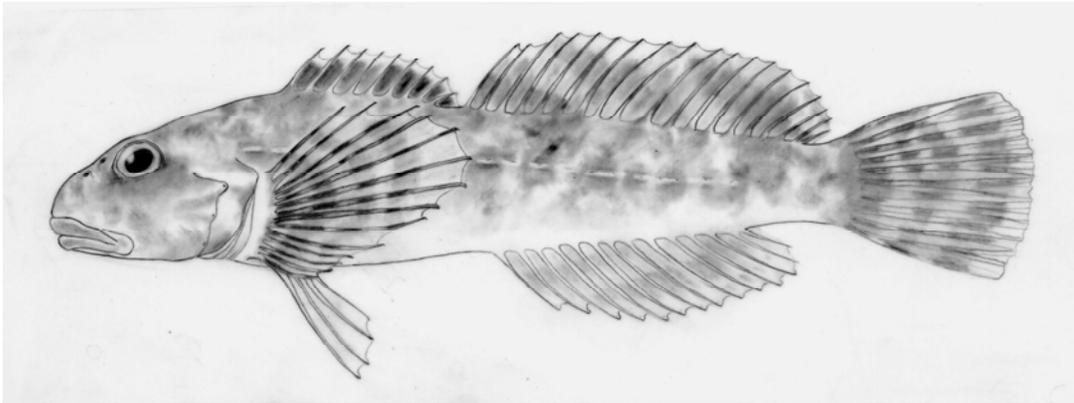


Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Chabot à tête courte *Cottus confusus*

au Canada



PRÉOCCUPANTE
2010

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada



COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le chabot à tête courte (*Cottus confusus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiv + 32 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Note de production :

Le COSEPAC souhaite remercier Don McPhail pour la rédaction du rapport de situation provisoire sur le chabot à tête courte (*Cottus confusus*) dans le cadre d'un contrat avec Environnement Canada. Sa participation à la préparation du rapport de situation a pris fin avec l'adoption du rapport provisoire. Les modifications apportées au rapport de situation durant la préparation du rapport intermédiaire de 6 mois et du rapport intermédiaire de 2 mois ont été effectuées sous la supervision d'Eric Taylor, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons d'eau douce du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Télé. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Shorthead Sculpin *Cottus confusus* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Chabot à tête courte — Diana McPhail.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011.
N° de catalogue CW69-14/251-2011F-PDF
ISBN 978-1-100-97298-5



Papier recyclé



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – novembre 2010

Nom commun

Chabot à tête courte

Nom scientifique

Cottus confusus

Statut

Préoccupante

Justification de la désignation

Au Canada, ce petit poisson d'eau douce est endémique au bassin du fleuve Columbia où sa répartition géographique est très limitée. A l'âge adulte, c'est un poisson sédentaire, ce qui le rend particulièrement vulnérable à la perte et à la dégradation de l'habitat causées par la modification du débit d'eau, la sécheresse et la pollution. L'espèce ne se trouve que dans un petit nombre de localités, et il y a une diminution continue de la qualité de son habitat. Le changement de catégorie, soit d'espèce menacée (2001) à espèce préoccupante, reflète une augmentation (à un total de 13) du nombre de localités estimé.

Répartition

Colombie-Britannique

Historique du statut

Espèce désignée « menacée » en avril 1984. Réexamen et confirmation du statut en mai 2001. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « préoccupante » en novembre 2010.



COSEPAC Résumé

Chabot à tête courte *Cottus confusus*

Information sur l'espèce

Le chabot à tête courte est un petit poisson d'eau douce (longueur totale maximale de 105 mm) vivant au fond de l'eau et endémique au bassin hydrographique du fleuve Columbia. Son corps s'effile de la tête à la nageoire caudale (queue). Il peut être confondu avec plusieurs autres espèces de chabot présentes. Le chabot à tête courte a deux pores médians sur le menton, et sa nageoire anale comprend de 11 à 13 rayons, alors que le chabot piquant n'a qu'un seul pore médian sur le menton, et sa nageoire anale comprend de 16 à 18 rayons. Le chabot à tête courte se distingue du chabot de torrent, entre autres, dans la disposition des piquants et la longueur de la ligne latérale : les piquants nombreux n'existent que sur une surface derrière les nageoires pectorales du chabot à tête courte, tandis que les flancs complets du chabot de torrent sont habituellement couverts de piquants. De plus, la ligne latérale du chabot à tête courte est incomplète, et celle du chabot de torrent est complète. Il est encore plus difficile de distinguer le chabot à tête courte du chabot du Columbia. Ils présentent toutefois une différence dans la hauteur de leur pédoncule caudal, ce dernier entrant de 3,1 à 4,5 fois dans la longueur de la tête du chabot à tête courte, et de 4,8 à 5,7 fois dans la longueur de la tête du chabot du Columbia. Aussi, la ligne latérale du chabot à tête courte se termine habituellement avant l'insertion de la nageoire anale, alors que la ligne latérale du chabot du Columbia est complète ou se prolonge jusque sur le pédoncule caudal. Le chabot à tête courte dépasse rarement une longueur totale de 100 mm. Rien ne porte à croire qu'il existe plusieurs unités désignables pour cette espèce.

Répartition

Au Canada, le chabot à tête courte n'existe qu'en Colombie-Britannique. Son aire de répartition commence tout juste après le barrage Keenleyside (près de Castlegar) et s'étend jusqu'à la frontière américaine en aval, et comprend aussi le réseau de la rivière Kootenay (y compris la rivière Slokan) du sud du site original de Bonnington Falls jusqu'à la confluence de la rivière Kootenay et du fleuve Columbia. On retrouve aussi le chabot à tête courte dans les 5 km de la rivière Kettle entre les chutes Cascade et la frontière américaine. La population qu'on retrouve dans le réseau de la rivière Kootenay, en Colombie-Britannique, est séparée des populations du fleuve Columbia par le barrage Brilliant, et la population de la rivière Kettle est séparée des autres populations du fleuve Columbia par le réservoir Roosevelt dans

l'État de Washington. Aux États-Unis, l'espèce se rencontre dans l'État de Washington, en Oregon, en Idaho et dans le nord du Nevada.

Habitat

Comme c'est le cas pour les autres chabots, on trouve généralement le chabot à tête courte dans les bancs et les rapides durant le jour. L'espèce est associée aux débits d'écoulement modérés à rapides et aux substrats rocheux meubles. L'espèce est active la nuit, mais on connaît peu de choses sur les milieux qu'elle utilise la nuit et sur son habitat d'hiver. Même si le chabot à tête courte est généralement une espèce des eaux d'amont aux États-Unis, on ne le rencontre pas dans les cours d'eau d'amont en Colombie-Britannique. L'espèce est peu commune dans les lits principaux des grands cours d'eau, comme le fleuve Columbia et la rivière Kootenay, mais est abondante dans le cours inférieur des affluents de ces lits principaux. Cependant, le chabot à tête courte ne remonte pas plus de quelques kilomètres, en général, dans ces affluents.

Biologie

Les individus de cette espèce ont une durée de vie relativement courte. Même si le chabot à tête courte peut vivre pendant environ six ans, la plupart des individus vivent moins de cinq ans. Les femelles atteignent la maturité sexuelle en deux à trois ans, tandis que les mâles l'atteignent en deux ans. Le frai, dans le ruisseau Pass près de Castlegar, a lieu de la fin du printemps (mi-mai) au début de l'été (mi-juillet). Les mâles creusent un nid sous les pierres, courtisent les femelles et gardent les œufs. La plupart des nids contiennent plusieurs masses d'œufs distinctes. Cela porte à croire que l'espèce est polygame. Les œufs sont grands (les œufs embryonnés observés dans le ruisseau Pass atteignaient en moyenne 3,2 mm de diamètre), et éclosent au bout d'environ trois à quatre semaines à des températures supérieures à 10 °C. Le chabot à tête courte se nourrit de larves et de nymphes d'insectes aquatiques (particulièrement les phryganes et les perles). Comme c'est le cas pour les autres chabots d'eau douce, l'adulte est sédentaire, et les individus se déplacent rarement sur plus de 50 à 100 m.

Taille et tendances des populations

Il n'existe pas de données quantitatives sur l'effectif des populations de chabot à tête courte de la Colombie-Britannique. Cependant, on déduit que les populations sont stables en se basant sur les spécimens récoltés occasionnellement au cours des ans – on observe encore l'espèce à tous les endroits où des spécimens ont été récoltés dans le passé, y compris les 5 km de la rivière Kettle où les premiers spécimens ont été récoltés, il y a plus de 60 ans.

Menaces et facteurs limitatifs

L'absence du chabot à tête courte dans les segments à pente forte des affluents du fleuve Columbia, au Canada, porte à croire que le chabot à tête courte est sensible à la vitesse du courant ou à la température de l'eau (ou à une combinaison de ces facteurs). L'espèce semble aussi être sensible aux changements de vitesse du courant, parce qu'elle n'est plus présente dans les zones où le débit est régulé dans la rivière Kootenay, en amont du barrage Brilliant, mais qu'elle est toujours présente dans le segment à écoulement libre de la rivière et dans les affluents des zones où le débit est régulé. Les barrages hydroélectriques et les réservoirs connexes fragmentent l'aire de répartition et perturbent l'habitat de cette espèce en Colombie-Britannique et aux États-Unis, et les projets de production d'énergie du secteur privé sur des petites rivières et des cours d'eau de taille moyenne sont de plus en plus nombreux en Colombie-Britannique, y compris dans la région des Kootenays. La rivière Kettle semble contenir la plus petite population de chabots à tête courte au Canada, et cette dernière semble être affectée négativement par une combinaison de températures élevées et de mauvaises conditions hydriques (bas niveau de l'eau) pendant la saison d'irrigation estivale.

Importance de l'espèce

Le chabot à tête courte est endémique au bassin hydrographique du fleuve Columbia, dans l'ouest de l'Amérique du Nord. À l'intérieur de ce bassin, sa répartition est limitée et fragmentée. Par conséquent, la répartition mondiale du chabot à tête courte est relativement petite et, au Canada, on ne le rencontre que dans le centre-sud de la Colombie-Britannique. Sa répartition limitée au Canada fait du chabot à tête courte un élément important du patrimoine biologique national. De plus, il existe des problèmes taxinomiques non résolus liés à cette espèce, et le chabot à tête courte présente un intérêt scientifique dans le cadre d'études visant à comprendre comment de telles espèces si similaires d'un point de vue morphologique et comportemental coexistent dans de petits cours d'eau, tout en restant isolées les unes des autres pour ce qui est de la reproduction.

Protection actuelle, statuts et classifications

Conformément à la *Loi sur les pêches* fédérale, le ministère des Pêches et des Océans dispose du pouvoir réglementaire requis pour conserver et protéger le poisson et son habitat (tel qu'il est défini dans la *Loi sur les pêches*) et assurer ainsi la pérennité de cette ressource au profit des activités de pêche commerciale et récréative et de la pêche de subsistance des Autochtones. Environnement Canada assume les responsabilités administratives en matière de dispositions régissant la pollution des eaux où vivent des poissons, et le MPO assure l'administration liée aux autres dispositions. Dans le cadre d'une évaluation antérieure effectuée en novembre 1983, le chabot à tête courte a été désigné « en voie de disparition » par le COSEPAC. Toutefois, cette évaluation incluait le chabot des montagnes Rocheuses dans la rivière Flathead et le chabot à tête courte. Ces chabots sont maintenant reconnus comme espèces distinctes. Lors d'un examen plus récent (mai 2001), le chabot à tête courte a été évalué comme étant menacé et l'espèce a été désignée « menacée » dans la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) fédérale (annexe 1). L'espèce a été désignée « espèce préoccupante » lors d'un nouvel examen par le COSEPAC en novembre 2010. Le Conservation Data Centre (le centre de données sur la conservation) de la Colombie-Britannique l'a désignée comme « espèce préoccupante » (cote S2S3). À l'échelle mondiale, NatureServe lui a attribué la cote G5T4Q (espèce non en péril à l'échelle mondiale, mais préoccupante localement et de taxinomie douteuse).

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Cottus confusus

Chabot à tête courte

Shorthead Sculpin

Répartition au Canada (centre-sud de la Colombie-Britannique) :

Il existe trois populations de chabot à tête courte séparées par des obstacles (barrages et réservoirs) dans l'aire de répartition canadienne de l'espèce : la population du fleuve Columbia, la population des rivières Kootenay et Slokan et la population de la rivière Kettle.

La population du fleuve Columbia : Cette population vit dans les 41 km du lit principal du fleuve Columbia, entre le barrage Keenleyside et la frontière américaine, dans 3 km du ruisseau Norns (Pass) entre le fleuve Columbia et les chutes Norns, dans 0,5 km du ruisseau Blueberry, dans 0,5 km du ruisseau Champion, et dans 4,5 km du ruisseau Beaver entre le fleuve Columbia et les chutes Beaver (figure 2).

La population des rivières Kootenay et Slokan : Cette population vit dans les 41 km de la rivière Kootenay, de la confluence de celle-ci et du fleuve Columbia, jusqu'au barrage South Slokan en amont, et dans la rivière Slokan, de la confluence de celle-ci et de la rivière Kootenay jusqu'au lac Slokan en amont (environ 45 km) et dans environ 2,5 km du ruisseau Lemon et dans environ 10 km de la rivière Little Slokan et de son affluent, le ruisseau Koch (figure 3).

La population de la rivière Kettle : Cette population vit dans les cinq kilomètres de la rivière Kettle entre les chutes Cascade et la frontière américaine (figure 4).

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population).	De 3 à 4 années
Y a-t-il un déclin continu observé du nombre total d'individus matures?	Non
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant cinq années ou deux générations.	Aucun déclin
Pourcentage inféré de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations.	Aucun déclin
Pourcentage prévu ou présumé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois prochaines générations.	Inconnu
Pourcentage inféré de la réduction du nombre total d'individus matures au cours de toute période de dix ans couvrant une période antérieure et ultérieure.	La population du fleuve Columbia et la population de la rivière Kettle semblent être restées stables au cours des 60 dernières années.
Population des rivières Kootenay et Slokan	Aucune preuve quantitative indiquant un déclin de ces populations au cours des dix dernières années.
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Aucun déclin
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non, ce nombre semble être stable.

Information sur la répartition

Valeur estimée de la zone d'occurrence. Population du fleuve Columbia Population des rivières Kootenay et Slocan Population de la rivière Kettle	380 km ² 628 km ² 3,4 km ²
Zone d'occurrence totale estimée au Canada (<i>la somme des zones d'occurrence n'équivaut pas nécessairement au total, à cause de l'utilisation de polygones convexes</i>)	2 572 km ²
Indice de la zone d'occupation (IZO)	
IZO - Population du fleuve Columbia	2 X 2 = 176 km ²
IZO - Population des rivières Kootenay et Slocan	2 X 2 = 216 km ²
IZO - Population de la rivière Kettle	2 X 2 = 24 km ²
IZO total au Canada	2 X 2 = 556 km ²
La population totale est-elle très fragmentée (selon l'UICN)?	Non
Nombre de localités (total)	Environ 13 localités au Canada
Population du fleuve Columbia	Une dans le fleuve Columbia et cinq dans des affluents.
Population des rivières Kootenay et Slocan	
Population de la rivière Kettle	Trois localités dans le lit principal de la rivière Slocan et trois dans des affluents (ruisseau Lemon, rivière Little Slocan et ruisseau Koch). Une localité dans la rivière Kettle.
Y a-t-il un déclin continu inféré de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu inféré de l'indice de la zone d'occupation?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu observé du nombre de populations?	Inconnu, disparition possible des populations des ruisseaux Blueberry et Champion.
Y a-t-il un déclin continu observé du nombre de localités ¹ ?	Inconnu, disparition possible des populations des ruisseaux Blueberry et Champion.

¹ Voir les documents : *Instructions pour la préparation des rapports de situation du COSEPAC* et *Définitions et abréviations approuvées par le COSEPAC*.

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Probablement, à cause d'opérations hydroélectriques en cours; également, déclin possible compte tenu de pressions accrues (extraction de l'eau et tendance au réchauffement climatique).
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	N ^{bre} d'individus matures
	Inconnu
Total	Inconnu

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans].	Aucune analyse quantitative disponible (les données nécessaires ne sont pas disponibles)
--	--

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)

<p>Menaces actuelles</p> <p>Population du fleuve Columbia : La pollution et les espèces introduites dans le lit principal du fleuve Columbia.</p> <p>Population des rivières Kootenay et Slocan : Menaces mineures liées à la pollution dans la rivière Slocan.</p> <p>Population de la rivière Kettle : La principale menace dans la rivière Kettle pour cette espèce qui préfère les eaux froides est une augmentation des températures maximales pendant l'été et des périodes où le courant est faible à cause de l'extraction de l'eau à des fins agricoles.</p> <p>Menaces potentielles :</p> <p>Toutes les populations : Suréchantillonnage scientifique.</p> <p>Population du fleuve Columbia : Eutrophisation excessive dans le ruisseau Beaver.</p> <p>Population des rivières Kootenay et Slocan : Les répercussions du projet hydroélectrique proposé dans le ruisseau Koch ne sont pas claires.</p> <p>Population de la rivière Kettle : Les répercussions du projet hydroélectrique proposé à Cascade Falls ne sont pas claires.</p>
--

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

<p>Situation des populations de l'extérieur</p> <p>Population du fleuve Columbia : Espèce non en péril dans le fleuve Columbia : il y a une population dans le ruisseau Sheep, dans l'État de Washington (40 km en aval), qui pourrait agir comme une source de reconstitution des effectifs de l'espèce.</p> <p>Population des rivières Kootenay et Slocan : Le barrage Brilliant dans la rivière Kootenay empêche la reconstitution quelle que soit la source située à l'extérieur de la rivière Slocan.</p> <p>Population de la rivière Kettle : En aval de la frontière américaine, il y a des sources de reconstitution potentielles des effectifs dans la rivière Kettle, mais seulement jusqu'au réservoir Roosevelt (États-Unis).</p>	
<p>Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?</p>	<p>Elle est possible pour la population du fleuve Columbia et la population de la rivière Kettle, mais pas pour la population des rivières Kootenay et Slocan.</p>
<p>Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?</p>	<p>Oui</p>
<p>Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?</p>	<p>Non, si les populations de la C.-B. demeurent stables. Oui, si les populations de la C.-B. subissent un déclin.</p>
<p>La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?</p>	<p>Oui, elle existe pour la population du fleuve Columbia et la population de la rivière Kettle, mais elle n'existe pas pour la population des rivières Kootenay et Slocan.</p>

Statut existant

COSEPAC : Désignée « espèce préoccupante » en 2010.
LEP : Espèce menacée (annexe 1)

Statut et justification de la désignation

<p>Statut : Espèce préoccupante</p>	<p>Code alphanumérique : Sans objet</p>
<p>Justification de la désignation : Au Canada, ce petit poisson d'eau douce est endémique au bassin du fleuve Columbia où sa répartition géographique est très limitée. A l'âge adulte, c'est un poisson sédentaire, ce qui le rend particulièrement vulnérable à la perte et à la dégradation de l'habitat causées par la modification du débit d'eau, la sécheresse et la pollution. L'espèce ne se trouve que dans un petit nombre de localités, et il y a une diminution continue de la qualité de son habitat. Le changement de catégorie, soit d'espèce menacée (2001) à espèce préoccupante, reflète une augmentation (à un total de 13) du nombre de localités estimé.</p>	

Applicabilité des critères

Critère A : Ne correspond à aucun des critères.
Critère B : Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition », B1, (zone d'occurrence < 5 000 km ²); correspond presque aux critères de la désignation « en voie de disparition », B2, (IZO = 556 km ²) et correspond au critère d'espèce menacée, B2(b), car l'IZO < 2 000 km ² , et des signes indiquent qu'il y a eu dégradation de l'habitat et que la dégradation continue, mais pas au sous-critère (a), car on compte plus de dix localités pour l'espèce (~13), ni au sous-critère (c).
Critère C : Ne correspond à aucun des critères. Aucune estimation des effectifs n'est disponible.
Critère D : Ne correspond à aucun des critères.
Critère E : Analyse non effectuée (les données nécessaires ne sont pas disponibles).

PRÉFACE

Le chabot à tête courte (*Cottus confusus*) est un petit chabot d'eau douce de la famille des Cottidés. Au Canada, on ne le rencontre que dans le fleuve Columbia et ses affluents dans le centre-sud de la Colombie-Britannique. La dernière évaluation du chabot à tête courte remonte à 2001 (COSEPAC, 2001), et il est inscrit à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en tant qu'espèce menacée. Le présent rapport constitue la deuxième évaluation conformément aux critères révisés qui s'appliquent à toutes les espèces évaluées par le COSEPAC avant 1999. Depuis l'évaluation de 2001, la relation entre le chabot à tête courte et le chabot tacheté (*Cottus bairdii*) a été clarifiée, et le chabot à tête courte n'est plus considéré comme une espèce étroitement apparentée au *Cottus bairdii*, ni même comme un membre du même clade (groupe d'espèces apparentées issues d'un ancêtre commun) que celui-ci. Néanmoins, il existe toujours des problèmes taxinomiques non résolus liés au chabot à tête courte qui touchent quelques-unes des populations isolées qu'on retrouve à l'ouest de la chaîne des Cascades.

Depuis la dernière évaluation, la répartition géographique de l'espèce n'a pas changé au Canada, et aucun signe ne porte à croire que la taille des populations des sites canadiens connus diminue. Cependant, les données sur l'abondance sont rares et anecdotiques dans la plupart des cas. Nous avons maintenant de nouvelles données sur la biologie de la reproduction de l'espèce et de nouvelles estimations de l'abondance pour des sites donnés. En ce qui concerne les menaces, le nombre de propositions relatives à des projets hydroélectriques « au fil de l'eau » du secteur privé a augmenté dans la région des Kootenay, en Colombie-Britannique, depuis la dernière évaluation. Même si dans le cas des cours d'eau où vivent les chabots à tête courte, la plupart des installations proposées dans ces projets seraient situées en amont des obstacles (chutes d'eau), les effets en aval restent inconnus. La population de chabots à tête courte de la rivière Kettle soulève des inquiétudes. L'aire de répartition canadienne de cette population se limite à 5 km de la rivière, en aval des chutes Cascade. Pendant la saison d'irrigation (été), le niveau de l'eau est bas et les températures sont élevées dans la rivière Kettle, et les épisodes de mortalité massive de poissons (au moins six au cours des 20 dernières années) sont relativement communs. Si les tendances au réchauffement persistent dans cette région, la population de la rivière Kettle pourrait être menacée de disparition. L'Équipe de rétablissement a été formée après la désignation du chabot à tête courte comme espèce menacée dans l'annexe 1 de la LEP, et un plan de rétablissement a été élaboré. Toutefois, aucune mesure précise n'a été appliquée pour faciliter le rétablissement de l'espèce (Équipe de rétablissement du chabot à tête courte, 2008).



HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS (2010)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Chabot à tête courte

Cottus confusus

au Canada

2010

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	4
Nom et classification.....	4
Historique de la taxinomie	4
Description morphologique	5
Structure spatiale et variabilité de la population.....	6
Unités désignables	9
Importance.....	9
RÉPARTITION	10
Aire de répartition mondiale.....	10
Aire de répartition canadienne	11
HABITAT	15
Besoins en matière d'habitat	15
Tendances en matière d'habitat.....	16
Protection et propriété de l'habitat	17
BIOLOGIE	18
Cycle vital et reproduction	18
Prédation	20
Physiologie	21
Dispersion/migration	21
Interactions interspécifiques	22
Adaptabilité.....	22
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	23
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	23
Abondance	23
Fluctuations et tendances.....	24
Immigration de source externe	24
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS	25
Menaces	25
Population de la rivière Kettle	25
Population du Columbia.....	26
Population des rivières Kootenay et Slokan	27
Facteurs limitatifs.....	27
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT.....	28
Protection actuelle	28
Statuts et classifications non prévus par la loi	28
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	28
SOURCES D'INFORMATION	29
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT	32
COLLECTIONS EXAMINÉES	32

Liste des figures

- Figure 1. Distribution générale du chabot à tête courte (*Cottus confusus*). 10
- Figure 2. Distribution de la population du chabot à tête courte dans le Columbia..... 12
- Figure 3. Distribution de la population de chabots à tête courte des rivières Kootenay et Slokan. Source : bases de données de l'University of British Columbia et collections du Royal British Columbia 13
- Figure 4. Distribution de la population de chabots à tête courte de la rivière Kettle.... 14

Liste des tableaux

- Tableau 1. Distances génétiques entre les six espèces de chabot trouvées dans la partie canadienne du réseau hydrologique du Columbia et l'espèce nord-américaine de l'est, le *Cottus bairdii*. Les distances sont non corrigées et calculées à partir de séquences de 1 140 paires de bases du gène du cytochrome b..... 7

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Règne : Animal
Embranchement : Cordés
Classe : Actinoptérygiens
Ordre : Scorpéniformes
Famille : Cottidés
Nom scientifique : *Cottus confusus*
Noms communs : Français : Chabot à tête courte
Anglais : Shorthead Sculpin

Historique de la taxinomie

Nom commun anglais

Une nouvelle espèce, *Cottus confusus*, a été décrite par Bailey et Bond (1963), et le nom commun « Shorthead Sculpin » (chabot à tête courte) lui a été donné. Dans les éditions subséquentes de la liste (*List of Common and Scientific Names*) de l'*American Fisheries Society*, le nom commun « Shorthead Sculpin » a été utilisé pour *Cottus confusus*. Il n'y a donc aucune confusion pour ce qui est du nom commun anglais de l'espèce.

Nom scientifique

Initialement, on pensait que le chabot à tête courte était un représentant occidental du clade des Uranidés qui regroupe des chabots apparentés – appelé groupe d'espèces *Cottus bairdii* par Bailey et Bond (1963). Cependant, des données morphologiques et moléculaires récentes (Kinzinger *et al.*, 2005) indiquent que le *Cottus confusus* pourrait appartenir à un clade différent (dont le nom reste à établir) de chabots de l'ouest de l'Amérique du Nord, qui comprend le *Cottus beldingii*, le *Cottus greenei* et le *Cottus leiopomus*. Dans le passé, on confondait également le chabot à tête courte avec le chabot des montagnes Rocheuses, le *Cottus* sp. (McAllister et Lindsey, 1961; Bailey et Bond, 1963; Peden et Hughes, 1984; Nelson et Paetz, 1992).

Description morphologique

Diagnostic

Dans certains sites au Canada, trois autres espèces du genre *Cottus* sont sympatriques ou parapatriques avec le chabot à tête courte : le chabot piquant (*Cottus asper*), le chabot du Columbia (*Cottus hubbsi*) et le chabot de torrent (*Cottus rhotheus*). Le chabot à tête courte a deux pores médians sur le menton, et sa nageoire anale comprend de 11 à 13 rayons, alors que le chabot piquant n'a qu'un seul pore médian sur le menton, et sa nageoire anale comprend de 16 à 18 rayons. La longueur totale maximale enregistrée pour le chabot à tête courte est de 105 mm (Scott and Crossman, 1973), et cette espèce se distingue du chabot de torrent, entre autres, dans la disposition des piquants et la longueur de la ligne latérale. Les piquants nombreux n'existent que sur une surface derrière les nageoires pectorales du chabot à tête courte, tandis que les flancs complets du chabot de torrent sont habituellement couverts de piquants. De plus, la ligne latérale du chabot à tête courte est incomplète, et celle du chabot de torrent est complète. Parfois, il est difficile de distinguer le chabot à tête courte du chabot du Columbia. Ils présentent toutefois une différence dans la hauteur de leur pédoncule caudal, ce dernier entrant de 3,1 à 4,5 fois dans la longueur de la tête du chabot à tête courte, et de 4,8 à 5,7 fois dans la longueur de la tête du chabot du Columbia. Aussi, la ligne latérale du chabot à tête courte se termine habituellement avant l'insertion de la nageoire anale, alors que la ligne latérale du chabot du Columbia est complète ou se prolonge jusque sur le pédoncule caudal.

Description

La description suivante du chabot à tête courte est basée sur des individus issus des trois populations de la Colombie-Britannique. La forme générale du corps est semblable à celle de la plupart des chabots du genre *Cottus* (voir l'illustration de la couverture). La taille des parties du corps des poissons est souvent exprimée comme un pourcentage de la longueur afin de comparer des poissons de différentes longueurs. Chez le chabot à tête courte, comme son nom le dit, la tête est courte (habituellement < 31 % de la longueur standard); la longueur standard est mesurée de la pointe du museau à la base de la nageoire caudale. La hauteur maximale immédiatement derrière la tête correspond à 18 à 20 % de la longueur standard, la longueur de la bouche correspond à 14 à 20 % de la longueur standard, et la hauteur du pédoncule caudal correspond à 7 à 9 % de la longueur standard. Il y a deux pores médians sur le menton, et un seul pore postmaxillaire est présent sur plus de la moitié des individus de l'espèce. Les nageoires dorsales sont, en général, à peine séparées; la première comprend de 7 à 9 épines, tandis que la deuxième comprend de 15 à 18 rayons. La nageoire anale comprend de 12 à 13 rayons, et les nageoires pectorales en comprennent 12 à 15. Les nageoires pelviennes comportent 1 épine et 4 rayons. La ligne latérale est incomplète (de 22 à 33 pores) et se termine généralement avant le dernier rayon de la deuxième nageoire dorsale. Le plus souvent, il y a des piquants derrière la nageoire pectorale. L'espèce possède des dents palatines, qui sont souvent bien développées, mais disposée sur une

rangée étroite. Les épines préoperculaires sont réduites, et, généralement, seules deux épines pointues sont évidentes, bien qu'il y ait parfois une troisième épine arrondie.

La coloration varie, mais le dos est généralement olive ou brun pâle et présente, de part et d'autre de la nageoire dorsale molle, des taches ovales à contour légèrement diffus, légèrement plus foncées que le reste du dos. Le haut des flancs porte des petites marques foncées irrégulières. Le sommet de la tête et la nuque sont souvent parsemés de petites taches foncées. Chez les adultes non reproducteurs, la première nageoire dorsale porte deux taches foncées : la tache à l'avant est souvent diffuse, mais normalement, la tache à l'arrière est évidente. Chez les mâles reproducteurs, la première nageoire dorsale est noire et son bord est jaune ou orange.

Structure spatiale et variabilité de la population

Alloenzymes

Des données alloenzymatiques (attribuées à Ruth Withler [Pêches et Océans Canada, MPO] et Alex Peden [Royal British Columbia Museum, RBCM]) portant sur les chabots à tête courte des populations du fleuve Columbia, de la rivière Kootenay (rivière Slocan) et de la rivière Kettle (COSEPAC, 2001) indiquent que la distance génétique de Nei entre les individus du site le plus en amont dans le fleuve Columbia (ruisseau Norns) et ceux des rivières Slocan et Kettle est mineure (distances génétiques $< 0,01$). Étrangement, la distance génétique entre la population du ruisseau Norns et celle du ruisseau Beaver était beaucoup plus grande, 0,05, alors que la distance entre les ruisseaux Norns et Beaver n'est que d'environ 39 km. De façon similaire, la distance génétique entre les individus du ruisseau Beaver et ceux du ruisseau Sheep (affluent du fleuve Columbia environ 40 km au sud du ruisseau Beaver dans l'État de Washington) est de 0,10. À titre de comparaison, la distance entre le ruisseau Norns et le site de la rivière Kettle est d'environ 200 km, cependant les différences génétiques sont nettement moins grandes ($< 0,01$).

ADN mitochondrial

Les distances génétiques entre les six espèces du genre *Cottus* existant dans la partie canadienne du bassin hydrographique Columbia (tableau 1) ont été calculées à partir de séquences d'ADN mitochondrial. On a également tenu compte des données sur le chabot armé, *Leptocottus armatus*, une espèce marine. Le genre *Leptocottus* sert à établir une comparaison, parce qu'il serait le taxon sœur du genre *Cottus* (Yabe, 1985; Smith et Wheeler, 2004). En raison de la confusion passée à propos de l'existence possible de *Cottus bairdii* dans l'ouest de l'Amérique du Nord, un « vrai » *C. bairdii* de l'Ontario a été inclus dans les analyses (tableau 1). En général, les distances génétiques entre les espèces du genre *Cottus* (en fonction de l'ADN mitochondrial) varient de 2,5 à 5 % (Yokoyama et Goto, 2005; Yokoyama *et al.*, 2008). Les distances génétiques entre les six espèces du genre *Cottus* de la Colombie-Britannique varient de 0,024 à 0,068 (de 2,4 à 6,8 %). Le chabot piquant (*Cottus asper*)

est la plus différente de ces six espèces d'eau douce, et Kinziger *et al.* (2005) l'ont placé dans le clade des Cottopsis. Exception faite de *C. confusus*, les autres espèces du genre *Cottus* indiquées dans le tableau 1 font partie du clade des Uranidés. Cependant, *Cottus confusus* ne semble appartenir à aucun des deux clades mentionnés ci-dessus. En fait, *C. confusus* pourrait être regroupé avec *C. beldingii* (Paiute Sculpin), *C. greenei* (Shoshone Sculpin) et *C. leiopomus* (Wood River Sculpin). Ensemble, ces espèces semblent former un clade distinct de chabots de l'ouest de l'Amérique du Nord (Kinziger *et al.*, 2005).

Tableau 1. Distances génétiques entre les six espèces de chabot trouvées dans la partie canadienne du réseau hydrologique du Columbia et l'espèce nord-américaine de l'est, le *Cottus bairdii*. Les distances sont non corrigées et calculées à partir de séquences de 1 140 paires de bases du gène du cytochrome b.

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)
1) <i>C. bairdii</i>	-----						
2) Chabot visqueux	0,035	-----					
3) Chabot des montagnes Rocheuses	0,039	0,024	-----				
4) Chabot du Columbia	0,040	0,029	0,026	-----			
5) Chabot à tête courte	0,048	0,036	0,033	0,033	-----		
6) Chabot de torrent	0,050	0,033	0,033	0,040	0,045	-----	
7) Chabot piquant	0,065	0,060	0,063	0,063	0,068	0,067	--
8) <i>Leptocottus</i>	0,082	0,081	0,080	0,080	0,082	0,089	0,093 -----

Cottus bairdii est le « vrai » chabot tacheté d'Ontario; le chabot des montagnes Rocheuses provient du ruisseau Sage (rivière Flathead); le chabot visqueux est l'espèce de *Cottus cognatus* du Columbia, en aval des barrières dans le ruisseau Koch (réseau hydrologique de la rivière Slokan); le chabot à tête courte est le *C. confusus* de ruisseau Beaver, près de Trail, Colombie-Britannique; le chabot du Columbia est le *C. hubbsi* du ruisseau Koch, près de Slokan; le chabot de torrent est le *C. rhotheus* de la rivière Similkameen, en Colombie-Britannique, et le chabot piquant est le *C. asper* de la rivière Kootenay près de Castlegar, en Colombie-Britannique. McPhail (données non publiées, 2009).

Les séquences du cytochrome b complètes (1 140 paires de bases) pour les chabots à tête courte du ruisseau Beaver, un petit affluent du fleuve Columbia, près de Trail, en Colombie-Britannique, et ceux de la rivière Slokan, près de Vallican, en Colombie-Britannique, se ressemblent beaucoup (< 0,02 % de différence) et ressemblent aussi à une séquence d'un individu de la rivière Salmon, comté de Blaine, en Idaho (Genbank, AY833343, Neely, 2002 et comm. pers., 2010). Les individus de la Colombie-Britannique et de l'Idaho appartiennent sans le moindre doute à une seule et même espèce.

Résumé des preuves génétiques

Les données alloenzymatiques révèlent, à une exception près, des différences mineures (interpopulation) entre les populations de chabots à tête courte du fleuve Columbia, de la rivière Kootenay et de la rivière Kettle. L'exception se trouve au ruisseau Beaver près de Trail, en Colombie-Britannique. La distance génétique entre cette population et les populations des autres sites en Colombie-Britannique est environ cinq fois plus grande (0,05) que celle calculée entre les autres sites. Il est important, cependant, de mettre ces données alloenzymatiques en perspective. Premièrement, ces distances génétiques sont basées sur des différences de fréquence allélique et non sur des allèles qui seraient propres aux sites. Par conséquent, même si les individus de tous les sites partagent les mêmes allèles, la fréquence de ceux-ci peut différer et diffère entre populations. Deuxièmement, la méthode de calcul de la distance génétique de Nei repose sur l'hypothèse que les alloenzymes sont sélectivement neutres; or, dans n'importe quel site, les fréquences alléliques peuvent être déterminées par un effet fondateur, une dérive génétique ou une réponse à la sélection locale. En particulier, les goulots d'étranglement démographique et les événements fondateurs peuvent influencer considérablement sur les fréquences alléliques et les distances génétiques qui en résultent (c.-à-d. que l'utilisation du calcul de la distance génétique de Nei repose, entre autres, sur l'hypothèse que la taille efficace de toutes les populations a été stable au fil du temps, Nei, 1972). Troisièmement, chez le chabot à tête courte, les différences en matière de fréquences alléliques entre les populations canadiennes ne semblent pas sensées du point de vue phylogéographique – les populations dans les ruisseaux (p. ex. les ruisseaux Beaver et Sheep) qui ne sont séparées que par 40 km du fleuve Columbia diffèrent de 0,10, alors que les populations (p. ex. celles de la rivière Kettle et du ruisseau Norns) qui sont séparées par 200 km de rivière et ainsi que par un obstacle naturel (chutes Kettle) sont presque identiques. Par rapport aux salmonidés et, probablement, aux autres poissons d'eau douce, les différences en termes d'alloenzymes qui caractérisent les populations canadiennes du chabot à tête courte sont typiques des populations se trouvant à l'intérieur d'une même région géographique (Avisé, 1994). Donc, même si les fréquences alléliques pour la population du ruisseau Beaver sont différentes de celles d'autres populations de *C. confusus* en Colombie-Britannique, elles ne révèlent pas nécessairement une divergence phylétique.

À l'inverse, des différences entre séquences d'ADN mitochondrial reflètent probablement mieux une divergence phylétique, et les différences de l'ADN mitochondrial entre les populations de *C. confusus* de la Colombie-Britannique (y compris la population du ruisseau Beaver) et les individus de l'Idaho sont petites (0,01 %) et caractéristiques pour des divergences entre populations postglaciaires.

Unités désignables

Même si des obstacles physiques limitent le flux génétique entre populations, à l'intérieur de l'aire de répartition canadienne du chabot à tête courte, ces segments de rivière ou fleuve (le fleuve Columbia, le bassin hydrographique Kootenay/Slocan en aval de Bonnington Falls et la rivière Kettle), constituent une seule unité désignable. Tous les sites se trouvent à l'intérieur d'une seule zone biogéographique nationale d'eau douce (zone pacifique), et il n'y a pas de données génétiques pouvant être utilisées pour évaluer statistiquement le caractère distinct de chacune des populations canadiennes. Néanmoins, les segments de rivière n'ont pas la même grandeur, et les menaces auxquelles les chabots sont confrontés dans ces segments ne sont pas les mêmes non plus, et leur probabilité de disparition varie peut-être aussi d'un segment à l'autre. Par conséquent, on abordera les aspects de la biologie des chabots à tête courte et des menaces qui les touchent lorsque ce sera possible, en tenant compte de trois groupes reconnus de populations : la population du fleuve Columbia, la population des rivières Kootenay et Slocan et la population de la rivière Kettle.

Importance

Du point de vue taxinomique, le chabot à tête courte, *Cottus confusus*, est une espèce énigmatique qui semble appartenir à un clade unique de chabots endémique au nord-ouest de l'Amérique du Nord (Kinziger *et al.*, 2005) et c'est le seul chabot au Canada qui appartient à ce clade. Non seulement la répartition du chabot à tête courte au Canada est limitée, mais ce dernier n'a pas d'autre endroit où aller – sa répartition canadienne est limitée par des obstacles physiques (barrages, grands lacs et chutes). Par conséquent, si les changements climatiques ou des espèces envahissantes modifient de façon négative leur milieu, les chabots à tête courte ne pourront pas se déplacer plus loin au Canada, et nous perdrons une part unique de notre patrimoine biologique. De plus, les chabots du genre *Cottus* suscitent un intérêt particulier du point de vue scientifique. La présence d'au plus cinq espèces morphologiquement et écologiquement semblables dans les cours d'eau du centre-sud de la Colombie-Britannique fournit des occasions uniques pour étudier les phénomènes de répartition des ressources et d'isolement pour ce qui est de la reproduction.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Le chabot à tête courte est endémique au nord-ouest de l'Amérique du Nord. On ne le rencontre que dans le bassin hydrographique du fleuve Columbia et dans les bassins connexes où vivent des poissons provenant du fleuve Columbia. Il vit dans certaines parties du réseau hydrographique Columbia, en Colombie-Britannique; dans les bassins du Columbia, de la rivière Snake, du Puget Sound et celui de la presqu'île Olympic dans l'État de Washington; dans les bassins du Columbia, de la Willamette et celui du cours inférieur de la rivière Snake en Oregon; dans le cours inférieur de la rivière Snake (rivières Clearwater, Boise et Salmon), le bassin de la rivière Sinks et la rivière Bruneau en Idaho; et dans la rivière Jarbidge dans le nord du Nevada.

La répartition du chabot à tête courte dans cette aire est très fragmentée (figure 1). La plupart de ces « fragments » isolés sont naturels, mais les barrages hydroélectriques et les barrages-réservoirs accentuent maintenant cette fragmentation.

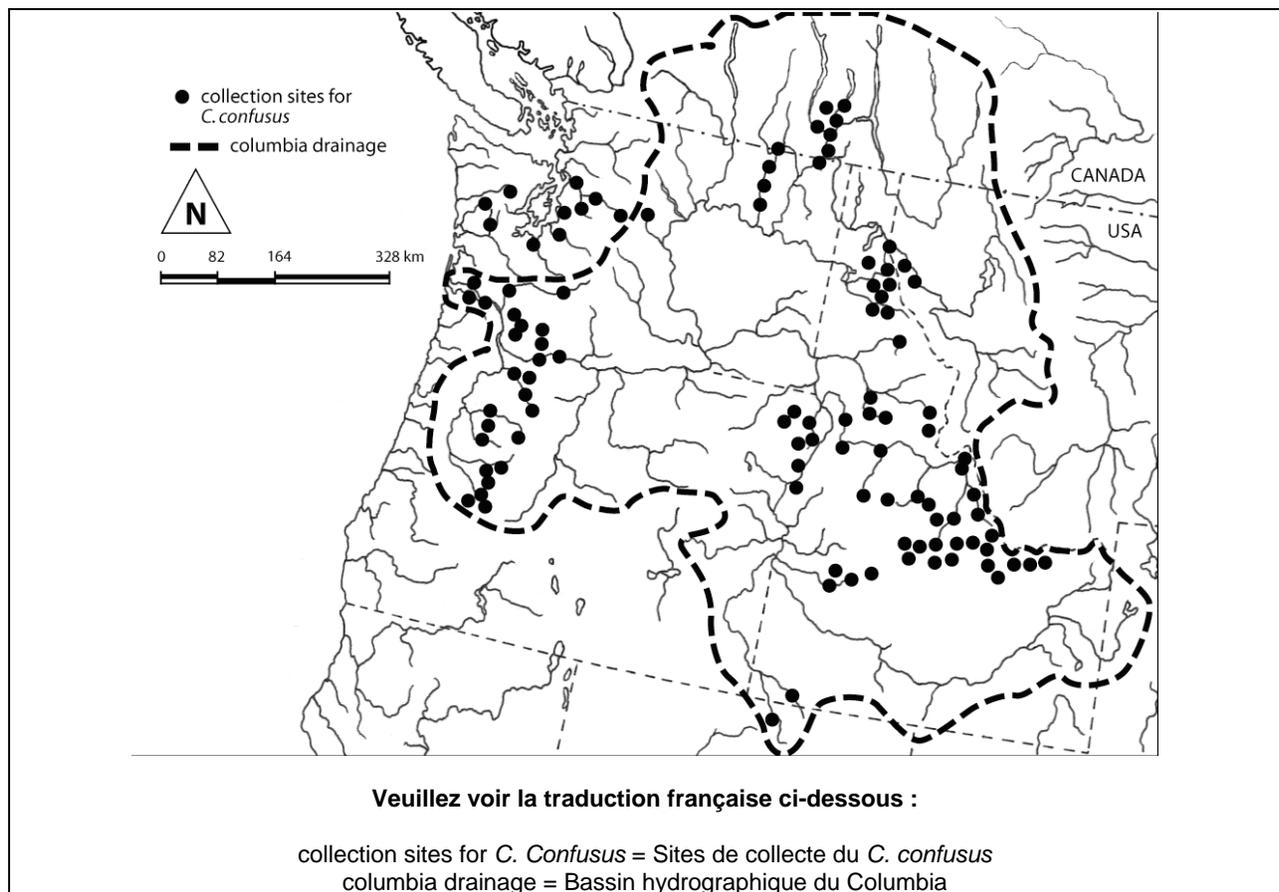
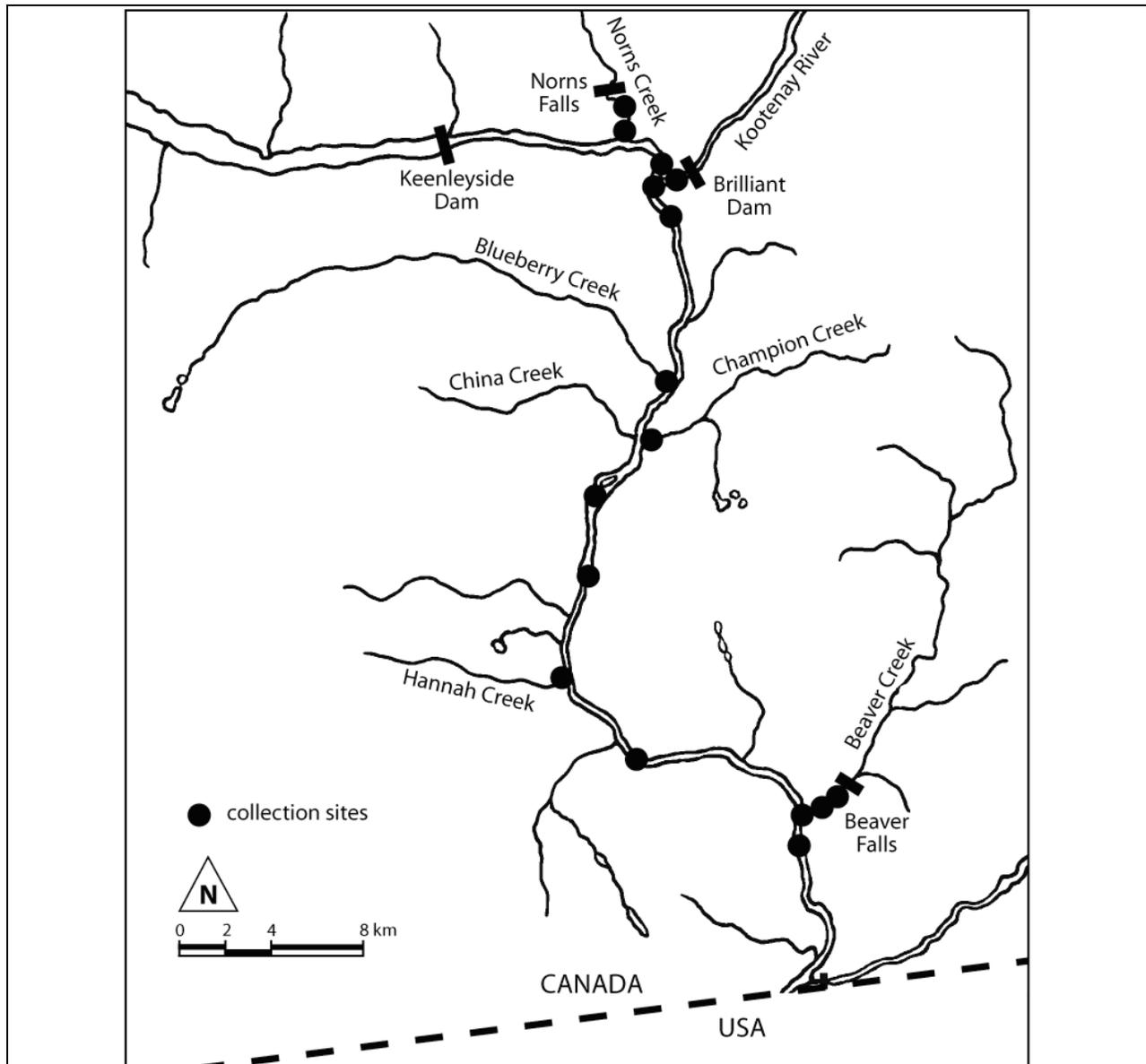


Figure 1. Distribution générale du chabot à tête courte (*Cottus confusus*). Notez l'absence de cette espèce d'eau tempérée dans le bassin central aride du Columbia. Données de Bond (1963), Simpson et Wallace (1978), Wydoski et Whitney (2003), COSEPAC, 2001, et McPhail (2007).

Aire de répartition canadienne

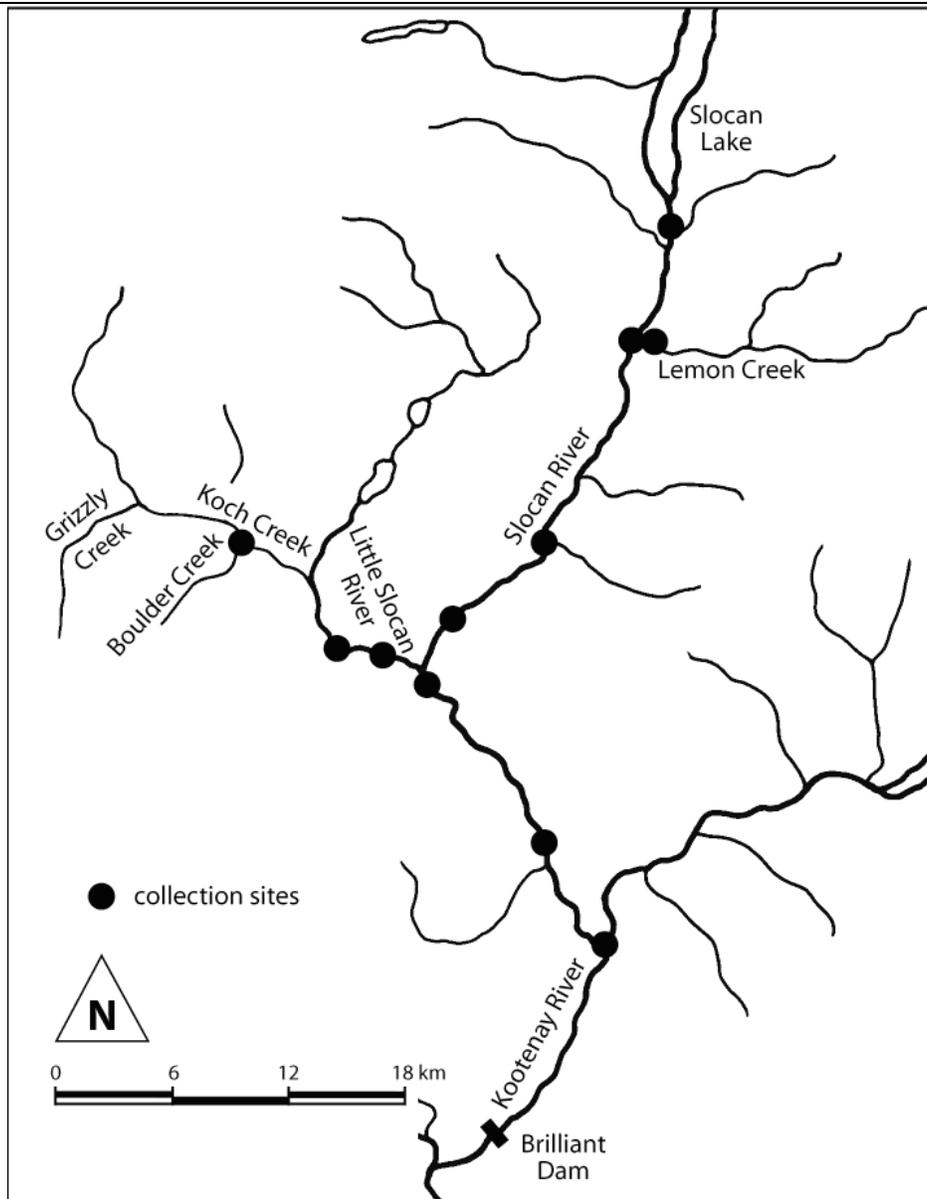
L'aire de répartition canadienne du chabot à tête courte comprend trois populations séparées par des obstacles naturels et des obstacles d'origine humaine, et elle inclut des zones sur le territoire de la Première nation Okanagan. La population du fleuve Columbia vit dans les 41 km du lit principal du fleuve Columbia entre le barrage Keenleyside dans le fleuve Columbia et la frontière américaine, dans 2,8 km de la rivière Kootenay du barrage Brilliant à la confluence de celle-ci et du fleuve Columbia, dans 3 km du ruisseau Norns (Pass) entre le fleuve Columbia et les chutes Norns, dans 0,5 km du ruisseau Blueberry, dans 0,5 km du ruisseau Champion, dans 4,5 km du ruisseau Beaver entre le fleuve Columbia et les chutes Beaver (figure 2). L'habitat de la population des rivières Kootenay et Slokan s'étend du barrage Brilliant et remonte jusqu'au site original de Bonnington Falls (environ 41 km) et comprend aussi la rivière Slokan, de la confluence de celle-ci et de la rivière Kootenay jusqu'au lac Slokan en amont (environ 45 km), et environ 2,5 km du ruisseau Lemon et environ 10 km de la rivière Little Slokan et de son affluent, le ruisseau Koch (figure 3). Presque toute la rivière Kootenay (> 95 %) en amont du barrage est devenue un milieu lentique et n'est donc plus un habitat propice au *C. confusus*; cependant, le chabot à tête courte est modérément présent dans la rivière Slokan, le cours inférieur de la rivière Little Slokan (y compris le tronçon inférieur du ruisseau Koch) et le ruisseau Lemon. On n'a jamais aperçu cette espèce en amont du lac Slokan. La population de la rivière Kettle vit dans le tronçon de 5 km de la rivière Kettle entre les chutes Cascade et la frontière américaine (figure 4). En utilisant la méthode des polygones (COSEPAC, 2009b), on a estimé une zone d'occurrence totale au Canada de 2 572 km². En se basant sur la longueur des rivières et des ruisseaux où la présence de l'espèce est confirmée et en superposant des grilles de 2 x 2 km, on a estimé un indice de zone d'occupation (IZO) au Canada de 556 km². L'emploi d'une grille de 1 x 1 km² donne un IZO de 245 km².



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Norns Creek = Ruisseau Norns
 Norns Falls = Chutes Norns
 Kootenay River = Rivière Kootenay
 Brilliant Dam = Barrage Brilliant
 Keenleyside Dam = Barrage Keenleyside
 Blueberry Creek = Ruisseau Blueberry
 China Creek = Ruisseau China
 Champion Creek = Ruisseau Champion
 Hannah Creek = Ruisseau Hannah
 Beaver Creek = Ruisseau Beaver
 Beaver Falls = Chutes Beaver
 Collection sites = Sites de collecte
 USA = États-Unis

Figure 2. Distribution de la population du chabot à tête courte dans le Columbia. Les barres noires représentent les barrières de migration nommées. Source : bases de données de l'University of British Columbia et collections du Royal British Columbia.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Slovan Lake = Lac Slocan
 Lemon Creek = Ruisseau Lemon
 Slocan River = Rivière Slocan
 Grizzly Creek = Ruisseau Grizzly
 Koch Creek = Ruisseau Koch
 Boulder Creek = Ruisseau Boulder
 Little Slocan River = Rivière Little Slocan
 Kootenay River = Rivière Kootenay
 Brilliant Dam = Barrage Brilliant
 collection sites = Sites de collecte

Figure 3. Distribution de la population de chabots à tête courte des rivières Kootenay et Slocan. Source : bases de données de l'University of British Columbia et collections du Royal British Columbia.

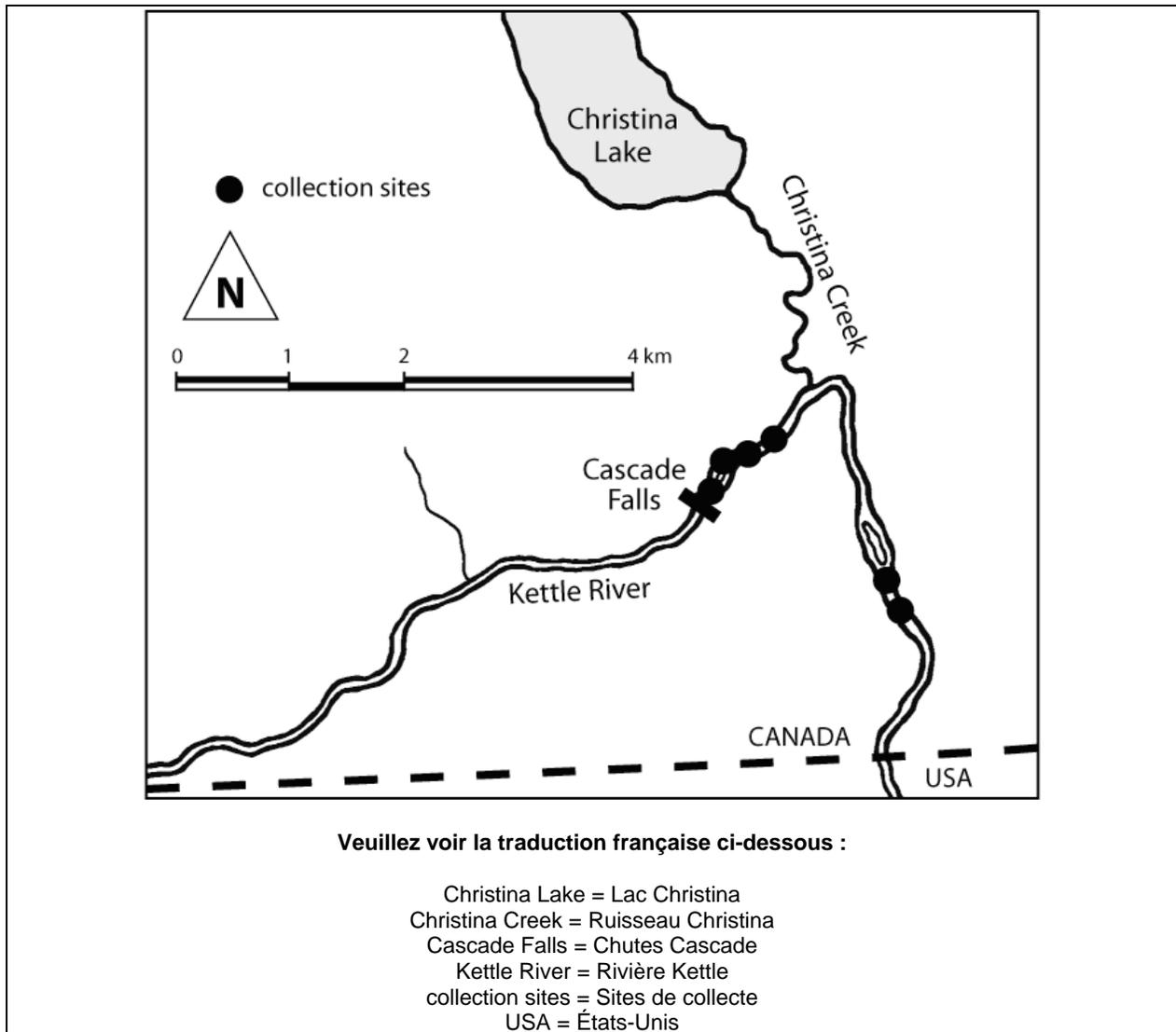


Figure 4. Distribution de la population de chabots à tête courte de la rivière Kettle. Les barres noires représentent les barrières de migration nommées. Source : bases de données de l'University of British Columbia et collections du Royal British Columbia.

Les chabots à tête courte, comme tous les Cottidés, n'ont pas de vessie natatoire, sont lithophiles et mènent une vie adulte relativement sédentaire, même si des cas de comportement de dispersion chez les larves ont été répertoriés chez certaines espèces (McCleave, 1964; McPhail, 2007). Les chabots d'eau douce peuvent remonter jusqu'à 1 km, mais remontent en général moins de 100 m au cours d'une saison, alors que les espèces amphibiotiques peuvent remonter jusqu'à 5 km (Schmetterling et Adams, 2004). De plus, les menaces les plus graves auxquelles est confronté le chabot à tête courte résultent principalement de changements de source ponctuelle dans l'habitat ou la qualité de l'habitat (p. ex. la pollution, les augmentations de température, la sécheresse, l'urbanisation touchant les affluents et la régulation du débit dans le lit principal du fleuve Columbia et des rivières Kootenay et Kettle – voir la section

Menaces et facteurs limitatifs). Par conséquent, pour déterminer le nombre de localités, on a pris en compte chaque affluent séparément et on a compté les sites dans le lit principal (c.-à-d. dans le lit principal du fleuve Columbia et des rivières Kootenay et Kettle) en tant que localités uniques, étant donné que le débit de chaque cours d'eau (fleuve ou rivière) est fortement contrôlé par des barrages. Les endroits où l'espèce était présente dans le lit principal de la rivière Slokan ont été comptés comme des localités distinctes lorsqu'ils étaient séparés par une distance de 10 km ou plus, étant donné que cette rivière est relativement peu perturbée (voir la section **Menaces et facteurs limitatifs**). En appliquant ce raisonnement, on estime qu'il y aurait environ 13 localités pour le chabot à tête courte au Canada.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

La plupart des données sur les besoins en matière d'habitat de *Cottus confusus* résultent d'observations non systématiques; cependant, dans le passé, la société BC Hydro a commandé des études sur les chabots de la population du fleuve Columbia (p. ex. R. L. et L., 1995; AMEC, 2003). L'étude R. L. et L. a eu lieu de 1993 à 1994, et en 1994 elle a inclus un échantillonnage quantitatif sur toute l'année de plusieurs habitats. Les données ont été recueillies pour 959 chabots; cependant, seulement 1,7 % (16) de ces chabots étaient des chabots à tête courte. Malheureusement, l'étude AMEC ne fait pas la distinction entre les espèces de chabot. Par conséquent, le compte suivant est largement anecdotique et il est basé sur les données recueillies au cours des études taxinomiques. Il reste que les descriptions des habitats utilisés par le chabot à tête courte partout dans l'aire de répartition géographique des espèces sont remarquablement cohérentes. Il semble que ces espèces préfèrent les eaux froides et qu'elles sont plus abondantes dans les habitats des seuils et des rapides comportant du gravier et des galets. Elles sont rares dans le lit principal du Columbia, et sont habituellement associées aux embouchures des affluents (R. L. & L., 1995; COSEPAC, 2001).

Dans les cours d'eau plus petits, le chabot à tête courte est associé aux seuils et aux rapides peu profonds (< 50 cm) (vitesse superficielle de 30 à 90 cm/s) dont les substrats sont formés de gravier, de galets ou de grosses roches (> 50 cm de diamètre) (McPhail, notes de terrain inédites de la rivière Little Slokan et du ruisseau Beaver, 2000). Les adultes sont rares dans les fosses et les zones avec substrats de limon ou de sable; toutefois, on trouve de petits chabots juvéniles (de 10 à 12 mm de long) le long des berges des cours d'eau en eaux peu profondes et calmes, et ceux-ci sont souvent associés à la végétation inondée de façon saisonnière. Chez les autres chabots, cette distinction entre l'habitat des adultes et des jeunes est motivée par la prédation des adultes envers les jeunes plutôt que par des préférences différentes (Freeman et Stouder, 1989).

Bien que ces descriptions d'habitat permettent de repérer le chabot à tête courte, quelques réserves s'imposent. La plupart des chabots fluviatiles, y compris le chabot à tête courte, sont nocturnes. Ils passent la majeure partie de la journée au fond, enfouis ou à la surface. Comme la plupart des prélèvements sont effectués le jour, les descriptions de l'habitat de l'espèce (p. ex. COSEPAC, 2001) décrivent en fait les lieux où les individus se réfugient durant le jour. De plus, il n'existe aucune description de l'habitat d'hiver de cette espèce et la survie de l'espèce peut dépendre de sa capacité à trouver des sites appropriés pour passer l'hiver dans des cours d'eau comme la rivière Little Slokan et le ruisseau Koch. En fait, les données quantitatives recueillies par des observations sur le terrain, des expériences en milieu confiné ou par des études physiologiques en laboratoire, qui ont été indispensables pour décrire les besoins en matière d'habitat d'autres espèces fluviatiles (notamment les salmonidés), sont pratiquement inexistantes pour le chabot à tête courte.

Tendances en matière d'habitat

Dans une grande partie de son aire de répartition géographique, le chabot à tête courte est considéré comme une espèce des eaux d'amont (espèces que l'on trouve dans les cours supérieurs des cours d'eau ou dans des cours d'eau de faible ordre), mais ce n'est pas le cas au Canada. Ici, le chabot à tête courte est une espèce du fond des vallées (McPhail, 2007). Cette différence peut être une conséquence de l'histoire glaciaire relativement récente de l'étendue géographique de l'espèce en Colombie-Britannique. Le fleuve Columbia et les rivières Kootenay et Slokan traversent des vallées sinueuses. Leurs plus petits affluents sont escarpés ou comportent des chutes à l'intérieur de quelques kilomètres du confluent avec la rivière principale, tandis que l'habitat inadéquat (grands lacs et réservoirs) empêche la dispersion en amont dans les plus grandes rivières. Ainsi, le nombre d'habitats adéquats au Canada est restreint sur les plans géographiques et écologiques. De plus, la fermeture du barrage de Grand Coulee (État de Washington) en 1942 (document de synthèse par Gresh *et al.*, 2000) a nui à la productivité des trois populations; cependant, la seule estimation de l'incidence de la fermeture sur la productivité aquatique concerne la rivière Slokan. On a estimé que la remontée annuelle du saumon royal (*Oncorhynchus tshawytscha*) dans la rivière Slokan était effectuée par 9 000 à 18 000 poissons (G. Oliver, com. pers., 2009). Les nutriments transportés dans la rivière par cette remontée ont probablement représenté de 4,1 à 8,2 kg/km de phosphore et de 37,8 à 75,6 kg/km de nitrogène, et la perte de ces nutriments a probablement eu une incidence importante sur la capacité de transport de la rivière (G. Oliver, comm. pers., 2009).

Dans le Columbia, la pénétration maximale en amont de *C. confusus* a probablement été limitée par le lac Arrow inférieur, même avant la construction du barrage Keenleyside (figure 2). De même, la pénétration maximale en amont du chabot à tête courte dans la rivière Slokan est limitée par le lac Slokan et, originalement, par les chutes Bonnington de la rivière Kootenay. Dans la rivière Kettle, les chutes Cascade marquent les limites en amont du chabot à tête courte. Les échantillons prélevés dans les ruisseaux Norns et Beaver dans la population du Columbia fournissent régulièrement les plus grosses prises de cette espèce. Ces deux cours d'eau

comportent des chutes infranchissables à l'intérieur de quelques kilomètres de leur confluence avec le Columbia (figure 2). Dans la rivière Slokan, la population la plus dense semble être celle de la rivière Little Slokan et de son affluent, le cours inférieur du ruisseau Koch. Le lac Lower Little Slokan constitue probablement un obstacle à la dispersion en amont, et il y a une chute infranchissable dans le ruisseau Koch, dans le site récréatif Grizzly Creek (figure 3).

À l'exception de la rivière Kootenay, ces habitats limités dans l'espace existent toujours. Dans la rivière Kootenay, toutefois, il y a eu une perte majeure d'habitat physique causée par la régulation du débit en amont du barrage Brilliant. Ce barrage, et plus loin en amont les barrages peu espacés South Slokan et Bonnington, ont inondé plus de 95 % (41 km) de l'habitat fluvial original dans la rivière Kootenay, en aval de la chute Bonnington. Non seulement l'habitat physique, mais également l'hydrogramme, la qualité de l'eau et les communautés biologiques de ces populations soumises à des restrictions spatiales ont connu des changements très importants. Les barrages ont modifié l'hydrogramme naturel dans les plus grandes rivières, tandis que l'urbanisation, l'agriculture et la pollution industrielle ont eu une incidence sur la qualité de l'eau. L'introduction d'espèces exotiques, par exemple l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*) et le doré jaune (*Sander vitreus*) (McPhail, 2007) a probablement eu une incidence sur la communauté biologique dans le lit principal du Columbia. Pour l'instant, les régions des rivières Kootenay et Slokan et de la rivière Kettle accueillent toujours le chabot à tête courte; cependant, des projets hydroélectriques privés ont été soumis et ils pourraient avoir une incidence pour ces deux populations (voir la section **Menaces et facteurs limitatifs**).

Protection et propriété de l'habitat

Le chabot à tête courte est protégé en tant qu'espèce menacée inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*, bien que l'habitat essentiel n'ait pas encore été désigné, ni biologiquement ni légalement. La *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral donne à Pêches et Océans Canada (MPO) le pouvoir de conserver et de protéger le poisson et son habitat (tel que défini dans la *Loi sur les pêches*). Environnement Canada s'est vu déléguer la responsabilité administrative de réglementer la pollution des plans d'eau où vivent des poissons, tandis que les autres dispositions sont administrées par le MPO. Ainsi, la *Loi sur les pêches* peut offrir une protection générale pour les habitats aquatiques occupés par les trois populations canadiennes de chabots à tête courte. Également, en tant que fleuve transfrontalier, le Columbia est assujéti aux obligations environnementales imposées par la Commission mixte internationale et par le Traité du fleuve Columbia. Jusqu'à maintenant, dans l'ouest de l'Amérique du Nord, ces traités internationaux ont mis l'emphase sur le stockage de l'eau, sur la lutte contre les inondations et sur les problèmes liés à la production d'électricité. Récemment, toutefois, la commission canadienne intertribale sur les pêches (Canadian Inter-tribal Fisheries Commission) a soulevé des questions de poisson et de pêche auprès de la Commission mixte internationale.

Bien que le fleuve Columbia et les rivières Kootenay, Slokan et Kettle appartiennent au domaine public, la plupart des terrains adjacents à ces cours d'eau sont privés. Par exemple, il y a 190 permis d'eau pour le lit principal de la rivière Kettle seulement, et 95 % de ces permis concernent l'irrigation (com. pers. entre Tara White, ministre de l'Environnement de la Colombie-Britannique, et Sue Pollard, 2010). Il y a toutefois un parc provincial de 81 hectares (parc provincial de ruisseau Beaver) à l'embouchure du ruisseau Beaver, et un parc communautaire de 85 hectares au ruisseau Norns. Ces parcs offrent une certaine protection à deux des trois populations de chabots à tête courte les plus connues au Canada. De plus, le parc provincial Gladstone (39 387 ha) protège environ la moitié du bassin du lac Christina, et le lac Christina se jette directement dans la rivière Kettle, en aval des chutes Cascade. Rien ne démontre que le chabot à tête courte soit présent dans les cours d'eau se jetant dans le lac Christina; cependant, les ruisseaux Sander et Troy, dans la partie nord du lac, n'ont jamais été échantillonnés et, d'après les cartes topographiques, son cours inférieur semble être un habitat approprié pour le chabot à tête courte. Dans la région des rivières Kootenay et Slokan, le parc provincial Valhalla (49 893 ha) protège la partie ouest du lac Slokan et inclut des cours d'eau qui se déversent dans les rivières Slokan et Little Slokan. De plus, une partie du parc provincial Kokanee Glacier (32 035 ha) inclut le cours supérieur du ruisseau Lemon. On retrouve des chabots à tête courte dans le cours inférieur de ce ruisseau.

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

Frai

Comme les autres espèces de *Cottus* dans l'ouest de l'Amérique du Nord, le chabot à tête courte fraie au printemps. Dans les bassins hydrographiques Sinks de l'Idaho, le frai débute à la mi-avril (Gasser *et al.*, 1981). En Colombie-Britannique, on a trouvé des œufs joints sous des rochers dans le ruisseau Norns de la mi-mai à la mi-juillet. Cela suggère une saison de frai prolongée. À la mi-mai, la température de l'eau à cet endroit, l'après-midi, était de 8 °C, et à la mi-juillet elle atteignait de 13 à 15 °C. Des chabots à tête courte juvéniles au stade postlarvaire (longueur totale de 10 à 12 mm) ont été recueillis au moyen d'épuisettes à mailles fines dans un bras mort inondé à l'embouchure du ruisseau Beaver le 1^{er} juillet 1998, et les berges inondées de façon saisonnière de la rivière Slokan le 3 juillet de la même année. Étant donné la période d'incubation rapportée (voir période d'incubation, ci-dessous), ces alevins du ruisseau Beaver et de la rivière Slokan résultent d'accouplements ayant eu lieu à la mi-mai.

Sites de frai

En général, le chabot d'eau douce fraie dans les crevasses sous les rochers ou sous d'autres débris dans le lit des cours d'eau. Les mâles creusent, ou du moins élargissent ces cavités. Dans le ruisseau Norns environ 200 m au-dessus de la station d'observation Kokanee, on a trouvé des nids sous des rochers plats de forme irrégulière mesurant de 30 à 45 cm de long. La vitesse d'écoulement superficielle au-dessus des nids va de 0,5 à 1,0 m/s, et la profondeur de l'eau au-dessus des nids est habituellement inférieure à 30 cm (McPhail, notes de terrain non publiées, 2000).

Comportement de frai

Le comportement de frai de cette espèce n'a pas été enregistré; cependant, le comportement de frai d'autres espèces de *Cottus* a été documenté et, bien qu'il y ait des différences dans le détail des comportements lors de la parade nuptiale, les tendances générales du comportement de frai sont semblables. Les mâles creusent un nid puis courtisent les femelles. La parade nuptiale est complexe : elle comporte habituellement des changements rapides de couleur chez le mâle ainsi que des signaux acoustiques et visuels (Savage, 1963; Whang et Jannsen, 1994). La femelle se tourne sur le dos et dépose ses œufs sur le toit de la cavité du nid. Le mâle fertilise ensuite les œufs. Les mâles sont généralement polygynes et frayent avec plusieurs femelles. Cela semble être le cas du *Cottus confusus* – les nids trouvés dans le ruisseau Norns contenaient tous plusieurs masses d'œufs. Les mâles gardent les œufs et agitent l'eau autour du nid jusqu'à l'éclosion.

Fécondité

Chez le chabot, la fécondité dépend de la taille de la femelle. À Washington, Patten (1971) a trouvé des groupes de 47 à 217 œufs chez des femelles chabots à tête courte gravides dont la longueur allait de 61 à 86 mm. Par contre, dans les bassins hydrographiques de la rivière Sinks en Idaho, Gasser *et al.* (1981) ont trouvé des groupes de 53 à 71 œufs chez des femelles dont la longueur allait de 53 à 71 mm. Pour un groupe combiné de huit femelles des ruisseaux Norns, Beaver et Sheep (le ruisseau Sheep se trouve dans l'État de Washington), COSEPAC (2001) donne une échelle du nombre d'œufs allant de 102 chez une femelle de 42 mm (longueur standard) à 569 chez une femelle de 99 mm. Le nombre d'œufs dans une seule masse d'œufs dans les nids de ruisseau Norns allait de 52 à 213. Les œufs du chabot à tête courte sont gros, et les œufs embryonnés dans les nids du ruisseau Norns avaient un diamètre moyen de 3,5 mm.

Période d'incubation

En laboratoire, dans de l'eau à température constante de 10 °C, les œufs ont éclos en 29 jours. Les larves nouvellement écloses avaient une longueur totale moyenne de 7,5 mm. Elles se sont immédiatement enfouies sous le substrat de gravier et y sont restées pendant deux semaines. Lorsqu'elles sont sorties du gravier, elles s'étaient métamorphosées et étaient des copies miniatures (d'une longueur d'environ 9 à 10 mm) des adultes, mais sans que leur pigmentation soit aussi développée que celle des adultes (McPhail, 2007).

Structure par âge

Au début, la croissance est relativement lente. Dans la rivière Slokan, les alevins mesuraient de 25 à 35 mm (longueur standard) à la fin du mois d'août. Dans cette rivière alimentée par un lac, les petits juvéniles ont pu grandir pendant l'hiver et à l'été suivant ils mesuraient en moyenne 45 mm (longueur standard). Les deux sexes commencent à atteindre leur maturité lors de leur troisième été; la plus petite femelle mature mesurait 42 mm, alors que le plus petit mâle mesurait 46 mm. Apparemment, le chabot à tête courte du ruisseau Beaver grandit plus rapidement et atteint une plus grande taille que celui de toutes les autres populations canadiennes (COSEPAC, 2001). Il y a une activité agricole considérable au ruisseau Beaver ainsi qu'à certains effluents de la station d'épuration Fruitvale, et le cours d'eau est eutrophique.

Prédation

Le régime alimentaire des chabots à tête courte adultes est principalement constitué de nymphes, de phryganes et de perles, ainsi que de larves de chironomes, tandis que les jeunes de l'année se nourrissent surtout de larves de chironomes (COSEPAC, 2001). Il n'existe pas de données sur les prédateurs du chabot à tête courte au Canada, mais il y a des prédateurs potentiels pour les trois populations. Le chabot de torrent est un chabot à grande bouche connu pour se nourrir de jeunes chabots à tête courte. Il est présent dans le lit principal du Columbia et dans ses affluents (ruisseaux Norns et Beaver), ainsi que dans la rivière Kettle, en aval des chutes Cascade, et dans la rivière Slokan, la rivière Little Slokan et le cours inférieur du ruisseau Koch. Le chabot du Columbia se nourrit aussi occasionnellement de jeunes chabots, bien que dans sa région ceux-ci soient surtout confinés dans le lit principal du Columbia et de la rivière Slokan (on en retrouve dans le cours inférieur du ruisseau Norns et dans le ruisseau Beaver inférieur). L'omble à tête plate (*Salvelinus confluentus*) est présent dans le lit principal du fleuve Columbia et dans le lac Slokan, mais non dans la rivière Kettle. Les harles (*Mergus* spp.) sont omniprésents dans la région et on sait qu'ils se nourrissent de chabots. Le doré jaune et l'achigan à petite bouche, introduits dans la région, sont également des prédateurs vraisemblables dans le Columbia.

Physiologie

Bien que l'on ne dispose pas de données sur la physiologie du chabot à tête courte, la répartition géographique de celui-ci suggère qu'il est sensible à la température. Dans la plaine aride de la rivière Snake (figure 1), et même dans les montagnes de l'Idaho, elle est limitée aux cours d'eau d'amont (Maughan et Saul, 1979). Dans l'État de Washington, on trouve habituellement le chabot à tête courte dans les cours d'eau dont les températures estivales maximales ne dépassent pas 16 °C, mais on a enregistré cette espèce dans des eaux à des températures aussi élevées que 21 °C (Wydoski et Whitney, 2003). Au Canada, le site le plus chaud où on la trouve est dans la rivière Kettle. À cet endroit, la température moyenne de l'eau au mois d'août est d'environ 19 °C (l'échelle de température va de 17 à 22 °C). Des températures de 22 °C surviennent environ une fois par décennie et elles ont même dépassé 25 °C au cours de la dernière semaine de septembre 2009, alors que des mortalités massives étaient rapportées (Tara White, comm. pers., 2010, voir section **Menaces et facteurs limitatifs**). La température maximale enregistrée dans la rivière Kettle au sud des chutes Cascade est de 25 °C (COSEPAC, 2001).

Dispersion/migration

On ne possède pas de données quantitatives sur la migration et la dispersion du chabot à tête courte dans la nature; toutefois, il s'agit d'une espèce fluviale dont les œufs sont gros (voir section **Cycle vital et reproduction**) et pour les chabots, cela signifie habituellement que les larves nouvellement écloses restent dans le gravier jusqu'à ce qu'elles se transforment en des versions miniatures d'adultes au fond de l'eau (voir également McPhail, 2007, pour obtenir des commentaires sur les études en laboratoire). Une fois que l'alevin est sorti du gravier, il se déplace vers des eaux peu profondes le long des rives des cours d'eau, et il peut alors se produire une dispersion en aval. Une fois établi, le jeune chabot ne se déplace probablement pas très loin; en grandissant, cependant, il se déplace latéralement vers des eaux plus profondes et plus rapides. Comme les autres chabots riverains (McCleave, 1964), une fois établi dans son habitat adulte, il ne s'éloigne probablement pas beaucoup de son milieu de vie relativement restreint.

Interactions interspécifiques

Hybridation

Il n'y a pas d'évidence directe d'hybridation entre le chabot à tête courte et les autres chabots; cependant, dans le fleuve Columbia entre le barrage Keenleyside et la frontière des États-Unis, le chabot à tête courte et le chabot du Columbia sont habituellement parapatriques – le chabot du Columbia dans le lit principal et le chabot à tête courte dans les affluents. Dans les écotones où ces habitats se rencontrent, on trouve occasionnellement des individus à la morphologie intermédiaire (McPhail, 2007). Il est possible que certains d'entre eux soient des hybrides. Un seul hybride potentiel entre un chabot à tête courte et un chabot du Columbia a été trouvé dans la rivière Slocan au cours d'une étude sur les alloenzymes (COSEPAC, 2001).

Relations de compétition

On ne possède pas de données sur les relations de compétition entre le *Cottus confusus* et les autres chabots; les modèles de distributions du *C. confusus* et du *C. hubbsi* dans le fleuve Columbia en aval du barrage Keenleyside suggèrent toutefois une relation entre ces deux espèces. Dans cette région, le chabot du Columbia se trouve habituellement dans le lit principal et le chabot à tête courte dans les cours inférieurs des affluents. On ne sait pas si cette dichotomie dans l'utilisation de l'habitat est due à des préférences différentes ou à des relations de compétition. Toujours est-il qu'on ne retrouve pas le chabot à tête courte dans le réseau hydrologique Similkameen, alors que le chabot du Columbia se trouve couramment dans certains cours supérieurs et ruisseaux affluents. Cela suggère que c'est la présence du chabot du Columbia et non les caractéristiques des affluents qui induisent la dichotomie dans l'utilisation de l'habitat observée dans le lit principal du Columbia. Dans le réseau hydrologique de la rivière Slocan, le chabot visqueux remplace le chabot à tête courte dans les parties supérieures des ruisseaux Koch et Lemon. Encore une fois, on ne sait pas s'il s'agit d'une relation de compétition en raison de la température ou si des barrières physiques (p. ex. des chutes) sont en cause.

Adaptabilité

Il n'existe aucune donnée expérimentale sur les limites d'adaptation à court terme (thermiques, chimiques et de vitesse) au-delà desquelles le chabot à tête courte ne peut s'adapter à la situation. Néanmoins, sa répartition géographique hautement fragmentée (figure 1) et, dans les régions le plus au sud de sa répartition, son confinement à des habitats en amont, suggèrent qu'il est sensible à la température et qu'il ne s'adapte pas particulièrement bien.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

Jusqu'à maintenant, l'objet de la plupart des échantillonnages de chabot à tête courte en Colombie-Britannique était de recueillir des spécimens pour des études taxinomiques (p. ex. McAllister et Lindsey, 1961; Peden *et al.*, 1989). Par conséquent, on manque de données quantitatives sur les travaux d'échantillonnage. Dans la rivière Kettle, une tentative pour recueillir 50 spécimens au moyen de la pêche électrique n'a permis d'attraper que 37 individus sur les 5 km de rivière situés entre les chutes Cascade et la frontière avec les États-Unis (COSEPAC, 2001). Malheureusement, on n'a pas d'information sur le temps passé à capturer les poissons.

Abondance

Au Canada, des estimations qualitatives de l'abondance sont disponibles pour le chabot à tête courte (COSEPAC, 2001), mais les estimations quantitatives sont rares. Dans le lit principal du Columbia, le chabot à tête courte est plus rare que les autres chabots; un relevé R. L. et L. (1995) n'a permis de trouver que 16 individus au cours d'un programme d'échantillonnage étalé sur un an. Au contraire, les populations de deux des affluents du fleuve Columbia (ruisseaux Norns et Beaver) sont les populations connues les plus denses. Sans aucun doute, la population du ruisseau Beaver est dense. Une section de 8 m par 5 m de ce cours d'eau a fait l'objet d'une pêche électrique (McPhail, notes de terrain, juillet 2000), et on a capturé 38 chabots à tête courte en l'espace de trois minutes, ce qui correspond à un nombre de captures par unité d'effort (CPUE) d'environ 12 poissons à la minute. La plus grande densité de chabots à tête courte dans la population des rivières Kootenay et Slokan se trouve dans les rivières Slokan et Little Slokan. Dans cette région, on a électrisé une section de 11 m par 5 m pendant 9 minutes (McPhail, notes de terrain, juillet 2000). On a ainsi attrapé 18 poissons : 14 chabots et 4 naseaux de rapides (*Rhinichthys cataractae*) selon un CPUE de deux poissons à la minute. Cinq des chabots étaient des chabots de torrent, un était un chabot du Columbia et huit étaient des chabots à tête courte. Ainsi, le CPUE pour les chabots à tête courte à ce site était de 0,9 par minute. Un échantillonnage plus récent (Rachel Keeler, comm. pers., 2009) indique que le chabot à tête courte se concentrait dans le ruisseau Pass (95 % de tous les poissons attrapés dans les cinq sites). Le nombre de captures par unité d'effort résultant de la pêche électrique allait de < 0,1 poisson à la minute (un poisson au total) au confluent de la rivière Kootenay et du fleuve Columbia, à 17 poissons à la minute (443 poissons au total) dans le ruisseau Pass (Rachel Keeler, comm. pers. 2009). Dans la rivière Kettle, le chabot à tête courte paraît être plus rare que les autres chabots (COSEPAC, 2001), une situation qui semble être la même depuis les 10 dernières années. Un petit canal latéral a été échantillonné à la pêche électrique pendant environ une demi-heure en août 2009; des 18 cottidés échantillonnés, 11 étaient des chabots de torrent, 6 étaient des chabots du Columbia, et un était un chabot à tête courte (longueur totale de 40 mm, E.B. Taylor, données de terrain non publiées, et collection de poissons de l'UBC non cataloguée, 2009).

Fluctuations et tendances

En l'absence d'estimations d'effectif ou, à tout le moins, d'échantillonnages comparables échelonnés dans le temps, il n'est pas possible de déterminer les fluctuations ni de quantifier les tendances des populations. Alors que des échantillonnages récents dans certaines zones démontraient toujours la présence du chabot à tête courte (p. ex. le Columbia et ses affluents – voir la section **Abondance**), d'autres zones (p. ex. la rivière Kettle) n'ont pas été systématiquement sondées depuis la fin des années 90 (COSEPAC, 2001). Néanmoins, même dans la rivière Kettle, où la population semble être la moins dense, cette espèce était toujours présente en 2009 (E.B. Taylor, données non publiées).

Immigration de source externe

Bien que le chabot à tête courte soit probablement plutôt sédentaire (voir la section **Dispersion et migration**), il n'y a pas de barrière physique (ou de flux génétique) entre la portion de 5 km de la rivière Kettle sous les chutes Cascade et les populations en aval de l'État de Washington, de sorte que la recolonisation en aval est possible.

Le chabot à tête courte est rare dans le lit principal du Columbia, mais il est plus abondant dans certains de ses affluents. Des données sur les alloenzymes (COSEPAC, 2001) mettent en évidence des différences détectables de fréquence des allèles entre les ruisseaux Norns et Beaver (les deux populations les plus denses du Columbia). De deux choses l'une : soit il y a une forte sélection sur différents allèles dans les deux ruisseaux, soit le flux génétique est faible entre les deux populations. Les autres affluents dans lesquels on a trouvé des chabots à tête courte (ruisseaux Blueberry et Champion) sont petits et sujets à la sécheresse. Ils pourraient ne pas permettre l'établissement de populations permanentes. Ces deux cours d'eau restent cependant potentiellement importants. S'ils permettent l'établissement de populations permanentes, cela augmentera le nombre d'endroits où l'on retrouvera des chabots à tête courte de la population du Columbia; cependant, si les populations ne sont pas permanentes, leur présence dans ces cours d'eau apparemment éphémères démontre qu'il y a des déplacements au sein de la population du Columbia. À environ 40 km en aval du ruisseau Beaver, le ruisseau Sheep, dans l'État de Washington, abrite également une population permanente de chabots à tête courte (COSEPAC, 2001). Ce ruisseau est la source de recolonisation potentielle connue la plus proche de la population du Columbia. Des données sur les alloenzymes du ruisseau Sheep (COSEPAC, 2001) indiquent toutefois des différences d'allèles substantielles entre les ruisseaux Beaver et Sheep, ce qui tend à démontrer qu'il y a peu ou pas d'échanges de gènes entre les deux ruisseaux. Par conséquent, dans l'éventualité d'une catastrophe dans la population du Columbia, la probabilité d'une recolonisation naturelle à partir de cette population en aval est faible. Les chabots des populations des rivières Kootenay et Slokan sont liés et, à moins d'un changement environnemental majeur, un poisson perdu dans n'importe lequel des ruisseaux participerait probablement à une reconstitution des effectifs ailleurs dans le réseau hydrologique, mais non à partir d'une source extérieure.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Menaces

Mises à part les menaces potentielles à grande échelle comme les changements climatiques et l'urbanisation, les menaces potentielles diffèrent pour les trois populations canadiennes de chabots à tête courte.

Population de la rivière Kettle

La population de la rivière Kettle est la plus précaire des trois. D'abord, cette région est physiquement petite (environ 5 km linéaires) et sa population confirmée de chabots à tête courte est la moins dense au Canada. Ensuite, son environnement thermique est le plus extrême (le plus chaud) de l'aire de répartition canadienne de cette espèce. Apparemment, il y a eu plus de six cas de mortalité massive de poissons attribués à des facteurs environnementaux (température élevée et faible niveau de l'eau, comm. pers. avec Tara White, 2010) au cours des 20 dernières années. Les seuls poissons qui ont été mentionnés comme ayant été touchés par ces cas de mortalité sont la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et le ménomini des montagnes (*Prosopium williamsoni*) (Tara White, comm. pers., 2010), parce que les chabots, qui ne comportent pas de vessie natatoire et qui ne flottent pas, sont en de tels cas plus difficiles à détecter. Comme ces salmonidés, les chabots à tête courte sont des poissons d'eau froide (Wydoski et Whitney, 2003) et ils sont probablement eux aussi vulnérables lors de tels cas de mortalité causés par les températures élevées de l'eau en été. Les températures ambiantes chaudes dans la vallée de la rivière Kettle sont exacerbées par l'extraction d'eau à des fins d'irrigation (p. ex. il y a actuellement 190 permis d'extraction de l'eau pour le lit principal de la rivière Kettle seulement, voir http://a100.gov.bc.ca/pub/wtrwhse/water_licences.input). Troisièmement, un projet hydroélectrique présenté est immédiatement associé aux chutes Cascade. Ce projet propose de construire une barrière de caoutchouc immédiatement en amont des chutes Cascade. Cette barrière ralentirait le débit de l'eau en amont de la chute. L'eau passerait ensuite à travers un tunnel de 800 m de long, vers une station électrique qui sera construite sur le site de la station électrique originale (1897). Ce projet a été approuvé en 2006 après une évaluation provinciale et fédérale. Aux termes de cette évaluation, le projet est soumis à un contrôle environnemental et à un programme de protection environnemental pour les espèces en péril reconnues par la *Loi sur les espèces en péril*. Quatre des poissons désignés sont présents en aval des chutes Cascade : le naseux moucheté (*Rhinichthys osculus*), le naseux d'Umatilla (*Rhinichthys umatilla*), le chabot à tête courte et le chabot du Columbia. Le naseux moucheté se retrouve également en amont de la chute. Les trois autres espèces ne sont pas présentes en amont de la chute. Jusqu'à maintenant, il y a eu une étude des effets potentiels du projet sur la truite arc-en-ciel et le naseux moucheté en amont de la chute, mais aucune étude sur les poissons non cynégétiques en aval de la chute. L'incidence du projet sur les températures maximales de l'eau pendant l'été, en aval de la chute, est une préoccupation qui concerne spécifiquement le chabot à tête courte si l'opération devait durer toute l'année. Étant donné que la température maximale

enregistrée dans la rivière Kettle est de 25,2 °C, il est possible que les températures maximales puissent augmenter après le projet, à cause de l'accumulation d'eau en amont du site proposé pour le barrage. On ignore dans quelle mesure cela influencerait sur la probabilité de survie du chabot à tête courte dans la rivière Kettle. Le chabot à tête courte est habituellement considéré comme un poisson d'eau froide qui préfère les cours d'eau dont les températures maximales sont d'environ 16 °C, mais pouvant atteindre une température aussi élevée que 21 °C (Wydoski et Whitney, 2003).

Population du Columbia

En Colombie-Britannique, le lit principal du Columbia présente un hydrogramme régulé, et il n'y a pas de données sur la distribution du chabot à tête courte en amont du barrage dans ce cours d'eau. Par conséquent, on ne sait pas si les procédures de régulation du débit utilisées pour les opérations du barrage Keenleyside ont nui au chabot à tête courte dans la rivière principale. Quoi qu'il en soit, il est clair que le *C. confusus* se fait maintenant rare dans la rivière principale, mais qu'il abonde dans les deux ruisseaux affluents non régulés (ruisseaux Norns et Beaver). La population humaine du bassin Norns Creek n'est pas importante et l'activité agricole y est limitée. Il s'agit probablement du cours d'eau le moins menacé de la région, bien que même ici le ruisseau connaisse un débit très faible en automne (Bruce MacDonald, MPO, comm. pers., 2010). Par contre, la population humaine du bassin du ruisseau Beaver est beaucoup plus importante (les villes de Fruitvale et Montrose sont dans les bassins versants), il y a des fermes laitières et des vergers dans le bassin, et il y a actuellement 25 permis d'extraction d'eau à des fins d'irrigation et à d'autres fins (http://a100.gov.bc.ca/pub/wtrwhse/water_licences.input). De plus, un effluent des systèmes de traitement des eaux usées principaux et secondaires de Fruitvale et Montrose se jette dans le ruisseau Beaver, qui subit également le ruissellement agricole. Par conséquent, la qualité de l'eau du ruisseau Beaver est moins bonne que celle de la rivière principale ou du ruisseau Norns (COSEPAC, 2001; Westcott *et al.*, 2004). Jusqu'à maintenant, l'eutrophication du ruisseau Beaver n'a pas eu d'effets négatifs sur le chabot à tête courte. En effet, le ruisseau Beaver pourrait abriter la population canadienne la plus dense de chabots à tête courte. Il y a toutefois un point de bascule potentiel à la fertilité du ruisseau Beaver, et trop de rejets organiques dans le bassin pourraient devenir une réelle menace pour la population du ruisseau Beaver, physiquement confinée. Les deux autres ruisseaux de cette région pouvant abriter de petites populations de chabots à tête courte (ruisseaux Blueberry et Champion) sont sujets à la sécheresse et à la croissance urbaine. Cette combinaison peut potentiellement éliminer l'espèce de ces petits cours d'eau. On présume que ces pressions sur le débit de l'eau et les conditions connexes (température, habitat disponible) iront en augmentant, étant donné que les modèles de changement climatique (utilisant ClimateWNA version 4.51) prédisent une augmentation des températures moyennes et une diminution des accumulations de neige (Wang *et al.*, 2006), tandis que l'on projette une augmentation de 2 à 5 % de la population humaine de la région au cours des dix prochaines années (STATSBC, 2010).

Population des rivières Kootenay et Slocan

La portion Slocan de la population des rivières Kootenay et Slocan est probablement la moins perturbée des trois populations canadiennes. Dans le passé, il y a eu d'importantes activités minières et de déboisement dans la vallée de la Slocan mais, bien que la vallée soit maintenant en pâturage, elle n'est pas intensivement exploitée pour l'agriculture commerciale. De plus, le lac Slocan est suffisamment grand pour réguler naturellement la température de l'eau et son débit dans la rivière Slocan. Ainsi, le chabot à tête courte de ce système est relativement en sécurité dans ce réseau hydrologique. La seule menace potentielle est un projet hydroélectrique privé proposé sur le ruisseau Koch. Il n'y a pas de chabot à tête courte dans le ruisseau Koch en amont de la chute du site récréatif Grizzly Creek, et le projet proposé se trouve en amont de cette chute. Il y a tout de même des chabots à tête courte (et du Columbia) dans le ruisseau Koch en aval de la chute. On ne sait pas si ce projet aura une influence sur le régime hydrographique en aval et les effets connexes d'échouage et de température de l'eau, ainsi que leur incidence sur le chabot à tête courte.

Finalement, étant donné le nombre apparemment peu élevé et la distribution géographique limitée du chabot à tête courte par rapport à tous les autres groupes de populations, il est possible que le suréchantillonnage scientifique ou de surveillance et la perturbation puissent constituer une menace pour toutes les populations.

Facteurs limitatifs

Nous ne disposons d'aucune donnée de référence sur les facteurs limitant l'abondance du chabot à tête courte chez les populations du fleuve Columbia et des rivières Slocan et Kettle; toutefois, la distribution géographique de cette espèce dans les trois populations canadiennes est limitée principalement par des facteurs physiques (voir la section sur les tendances des habitats). La majorité des chabots à tête courte de la population du Columbia se trouvent dans deux affluents (ruisseaux Norns et Beaver). Cela suggère que des facteurs physiologiques (préférences liées à la température ou à la vitesse d'écoulement?) ou écologiques (compétition avec les autres chabots ou prédation?) limitent leur nombre dans le lit principal du Columbia. Dans la rivière Kettle, il est possible que la compétition avec le chabot du Columbia ou le chabot de torrent (ou la prédation de la part de ces espèces) limite le nombre de chabots à tête courte.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

Protection actuelle

Les articles de la *Loi sur les pêches du Canada* visant la protection de l'habitat du poisson protègent dans une certaine mesure toutes les espèces de poissons vivant dans la partie canadienne du réseau hydrologique du Columbia. De plus, une évaluation précédente du chabot à tête courte (COSEPAC, 2001) attribuait le statut d'espèce menacée et le chabot à tête courte est ainsi protégé en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* canadienne (LEP, annexe 1). Le statut a été examiné de nouveau par le COSEPAC et l'espèce a été désignée « préoccupante » en novembre 2010. Un programme de rétablissement achevé en 2008 (équipe de rétablissement du chabot à tête courte, 2008) recommandait la désignation de l'habitat essentiel et la formation d'un groupe de mise en œuvre du rétablissement comme des actions « nécessaires » pour atteindre les objectifs de rétablissement obligatoires en vertu de la LEP. À ce jour, toutefois, aucune de ces recommandations n'a été mise à exécution.

Statuts et classifications non prévus par la loi

Le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique classe le chabot à tête courte dans la catégorie S2S3. En Colombie-Britannique, l'espèce figure parmi les espèces préoccupantes sur la liste bleue. À l'échelle mondiale, son rang NatureServe (2010) est G5T4Q (espèce non en péril à l'échelle mondiale, préoccupante localement et taxinomie douteuse); dans l'état de Washington, son rang est S5 (non en péril). Les autorités de NatureServe ont attribué ces cotes en pensant qu'il s'agissait d'une sous-espèce du *C. bairdii*, abondant et largement répandu. Ce n'est cependant pas le cas, et on peut présumer que les classements feront l'objet d'une réévaluation.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Alex Peden (Ph.D.) a eu l'amabilité de mettre à notre disposition ses données sur les alloenzymes de différentes populations de chabot à tête courte, et E. B. Taylor (Ph.D.) a généreusement fourni laboratoire et équipement pour le séquençage de l'ADN mitochondrial des chabots. Nous sommes très reconnaissants pour leur aide. Nous remercions également les divers réviseurs du présent rapport pour leur contribution.

Burrows, Jeff. Biologiste principal des pêches, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, #401 – 333 rue Victoria, Nelson (Colombie-Britannique) V1L 4K3.

MacDonald, Bruce. Biologiste, ministère des Pêches et des Océans, Nelson (Colombie-Britannique)

Neely, D.A. Associé de recherche, Department of Ichthyology, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Drive, San Francisco (Californie) 94118-4503.

- Nelson, J.S. Professeur émérite, Department of Zoology, University of Alberta, Edmonton.
- Oliver, G. Conseiller. Cranbrook BC. A fourni des passages de sa thèse ès sciences inédite sur la productivité aquatique dans la rivière Slokan.
- Taylor, E.B. Professeur, Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver (Colombie-Britannique).
- White, Tara. Biologiste principale des pêches, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Penticton (Colombie-Britannique).

SOURCES D'INFORMATION

- AMEC Earth and Environmental. 2003. Preliminary observations of dace and sculpins winter habitat use in the lower Columbia River, rapport de la Colombie-Britannique présenté à BC Hydro, Columbia Generation Area, Castlegar (Colombie-Britannique).
- Avise, J.C. 1994. Molecular markers, Natural History and evolution. Chapman Hall (État de New York).
- Bailey, R.M., et C.E. Bond. 1963. Four new species of freshwater sculpins, Genus *Cottus*, from western North America. Occ. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan 634: 1-27.
- Bond, C.E. 1963. Distribution and ecology of freshwater sculpins, genus *Cottus*, in Oregon. Thèse de doctorat, University of Michigan, Ann Arbor.
- COSEPAC. 2001. Assessment and update status report on the Shorthead Sculpin, in Canada. Comité sur la situation des espèce en péril au Canada. Ottawa. vii + 64 p.
- COSEPAC. 2009a. Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.
- COSEPAC. 2009b. Processus et critères d'évaluation du COSEPAC. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.
- Équipe de rétablissement du chabot à tête courte. 2008. Programme de rétablissement du chabot à tête courte (*Cottus confusus*) au Canada [ébauche]. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Ottawa. Pêches et Océans Canada.
- Équipe de rétablissement du chabot à tête courte. 2008. Programme de rétablissement du chabot à tête courte (*Cottus confusus*) au Canada [ébauche], in Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Ottawa. Pêches et Océans Canada. 18 + ix p.
- Freeman, M.C., et D.J. Stouder. 1989. Intraspecific interactions influence size specific depth distribution in *Cottus bairdi*. *Environ. Biol. Fishes* 24:231-236.

- Gasser, K.W., D.A. Cannemela et D.W. Johnson. 1981. Contributions to the life history of the shorthead sculpin, *Cottus confusus*, in the Big Lost River, Idaho: age, growth, and fecundity. *Northwest Sci.* 55: 174-181.
- Gresh, T., J. Lichatowich et P. Schoonmaker. 2000. An estimation of historic and current levels of salmon production in the northeast Pacific ecosystem: Evidence of a nutrient deficit in the freshwater systems of the Pacific Northwest. *Fisheries* 25: 15-21.
- Kinziger, A.P., R.M. Wood et D.A. Neely. 2005. Molecular systematics of the genus *Cottus* (Scorpaeniformes: Cottidae). *Copeia* 2005: 303-311.
- Maughan, O.E., et G.E. Saul. 1979. Distribution of sculpins in the Clearwater River Basin, Idaho. *Great Basin Naturalist* 39: 59-62.
- McAllister, D.E., et C.C. Lindsey. 1961. Systematics of freshwater sculpins (*Cottus*) of British Columbia. *Bull. Natl. Mus. Can. Contrib. Zool.* (1959) n° 172: 66-89.
- McCleave, J.D. 1964. Movement and Population of the mottled sculpin (*Cottus bairdi* Girard) in a small Montana stream. *Copeia* 1964: 506-513.
- McPhail, J.D. 2007. *The Freshwater Fishes of British Columbia*. University of Alberta Press, Edmonton (Alberta).
- NatureServe. 2010. NatureServe Explorer. <http://www.natureserve.org/explorer/>
- Neely, D.A. 2002. A systematic and taxonomic reassessment of the mottled sculpin species complex, *Cottus bairdii* Girard (Teleostei: Cottidae). Thèse de doctorat, Department of Biology, University of Alabama, Tuscaloosa.
- Nei, M. 1972. Genetic distance between populations. *American Naturalist* 106: 283-292.
- Nelson, J.S., et M.J. Paetz. 1992. *Fishes of Alberta*. Deuxième édition. Univ. Alberta Press, Edmonton.
- Patten, B.G. 1971. Spawning and fecundity of seven species of northwestern American species of *Cottus*. *Am. Midl. Nat.* 85: 491-506.
- Peden, A.E., et G.W. Hughes. 1984. Status of the shorthead sculpin, *Cottus confusus*, in the Flathead River, British Columbia. *Can. Field-Nat.* 98: 127-133.
- Peden, A.E., G.H. Hughes et W.E. Roberts. 1989. Morphologically distinct populations of the shorthead sculpin, *Cottus confusus*, and the mottled sculpin, *Cottus bairdi* (Pisces, Cottidae) near the western border of Canada and the United States. *Canadian Journal of Zoology* 67: 2711-2720.
- R.L.&L. Environmental Services Ltd. 1995. Shallow-water habitat use by dace spp. and sculpin spp. in the lower Columbia River Basin Development Area. Rapport préparé pour BC Hydro, Environmental Resources Division, Vancouver (Colombie-Britannique)
- Savage, T. 1963. Reproductive behavior of the mottled sculpin, *Cottus bairdi* Girard. *Copeia* 1963: 317-325.

- Schmetterling, D.A., et S.B. Adams. 2004. Summer movements within the fish community of a small montane stream. *Trans. Am. Fish. Soc.* 24: 1163-1172.
- Scott, W.B., et E.J. Crossman. 1973. *Freshwater Fishes of Canada*. Bulletins de l'office des recherches sur les pêcheries du Canada, n° 184.
- Simpson, J.C., et R.L. Wallace, 1978. *Fishes of Idaho*. Univ. of Idaho Press, Moscow (Idaho).
- Smith, W.L., et W.C. Wheeler. 2004. Polyphyly of the mail-cheeked fishes (Teleostei: Scorpaeniformes) evidence from mitochondrial and nuclear sequence data. *Mol. Phylogenet. Evol.* 32: 627-646.
- StatsBC. 2010. P.E.O.P.L.E. population projections. <http://www.bcstats.gov.bc.ca/index.asp>
- Wang, T., A. Hamann, D. Spittlehouse et S.N. Aitken. 2006. Development of scale-free climate data for western Canada for use in resource management. *International Journal of Climatology*, 26: 383-397
- Wescott, F., S. Masse et J. Beatty. 2004. *Beaver Creek Environmental Assessment*. Bibliothèque nationale du Canada. Données de catalogage avant publication. ISBN 0-7726-5050-0. Disponible à l'adresse : http://www.env.gov.bc.ca/epd/regions/kootenay/wq_reports/beaver_creek/beaver_crk.pdf
- Whang, A., et J. Janssen. 1994. Sound production through the substrate during reproduction in the mottled sculpin, *Cottus bairdi* (Cottidae). *Environ. Biol. Fishes* 40: 141-148.
- Wydoski, R.S., et R.R. Whitney. 2003. *Inland Fishes of Washington*. American Fisheries Society, Bethesda (Maryland), et University of Washington Press, Seattle (État de Washington).
- Yabe, M. 1985. Comparative osteology and myology of the superfamily Cottoidea (Pisces: Scorpaeniformes), and its phylogenetic classification. *Mem. Fac. Fisheries Hokkaido Univ.* 32: 1-130.
- Yokoyama, R., et A. Goto. 2005. Evolutionary history of freshwater sculpins, genus *Cottus* (Teleostei: Cottidae) and related taxa, as inferred from mitochondrial DNA phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 36: 654-668.
- Yokoyama, R., V.G. Sideleva, S.V. Shedko et A. Goto. 2008. Broad-scale phyllogeography of the Palearctic freshwater fish *Cottus poecileopus* complex (Pisces: Cottidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48: 1244-1251.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

J. D. McPhail a obtenu un baccalauréat (anglais et biologie) de l'University of British Columbia en 1957, une maîtrise (zoologie) de l'UBC en 1959, puis un doctorat (zoologie) de l'Université McGill en 1963. Il a commencé sa carrière comme professeur à l'University of Washington en 1963, puis il est passé à l'UBC en 1966. Ses premiers travaux de recherche ont porté sur les poissons d'eau douce de l'Arctique. En 1970, il a été le coauteur, avec C. C. Lindsey, du livre *Freshwater Fishes of Northwestern Canada and Alaska*. Tout au long de sa carrière, il s'est intéressé principalement à l'écologie, à l'évolution et à la biogéographie des poissons d'eau douce, en particulier des épinoches, mais aussi d'autres espèces des eaux intérieures du nord-ouest de l'Amérique du Nord. Il a publié plus de 100 articles et rapports sur les poissons. Il a agi en qualité de conseiller auprès du gouvernement de la Colombie-Britannique en matière de poissons indigènes de la province et auprès de la société BC Hydro en matière d'espèces en péril. En 2007, il a publié un livre sur les poissons d'eau douce en Colombie-Britannique.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Les spécimens utilisés dans la préparation du présent rapport sont conservés au Fish Museum, de l'University of British Columbia, à Vancouver (<http://www.zoology.ubc.ca/~etaylor/nfrg/fishmuseum.html>), et au Royal BC Museum, à Victoria (http://www.royalbcmuseum.bc.ca/Collect_Research/default.aspx).