

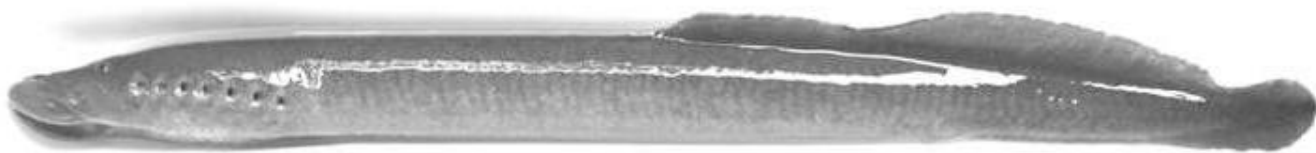
Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Lamproie argentée *Ichthyomyzon unicuspis*

Populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent
Populations des rivières Saskatchewan et Nelson

au Canada



Populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent - PREOCCUPANTE
Populations des rivières Saskatchewan et Nelson - DONNEES INSUFFISANTES
2011

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. 2011. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la lamproie argentée, populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent et populations des rivières Saskatchewan et Nelson (*Ichthyomyzon unicuspis*) au Canada. Comité sur le statut des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiii + 62 p. (www.sararegistry.gc.ca/status/status_e.cfm).

Rapports précédents :

COSEPAC. 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la lamproie argentée (*Ichthyomyzon unicuspis*) au Canada. Comité sur le statut des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 42 p. (www.sararegistry.gc.ca/status/status_e.cfm).

Note de production :

Le COSEPAC remercie Fraser B. Neave, Gale A. Bravener et Nicholas E. Mandrak qui ont rédigé le rapport de situation provisoire sur la lamproie argentée (*Ichthyomyzon unicuspis*), en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. L'engagement des entrepreneurs quant à la rédaction du rapport de situation prenait fin avec l'acceptation du rapport provisoire. Toutes les modifications apportées au rapport de situation au cours des étapes de préparation ultérieures des rapports de situation intermédiaires de 6 mois et de 2 mois ont été supervisées par Eric Taylor, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons d'eau douce du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

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

Tél. : 819-953-3215
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 Status Report on the Silver Lamprey, Great Lakes - Upper St. Lawrence populations and Saskatchewan - Nelson Rivers populations *Ichthyomyzon unicuspis* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :

Lamproie argentée — Lamproie argentée adulte (*Ichthyomyzon unicuspis*) (photo reproduite avec la permission de Fraser Neave).

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011.
N° de catalogue CW69-14/633-2011F-PDF
ISBN 978-1-100-97399-9



Papier recyclé



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – mai 2011

Nom commun

Lamproie argentée - Populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Nom scientifique

Ichthyomyzon unicuspis

Statut

Préoccupante

Justification de la désignation

Cette petite lamproie parasite se trouve dans le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. La lamproie est vulnérable aux traitements aux lampricides qui ciblent la grande lamproie marine envahissante. Il existe plusieurs autres menaces continues causées par les petits barrages, les perturbations de l'habitat et la pollution engendrée par les traitements aux herbicides.

Répartition

Ontario, Québec

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en mai 2011.

Sommaire de l'évaluation – mai 2011

Nom commun

Lamproie argentée - Populations des rivières Saskatchewan et Nelson

Nom scientifique

Ichthyomyzon unicuspis

Statut

Données insuffisantes

Justification de la désignation

Cette petite lamproie parasite semble relativement répartie dans les bassins des rivières Nelson et Red bien que son statut soit inconnu. Aucun relevé dirigé portant sur la répartition et l'abondance de l'espèce n'a été mené et l'on ne dispose d'aucune donnée sur les tendances. De plus, bon nombre d'observations d'occurrence pourraient être fondées sur des larves, où dans un tel cas une séparation morphologique fiable des autres espèces de lamproies n'est pas possible.

Répartition

Manitoba, Ontario

Historique du statut

Espèce étudiée en mai 2011 et classée dans la catégorie « données insuffisantes ».



COSEPAC Résumé

Lamproie argentée *Ichthyomyzon unicuspis*

Populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent
Populations de la rivières Saskatchewan et Nelson

Information sur l'espèce

La lamproie argentée (*Ichthyomyzon unicuspis*) est un poisson anguilliforme qui possède un disque buccal suceur. Comme toutes les lamproies, elle n'a ni mâchoires ni nageoires paires et possède sept paires de pores branchiaux. La disposition des dents des lamproies adultes est diagnostique de l'espèce, et la nageoire dorsale unique aide à distinguer les espèces du genre *Ichthyomyzon* de celles appartenant à d'autres genres. Les lamproies argentées adultes varient en taille. Leur longueur peut aller de 9 cm à 39 cm. Avant le frai, elles ont une pigmentation grise qui s'assombrit vers le côté dorsal et sont jaune beige du côté ventral. Les lignes latérales servant d'organe sensoriel sont sombres chez les individus de grande taille, mais incolores chez les spécimens jeunes, plus petits. Les larves (appelées « ammocètes ») des lamproies du genre *Ichthyomyzon* sont très semblables morphologiquement. Elles ont presque l'apparence de vers puisqu'elles n'ont ni yeux ni dents. Elles possèdent un capuchon oral plutôt que la bouche ventouse en forme de disque de la forme adulte.

Répartition

Les lamproies argentées se trouvent en eau douce dans certaines parties de l'est de l'Amérique du Nord, du Québec et de l'État de New York, à l'est, jusqu'au Manitoba et au Tennessee, à l'ouest. Au Canada, on a documenté la présence d'adultes en Ontario, dans le sud du Québec et au Manitoba. Leur répartition comprend les bassins versants des Grands Lacs, du lac Nipissing, du fleuve Nelson, de la rivière des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent. La lamproie argentée a deux unités désignables (UD) : une située dans la zone biogéographique d'eau douce des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent (UD1) et l'autre dans la zone biogéographique d'eau douce de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson (UD2).

Habitat

Les ammocètes de la lamproie argentée vivent dans des terriers creusés dans le substrat meuble des cours d'eau, généralement composé de limon et de sable. Après la métamorphose, les juvéniles vivent dans le cours d'eau ou migrent vers des masses d'eau plus grandes, comme des affluents plus importants ou des lacs, où les individus transformés se nourrissent et achèvent leur croissance jusqu'à la maturité. Les individus reproducteurs construisent des nids dans les zones troubles et peu profondes des cours d'eau.

Biologie

La lamproie argentée se reproduit au printemps dans les zones de rapides des rivières et des petits cours d'eau et meurt peu de temps après, généralement à l'âge de six à huit ans. Les œufs éclosent après environ deux semaines, selon la température de l'eau. Puis, les larves dérivent vers l'aval vers des eaux plus calmes et construisent des terriers peu profonds à partir desquels elles se nourrissent en filtrant des aliments microscopiques. Après quatre à sept ans, à la fin de l'été ou à l'automne, les larves commencent une métamorphose pendant laquelle elles développent des yeux et des dents. Elles émergent de leurs terriers et pourront migrer en aval vers un lac pour y débiter leur stade parasite. La longueur des individus métamorphosés varie de 91 mm à 155 mm.

Pendant le stade parasite, la lamproie argentée parasite différentes espèces de poissons, s'attachant à eux à l'aide de son disque buccal suceur et se nourrissant de leur chair et de leurs liquides organiques. Elle vit de douze à vingt mois comme parasite, puis ses gonades commencent à devenir matures, elle cesse de s'alimenter et diminue de longueur et de masse pour atteindre la maturité sexuelle au printemps.

Taille et tendances des populations

Aucune estimation de population n'a été calculée, car peu d'activités de recherche ont ciblé l'échantillonnage de l'espèce. Les prises accessoires de lamproie argentée dans les trappes à lamproie marine, de même que les captures accessoires d'adultes parasites attachés à des poissons d'espèces sportives, suggèrent toutefois certaines tendances. Des indications indirectes révèlent des populations abondantes récentes dans les régions du lac Sainte-Claire et du fleuve Saint-Laurent (UD1) et du fleuve Nelson (UD2). Des données récentes (de 1989 à 2006, soit environ trois générations) indiquent des populations faibles mais relativement stables ailleurs. Les données colligées avant cette période (c'est-à-dire de 1955 à 1975) indiquent qu'il y avait des taux de prise considérablement plus élevés dans certaines parties de l'aire de répartition de l'UD1 situées dans les Grands Lacs, mais des variations dans les lieux et les techniques de capture sont peut-être la cause de ce déclin apparent.

Facteurs limitatifs et menaces

Les menaces principales à cette espèce sont les applications de lampricides dans les affluents des Grands Lacs (UD1), la construction de barrières qui limitent la migration vers les frayères ainsi que la pollution (UD1 et UD2). La perturbation de l'habitat, l'envasement et les fluctuations des niveaux d'eau (UD1 et UD2), ainsi que la compétition avec des espèces introduites (UD1) constituent d'autres menaces potentielles.

Importance de l'espèce

Les lamproies appartiennent à la lignée la plus ancienne de vertébrés et peuvent nous aider à comprendre certaines voies évolutives (comme la transition des vertébrés agnathes vers les vertébrés à mâchoires). Des recherches ultérieures sur la lamproie argentée et sa proche parente non parasite, la lamproie du Nord, pourront montrer comment se sont développés les différents types d'alimentation des lamproies. Les larves de lamproies ont été utilisées comme indicateurs biologiques des niveaux de contaminants et peuvent jouer un rôle important pour l'écosystème en tant qu'organismes filtreurs.

Protection actuelle

L'habitat de la lamproie argentée est protégé dans une certaine mesure par la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral.

RÉSUMÉ TECHNIQUE – Populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Ichthyomyzon unicuspis

Lamproie argentée

Populations des Grands Lacs et du haut
Saint-Laurent

Silver Lamprey

Great Lakes – Upper St. Lawrence populations

Répartition au Canada (province/territoire/océan) : Ontario, Québec

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)	6 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Inconnu; déclin possible dans certains cours d'eau ayant fait l'objet de traitements aux lampricides.
Pourcentage [prévu ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des dix prochaines années.	Inconnu
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant neuf ans ou trois générations.	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des dix dernières années.	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de dix ans couvrant une période antérieure et ultérieure. Inconnu, mais l'application de lampricides (utilisés pour traiter les cours d'eau contre la lamproie marine envahissante) et d'herbicides a entraîné la disparition de certaines populations.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles?	Oui, dans le cas des cours d'eau ayant fait l'objet de traitements aux lampricides.
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non. Les captures par unité d'effort n'indiquent aucune tendance claire dans les populations au cours des 18 dernières années dans les Grands Lacs.

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	511 000 km ²
Indice de la zone d'occupation (IZO) Grille de 2 km × 2 km Zone d'occupation (y compris les lacs) = 1 750 km ²	32 962 km ² (y compris les lacs)
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de localités	41 cours d'eau et 7 lacs
Y a-t-il une tendance [observée, inférée ou prévue] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il une tendance [observée, inférée ou prévue] de la zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations? Légère hausse (de 38 à 41 cours d'eau) liée à l'augmentation des activités	Non, le nombre de populations semble stable.

de détection.	
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations? Légère hausse (de 38 à 41 cours d'eau) liée à l'augmentation des activités de détection.	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

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

Analyse quantitative

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

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

<p>Immédiates (connues)</p> <ul style="list-style-type: none"> Traitements aux lampricides de populations coexistant avec des larves de lamproie marine. Autres mesures de lutte contre la lamproie marine (p. ex., barrières), barrières entravant la migration de l'espèce dans les cours d'eau. <p>Immédiates (présumées)</p> <ul style="list-style-type: none"> Sédimentation et pollution occasionnées par certaines pratiques d'utilisation des terres, altération des débits causée par l'exploitation de barrages, compétition avec la lamproie marine (espèce envahissante).
--

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

<p>L'immigration d'individus de populations provenant des États-Unis dans les Grands Lacs et le Saint-Laurent est possible mais considérée comme peu probable, car les lamproies argentées sont moins abondantes du côté canadien du lac Supérieur, ce qui semble indiquer que les cours d'eau canadiens sont moins favorables à l'espèce.</p> <p>États-Unis : Aux États-Unis, la lamproie argentée est actuellement classée comme gravement en péril (S1) au Nebraska; en péril (S2) au Kentucky et au Tennessee; entre en péril et vulnérable (S2S3) en Virginie-Occidentale; vulnérable (S3) en Illinois, en Iowa et dans l'État de New York; apparemment non en péril (S4) en Indiana, au Michigan, au Wisconsin et en Ohio; et sans classification (SNR ou S?) au Minnesota, au Missouri, au Dakota du Nord, en Pennsylvanie et au Vermont.</p>	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Non documentée, mais probable.
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui

La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Oui, l'espèce effectue probablement des déplacements importants d'un cours d'eau à l'autre, et peut-être à partir de cours d'eau situés dans la portion américaine des Grands Lacs.
---	---

Statut existant

<p>COSEPAC : Espèce préoccupante (mai 2011) NatureServe (NatureServe, 2010) Cotes de Nature Conservancy (NatureServe, 2010) Mondiale – G5 (dernière évaluation mondiale en 1996)</p> <p>Nationales États-Unis – N5 Canada – N4</p> <p>Régionales États-Unis – Illinois (S3), Indiana (S4), Iowa (S3), Kentucky (S2), Michigan (S4), Minnesota (SNR), Mississippi (S1), Missouri (SNR), Nebraska (S1), État de New York (S3), Dakota du Nord (SNR), Ohio (S4), Pennsylvanie (S1), Tennessee (S2), Vermont (S2?), Virginie-Occidentale (S2S3), Wisconsin (S4) Canada – Manitoba (S3), Ontario (S3), Québec (S3S4)</p>
--

Statut et justification de la désignation

Statut : Espèce préoccupante	Code alphanumérique : s.o.
Justification de la désignation : Cette petite lamproie parasite se trouve dans le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. La lamproie est vulnérable aux traitements aux lampricides qui ciblent la grande lamproie marine envahissante. Il existe plusieurs autres menaces continues causées par les petits barrages, les perturbations de l'habitat et la pollution engendrée par les traitements aux herbicides.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : s.o. Aucun signe de déclin.
Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : s.o. Dépasse les seuils.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : s.o. Probablement largement supérieur aux seuils, et aucun signe de déclin.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : s.o. Supérieur aux seuils.
Critère E (analyse quantitative) : Non disponible.

RÉSUMÉ TECHNIQUE – Populations de la rivières Saskatchewan et Nelson

Ichthyomyzon unicuspis

Lamproie argentée

Silver Lamprey

Populations de la rivières Saskatchewan et Nelson

Saskatchewan – Nelson Rivers populations

Répartition au Canada (province/territoire/océan) : Manitoba, nord-ouest de l'Ontario

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)	6 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] de la [réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des dix prochaines années.	Inconnu
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant neuf ans ou trois générations.	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des dix dernières années.	Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] de la [réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des dix prochaines années.	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de la [réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de dix ans couvrant une période antérieure et ultérieure.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles?	Sans objet
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Inconnu, mais on a documenté un plus grand nombre d'adultes depuis 2001 qu'au cours de toutes les années antérieures combinées.

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	256 000 km ²
Zone d'occupation (y compris les lacs, d'après la superficie mesurée des zones où des individus ont été prélevés)	2 076 km ²
Indice de la zone d'occupation (IZO) Grille de 2 km × 2 km (non cartographié en raison de problèmes logistiques liés aux données de localisation des cours d'eau par SIG)	Inconnu
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de localités	12 cours d'eau et 3 lacs
Y a-t-il une tendance [observée, inférée ou prévue] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il une tendance [observée, inférée ou prévue] de la zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations?	Non, le nombre de populations semble stable.
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la [superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non

Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

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

Analyse quantitative

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

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

Variation d'une population à l'autre; la détérioration de l'habitat occasionnée par l'utilisation humaine des terres est la plus grande menace et, par inférence à partir de rapports sur d'autres espèces partageant le même écosystème, on peut mentionner les menaces possibles suivantes :

Immédiates (connues)

- Aucune menace identifiée.

Potentielles

- Sédimentation occasionnée par certaines pratiques d'utilisation des terres, barrières entravant la migration de l'espèce dans les cours d'eau.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)	Possible
On ne connaît pas la répartition exacte de l'espèce dans les segments de la rivière Rouge situés aux États-Unis et l'on ignore dans quelle mesure des individus pourraient migrer des États-Unis vers le Canada.	
Situation des populations de l'extérieur	
États-Unis : Aux États-Unis, la lamproie argentée est actuellement classée comme gravement en péril (S1) au Nebraska; en péril (S2) au Kentucky et au Tennessee; entre en péril et vulnérable (S2S3) en Virginie-Occidentale; vulnérable (S3) en Illinois, en Iowa et dans l'État de New York; apparemment non en péril (S4) en Indiana, au Michigan, au Wisconsin et en Ohio; et sans classification (SNR ou S?) au Minnesota, au Missouri, au Dakota du Nord, en Pennsylvanie et au Vermont.	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Possible

Statut existant

COSEPAC : Données insuffisantes (mai 2011)

Cotes de Nature Conservancy (NatureServe, 2010)

Mondiale – G5 (dernière évaluation mondiale en 1996)

Nationales

États-Unis – N5

Canada – N4

Régionales

États-Unis – Illinois (S3), Indiana (S4), Iowa (S3), Kentucky (S2), Michigan (S4), Minnesota (SNR), Mississippi (S1), Missouri (SNR), Nebraska (S1), État de New York (S3), Dakota du Nord (SNR), Ohio (S4), Pennsylvanie (S1), Tennessee (S2), Vermont (S2?), Virginie-Occidentale (S2S3), Wisconsin (S4)

Canada – Manitoba (S3), Ontario (S3)

Statut et justification de la désignation

Statut : Données insuffisantes	Code alphanumérique : s.o.
Justification de la désignation : Cette petite lamproie parasite semble relativement répartie dans les bassins des rivières Nelson et Red bien que son statut soit inconnu. Aucun relevé dirigé portant sur la répartition et l'abondance de l'espèce n'a été mené et l'on ne dispose d'aucune donnée sur les tendances. De plus, bon nombre d'observations d'occurrence pourraient être fondées sur des larves, où dans un tel cas une séparation morphologique fiable des autres espèces de lamproies n'est pas possible.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : s.o. Aucune estimation disponible.
Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : s.o. Dépasse les seuils.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : s.o. Probablement largement supérieur aux seuils, et l'on manque de données pour évaluer l'ampleur des déclins possibles.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : s.o. Inconnu en grande partie, mais probablement supérieur aux seuils.
Critère E (analyse quantitative) : Non disponible.



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 (2011)

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

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

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

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

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

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



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

Canada

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

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Lamproie argentée *Ichthyomyzon unicuspis*

Populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent
Populations des rivières Saskatchewan et Nelson

au Canada

2011

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	4
Nom et classification	4
Description morphologique	6
Structure spatiale et variabilité de la population.....	8
Unités désignables	9
IMPORTANCE	10
RÉPARTITION	10
Aire de répartition mondiale	10
HABITAT	15
Besoins en matière d'habitat	15
Tendances en matière d'habitat.....	16
Protection et propriété	16
BIOLOGIE	16
Cycle vital et reproduction	17
Prédation	20
Physiologie	20
Déplacements et dispersion	20
Relations interspécifiques.....	21
Adaptabilité.....	22
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	23
Activités de recherche	23
Abondance	25
Fluctuations et tendances.....	27
Immigration de source externe	38
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES	38
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT.....	40
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	41
SOURCES D'INFORMATION	41
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT	49
TABLEAU D'ÉVALUATION DES MENACES	57

Liste des figures

Figure 1. Lamproie argentée adulte (<i>Ichthyomyzon unicuspis</i>) (photo reproduite avec la permission de Fraser Neave).....	7
Figure 2. Aire de répartition de la lamproie argentée en Amérique du Nord.	11
Figure 3. Taux de prises accessoires d'ammocètes d'espèces du genre <i>Ichthyomyzon</i> lors de relevés à la pêche électrique du MPO dans des affluents canadiens des Grands Lacs (UD1), 1989-2007.	26
Figure 4. Tendances des estimations de la zone d'occurrence de la lamproie argentée dans l'ensemble du Canada et dans ses deux unités désignables.	30
Figure 5. Captures historiques (avant 1989) de lamproies argentées au Canada. La ligne pointillée indique la limite approximative entre l'UD1 et l'UD2.	31

Figure 6.	Captures récentes (après 1988) de lamproies argentées au Canada. La ligne pointillée indique la limite approximative entre l'UD1 et l'UD2.	32
Figure 7.	Données à long terme de captures par unité d'effort pour les lamproies argentées de l'UD1 capturées dans des trappes à lamproie marine dans les Grands Lacs. Noter les différences d'échelle sur l'axe des y.	33
Figure 8.	Données récentes de captures par unité d'effort pour les lamproies argentées capturées dans des trappes à lamproie marine dans les Grands Lacs (UD1), 1989-2006. Noter les différences d'échelle sur l'axe des y.	34
Figure 9.	Nombre moyen de marques de lamproie par esturgeon de la rivière Sainte-Claire capturé par le ministère des Ressources naturelles du Michigan (\pm une erreur-type) (Thomas, données inédites). Toutes les lamproies argentées de la rivière Sainte-Claire sont dans l'UD1.	35
Figure 10.	Captures de lamproies argentées adultes dans une trappe située à Saint-Nicolas (Québec) (UD1), 1975-2004.	36

Liste des tableaux

Tableau 1.	Zone d'occupation de la lamproie argentée, adulte ou métamorphosée, trouvée entre 1989 et 2007 dans les lacs intérieurs et les affluents au Canada.	12
------------	--	----

Liste des annexes

Annexe 1.	Comparaison de la lamproie argentée et de la lamproie du Nord, tiré de Scott et Crossman (1998).	50
Annexe 2.	Répartition mondiale de la lamproie du Nord (COSEPAC, 2007).	51
Annexe 3.	Affluents échantillonnés dans l'UD1 au Canada entre 1989 et 2007 et où des ammocètes de lamproies du genre <i>Ichthyomyzon</i> ont été trouvées, mais non identifiées à l'espèce (lamproie du Nord ou lamproie argentée). Les cours d'eau comportant un astérisque sont ceux où la présence de lamproies argentées adultes ou métamorphosées a été documentée durant la même période.	52
Annexe 4.	Espèces de poissons hôtes de la lamproie argentée (adapté de Renaud [2002]).	54
Annexe 5.	Captures cumulées de lamproie argentée par cours d'eau (données non normalisées en fonction de l'effort de capture) dans les trappes à lamproie marine du CLLM de 1989 à 2006. Ces résultats sont pour la lamproie argentée de l'UD1.	55
Annexe 6.	Tendances du nombre de lamproies argentées prélevées dans les deux UD au cours de quatre périodes de 18 ans (les données ne sont pas normalisées en fonction de l'effort). UD1 = Grands Lacs et haut Saint-Laurent, UD2 = rivière Saskatchewan et fleuve Nelson.	56

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Super-classe : Petromyzontomorphi (Nelson, 2006)

Classe : Petromyzontida (Nelson, 2006)

Ordre : Petromyzontiformes

Famille : Petromyzontidae

Nom scientifique : *Ichthyomyzon unicuspis* Hubbs et Trautman, 1937

Nom commun français : lamproie argentée (Nelson *et al.*, 2004)

Nom commun anglais : Silver Lamprey

La lamproie argentée est une des six espèces reconnues du genre *Ichthyomyzon*. Ces six espèces sont constituées de trois paires d'espèces étroitement apparentées deux à deux : une espèce parasite (dite « souche ») et une espèce non parasite (dite « satellite ») (Vladykov et Kott, 1979a). À l'origine, on croyait qu'il s'agissait d'« espèces appariées » (Zanandrea, 1959), mais on a depuis élargi la classification à de nombreuses espèces dérivées non parasites. La lamproie du Nord (*Ichthyomyzon fossor*) non parasite est considérée comme une espèce parente de plus petite taille (« naine ») récemment dérivée de la lamproie argentée, parasite et de plus grande taille (Hubbs et Trautman, 1937; Potter, 1980a), de sorte qu'elle ne s'en distingue que légèrement d'un point de vue génétique (voir plus bas). La lamproie argentée (*Ichthyomyzon unicuspis*) et la lamproie du Nord (*I. fossor*) sont considérées comme des espèces distinctes dans toutes les classifications taxinomiques des lamproies (de Hubbs et Trautman, 1937 à Nelson *et al.*, 2004) utilisant des caractères comme le nombre et la morphologie des dents, le nombre de myomères, la taille du corps, qui forment le fondement de la taxinomie et de la systématique des lamproies (examinées dans Renaud *et al.*, 2009). Par exemple, les paires d'espèces de lamproies ont généralement reçu le statut d'espèces parce qu'on croyait que la différence de taille entre les types « parasite » et « non parasite » favorisait un certain degré d'isolement reproductif (Hardisty et Potter, 1971; Beamish et Neville, 1992). Des données moléculaires récentes (voir par exemple Mandrak *et al.*, 2004; Docker *et al.*, 2005; Filcek *et al.*, 2005; McFarlane, 2009) ont montré que la lamproie argentée et la lamproie du Nord ne sont pas réciproquement monophylétiques, n'ont pas de différences spécifiques fixes dans leur génome mitochondrial et ont peu de différenciation génétique, sinon aucune, dans les loci microsatellites lorsque les deux espèces sont sympatriques. Bien que ces données semblent indiquer que la lamproie argentée et la lamproie du Nord ne peuvent peut-être pas être reconnues comme des espèces *phylogénétiques* distinctes (c'est-à-dire que les différentes populations de lamproie du Nord ont peut-être évolué de façon indépendante), le manque de différenciation génétique observée jusqu'à présent aux loci neutres suggère *soit* un flux génétique continu (c'est-à-dire l'absence d'isolement génétique) *et/ou* une divergence très récente et un tri des lignées incomplet (McFarlane, 2009).

La situation décrite plus haut n'est toutefois pas inhabituelle chez d'autres taxons de lamproies parasites et non parasites étroitement apparentés. Par exemple, aucune différence dans les séquences d'ADN mitochondrial n'a été détectée entre la lamproie à queue noire (*Lampetra ayresii*) et la lamproie de l'ouest (*L. richardsoni*) (Docker *et al.*, 1999; Meeuwig *et al.*, 2002). De même, Schreiber et Engelhorn (1998) ont conclu qu'il doit exister un certain degré de flux génétique entre la lamproie de Planer (*L. planeri*) et la lamproie de rivière (*L. fluviatilis*), deux espèces européennes, en raison d'un manque de différenciation des allozymes entre les deux espèces. Espanhol *et al.* (2007) ont mené une étude approfondie de l'ADN mitochondrial de ces deux espèces appariées et ont conclu que la lamproie de Planer avait eu des origines multiples; ils ont également suggéré que les deux taxons pouvaient être des formes alternantes dans le cycle vital de la même espèce ou n'avaient divergé l'un de l'autre que très récemment (et de façon répétée). Salewski (2003) s'est penché sur la spéciation des lamproies et a émis la thèse que les espèces de lamproie satellites sont un exemple d'une spéciation non encore achevée. On ne peut donc pas s'attendre à de grandes différences génétiques aux loci neutres comme l'ADN microsatellitaire ou mitochondrial.

Ces études montrent la similitude génétique de nombreuses espèces appariées et suggèrent que certaines espèces appariées ne se sont séparées que très récemment et sont encore capables de s'hybrider ou encore que le type d'alimentation n'est pas génétiquement déterminé (Docker, 2009). On a suggéré une plasticité du type d'alimentation chez certaines lamproies lorsqu'on a observé ou inféré une alimentation de type parasite chez une espèce normalement non parasite (voir par exemple Beamish, 1987; Cochran, 2008) ou lorsque certains individus d'une espèce normalement parasite semblent devenir matures sans s'alimenter après la métamorphose (voir par exemple Kucheryavii *et al.*, 2007). Une étude est actuellement en cours où des lamproies du Nord et des lamproies argentées seront reproduites artificiellement et élevées jusqu'à la métamorphose dans différentes conditions environnementales afin de déterminer si une variation par rapport au type parental d'alimentation est possible chez ces espèces (Neave et Docker, inédit). Des expériences ont permis d'hybrider avec succès la lamproie du Nord et la lamproie argentée (Piavis *et al.*, 1970), mais les descendants hybrides n'ont pas été élevés au-delà du stade 17 (prolarves fouisseuses), qui se produit quelques semaines après la fertilisation, et on ignore quelle est la capacité reproductrice de ces croisements.

Par contre, Silver *et al.* (2004) rapportent que l'ADNc de l'hormone de libération des gonadotrophines III diffère de 11,2 % entre la lamproie argentée et la lamproie du Nord, indiquant la présence d'un caractère génétique distinctif à un locus fonctionnel qui pourrait être lié aux différences de taille et aux différences trophiques entre les deux espèces, alors que chacune des deux espèces ne diffère de la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) au même locus que de 4,6 % à 11,0 % (Silver *et al.*, 2004). Il est intéressant de noter qu'une analyse phylogénétique à ce locus indique que la lamproie argentée n'est pas celle qui est le plus étroitement apparentée à la lamproie du Nord. Le plus proche parent de la lamproie du Nord est une autre lamproie non parasite, la lamproie de l'ouest (*Lampetra richardsoni*), du bassin est du Pacifique, tandis que c'est avec un groupe de trois autres lamproies parasites que la lamproie argentée possède la parenté la plus étroite à ce locus (Silver *et al.*, 2004).

En résumé, on a besoin de données cruciales sur l'héritabilité du type d'alimentation de la lamproie du Nord et de la lamproie argentée (par exemple des études en milieu partagé et des essais de transplantation réciproque ainsi que des études sur d'autres gènes jouant un rôle dans l'alimentation et le développement) afin d'évaluer de façon concluante leur statut en tant qu'espèces biologiques distinctes. Dans l'examen très récent de la taxinomie et de la systématique des lamproies mené par Renaud *et al.* (2009), il est conclu que « tant que de solides preuves n'auront pas permis de rejeter l'hypothèse que les membres parasite et non parasite d'une espèce appariée représentent des espèces distinctes, [...] nous continuerons de suivre la taxinomie classique qui les reconnaît comme distincts. » (traduction de l'anglais)

Avant la publication de Hubbs et Trautman (1937), qui a introduit la désignation *Ichthyomyzon unicuspis*, la plupart des auteurs utilisaient le nom de *Ammocoetes concolor*, donné par Kirtland (Scott et Crossman, 1998).

Description morphologique

La lamproie argentée est un poisson anguilliforme sans mâchoires, caractérisé par son type de bouche, en forme de disque suceur, et son absence de nageoires paires (figure 1). Les adultes, un peu plus latéralement comprimés que d'autres espèces, sont de taille modérément élevée pour des lamproies (Scott et Crossman, 1998). Ils peuvent atteindre jusqu'à 392 mm de longueur, comme on l'a observé au Wisconsin (Cochran et Marks, 1995), mais sont généralement plus petits dans les eaux canadiennes. Vladykov et Roy (1948) ont observé une longueur maximale de 318 mm pour des spécimens capturés dans le réseau du fleuve Saint-Laurent. Des rapports indiquent qu'au moment du frai la longueur moyenne de la lamproie argentée est de 248 mm (de 157 mm à 308 mm) au Michigan (Morman, 1979), de 224 mm dans différents États américains (Hubbs et Trautman, 1937) et de 255 mm au Québec (Vladykov, 1951). Le nombre de myomères du tronc varie de 47 à 55 (Hubbs et Trautman, 1937). L'espèce a de petits yeux et sept paires de pores branchiaux. Les trois espèces de lamproies du genre *Ichthyomyzon* présentes au Canada se distinguent de la lamproie marine par la présence d'une seule nageoire dorsale. La lamproie argentée adulte se distingue des autres espèces du genre *Ichthyomyzon* par la disposition caractéristique des dents :

généralement deux cuspides supraorales, de cinq à onze cuspides infraorales, quatre dents unicuspidés dans chacune des rangées circumorales latérales (si des dents bicuspides sont présentes, il y en a moins de trois en tout [Renaud, comm. pers., 2006]), de deux à quatre dents antérieures, ainsi que de cinq à huit rangées de dents latérales (Hubbs et Trautman, 1937; Vladykov et Kott, 1980).

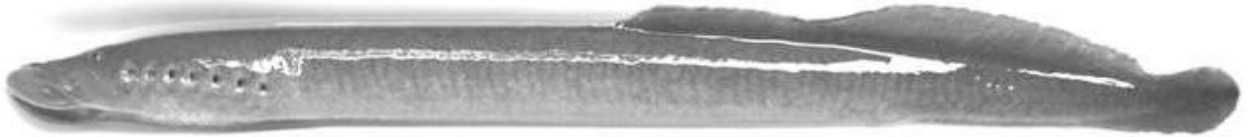


Figure 1. Lamproie argentée adulte (*Ichthyomyzon unicuspis*) (photo reproduite avec la permission de Fraser Neave).

Les mâles en maturation ont une crête médiodorsale, toujours présente mais pas toujours saillante, et la papille urogénitale s'étend occasionnellement au-delà de la marge ventrale du corps. Les femelles en maturation ont un pli post-anal saillant et leur corps est fortement distendu de la région située derrière les branchies jusqu'au cloaque (Becker, 1983).

Avant de frayer, l'adulte est généralement d'une couleur jaune-beige pâle du côté ventral, avec une pigmentation grise qui devient graduellement plus foncée vers le côté dorsal (Hubbs et Trautman, 1937). Les individus de grande taille et sexuellement matures ont généralement acquis une couleur plus foncée allant jusqu'au bleu ou bleu-gris sur les côtés et le dos, avec une pigmentation grisâtre ou bleuâtre prononcée sur les surfaces inférieures. Les organes de la ligne latérale sont incolores chez les jeunes individus métamorphosés, mais deviennent plus sombres chez les individus qui atteignent une longueur supérieure à 170 mm (Vladykov, 1949). Vladykov (1949) note également qu'on n'a pu observer aucune coloration argentée sur les centaines de spécimens adultes de lamproie argentée prélevés au Québec.

Au sein du genre *Ichthyomyzon*, les larves, connues sous le nom d'ammocètes, présentent peu de différences morphologiques d'une espèce à l'autre. Elles n'ont ni yeux ni dents et possèdent un capuchon oral au lieu du disque buccal suceur de l'adulte (Scott et Crossman, 1998). Les ammocètes de toutes les espèces du genre sont généralement impossibles à distinguer (Hubbs et Trautman, 1937; Thomas, 1963; Morman, 1979); toutefois, les grandes ammocètes (> 105 mm) de la lamproie brune (*I. castaneus*) commencent à développer de la pigmentation dans leurs lignes latérales, sous la forme de taches sombres, mais cette caractéristique pigmentaire n'est pas diagnostique. La présence de taches sombres le long des côtés indique bel et bien qu'il s'agit d'une ammocète de la lamproie brune, mais leur absence (particulièrement chez les individus de petite taille) ne garantit pas qu'il s'agit d'une lamproie argentée ou d'une lamproie du Nord (Neave, 2004). Tous les autres traits de la lamproie brune larvaire sont fort semblables à ceux de l'ammocète de la lamproie argentée (Neave *et al.*, 2007).

On a pu distinguer des ammocètes de lamproie du Nord et de lamproie argentée en utilisant des différences dans les motifs de pigmentation de la région branchiale (Lanteigne, 1981; idem, 1988; Stewart et Watkinson, 2004) et de la queue (Vladykov et Kott, 1980; Fuiman, 1982). Certaines de ces clés sont toutefois contradictoires (voir par exemple Vladykov et Kott, 1980; Lanteigne, 1988), et d'autres auteurs ont constaté que les différences de pigmentation ou autres caractéristiques externes des ammocètes de ces espèces appariées sont peu fiables ou inexistantes (Purvis, 1970; Morman, 1979; Becker, 1983; Neave *et al.*, 2007).

Les lamproies argentées adultes diffèrent des lamproies du Nord adultes en ce qu'elles sont d'habitude plus de deux fois plus longues. Bien que la disposition de leurs dents (nombre et arrangement des rangées) soit semblable, la lamproie argentée a des dents plus saillantes. Les lamproies argentées sont plus grandes (ayant d'habitude une longueur totale de 85 mm à 392 mm contre 86 mm à 166 mm pour la lamproie du Nord), sont beaucoup plus fécondes et sont généralement trouvées dans de plus grands cours d'eau que les lamproies du Nord. De plus, la lamproie du Nord demeure d'habitude dans les cours d'eau et est non parasite alors que la lamproie argentée migre vers les lacs pour parasiter des poissons (Scott et Crossman, 1998). L'annexe 1 décrit d'autres différences entre la lamproie argentée et la lamproie du Nord.

Structure spatiale et variabilité de la population

La structure génétique des populations de lamproie argentée habitant différents cours d'eau se caractérise probablement par un certain degré de flux génétique parce que la lamproie argentée est migratrice et peut ne pas retourner à son lieu natal (voir la section **Déplacements et dispersion**). Cependant, la dispersion et le flux génétique dans certains cours d'eau peuvent être limités par des obstacles physiques comme des barrières naturelles et artificielles (Schreiber et Engelhorn, 1998), et on a observé une certaine variation dans la répartition des haplotypes mitochondriaux de la lamproie argentée (Mandrak *et al.*, 2004; Docker *et al.*, 2005). Mandrak *et al.* (2004) ont constaté un gradient est-ouest dans la répartition des cinq haplotypes les plus courants, quatre

appartenant à la lignée A la plus commune et un à la lignée B, plus rare, deux des lignées ayant obtenu un bootstrap supérieur à 99 %. Cette répartition géographique a été confirmée par Docker *et al.* (2005) au moyen d'un échantillon supplémentaire de 101 lamproies argentées et de 279 lamproies du Nord. En particulier, la proportion de lamproies argentées appartenant à la lignée B diminue d'est en ouest (50 %, 10 %, 2 % et 0 % dans les lacs Ontario, Huron, Michigan et Supérieur, respectivement; Docker *et al.*, 2005). Les deux lignées mitochondriales observées correspondent peut-être à deux voies différentes de recolonisation postglaciaire (voir la section **Unités désignables**). En supposant un taux global de divergence de 2 % par million d'années pour l'ADN mitochondrial, taux calculé pour plusieurs espèces de mammifères (Brown *et al.*, 1979) et utilisé pour estimer les temps de divergence de plusieurs taxons de poissons (voir Billington et Hebert, 1991), la divergence de 0,12 % entre les lignées A et B semble indiquer qu'elles ont divergé il y a environ 60 000 ans (Docker, comm. pers., 2008), ce qui correspondrait assez bien à un isolement des deux groupes pendant la plus récente avancée glaciaire.

La technique du polymorphisme de longueur des fragments de restriction (RFLP) décrite plus haut (qui a permis de reconnaître les cinq haplotypes les plus courants de lamproie argentée dans le bassin des Grands Lacs) a été appliquée à 15 lamproies argentées du bassin versant de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson (Docker, données inédites). Les 15 spécimens ont été identifiés comme haplotype A1, c'est-à-dire comme appartenant à la lignée A commune et correspondant au même haplotype que celui qui a été trouvé chez 22 % de toutes les lamproies argentées des Grands Lacs (et 49 % de toutes les lamproies du Nord des Grands Lacs).

Unités désignables

La lamproie argentée a probablement survécu à la plus récente glaciation wisconsinienne dans le refuge du Mississippi et a recolonisé son aire de répartition canadienne soit par la route de dispersion postglaciaire du portage Brûlé ou par celle de Chicago, ou les deux (Mandrak et Crossman, 1992), ce qui a donné naissance aux deux populations canadiennes présentes dans les deux zones biogéographiques nationales d'eau douce (ZBNED) utilisées, en partie, par le COSEPAC pour la reconnaissance des unités désignables (UD) : la zone des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent et la zone de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson. L'occupation de deux ZBNED reflète un isolement dans des régions géographiques distinctes comportant des assemblages de communautés fauniques de poissons distinctes. De plus, bien que l'échantillon prélevé dans l'UD2 soit petit ($n = 15$), les deux régions diffèrent de façon significative ($p = 0,0001$, test de contingence) dans la fréquence de quatre haplotypes d'ADNmt; l'UD1 ($n = 155$) contient quatre haplotypes (« A1 », « A2 », « A4 » et « B1 ») tandis que l'UD2 n'en contient qu'un seul (« A1 », Docker *et al.*, 2005). De plus, il y a une grande distance entre l'occurrence située la plus au nord-ouest de l'UD1 et le site le plus à l'est de l'UD2 (figures 5 et 6). Les conditions écologiques et environnementales des lamproies argentées dans ces deux ZBNED, qui s'étendent du cours inférieur du fleuve Nelson, près de la baie d'Hudson, jusqu'au cours supérieur de l'estuaire du Saint-Laurent sont sans aucun doute très différentes. La disparition de la

lamproie argentée de l'une ou l'autre de ces UD créerait donc un grand vide dans l'aire de répartition de l'espèce au Canada et causerait une perte dans des régions écologiques distinctes. Pour ces raisons, la lamproie argentée satisfait aux critères de distinction et d'importance nécessaires à la reconnaissance de deux UD : Grands Lacs et haut Saint-Laurent (UD1), et rivière Saskatchewan et fleuve Nelson (UD2).

IMPORTANCE

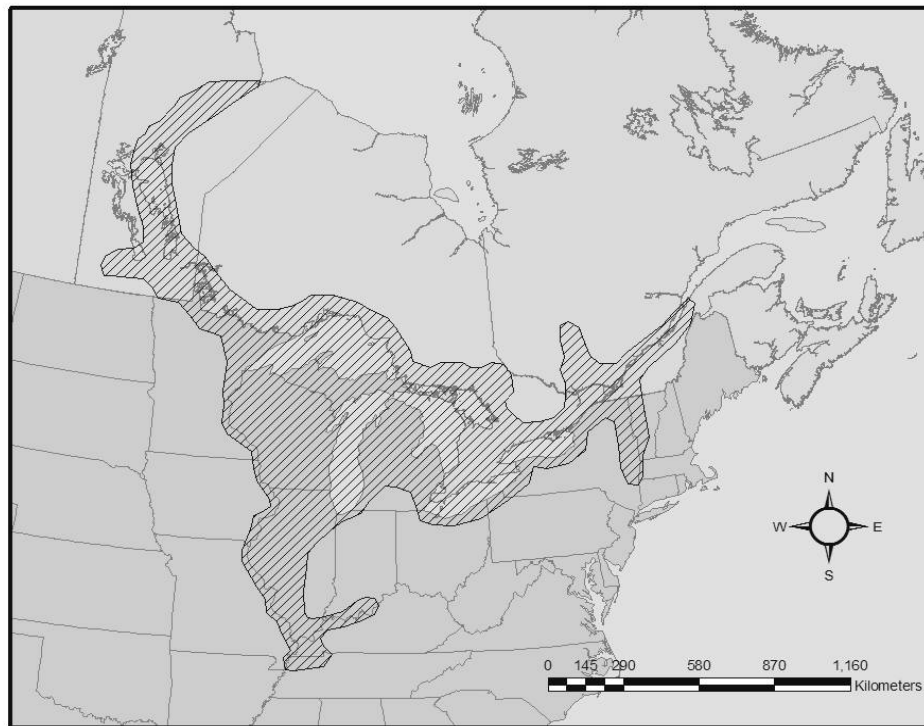
Les lamproies actuelles, qui existent depuis plus de 360 millions d'années, descendent de la lignée la plus ancienne de vertébrés et nous aident à comprendre les origines et l'évolution de ceux-ci (Gess *et al.*, 2006). Les lamproies ont beaucoup été utilisées dans des études de laboratoire, portant sur de nombreux sujets, comme la biologie développementale et la neurobiologie (Moyle et Cech, 2004). À cause de leur sédentarité, les larves de lamproie ont été utilisées comme indicateurs biologiques des contaminants organochlorés en eau douce (Renaud *et al.*, 1995; Renaud *et al.*, 1999) et, de façon plus générale, elles rendent également d'importants services écosystémiques dans les milieux aquatiques (voir par exemple Holmlund et Hammer, 1999). On a signalé la présence historique de la lamproie argentée dans les marchés de poissons des Grands Lacs, et elle constitue un élément important des relations prédateur-proie pour les poissons indigènes (Scott et Crossman, 1998). Des études plus approfondies sur la lamproie argentée et son espèce sœur non parasite, la lamproie du Nord, permettront peut-être de mieux comprendre l'évolution de différentes stratégies d'alimentation ainsi que la spéciation, tout en menant peut-être à de nouvelles façons de lutter contre la lamproie marine envahissante.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

La répartition de la lamproie argentée est restreinte à l'est de l'Amérique du Nord (figure 2). Aux États-Unis, on a signalé sa présence dans l'Illinois, l'Indiana, l'Iowa, le Kentucky, le Michigan, le Minnesota, le Missouri, le Nebraska, l'État de New York, le Dakota du Nord, l'Ohio, la Pennsylvanie, le Tennessee, le Vermont, la Virginie-Occidentale et le Wisconsin (NatureServe, 2006). L'aire de répartition de l'espèce est probablement plus étendue que ce qu'indiquent les mentions existantes, en raison de la difficulté à identifier les ammocètes et à récolter des ammocètes et des adultes (Becker, 1983). Les techniques et le matériel spécialisés nécessaires pour récolter efficacement des lamproies argentées dans des cours d'eau n'ont pas souvent été utilisés à l'extérieur du bassin des Grands Lacs. Les fréquents relevés à la pêche électrique ciblant de multiples espèces de poissons permettent rarement de récolter des larves de lamproie, car les ammocètes tendent à être immobilisées dans leur terrier. Un courant continu pulsé est utilisé durant les relevés à la pêche électrique ciblant spécifiquement les lamproies, car il est beaucoup plus efficace pour faire émerger les larves enfouies (Weisser et Klar, 1990; Bowen *et al.*, 2003). Des lamproies argentées

adultes au stade de reproduction sont parfois récoltées dans les trappes à lamproie marine, tandis que des individus adultes au stade d'alimentation sont récoltés comme prises accessoires par des engins de pêche commerciale (et parfois récréative) dans les Grands Lacs. Toutefois, parce qu'il s'agit de prises non ciblées, leurs probabilités de capture et de signalement sont nettement inférieures à celles des espèces ciblées. L'aire de répartition de la lamproie du Nord non parasite et celle d'une autre espèce du même genre, la lamproie brune parasite, chevauchent l'aire de répartition de la lamproie argentée (Vladykov et Kott, 1979b). L'aire de répartition de la lamproie de l'est (*Lampetra appendix*) et celle de la lamproie marine envahissante chevauchent aussi l'aire de répartition canadienne de la lamproie argentée (Scott et Crossman, 1998).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :
Kilometers = kilomètres

Figure 2. Aire de répartition de la lamproie argentée en Amérique du Nord.

Pour mieux comprendre la répartition de la lamproie argentée, il serait nécessaire de mener des relevés ciblant spécifiquement les espèces de lamproies à une échelle plus vaste que ce qui a été fait jusqu'à présent. Les cours d'eau du bassin des Grands Lacs ont été échantillonnés plus intensivement par le Centre de lutte contre la lamproie marine (CLLM) du ministère des Pêches et des Océans (MPO) en raison des évaluations régulières et spécialisées des ammocètes et des adultes de lamproie marine envahissante. Toutefois, même dans le bassin des Grands Lacs, les activités

d'évaluation se limitent habituellement aux cours d'eau (et non aux lacs), et c'est sur les cours d'eau abritant des lamproies marines que se concentre la très grande majorité des activités d'échantillonnage (Cuddy, comm. pers., 2006). Au Canada, des lamproies adultes ont été trouvées dans des cours d'eau en Ontario, dans le sud du Québec et au Manitoba. En Ontario, des activités d'échantillonnage accrues ont permis de découvrir plus de cours d'eau les abritant au cours des dernières années (CLLM, données inédites). L'occurrence plus étendue des larves des lamproies du genre *Ichthyomyzon* pourrait indiquer que l'aire de répartition de la lamproie argentée est plus vaste qu'on ne le croyait jusqu'à présent, mais il faudrait récolter des adultes ou des juvéniles métamorphosés afin de confirmer l'identification des larves, puisque certaines d'entre elles sont très probablement des lamproies du Nord. En effet, entre 1989 et 2007 (soit environ trois générations), on a retrouvé des adultes ou des juvéniles de cette espèce dans 58 réseaux hydrographiques au Canada (tableau 1).

Tableau 1. Zone d'occupation de la lamproie argentée, adulte ou métamorphosée, trouvée entre 1989 et 2007 dans les lacs intérieurs et les affluents au Canada.

Nom du bassin versant	Nom du cours d'eau	Zone d'occupation (km ²)
UD Grands Lacs et haut Saint-Laurent		
Lac Sainte-Claire*	Rivière Sainte-Claire	101,00
Lac Érié*	Ruisseau Big	1,14
Lac Érié	Ruisseau Young	0,03
Lac Huron*	Rivière Ste-Marie	11,13
Lac Huron	Rivière Garden	0,14
Lac Huron	Rivière Echo	0,18
Lac Huron	Rivière Koshkawong	0,01
Lac Huron	Rivière Thessalon	0,25
Lac Huron	Rivière Spanish	10,32
Lac Huron	Rivière des Français	2,50
Lac Huron	Rivière Musquash	0,35
Lac Huron	Ruisseau Coldwater	0,11
Lac Huron	Rivière Sturgeon	0,02
Lac Huron	Ruisseau Hogg	0,02
Lac Huron	Rivière Nottawasaga	2,75
Lac Huron	Rivière Beaver	0,02
Lac Huron	Rivière Bighead	0,37
Lac Huron	Rivière Saugeen	0,48
Lac Nipissing*	Rivière South	0,52
Lac Nipissing	Ruisseau Chippewa	0,02
Lac Ontario	Rivière Humber	0,10
Lac Ontario	Rivière Bowmanville	0,06
Lac Ontario	Ruisseau Cobourg	0,01
Lac Ontario	Ruisseau Shelter Valley	0,01
Lac Ontario	Rivière Salmon	0,13
Lac Supérieur*	Rivière Big Carp	0,01
Lac Supérieur	Rivière Carp	0,07
Lac Supérieur	Rivière Pancake	0,07
Lac Supérieur	Rivière Neebing-McIntyre	0,44
Fleuve Saint-Laurent	Rivière Gatineau	1,28
Fleuve Saint-Laurent	Rivière des Outaouais	190,00
Fleuve Saint-Laurent	Rivière Blanche	0,50
Fleuve Saint-Laurent	Rivière du Lièvre	1,22

Nom du bassin versant	Nom du cours d'eau	Zone d'occupation (km ²)
Fleuve Saint-Laurent	Rivière Petite Nation	1,00
Fleuve Saint-Laurent	Lac Saint-Pierre*	365,00
Fleuve Saint-Laurent	Lac Saint-Louis*	154,00
Fleuve Saint-Laurent	Rivière L'Assomption	2,50
Fleuve Saint-Laurent	Rivière Richelieu	5,00
Fleuve Saint-Laurent	Ruisseau Hinchinbrook	8,00
Fleuve Saint-Laurent	Rivière Saint-François	1,50
Fleuve Saint-Laurent	Fleuve Saint-Laurent	890,00
Fleuve Saint-Laurent	Rivière Petite Nation	1,00
Lac Champlain	Rivière aux Brochets	0,35
UD rivière Saskatchewan et fleuve Nelson		
Fleuve Nelson	Ruisseau 12-Mile	0,05
Fleuve Nelson	Ruisseau Seal	-----
Fleuve Nelson	Rivière Assiniboine	-----
Fleuve Nelson	Ruisseau Berry	3,00
Fleuve Nelson	Rivière Burntwood	15,00
Fleuve Nelson	Lac Gull	52,00
Fleuve Nelson	Rivière Limestone	9,00
Fleuve Nelson	Ruisseau MacMillan	0,10
Fleuve Nelson	Fleuve Nelson	811,00
Fleuve Nelson	Chenal Pinawa	99,00
Fleuve Nelson	Rivière à la Pluie	150,00
Fleuve Nelson	Lac Split	372,00
Fleuve Nelson	Lac Stephens	374,70
Fleuve Nelson	Rivière Winnipeg	190,00
Rivière Rouge	Rivière Rat	-----

*Également détectée dans le lac même.

Unité désignable des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent (UD1)

De 1989 à 2007, le CLLM a documenté la présence de la lamproie argentée dans 41 cours d'eau et 7 lacs de l'UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent (lacs Ontario, Huron, Supérieur, Érié, Sainte-Claire, Nipissing, Saint-Pierre et Saint-Louis) (tableau 1). Ces nombres sont en légère hausse par rapport à la période précédente de 18 ans, car des activités d'échantillonnage accrues ont mené à la découverte récente de populations additionnelles.

Entre 1989 et 2007, sur tout le côté canadien du bassin des Grands Lacs, le CLLM a répertorié 68 cours d'eau abritant des ammocètes de lamproies du genre *Ichthyomyzon* (annexe 3). Toutefois, ces individus n'ont pu être identifiés à l'espèce en raison des problèmes d'identification mentionnés précédemment. Il y a de bonnes raisons de croire qu'à cause de leur emplacement en amont de nombreux réseaux hydrographiques (selon le raisonnement de Schuldt et Goad, 1980), plusieurs de ces populations d'ammocètes sont des lamproies du Nord. Étant donné que la lamproie argentée est migratrice et nage généralement vers l'aval vers de grands lacs ou rivières en vue de son stade parasite (Scott et Crossman, 1998), il est peu probable que des larves trouvées en amont des barrières soient des lamproies argentées migratrices (Schuldt et Goad, 1980). Certaines populations de lamproies argentées ont toutefois

été répertoriées en amont des barrières là où les conditions sont suffisamment favorables (voir la section **Adaptabilité**). Depuis 1989, des lamproies argentées adultes ont été identifiées dans 18 de ces 68 cours d'eau des Grands Lacs. Des activités d'échantillonnage ciblant les lamproies métamorphosées ou adultes sont nécessaires pour établir sans équivoque si les 50 autres cours d'eau contiennent des lamproies argentées.

Les cinq Grands Lacs occupent une superficie totale de 244 160 km². La partie canadienne est d'environ 87 500 km² (Fuller *et al.*, 1985). Selon des renseignements fournis par des pêcheurs commerciaux, des lamproies argentées ont été récoltées dans au moins 10 des 29 districts statistiques de pêche canadiens des Grands Lacs depuis 1989 (CLLM, données inédites), ce qui montre que la lamproie argentée habite les Grands Lacs eux-mêmes. Ces 10 districts statistiques occupent une superficie totale d'environ 30 500 km².

La zone d'occurrence a été calculée à l'aide d'un polygone constitué d'angles concaves et contenant toutes les localités de collecte de chaque UD. Les zones d'occupation dans les cours d'eau (tableau 1) ont été établies en utilisant la largeur et la longueur moyennes (soit la distance entre le point de collecte situé le plus loin en amont, jusqu'à l'embouchure du cours d'eau), suggestion considérée comme raisonnable pour les milieux aquatiques linéaires (Mace *et al.*, 2008). Des données comme la longueur, la largeur et la superficie n'avaient jamais été quantifiées pour l'ensemble des plans d'eau contenant des lamproies argentées. Ces données manquantes ont donc été calculées à l'aide d'un logiciel SIG (ESRI ArcGIS, version 9.1) d'après l'information géographique disponible. La superficie de la zone d'occurrence et de la zone d'occupation (grille de 2 km × 2 km) de l'UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent est de 511 000 km² et de 1 750 km², respectivement. Si l'on tient compte de tous les lacs et des dix districts habités des Grands Lacs, la zone d'occupation est de 32 962 km².

Unité désignable de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson (UD2)

La lamproie argentée a été trouvée dans 12 cours d'eau et trois lacs (lacs Gull, Stephens et Split) dans l'UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson, au Manitoba et au nord-ouest de l'Ontario, ce qui représente ici aussi une légère augmentation des mentions d'occurrence par rapport à la période de 18 ans précédente. Il n'a pas été possible de cartographier l'indice de la zone d'occupation à cause de problèmes logistiques liés aux données sur l'emplacement des cours d'eau (A. Fillion, Secrétariat du COSEPAC, Ottawa, comm. pers., 2008). La zone d'occurrence et la zone d'occupation biologique de l'UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson sont de 256 000 km² et de 2 076 km², respectivement.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

La lamproie argentée a besoin d'eau claire pour repérer des poissons hôtes durant son stade parasite, d'un substrat relativement propre composé de sable et de débris organiques pour servir d'habitat aux ammocètes, ainsi que de voies de migration libres pour les géniteurs (Trautman, 1981). La lamproie argentée a aussi plusieurs besoins liés au frai, dont du gravier et du sable pour construire son nid (Trautman, 1981; Scott et Crossman, 1998). Elle préfère les milieux où le courant est vif et unidirectionnel sur des substrats sablonneux et graveleux de taille intermédiaire (Carpenter *et al.*, 1987; Manion et Hanson, 1980). Elle a besoin d'une vitesse de courant allant de 0,5 à 1,5 m/s et d'une petite quantité de sable sans limon ou d'autre matière fine, auquel les œufs peuvent adhérer (Manion et Hanson, 1980).

La lamproie argentée a besoin d'une température de l'eau d'environ 18 °C pour que les œufs puissent se développer, éclore et atteindre le stade fousseur (Smith *et al.*, 1968). Lorsque les ammocètes quittent le nid et dérivent vers l'aval, elles ont besoin de sédiments composés de sable, de limon et de débris organiques (Becker, 1983; Trautman, 1981). On a aussi remarqué que l'habitat des ammocètes est habituellement exempt d'argile (Becker, 1983).

Après la métamorphose, les nouveaux individus parasites dérivent vers l'aval, où ils ont besoin de plus grands plans d'eau contenant une plus grande quantité de poissons hôtes appropriés pour se nourrir (Trautman, 1981; Scott et Crossman, 1998). Il s'agit habituellement de grandes rivières et de grands lacs (Vladykov, 1949).

Schuldt et Goold (1980) ont signalé la présence de lamproies argentées dans les cours d'eau du lac Supérieur ayant des débits estivaux moyens de 0,03 à 28 m³/s ainsi que dans des rivières avec baies. Morman (1979) a signalé la capture de lamproies argentées au Michigan dans des cours d'eau dont les débits allaient de 0,06 à 34 m³/s. Des données plus récentes sur les affluents des Grands Lacs canadiens abritant des lamproies argentées ont montré un vaste éventail de débits estivaux moyens, soit de 0,10 à 72,27 m³/s, la moyenne s'établissant à 8,07 m³/s (CLLM, données inédites). Ces données excluent les rivières Ste-Marie et Sainte-Claire (où des lamproies argentées ont été capturées), dont les débits moyens annuels sont d'environ 2 100 m³/s et 5 097 m³/s, respectivement (Edsall et Charlton, 1997).

D'autres études se sont penchées sur les besoins d'autres espèces en matière d'habitat qui pourraient également s'appliquer à la lamproie argentée. Potter *et al.* (1986) ont observé que les matières organiques, la chlorophylle *a*, les racines de macrophytes ainsi que l'ombre à angle faible constituent des caractéristiques importantes de l'habitat des larves de la lamproie *Geotria australis*. Beamish et Jebbink (1994) ont découvert que les petites larves d'*Ichthyomyzon gagei* préfèrent un habitat ayant un pourcentage plus élevé de sable fin que les plus grandes larves. Beamish et Lowartz (1996) ont établi que les densités de larves de lamproies de l'est sont corrélées avec la quantité de sable et de matières organiques présente dans le substrat des cours d'eau.

Tendances en matière d'habitat

Au Canada, la lamproie argentée des deux UD est présente dans plusieurs zones ayant subi une grande déforestation en raison de l'exploitation forestière et de l'agriculture. Toutefois, aucune étude n'a été menée sur les changements temporels de l'habitat de la lamproie. La construction de barrages dans certains réseaux hydrographiques a probablement empêché la lamproie argentée d'avoir accès à l'habitat approprié pour le frai et les larves (voir la section **Menaces et facteurs limitatifs**).

Protection et propriété

Au Canada, toutes les eaux douces et l'habitat du poisson connexe dans ces eaux bénéficient d'une certaine protection en vertu de la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral. Des lois provinciales protègent également l'habitat de l'espèce (au Québec, par exemple, les eaux douces sont protégées sur les terres publiques en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*).

BIOLOGIE

Schuldt et Goold (1980) et Schuldt *et al.* (1987) ont écrit sur la biologie de la lamproie argentée des lacs Supérieur et Michigan, respectivement; Hubbs et Trautman (1937) ont étudié la lamproie argentée au Michigan; Vladykov (1949, 1951, 1952) et Renaud (2002) ont étudié l'espèce au Québec; Wilson (1955) a mené des travaux sur le lac Champlain; et Roy (1973) a étudié le comportement et la biologie de l'espèce en laboratoire. Scott et Crossman (1998) présente également une synthèse des connaissances de la biologie de cette espèce. Ce qui suit est une description générale de la biologie de l'espèce, fondée sur des études de la lamproie argentée dans l'UD1 ou dans des zones adjacentes aux États-Unis; aucune étude biologique ciblée de l'espèce n'a été menée dans l'UD2.

Cycle vital et reproduction

La lamproie argentée est sémelpare (c'est-à-dire qu'elle ne se reproduit qu'une fois durant sa vie). Lorsqu'elle atteint la maturité sexuelle, soit à l'âge de six ans en moyenne, la lamproie argentée commence sa migration de frai, plus ou moins tôt selon la température de l'eau et d'autres facteurs. Au printemps, lorsque la température de l'eau atteint 10 °C ou plus (de mai à juin), elle remonte de grandes rivières où elle pond dans des nids peu profonds, puis meurt (Vladykov, 1949; Trautman, 1981; Scott et Crossman, 1998). Selon Manion et Hanson (1980), la température de l'eau qu'elle préfère pour le frai varie de 10,0 °C à 26,1 °C. Au Michigan, la température moyenne de l'eau observée durant le frai était de 18,3 °C (Morman, 1979). On considère qu'une température de 18,4 °C est optimale pour élever les œufs jusqu'au stade prolarvaire (Smith *et al.*, 1968).

Les lamproies argentées matures sont attirées par les acides biliaires relâchés par les lamproies larvaires de leur propre espèce ainsi que d'autres espèces, comme la lamproie marine (Fine *et al.*, 2004). Toutes les lamproies, y compris la lamproie argentée, peuvent utiliser ces acides biliaires comme phéromones et choisir les cours d'eau pour le frai à l'aide de ce signal (Fine *et al.*, 2004).

Pour construire leur nid, les lamproies argentées transportent des pierres en les déplaçant avec leur bouche, puis enlèvent le sable et le limon au moyen de vigoureux coups de queue (Scott et Crossman, 1998). Le mâle s'attache à la tête de la femelle, après quoi le couple libère simultanément sperme et œufs pendant une vibration rapide des deux corps (Scott et Crossman, 1998). La profondeur moyenne de la cavité des nids est de 8 cm, et leur diamètre varie de 33 cm à 122 cm (Morman, 1979). On a observé des lamproies argentées en train de frayer à des profondeurs variant de 13 cm (Manion et Hanson, 1980) à 5 m (Lamsa et Westman, 1972), la moyenne étant de 38 cm (Morman, 1979). On a trouvé des nids contenant jusqu'à 10 lamproies argentées adultes, ce qui indique un frai collectif. Ce type d'accouplement est courant chez d'autres espèces, comme la lamproie du Nord (Morman, 1979; Cochran et Pettinelli, 1987) et la lamproie de l'est (Becker, 1983).

Des mesures de la fécondité et du diamètre des œufs de la lamproie argentée ont été prises par plusieurs auteurs, et on constate une variabilité selon la localité. Le nombre moyen d'œufs par femelle a été évalué à 19 012 au Québec, l'intervalle allant de 12 006 à 29 412 (Vladykov, 1951). Le diamètre des œufs variait de 0,45 mm à 0,85 mm, avec une moyenne de 0,73 mm (Vladykov, 1951). Schuldt *et al.* (1987) ont observé que la longueur corporelle et la fécondité n'étaient pas fortement corrélées. La fécondité moyenne dans les rivières Menominee, Peshtigo et Oconto (affluents du lac Michigan) était de 13 403, 21 259 et 22 820, respectivement. Dans ces rivières, l'indice gonadosomatique (rapport entre la masse des gonades et la masse totale du corps) était de 14,3, 18,8 et 15,9, et le diamètre variable des œufs y était de 0,99, 0,91 et 0,94 mm (Schuldt *et al.*, 1987).

Après la fécondation, les œufs de lamproie argentée éclosent en deux ou trois semaines, ce qui est semblable à la durée observée pour les quatre autres espèces de lamproies dans le secteur supérieur des Grands Lacs (Smith *et al.*, 1968). Peu de temps après l'éclosion, les prolarves dérivent vers l'aval et se creusent un terrier en forme de U dans le sable, le limon et les débris, pour y rester de quatre à sept ans (Scott et Crossman, 1998). Elles se nourrissent d'aliments microscopiques comme les algues, le pollen, les diatomées et les protozoaires (Becker, 1983). La lamproie du Nord, dont le cycle vital des larves et les besoins en matière d'habitat larvaire sont semblables à ceux de la lamproie argentée, consomme un « biofilm sestonique » composé de diatomées, de desmidiées, de protozoaires, d'algues vertes, de débris et de pollen (Scott et Crossman, 1998; Yap et Bowen, 2003). Sutton et Bowen (1994) ont constaté qu'environ 98 % de la nourriture des larves de lamproie argentée et de lamproie du Nord était constituée de débris organiques, le reste étant des algues (2 %) et des bactéries (0,1 %).

À la fin de l'été ou à l'automne, après plusieurs années passées dans leurs terriers, les ammocètes subissent une métamorphose. Celle-ci commence alors qu'ils sont toujours dans leur terrier et comprend le développement d'yeux, de dents et d'un intestin fonctionnel (Vladykov, 1949; Scott et Crossman, 1998). La métamorphose est terminée au début du printemps, après quoi les lamproies émergent de leur terrier et peuvent migrer vers l'aval, vers un lac (Scott et Crossman, 1998). La longueur des individus récemment métamorphosés varie de 89 mm à 110 mm (Scott et Crossman, 1998), mais il semble exister des variations géographiques. Parmi les longueurs signalés, notons : de 91 mm à 155 mm au Michigan (Morman, 1979), de 103 mm à 139 mm au Wisconsin (Becker, 1983) et une moyenne de 107,9 mm pour les mâles et de 113,0 mm pour les femelles au Québec (Vladykov et Roy, 1948). À ce stade, la masse varie de 1 g à 6 g (Vladykov et Roy, 1948; Becker, 1983; Scott et Crossman, 1998).

Après avoir migré vers l'aval, les lamproies argentées au stade parasite se nourrissent de poissons. Elles s'attachent au poisson grâce à leur bouche qui agit comme une ventouse, « râpent » une ouverture à travers les écailles et la peau des poissons au moyen de leurs dents acérées et de leur langue, puis se nourrissent de la chair et des liquides organiques de leur hôte (Becker, 1983; Vladykov, 1949). La durée de vie de l'adulte a été mesurée comme étant de 12 ou 13 mois (Vladykov et Roy, 1948) ou encore de 12 à 20 mois, selon le temps nécessaire pour la croissance et la maturation des œufs (Scott et Crossman, 1998). Pendant ce stade, la plus forte croissance et la plus grande activité trophique se produisent entre juin et septembre (Becker, 1983). Cochran *et al.* (2003) ont observé qu'au Wisconsin, la masse corporelle de la lamproie argentée continue d'augmenter pendant la période d'octobre à mars et ils ont conclu qu'au moins quelques individus au stade parasite continuent de se nourrir durant l'hiver.

Les espèces de poissons hôtes de la lamproie argentée sont nombreuses et comprennent au moins 23 espèces (annexe 4). Renaud (2002) a décrit le parasitisme du maskinongy (*Esox masquinongy*) par la lamproie argentée dans la rivière des

Outaouais et il conclut que celle-ci préfère les plus grands poissons et se nourrit souvent davantage de sang que de chair. Aucune blessure profonde n'a été observée. Quatre-vingt pour cent des poissons hôtes avaient des marques multiples et 26,7 % présentaient des blessures guéries, indicatrices d'événements de parasitisme antérieurs non létaux.

Du 31 mars au 10 août 2006, le ministère des Ressources naturelles du Michigan (Michigan Department of Natural Resources; MDNR) a prélevé 217 lamproies argentées sur des esturgeons jaunes (*Acipenser fulvescens*) dans le lac Sainte-Claire. Leur longueur totale moyenne était de 150,8 mm (de 85 mm à 237 mm, n = 217), et le diamètre moyen de leur disque était de 15,7 mm (de 7 mm à 25 mm, n = 217). On a aussi mesuré et documenté les marques causées par les lamproies argentées sur ces poissons et le diamètre moyen des marques était de 15,3 mm (de 7 mm à 34 mm, n = 141 marques) (Thomas, comm. pers., 2006). Vladykov (1985) a signalé la présence de 61 lamproies argentées sur un seul esturgeon jaune capturé dans le fleuve Saint-Laurent. La longueur moyenne de ces spécimens était de 104 mm (de 89 mm à 139 mm), et leur masse moyenne était de 2,0 g (de 1,2 g à 3,9 g).

Vers la fin du stade parasite, et généralement pendant l'hiver, la lamproie argentée commence à devenir mature; elle connaît un développement gonadique et une diminution de longueur et de masse. Son intestin devient progressivement moins fonctionnel (Scott et Crossman, 1998). La durée totale d'une génération est d'environ six ans, si on suppose une moyenne de cinq ans de vie larvaire (Scott et Crossman [1998] ont documenté un intervalle de quatre à sept ans) et un an de vie comme adulte (Vladykov et Roy, 1948).

Roy (1973) a étudié en laboratoire le comportement alimentaire et la croissance de la lamproie argentée au stade d'alimentation. Les lamproies femelles croissaient plus vite et atteignaient une longueur maximale plus grande que les mâles. Les lamproies croissaient plus rapidement et devenaient matures plus tôt en captivité que dans leur habitat naturel. Des 50 spécimens utilisés dans l'étude, 24 se sont attachés à des poissons pendant une période moyenne équivalant à un tiers de leur séjour dans l'aquarium. Les lamproies se sont alimentées sur 7 des 23 espèces de poissons qui leur ont été présentées. L'activité trophique diminuait à mesure que la lamproie s'approchait de la maturité sexuelle. La masse moyenne des hôtes choisis était directement proportionnelle à la longueur moyenne de la lamproie. Il n'y avait aucune relation entre le pourcentage d'hôtes tués et la durée de l'attachement. Un tiers des blessures a causé la mort de l'hôte; les facteurs les plus critiques étaient le stade de maturité de la lamproie (les lamproies en développement étant plus nuisibles que celles qui avaient terminé leur croissance) et la localisation des blessures dans les régions les plus vulnérables, comme la tête et l'abdomen (Roy, 1973). Becker (1983) a conclu que selon des observations faites en laboratoire, la majorité des attaques de lamproie argentée (81,5 %) se produisaient la nuit.

Prédation

Aux stades d'œufs et de jeunes larves, les différentes espèces de lamproies sont consommées par de plus grands poissons (Potter, 1980b). La prédation sur les ammocètes est probablement très faible en raison de leur existence sédentaire dans des terriers pendant de longues périodes. Cependant, les poissons piscivores consomment probablement à l'occasion des ammocètes, ce qui est vraisemblable étant donné que les ammocètes ont été utilisées dans le passé comme appâts par les pêcheurs à la ligne (Vladykov, 1973; Scott et Crossman, 1998). La prédation sur les lamproies adultes par d'autres poissons, ainsi que par de petits mammifères et des oiseaux se produit probablement le plus souvent pendant le frai étant donné que les lamproies pondent leurs œufs en eau peu profonde (Manion et Hanson, 1980; Cochran *et al.*, 1992), où elles sont vulnérables.

Physiologie

Comme l'indique la grande superficie de la zone d'occurrence, la lamproie argentée habite divers types de milieux dans les lacs et les cours d'eau et peut survivre dans une variété de conditions d'hydrologie, de composition chimique de l'eau et de température. Cependant, il existe peu de données concernant spécifiquement la lamproie argentée. Des lamproies argentées ont été capturées comme prises accessoires dans des pêches commerciales en eaux canadiennes dans les Grands Lacs de 1983 à 2006, et la profondeur moyenne de l'eau où ces lamproies argentées ont été prises était de 21,5 m (de 2,6 m à 133,3 m) (CLLM, données inédites). Il a aussi été observé qu'une température de 18,4 °C était favorable à l'alevinage des œufs de lamproie argentée (Smith *et al.*, 1968). Bien que la physiologie de la lamproie argentée soit peu connue, il est probable qu'elle est assez comparable à celle d'autres espèces de lamproie. Les œufs de lamproie marine sont très sensibles à la température puisqu'ils n'éclosent qu'entre 15,5 °C et 21,1 °C (Piavis, 1961). La mortalité des larves de lamproie marine augmente de façon marquée à 22 °C (Piavis, 1961). La profondeur de l'eau et la vitesse du courant sont des facteurs importants lorsque l'on cherche à repérer les localités où se trouvent les larves de la lamproie de Planer (Malmqvist, 1980).

Déplacements et dispersion

Au printemps, la lamproie argentée migre vers l'amont des ruisseaux et des rivières pour frayer (Scott et Crossman, 1998). La distance parcourue pendant la migration peut être considérable. On a observé des lamproies argentées à 73 km (Morman, 1979) et à 112 km (CLLM, données inédites) en amont de l'embouchure d'une rivière, bien que ces distances ne représentent pas nécessairement des distances de migration puisque certaines lamproies argentées peuvent résider comme parasites dans de grandes rivières qui ont des ressources alimentaires suffisantes (Vladykov, 1949; Scott et Crossman, 1998; Cochran et Lyons, 2004).

La nature du comportement de fixation de la lamproie argentée favorise sa dispersion par le poisson hôte. On a observé des lamproies argentées sur des esturgeons jaunes pendant la migration de l'esturgeon et au cours de la saison de frai, et il est possible que la lamproie qui reste attachée à des hôtes au début du printemps soit transportée en amont vers leurs frayères (Cochran *et al.*, 2003).

Bien qu'aucune étude sur le phénomène de retour des lamproies argentées n'ait été publiée, Bergstedt et Seelye (1995) ont constaté que la lamproie marine ne semble pas retourner à son cours d'eau natal pour frayer. Comme il a été indiqué dans la section sur le cycle vital, les phéromones produites par les larves qui résident dans les cours d'eau jouent peut-être un rôle important dans le choix des cours d'eau que les lamproies argentées remonteront et finiront par utiliser pour frayer (Fine *et al.*, 2004).

Relations interspécifiques

La lamproie marine envahissante coexiste avec la lamproie argentée dans l'UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent. Vladykov (1951) a proposé l'hypothèse selon laquelle, en raison de sa fécondité élevée, la lamproie marine risquait d'entrer en compétition avec les lamproies indigènes des Grands Lacs. Scott et Crossman (1998) ont émis l'hypothèse que l'abondance relativement faible des lamproies argentées dans le lac Ontario et leur abondance plus élevée dans le secteur supérieur des Grands Lacs résultent peut-être du fait que la lamproie marine est présente dans le lac Ontario depuis plus longtemps. Dans les réseaux hydrographiques, la lamproie argentée coexiste aussi avec la lamproie du Nord et, parfois, avec la lamproie de l'est (CLLM, données inédites). Lorsque leurs aires de répartition se chevauchent, une seule des deux espèces est généralement fréquente (Becker, 1983). En général, la lamproie argentée préfère ne pas fréquenter les petits cours d'eau, qui conviennent mieux aux lamproies du Nord (Scott et Crossman, 1998). Dans les zones où la lamproie argentée et la lamproie brune sont présentes de façon sympatrique, la lamproie argentée est généralement celle qui migre le plus loin en amont (Scott et Crossman, 1998). Morman (1979) a découvert que la lamproie argentée et la lamproie brune sont généralement plus communes dans les portions inférieures des grands cours d'eau et des gros affluents et que cette présence diminue progressivement vers l'amont où elles sont remplacées par la lamproie du Nord, la lamproie de l'est et la lamproie marine.

Au stade parasite, la lamproie marine se rencontre plus souvent en eau froide que la lamproie argentée et a une croissance plus forte vers la fin de l'automne, ce qui correspond probablement au fait qu'elle s'alimente plus activement à de basses températures. La lamproie argentée, par contre, réalise une grande partie de sa croissance pendant les mois d'été. D'après Cochran et Marks (1995), la lamproie argentée préfère des milieux semblables à ceux qu'on trouve dans la baie Green du lac Michigan, car ceux-ci combinent des températures d'eau plus chaudes et des populations d'hôtes de densité suffisante. Les différences de bioénergétique et de préférences d'habitat des diverses espèces de lamproies favorisent peut-être leur coexistence (Cochran et Marks, 1995).

Les acides biliaires des larves peuvent attirer des lamproies migratrices de trois espèces différentes de lamproies, dont la lamproie argentée (Fine *et al.*, 2004). Des interactions sembleraient donc exister entre les divers stades du cycle vital de différentes espèces, et toutes les lamproies pourraient utiliser une phéromone semblable et relativement peu spécialisée (Fine *et al.*, 2004; voir la section **Déplacements et dispersion**).

Des relations interspécifiques se produisent également durant le frai. Morman (1979) a découvert que, parmi les 31 nids observés occupés par des lamproies argentées, 25 (81 %) contenaient également d'autres espèces de lamproies. Aucun cas de comportements antagonistes ou territoriaux ne s'est produit entre les espèces dans les nids partagés observés par Morman (1979). Aucun accouplement interspécifique n'a été observé, mais la possibilité de fertilisation croisée existe. Les nids partagés présentaient les caractéristiques physiques typiques des nids de lamproies marines (Morman, 1979).

Scott et Crossman (1998) ont supposé que là où les lamproies argentées et les lamproies brunes sont présentes ensemble, elles se font probablement compétition pour les sites de frai et la nourriture. Ils ont toutefois suggéré que la sélection de la taille et de la température des cours d'eau par les lamproies, ainsi que l'absence de la lamproie brune dans la plupart des eaux canadiennes, réduisent cette possibilité de compétition.

Adaptabilité

La variété de milieux et de conditions dans laquelle cette espèce a été récoltée, du fleuve Saint-Laurent aux Grands Lacs, et du lac des Bois au fleuve Nelson, suggère un degré considérable d'adaptabilité. La disponibilité de poissons hôtes dans les rivières ou les lacs et l'existence d'habitats convenables pour le frai et les larves dans les cours d'eau constituent des facteurs limitatifs.

Étant donné qu'une autre lamproie semblable sur le plan écologique, la lamproie de l'est, a été introduite accidentellement dans d'autres cours d'eau et a atteint des taux de survie élevés (Cuddy, comm. pers., 2006), il est probable que la lamproie argentée aurait également un degré d'adaptabilité relativement rapide à de nouvelles régions.

Morman (1979) a découvert que certaines populations de lamproies argentées peuvent continuer à survivre en amont de barrières si les conditions sont favorables, particulièrement s'il y a présence d'une quantité propice de poissons à parasiter. Il a signalé que des populations « reliques » étaient présentes dans des tronçons situés en amont de barrages permanents établis depuis longtemps (début des années 1900) sur trois grandes rivières du Michigan. Chacun de ces tronçons était associé à des lacs ou des bassins intérieurs pouvant fournir des poissons hôtes (Morman, 1979). Des données (inédites) du CLLM fournissent un autre exemple de lamproies argentées qui se sont métamorphosées en amont de barrages situés dans la rivière Fox au Wisconsin, dans un réseau hydrographique qui est également associé à une série de grands lacs intérieurs.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités de recherche

Étant donné la difficulté d'identifier à l'espèce les ammocètes des lamproies du genre *Ichthyomyzon*, la collecte de spécimens identifiables de lamproie argentée se limite généralement à des individus métamorphosés prélevés à l'automne ou au printemps, ou à des adultes prélevés au printemps avant la mortalité consécutive au frai. La plus grande partie de l'information contenue dans ce rapport est fondée sur les données de prises accessoires dans l'UD1, obtenues au cours d'activités d'évaluation de la lamproie marine menées par des agents chargés de la lutte contre la lamproie marine du Centre de lutte contre la lamproie marine (CLLM) de Pêches et Océans Canada et du Service de la pêche et de la faune des États-Unis (United States Fish and Wildlife Service [USFWS]). Des données sur la lamproie argentée ont aussi été fournies par des musées et par d'autres organismes provinciaux, fédéraux et privés. Ces récoltes proviennent généralement d'évaluations courantes des communautés de poissons effectuées au moyen de plusieurs méthodes d'échantillonnage, mais qui ne ciblent pas particulièrement les lamproies et ne normalisent pas leurs activités de capture. Les seules données pour lesquelles les activités de recherche sont quantifiables sont celles du CLLM.

Ammocètes

UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Pour les affluents des Grands Lacs, les données sur les ammocètes des lamproies du genre *Ichthyomyzon* proviennent surtout de prises accessoires effectuées pendant des relevés ciblant le stade larvaire de la lamproie marine. Ces relevés sont biaisés en faveur des cours d'eau abritant des populations de lamproies marines. La plupart de ces données sur les lamproies marines proviennent de relevés effectués à la pêche électrique avec appareil dorsal, ainsi que de relevés effectués par bateau dans les eaux plus profondes avec application de la préparation granulaire du lampricide « Bayluscide ». Un petit nombre d'individus ont été récoltés pendant des traitements de cours d'eau à l'aide d'un lampricide au 3-trifluorométhyl-4-nitrophénol (TFM).

UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson

Très peu d'activités de recherche ciblées ont été faites pour tenter de récolter des ammocètes dans cette UD.

Adultes

UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Le piégeage de lamproies marines au stade de frai fournit la plus grande partie des données sur les lamproies argentées dans cette UD. Les pêches commerciales fournissent occasionnellement des spécimens de lamproies argentées au CLLM. Ces spécimens se trouvent parmi les récoltes beaucoup plus abondantes de lamproies marines qui sont fournies annuellement au CLLM.

Au printemps de 2000 et de 2001, le personnel d'évaluation du CLLM a mené des relevés à la pêche électrique visant explicitement à découvrir des cours d'eau non documentés où habitent des lamproies argentées et des lamproies du Nord adultes ou métamorphosées. Ces activités ont permis de repérer une nouvelle population dans un cours d'eau du bassin du lac Nipissing – la rivière South – et ont confirmé l'existence d'autres populations dans la région des Grands Lacs. D'autres activités ciblées effectuées à l'automne de 2007 ont confirmé la présence de lamproies argentées métamorphosées dans la rivière South, le ruisseau Coldwater, la rivière Saugeen et la rivière Hog, en plus de permettre la découverte d'une population non encore documentée dans le ruisseau Chippewa, un affluent du lac Nipissing.

UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson

Très peu d'activités ont visé le prélèvement d'adultes dans cette UD.

Abondance

NatureServe (2006) estime l'abondance mondiale à une valeur située entre 10 000 et 1 000 000 d'individus, et estime que le nombre d'« occurrences d'élément » (zones où des communautés sont présentes) se situe entre 81 et moins de 300. On ne dispose pas d'estimations de l'abondance propres à chaque UD, mais l'abondance est probablement beaucoup plus grande dans l'UD1 étant donné le plus grand nombre de sites signalés (48 contre 15).

Ammocètes

UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Il n'existe généralement pas d'estimation de la taille des populations pour les ammocètes des lamproies du genre *Ichthyomyzon*, à l'exception de la rivière Black Sturgeon, sur la rive nord du lac Supérieur (UD1), où le CLLM a effectué une estimation de la population des ammocètes du genre *Ichthyomyzon* en 2006. En se fondant sur les relevés par pêche électrique et sur les relevés de l'habitat, le Centre a estimé la population à 14 583 327 ammocètes. Cependant, à cause de la situation de cette rivière dans le bassin versant, de la présence de lamproies du Nord métamorphosées et de l'absence de mention de lamproie argentée dans le réseau hydrographique, on soupçonne que cette population est constituée de lamproies du Nord. Néanmoins, ces données semblent clairement indiquer que, lorsqu'elles sont présentes, les ammocètes des espèces du genre *Ichthyomyzon* peuvent être extrêmement abondantes, même dans un seul réseau hydrographique.

De 2001 à 2006, 8 129 ammocètes du genre *Ichthyomyzon* ont été prises de façon accessoire par pêche électrique lors de l'évaluation des larves de lamproie marine dans les affluents canadiens des Grands Lacs. Au cours de la période antérieure de six ans (1995-2000), 7 917 ammocètes du genre *Ichthyomyzon* ont été récoltées lors d'activités de recherche légèrement moins intenses (CLLM, données inédites). Bien qu'on ne puisse pas identifier à l'espèce ces ammocètes, on peut supposer que certaines d'entre elles sont des lamproies argentées, et ces comparaisons semblent indiquer que les taux de prise sont demeurés relativement constants (voir par exemple la figure 3).

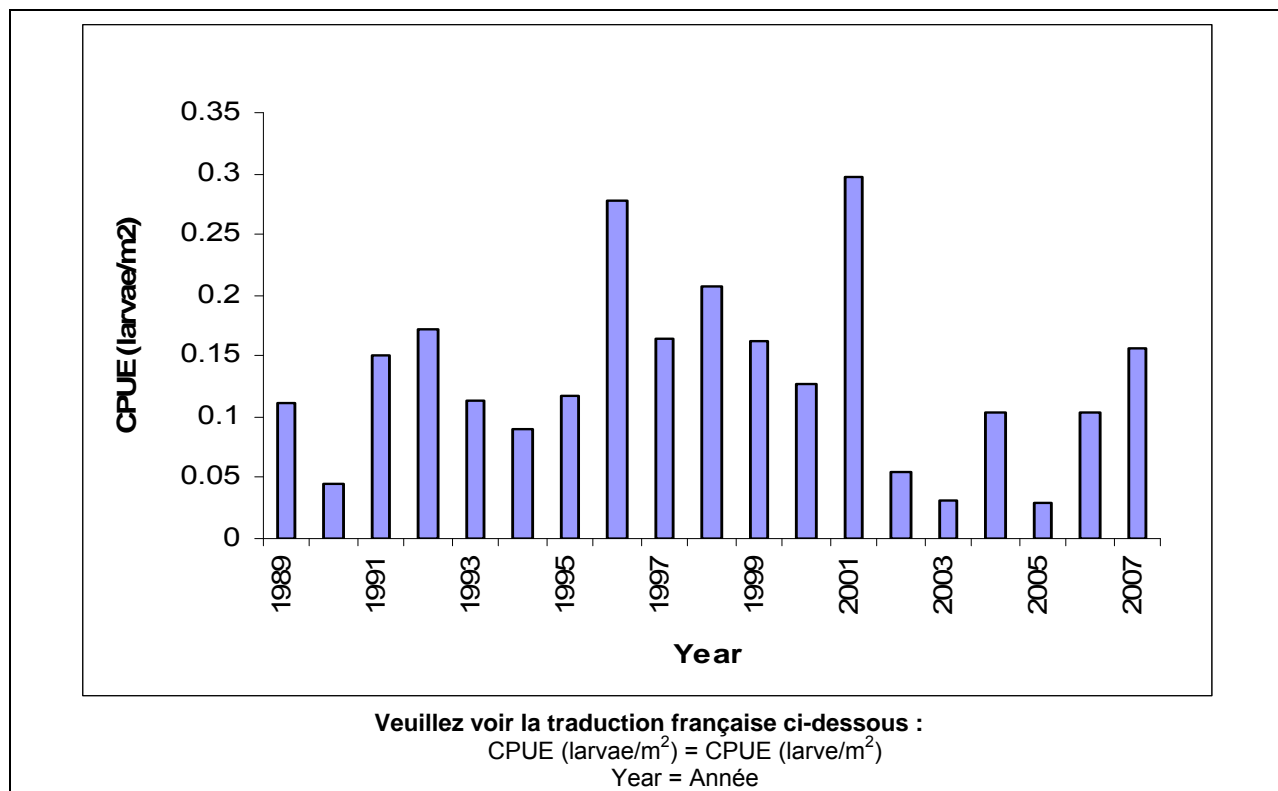


Figure 3. Taux de prises accessoires d'ammocètes d'espèces du genre *Ichthyomyzon* lors de relevés à la pêche électrique du MPO dans des affluents canadiens des Grands Lacs (UD1), 1989-2007.

UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson

On ne dispose d'aucune estimation d'abondance des ammocètes.

Adultes

Bien qu'aucune estimation de la taille de la population n'ait été faite, des indications indirectes récentes révèlent des populations abondantes de lamproie argentée dans les régions du lac Sainte-Claire et du fleuve Saint-Laurent (CLLM, données inédites).

UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Le CLLM a reçu des signalements de blessures à des poissons causées par des lamproies argentées (espèce déterminée par la taille de la blessure ou la présence de la lamproie attachée) dans le lac Sainte-Claire; d'après les observations anecdotiques de pêcheurs à la ligne, le maskinongé semblait présenter un taux de blessure de 20 % à 40 %. Cette abondance est appuyée par le fait que des plongeurs professionnels ont signalé de grands rassemblements de lamproies argentées en train de frayer en 2006 (Johnson et Lashbrook, comm. pers., 2006) et par les taux de blessure élevés observés sur les esturgeons jaunes du lac Sainte-Claire. La station de recherche sur les pêches

du lac St. Clair (Lake St. Clair Fisheries Research Station, MDNR) a prélevé 217 lamproies argentées sur des esturgeons jaunes en 2006, et a observé en moyenne presque six cicatrices par esturgeon en 2005 (Thomas, comm. pers., 2006). Renaud (2002) a décrit les interactions hôte-parasite entre la lamproie argentée et le maskinongé dans la rivière des Outaouais. Le nombre de blessures par poisson variait de 1 à 31 et, dans deux cas, deux lamproies argentées étaient attachées à un même maskinongé. Les taux de blessure dépendaient de la taille du maskinongé, ceux ayant une longueur totale de moins de 91 cm n'ayant aucune blessure, alors que les individus de 91 cm à 122 cm avaient un taux de blessure de 2 % à 5 % et que ceux mesurant plus de 122 cm présentaient un taux de blessure de 21,4 % (Renaud, 2002). Scott et Crossman (1998) affirment que l'abondance de cette espèce dans le lac Ontario est faible, peut-être à cause de la présence de longue date de la lamproie marine dans ce lac.

UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson

Bien que ces activités de recherche ne visaient pas les lamproies, les relevés effectués sur le fleuve Nelson, au Manitoba, près de Limestone River (et dans la rivière Limestone) indiquent que l'espèce y est abondante et répandue (Nelson, comm. pers., 2006). Aucune autre information sur l'abondance n'était disponible pour cette UD.

Fluctuations et tendances

Il est difficile d'examiner les tendances de la répartition et de l'abondance de la lamproie argentée en raison des difficultés associées au prélèvement des adultes, à l'identification des ammocètes et aux activités d'échantillonnage limitées ciblant les lamproies indigènes.

Ammocètes

UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Schuldt et Goold (1980) ont comparé les données sur l'occurrence des ammocètes du genre *Ichthyomyzon* (probablement de lamproie du Nord et de lamproie argentée) dans le lac Supérieur pour deux périodes différentes (1953-1972 et 1973-1977). La lamproie argentée était présente dans un total de 47 affluents du lac Supérieur au Canada. Parmi ces 47 affluents, 32 avaient été traités aux lampricides et de ces 32 cours d'eau, 16 n'abritaient plus aucune lamproie argentée lorsqu'ils ont été rééchantillonnés pendant la période 1973-1977 (Schuldt et Goold, 1980). Ils ont constaté que le nombre de cours d'eau canadiens où la lamproie argentée était présente était passé de 47 (1953-1972) à 17 (1973-1977) et ont posé l'hypothèse que cette réduction était due aux effets des traitements aux lampricides contre la lamproie de mer envahissante. On a documenté récemment (1989-2007) la présence d'ammocètes du genre *Ichthyomyzon* dans 20 affluents canadiens du lac Supérieur, y compris dans 13 des 16 affluents signalés par Schuldt et Goold. Bien que certaines lamproies argentées semblent donc être retournées dans des cours d'eau d'où elles

avaient été éliminées par des traitements aux lampricides, les populations ne sont pas encore suffisamment rétablies pour que des lamproies soient retournées dans tous les cours d'eau touchés (annexe 3).

Ces dernières années, les récoltes de lamproies argentées dans la partie canadienne du lac Supérieur sont demeurées faibles comparativement à celles dans la partie américaine. Cela semble suggérer que les affluents canadiens du lac Supérieur posséderaient un habitat qui est moins privilégié par la lamproie argentée que celui des affluents situés aux États-Unis. De plus, les traitements aux lampricides constituent une menace continue et persistante pour la lamproie argentée; 49 des affluents du lac Supérieur (jusqu'à 17 au Canada et 32 aux États-Unis) sont traités contre la lamproie marine selon un cycle régulier de 3 à 5 ans (Young et Klar, 2006; voir aussi <http://www.glf.org/sealamp/where.php> [en anglais seulement]).

Les données du CLLM sur les activités de recherche d'ammocètes du genre *Ichthyomyzon* permettent de calculer les taux de captures par unité d'effort (CPUE) de ces ammocètes récoltées lors des relevés de lamproie marine à la pêche électrique; une analyse de régression de ces taux n'indique aucune tendance significative au cours des trois dernières générations (figure 3). Pour les périodes 1989-1994, 1995-2000 et 2001-2006, les valeurs de CPUE étaient de 0,114 larve/m², 0,175 larve/m² et 0,103 larve/m², respectivement.

UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson

On ne dispose d'aucune donnée concernant les tendances relatives aux ammocètes du genre *Ichthyomyzon* dans cette UD.

Adultes

Parce qu'on ne disposait pas toujours de données sur les efforts de capture, il n'était pas possible de normaliser les résultats sur les captures d'adultes. Un autre problème dans l'évaluation des tendances est l'erreur d'identification possible de la lamproie argentée adulte, particulièrement lorsqu'il s'agit de la distinguer de la lamproie brune (Stewart et Watkinson, 2004).

UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Dans les Grands Lacs, les agents canadiens et américains chargés de la lutte contre la lamproie marine engagent souvent des entrepreneurs pour surveiller les trappes à lamproie marine. Ces entrepreneurs ont d'habitude une certaine expérience en identification des poissons, ce qui leur permet de relâcher les captures accessoires de poissons indigènes (y compris la lamproie argentée) dans la rivière ou en aval de la barrière associée à la trappe. Aux États-Unis, par contre, comme ce ne sont pas tous les entrepreneurs qui sont capables de faire la distinction entre la lamproie marine et la lamproie argentée, aucune lamproie n'est transférée du côté aval des barrières (Doemel, comm. pers., 2006).

Malgré ces difficultés, on peut déduire certaines tendances des articles publiés et des données disponibles. Trautman (1981) explique comment les perturbations de l'habitat et la construction de barrages ont coïncidé, dès 1875, avec le début d'un déclin des populations de lamproies argentées dans les eaux de l'Ohio. Avant 1900, les pêcheurs de l'Ohio capturaient et vendaient des centaines de lamproies argentées, prises dans la baie Sandusky et dans le lac Érié, à des fournisseurs de produits biologiques, mais en 1945 (avant le début de la lutte contre la lamproie marine) ces lamproies étaient devenues si rares qu'on n'en capturait plus qu'occasionnellement (Trautman, 1981).

La présence de la lamproie argentée a été signalée dans de nombreux nouveaux plans d'eau ces dernières années (29 cours d'eau et lacs dans cinq bassins versants au cours des 10 dernières années), dont sept dans le bassin du lac Huron, cinq dans le bassin du Saint-Laurent, quatre dans celui du lac Ontario et deux dans celui du lac Nipissing. Il est cependant fort probable que ces nouvelles mentions soient attribuables au fait que l'espèce n'avait pas été détectée dans le passé plutôt qu'à une augmentation réelle de l'aire de répartition (figure 4).

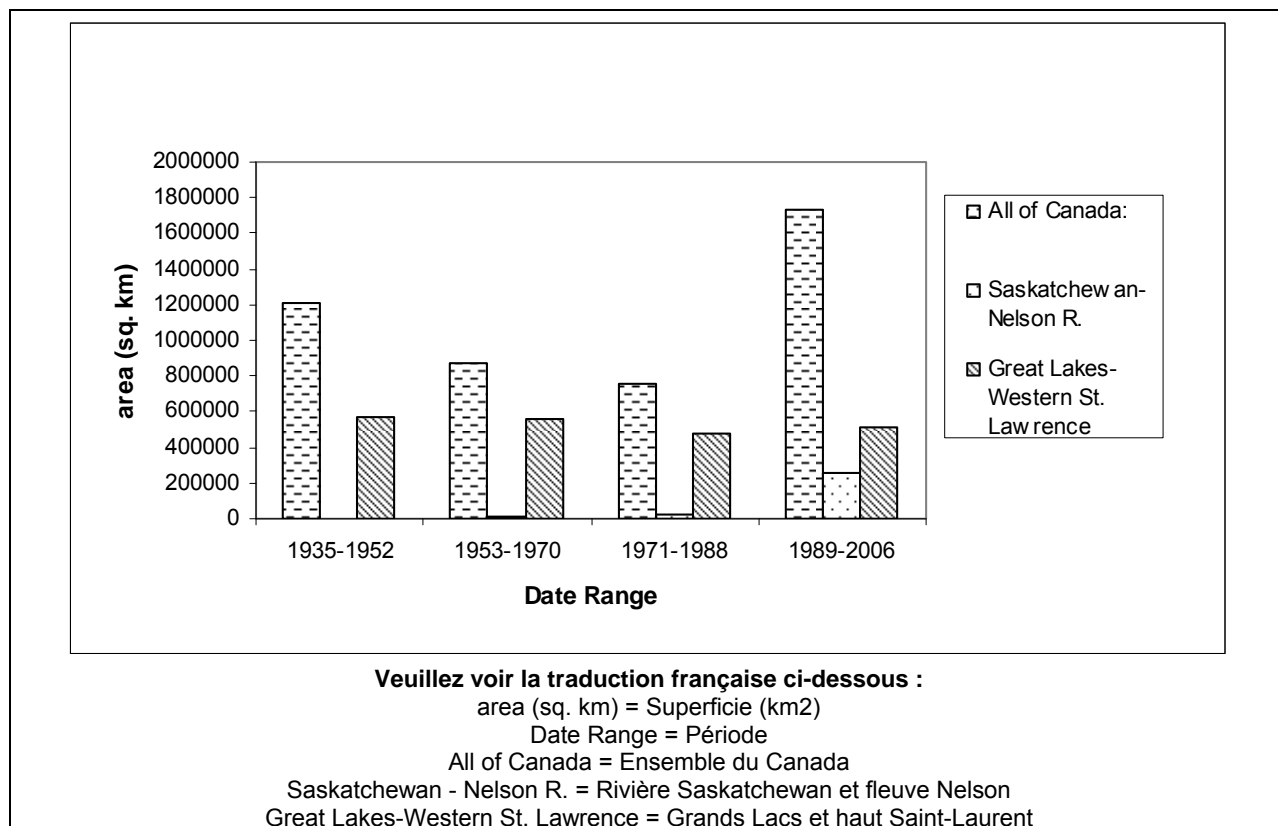


Figure 4. Tendances des estimations de la zone d'occurrence de la lamproie argentée dans l'ensemble du Canada et dans ses deux unités désignables.

Les pêches commerciales des Grands Lacs ont fourni au CLLM une portion importante de ses récoltes de lamproies argentées au cours des 40 dernières années. Il arrive souvent que des lamproies argentées se trouvent dans des lots de lamproies marines donnés au CLLM, pour lesquels les pêcheurs reçoivent un paiement. Le nombre de pêcheurs participant à ce programme a diminué de façon marquée au cours des 18 dernières années, passant de 32 pêcheurs pendant la période 1989-1994, à dix pendant la période 1995-2000, puis à huit pendant la période 2001-2006. Le nombre de lamproies argentées fournies a aussi diminué (136, 22 et 3, respectivement) (CLLM, données inédites).

Le CLLM exploite environ 30 trappes à lamproie marine dans les affluents canadiens des Grands Lacs, et son but principal est d'évaluer l'abondance des individus reproducteurs de lamproie marine. Un aspect important à considérer à propos de ces données est que les rivières sur lesquelles des trappes ont été installées n'ont pas toujours été les mêmes au cours de cette série chronologique (on a installé des trappes sur un plus grand nombre de rivières au début de la série chronologique) et que les techniques de trappe et leur efficacité n'ont pas été constantes (les trappes étaient souvent utilisées autrefois en combinaison avec des fascines). Les données de captures par unité d'effort pour la lamproie argentée capturée dans des trappes à lamproie marine dans les cours d'eau des Grands Lacs canadiens (regroupés par lac)

n'indiquent aucune tendance statistiquement significative au cours des trois dernières générations (CLLM, données inédites). Cependant, lorsqu'on regroupe par lac toutes les données existantes antérieures à 2006, on constate une tendance à la baisse dans le lac Huron et dans le lac Supérieur (figure 7). Les autres lacs ne présentent aucune tendance significative, mais le lac Ontario montre des signes d'augmentation de l'abondance depuis le début des captures avec des trappes en 1981. Des lamproies argentées n'y ont été capturées qu'au cours d'une seule année avant 1999, mais l'espèce a été capturée au cours de sept des huit dernières années. Lorsqu'on limite l'ensemble de données aux renseignements plus récents, une analyse de régression des données de captures par unité d'effort (CPUE) pour la lamproie argentée capturée dans des trappes à lamproie marine dans des cours d'eau des Grands Lacs canadiens (regroupées par périodes de six ans) n'indique aucune tendance statistiquement significative au cours des trois dernières générations (figure 8). Pour les périodes 1989-1994, 1995-2000 et 2001-2006, les valeurs moyennes de CPUE à l'échelle du bassin (lacs Huron, Supérieur, Érié et Ontario regroupés) étaient de 0,0074 lamproie/trappe-jour, 0,0089 lamproie/trappe-jour et 0,0094 lamproie/trappe-jour, respectivement.

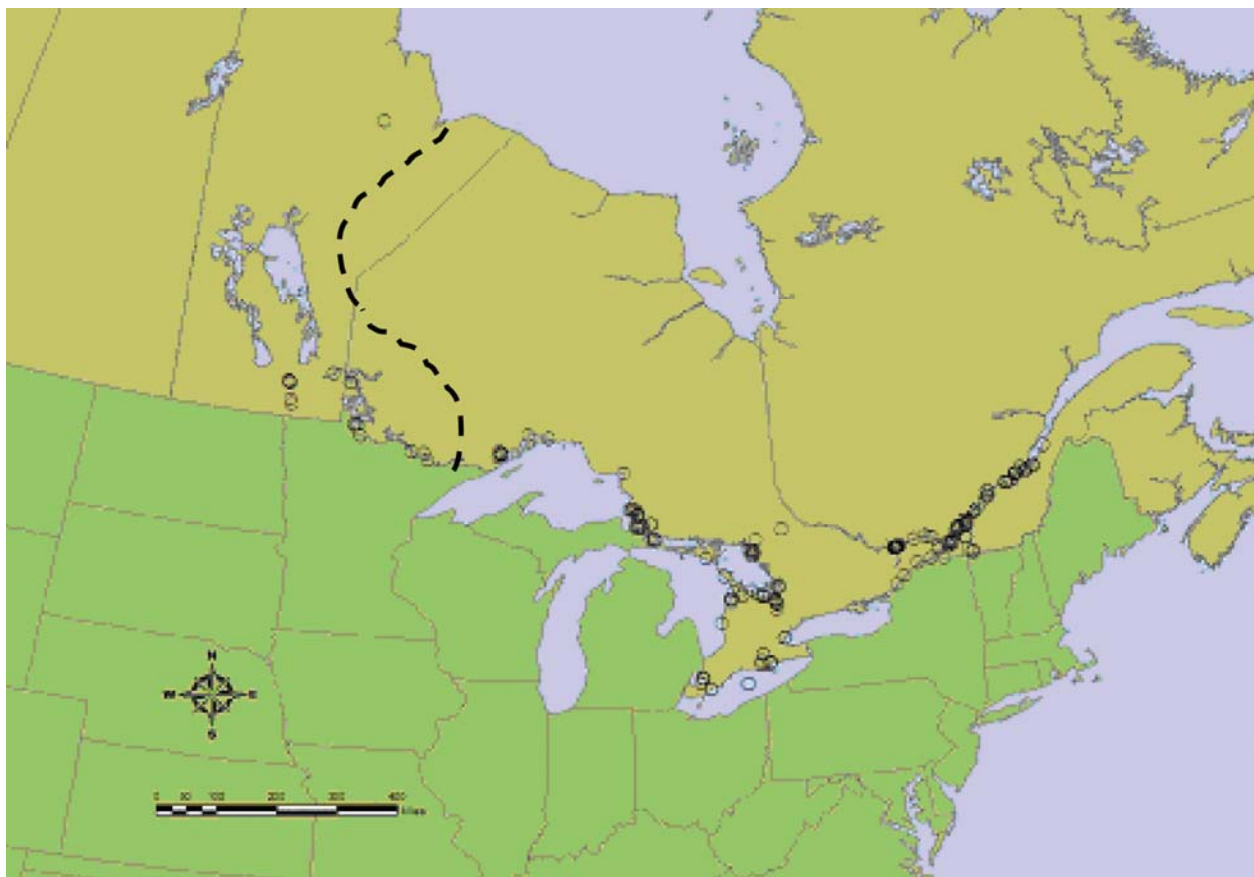


Figure 5. Captures historiques (avant 1989) de lamproies argentées au Canada. La ligne pointillée indique la limite approximative entre l'UD1 et l'UD2.



Figure 6. Captures récentes (après 1988) de lamproies argentées au Canada. La ligne pointillée indique la limite approximative entre l'UD1 et l'UD2.

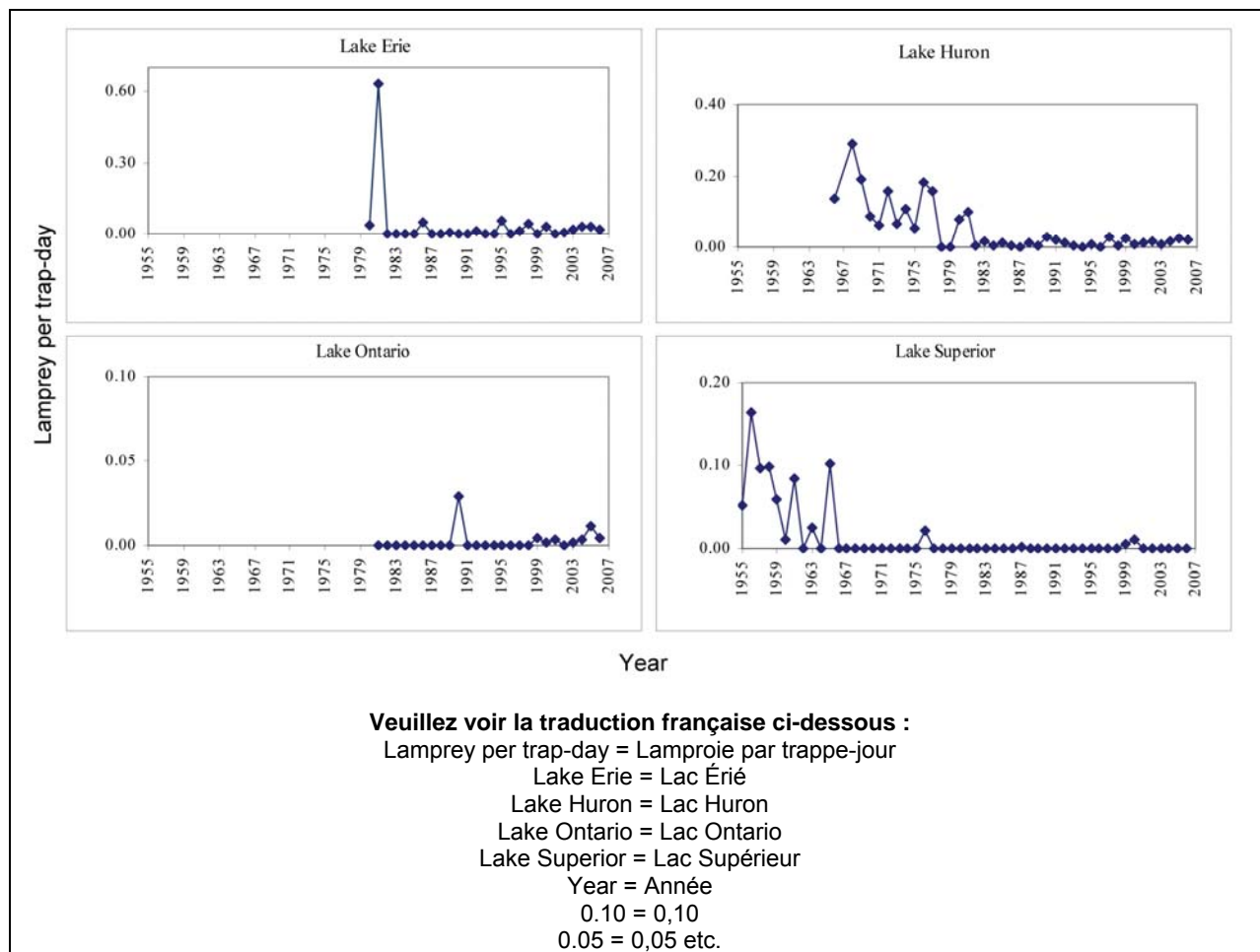


Figure 7. Données à long terme de captures par unité d'effort pour les lamproies argentées de l'UD1 capturées dans des trappes à lamproie marine dans les Grands Lacs. Noter les différences d'échelle sur l'axe des y.

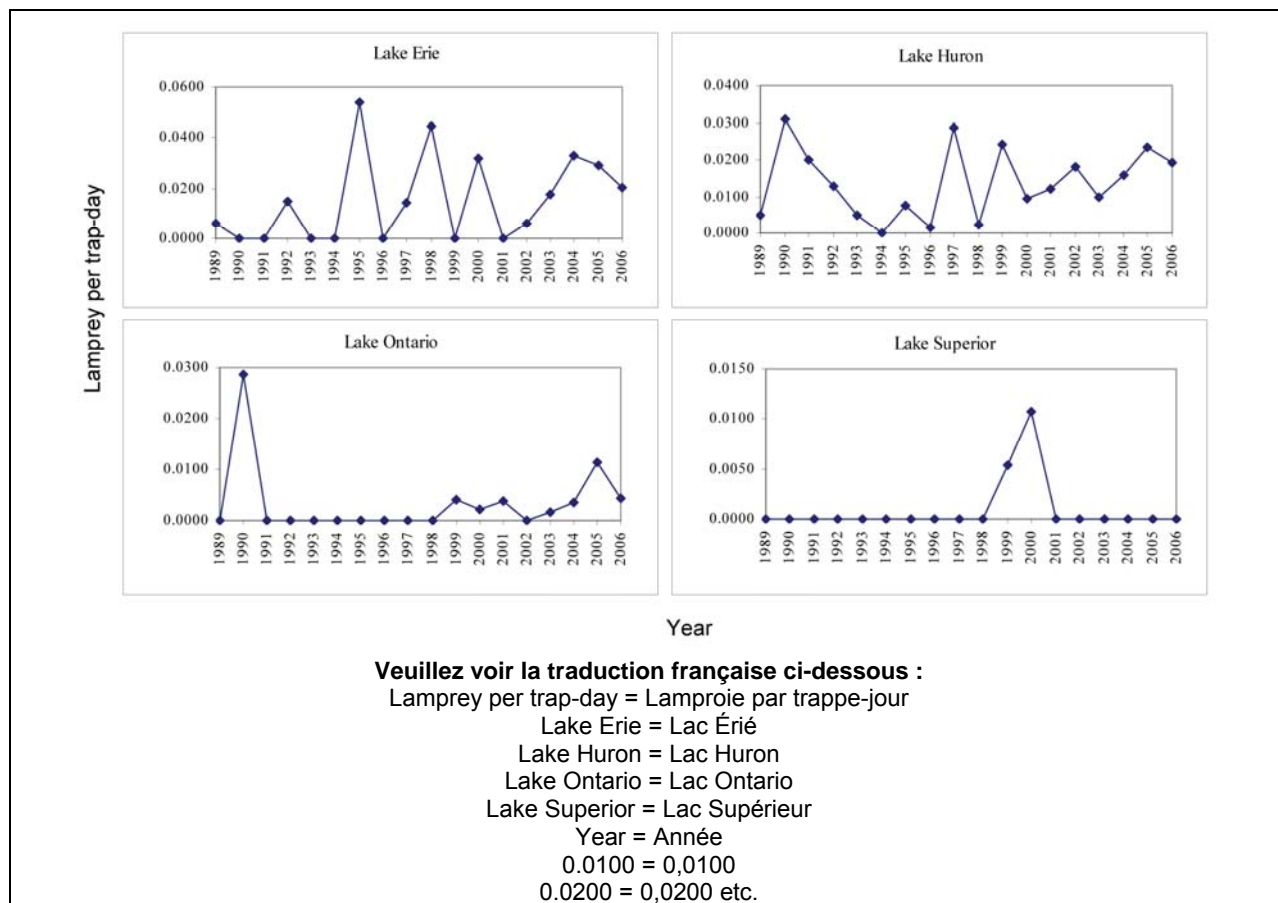


Figure 8. Données récentes de captures par unité d'effort pour les lamproies argentées capturées dans des trappes à lamproie marine dans les Grands Lacs (UD1), 1989-2006. Noter les différences d'échelle sur l'axe des y.

De 1989 à 2006, des lamproies argentées ont été récoltées dans 29 cours d'eau canadiens de la région des Grands Lacs (41 si on inclut les affluents du Saint-Laurent). Des lamproies marines ont été retrouvées dans 26 de ces cours d'eau, dont 19 ont été traités aux lampricides depuis 1989. Parmi les 19 cours d'eau traités aux lampricides qui contenaient de la lamproie argentée, 15 avaient des trappes à lamproie marine en exploitation depuis 1989. Ces trappes ont sporadiquement capturé des lamproies argentées au cours des 18 dernières années, à savoir de zéro à 13 individus par année, sans tendances apparentes (annexe 5), mais l'effort de capture n'a pas été constant. Des lamproies argentées adultes ont aussi été trouvées dans des milieux lenticules en eaux canadiennes dans l'ensemble des Grands Lacs ainsi que dans le lac Sainte-Claire et dans 25 plans d'eau situés au Canada, mais à l'extérieur des Grands Lacs, depuis 1989 (voir le tableau 1 pour les affluents occupés). Au cours de la période de 18 ans antérieure (1971-1988), la lamproie argentée a été trouvée dans 23 cours d'eau canadiens des Grands Lacs ainsi que dans des milieux lenticules des Grands Lacs canadiens, dans le lac Sainte-Claire et dans 16 plans d'eau canadiens situés à l'extérieur de la région des Grands Lacs.

Au cours des 10 dernières années, des biologistes et des pêcheurs à la ligne ont noté sur le lac Sainte-Claire un nombre élevé de lamproies argentées attachées à des esturgeons jaunes (Thomas, comm. pers., 2006; Cooper, comm. pers., 2006) et sur des maskinongés (Thomas, comm. pers., 2006). On a noté une tendance à la hausse du nombre moyen de cicatrices de lamproies (supposées avoir été infligées par des lamproies argentées en raison des caractéristiques de la marque) par esturgeon jaune dans le lac Sainte-Claire depuis 1996 (de 0,29 en 1996 à 5,95 à 2005, avec une moyenne de 2,32 sur la période de 10 ans). Le nombre maximal de cicatrices par esturgeon a aussi connu une tendance générale à la hausse (passant de 3 en 1996 à 73 en 2005, n = 1 649 esturgeons) (Thomas, comm. pers., 2006) (figure 9). Aucune estimation de la taille de la population n'a été faite. Il est possible que cette augmentation de la lamproie argentée soit causée par la remise en état des milieux lotiques dans le corridor des lacs Huron et Érié, comme on le suppose dans le cas du rétablissement d'autres espèces de poissons dans la région (voir par exemple Caswell *et al.*, 2004; Roseman *et al.*, 2007).

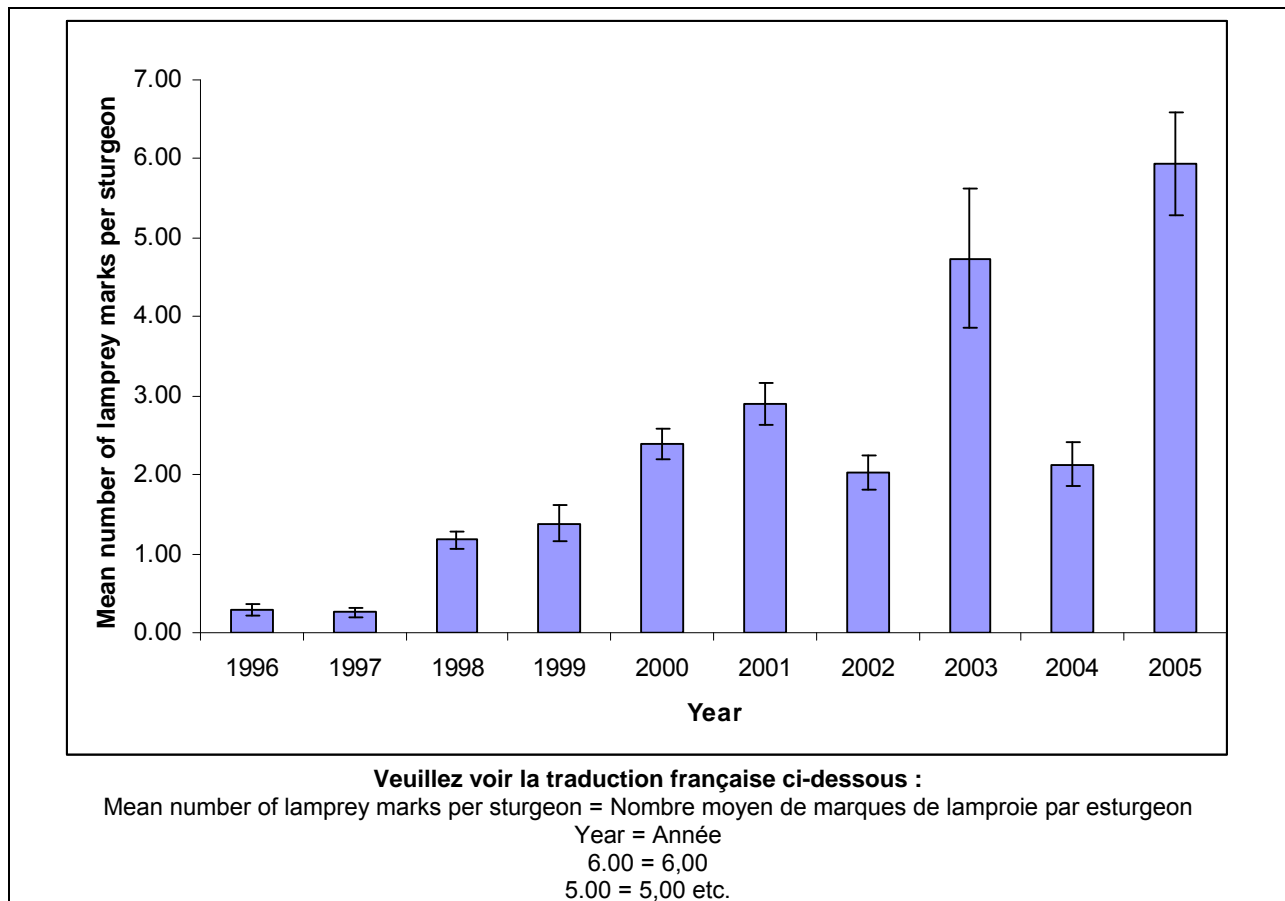


Figure 9. Nombre moyen de marques de lamproie par esturgeon de la rivière Sainte-Claire capturé par le ministère des Ressources naturelles du Michigan (\pm une erreur-type) (Thomas, données inédites). Toutes les lamproies argentées de la rivière Sainte-Claire sont dans l'UD1.

Au Québec, c'est en 1906 qu'on a documenté pour la première fois la présence de la lamproie argentée dans le bassin versant du fleuve Saint-Laurent, lorsqu'un spécimen a été pris dans la rivière Richelieu (Musée royal de l'Ontario, données inédites). La quantité et le type de données recueillies ne permettent pas de déceler des tendances, mais il existe suffisamment de données récentes pour affirmer de façon raisonnable que plusieurs zones sont aptes au maintien des populations. Depuis 1989, 287 lamproies argentées dont l'identification a été vérifiée ont été capturées dans 13 plans d'eau, dont un affluent du lac Champlain, cinq affluents de la rivière des Outaouais et sept affluents du Saint-Laurent (Environnement Canada, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Musée royal de l'Ontario, Musée canadien de la nature, données inédites). Avant 1989, 1 315 lamproies argentées ont été capturées dans environ 23 plans d'eau, dont deux affluents du lac Champlain, deux affluents de la rivière des Outaouais et 19 affluents du fleuve Saint-Laurent (Environnement Canada, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Musée royal de l'Ontario, Musée canadien de la nature, données inédites). Les données provenant d'une trappe située à Saint-Nicolas (fleuve Saint-Laurent) indiquent une diminution considérable de l'abondance de la lamproie argentée de 1975 à 2004 (figure 10). En moyenne, 68,2 lamproies ont été capturées par année pendant la première période de dix ans où la trappe était en exploitation (de 1975 à 1984), ce qui diffère fortement de la moyenne de 8,6 lamproies capturées annuellement pendant la période de dix ans la plus récente (de 1995 à 2004).

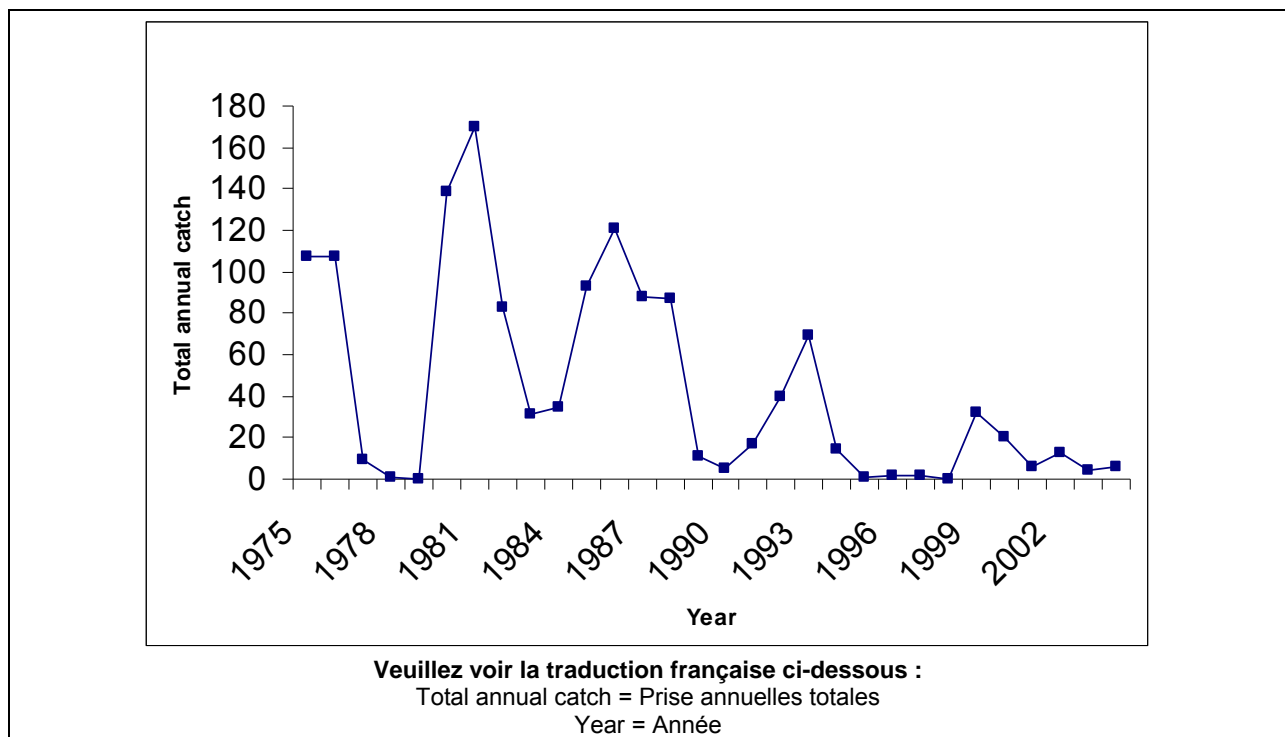


Figure 10. Captures de lamproies argentées adultes dans une trappe située à Saint-Nicolas (Québec) (UD1), 1975-2004.

UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson

Au Manitoba, c'est en 1908 qu'on a documenté pour la première fois la présence de la lamproie argentée dans le bassin versant du fleuve Nelson lorsqu'un spécimen a été capturé dans le lac des Bois (Musée royal de l'Ontario, données inédites). Là encore, trop peu de spécimens ont été pris pour qu'on puisse inférer des tendances, mais les plus récentes mentions de 2006 indiquent que cette population existe encore (Nelson, comm. pers., 2006). Selon Stewart et Watkinson (2004), l'espèce pourrait être plus répandue au Manitoba que les mentions existantes ne l'indiquent. Depuis 1989, 88 lamproies argentées ont été prises dans le bassin versant du fleuve Nelson, y compris dans la rivière Winnipeg, la rivière Assiniboine, le lac des Bois, la rivière à la Pluie, ainsi que dans plusieurs lacs et de petits affluents du fleuve Nelson (Watkinson, comm. pers., 2006; Nelson, comm. pers., 2006). Avant 1989, seulement 41 lamproies argentées avaient été capturées dans environ 12 plans d'eau au Manitoba (Musée royal de l'Ontario, Musée canadien de la nature, données inédites).

Au cours des dix dernières années, plusieurs nouvelles occurrences ont été documentées dans 11 plans d'eau du bassin du fleuve Nelson. Cependant, tout comme dans l'UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, cette augmentation apparente est probablement attribuable au fait que l'espèce n'avait pas été détectée auparavant en raison des activités d'échantillonnage limitées.

La tendance à long terme du nombre de lamproies argentées récoltées dans les deux UD du Canada au cours de quatre périodes de 18 ans (annexe 6) étant fondée sur des données qui n'ont pas été normalisées pour l'effort, on ne peut donc en tirer aucune conclusion quant aux tendances dans les populations réelles. De ces quatre périodes, c'est celle de 1971 à 1988 qui montre le plus grand nombre total de lamproies dans l'UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, ainsi que dans l'ensemble du Canada, suivie par la période de 1989 à 2006. Dans l'UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson, c'est pendant la période de 1989 à 2006 que le nombre de lamproies argentées était le plus élevé.

Immigration de source externe

Plusieurs aspects du cycle vital de la lamproie argentée semblent indiquer qu'il existe une possibilité d'immigration d'un cours d'eau à l'autre. Lorsque la lamproie argentée se déplace vers l'aval, elle quitte souvent son cours d'eau natal pour se nourrir de poissons hôtes (Scott et Crossman, 1998). Pendant le stade de parasite, la lamproie argentée peut se disperser à des distances considérables de son cours d'eau natal, selon les déplacements de son hôte. Si la lamproie argentée a un comportement semblable à celui de la lamproie marine et ne retourne pas à son cours d'eau natal (Bergstedt et Seelye, 1995), il est concevable que des individus matures cherchant un habitat de frai puissent être attirés par le signal des phéromones dans des affluents abritant des populations d'autres espèces de lamproies. Il pourrait donc y avoir une immigration potentielle d'un cours d'eau à l'autre ou d'une région d'un lac à l'autre. Cela comprend aussi une immigration naturelle possible de lamproies argentées provenant de plans d'eau situés aux États-Unis.

L'effet d'une immigration de source externe en provenance des États-Unis pourrait être important pour les populations des Grands Lacs (UD1). Le nombre de lamproies argentées adultes capturées dans les trappes à lamproie marine au cours des 50 dernières années aux États-Unis (plus de 28 000 individus, provenant pour la plupart du sud du lac Supérieur et de l'ouest du lac Michigan [USFWS, données inédites]) est beaucoup plus élevé que le nombre total de lamproies argentées capturées dans des trappes canadiennes au cours de la même période (environ 1 800 individus) (CLLM, données inédites).

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

La lamproie argentée, comme les autres espèces indigènes de lamproie, est vulnérable aux perturbations de l'habitat, à la construction de barrages, à la compétition d'espèces envahissantes (voir la section **Relations interspécifiques** plus haut), à la pollution de sources anthropiques et, dans l'UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, aux pratiques de gestion de la lamproie marine.

UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Les localités de l'UD1 sont touchées par des applications courantes de lampricides qui sont effectuées par des agents canadiens et américains du programme de gestion de la lamproie marine. Ces lampricides réduisent les populations de lamproie marine, mais d'autres espèces de lamproies sont également vulnérables à ces produits chimiques (King et Gabel, 1985). Les cours d'eau abritant des larves de lamproies du genre *Ichthyomyzon* qui ont été infestés par la lamproie marine et traités aux lampricides ont connu des réductions importantes ou des disparitions des populations de lamproies indigènes (Schuldt et Goold, 1980). Les larves des lamproies du genre *Ichthyomyzon* sont moins vulnérables aux lampricides que celles de la lamproie marine (King et Gabel, 1985), mais cette différence n'est pas suffisante pour permettre une lutte sélective contre la lamproie marine sans entraîner d'effets néfastes sur les lamproies indigènes, comme la lamproie argentée.

Des obstacles permanents à la migration des lamproies marines pourraient créer une certaine forme de refuge pour les populations de lamproie argentée de l'UD1 qui auraient complété leur cycle vital en amont d'un de ces obstacles (Morman, 1979; Cochran *et al.*, 2003; McLaughlin *et al.*, 2006), puisque ces portions de cours d'eau ne sont pas exposées aux applications de produits chimiques. Des lamproies argentées ont été observées en train de s'alimenter dans des lacs en amont de barrières (Morman, 1979), ce qui implique qu'elles peuvent atteindre la maturité dans des tronçons de cours d'eau situés en amont.

Cependant, les obstacles peuvent aussi devenir une menace pour la lamproie argentée en l'empêchant d'avoir accès aux portions supérieures des cours d'eau (Trautman, 1981). Il existe des centaines de barrages de propriété fédérale, provinciale ou municipale dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce au Canada. Le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario possède et exploite à lui seul plus de 300 barrages dans la province, et certains d'entre eux pourraient réduire la capacité de la lamproie argentée à atteindre un habitat auquel elle avait accès auparavant. Les barrages pourraient aussi limiter la dispersion et les tendances naturelles du flux génétique entre les populations de l'espèce (Schreiber et Engelhorn, 1998).

On soupçonne que la fluctuation des niveaux d'eau associée à l'exploitation de certains barrages pourrait causer la mortalité d'ammocètes en exposant les terriers pendant les périodes de faibles niveaux (Bailey, 1959). Les inondations pourraient également présenter un risque pour les ammocètes, les forts débits les arrachant du substrat (Potter, 1980b).

Renaud *et al.* (1995) mentionnent également la pollution (plus particulièrement celle attribuable à l'herbicide atrazine) comme cause possible de mortalité des ammocètes. On a constaté que la rivière Yamaska, au Québec, qui a déjà été caractérisée par une forte densité de lamproies du Nord (Vladykov, 1952), n'abritait plus d'ammocètes d'aucune espèce, et ce, 40 ans plus tard (Renaud *et al.*, 1995). Renaud *et al.* (1995) pensent que l'atrazine a réduit les concentrations de phytoplancton, limitant

ainsi la disponibilité de nourriture pour les ammocètes. Dans des échantillons prélevés en 2003-2004, on a détecté 13 pesticides différents à l'embouchure de la rivière Yamaska. Les concentrations d'atrazine dans cette rivière dépassaient les [critères de qualité pour la protection de la vie aquatique](#) dans 7 % des échantillons (Environnement Canada, 2006). L'atrazine est un herbicide systémique utilisé pour lutter contre les mauvaises herbes dans les champs de maïs et d'autres cultures. Elle peut être toxique à diverses concentrations pour les poissons, les invertébrés d'eau douce et les plantes aquatiques (Environnement Canada, 2006). Malgré la forte utilisation de pesticides dans certains affluents plus petits du fleuve Saint-Laurent, ce sont les Grands Lacs qui constituaient la plus grande source (90 %) de contamination par des herbicides (atrazine, simazine et cyanazine) dans le fleuve Saint-Laurent au cours des années 1990 (Pham *et al.*, 2000).

On croit que l'élimination de la végétation riveraine menacerait les populations de lamproies dans certaines régions (Fortin *et al.*, 2004). Cette élimination, qui accompagne souvent le développement agricole et l'expansion suburbaine, augmente la charge de sédiments d'un cours d'eau et réduit l'ombre et le filtrage naturel des engrais et des pesticides. Il a aussi été suggéré que l'envasement constituerait une menace pour le succès de reproduction (Starrett *et al.*, 1960). Une évaluation des menaces au moyen du calculateur de l'Union internationale pour la conservation de la nature a donné le résultat « très élevé » comme évaluation de l'impact de l'ensemble des menaces (voir l'annexe 7).

UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson

Aucune menace particulière à la lamproie argentée n'a été déterminée dans l'UD2. Il existe certains obstacles d'origine anthropique aux déplacements des poissons dans certaines rivières de l'UD2, mais on ne sait pas dans quelle mesure ces obstacles limitent davantage les déplacements que les barrières naturelles ne l'auraient fait (plusieurs des obstacles d'origine humaine ont été construits à des endroits où des barrières naturelles potentielles existaient déjà).

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

Comme celui de toutes les autres espèces de poissons, l'habitat de la lamproie argentée reçoit une certaine protection en vertu de la *Loi sur les pêches* du Canada. Au Québec, l'habitat du poisson est protégé sur les terres publiques en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*.

La lamproie argentée a été évaluée par le COSEPAC en mai 2011 et a été désignée « espèce préoccupante » pour les populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent et « données insuffisantes » pour les populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson. Elle ne figure pas sur la liste la plus récente (2010) des espèces en péril de l'Ontario (<http://www.mnr.gov.on.ca/fr/Business/Species/index.html>). Espèces sauvages

2005 (<http://www.wildspecies.ca/wildspecies2005>) classe la lamproie argentée comme espèce « sensible » au Canada. Le site Web du Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario (http://nhic.mnr.gov.on.ca/nhic_.cfm) [en anglais seulement] donne les classements de NatureServe (2006) pour les espèces canadiennes : la lamproie argentée a reçu une cote mondiale de G5 (non en péril), une cote nationale de N4 (apparemment non en péril) au Canada et de N5 (non en péril) aux États-Unis (NatureServe, 2006). L'espèce est classée S3 (vulnérable) au Manitoba et en Ontario et S3S4 (entre vulnérable et apparemment non en péril) au Québec. Aux États-Unis, la lamproie argentée est actuellement classée gravement en péril (S1) au Nebraska; en péril (S2) au Kentucky et au Tennessee; entre en péril et vulnérable (S2S3) en Virginie-Occidentale; vulnérable (S3) en Illinois, en Iowa et dans l'État de New York; apparemment non en péril (S4) en Indiana, au Michigan, au Wisconsin et en Ohio; et non classée (SNR ou S?) au Minnesota, au Missouri, au Dakota du Nord, en Pennsylvanie et au Vermont (NatureServe, 2006).

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Les rédacteurs aimeraient remercier les organismes qui ont financé le présent rapport, notamment Pêches et Océans Canada et Environnement Canada. Ils remercient aussi tous ceux qui ont fourni de précieuses données, dont le Musée royal de l'Ontario, le Musée canadien de la nature, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, North/South Consultants Inc., Margaret Docker et Manitoba Hydro. *Go With The Flow Productions* leur a donné accès à des vidéos de lamproie argentée.

SOURCES D'INFORMATION

- Bailey, R.M. 1959. Parasitic lampreys (*Ichthyomyzon*) from the Missouri River, Missouri and South Dakota. *Copeia* 1959:162-163.
- Beamish, F.W., et J. Jebbink. 1994. Abundance of lamprey larvae and physical habitat. *Environmental Biology of Fishes* 39:209-214.
- Beamish, F.W., et S. Lowartz. 1996. Larval habitat of American brook lamprey. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53:693-700.
- Beamish, R.J. 1987. Evidence that parasitic and nonparasitic life history types are produced by one population of lamprey. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 44:1779-1782.
- Beamish, R.J., et Neville, C.M. 1992. The importance of size as an isolating mechanism in lampreys. *Copeia* 1992:191-196.
- Becker, G.C. 1983. *Fishes of Wisconsin*. The University of Wisconsin Press. Madison (Wisconsin). 1052 p.
- 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.

- Billington, N., et P.D.N. Hebert. 1991. Mitochondrial DNA diversity in fishes and its implications for introductions. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48 (Supplement 1):80-94.
- Bowen, A.K., J.W. Weisser, R.A. Bergstedt et F. Famoye. 2003. Response of larval Sea Lampreys (*Petromyzon marinus*) to pulsed DC electrical stimuli in laboratory experiments. *Journal of Great Lakes Research* 29 (Supplement 1):174-182.
- Brown, W.M., M. George Jr. et A.C. Wilson. 1979. Rapid evolution of animal mitochondrial DNA. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 76: 1967-1971.
- Carpenter, S.R., C.D. Baker et B.J. Forsyth. 1987. Nesting Silver Lampreys, *Ichthyomyzon unicuspis*, in the Little Blue River (southern Indiana, Crawford County, Ohio River drainage). *Proceedings of the Indiana Academy of Sciences* 97: 525-526.
- Caswell, N.M., D.L. Peterson, B.A. Manny et G.W. Kennedy. 2004. Spawning by lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Detroit River. *Journal of Applied Ichthyology* 20:1-6.
- Cochran, P.A. 2008. Observations on giant American brook lampreys (*Lampetra appendix*). *Journal of Freshwater Ecology* 23:161-164.
- Cochran, P.A., et J. Lyons. 2004. Field and laboratory observations on the ecology and behavior of the Silver Lamprey (*Ichthyomyzon unicuspis*) in Wisconsin. *Journal of Freshwater Ecology* 19:245-253.
- Cochran, P.A., et J.E. Marks. 1995. Biology of the Silver Lamprey, *Ichthyomyzon unicuspis*, in Green Bay and the Lower Fox River, with a comparison to the Sea Lamprey, *Petromyzon marinus*. *Copeia* 1995:409-421.
- Cochran, P.A., et T.C. Pettinelli. 1987. Northern and Southern Brook Lampreys (*Ichthyomyzon fossor* and *I. gagei*) in Minnesota. Rapport final préparé pour le Minnesota Department of Natural Resources. 15 p.
- Cochran, P.A., A.A. Leisten et M.E. Sneen. 1992. Cases of predation and parasitism on lampreys in Wisconsin. *Journal of Freshwater Ecology* 7:435-436.
- Cochran, P.A., J. Lyons et M.R. Gehl. 2003. Parasitic attachments by overwintering Silver Lampreys, *Ichthyomyzon unicuspis*, and chestnut lampreys, *Ichthyomyzon castaneus*. *Environmental Biology of Fishes* 68:65-71.
- Cooper, J., comm. pers. 2006. Biologiste, Unité de gestion des ressources du lac Érié, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, London (Ontario).
- COSEPAC 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la lamproie du Nord (*Ichthyomyzon fossor*) (populations des Grand Lacs – du haut Saint-Laurent et population de la Saskatchewan – Nelson) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vi + 34 p. (www.sararegistry.gc.ca/status/status_f.cfm).
- Cuddy, D.W., comm. pers. 2006. Biologiste-évaluateur, Centre de lutte contre la lamproie marine, ministère des Pêches et Océans, Sault Ste. Marie (Ontario).

- Docker, M.F. 2006, comm. pers. Professeur adjoint, Department of Zoology, University of Manitoba, Winnipeg (Manitoba).
- Docker, M.F. 2009. A review of the evolution of nonparasitism in lampreys and an update of the paired species concept. p. 71-114 *in* Biology, management, and conservation of lampreys in North America, L.R. Brown, S.D. Chase, M.G. Mesa, R.J. Beamish et P.B. Moyle (éd.), American Fisheries Society, Symposium 72, Bethesda (Maryland).
- Docker, M.F., N.E. Mandrak, D.D. Heath et K.T. Scribner. 2005. Genetic markers to distinguish and quantify the level of gene flow between northern brook and Silver Lampreys. Great Lakes Fisheries Commission, 2004 Project Completion Report. 38 p.
- 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 Sciences* 56:2340-2349.
- Doemel, J. 2006, comm. pers. Fisheries Assessment Biologist, Marquette Biological Station, United States Fish and Wildlife Service, Marquette (Michigan).
- Edsall, T., et M. Charlton. 1997. Nearshore Waters of the Great Lakes. Document de référence, Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs (CÉÉGL) de 1996 .
- Environnement Canada, 2006. Information sur le fleuve Saint-Laurent. Des pesticides voyagent jusqu'au fleuve Saint-Laurent par ses tributaires. Disponible à l'adresse : <http://www.ec.gc.ca/stl/default.asp?lang=Fr&n=45B1191F-1>. Date de publication : 2004-12-06; mise à jour : 2006-07-19. La Voie verte^{MC}, site Web d'Environnement Canada.
- Espanhol, R., P. Almeida et M. Alves. 2007. Evolutionary history of lamprey paired species *Lampetra fluviatilis* (L.) and *Lampetra planeri* (Bloch) as inferred from mitochondrial DNA variation. *Molecular Ecology* 16:1909-1924.
- Espèces sauvages 2005. Situation générale des espèces au Canada. Disponible à l'adresse : <http://www.wildspecies.ca/wildspecies2005/Results.cfm?lang=f&sec=9> (consulté en décembre 2006).
- Filcek, K., S. Gilmore, K. Scribner et M. Jones. 2005. Discriminating lamprey species using multi-locus microsatellite genotypes. *North American Journal of Fisheries Management* 25:502-509.
- Filion, A. 2008, comm. pers. Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario).
- 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.
- Fortin, C., I. Cartier et M. Ouellet. 2004. Rapport sur la situation de la lamproie du nord (*Ichthyomyzon fossor*) au Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec.

- Fuiman, L.A. 1982. Family Petromyzontidae, lampreys. P. 23-37 in N. A. Auer (éd.). Identification of larval fishes of the Great Lakes basin with emphasis on the Lake Michigan Drainage. Great Lakes Fishery Commission Special Publication, Ann Arbor (Michigan).
- Fuller, K., H. Shear et J. Wittig. 1995. The Great Lakes. An Environmental Atlas and Resource Book. Troisième édition. Disponible à l'adresse : <http://www.epa.gov/glnpo/atlas/>. Préparé par le gouvernement du Canada et la United States Environmental Protection Agency.
- Gess, R.W., M.I. Coates et B.S. Rubidge. 2006. A lamprey from the Devonian period of South Africa. *Nature* 443:981-984.
- Hardisty, M.W., et I.C. Potter. 1971. Paired species. p. 249-277 in *The Biology of Lampreys*, vol. 1, M.W. Hardisty et I.C. Potter (éd.), Academic Press, Londres.
- Hubbs, C.L., et M.B. Trautman. 1937. A Revision of the Lamprey Genus *Ichthyomyzon*. University of Michigan Press, Ann Arbor (Michigan).
- Holmlund, C.M., et M. Hammer. 1999. Ecosystem services generated by fish populations. *Ecological Economics* 29:253-268.
- Johnson, K., et G. Lashbrook. 2006, comm. pers. Professional underwater videographers, Go With The Flow Productions, Lakeport (Michigan).
- King, E.L., et J. Gabel. 1985. Comparative toxicity of the lampricide 3-trifluoro-methyl-4-nitrophenol to ammocoetes of three species of lampreys. Great Lakes Fishery Commission Technical Report 47.
- Kucheryavyi, A.V., K.A. Savvaitova, D.S. Pavlov, M.A. Gruzdeva, K.V. Kuzishchin et J.A. Stanford. 2007. Variations of life history strategy of the Arctic lamprey *Lethenteron camtschaticum* from the Utkholok River (Western Kamchatka). *Journal of Ichthyology* 47:37-52.
- Lamsa, A.K., et R.W. Westman. 1972. Lamprey spawning in southern Lake Huron off Sarnia. Annual Report of the Sea Lamprey Control Centre. Directeur: J.J. Tibbles. p. 102, annexe 12.
- Lanteigne, J. 1981. The taxonomy and distribution of the North American lamprey genus *Ichthyomyzon*. Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario), CANADA. 155 p.
- Lanteigne, J. 1988. Identification of lamprey larvae of the genus *Ichthyomyzon* (Petromyzontidae). *Environmental Biology of Fishes* 23:55-63.
- Mace, G.M, N.J. Collar, K.J. Gaston, C. Hilton-Taylor, H. Resit, Akcakaya, N. Leader-Williams, E.J. Milner-Gulland et S.N. Stuart. 2008. Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conservation Biology* 22: 1424-1442.
- Malmqvist, B. 1980. Habitat selection of larval brook lamprey (*Lampetra planeri*) in a south Swedish stream. *Oecologia* 45:35-38.
- Mandrak, N.E., et E.J. Crossman. 1992. Postglacial dispersal of freshwater fishes in Ontario. *Canadian Journal of Zoology* 70:2247-2259.

- Mandrak, N.E., M.F. Docker et D.D. Heath. 2004. Native *Ichthyomyzon* lampreys of the Great Lakes: development of genetic markers and a morphological key to ammocoetes. Great Lakes Fishery Commission Project Completion Report. p. 1-113.
- Manion, P.J., et L.H. Hanson. 1980. Spawning behavior and fecundity of lampreys from the upper three Great Lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37:1635-1640.
- McLaughlin, R.L., L. Porto, D.L.G. Noakes, J.R. Baylis, L.M. Carl, H.R. Dodd, J.D. Goldstein, D.B. Hayes et R.G. Randall. 2006. Effects of low-head barriers on stream fishes: taxonomic affiliations and morphological correlates of sensitive species. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 63:766-779.
- McFarlane, C.T. 2009. Testing the phylogenetic and biological species concepts in the paired lamprey species, *Ichthyomyzon unicuspis* and *I. fossor*. University of Manitoba, Winnipeg (Manitoba). 50 p.
- McFarlane, C.T., et M.F. Docker. 2009. Characterization of 14 microsatellite loci in the paired lamprey species *Ichthyomyzon unicuspis* and *I. fossor* and cross amplification in four other *Ichthyomyzon* species. *Conservation Genetic Resources* 1:377-80.
- Meeuwig, M., J. Bayer, J. Seelye et R. Reiche. 2002. Identification of larval Pacific lampreys (*Lampetra tridentata*), river lampreys (*L. ayresi*), and western brook lampreys (*L. richardsoni*) and thermal requirements of early life history stages of lampreys. Project No. 2000-02900, 54 pages électroniques (BPA Report DOE/BP-00004695-1).
- Morman, R.H. 1979. Distribution and ecology of lampreys in the lower peninsula of Michigan, 1957-75. Great Lakes Fishery Commission Technical Report No. 33, 49 p.
- Moyle, P., et J. Cech. 2004. An Introduction to Ichthyology - fifth edition. Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River (New Jersey), 744 p.
- NatureServe. 2006. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application], version 6.1. NatureServe, Arlington (Virginie), disponible à l'adresse : <http://www.natureserve.org/explorer> (consulté le 4 décembre 2006; en anglais seulement).
- Neave, F.B. 2004. The utility of morphometric, meristic, pigmentation and gonad characters in the identification of *Ichthyomyzon* lamprey larvae. Thèse de maîtrise ès sciences, University of Guelph, Guelph (Ontario), CANADA 114 p.
- Neave, F.B., N.E. Mandrak, M.F. Docker et D.L. Noakes. 2007. An attempt to differentiate sympatric *Ichthyomyzon* ammocoetes using meristic, morphological, pigmentation and gonad analyses. *Canadian Journal of Zoology* 85:549-560.
- Nelson, J.S. 2006. Fishes of the World, 4^e éd. John Wiley and Sons, Hoboken (New Jersey), xviii-60 p.
- Nelson, P., comm. pers. 2006. Aquatic Scientist, North/South Consultants Inc. Winnipeg (Manitoba).

- 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, 6^e éd., American Fisheries Society, Special Publication 29, Bethesda (Maryland), 386 p.
- Pham, T.T., B. Rondeau, H. Sabik, S. Proulx et D. Cossa. 2000. Lake Ontario: The predominant source of triazine herbicides in the St. Lawrence River. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57:78-85.
- Piavis, G.W. 1961. Embryological stages in the Sea Lamprey and effects of temperature on development. United States Fish and Wildlife Service Bulletin 182:111-143.
- Piavis, G.W., J.H. Howell et A.J. Smith. 1970. Experimental hybridization among five species of lampreys from the Great Lakes. *Copeia* 1970:29-37.
- Potter, I.C. 1980a. The Petromyzoniformes with particular reference to paired species. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37:1595-1615.
- Potter, I.C. 1980b. Ecology of larval and metamorphosing lampreys. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37:1641-1657.
- Potter, I.C., R.W. Hilliard, J.S. Bradley et R.J. McKay. 1986. The influence of environmental variables on the density of larval lampreys in different seasons. *Oecologia* 70:433-440.
- Purvis, H. A. 1970. Growth, age at metamorphosis, and sex ratio of Northern Brook Lamprey in a tributary of southern Lake Superior. *Copeia* 1970:326-332.
- Renaud, C.B. 2002. The Muskellunge, *Esox masquinongy*, as a host for the Silver Lamprey, *Ichthyomyzon unicuspis*, in the Ottawa River, Ontario/Quebec. *Canadian Field-Naturalist* 116 (3):433-440.
- Renaud, C.B., comm. pers. 2006. Chercheur scientifique, Services de recherche, Musée canadien de la nature, Ottawa (Ontario).
- Renaud, C.B., M.E. Comba et K.L. Kaiser. 1999. Temporal trend of organochlorine contaminant levels in the northeastern part of Lake Superior basin based on lamprey larvae lipid burdens. *Journal of Great Lakes Research* 25:918-929.
- Renaud, C. B., M. F. Docker et N. E. Mandrak. 2009. Taxonomy, distribution, and conservation of lampreys in Canada. p. 293-309 in *Biology, management, and conservation of lampreys in North America*, L.R. Brown, S.D. Chase, M.G. Mesa, R.J. Beamish et P.B. Moyle (éd.), American Fisheries Society, Symposium 72, Bethesda (Maryland).
- Renaud, C.B., K.L. Kaiser et M.E. Comba. 1995. Historical versus recent levels of organochlorine contaminants in lamprey larvae of the St. Lawrence River basin, Québec. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 52:268-275.
- Roseman, E.F., G.W. Kennedy, J. Boase, B.A. Manny, T.N. Todd et W. Stott. 2007. Evidence of lake whitefish spawning in the Detroit River: implications for habitat and population recovery. *Journal of Great Lakes Research* 33: 397-406.

- Roy, J.M. 1973. Travaux sur les pêcheries du Québec. Croissance, comportement et alimentation de la lamproie du nord (*Ichthyomyzon unicuspis*, Hubbs & Trautman) en captivité. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Industrie et du Commerce, Direction générale des pêches, Service de biologie, n° 41.
- Salewski, V. 2003. Satellite species in lampreys: a worldwide trend for ecological speciation in sympatry? *Journal of Fish Biology* 63:267-279.
- 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.
- Schuldt, R.J., et R. Goold. 1980. Changes in the distribution of native lampreys in Lake Superior tributaries in response to Sea Lamprey (*Petromyzon marinus*) control, 1953-1977. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37:1872-1885.
- Schuldt, R.J., J.W. Heinrich et M.F. Fodale. 1987. Prespawning characteristics of lampreys native to Lake Michigan. *Journal of Great Lakes Research* 13:264-271.
- Scott, W.B., et E.J. Crossman. 1998. Freshwater Fishes of Canada. Galt House Publications Ltd. Oakville (Ontario).
- Silver, M.R., H. Kawauchi, M. Nozaki et S.A. Sower. 2004. Cloning and analysis of the lamprey GnRH-III cDNA from eight species of lamprey representing the three families of Petromyzoniformes. *General and Comparative Endocrinology* 139:85-94.
- Smith, A.J., J.H. Howell et G.W. Piavis. 1968. Comparative embryology of five species of lampreys of the Upper Great Lakes. *Copeia* 1968:461-469.
- Starrett, W.C., W.J. Harth et P.W. Smith. 1960. Parasitic lampreys of the genus *Ichthyomyzon* in the rivers of Illinois. *Copeia* 1960:337-346.
- Stewart, K.W., et D.A. Watkinson. 2004. The Freshwater Fishes of Manitoba. University of Manitoba Press. Winnipeg (Manitoba), 276 p.
- Sutton, T.M., et S.H. Bowen. 1994. Significance of organic detritus in the diet of larval lampreys in the Great Lakes basin. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 51:2380-2387.
- Thomas, M.L. 1963. Studies on the biology of ammocoetes in streams. Conseil de recherches sur les pêcheries du Canada. Manuscript Report Series No. 742, p.29.
- Thomas, M., comm. pers. 2006. Fisheries Research Biologist, Michigan State Department of Natural Resources, Lake St. Clair Fisheries Research Station (Michigan).
- Trautman, M.B. 1981. The Fishes of Ohio. Ohio State University Press (révision de l'édition de 1957, même titre), p. 143-146.
- Vladykov, V.D. 1949. Quebec lampreys (Petromyzonidae). List of species and their economical importance. Ministère des Pêches, province de Québec, Contribution n° 26, 67 p.
- Vladykov, V.D. 1951. Fecundity of Quebec lampreys. *Canadian Fish Culturist* 10:1-14.

- Vladykov, V.D. 1952. Distribution des lamproies (Petromyzonidae) dans la province de Québec. *Le Naturaliste Canadien* 79:85-120.
- Vladykov, V.D. 1973. North American nonparasitic lampreys of the family Petromyzonidae must be protected. *Canadian Field-Naturalist* 87:235-239.
- Vladykov, V.D. 1985. Record of 61 parasitic lampreys (*Ichthyomyzon unicuspis*) on a single sturgeon (*Acipenser fulvescens*) netted in the St. Lawrence River (Quebec). *Le Naturaliste Canadien (Rev. Ecol. Syst.)* 112:435-436.
- Vladykov, V.D., et E. Kott. 1979a. Satellite species among the Holarctic lampreys (Petromyzonidae). *Canadian Journal of Zoology* 57:860-867.
- Vladykov, V.D., et E. Kott. 1979b. Liste des lamproies (Petromyzonidae) de l'hémisphère nord et leur distribution. 42. List of northern hemisphere lampreys (Petromyzonidae) and their distribution. Publication diverse spéciale 42. Ministère des Pêches et Océans du Canada, Ottawa, 1-30 p.
- Vladykov, V.D., et E. Kott. 1980. Description and key to metamorphosed specimens and ammocoetes of Petromyzontidae found in the Great Lakes region. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37:1616-1625.
- Vladykov, V.D., et J.-M. Roy. 1948. Biologie de la lamproie d'eau douce (*Ichthyomyzon unicuspis*) après la métamorphose. Département des Pêcheries, province de Québec. Extrait sans changement de pagination, de la *Revue Canadienne de Biologie*, vol. VII, n° 3, p. 483-485.
- Watkinson, D., comm. pers. 2006. Fish Habitat Research Biologist, ministère des Pêches et Océans, Winnipeg (Manitoba).
- Weisser, J.W., et G.T. Klar. 1990. Electric fishing for Sea Lampreys (*Petromyzon marinus*) in the Great Lakes region of North America in *Developments in Electric Fishing*, I.G. Cowx (éd.). Humber International Fisheries Institute, Hull, ANGLETERRE. Fishing News Books, a division of Blackwell Scientific Publications Ltd.
- Whitlock, M.C., et D.E. McCauley. 1999. Indirect measures of gene flow and migration: $F_{ST} \neq 1/(4Nm+1)$. *Heredity* 82:117-125.
- Wilson, F.W. 1955. Lampreys in the Lake Champlain basin. *American Midland Naturalist* 54:168-172.
- Yap, M.R., et S.H. Bowen. 2003. Feeding by Northern Brook Lamprey (*Ichthyomyzon fossor*) on sestonic biofilm fragments: habitat selection results in ingestion of a higher quality diet. *Journal of Great Lakes Research* 29 (Supplement 1):15-25.
- Young, R.J., et G.T. Klar. 2006. Integrated Management of Sea Lamprey in the Great Lakes 2005. Annual Report to the Great Lakes Fishery Commission.
- Zanandrea, G. 1959. Recenti ricerche sulle forme "appaiate" di lamprede dell'Italia e del Danubio. *Boll. Zool.* 26:545-554.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

Fraser Neave est biologiste d'évaluation au ministère des Pêches et des Océans. Il a obtenu une maîtrise en zoologie de l'Université de Guelph (University of Guelph) en 2004, où son travail portait sur la taxinomie des lamproies indigènes des Grands Lacs. Il travaille au Centre de lutte contre la lamproie marine depuis 1994.

Gale Bravener est biologiste d'évaluation au ministère des Pêches et des Océans. Il a obtenu un diplôme en sciences biologiques de l'Université Brock (Brock University) en 1998. Il travaille au ministère des Pêches et des Océans depuis 1999 et au Centre de lutte contre la lamproie marine depuis 2000.

Nicholas Mandrak est chercheur scientifique au ministère des Pêches et des Océans. Il est le coauteur de 26 rapports de situation du COSEPAC, a publié des livres et des articles sur la répartition des poissons et tient à jour une vaste base de données sur la répartition des poissons au Canada. Ses principaux intérêts de recherche sont la biogéographie, la biologie de la conservation et l'écologie des poissons dulcicoles indigènes et introduits. Il a obtenu son doctorat de l'Université de Toronto (University of Toronto) en 1994.

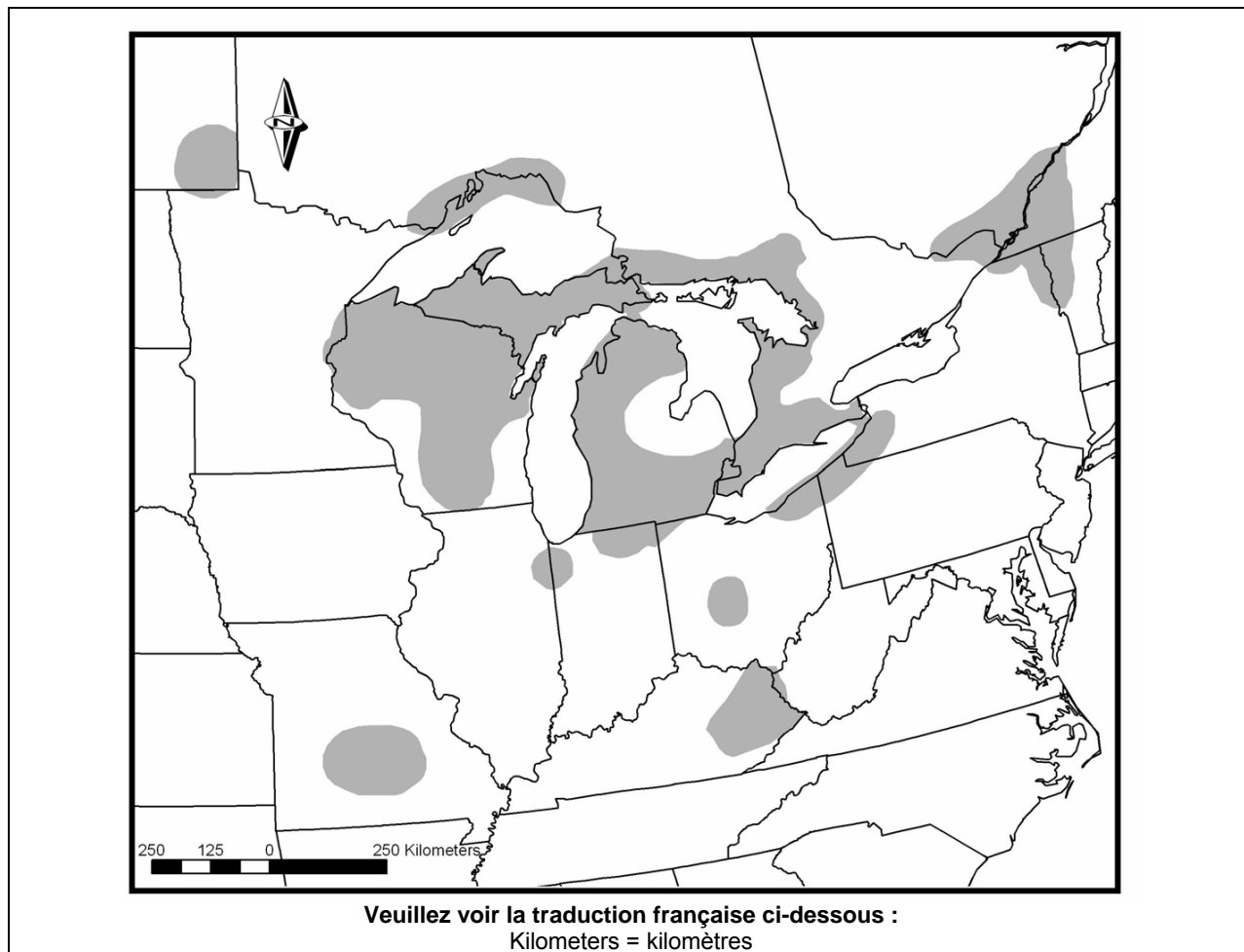
Annexe 1. Comparaison de la lamproie argentée et de la lamproie du Nord, tiré de Scott et Crossman (1998).

	Northern Brook Lamprey	Silver Lamprey
Average adult size	15 cm	33 cm
Adult teeth	Small, blunt and peglike	Long, curved and sharp
Eye size	Small	Moderately large
Number trunk myomeres	51-58	47-55
Diameter of sucking disc	Less than branchial region	Greater than branchial region
Lifespan as adult	3-4 months	12-20 months
Larval duration	5-7 years	4-7 years
Average fecundity	1,200	10,800
Migratory	No	Yes
Parasitic	No	Yes
Semelparous	Yes	Yes

Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Northern Brook Lamprey = Lamproie du Nord
 Silver Lamprey = Lamproie argentée
 Average adult size = Longueur moyenne de l'adulte
 Adult teeth = Dents de l'adulte
 Small, blunt and peglike = Petites, émoussées et en forme de piquets
 Long, curved and sharp = Longues, incurvées et pointues
 Eye size = Taille des yeux
 Small = Petits
 Moderately large = Moyennement grands
 Number trunk myomeres = Nombre de myomères du tronc
 Diameter of sucking disc = Diamètre du disque buccal
 Less than branchial region = Plus petit que la région branchiale
 Greater than branchial region = Plus grand que la région branchiale
 Lifespan as adult = Durée de vie de l'adulte
 3-4 months = 3 à 4 mois
 12-20 months = 12 à 20 mois
 Larval duration = Durée du stade larvaire
 5-7 years = 5 à 7 ans
 4-7 years = 4 à 7 ans
 Average fecundity = Fécondité moyenne
 1,200 = 1 200
 10,800 = 10 800
 Migratory = Migratrice
 No = Non
 Yes = Oui
 Parasitic = Parasite
 Semelparous = Sémelpare

Annexe 2. Répartition mondiale de la lamproie du Nord (COSEPAC, 2007).



Annexe 3. Affluents échantillonnés dans l'UD1 au Canada entre 1989 et 2007 et où des ammocètes de lamproies du genre *Ichthyomyzon* ont été trouvées, mais non identifiées à l'espèce (lamproie du Nord ou lamproie argentée). Les cours d'eau comportant un astérisque sont ceux où la présence de lamproies argentées adultes ou métamorphosées a été documentée durant la même période.

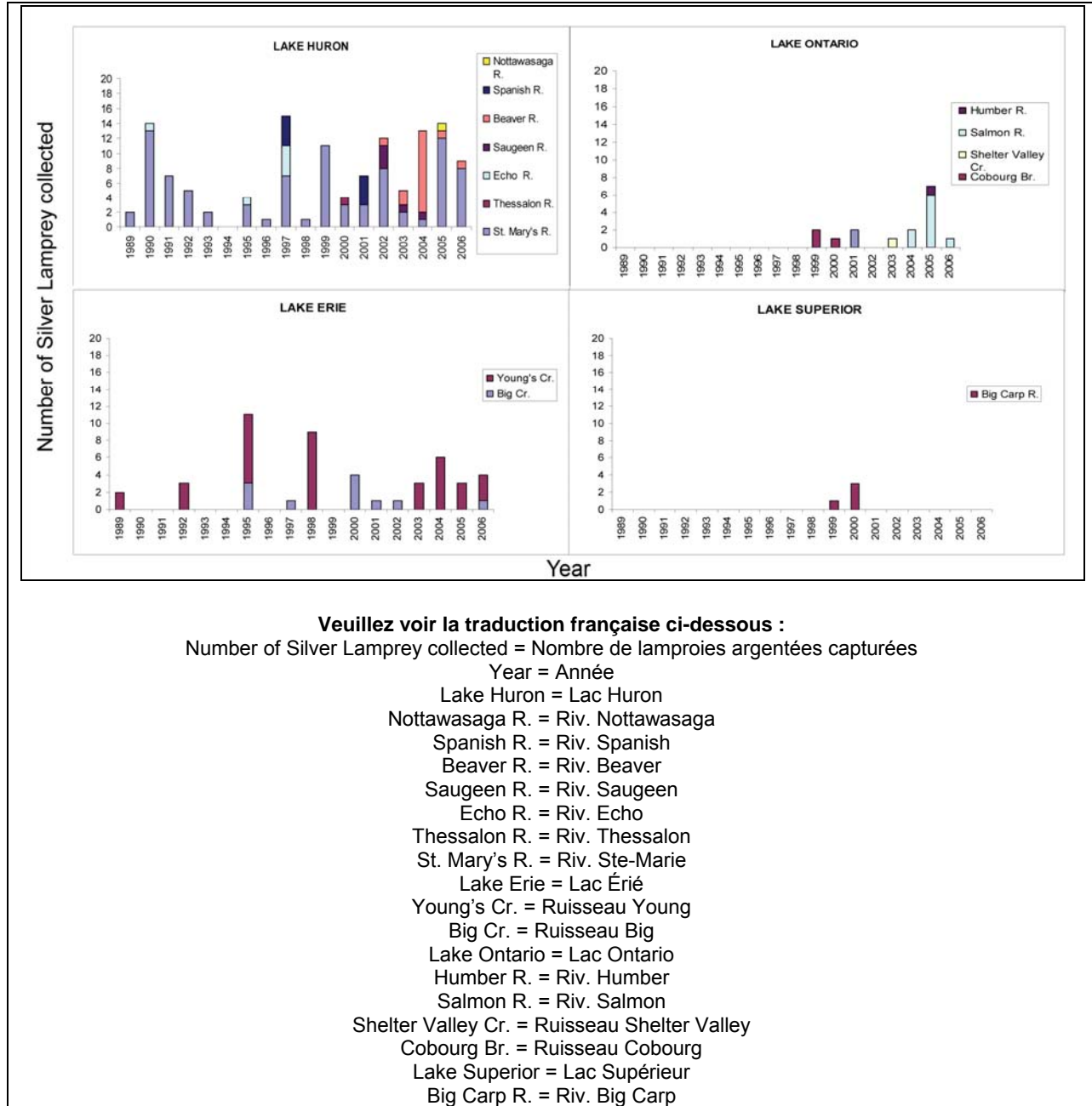
Lac	Nom du cours d'eau	Lac	Nom du cours d'eau
Lac Sainte-Claire	Rivière Sainte-Claire*	Lac Nipissing	Ruisseau Bear
	Rivière Thames		Ruisseau South*
Lac Érié	Ruisseau Silver		Rivière Wolsely
	Ruisseau Big Otter		Ruisseau Chippewa*
	Ruisseau Big*	Lac Supérieur	Ruisseau Davignon Ouest
	Rivière Grand		Rivière Little Carp
	Rivière Détroit		Ruisseau Cranberry
Lac Huron	Rivière Ste-Marie*		Rivière Goulais
	Rivière Root		Ruisseau Stokely
	Rivière Garden*		Ruisseau Jones Landing
	Rivière Echo*		Rivière Chippewa
	Rivière Bar		Rivière Pic
	Rivière Thessalon*		Ruisseau L. Munro
	Rivière Mississagi		Rivière Little Pic
	Rivière Blind		Rivière Prairie
	Rivière Serpent		Rivière Pays Plat
	Rivière Spanish*		Rivière Gravel
	Rivière Kagawong		Rivière Jackfish
	Rivière Manitou		Rivière Nipigon
	Ruisseau Blue Jay		Rivière Black Sturgeon
	Rivière Chikanishing		Rivière Pearl
	Réseau hydrographique de la R. des Français*		Ruisseau Sibley
	Rivière Key		Rivière Mackenzie
	Rivière Still		Rivière Neebing-McIntyre*
	Rivière Magnetawan	Lac Champlain	Rivière aux Brochets*
	Rivière Naiscoot		
	Ruisseau Shawanaga Landing		
	Rivière Shebeshekong		
	Ruisseau Blackstone		
	Rivière Musquash*		
	Réseau hydrographique Simcoe-Severn		
	Rivière Coldwater		
	Rivière Sturgeon		
	Ruisseau Hogg*		
	Rivière Wye		
	Rivière Nottawasaga*		
	Ruisseau Silver		

Lac	Nom du cours d'eau	Lac	Nom du cours d'eau
	Rivière Beaver*		
	Rivière Bighead*		
	Rivière Sydenham		
	Rivière Sauble		
	Rivière Saugeen*		
	Rivière Nine Mile		
	Rivière Bayfield		

Annexe 4. Espèces de poissons hôtes de la lamproie argentée (adapté de Renaud [2002]).

Nom commun	Source
Esturgeon noir (<i>Acipenser oxyrinchus</i>)	Renaud (2002)
Buffalo noir (<i>Ictiobus niger</i>)	Renaud (2002)
Ombre de fontaine (<i>Salvelinus fontinalis</i>)	Renaud (2002)
Barbotte brune (<i>Ameiurus nebulosus</i>)	Vladykov et Roy (1948), Renaud (2002)
Lotte (<i>Lota lota</i>)	Cochran et Marks (1995), données inédites du CLLM
Carpe (<i>Cyprinus carpio</i>)	Renaud (2002)
Cyprin doré (<i>Carassius auratus</i>)	Renaud (2002)
Cisco de lac (<i>Coregonus artedii</i>)	Données inédites du CLLM
Esturgeon jaune	Vladykov (1985), Renaud (2002), Cochran <i>et al.</i> (2003)
Touladi (<i>Salvelinus namaycush</i>)	Renaud (2002), données inédites du CLLM
Grand corégone (<i>Coregonus clupeaformis</i>)	Renaud (2002), données inédites du CLLM
Lépisosté osseux (<i>Lepisosteus osseus</i>)	Renaud (2002)
Meunier rouge (<i>Catostomus catostomus</i>)	Renaud (2002)
Maskinongé	Renaud (2002)
Grand brochet (<i>Esox lucius</i>)	Renaud (2002)
Spatulaire (<i>Polyodon spathula</i>)	Renaud (2002)
Crapet de roche (<i>Ambloplites rupestris</i>)	Renaud (2002)
Achigan à petite bouche (<i>Micropterus dolomieu</i>)	Renaud (2002)
Bar rayé (<i>Morone saxatilis</i>)	Renaud (2002)
Doré jaune (<i>Sander vitreus vitreus</i>)	Renaud (2002), données inédites du CLLM
Bar blanc (<i>Morone chrysops</i>)	Renaud (2002)
Meunier noir (<i>Catostomus commersonii</i>)	Renaud (2002), données inédites du CLLM
Perchaude (<i>Perca flavescens</i>)	Cochran et Marks (1995), données inédites du CLLM

Annexe 5. Captures cumulées de lamproie argentée par cours d'eau (données non normalisées en fonction de l'effort de capture) dans les trappes à lamproie marine du CLLM de 1989 à 2006. Ces résultats sont pour la lamproie argentée de l'UD1.



Annexe 6. Tendances du nombre de lamproies argentées prélevées dans les deux UD au cours de quatre périodes de 18 ans (les données ne sont pas normalisées en fonction de l'effort). UD1 = Grands Lacs et haut Saint-Laurent, UD2 = rivière Saskatchewan et fleuve Nelson.

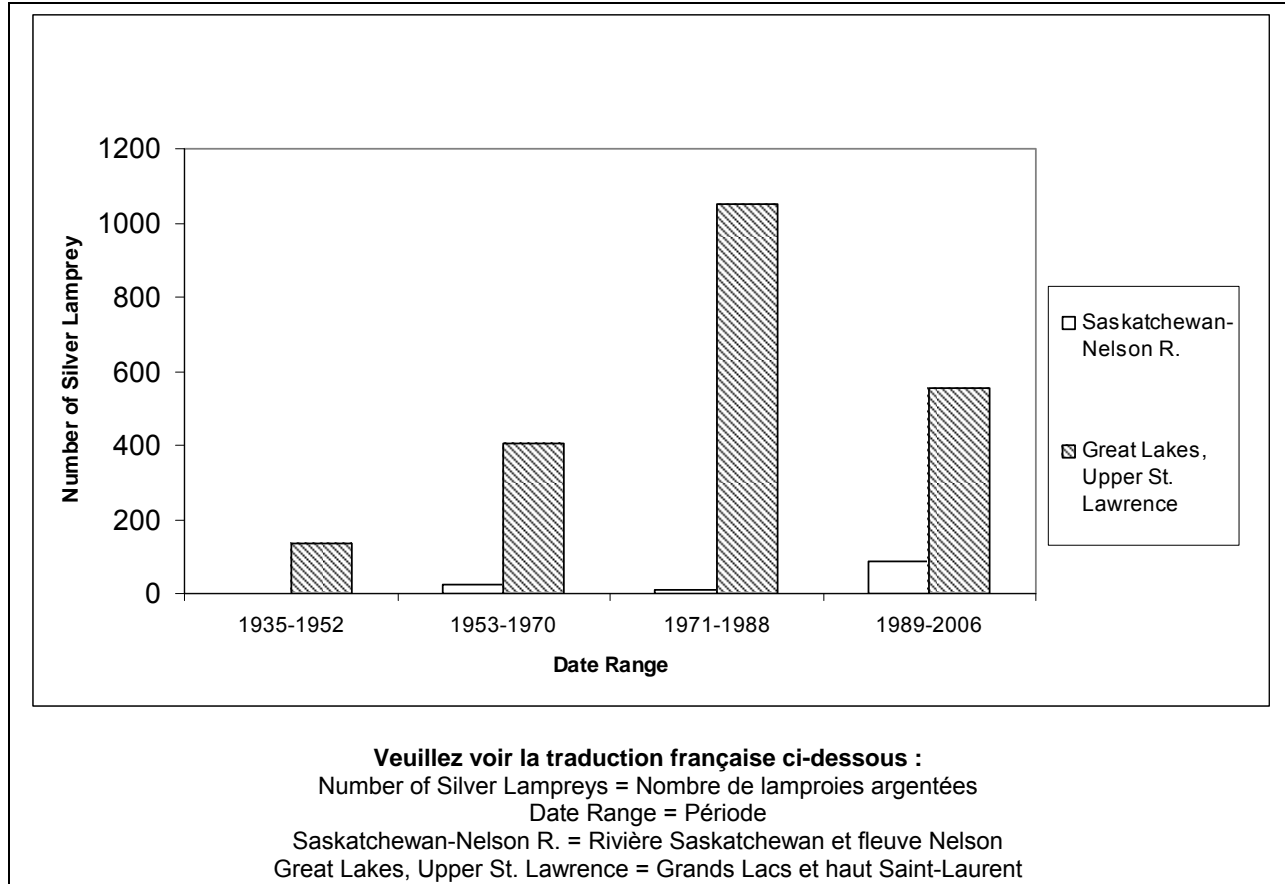


TABLEAU D'ÉVALUATION DES MENACES

Voir les instructions dans la feuille de calcul « Instructions ». Utiliser la fonction défilement vers le bas pour voir tout le contenu du tableau.

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème	Lamproie argentée, UD1 (ZBNED des Grands Lacs et du Haut Saint-Laurent)		
Identification de l'élément		Code de l'élément	

Nombre de localités proposé
48

Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :

		Valeurs d'impact des catégories de menaces de niveau 1	
		Maximum	Minimum
Impact des menaces			
A	Très élevé	0	0
B	Élevé	3	3
C	Moyen	1	1
D	Faible	2	2
Valeur d'impact global des menaces calculée :		Très élevé	Très élevé

Valeur d'impact global attribuée :	A = Very High
Ajustement de la valeur d'impact global calculée - Justification :	On estime que la lamproie argentée est présente à 48 localités parce que chacune des menaces énumérées ci-dessous semble agir de façon indépendante dans chaque affluent ou lac abritant l'espèce.
Impact global des menaces - Commentaires :	Rempli par L. Bouvier et N.E. Mandrak, janvier 2011

Menace		Impact (calculé)		Portée	Gravité	Durée	Commentaires	Nombre de localités		
								Minimal	Présumé	Maximal
1	Développement résidentiel et commercial	C	Medium	Restricted	Serious		Voir ci-dessous.			
1.1	Habitations et zones urbaines	C	Medium	Restricted	Serious		1 - « On croit que l'élimination de la végétation riveraine menacerait les populations de lamproies dans certaines régions (Fortin et al., 2004). Cette élimination, qui accompagne souvent le développement agricole et l'expansion suburbaine, augmente la charge de sédiments d'un cours d'eau et réduit l'ombre et le filtrage naturel des engrais et des pesticides. On a aussi suggéré que l'envasement constituerait une menace pour le succès de reproduction (Starrett et al., 1960). »			
1.2	Zones commerciales et industrielles						S.O.			
1.3	Tourisme et espaces récréatifs						S.O.			
2	Agriculture et aquaculture									
2.1	Cultures annuelles et pluri-annuelles de produits autres que le bois						S.O.			
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						S.O.			
2.3	Élevage et élevage à grande échelle						S.O.			
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						S.O.			
3	Production d'énergie et exploitation minière									
3.1	Forages pétroliers et gaziers						S.O.			
3.2	Exploitation de mines et carrières						S.O.			
3.3	Énergie renouvelable						S.O.			
4	Transport et corridors de service									

Menace		Impact (calculé)		Portée	Gravité	Durée	Commentaires	Nombre de localités		
								Minimal	Présumé	Maximal
4.1	Routes et voies ferrées						S.O.			
4.2	Lignes de services publics						S.O.			
4.3	Transport par eau						S.O.			
4.4	Trajectoires de vol						S.O.			
5	Utilisation des ressources biologiques	D	Low	Large	Slight		Voir ci-dessous.			
5.1	Chasse et prélèvement d'animaux terrestres						S.O.			
5.2	Cueillette de plantes terrestres						S.O.			
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois	D	Low	Large	Slight		1 - « Au Canada, la lamproie argentée des deux UD est présente dans plusieurs zones ayant subi une grande déforestation extensive en raison de l'exploitation forestière et de l'agriculture. »			
5.4	Pêche et récolte des ressources aquatiques									
6	Intrusions et perturbations humaines									
6.1	Activités récréatives						S.O.			
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						S.O.			
6.3	Travaux et autres activités						S.O.			
7	Modifications du système naturel	B	High	Large	Serious		Voir ci-dessous.			
7.1	Incendies et suppression des incendies						S.O.			

Menace		Impact (calculé)		Portée	Gravité	Durée	Commentaires	Nombre de localités		
								Minimal	Présumé	Maximal
7.2	Barrages, gestion et utilisation de l'eau	B	High	Large	Serious		1 - « La construction de barrages dans certains réseaux hydrographiques a probablement empêché la lamproie argentée d'avoir accès à l'habitat approprié pour le frai et les larves. » 2 - « Morman (1979) a découvert que certaines populations de lamproies argentées peuvent continuer à survivre en amont de barrières si les conditions sont favorables... » Il a signalé que des populations « reliques » étaient présentes dans les tronçons situés en amont de barrages permanents établis depuis longtemps sur trois grandes rivières du Michigan. Chacun de ces tronçons était associé à des lacs ou bassins intérieurs pouvant fournir des poissons hôtes (Morman, 1979). » 3 - « Cependant, les barrières peuvent aussi devenir une menace à la lamproie argentée en l'empêchant d'avoir accès aux portions supérieures des cours d'eau (Trautman, 1981). Il existe des centaines de barrages de propriété fédérale, provinciale ou municipale dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce au Canada. Le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario possède et exploite à lui seul plus de 300 barrages dans la province, et certains d'entre eux pourraient réduire la capacité de la lamproie argentée à atteindre les habitats auxquels elle avait accès auparavant. Les barrages pourraient aussi limiter la dispersion et les tendances naturelles du flux génétique entre les populations de l'espèce (Schreiber et Engelhorn, 1998). »			
7.3	Autres modifications de l'écosystème	D	Low	Restricted	Moderate		1 - « On croit que l'élimination de la végétation riveraine menacerait les populations de lamproies dans certaines régions (Fortin et al., 2004). Cette élimination, qui accompagne souvent le développement agricole et l'expansion suburbaine, augmente la charge de sédiments d'un cours d'eau et réduit l'ombre et le filtrage naturel des engrais et des pesticides. On a aussi suggéré que l'envasement constituerait une menace pour le succès de reproduction (Starrett et al., 1960). »			
8	Espèces et gènes envahissants ou problématiques	B	High	Large	Serious					
8.1	Espèces exotiques ou non indigènes envahissantes	B	High	Large	Serious		1 - « Les applications de lampricides se poursuivent dans tous les Grands Lacs (Supérieur, Huron, Érié, Ontario) occupés par la lamproie argentée au Canada. » 2 - « en raison de leur fécondité élevée, les lamproies marines risquaient d'entrer en compétition avec les lamproies indigènes des Grands Lacs . 3 - « Dans les Grands Lacs, les agents chargés de la lutte contre la lamproie marine engagent souvent des entrepreneurs pour surveiller les trappes à lamproie marine. Ces entrepreneurs ont d'habitude une certaine expérience en identification des poissons, ce qui leur permet de relâcher les captures accessoires de poissons indigènes (y compris la lamproie argentée) dans la rivière ou en aval de la barrière associée à la trappe. »			

Menace		Impact (calculé)		Portée	Gravité	Durée	Commentaires	Nombre de localités		
								Minimal	Présumé	Maximal
8.2	Espèces indigènes problématiques	D	Low	Large	Slight		1 - « La prédation sur des ammocètes est probablement très faible en raison de leur résidence sédentaire dans des terriers pendant de longues périodes. Si l'occasion leur en est donnée cependant, les poissons piscivores consomment probablement des ammocètes, ce qui est logique si l'on songe au fait que les ammocètes ont été utilisées historiquement comme appâts par les pêcheurs à la ligne. » 2 - « La prédation sur les lamproies adultes par d'autres poissons, ainsi que par de petits mammifères et des oiseaux se produit probablement le plus souvent pendant l'événement du frai étant donné que les lamproies pondent leurs œufs en eau peu profonde (Manion et Hanson, 1980; Cochran et al., 1992) à un moment où elles sont vulnérables. ». Un cas documenté de prédation a été observé à la rivière Fox, au Wisconsin, alors qu'un goéland a été aperçu en train de dévorer une lamproie argentée (Cochran <i>et al.</i> , 1992). »			
8.3	Introduction de matériel génétique						S.O.			
9	Pollution	B	High	Large	Serious		1 - "Le résumé technique se rapportant à l'évaluation de la lamproie tient compte de la situation dans chaque cours d'eau , car les événements qui s'y produisent (p. ex. déversement de produits chimiques ou applications de lampricides) peuvent avoir une incidence déterminante sur les populations qui y vivent ." 2 - « La lamproie argentée... est vulnérable... à la pollution de sources anthropiques... » 3 - « Les cours d'eau contenant des larves de lamproies du genre <i>Ichthyomyzon</i> qui ont été infestés par la lamproie marine et traités aux lampricides ont connu des réductions importantes ou des disparitions des populations de lamproies indigènes. » 4 - « Les larves des lamproies du genre <i>Ichthyomyzon</i> sont moins vulnérables au lampricide que celles de la lamproie marine (King et Gabel, 1985), mais cette différence n'est pas suffisante pour permettre une lutte sélective contre la lamproie marine qui n'affecterait pas les lamproies indigènes comme la lamproie argentée. » 5 - « Renaud et al. (1995) mentionnent également la pollution (plus particulièrement l'herbicide atrazine) comme pouvant contribuer à la mortalité des ammocètes. »			
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines						S.O.			
9.2	Effluents industriels et militaires						S.O.			
9.3	Effluents agricoles et forestiers						S.O.			
9.4	Détritus et déchets solides						S.O.			

Menace		Impact (calculé)		Portée	Gravité	Durée	Commentaires	Nombre de localités		
								Minimal	Présumé	Maximal
9.5	Polluants atmosphériques						S.O.			
9.6	Énergie excessive						S.O.			
10	Phénomènes géologiques									
10.1	Volcans						S.O.			
10.2	Tremblements de terre et tsu.S.O.mis						S.O.			
10.3	Avalanches et glissements de terrain						S.O.			
11	Changement climatique et phénomènes météorologiques violents	D	Low	Pervasive	Slight					
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						S.O.			
11.2	Sécheresses	D	Low	Pervasive	Slight		1 - « On soupçonne que la fluctuation des niveaux d'eau associée à l'exploitation de certains barrages pourrait causer de la mortalité aux ammocètes en exposant les terriers pendant les périodes de faibles niveaux d'eau (Bailey, 1959). »			
11.3	Températures extrêmes						S.O.			
11.4	Tempêtes et inondations	D	Low	Pervasive	Slight		1 - « Les inondations pourraient également poser un risque pour les ammocètes, les forts débits les forçant à sortir du substrat (Potter, 1980b). »			