

**Mise à jour
Évaluation et Rapport
de situation du COSEPAC**

sur la

Lamproie de Vancouver
Lampetra macrostoma

au Canada



**MENACÉE
2008**

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. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la lamproie de Vancouver (*Lampetra macrostoma*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vi + 43 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Rapports précédents :

COSEWIC 2000. COSEWIC assessment and update status report on the Cowichan Lake Lamprey *Lampetra macrostoma* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vi + 9 pp.

Beamish, R.J. 1998. Update COSEWIC status report on the Cowichan Lake lamprey *Lampetra macrostoma* in Canada, in COSEWIC assessment and update status report on the Cowichan Lake Lamprey *Lampetra macrostoma* in Canada. Ottawa. 1-9 pp.

Beamish, R.J. 1986. COSEWIC status report on the lake lamprey *Lampetra macrostoma* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 14 pp.

Note de production :

Le COSEPAC remercie Margaret F. Docker pour la rédaction de la mise à jour préliminaire du rapport de situation sur la lamproie de Vancouver (*Lampetra macrostoma*). R. Campbell et C. Renaud, du Sous-comité de spécialistes des poissons d'eau douce du COSEPAC, ont supervisé les modifications apportées par la suite au rapport de situation dans le cadre de la préparation des rapports intermédiaires (2 mois et 6 mois).

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
Télec. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Update Status Report on the Vancouver lamprey *Lampetra macrostoma* in Canada.

Illustration de la couverture :

Lamproie de Vancouver — Dessin de S. L. Bourque, tiré de la publication *Encyclopedia of Canadian Fishes* (Coad, 1995), avec la permission du Musée canadien de la nature.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2009.
N° de catalogue CW69-14/562-2009F-PDF
ISBN 978-1-100-91357-5



Papier recyclé



COSEPAC

Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Novembre 2008

Nom commun

Lamproie de Vancouver

Nom scientifique

Lampetra macrostoma

Statut

Menacée

Justification de la désignation

Cette espèce parasite endémique, qui ne s'observe qu'à un seul site en Colombie-Britannique, est dépendante de la disponibilité de salmonidés. Étant donné que sa proie principale est le saumon coho juvénile du lac Cowichan, le déclin récent et continu observé chez les adultes cohos retournant au lac pourrait avoir un impact négatif significatif sur le nombre de lamproies.

Répartition

Colombie-Britannique

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en avril 1986. Réexamen et confirmation du statut en avril 1998. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en novembre 2000 et en novembre 2008. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.



COSEPAC **Résumé**

Lamproie de Vancouver *Lampetra macrostoma*

Information sur l'espèce

La lamproie de Vancouver est un poisson parasite semblable à une anguille doté d'une bouche suceuse ronde à l'aide de laquelle il se fixe aux flancs d'autres poissons. Les adultes ont une taille de 18 à 27 cm. La lamproie de Vancouver se distingue de son proche parent, la lamproie du Pacifique, par la plus grande taille de sa bouche et de ses yeux et par sa capacité à demeurer en eau douce durant sa phase d'alimentation.

Répartition

La lamproie de Vancouver est endémique au Canada. Ses seules occurrences connues ont été signalées dans les lacs Cowichan et Mesachie dans le sud de l'île de Vancouver, en Colombie-Britannique, et dans le cours inférieur des affluents de ces lacs.

Habitat

Les lamproies de Vancouver adultes fraient dans des bancs de gravier peu profonds à proximité des berges lacustres. Après la ponte, les larves (ammocètes) s'enfouissent dans les sédiments fins et mous ou dans le sable. Les lamproies juvéniles cherchent probablement leurs proies dans les eaux lacustres libres.

Biologie

Le cycle vital de la lamproie de Vancouver consiste en deux stades distincts : un stade larvaire lors duquel l'animal, aveugle, se nourrit par filtration (d'une durée d'environ six ans) et un stade parasitaire (probablement d'une durée de moins de deux ans). La métamorphose au stade juvénile (soit le stade suivant la métamorphose, mais précédant la maturité sexuelle) survient entre juillet et octobre. Après l'hivernage dans le gravier, les lamproies juvéniles commencent probablement à parasiter de jeunes salmonidés (en particulier le saumon coho) dans les eaux libres des lacs Cowichan et Mesachie. On croit que cette période d'alimentation se poursuit pendant une année et que la reproduction survient l'année suivante, entre mai et août. Les lamproies sont considérées comme sémelpares, c'est-à-dire qu'elles se reproduisent une seule fois et meurent peu de temps après.

Taille et tendances des populations

La taille de la population de lamproies de Vancouver n'a pas été estimée. On pense que les deux lacs contiendraient entre 1 000 et 2 000 adultes (c'est-à-dire des individus sexuellement matures), mais des estimations quantitatives de la taille de la population sont nécessaires. Les fluctuations du taux de cicatrices causées par les lamproies sur les salmonidés constituent un indicateur de l'abondance des lamproies adultes et suggère que la taille de la population de l'espèce a fluctué. La magnitude et la fréquence de ces fluctuations n'ont pas été suffisamment quantifiées, mais elles indiquent que les lamproies de Vancouver auraient été moins nombreuses de 1987 à 1996 (dans le lac Mesachie, du moins) qu'avant 1982.

Facteurs limitatifs et menaces

Compte tenu de sa distribution restreinte, la lamproie de Vancouver est vulnérable à des changements à petite échelle de l'habitat et à d'autres menaces de nature localisée. L'évaluation complète des menaces est difficile à réaliser, car la biologie générale, l'utilisation de l'habitat et l'abondance de cette espèce sont méconnues, mais on croit que le déclin dans l'abondance de la proie le plus souvent observée (le saumon coho) affecte directement l'abondance des lamproies. En outre, la destruction délibérée des lamproies de Vancouver adultes qui sont capturées par les pêcheurs récréatifs pourrait avoir des effets négatifs sur la population adulte. Cependant, la menace que représente ce facteur de mortalité n'est pas quantifiée.

Importance de l'espèce

La lamproie de Vancouver est endémique au Canada; ses occurrences connues se limitent à deux lacs sur l'île de Vancouver. Bien qu'elle n'ait aucune valeur commerciale et que ses proies soient des espèces de salmonidés ayant une valeur commerciale, l'espèce contribue à la biodiversité et joue un rôle important dans l'écosystème. Elle revêt une importance particulière de par son intérêt scientifique. En effet, les lamproies sont des poissons primitifs qui témoignent des origines et de l'évolution des vertébrés, et la lamproie de Vancouver représente un exemple d'évolution divergente.

Protection actuelle

La lamproie de Vancouver a été désignée espèce préoccupante par le COSEPAC en 1986. Le COSEPAC a réévalué l'espèce en novembre 2000 et lui a accordé le statut d'espèce menacée. La lamproie de Vancouver a été inscrite sur liste rouge (c'est-à-dire disparue du pays, en voie de disparition ou menacée en Colombie-Britannique) par le gouvernement de la Colombie-Britannique. Elle est protégée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) fédérale en tant qu'espèce inscrite sur l'annexe 1.



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 (2008)

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.

Mise à jour
Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Lamproie de Vancouver
Lampetra macrostoma

au Canada

2008

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	4
Nom et classification.....	4
Description morphologique	5
Description génétique	7
RÉPARTITION	9
Aire de répartition mondiale.....	9
Aire de répartition canadienne	9
HABITAT	13
Besoins en matière d'habitat	13
Tendances en matière d'habitat.....	15
Protection et propriété	15
BIOLOGIE	15
Cycle vital et reproduction	16
Prédateurs	21
Physiologie	21
Déplacements et dispersion	22
Relations interspécifiques.....	24
Adaptabilité.....	25
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	26
Activités de recherche	26
Abondance	27
Fluctuations et tendances.....	27
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES	28
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE	32
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT.....	33
RÉSUMÉ TECHNIQUE.....	34
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	37
SOURCES D'INFORMATION	37
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT	43
COLLECTIONS EXAMINÉES	43

Liste des figures

- Figure 1. Régions de la tête et de la queue d'une lamproie de Vancouver (*Lampetra macrostoma*) de 22,8 cm photographiée vivante et capturée dans le lac Cowichan, novembre 1980. 6
- Figure 2. Répartition de la lamproie de Vancouver (*Lampetra macrostoma*) dans les lacs Cowichan et Mesachie. D'autres lamproies dulcicoles semblables au *Lampetra tridentata* ont été signalées dans les lacs Village Bay, West et Sakinaw. 10
- Figure 3. Fluctuations de l'abondance des lamproies, fluctuations de l'abondance et du pourcentage des saumoneaux coho migrant vers l'aval et portant des blessures de lamproies, et estimations des échappées de saumon coho ... 11

Figure 4.	Nombre cumulatif de lamproies capturées dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie, de 1988 à 1990 et de 1992 à 1996. Seules quatre lamproies ont été capturées en 1991.....	18
Figure 5.	Pourcentage de saumoneaux cohos portant des blessures de lamproies capturés dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie entre avril et juin en 1988 et de 1990 à 1996.....	23
Figure 6.	Graphique des ensemencements de saumons cohos dans les lacs Cowichan et Mesachie, de 1982 à 2003	30

Liste des tableaux

Tableau 1.	Incidence des blessures chez les saumoneaux cohos capturés dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie entre 1987 et 1996, pourcentage de saumoneaux portant des cicatrices multiples (de 2 à 6 par individu) et pourcentage d'individus portant des blessures légères, moyennes et sévères	19
Tableau 2.	Estimation du nombre de saumoneaux quittant le lac Cowichan, d'après des données de marquage-recapture.	30

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Règne : Animal
Embranchement : Chordés
Classe : Cephalaspidomorphes
Ordre : Petromyzontiformes
Famille : Petromyzontidés
Nom scientifique : *Lampetra macrostoma* Beamish 1982
Synonyme : *Entosphenus macrostomus* Beamish 1982 Certains scientifiques (p. ex. Hubbs et Potter, 1971) considèrent *Entosphenus* comme un sous-genre à l'intérieur du genre *Lampetra*, tandis que d'autres (p. ex. Vladykov et Kott, 1979) le classifient comme un genre distinct. De récentes études morphologiques (Gill *et al.*, 2003) et génétiques (Beamish et Withler, 1986; Docker *et al.*, 1999) suggèrent que les *Entosphenus* sont suffisamment distincts pour être considérés comme un genre à part entière. Le présent rapport de situation suit la terminologie des noms communs et scientifiques des poissons adoptée par la Société américaine des pêches (American Fisheries Society), et emploie le genre *Lampetra* (Nelson *et al.*, 2004). Cependant, Nelson (2006) reconnaît *Entosphenus* comme un genre valide, ce qui fait d'*Entosphenus macrostomus* le nom scientifique de l'espèce; le Comité des noms de poissons (Committee on Names of Fishes) révisé actuellement sa décision de 2004 (Nelson, comm. pers., 2007).

Noms communs :

Anglais : Vancouver Lamprey (Nelson *et al.*, 2004)
Autres : Lake Lamprey, Cowichan Lake Lamprey, Cowichan Lamprey
Français : Lamproie de Vancouver (Coad, 1995)
Autres : Lamproie de lac, lamproie du lac Cowichan

On a d'abord pensé que la lamproie de Vancouver était une race naine de la lamproie du Pacifique (*Lampetra (Entosphenus) tridentata*) qui passait une année en eau douce avant de gagner la mer ou qui était enclavée (Beamish, 1985). Elle a été décrite comme une espèce distincte (Beamish, 1982) d'après ses caractéristiques morphologiques et physiologiques (voir la section *Description morphologique* ci-dessous) et des différences dans les caractéristiques spatiales et temporelles du frai, susceptibles de mener à un isolement reproductif (voir les sections *Besoins en matière d'habitat* et *Cycle vital et reproduction* ci-dessous).

La lamproie de Vancouver est probablement l'un des nombreux dérivés dulcicoles de la lamproie du Pacifique ayant évolué indépendamment, notamment sur les îles Quadra et Nelson (Beamish, 1982) et dans la péninsule Sechelt (Baillie, comm. pers., 2007; Taylor, comm. pers., 2007) (voir la section *Aire de répartition canadienne* ci-dessous). L'identification phylogénétique de formes aussi récentes et ayant évolué indépendamment est une tâche complexe (p. ex. déterminer si chaque forme dulcicole dérivée indépendamment mérite le statut d'espèce). Il existe des populations dulcicoles chez d'autres espèces de lamproies anadromes (p. ex. la grande lamproie marine (*Petromyzon marinus*), la lamproie arctique (*Lethenteron camtschaticum*) et la lamproie fluviale européenne (*Lampetra fluviatilis*), Hardisty, 2006), qui n'ont pas le statut d'espèce (mais voir la section *Description morphologique* de *Lampetra macrostoma* ci-dessous). D'ailleurs, on trouve communément des formes dulcicoles et anadromes chez d'autres espèces de poissons post-glaciaires de la Colombie-Britannique (p. ex. truite arc-en-ciel et truite arc-en-ciel anadrome (*Oncorhynchus mykiss*), saumon kokanee et saumon sockeye (*O. nerka*), épine à trois épines dulcicole et anadrome (*Gasterosteus aculeatus*); voir Taylor, 1999). D'autres lamproies dulcicoles qui seraient également des dérivés de la lamproie du Pacifique (p. ex. *L. similis* et *L. minima*) ont été identifiées en Oregon et en Californie (Vladykov et Kott, 1976; Bond et Kan, 1973; Gill *et al.*, 2003), mais elles sont génétiquement distinctes de la lamproie du Pacifique (voir la section *Description génétique* ci-dessous). La classification taxinomique de la lamproie de Vancouver pourrait être révisée au fur et à mesure que d'autres dérivés dulcicoles de la lamproie du Pacifique, et leur parenté avec la lamproie de Vancouver, seront étudiés.

Description morphologique

La lamproie de Vancouver a un corps cylindrique semblable à celui d'une anguille, dépourvu d'écaillés et de nageoires ventrales. Elle a sept paires de branchies. Son squelette est cartilagineux. Elle porte une petite nageoire caudale et deux nageoires dorsales distinctes (figure 1).

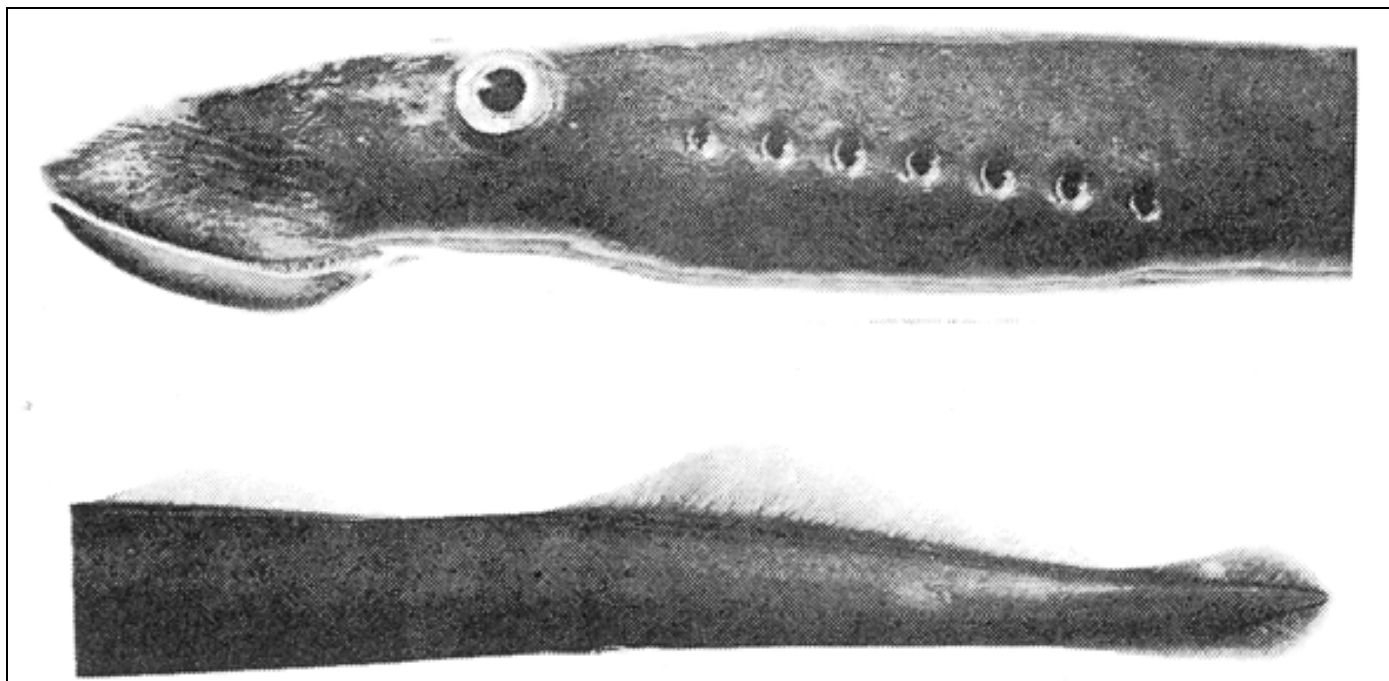


Figure 1. Régions de la tête et de la queue d'une lamproie de Vancouver (*Lampetra macrostoma*) de 22,8 cm photographiée vivante et capturée dans le lac Cowichan, novembre 1980. Photographie de R.J. Beamish (reproduite avec permission).

Les adultes sont de couleur bleu-noir ou brun foncé sur la face dorsale; la face ventrale est plus pâle. L'espèce est pourvue d'une bouche adhésive ronde dotée d'un grand nombre de dents odontoïdes pointues; la langue est également dotée de nombreuses dents pointues. Les yeux sont de grande taille et placés haut sur la tête. La taille des lamproies de Vancouver adultes varie entre 18 et 27 cm (moyenne de 20,6 cm); les femelles sont légèrement plus petites que les mâles (Beamish, 1982). L'espèce se distingue morphologiquement de sa proche parente, la lamproie du Pacifique, surtout par la plus grande taille relative de son disque oral. En vue apicale, le diamètre de la bouche de la lamproie de Vancouver adulte dépasse sensiblement la largeur de la tête, alors que chez la lamproie du Pacifique adulte, la bouche n'est pas plus large que la tête ni le corps (McPhail et Carveth, 1993). Le disque de la lamproie de Vancouver a une surface supérieure des deux tiers environ à celle du disque d'une lamproie du Pacifique de taille égale, et la dentition diffère légèrement (Beamish, 1982). En outre, la lamproie de Vancouver est généralement plus petite que la lamproie du Pacifique; les lamproies du Pacifique adultes ont une longueur variant entre 13 et au moins 72 cm (Beamish, 1980), pour une longueur moyenne d'environ 54 cm (Scott et Crossman, 1973). Parmi les autres différences morphologiques, on compte des yeux relativement plus grands, une section prébranchiale plus longue et, peut-être, un tronc plus court chez la lamproie de Vancouver par comparaison à la lamproie du Pacifique (Beamish, 1982). Sur le plan interne, les tentacules vélaires du *L. macrostoma* sont très peu pigmentés comparativement à la base et à la partie inférieure foncées des tentacules vélaires du *L. tridentata* (Beamish, 1982). Ces différences dans les proportions corporelles sont caractéristiques des différences entre d'autres espèces

de lamproies reconnues. Par exemple, les lamproies fluviatiles européennes et nord-américaines (*Lampetra fluviatilis* et *L. ayresii*, respectivement) se distinguent par de relativement petites différences dans les proportions corporelles (Vladykov et Follett, 1958), mais elles sont pourtant très distinctes génétiquement (Docker *et al.*, 1999). Physiologiquement, la lamproie de Vancouver diffère également de la lamproie du Pacifique par sa capacité d'osmorégulation en eau douce durant tout son cycle vital; la lamproie du Pacifique est, pour sa part, incapable de survivre en eau douce durant son stade d'alimentation (Beamish, 1982; Clarke et Beamish, 1988).

Les lamproies de Vancouver adultes peuvent être distinguées des autres lamproies de la Colombie-Britannique (la lamproie fluviatile nord-américaine et la lamproie de l'Ouest, *Lampetra (Lampetra) ayresii* et *Lampetra (Lampetra) richardsoni*, respectivement) surtout par leurs différences de dentition. La lame supraorale (la rangée de dents immédiatement au-dessus de la bouche) est pourvue de trois dents chez les lamproies de Vancouver et du Pacifique, mais de seulement deux dents chez les lamproies fluviatiles et de l'Ouest (McPhail et Carveth, 1993).

Les larves, nommées ammocètes, sont dépourvues de dents et de véritables yeux (elles possèdent plutôt une « tache oculaire », à l'intérieur de laquelle l'œil en développement est enchâssé sous une peau transparente), et possèdent un capuchon oral au lieu du disque oral caractéristique des lamproies adultes. Les ammocètes peuvent atteindre une longueur de 17 cm (Beamish, 1982). Aucune caractéristique ne permet de distinguer de manière fiable les larves des lamproies de Vancouver et du Pacifique (Richards *et al.*, 1982), mais celles-ci peuvent être distinguées des larves des lamproies fluviatiles et de l'Ouest par leurs différences de pigmentation. Chez les ammocètes des lamproies de Vancouver et du Pacifique, l'arête caudale (un renflement dans la région de la queue formé par l'extrémité de la notocorde et les tissus qui la recouvrent) est légèrement pigmentée et le corps et la tête sont fortement pigmentés; chez les ammocètes des lamproies de l'Ouest, la queue est foncée dans la région de l'arête caudale, et chez les ammocètes des lamproies fluviatiles, la queue et la tête sont légèrement pigmentées (Richards *et al.*, 1982; voir également McPhail et Carveth, 1993).

Description génétique

La seule étude génétique publiée à ce jour (Docker *et al.*, 1999) a comparé 735 paires de bases d'ADN mitochondrial de lamproies de Vancouver et du Pacifique pour conclure que ces deux espèces sont génétiquement indistinctes en ce qui concerne deux gènes étudiés (cytochrome b et ND3). Cela suggère une divergence récente entre les deux espèces; en d'autres termes, la lamproie de Vancouver serait une forme dulcicole de la lamproie du Pacifique anadrome qui aurait divergé il y a peu de temps. Docker *et al.* (1999) ont estimé que les divergences datant de moins de 70 000 ans ne pouvaient être détectées avec les séquences étudiées; Beamish (1982) suggère que la topographie du bassin du lac Cowichan a changé il y a environ 10 000 ans, causant l'isolement reproducteur entre la lignée du *L. macrostoma* et la lignée anadrome du *L. tridentata* dans le détroit de Georgie. Les autres dérivés présumés du *L. tridentata*, *L. similis* et *L. minima*, sont génétiquement distincts

du *L. tridentata* anadrome (Docker *et al.*, 1999), mais la lamproie du ruisseau Pit-Klamath (*L. lethophaga*) de Californie ne peut être distinguée génétiquement du *L. tridentata* (Docker *et al.*, 1999). L'absence de variation sur des séquences fixes entre des espèces de lamproies proches parentes n'est pas rare (voir par exemple Schreiber et Engelhorn, 1998; Docker *et al.*, 1999; Lorion *et al.*, 2000). Des recherches plus poussées à l'aide de marqueurs génétiques de haute résolution (p. ex. loci de microsatellites) sont requises pour mieux mesurer l'ampleur de la différenciation génétique entre le *L. macrostoma* et le *L. tridentata*. L'Université de la Colombie-Britannique prévoit entreprendre des études de génétique moléculaire pour élucider la structure des populations dans le bassin du lac Cowichan, notamment la différenciation entre les ammocètes de la rivière Cowichan (probablement *L. tridentata*) et les ammocètes du lac (probablement *L. macrostoma*) (Taylor, comm. pers., 2007).

Unités désignables

La lamproie de Vancouver n'a été observée que dans les lacs Cowichan et Mesachie, dans le sud de l'île de Vancouver, en Colombie-Britannique (Beamish, 1982). Des lamproies juvéniles (individus métamorphosés, mais non sexuellement matures) et des adultes (individus sexuellement matures; voir la section *Cycle vital et reproduction* ci-dessous) ont également été capturés dans le ruisseau reliant ces lacs (le ruisseau Mesachie), principalement dans le piège d'aval d'une barrière de décompte, mais au moins cinq individus ont été capturés dans le piège d'amont (Baillie, comm. pers., 2007; voir la section *Répartition* ci-dessous). Il y aurait ainsi des échanges génétiques entre les lacs. Rien ne justifie par conséquent l'existence de plus d'une unité désignable selon les *Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables inférieures à l'espèce* du COSEPAC (COSEPAC, 2005).

Admissibilité

La lamproie de Vancouver est une espèce reconnue (Nelson *et al.*, 2004). Elle est endémique au Canada et compte des populations reproductrices dans deux petits lacs de l'île de Vancouver.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

La lamproie de Vancouver ne vit qu'au Canada (voir *Aire de répartition canadienne* ci-dessous).

Aire de répartition canadienne

La lamproie de Vancouver est endémique au Canada. On ne la trouve que dans les lacs Cowichan et Mesachie, dans le sud de l'île de Vancouver, en Colombie-Britannique (figure 2), et dans le cours inférieur des affluents de ces lacs (Beamish, 1982). La lamproie de Vancouver n'a pas été observée au-delà de l'embouchure des effluents de ces lacs (Beamish, 1982), même si aucun obstacle physique n'y interdit l'accès à la mer.

Les lacs Cowichan et Mesachie sont adjacents et sont reliés par le lac Bear (qui est en fait une baie du lac Cowichan reliée à la partie principale du lac par un chenal d'eaux calmes) et le ruisseau Mesachie (qui relie les lacs Bear et Mesachie; figure 2). La rivière Robertson se jette dans le lac Bear (Baillie, comm. pers., 2007), et le lac Mesachie a un ruisseau tributaire qui aboutit sur sa rive est (Harris, comm. pers., 2007). Quant au ruisseau effluent du lac Mesachie, comme l'eau n'y coule que par intermittence ou plus du tout durant l'été (Beamish, comm. pers., 2008), il n'offre pas un habitat convenable aux ammocètes. Beamish (2001) rapporte qu'aucune lamproie n'a été observée dans le ruisseau Mesachie, et L.N. Harris et E.B. Taylor n'ont trouvé qu'un seul ammocète en 2007, malgré un effort de pêche à l'électricité sur toute la longueur du ruisseau entre le lac Bear et le lac Mesachie (Harris, comm. pers., 2007). Un seul ammocète a été capturé dans une barrière de décompte qui est demeurée en fonction sur le ruisseau Mesachie entre 1986 et 1995, immédiatement en aval du pont de la Forestry Road. Cependant, on y a capturé jusqu'à 60 lamproies juvéniles ou adultes par année (données de Baillie, comm. pers., 2007; figures 3a et 4; voir la section *Taille et tendances des populations* ci-dessous). De nombreux ammocètes ont été capturés dans le lac Bear, à l'embouchure de la rivière Robertson (Harris, comm. pers., 2007). Aucun ammocète n'a été recueilli dans le chenal qui relie le lac Bear et le lac Cowichan, mais très peu de sites y ont été échantillonnés à la pêche à l'électricité, compte tenu de sa profondeur et de la méthode de collecte (Harris, comm. pers., 2007; voir la section *Habitat* ci-dessous).

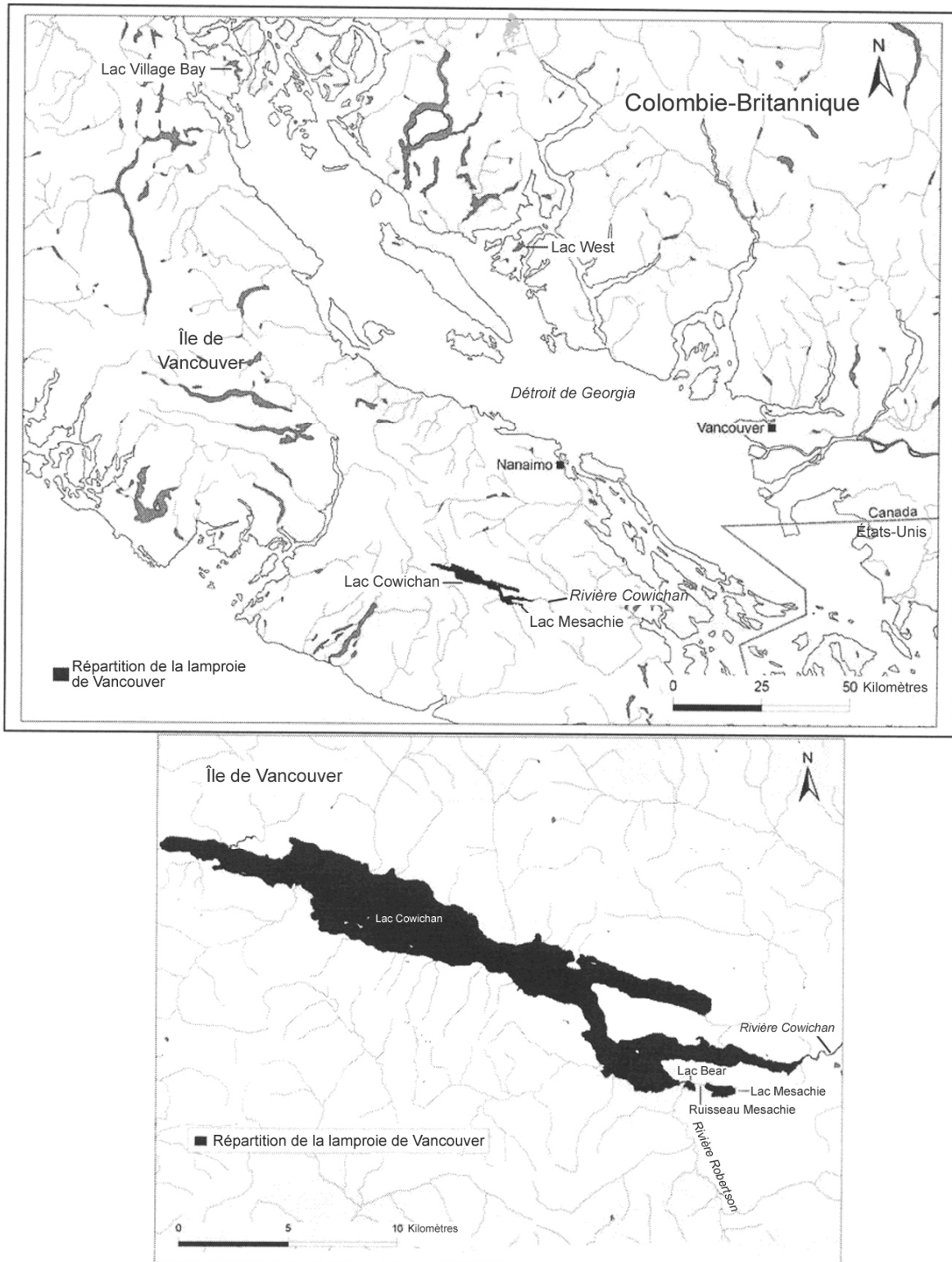


Figure 2. Répartition de la lamproie de Vancouver (*Lampetra macrostoma*) dans les lacs Cowichan et Mesachie. D'autres lamproies dulcicoles semblables au *Lampetra tridentata* ont été signalées dans les lacs Village Bay, West et Sakinaw (voir la section *Répartition* dans le texte).

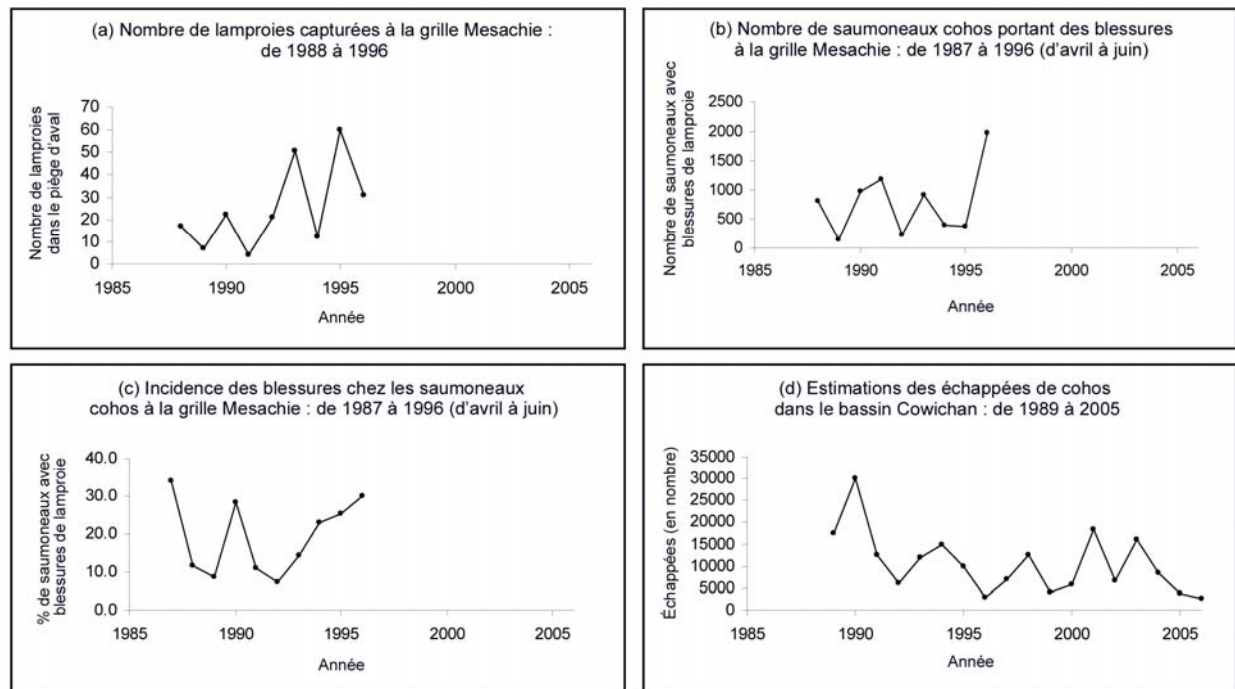


Figure 3. Fluctuations de l'abondance des lamproies, fluctuations de l'abondance et du pourcentage des saumoneaux coho migrant vers l'aval et portant des blessures de lamproies, et estimations des échappées de saumon coho (données fournies par Baillie, comm. pers., 2007).

(a) Nombre total de lamproies capturées dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie entre 1988 et 1996.

(b) Nombre de saumoneaux coho portant des blessures de lamproies capturés dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie entre avril et juin de 1988 à 1996; l'année 1987 a été exclue, car les données ne couvraient que la période allant du 30 mai au 2 juin (voir le tableau 1).

(c) Pourcentage de saumoneaux coho portant des blessures de lamproies capturés dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie entre 1987 et 1996 (avril à juin).

(d) Estimation des échappées de saumons cohos dans le bassin du lac Cowichan (y compris le lac Mesachie) de 1989 à 2006, calculée au moyen du modèle d'estimation des échappées employé par l'unité Évaluation des stocks de saumons dans le bassin de Géorgie (Georgia Basin Salmon Stock Assessment) (Pêches et Océans Canada). Les échappées antérieures à 1989 ont été estimées par des méthodes moins précises, mais, à titre de comparaison générale, les montaisons de 1953 à 1988 variaient entre 5 000 et 75 000 individus, pour une moyenne annuelle de 37 900 individus (voir la section *Facteurs limitatifs et menaces* dans le texte).

La répartition connue de la lamproie de Vancouver est très restreinte. Le lac Cowichan a une longueur de 34 km environ, pour une superficie de 6 204 ha (62 km²) (BC Lake Stewardship Society, 2005) et le lac Mesachie, beaucoup plus petit, ne mesure que 2,7 km de long, pour une superficie de 59 ha (0,6 km²) (Beamish, 2001). Des ammocètes ont été observés dans les ruisseaux se jetant dans le lac Cowichan, mais peu à plus de 100 m de distance du lac (Beamish, 1982). L'aire de répartition connue de cette espèce est donc de 63 km² environ. Sa zone d'occurrence, selon les lignes directrices du COSEPAC (méthode du polygone convexe minimum), est d'environ 121 km² (voir l'annexe 1). NatureServe (2006) estime que son aire de répartition est d'environ 100 à 250 km² environ.

À l'aide d'une grille de 2 sur 2 km superposée aux lacs, la zone d'occupation de la lamproie de Vancouver a été estimée à 180 km² (voir l'annexe 1). Cependant, sa zone d'occupation réelle correspondrait approximativement à la superficie des deux lacs (soit environ 65 km²) puisqu'il semble qu'une grande partie de chaque lac – du moins en termes de superficie – est utilisée par l'espèce lorsque l'on considère tous les stades du cycle vital collectivement (voir la section *Besoins en matière d'habitat* ci-dessous). Compte tenu de la petite taille de l'aire de répartition, l'emploi d'une grille de 1 sur 1 km est plus appropriée; l'application d'une telle grille produit une zone d'occupation de 125 km². On ne trouve l'espèce que dans deux lacs; tout leur périmètre, plus 100 m des ruisseaux adjacents, ont été inclus dans le calcul, ce qui indique clairement qu'une grille de 1 sur 1 km est convenable.

Rien ne porte à croire que la répartition de cette espèce a changé (aucune expansion ni contraction de son aire de répartition) depuis son identification en 1982. Peu de recherches se sont penchées sur l'espèce depuis les années 1980, mais de récents relevés menés par L.N. Harris et E.B. Taylor visant la distribution du *L. macrostoma* dans le bassin du lac Cowichan suggèrent que les ammocètes sont largement distribués dans ce bassin. Des ammocètes ont été capturés dans 16 sites géographiquement distincts dans les lacs Cowichan, Mesachie et Bear (Harris, comm. pers., 2007; voir *Habitat* ci-dessous). La pigmentation de la nageoire caudale de ces ammocètes correspondait autant à celle du *L. macrostoma* qu'à celle du *L. tridentata* (Harris, comm. pers., 2008; voir *Description morphologique* ci-dessus), mais aucun *L. tridentata* adulte n'a été découvert dans ces lacs (voir ci-dessous). Rien n'indique que la répartition ou l'abondance de la population totale a changé dans l'un ou l'autre de ces lacs.

Trois autres populations dulcicoles de lamproies semblables au *Lampetra tridentata* ont été signalées en Colombie-Britannique (figure 2) : 1) dans le lac Village Bay, sur l'île Quadra (Beamish, 2001); 2) dans le lac West, sur l'île Nelson (Beamish, 2001); 3) dans le lac Sakinaw, à l'extrémité nord de la péninsule Sechelt (Baillie, comm. pers., 2007; Taylor, comm. pers., 2007). Des *L. tridentata* anadromes vivent dans le bassin du lac Sakinaw, mais une forme dulcicole, morphologiquement différente du *L. macrostoma* (Beamish, comm. pers., 2008) s'y trouve également. Le lac Sakinaw abrite une population de saumons sockeye (*Oncorhynchus nerka*), une espèce désignée par le COSEPAC; les décomptes de saumoneaux sockeye et coho (*O. kisutch*) quittant le lac indiquent que 5 et 20 % des individus, respectivement, ont été parasités par une lamproie dulcicole (Baillie, comm. pers., 2007). Cependant, la parenté entre ces populations et la lamproie de Vancouver n'a pas été étudiée (Beamish, 1982; Taylor, comm. pers., 2007). Par ailleurs, Vladykov et Kott (1979) ont décrit une lamproie enclavée du lac Cultus, située sur le continent à 90 km environ de Vancouver, mais son disque est de plus petite taille (Beamish, 1982), et sa parenté avec la lamproie de Vancouver est inconnue. Il est possible, voire probable, que ces autres populations soient des lamproies dulcicoles ayant évolué indépendamment, qui ne forment pas un taxon monophylétique avec le *L. macrostoma* (voir Hubbs et Potter, 1971, au sujet des populations de lamproies non parasites dérivées indépendamment). Davantage d'études morphologiques, physiologiques et génétiques sont nécessaires avant de

considérer ces populations comme appartenant au *L. macrostoma*. Ainsi, tant et aussi longtemps que d'autres populations n'auront pas été identifiées adéquatement, la lamproie de Vancouver sera considérée comme une espèce distincte.

On croit que la lamproie de Vancouver n'est pas sympatrique avec la lamproie du Pacifique, mais cela n'a pas été démontré de manière concluante, surtout en raison du fait que les deux espèces sont impossibles à distinguer au stade larvaire. R.J. Beamish (comm. pers., 2007; Beamish, 1982) n'a jamais trouvé de lamproies du Pacifique dans les lacs Mesachie et Cowichan, même si celles-ci sont communes en aval de l'effluent du lac Cowichan (la rivière Cowichan). Par contre, Beamish (comm. pers., 2007) précise qu'il ne peut certifier que la lamproie du Pacifique est absente du lac Cowichan, et que les enregistrements antérieurs sont difficiles à interpréter, car les lamproies vivant dans ces lacs ont été identifiées à l'origine comme des *L. tridentata* (voir par exemple Carl, 1953). Bon nombre des lamproies capturées à la barrière de décompte du ruisseau Mesachie ont été identifiées simplement comme « lamproie », mais la plupart ont été identifiées comme *L. macrostoma*, et S. Baillie (comm. pers., 2007) se souvient d'avoir fait l'effort d'observer le grand disque oral caractéristique de cette espèce, et de l'avoir trouvé sur la plupart des spécimens. Deux spécimens capturés en mai 1993 (un dans le piège d'aval et l'autre dans le piège d'amont) ont été enregistrés comme des *L. tridentata*, bien que K. Simpson (comm. pers., 2007) affirme qu'il ne s'agissait probablement pas d'une identification hors de tout doute. Des relevés additionnels sont requis pour déterminer si toutes les lamproies vivant dans les lacs Cowichan et Mesachie sont bel et bien des lamproies de Vancouver.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Les lacs Cowichan et Mesachie sont oligotrophes, un milieu nutritionnel représentatif des lacs côtiers de la Colombie-Britannique (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007). La vallée Cowichan est une région au climat variable, généralement chaude et sèche en été et tempérée et humide en hiver (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007). La température des deux lacs ne descend pas en deçà de 4 °C. La température maximum de surface dans le bras nord du lac Cowichan était de 24 °C et de 23,5 °C en 2004 et en 2005, respectivement, tandis que la température minimale de surface était de 17,5 °C et de 12,5 °C (BC Lake Stewardship Society, 2005).

Des lamproies de Vancouver adultes en frai ont été observées dans les bancs de gravier peu profonds situés à proximité des berges lacustres (p. ex. à l'embouchure de plusieurs ruisseaux), habitats que l'espèce semble préférer aux segments d'eaux vives généralement fréquentés par d'autres espèces de lamproies. Cependant, comme des ammocètes ont été observés dans le cours inférieur de certains affluents, il semble qu'une partie du frai s'y produise également (Beamish, 1987), bien que ces occurrences puissent être dues à la dispersion des larves (Harris, comm. pers., 2007). Des

rassemblements de frai ont été observés à des profondeurs variant entre 20 cm et plus de 2 m, mais le frai lui-même a été observé dans les moindres de ces profondeurs. En revanche, on ne peut écarter la possibilité que le frai ait lieu des frayères se trouvent en eaux plus profondes (Beamish, 1987).

Après l'éclosion, les ammocètes dérivent non loin du nid avant de s'enfouir dans les sédiments fins et mous ou le sable. Beamish (1982) en a observé en plus grande abondance le long des berges des lacs Cowichan et Mesachie, dans la plupart des cas à proximité des affluents, bien que des ammocètes aient aussi été capturés à bonne distance de l'embouchure des ruisseaux (Harris, comm. pers., 2007). Cela appuie l'hypothèse selon laquelle les frayères se trouvent généralement dans le lac et que les ammocètes y demeurent (Beamish, 1987). D'ailleurs, des ammocètes ont été observés dans le lac Bear, y compris à l'embouchure de la rivière Robertson (Harris, comm. pers., 2007), mais non dans la rivière elle-même (Harris, comm. pers., 2007), et seulement deux ammocètes ont été observés dans le ruisseau Mesachie, ce qui corrobore cette hypothèse (voir la section *Répartition* ci-dessus).

Chez cette espèce de lamproie, le frai a généralement lieu dans le lac, et les ammocètes y demeurent. L'habitat des ammocètes de la lamproie de Vancouver semble très semblable à celui des lamproies vivant dans des milieux riverains (voir p. ex. Beamish et Jebbink, 1994; Beamish et Lowartz, 1996; Mundahl *et al.*, 2006). De récents relevés par pêche à l'électricité menés par L.N. Harris et E.B. Taylor ont révélé la présence d'ammocètes principalement là où les sédiments étaient composés de substrats moyens-fins ou fins avec une couche de débris organiques; les substrats organiques, comme des feuilles ou de la végétation aquatique en décomposition, sont préférés aux matières organiques de plus grande taille qui ne sont pas encore décomposées (Harris, comm. pers., 2007). On a rarement capturé des ammocètes dans des substrats dominés par les petites particules (p. ex. vase et argile) ou des substrats grossiers comme le gravier ou les galets (Harris, comm. pers., 2007). La distribution des individus en profondeur, cependant, est relativement méconnue, puisque les ammocètes n'ont été capturés que par pêche à l'électricité à faible profondeur. L.N. Harris et E.B. Taylor n'ont pu pratiquer la pêche à l'électricité à des profondeurs supérieures à 120 cm, mais des ammocètes ont été observés jusqu'à cette profondeur (Harris, comm. pers., 2007). Des habitats en apparence convenables pour les ammocètes de la lamproie de Vancouver ont été observés à des profondeurs supérieures, mais il faudrait pratiquer le dragage pour déterminer la profondeur maximale de la distribution des ammocètes (Harris, comm. pers., 2007).

On en sait relativement peu sur la lamproie de Vancouver durant son stade d'alimentation (juvénile), soit entre la métamorphose et le frai. Les ammocètes se métamorphosent en lamproies juvéniles de juillet à octobre, après quoi celles-ci demeurent vraisemblablement dans le substrat jusqu'au printemps suivant. Au printemps, les lamproies juvéniles commencent à s'alimenter et s'attaquent à un grand nombre de jeunes salmonidés (Beamish, 1987; voir la section *Biologie* ci-dessous). On présume que durant cette période, les lamproies de Vancouver cherchent des proies en une variété d'endroits, y compris la colonne d'eau, mais les besoins en

matière d'habitat à ce stade du cycle vital sont inconnus (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007).

Tendances en matière d'habitat

Des études récentes et encore en cours s'intéressent à l'abondance et à la qualité de l'habitat de la lamproie de Vancouver (Beamish, comm. pers., 2007; Harris, comm. pers., 2007), mais aucune tendance en la matière n'est connue à l'heure actuelle. Selon l'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver (2007) rien ne signale une perte importante d'habitat, mais une récente étude inédite de R.J. Beamish et J. Wade sur l'habitat essentiel de la lamproie de Vancouver dans le lac Mesachie indiquerait un déclin de l'habitat dans ce lac au cours des 20 dernières années (Beamish, comm. pers., 2007). Beamish (2001) avance l'hypothèse que l'envasement croissant des lacs et des rivières accroîtrait l'habitat pour les larves, mais s'accompagnerait d'une perte de fonds de gravier peu profonds pour le frai, ce qui aurait un effet néfaste. Il semble que le lac Mesachie ait été particulièrement touché par l'envasement. Une scierie utilisait le lac pour entreposer des billots de bois au début du xx^e siècle, et plusieurs billots y ont coulé à l'époque. Durant les années 1980, une opération de récupération des billots dans le lac a redistribué les sédiments du fond dans tout le lac; des sédiments se seraient déposés sur les frayères des lamproies (Baillie, comm. pers., 2007). Le lac Cowichan aurait connu une situation problématique semblable due aux eaux d'écoulement en provenance des terrains défrichés, mais probablement dans une moindre mesure (Baillie, comm. pers., 2007).

Protection et propriété

Aucune disposition sur l'habitat ne vise spécifiquement la lamproie de Vancouver, outre les dispositions protégeant les habitats des poissons en général. Au Canada, toutes les eaux de propriété publique et les habitats des poissons qui y sont associés sont protégés par la *Loi sur les pêches* fédérale. La législation en vigueur en Colombie-Britannique (c'est-à-dire la *Fish Protection Act* et la protection des milieux riverains en vertu de la *Forest and Range Practices Act*) offre également une protection limitée de l'habitat. La lamproie de Vancouver bénéficiera probablement aussi des initiatives de protection et de mise en valeur de l'habitat visant d'autres espèces de poissons.

BIOLOGIE

Jusqu'à tout récemment, presque toutes les connaissances sur la biologie de la lamproie de Vancouver étaient le fruit des recherches publiées par R.J. Beamish (1982), et peu de recherches s'étaient intéressées à l'espèce après le milieu des années 1980. De nouvelles recherches ont été menées récemment par R.J. Beamish et J. Wade (Pêches et Océans Canada) et par L.H. Harris et E.B. Taylor (Université de la Colombie-Britannique), et certains de leurs résultats préliminaires sont publiés dans le présent rapport. En outre, des données sur les occurrences des lamproies et l'incidence des blessures de lamproies sur les saumoneaux coho, obtenues à la barrière de décompte du ruisseau Mesachie (de 1987 à 1996), ont été fournies par S. Baillie

(Pêches et Océans Canada) et analysées pour le rapport. L'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver a relevé certaines des principales lacunes dans les connaissances qui font obstacle à la conservation de cette espèce (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007), et plusieurs d'entre elles sont décrites ci-dessous.

Cycle vital et reproduction

Comme toutes les lamproies, les lamproies de Vancouver sont sémelpares, c'est-à-dire qu'elles se reproduisent une seule fois et meurent peu de temps après. Cependant, on doit noter que des cas de multiparité ont été suggérés chez quelques lamproies du Pacifique marquées (Michael, 1980; idem, 1984). Beamish (2001) estime que la durée de génération (l'âge moyen des parents au moment de la reproduction) est d'environ huit ans.

Le cycle vital de la lamproie de Vancouver consiste en deux stades distincts : un stade larvaire où l'animal, aveugle, se nourrit par filtration, et le stade juvénile ou adulte. Beamish (2001) estime que le stade larvaire s'étend sur environ six ans et le stade juvénile ou adulte sur probablement deux ans. Cependant, les estimations des âges obtenues au moyen de courbes longueur-fréquence et par l'examen des statolithes chez d'autres espèces de lamproies (voir p. ex. Medland et Beamish, 1987) indiquent que la durée du stade larvaire peut varier considérablement d'un individu à l'autre, et Beamish (2001) reconnaît que son estimation de la durée de vie est hypothétique.

La lamproie de Vancouver se reproduit de mai à août. En postulant que le cycle vital commence avec le stade larvaire, l'éclosion a lieu environ deux à trois semaines après la fécondation (Piavis, 1961; Smith *et al.*, 1968). Contrairement aux ammocètes de la plupart des autres espèces de lamproies, qui vivent dans les rivières et les ruisseaux, il semble que les larves des lamproies de Vancouver demeurent en milieu lacustre à proximité des ruisseaux (Beamish 1982), et certaines ont même été capturées assez loin de tout affluent (Harris, comm. pers., 2007). Certains ammocètes ont été observés dans le cours inférieur de certains affluents, mais rarement à plus de 100 m de l'embouchure (Beamish, 1982), et presque aucun ammocète n'a été observé dans le ruisseau Mesachie et la rivière Robertson (Harris, comm. pers., 2007; voir la section *Répartition* ci-dessus). Bien que la biologie de la lamproie de Vancouver soit méconnue, il semble que l'espèce soit semblable aux autres lamproies en ce qui concerne les autres aspects du stade larvaire. Après l'éclosion, les prolarves s'enfouissent dans le sable, la vase ou les détritiques (voir la section *Besoins en matière d'habitat* ci-dessus), où elles se nourrissent en filtrant des plantes et des animaux microscopiques et des détritiques par leur capuchon oral (voir p. ex. Mundahl *et al.*, 2005). Les ammocètes peuvent atteindre une longueur de 17 cm, mais la métamorphose commence généralement à des longueurs de 12 à 14 cm environ (Beamish, 1982).

La lamproie de Vancouver se métamorphose en un jeune adulte (juvénile) entre juillet et octobre (Beamish, 1982). Des lamproies en métamorphose ont été capturées dans les lacs Cowichan et Mesachie entre la mi-septembre et la mi-novembre, mais le stade de la métamorphose n'était pas aussi avancé que chez des lamproies du Pacifique capturées au même moment dans d'autres régions (Beamish, 1982). Après la métamorphose, les lamproies juvéniles hivernent probablement dans le substrat, puis commencent à se nourrir dans les eaux libres des lacs Cowichan et Mesachie le printemps suivant (Beamish, 2001). Les données obtenues dans la barrière de décompte du ruisseau Mesachie indiquent que plus de 20 % des saumoneaux cohos capturés dans le piège d'aval au début d'avril portaient des blessures de lamproies (figure 5); bon nombre de celles-ci étaient sévères (plaies ouvertes exposant de la chair ou des viscères) et ne semblaient pas remonter à l'année précédente (Baillie, comm. pers., 2007; tableau 1). Les lamproies de Vancouver juvéniles s'attaquent agressivement à de grands nombres de jeunes salmonidés, en particulier le saumon coho (tableau 1; figures 3 et 5), la truite fardée côtière (*O. clarkii clarkii*) et le Dolly Varden (*Salvelinus malma*) de un ou deux ans; un petit nombre d'individus de ces deux dernières espèces capturés dans la barrière de décompte du ruisseau Mesachie portaient des blessures de lamproies (Baillie, comm. pers., 2007). Parmi les autres espèces de poissons présentes dans les lacs et qui pourraient constituer des proies pour la lamproie de Vancouver, on compte le saumon kokanee (*O. nerka*), la truite arc-en-ciel anadrome et la truite arc-en-ciel (*O. mykiss*). L'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver (2007) signale que des saumons atlantiques (*Salmo salar*) et des ombles de fontaine (*Salvelinus fontinalis*)ensemencés vivent également dans les deux lacs et que le saumon chinook (*O. tshawytscha*) vit dans le lac Cowichan, mais S. Baillie affirme toutefois que le saumon atlantique est absent du lac Cowichan, l'omble de fontaine en est absent depuis plusieurs décennies et le saumon chinook y est rarement observé; celui-ci ne vivrait que dans la rivière Cowichan, et ce, seulement un maximum de trois mois après l'éclosion (Baillie, comm. pers., 2007). Les lamproies se nourrissent tout l'été et l'automne, et jusqu'en hiver (Beamish, 1987).

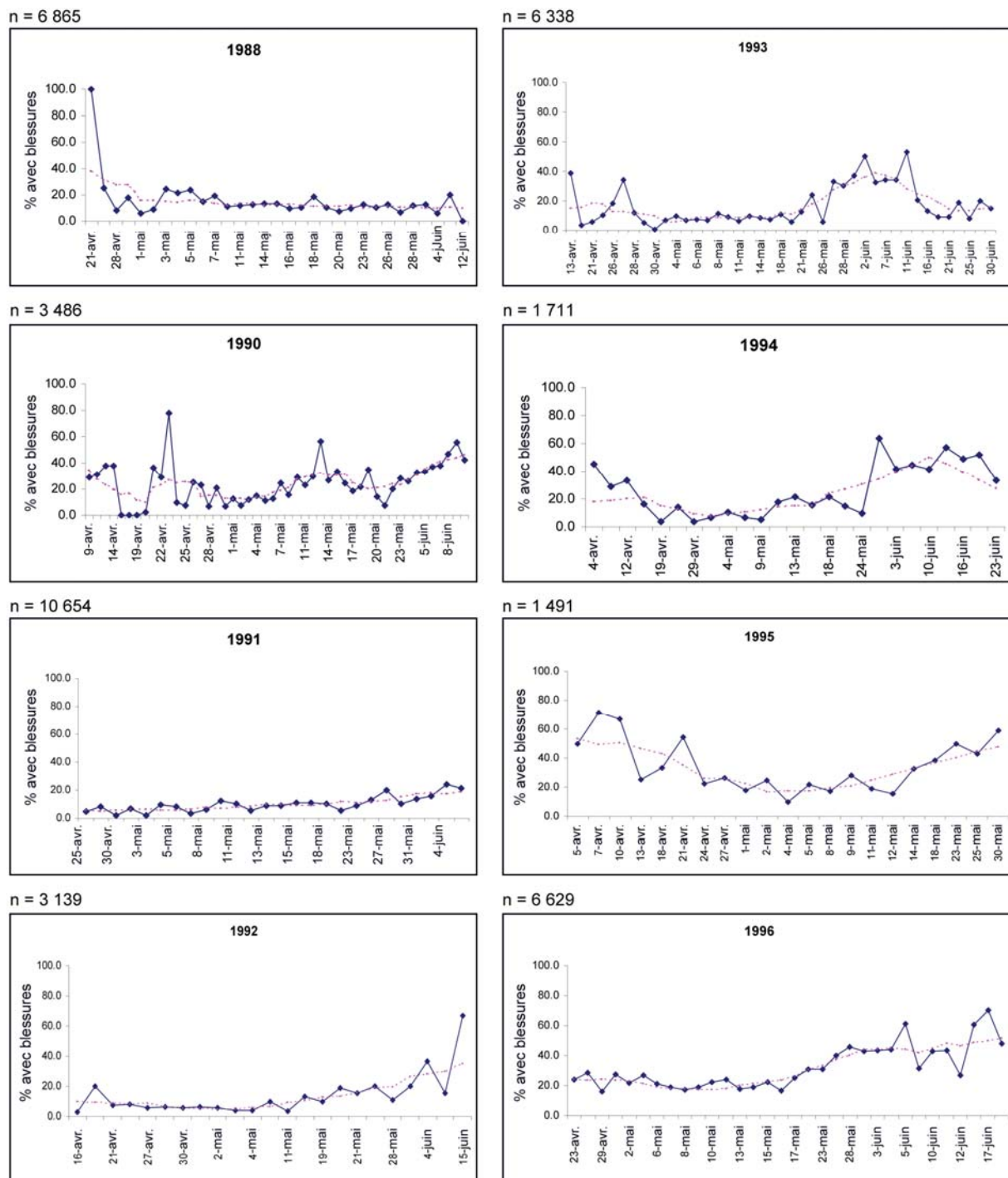


Figure 4. Nombre cumulé de lamproies capturées dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie, de 1988 à 1990 et de 1992 à 1996. Seules quatre lamproies ont été capturées en 1991. La grille n'était pas utilisée d'approximativement juillet à septembre de chaque année, et elle a été mise hors fonction le 19 juin 1996 (données fournies par Baillie, comm. pers., 2007).

Tableau 1. Incidence des blessures chez les saumoneaux cohos capturés dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie entre 1987 et 1996, pourcentage de saumoneaux portant des cicatrices multiples (de 2 à 6 par individu) et pourcentage d'individus portant des blessures légères, moyennes et sévères (légères = petites blessures qui ont guéri en grande partie; moyennes = blessures de plus grande taille qui ont guéri pour la plupart; sévères = plaies ouvertes exposant de la chair ou des viscères) (données fournies par S. Baillie, comm. pers., 2007).

An	Date	Nombre de saumoneaux examinés pour détecter des plaies	Saumoneaux portant des blessures de lamproies	Nombre de saumoneaux examinés pour déterminer le nombre et la gravité des plaies	% plaies multiples (de 2 à 6 par individu)	% légères	% moyennes	% sévères
			N	%				
1987	Du 30 mai au 2 juin	1 845	629	34,1	629	20,3		
1988	Du 20 avril au 27 juin	6 865	810	11,8	391	22,3	33,0	30,1
1989	Du 7 avril au 7 juin	1 580	139	8,8	121	16,5	23,9	32,1
1990	Du 9 avril au 13 juin	3 486	987	28,3	266	34,3	38,0	23,0
1991	Du 25 avril au 5 juin	10 654	1 183	11,1	188	21,8		
1992	Du 16 avril au 15 juin	3 139	229	7,3				
1993	Du 13 avril au 30 juin	6 338	919	14,5				
1994	Du 4 avril au 23 juin	1 711	392	22,9				
1995	Du 5 avril au 30 mai	1 491	376	25,2				
1996	Du 23 avril au 19 juin	6 629	1982	29,9				

On croit que la lamproie de Vancouver se reproduit le printemps et l'été suivants, soit deux ans après la métamorphose (Beamish, 1987). Avant le frai, l'espèce semble passer par une période où elle ne s'alimente pas qui est relativement brève par comparaison à la lamproie du Pacifique (R.J. Beamish, 1980) et à de nombreuses autres espèces de lamproies migratrices (voir p. ex. F.W.H. Beamish, 1980; Larsen, 1980; Hardisty, 2006), mais d'une durée semblable à celle d'autres lamproies parasites dulcicoles (voir p. ex. Bergstedt et Swink, 1995). La plus grande lamproie de Vancouver sexuellement immature observée mesurait 27,3 cm, et le plus grand spécimen mature mesurait 25,6 cm (Beamish, 1982), ce qui laisse supposer une faible réduction de la taille durant la maturation. En revanche, les lamproies du Pacifique du bassin de la rivière Skeena peuvent pénétrer en eau douce jusqu'à un an avant le frai et, durant cette période, perdent environ 20 % de leur longueur (Beamish, 1980).

Des rassemblements de lamproies de Vancouver mâles et femelles en frai ont été observés entre mai et août dans les lacs Cowichan et Mesachie. Le frai a généralement lieu dans les bancs de gravier peu profonds près des berges lacustres, bien qu'une partie du frai semble avoir lieu dans les affluents (Beamish, 1987; voir la section *Besoins en matière d'habitat* ci-dessus). On présume que la lamproie de Vancouver a des besoins semblables à ceux d'autres espèces de lamproies pour le frai et l'incubation, c'est-à-dire un lit de gravier propre avec flux interstitiel ou une remontée d'eau souterraine (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007). Les autres besoins pour le frai sont méconnus. Par exemple, aucune étude ne fait mention de la température de l'eau nécessaire au frai pour la lamproie de Vancouver. Dans l'État de Washington, les lamproies du Pacifique fraient à des températures de 10,1 °C à 17,3 °C (entre la première semaine de mai et la fin de juillet) (Stone, 2006). Beamish (1980) a observé des lamproies du Pacifique en frai dans les rivières Stamp et Englishman (île de Vancouver) en avril et en juin, respectivement, et Pletcher (1963) rapporte que la principale période de frai de la lamproie du Pacifique est avril et mai. En général, les lamproies de Vancouver fraient plus tard que les lamproies du Pacifique, mais on ignore si cela est dû au fait que la température des lacs est différente ou si les températures de prédilection de ces espèces ne sont pas les mêmes.

Selon NatureServe (2006), les lamproies de Vancouver se reproduisent en communauté. Leur comportement de frai a été observé en laboratoire, et Beamish (2001) indique qu'elles se comportent comme les lamproies du Pacifique et les lamproies fluviales de l'Ouest décrites par Pletcher (1963). Chez les lamproies fluviales de l'Ouest, un seul nid peut contenir jusqu'à 12 individus reproducteurs, tandis que les lamproies du Pacifique mâles peuvent s'accoupler avec plus d'une femelle dans différents nids (Pletcher, 1963; Scott et Crossman, 1973). Le ratio des sexes des lamproies de Vancouver en frai n'a pas été mesuré. Le ratio des sexes des lamproies du Pacifique migrant vers l'amont était à peu près égal dans quatre des cinq ruisseaux échantillonnés par Beamish (1980). Cependant, il n'est pas rare de mesurer des ratios des sexes inégaux au moment du frai chez d'autres espèces de lamproies; une prédominance des mâles est souvent signalée (voir p. ex. Hardisty 1954; idem, 1961). Beamish (1987) suggère que la taille des populations a une influence sur le rapport des sexes chez la lamproie de Vancouver. Il est peut-être possible de déterminer le rapport des sexes des lamproies de Vancouver de manière non invasive, car les mâles sont facilement identifiables par la présence d'une papille génitale externe (Beamish, 1982).

Il n'existe aucune étude sur la fécondité de la lamproie de Vancouver, mais puisque la fécondité est généralement proportionnelle à la taille des adultes (Vladykov, 1951), il devrait être possible de l'extrapoler à partir d'autres espèces de lamproies parasites. La fécondité des populations de lamproies argentées (*Ichthyomyzon unicuspis*), dont la longueur à maturité des individus est approximativement la même que celle de la lamproie de Vancouver (soit de 20 à 25 cm), est de 14 310 à 15 470 œufs par femelle en moyenne. Le taux de survie des lamproies de Vancouver n'a pas été estimé, mais leurs populations semblent capables de croître relativement vite, ce qui suggère un taux de survie des larves et des lamproies juvéniles relativement élevé en situation de creux démographique (Beamish, 1987). La grande variété de taux de survie aux différents stades du cycle vital de la grande lamproie marine (*Petromyzon marinus*) dans différentes conditions (Howe *et al.*, 2004) appuie cette hypothèse.

Prédateurs

La prédation de la lamproie de Vancouver n'a pas été spécifiquement étudiée, mais on sait que les salmonidés et d'autres poissons se nourrissent des œufs d'autres espèces de lamproies pendant le frai (Scott et Crossman, 1973). On présume que la prédation des ammocètes est minimale, puisque ceux-ci sont enfouis dans le substrat, et il semble que certains poissons aient une aversion pour le goût des grands ammocètes, peut-être en raison des sécrétions cutanées (Pfeiffer et Pletcher, 1964; Scott et Crossman, 1973). Néanmoins, des ammocètes sont utilisés avec succès comme appâts (Close *et al.*, 2002); on peut donc présumer que certains poissons s'en nourrissent s'ils en ont l'occasion. Dans les habitats de rivière, les ammocètes peuvent être vulnérables à la prédation durant les épisodes d'affouillement qui les délogent de leurs abris (Close *et al.*, 2002), mais on ignore l'ampleur de ce phénomène dans les lacs Cowichan et Mesachie.

De même, aucune étude ne fait état de la prédation des lamproies de Vancouver juvéniles et adultes. Par contre, des lamproies appartenant à d'autres espèces (p. ex. lamproie du Pacifique migrant vers l'aval) font partie du régime de poissons piscivores (Close *et al.*, 2002); les lamproies adultes frayant en eaux peu profondes pourraient être vulnérables à la prédation par les oiseaux (p. ex. prédation de lamproies du Nord par des corbeaux (Scott et Crossman, 1973), prédation de lamproies argentées par des mouettes et goélands (Cochran *et al.*, 1992)) ou par d'autres animaux (p. ex. prédation de lamproies du Pacifique adultes en frai par des visons (Beamish, 1980)).

Physiologie

L'aspect le plus remarquable de la physiologie de la lamproie de Vancouver est sa capacité d'osmorégulation en eau douce durant tout son cycle vital (Beamish, 1982); par comparaison, les lamproies du Pacifique au stade d'alimentation sont incapables de survivre en eau douce à cause d'une incapacité osmorégulatoire dans ce milieu (Beamish, 1980; *idem*, 1982; Clarke et Beamish, 1988). La lamproie de Vancouver peut également vivre et se nourrir dans l'eau de mer, bien qu'elle ne semble pas aussi bien adaptée à ce milieu que la lamproie du Pacifique. Beamish (1982) a observé que, aux

stades précoces de la métamorphose, les *L. macrostoma* meurent lorsqu'exposés à une salinité croissante, mais peuvent survivre dans l'eau de mer lorsqu'âgés de quelques mois de plus.

On n'en sait guère plus sur la physiologie de la lamproie de Vancouver. Par exemple, aucune étude ne fait état de sa tolérance thermique et de ses préférences en matière de température. La survie et le développement d'autres espèces de lamproies dépendent de la température. La température optimale pour la survie des grandes lamproies marines aux premiers stades du cycle vital (Piavis, 1961; Rodríguez-Muñoz *et al.*, 2001) et des lamproies fluviatiles de l'Ouest et du Pacifique (Meeuwig *et al.*, 2005) est de 18-19 °C. À plus haute température (22 °C), la survie diminue considérablement (Piavis, 1961; Meeuwig *et al.*, 2005) et les anomalies du développement se multiplient (Meeuwig *et al.*, 2005). À basse température, les conséquences varient selon les espèces : aucun embryon de grande lamproie marine ne survit à des températures inférieures à 15,6 °C (Piavis, 1961). Meeuwig *et al.* (2005), pour leur part, ont constaté que les taux de survie des lamproies fluviatiles de l'Ouest et du Pacifique à 14 et à 10 °C sont semblables au taux de survie à 18 °C.

Déplacements et dispersion

Les données existantes suggèrent que les lamproies de Vancouver se dispersent peu, demeurant à l'intérieur des lacs Cowichan et Mesachie. Aucune lamproie de Vancouver n'a été observée au-delà de l'embouchure des effluents de ces lacs, même si aucun obstacle physique n'y interdit l'accès à la mer (Beamish, 1982). Les lamproies de Vancouver ne sont pas enclavées; elles seraient donc non anadromes et ne migreraient pas sur de longues distances (NatureServe, 2006).

Des preuves indirectes suggèrent toutefois que des individus se déplacent entre les lacs Cowichan et Mesachie. Bien que Beamish (2001) indique qu'aucune lamproie de Vancouver n'a été découverte dans le ruisseau Mesachie (qui relie les deux lacs), des lamproies juvéniles et adultes ont été capturées dans la barrière de décompte déployée sur ce ruisseau entre 1987 et 1996 (figures 3 et 4). Les lamproies ont été surtout prises dans le piège d'aval de cette grille (jusqu'à 60 par année; figure 3), mais au moins cinq individus ont été pris dans le piège d'amont (Baillie, comm. pers., 2007). Il est possible que ces lamproies ne cherchaient pas à se déplacer entre les deux lacs et aient pénétré dans les pièges pour d'autres raisons (p. ex. la recherche d'un refuge sombre), mais le nombre d'individus capturés dans le piège d'aval était généralement le plus élevé en mai (figure 4), et pourrait coïncider avec un déplacement vers l'aval.

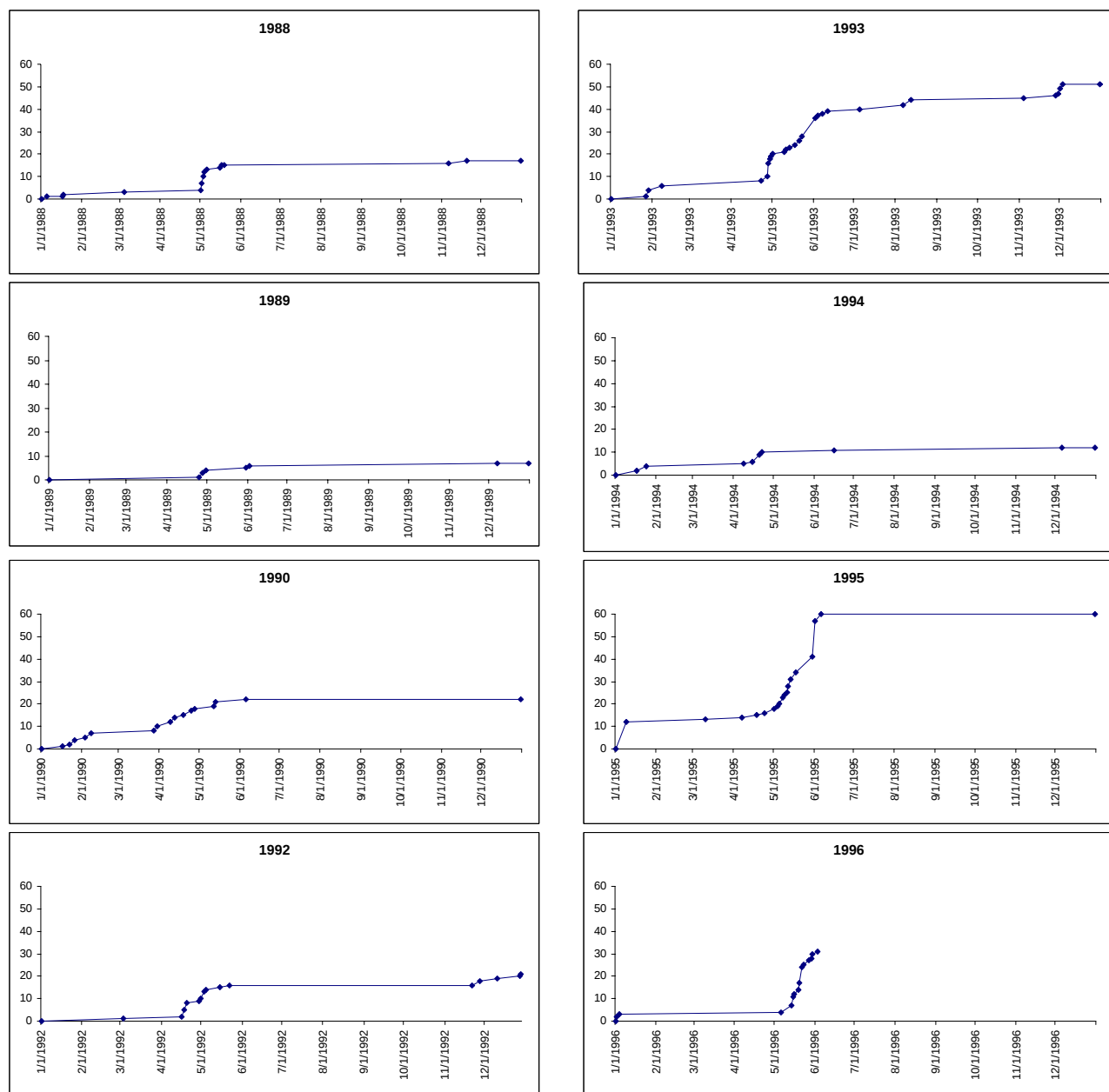


Figure 5. Pourcentage de saumoneaux cohos portant des blessures de lamproies capturés dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie entre avril et juin en 1988 et de 1990 à 1996 (données fournies par Baillie, comm. pers., 2007). Les lignes pleines et les losanges indiquent les chiffres réels; les lignes pointillées sont les moyennes mobiles de 7 termes. Le nombre de saumoneaux sur lesquels ces calculs sont fondés est indiqué dans chaque graphique.

La dispersion à l'intérieur de chacun des lacs est méconnue, mais les observations de cette espèce et d'autres espèces de lamproies suggèrent que les lamproies de Vancouver se déplaceraient librement entre les habitats convenables à l'intérieur de chaque lac. La dispersion des larves est probablement plus limitée que celle des espèces se reproduisant dans des cours d'eau, ces dernières profitant d'une dispersion passive vers l'aval (voir p. ex. Derosier *et al.*, 2007), mais les lamproies de Vancouver juvéniles semblent se déplacer vers les eaux libres pour se nourrir puis revenir vers les berges pour frayer. Chez les autres espèces de lamproies, rien n'indique que les adultes reviennent à leur frayère natale (Bergstedt et Seelye, 1995; Fine *et al.*, 2004). NatureServe (2006), se fondant sur les études de Beamish (1987, 2001), considère la lamproie de Vancouver comme un migrant local, compte tenu de son apparente tendance à migrer entre les lacs et les frayères. Lin *et al.* (2008) affirment qu'une structuration génétique est évidente chez la lamproie du Pacifique à une grande échelle géographique, mais la lamproie de Vancouver ne fait pas l'objet de leur étude.

Relations interspécifiques

Au stade d'alimentation, les lamproies de Vancouver s'attaquent à un grand nombre de jeunes salmonidés, surtout le saumon coho, mais aussi la truite fardée côtière et le Dolly Varden (Beamish, 1982; voir la section *Cycle vital et reproduction* ci-dessus). Carl (1953) rapporte que 80 % des poissons examinés dans le lac Cowichan portaient des traces d'attaques de lamproies, et Beamish (1982; *idem*, 2001) signale que, au fil des ans, jusqu'à 50 % des poissons capturés dans le lac Mesachie portaient de telles traces. Jusqu'à 34 % des saumoneaux cohos capturés dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie entre 1987 et 1996 (d'avril à juin) portaient des blessures de lamproie, mais l'incidence des cicatrices n'était que de 7,3 % en 1992 (tableau 1; voir la section *Taille et tendances des populations*). De 1987 à 1991, de 16,5 % à 34,3 % de ces saumoneaux présentaient plus d'une blessure de lamproie (de 2 à 6 blessures par individu; tableau 1).

Bien que l'incidence des cicatrices ne soit pas un indicateur du taux de mortalité, elle peut donner un indice de l'abondance relative des lamproies (du moins par rapport à l'abondance des proies). Quoiqu'en aucun cas quantitatif, il s'agit du meilleur indicateur disponible à l'heure actuelle. La présence de cicatrices sur un aussi grand nombre de proies indique que la lamproie de Vancouver se nourrirait généralement sans tuer son hôte (Beamish, 1982; tableau 1). Une certaine mortalité des poissons-hôtes survient néanmoins. Chez 15 % des salmonidés examinés par Beamish (1982), la blessure pénétrait dans la cavité abdominale ou profondément dans les muscles et était probablement mortelle. Plus de 36 % des saumoneaux cohos examinés à la barrière de décompte du ruisseau Mesachie pour la période de 1988 à 1990 portaient des plaies sévères et ouvertes exposant de la chair ou des viscères (tableau 1; S. Baillie, comm. pers., 2007). En outre, des saumons cohos tués par des lamproies ont été trouvés au fond du lac et échoués sur les berges (Beamish, 1982).

Bien que cette espèce de lamproie endémique semble avoir coexisté historiquement avec une population saine de salmonidés dans les deux lacs (NatureServe, 2006), les saumons cohos et d'autres espèces de saumons sauvages ont connu un déclin récent dans le bassin du lac Cowichan (Baillie, comm. pers., 2007; Yesaki, comm. pers., 2007). Le déclin de l'hôte le plus commun de la lamproie de Vancouver pourrait affecter l'abondance de l'espèce. Les déclins observés touchent les montaisons de saumons cohos dans le bassin du lac Cowichan en général. Le ruisseau Mesachie a été inclus dans les affluents évalués; un déclin semblable dans les montaisons de saumons cohos n'y a pas été observé, mais ce ruisseau est intermittent. Le nombre de saumons cohos dans le lac Mesachie est inconnu (voir la section *Facteurs limitatifs et menaces* ci-dessous).

Comme les larves se nourrissent de détritus et de matière organique en suspension, la productivité de cette source alimentaire dans les lacs Cowichan et Mesachie pourrait avoir des répercussions sur l'abondance de la lamproie de Vancouver (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007). Mais l'abondance de nourriture durant le stade larvaire ne semble pas être un facteur limitatif, du moins pour les espèces se reproduisant dans les cours d'eau (Moore et Mallatt, 1980).

Les interactions entre la lamproie de Vancouver et la lamproie du Pacifique sont probablement minimales. La lamproie du Pacifique est commune en aval de l'effluent du lac Cowichan, mais aucune n'a été observée en amont de ce point (Beamish, 1982). Elle ne peut survivre en eau douce (Beamish, 1982; Clarke et Beamish, 1988), et on présume qu'elle migrerait vers la mer pour se nourrir (voir la section *Répartition* ci-dessus). Il est également improbable que les deux espèces se croisent, puisque la lamproie de Vancouver se reproduit plus tard en saison que la lamproie du Pacifique et fraie en habitat lacustre plutôt qu'en habitat riverain (Beamish, 2001; voir la section *Reproduction* ci-dessus). Enfin, les différences de taille entre les deux espèces contribueraient encore davantage à leur isolement reproductif (Beamish, 1982).

Adaptabilité

L'adaptabilité de la lamproie de Vancouver est méconnue, si ce n'est qu'elle est capable d'osmorégulation en eau douce durant tout son cycle vital, et peut vivre dans l'eau de mer une fois sa métamorphose complétée (Beamish, 1982; voir la section *Physiologie* ci-dessus).

Les lamproies en général ne semblent toutefois pas aussi adaptables (Hardisty, 2006). Les lamproies ont des taux de survie à l'étape larvaire et juvénile relativement élevés en situation de creux démographique et leurs populations peuvent probablement croître relativement vite en de telles périodes (Beamish, 1987).

Il est possible de reproduire et d'élever d'autres espèces de lamproies en laboratoire (voir p. ex. Piavis, 1961). Les tentatives d'élevage de grandes quantités de lamproies parasites durant tout le cycle vital ont connu peu de succès (Swink, 2003), mais il semble fort possible de reproduire artificiellement des lamproies de Vancouver en laboratoire et de les mettre en liberté dans les lacs Cowichan et Mesachie à l'état d'ammocète. Cependant, comme cet animal est une source de mortalité des salmonidés potentiellement sévère, il est déconseillé aux gestionnaires des pêcheries d'introduire cette espèce dans tout autre système lacustre (Beamish, 2001).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités de recherche

Les activités de recherche menées dans le but d'échantillonner les lamproies de Vancouver n'ont pas été suffisamment quantitatives pour mesurer la taille de la population ni dégager des tendances démographiques. Des relevés à la pêche à l'électricité visant à dénombrer des ammocètes et des individus récemment métamorphosés ont été menés le long des berges des lacs Cowichan et Mesachie et dans les ruisseaux tributaires et effluents, mais ils visaient surtout à mesurer la distribution et les préférences en matière d'habitat plutôt que l'abondance (Harris, comm. pers., 2007). Des lamproies post-métamorphose ont été échantillonnées à l'aide de sennes de plage, de sennes coulissantes, de filets maillants et de pièges, et la pêche récréative a également fourni certains spécimens (Beamish 1982), mais ces activités d'échantillonnage n'ont pas été adéquatement quantifiées. Des variations dans l'abondance ont été inférées à partir de l'incidence des cicatrices chez les salmonidés rapportée par les pêcheurs (Beamish, 2001), mais ces fluctuations n'ont pas été suffisamment quantifiées. Par contre, le nombre de lamproies et de saumons cohos marqués par des lamproies capturés dans une grille de dénombrement sur le ruisseau Mesachie entre 1987 et 1996 (Baillie, comm. pers., 2007) pourrait permettre d'estimer grossièrement l'abondance relative des lamproies de Vancouver dans le lac Mesachie durant cette période. Les activités de recherche étaient constantes d'une année à l'autre, la grille étant en opération dans les deux sens du courant pendant à peu près la même durée chaque année, c'est-à-dire pendant qu'il y avait de l'eau dans le ruisseau, soit depuis la première pluie (généralement en septembre) jusqu'à l'assèchement du ruisseau (en juillet). Les données brutes ont été fournies par S. Baillie (comm. pers., 2007) et colligées pour le présent rapport (tableau 1; figures 3, 4 et 5). Le nombre de lamproies capturées à la grille de dénombrement a été noté pour le même intervalle de temps chaque année (sauf en 1996, où les opérations ont cessé le 19 juin). L'incidence des cicatrices a été déterminée au printemps de chaque année durant une période de quatre jours en 1987 et de 38 à 81 jours les années subséquentes (tableau 1). En l'absence de données comparables, cependant, toute comparaison avant 1987 et après 1996 est impossible. De même, il est impossible d'extrapoler les résultats à l'ensemble du bassin du lac Cowichan. En outre, on doit souligner que ces estimations de l'abondance relative des lamproies sont très grossières, puisque l'incidence des cicatrices varie également avec l'abondance des hôtes (qui est déduite à partir des taux

de montaison des saumons cohos, ce qui ne tient pas compte des ensemencements d'individus provenant d'alevinières; voir ci-dessous). Enfin, la nature et l'âge des blessures n'ont pas été notés uniformément (Ebener *et al.*, 2003).

Abondance

L'abondance des lamproies de Vancouver n'a jamais été estimée (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007). Beamish (2001) a avancé qu'il y aurait de 1 000 à 2 000 adultes dans les deux lacs, et NatureServe (2006) a repris cette estimation, pour placer sa population mondiale à 1 000 à 2 500 individus. Il pourrait s'agir d'une sous-estimation. Jusqu'à 60 lamproies de Vancouver juvéniles ou adultes ont été capturées annuellement dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie (figures 3 et 4). Il est donc probable que le nombre d'adultes dans l'ensemble du bassin du lac Cowichan (compte tenu de la taille plutôt petite du lac Mesachie) dépasse de 1 000 à 2 000 individus. Ainsi, certaines années (1990, 1996), de 1 000 à 2 000 saumoneaux cohos portant des blessures de lamproie ont été capturés dans le piège d'aval de la barrière de décompte du ruisseau Mesachie; jusqu'à 34 % d'entre eux portaient des blessures multiples (tableau 1). Bien que l'on ignore le nombre de saumoneaux qu'une seule lamproie juvénile peut attaquer et le taux de survie des lamproies de Vancouver jusqu'à la maturité, l'ensemble du bassin du lac Cowichan compte probablement plus de 1 000-2 000 adultes. Il demeure primordial d'effectuer une estimation quantitative de l'abondance de l'espèce. Comme mentionné précédemment, les estimations de l'abondance relative des lamproies fondées sur l'incidence des cicatrices sont très grossières et des travaux de beaucoup plus grande envergure (p. ex. marquage-recapture) seront requis pour obtenir une estimation quantitative de l'abondance des lamproies de Vancouver (voir p. ex. Bergstedt *et al.*, 2003; Young *et al.*, 2003).

Fluctuations et tendances

Les changements dans l'incidence des cicatrices des salmonidés observés par les pêcheurs (voir la section *Activités de recherche* ci-dessus) indiquent que l'abondance de la population fluctue, mais Beamish (2001) affirme qu'aucun déclin à long terme n'est apparent. NatureServe (2006) s'est appuyée sur cette affirmation pour classer l'espèce comme stable (abondance inchangée ou population, aire de répartition, zone d'occupation et/ou condition des occurrences présentant une fluctuation de +/- 10 % ou moins). Il n'en demeure pas moins que les fluctuations dans l'abondance de la population de cette espèce doivent être mieux quantifiées. Entre 1987 et 1996, le nombre de lamproies juvéniles ou adultes capturées dans le piège d'aval de la grille de dénombrement du ruisseau Mesachie variait entre 4 (en 1991) et 60 (en 1995) individus, et le nombre de saumoneaux cohos portant des blessures de lamproies variait entre 139 (en 1989) et 1 982 (en 1996) individus (tableau 1; figures 3a et 3b). Il s'agit de fluctuations de plus d'un ordre de grandeur dans les deux cas, mais aucun déclin ni croissance ne ressort sur la période de 10 ans ($r^2 = 0,3298$ et $r^2 = 0,0961$, respectivement). Cependant, on ne dispose d'aucune donnée comparable antérieure à 1987, de sorte que ni les données sur l'abondance des lamproies ni celles sur le

nombre de saumons cohos portant des blessures de lamproies recueillies entre 1987 et 1996 ne peuvent être comparées aux données recueillies avant le déclin présumé de l'abondance des proies au cours des années 1980 (voir *Facteurs limitatifs et menaces* ci-dessous).

L'incidence des cicatrices est le seul indicateur disponible, quoique grossier, de l'abondance relative. Ainsi, une baisse concomitante de l'incidence des cicatrices et du nombre total de saumons signifierait une diminution de l'abondance totale des lamproies. La seule comparaison possible semble la variation dans l'incidence des cicatrices chez les salmonidés, comme l'a fait Beamish (2001). Cependant, le nombre total de saumoneaux cohos varie également d'une année à l'autre; il est donc impossible de déterminer si l'incidence des cicatrices est un indicateur fiable de l'abondance totale des lamproies. L'incidence des cicatrices chez les saumoneaux cohos capturés à la barrière de décompte du ruisseau Mesachie de 1987 à 1996 variait entre 7,3 % (en 1992) et 34,1 % (en 1987), sans qu'un déclin ni une croissance ne ressortent durant cette période ($r^2 = 0,0233$; figure 3c). Ces incidences sont largement inférieures aux 50 à 80 % de salmonidés des lacs Mesachie et Cowichan portant des traces d'attaques de lamproies signalées dans les rapports antérieurs (Beamish, 1982 et Carl, 1953, respectivement). Cela laisse supposer un déclin dans l'abondance totale des lamproies depuis les années 1980, d'autant plus qu'il semble que l'abondance des saumons cohos ait également diminué (figure 3d).

Immigration de source externe

Aucune occurrence de lamproie de Vancouver n'a été relevée hors des lacs Cowichan et Mesachie; toute immigration provenant d'un autre lac est donc impossible (mais voir *Répartition* ci-dessus).

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Compte tenu de sa distribution extrêmement restreinte, la lamproie de Vancouver est vulnérable à des changements à petite échelle de l'habitat et à d'autres menaces de nature localisée. Plusieurs menaces potentielles pesant sur l'espèce et son habitat ont été évaluées par l'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver (2007). L'équipe conclut qu'une variété de facteurs pourraient menacer l'espèce et son habitat, mais souligne que l'évaluation complète des menaces est difficile à réaliser car la biologie générale, l'utilisation de l'habitat et la taille de la population de cette espèce sont méconnues.

Cependant, deux menaces potentielles, un déclin de l'abondance des proies et la destruction des lamproies de Vancouver capturées par les pêcheurs récréatifs, sont des facteurs préoccupants qui, à l'heure actuelle, pourraient occasionner des impacts à l'échelle de la population (c'est-à-dire sur la population adulte).

L'abondance des saumons cohos (la proie de la lamproie de Vancouver la plus communément observée, voir la section *Relations interspécifiques* ci-dessus) est en déclin dans le bassin Cowichan. La population sauvage de saumons cohos a été enrichie par des ensemencements d'individus d'alevinières dans le lac Cowichan et ses affluents de 1982 à 2003. Les chiffres sont assez bas (figure 6), et très bas si on les compare à l'estimation de l'abondance historique des lamproies juvéniles (Pollard, comm. pers., 2008). Le nombre de saumons cohos juvéniles attaqués par des lamproies dans les lacs entre 1982 et 2003 pourrait ne pas être directement corrélé aux taux de montaison (Baillie, comm. pers., 2008). Cependant, il semble que les années d'ensemencement n'aient pas contribué de manière importante à la disponibilité des cohos juvéniles pour les lamproies (Pollard, comm. pers., 2008). Bien que les taux d'échappée des adultes ne soient pas toujours étroitement corrélés avec le nombre de saumoneaux qui émigrent (la survie des saumoneaux cohos dépend en partie de la densité), le nombre total de saumoneaux quittant les lacs Mesachie et Cowichan a diminué considérablement ces dernières années (tableau 2), et les montaisons moyennes des adultes dans le lac Cowichan sont bien en-deçà des niveaux historiques (Yesaki, comm. pers., 2007). Les montaisons fluctuent d'une année à l'autre, mais des planchers record ont été rapportés récemment (Gibson, comm. pers., 2007). Les échappées annuelles de saumons cohos entre 1989 et 2006 ont été estimées pour le bassin Cowichan par Pêches et Océans Canada (Georgia Basin Salmon Stock Assessment; Baillie, comm. pers., 2007). Durant cette période, les montaisons de saumons cohos ont varié entre 2 500 et 30 000 individus dans le bassin Cowichan en général, pour une moyenne de 11 070 individus (figure 3d). Avant 1989, les échappées de saumons cohos dans le bassin Cowichan étaient estimées par des agents des pêches du MPO par des méthodes moins précises (Baillie, comm. pers., 2007) et ces données ne sont pas directement comparables aux estimations qui ont suivi. À titre de comparaison générale, mentionnons que les échappées de saumons cohos se chiffraient en moyenne à 46 860 individus dans les années 1950, 40 250 dans les années 1960, 44 620 dans les années 1970 et 20 550 dans les années 1980 (soit un déclin de $\approx 46\%$ au cours des 24 dernières années ou 3 générations de lamproies, et de 73 % depuis les années 1950).

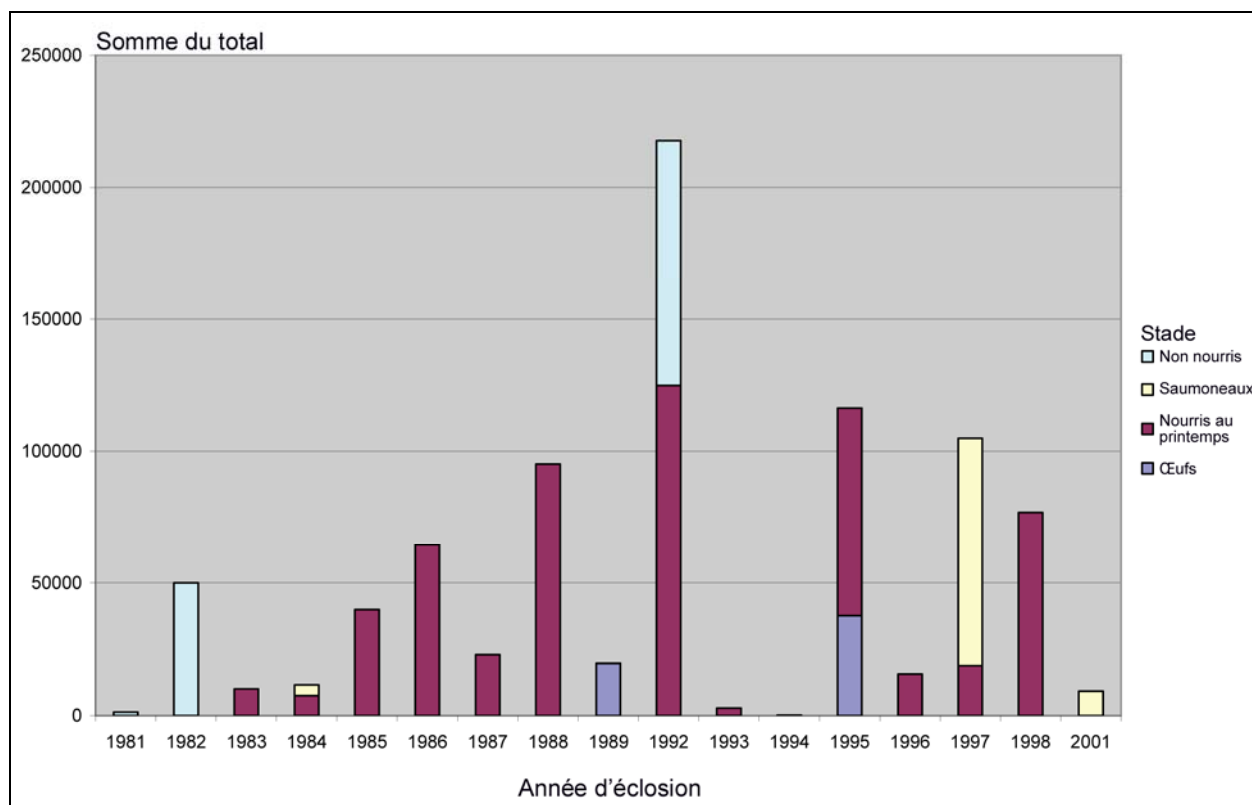


Figure 6. Graphique des ensemencements de saumons cohos dans les lacs Cowichan et Mesachie, de 1982 à 2003 (Baillie, données inédites).

Tableau 2. Estimation du nombre de saumoneaux quittant le lac Cowichan, d'après des données de marquage-recapture (Baillie, données inédites).

Année	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007
Estimation du nombre de saumoneaux	97 711	88 500	255 000	233 000	236 000	111 000	126 000	90 000	14 500

Aucune estimation en 1998 et en 2004.

Les menaces pesant sur les proies de la lamproie de Vancouver n'ont jamais été évaluées formellement (p. ex. pêche récréative ou commerciale des salmonidés et destruction de leur habitat), mais on s'attend à ce que tout impact sur celles-ci se répercute directement sur l'abondance des lamproies (COSEPAC, 2002; équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007).

Le déclin des populations de salmonidés pourrait exacerber l'animosité des pêcheurs récréatifs à l'égard de la lamproie de Vancouver; on sait que les pêcheurs tuent les lamproies qui parasitent leurs prises. Cette menace n'est pas quantifiée, mais l'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver soutient que la situation pourrait être améliorée en partie par une meilleure sensibilisation des pêcheurs (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007).

Les autres menaces évaluées sont l'utilisation de l'eau, l'utilisation des terres, la qualité de l'eau, les activités récréatives et les changements climatiques. En ce qui a trait à l'utilisation de l'eau, quelques permis d'utilisation de l'eau concernant le lac Cowichan et ses affluents sont en vigueur. Les permis de loin les plus importants (représentant plus de 90 % du volume octroyé) sont deux permis de stockage. Le stockage est assuré par un déversoir de faible hauteur à la décharge du lac, construit en 1957, mais les volumes dérivés sont relativement faibles, environ 6 % de la capacité de stockage. L'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver a déterminé que les fluctuations annuelles du niveau du lac sont à peu près les mêmes avant et après la construction du déversoir et conclut que le stockage et la dérivation ne semblent constituer au plus qu'une menace mineure pour la lamproie de Vancouver (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007). De manière analogue, l'équipe estime que les permis pour la consommation d'eau visant le lac Mesachie correspondent à environ 1,4 cm du niveau du lac, de sorte que les deux permis d'utilisation de l'eau accordés pour ce lac risquent fort peu de causer un tort important à l'espèce. L'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver estime qu'il est peu probable que les menaces posées par les utilisateurs d'eau sans permis dépassent celles des détenteurs de permis, mais réitère que la menace que représente l'augmentation de la demande en eau dans la vallée Cowichan devra être mieux évaluée à l'avenir (p. ex. évaluer les impacts potentiels des fluctuations des niveaux d'eau sur les œufs et les ammocètes des lamproies de Vancouver) (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007)

Le bassin du lac Cowichan n'a connu aucune activité minière dans un passé récent. L'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver (2007) estime que l'exploitation forestière, malgré son intensité, a peu d'impacts sur la lamproie de Vancouver, à l'exception possible des impacts qu'a eus l'opération de récupération des billots sur les sédiments du lac Mesachie dans les années 1980 (voir la section *Tendances en matière d'habitat* ci-dessus). On a également relevé des exploitations illégales de gravier dans quelques affluents du lac au cours des dernières décennies, mais elles n'étaient probablement pas assez importantes pour affecter les populations de lamproies (Baillie, comm. pers., 2007). Par contre, l'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver (2007) n'a pas pu évaluer la menace de l'aménagement résidentiel ou industriel des terres (notamment les impacts potentiels sur les frayères près des berges), en l'absence d'informations suffisantes sur les besoins de l'espèce en matière d'habitat de frai.

Les menaces liées à la qualité de l'eau ou aux activités récréatives semblent mineures (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007). L'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver a estimé que les menaces liées aux changements climatiques dépassaient son mandat.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Les lamproies sont le plus ancien groupe de vertébrés vivants (environ 300 millions d'années; Janvier et Lund, 1983). À ce titre, elles témoignent des origines et de l'évolution des vertébrés. Les lamproies ont été largement utilisées comme animaux de laboratoire, surtout en neurobiologie (Rovainen, 1979) et en biologie du développement (voir p. ex. Cohn, 2002; Kuratani *et al.*, 2002). Ces recherches sur les lamproies s'intensifieront probablement dans un proche avenir, avec l'abondance de données de génomique que l'on recueille actuellement sur la grande lamproie marine (séquençage du génome complet de la grande lamproie marine, initié en 2004 par l'Institut national de recherche sur le génome humain).

La lamproie de Vancouver est importante pour plusieurs raisons. Elle est endémique au Canada; sa présence est connue dans deux lacs seulement dans le sud de l'île de Vancouver. En ce qui concerne la valeur culturelle de la lamproie de Vancouver pour les peuples autochtones du Canada, les Anciens des tribus Cowichan rapportent que leur langue a un nom pour cette espèce, mais qu'ils ne connaissent aucune histoire ou légende à son égard (Elliott, comm. pers., 2007); aucune autre information sur les connaissances traditionnelles autochtones n'a été trouvée. L'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver (2007) indique toutefois que la lamproie du Pacifique, son proche parent, revêt une valeur culturelle importante pour les peuples autochtones dans certaines régions (Close *et al.*, 2002).

La lamproie de Vancouver revêt une importance particulière de par son intérêt scientifique. À l'instar de nombreuses autres espèces de poissons d'origine post-glaciaire, les lamproies présentent des variations considérables dans leurs cycles vitaux (p. ex. les adultes peuvent être parasites et anadromes, parasites et dulcicoles ou non parasites et dulcicoles), et l'évolution des types de cycles vitaux est d'un grand intérêt scientifique (voir p. ex. Hardisty, 2006). Les cycles vitaux dulcicoles parasites et non parasites ont apparu de manière répétée et indépendante chez la plupart des taxons de lamproies, et cela pourrait représenter l'un des cas les plus frappants d'évolution parallèle chez les vertébrés (Mayden, comm. pers., 2006). La lamproie de Vancouver (en particulier comparée à d'autres formes dulcicoles dérivées de la lamproie du Pacifique, voir la section *Répartition* ci-dessus) pourrait permettre de réaliser des percées dans la connaissance des processus évolutifs des lamproies (p. ex. la rapidité à laquelle la capacité d'osmorégulation en eau douce peut évoluer durant le cycle vital) et en général (p. ex. datation par génétique moléculaire pour estimer la rapidité de la spéciation). La prédilection de la lamproie de Vancouver pour le frai et la croissance dans les habitats lacustres plutôt que riverains est également d'intérêt scientifique.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

La lamproie de Vancouver a été désignée espèce préoccupante par le COSEPAC en 1986. Le COSEPAC a réévalué l'espèce en novembre 2000 et lui a accordé le statut d'espèce menacée. La lamproie de Vancouver figure dans la liste rouge (c'est-à-dire disparue du pays, en voie de disparition ou menacée en Colombie-Britannique) du gouvernement de la Colombie-Britannique (Conservation Data Centre, 2007). Le 9 juillet 2002, le Centre de données sur la conservation (Conservation Data Centre) a accordé à l'espèce les cotes G1, N1, S1 (c'est-à-dire gravement en péril à l'échelle mondiale, nationale et provinciale, respectivement). Elle figure actuellement dans l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) fédérale, en vertu de laquelle il est interdit de tuer, de blesser, de harceler de capturer ou de prendre une lamproie de Vancouver. Une ébauche de programme de rétablissement de la lamproie de Vancouver est disponible (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007). Un plan d'action pour le rétablissement de l'espèce est prévu dans deux ans (équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, 2007).

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Lampetra macrostoma

Lamproie de Vancouver

Vancouver Lamprey

Aire d'occurrence au Canada : Colombie-Britannique – Endémique à l'île de Vancouver

Information sur la population

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)	8 ans
Pourcentage observé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des dix dernières années OU trois générations. La diminution du nombre de proies (saumon coho) et de l'incidence des cicatrices suggère un déclin possible depuis les années 1980, mais cela reste à confirmer.	Inconnu
Pourcentage prévu de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des dix prochaines années OU trois générations.	Inconnu
Pourcentage observé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours d'une période de dix ans OU trois générations, couvrant une période antérieure et ultérieure.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles? Sans objet	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont comprises? Sans objet	Inconnu
Les causes du déclin ont-elles cessé? Sans objet	Inconnu
Tendance observée du nombre de populations	Stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures? Des fluctuations de plus d'un ordre de grandeur peuvent être inférées d'après le nombre de lamproies juvéniles capturées dans le piège d'aval et d'après l'incidence des blessures et des cicatrices, mais l'usage de l'incidence des cicatrices comme indicateur de l'abondance des lamproies adultes reste à vérifier (voir la section <i>Fluctuations et tendances</i>).	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non

Nombre d'individus matures dans chaque population

Population	N^{bre} d'individus matures
On estime que les deux lacs comptent au moins de 1 000 à 2 000 individus matures, mais la population n'a jamais été quantifiée (voir la section <i>Abondance</i>).	Inconnue, mais probablement < 10 000
Grand total	Inconnu

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence (km ²)	121 km ²
Tendance observée dans la zone d'occurrence	Stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence?	Non
Superficie estimée de la zone d'occupation (km ²)	65 km ²
Indice de la zone d'occupation	
Grille 1 sur 1	125 km ²
Grille 2 sur 2	180 km ²
Tendance observée dans la zone d'occupation	Inconnue
Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation?	Non
La population totale est-elle très fragmentée?	Non

Nombre d'emplacements actuels Des regroupements de larves ont été trouvés dans 16 sites géographiquement distincts (page 6) dans le bassin du lac, qui est plutôt étendu (> 30 km de longueur). Il serait difficile de considérer tous ces sites comme un seul et unique emplacement du point de vue des menaces (p. ex. déversements de substances chimiques). Bien qu'il puisse exister de 5 à 10 sites de frai (les études génétiques vérifieront cela à terme), les larves et les lamproies juvéniles se dispersent probablement dans l'ensemble du bassin, si l'on se fie aux connaissances sur la distribution d'autres lamproies; on peut donc conclure qu'il s'agit d'une seule population en un seul emplacement.	1
Tendance du nombre d'emplacements	Inconnue
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements?	Non
Tendances en matière d'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue)	Inconnues

Analyse quantitative

Sans objet	
------------	--

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

Réelles
- Déclin important de l'abondance de la proie la plus souvent observée (saumon coho) - Destruction de lamproies de Vancouver adultes, capturées par des pêcheurs récréatifs - Envasement des sites de frai proches du littoral dû aux activités humaines
Imminentes
- Impact de l'aménagement des terres sur le littoral pour des usages résidentiels et industriels - Consommation de l'eau causant des fluctuations dans les niveaux d'eau

Immigration de source externe

L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?	
États-Unis :	
Aucune population à l'extérieur du Canada	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Non
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Sans objet
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Sans objet
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Non

Analyse quantitative

(Données insuffisantes)	Sans objet
-------------------------	------------

Statut existant

COSEPAC : Espèce menacée, novembre 2008
Gouvernement de la C.-B. : Liste rouge
Centre de données sur la conservation : G1, N1, S1 (c'est-à-dire gravement en péril à l'échelle mondiale, nationale et provinciale, respectivement)
Espèces sauvages 2005 -- National -- 1, Provincial (C.-B.) -- 1 (en péril)
Espèce menacée (annexe 1, partie 3) en vertu de la LEP

Statut et justification de la désignation

Statut : Menacée	Code alphanumérique : D2
Justification de la désignation : Cette espèce parasite endémique, qui ne s'observe qu'à un seul site en Colombie-Britannique, est dépendante de la disponibilité de salmonidés. Étant donné que sa proie principale est le saumon coho juvénile du lac Cowichan, le déclin récent et continu observé chez les adultes cohos retournant au lac pourrait avoir un impact négatif significatif sur le nombre de lamproies.	

Applicabilité des critères

Critère A (Population globale en déclin) : Sans objet. Taux de déclin inconnu.
Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Sans objet. Bien que l'espèce n'existe qu'en un seul site au Canada et ait une zone d'occurrence de $< 121 \text{ km}^2$ et un indice de la zone d'occupation de $< 125 \text{ km}^2$ (zone d'occupation = 65 km^2), le déclin continu du nombre d'individus matures ne peut être qu'indirectement inféré à partir du déclin de ses proies et d'un indicateur dérivé de l'incidence des cicatrices sur les salmonidés. La validité de cet indicateur de l'abondance des lamproies reste à prouver. Cet indicateur suggère en outre que le nombre d'individus et le nombre de saumons cohos portant des cicatrices de lamproies aurait fluctué par plus d'un ordre de grandeur entre 1987 et 1996, mais aucune tendance démographique ne ressort durant cette période de 10 ans.
Critère C (Petite population globale et déclin) : Sans objet. Le nombre total d'individus matures est inconnu (bien qu'il soit probablement inférieur à 10 000 et supérieur à 2 000). La proie de prédilection de l'espèce (le saumon coho) a connu un déclin important, et il est fort probable que le nombre de lamproies de Vancouver matures ait subi un déclin concomitant (voir le critère B ci-dessus), mais cela reste à prouver.
Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : L'espèce satisfait au critère D2 – Espèce menacée – correspondant à une espèce endémique au Canada n'existant qu'en un seul site.
Critère E (Analyse quantitative) : Sans objet. Aucune donnée.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

La rédactrice du rapport souhaite remercier Todd Hatfield (Recherche écologique Solander), Jordan Rosenfeld (ministère de la Protection de l'eau, de la terre et de l'air) et d'autres membres de l'équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver, Ernie Elliott (tribus Cowichan), Bill Gibson (Société protectrice des salmonidés de Cowichan Lake) et Tim Yesaki (Société des pêches en eau douce de la Colombie-Britannique), qui lui ont fourni des rapports antérieurs et d'autres informations. Richard Beamish (Pêches et Océans Canada) a généreusement fourni des renseignements inédits et autorisé la publication de la photographie du *Lampetra macrostoma*. Steve Baillie (Pêches et Océans Canada) a fourni un grand nombre de renseignements précieux et, surtout, des données inédites recueillies à la barrière de décompte du ruisseau Mesachie entre 1987 et 1996; JenSyd Bio Tech Ltd (Nanaimo) a photocopié les feuilles de données. Les Harris et Eric Taylor (Université de la Colombie-Britannique) ont généreusement fourni des renseignements inédits sur leurs récents relevés de l'habitat et leur rapport rédigé à l'intention du ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique. La rédactrice du rapport tient également à remercier Alain Fillion et Jenny Wu (Secrétariat du COSEPAC) pour leur aide dans la préparation de la carte de la répartition et le calcul de la zone d'occurrence et de la zone d'occupation.

SOURCES D'INFORMATION

- BC Lake Stewardship Society. 2005. BC Lake Stewardship and Monitoring Program, Cowichan Lake, 2005. Site Web : http://www.bclss.org/docs/Cowichan%20Lake_Final.pdf (consulté en avril 2007).
- Baillie, S. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, avril 2007, octobre 2007, novembre 2007, décembre 2007, Évaluation des stocks de saumons dans le bassin de Georgia, Pêches et Océans Canada, Nanaimo (Colombie-Britannique).
- Baillie, S. Comm. pers. 2008. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, juillet 2008, Évaluation des stocks de saumons dans le bassin de Georgia, Pêches et Océans Canada, Nanaimo (Colombie-Britannique).
- Beamish F.W.H. 1980. Biology of the North American anadromous sea lamprey, *Petromyzon marinus*, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37: 1924-1943.
- Beamish, F.W.H., et J. Jebbink. 1994. Abundance of lamprey larvae and physical habitat, *Environmental Biology of Fishes* 39: 209-214.
- Beamish, F.W.H., et S. Lowartz. 1996. Larval habitat of American brook lamprey, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53: 693-700.
- Beamish, R.J. 1980. Adult biology of the river lamprey (*Lampetra ayresii*) and the Pacific lamprey (*Lampetra tridentata*) from the Pacific coast of Canada, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37: 1906-1923.

- Beamish, R.J. 1982. *Lampetra macrostoma*, a new species of freshwater parasitic lamprey from the west coast of Canada, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 39: 736-747.
- Beamish, R.J. 1985. Freshwater parasitic lamprey on Vancouver Island and a theory of the evolution of the freshwater parasitic and nonparasitic life history types, p. 123-140, in R.E. Foreman, A. Gorbman, J.M. Dodd et R. Olsson (éd.), *Evolutionary Biology of Primitive Fishes*, Plenum Publishing Corp., New York (État de New York).
- Beamish, R.J. 1987. Status of the lake lamprey, *Lampetra macrostoma*, in Canada, *Canadian Field-Naturalist* 101: 186-189.
- Beamish, R.J. 2001. Updated status of the Vancouver Island Lake Lamprey, *Lampetra macrostoma*, in Canada, *Canadian Field-Naturalist* 115: 127-130.
- Beamish, R.J. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, juin 2006, avril 2007, octobre 2007, décembre 2007, Station de biologie du Pacifique, Pêches et Océans Canada, Nanaimo (Colombie-Britannique).
- Beamish, R.J. Comm. pers. 2008. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, juillet 2008, Station de biologie du Pacifique, Pêches et Océans Canada, Nanaimo (Colombie-Britannique).
- Beamish, R.J., et R.E. Withler. 1986. A polymorphic population of lampreys that may produce parasitic and a nonparasitic varieties, pages 31-49, in T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi et K. Matsuura (éd.), *Indo-Pacific fish biology: Proceedings of the second International Conference on Indo-Pacific Fishes*, The Ichthyological Society of Japan, Tokyo.
- Bergstedt, R.A., et W.D. Swink. 1995. Seasonal growth and duration of the parasitic life stage of the landlocked sea lamprey (*Petromyzon marinus*), *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 52: 1257-1264.
- Bergstedt, R.A., et J.G. Seelye. 1995. Evidence for lack of homing by sea lampreys, *Transactions of the American Fisheries Society* 124: 235-239.
- Bergstedt, R.A., R.B. McDonald, K.M. Mullet, G.M. Wright, W.D. Swink et K.P. Burnham. 2003. Mark-recapture population estimates of parasitic sea lampreys (*Petromyzon marinus*) in Lake Huron, *Journal of Great Lakes Research* 29: 226-239.
- Bond, C.E., et T.T. Kan. 1973. *Lampetra (Entosphenus) minima* n. sp., a dwarfed parasitic lamprey from Oregon, *Copeia* 1973: 568-574.
- Carl, G.C. 1953. Limnobiology of Cowichan Lake, British Columbia, *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 9: 417-449.
- Clarke, W.C., et R.J. Beamish. 1988. Response of recently metamorphosed anadromous parasitic lamprey (*Lampetra tridentata*) to confinement in fresh water, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 45: 42-47.
- Close, D.A., M.S. Fitzpatrick et H.W. Li. 2002. The ecological and cultural importance of a species at risk of extinction, Pacific lamprey, *Fisheries* 27: 19-25.

- Coad, B.W. 1995. Encyclopedia of Canadian Fishes, Canadian Museum of Nature et Canadian Sportfishes Productions Inc.
- Cochran, P.A., A.A. Leisten et M.E. Sneen, M.E. 1992. Cases of predation and parasitism on lampreys in Wisconsin, *Journal of Freshwater Ecology* 7: 435-436.
- Cohn, M.J. 2002. Evolutionary biology - Lamprey *Hox* genes and the origin of jaws, *Nature* 416: 386-387.
- Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique. 2007. Moteur de recherche BC Species and Ecosystems Explorer, ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique. Site Web : <http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/> (consulté en mars 2007).
- COSEPAC. 2002. Évaluation et Rapport de situation sur la lamproie du lac Cowichan (*lampetra macrostoma*) au Canada – Mise à jour, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa (Ontario), vi + 9 p.
- COSEPAC. 2005. Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables inférieures à l'espèce. Site Web : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/Schedule-Horraire/Details/2005/11_Nov/COSEWIC_DU_guidelines_FR.pdf (consulté en avril 2007).
- Derosier, A.L., M.L. Jones et K.T. Scribner. 2007. Dispersal of sea lamprey larvae during early life: relevance for recruitment dynamics, *Environmental Biology of Fishes* 78: 271-284.
- Docker, M.F., J.H. Youson, R.J. Beamish et R.H. Devlin. 1999. Phylogeny of the lamprey genus *Lampetra* inferred from mitochondrial cytochrome *b* and ND3 gene sequences, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 56: 2340-2349.
- Ebener, M.P., J.R. Bence, R.A. Bergstedt et K.M. Mullett. 2003. Classifying sea lamprey marks on Great Lakes lake trout: Observer agreement, evidence on healing times between classes, and recommendations for reporting of marking statistics, *Journal of Great Lakes Research* 29: 283-296.
- Elliott, E. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à S. Baillie, juillet 2007, tribus Cowichan, Duncan (Colombie-Britannique).
- Fine, J.M., L.A. Vrieze et P.W. Sorensen. 2004. Evidence that Petromyzontid lampreys employ a common migratory pheromone that is partially comprised of bile acids, *Journal of Chemical Ecology* 30: 2091-2110.
- Gibson, B. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, avril 2007, Société protectrice des salmonidés de Cowichan Lake, Lake Cowichan (Colombie-Britannique).
- Gill, H.S., C.B. Renaud, F. Chapleau, R.L. Mayden et I.C. Potter. 2003. Phylogeny of living parasitic lampreys (Petromyzontiformes) based on morphological data, *Copeia* 2003: 687-703.
- Hardisty, M.W. 1954. Sex ratio in spawning populations of *Lampetra planeri*, *Nature* 173: 874-875.
- Hardisty, M.W. 1961. Sex composition of lamprey populations, *Nature* 191: 116-117.

- Hardisty, M.W. 2006. Lampreys: life without jaws, Forrest Text, Ceredigion, ROYAUME-UNI, xi + 272 p.
- Harris, L.N. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, octobre 2007, novembre 2007, décembre 2007, Département de zoologie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique).
- Harris, L.N. Comm. pers. 2008. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, juillet 2008, Département de zoologie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique).
- Howe, E.A., E. Marsden, T.M. Donovan et R.H. Lamberson. 2004. Stage-based population viability model for sea lamprey (*Petromyzon marinus*), rapport d'achèvement du projet, groupe de travail sur les solutions de rechange pour contrôler la lamproie marine dans le lac Champlain, programme relatif au bassin du lac Champlain, rapport technique no. 43, iv + 60 p. Site Web : http://www.lcbp.org/techreportPDF/43_Lamprey_Stagebased_Mar_2004.pdf (consulté en mars 2007).
- Hubbs, C.L., et I.C. Potter. 1971. Distribution, phylogeny and taxonomy, p. 1-65, in M.W. Hardisty et I.C. Potter (éd.), *The Biology of Lampreys*, Volume 1, Academic Press, New York.
- Kuratani, S., S. Kuraku et Y. Murakami. 2002. Lamprey as an evo-devo model: Lessons from comparative embryology and molecular phylogenetics, *Genesis* 34: 175-183.
- Larsen, L.O. 1980. Physiology of adult lampreys, with special regard to natural starvation, reproduction, and death after spawning, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 37: 1762-1779.
- Lin, B., Z. Zhang, Y. Wang, K.P. Currens, A. Spindle, Y. Yamazaki et D.A. Close. 2008. Amplified fragment length polymorphism assessment of genetic diversity in Pacific lampreys, *North American Journal of Fisheries Management* 28: 1182-1193.
- Lorion, C.M., D.F. Markle, S.B. Reid et M.F. Docker. 2000. Redescription of the presumed-extinct Miller Lake lamprey, *Lampetra minima*, *Copeia* 2000: 1019-1028.
- Mayden, R.L. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, octobre 2006, Département de biologie, Université Saint Louis, Saint Louis (Missouri).
- McPhail, J.D., et R. Carveth. 1993. Field Key to the Freshwater Fishes of British Columbia, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique), 234 p. Site Web : <http://www.zoology.ubc.ca/~etaylor/nfrg/fresh.pdf>.
- Medland, T.E., et F.W.H. Beamish. 1987. Age validation for the mountain brook lamprey, *Ichthyomyzon greeleyi*, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 44: 901-904.
- Meeuwig, M.H., J.M. Bayer et J.G. Seelye. 2005. Effects of temperature on survival and development of early life stage Pacific and western brook lampreys, *Transactions of the American Fisheries Society* 134: 19-27.

- Michael, J.H., Jr. 1980. Repeat spawning of Pacific lamprey, *California Fish and Game*, vol. 66: 186-187.
- Michael, J.H., Jr. 1984. Additional notes on the repeat spawning by Pacific lamprey, *California Fish and Game* 70: 186-188.
- Moore, J.W., et J. Mallatt. 1980. Feeding of larval lamprey, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 37: 1668-1664.
- Mundahl, N.D., C. Erickson, M.R. Johnston, G.A. Sayeed et S. Taubel. 2005. Diet, feeding rate, and assimilation efficiency of American brook lamprey larvae, *Environmental Biology of Fishes* 72: 67-72.
- Mundahl, N.D., G. Sayeed, S. Taubel, C. Erickson, A. Zalatel et J. Cousins. 2006. Densities and habitat of American brook lamprey (*Lampetra appendix*) larvae in Minnesota, *American Midland Naturalist* 156: 11-22.
- NatureServe. 2006. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life, version 5.0. Site Web : <http://www.natureserve.org/explorer/servlet/NatureServe?searchName=Lampetra+macrostoma> (consulté en août 2006).
- Nelson, J.S. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, février 2007, Département des sciences biologiques, Université d'Alberta, Edmonton (Alberta).
- Nelson, J.S. 2006. *Fishes of the World*, Fourth Edition, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken (New Jersey), 624 p.
- Nelson, J.S., E.J. Crossman, H. Espinosa-Pérez, L.T. Findley, C.R. Gilbert, R.N. Lea et J.D. Williams. 2004. *Common and Scientific Names of Fishes from the United States, Canada, and Mexico*, Sixth Edition, American Fisheries Society Special Publication 29, Bethesda (Maryland), 386 p.
- Piavis, G.W. 1961. Embryological stages in the sea lamprey and effects of temperature on development, *Fishery Bulletin 182 of the Fish and Wildlife Service* 61: 111-143.
- Pfeiffer, W., et T.F. Pletcher. 1964. Club cells and granular cells in the skin of lamprey, *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 21: 1083-1088.
- Pletcher, F.T. 1963. The life history and distribution of lampreys in the salmon and certain other rivers in British Columbia, Canada, mémoire en sciences, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique), CANADA, 195 p.
- Pollard, S. 2008. Correspondance par courriel adressée à R. Campbell, novembre 2008, spécialiste des espèces en péril aquatiques, ministère de la Protection de l'eau, de la terre et de l'air, Victoria (Colombie-Britannique).
- Richards, J.E., R.J. Beamish et F.W.H. Beamish. 1982. Descriptions and keys for ammocoetes of lampreys from British Columbia, Canada, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 39: 1484-1495.
- Rodríguez-Muñoz, R., A.G. Nicieza et F. Braña. 2001. Effects of temperature on developmental performance, survival and growth of sea lamprey embryos, *Journal of Fish Biology* 58: 475-486.

- Rovainen, C.M. 1979. Neurobiology of lampreys, *Physiological Reviews*, vol. 59: 1007-1077.
- Schreiber, A., et R. Engelhorn. 1998. Population genetics of a cyclostome species pair, river lamprey (*Lampetra fluviatilis* L.) and brook lamprey (*Lampetra planeri* Bloch), *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 36: 85-99.
- Scott, W.B., et E.J. Crossman. 1973. Freshwater Fishes of Canada, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Bulletin 184, Ottawa (Ontario), xviii + 966 p.
- Simpson, K. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, décembre 2007, retraité de l'Évaluation des stocks de saumons dans le bassin de Georgia, Pêches et Océans Canada, Nanaimo (Colombie-Britannique).
- Smith, A.J., J.H. Howell et G.W. Piavis. 1968. Comparative embryology of five species of lampreys from the Upper Great Lakes, *Copeia* 1968: 461-469.
- Stone, J. 2006. Observations on nest characteristics, spawning habitat, and spawning behavior of Pacific and western brook lamprey in a Washington stream, *Northwestern Naturalist* 87: 225-232.
- Swink, W.D. 2003. Host selection and lethality of attacks by sea lampreys (*Petromyzon marinus*) in laboratory studies, *Journal of Great Lakes Research* 29 (suppl. 1): 307-319.
- Taylor, E.B. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, avril 2007 et octobre 2007, Département de zoologie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique).
- Équipe de rétablissement de la lamproie de Vancouver. 2007. Programme de rétablissement de la lamproie de Vancouver (*Lampetra macrostoma*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Pêches et Océans Canada, Ottawa (Ontario), ix + 21 p.
- Vladykov, V.D. 1951. Fecundity of Quebec lampreys, *Canadian Fish Culturist*, vol. 10: 1-14.
- Vladykov, V.D., et W.I. Follett. 1958. Redescription of *Lampetra ayresii* (Günther) of Western North America, a species of lamprey (Petromyzontidae) distinct from *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus) of Europe, *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 15: 47-77.
- Vladykov, V.D., et E. Kott. 1976. A second nonparasitic species of *Entosphenus* Gill, 1862 (Petromyzonidae) from Klamath River System, California, *Canadian Journal of Zoology* 54: 974-989.
- Vladykov, V.D., et E. Kott. 1979. Satellite species among the holarctic lampreys (Petromyzonidae), *Canadian Journal of Zoology* 57:860-867.

- Yesaki, T.Y. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à M. Docker, avril 2007, Section de la recherche, de l'évaluation et du développement, Société des pêches en eau douce de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).
- Young, R.J., M.L. Jones, J.R. Bence, R.B. McDonald, K.M. Mullett et R.A. Bergstedt. 2003. Estimating parasitic sea lamprey abundance in Lake Huron from heterogeneous data sources, *Journal of Great Lakes Research* 29: 214-225.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

Depuis juillet 2006, Margaret Docker est professeure adjointe au Département des sciences biologiques (anciennement le Département de zoologie) à l'Université du Manitoba. Ses travaux portent sur les lamproies depuis plus de 20 ans, et ses recherches actuelles concernent surtout sur la phylogénie moléculaire, la phylogéographie et la génétique de conservation des lamproies. Elle s'intéresse particulièrement aux espèces de lamproies apparentées (lamproies proches-parentes parasites et non parasites) et aux facteurs environnementaux, écologiques et génétiques qui contribuent au type d'alimentation de la lamproie.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Aucune collection n'a été examinée pour la préparation du présent rapport.