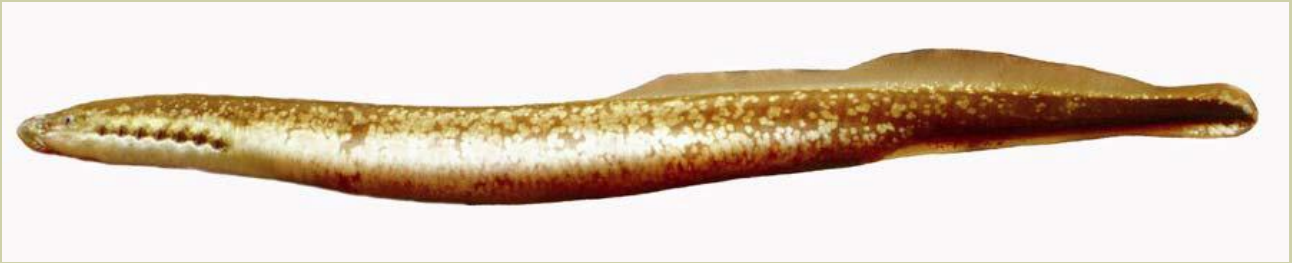
PROPOSITION

Loi sur les espèces en péril
Série des plans de gestion

Plan de gestion de la lamproie du Nord (*Ichthyomyzon fossor*) au Canada (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent)

Lamproie du Nord



2016

Pêches et Océans Canada
Fisheries and Oceans Canada
Canada

À propos de la série des plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*

Qu'est-ce que la *Loi sur les espèces en péril* (LEP)?

La LEP est la loi fédérale qui constitue l'une des pierres d'assise de l'effort national commun de protection et de conservation des espèces en péril au Canada. Elle est en vigueur depuis 2003 et vise, entre autres, à *« favoriser la gestion des espèces préoccupantes pour éviter qu'elles ne deviennent des espèces en voie de disparition ou menacées »*.

Qu'est-ce qu'une espèce préoccupante?

Selon la LEP, une espèce préoccupante est une espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou une espèce en voie de disparition par l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces signalées à son égard. Les espèces préoccupantes sont inscrites sur la Liste des espèces en péril de la LEP.

Qu'est-ce qu'un plan de gestion?

Selon la LEP, un plan de gestion est un document de planification axé sur l'action qui désigne les activités de conservation et les mesures relatives à l'utilisation des terres qu'il faut prendre pour éviter, à tout le moins, que l'espèce préoccupante ne devienne menacée ou en voie de disparition. Pour de nombreuses espèces, l'objectif ultime du plan de gestion sera d'atténuer les menaces d'origine humaine et de radier ces espèces de la Liste des espèces en péril. Le plan établit des buts et des objectifs, définit les menaces et indique les principaux champs des activités à entreprendre pour contrer ces menaces.

L'élaboration de plans de gestion est obligatoire en vertu des articles 65 à 72 de la LEP.

Le plan de gestion doit être préparé au plus tard trois ans après l'inscription de l'espèce sur la Liste des espèces en péril. Dans le cas des espèces qui ont été inscrites sur la liste lorsque la LEP a été adoptée, le délai est de cinq ans.

Prochaines étapes

Les orientations contenues dans le plan de gestion permettront aux entités responsables, aux collectivités, aux utilisateurs des terres et aux agents de protection de la nature de mettre en œuvre des mesures de conservation qui auront des effets préventifs ou de rétablissement. Le manque de certitude scientifique ne doit pas justifier de retarder la prise de mesures rentables pour éviter qu'une espèce ne devienne davantage en péril; la mise en œuvre de telles mesures pourrait en effet entraîner d'importantes économies de coûts pour l'avenir.

La série

La série présente les plans de gestion élaborés ou adoptés par le gouvernement fédéral dans le cadre de la LEP. De nouveaux documents s'ajouteront régulièrement à mesure que de nouvelles espèces seront inscrites sur la Liste des espèces en péril et que les plans de gestion seront mis à jour.

Pour en savoir davantage

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la *Loi sur les espèces en péril* et sur les initiatives de conservation, veuillez consulter le Registre public des espèces en péril.

Plan de gestion de la lamproie du Nord (*Ichthyomyzon fossor*) au Canada (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) [PROPOSITION]

2016

Citation recommandée :

Pêches et Océans Canada. 2016. Plan de gestion de la lamproie du Nord (*Ichthyomyzon fossor*) au Canada (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) [Version provisoire]. Série des plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa vi + 38 p.

Exemplaires supplémentaires :

Il est possible de télécharger des exemplaires de la présente publication à partir du Registre public des espèces en péril.

Illustration de la couverture : © Pêches et Océans Canada.

Also available in English under the title:
"Management Plan for the Northern Brook Lamprey (*Ichthyomyzon fossor*) in Canada (Great Lakes – Upper St. Lawrence populations)"

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Pêches et des Océans, 2016. Tous droits réservés.
ISBN L'ISBN doit être indiqué par l'organisme responsable de la LEP.
Numéro de catalogue. Le numéro de catalogue doit être indiqué par l'organisme responsable de la LEP.

Le contenu (à l’exception des illustrations) peut être utilisé sans autorisation, sous réserve de mention de la source.

PRÉFACE

La lamproie du Nord est un poisson d'eau douce placé sous la responsabilité du gouvernement fédéral. Le ministre des Pêches et des Océans (MPO) est un « ministre compétent » en matière d'espèces aquatiques en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). La lamproie du Nord (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) a été désignée « espèce préoccupante » en vertu de la LEP en mars 2009. Le COSEPAC a évalué les populations des rivières Saskatchewan et Nelson comme étant insuffisamment documentées; par conséquent, elles n'ont pas été inscrites à la liste en vertu de la LEP ni comprises dans le présent document. En vertu de l'article 65 de la LEP, les ministres compétents du gouvernement fédéral sont responsables de la préparation des plans de gestion pour les espèces préoccupantes. Pêches et Océans Canada, la région du Centre et de l'Arctique et la région du Québec ont dirigé l'élaboration du présent plan de gestion, en collaboration et en consultation avec un grand nombre de personnes, d'organisations et d'organismes gouvernementaux, y compris les provinces de l'Ontario et du Québec. Étant donné que la lamproie du Nord (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) est également présente dans la proposition d'aire marine nationale de conservation du Canada du lac Supérieur administrée par l'Agence Parcs Canada[1], le ministre de l'Environnement deviendra un ministre compétent en vertu de la *Loi* quand l'aire marine sera créée. Ce plan a été préparé conformément aux exigences en matière de contenu et de processus (articles 65 à 68 de la LEP).

La réussite de la conservation de l'espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des recommandations formulées dans le présent plan. Cette réussite ne pourra reposer seulement sur Pêches et Océans Canada (MPO) ou toute autre compétence. Le plan vise à guider les administrations et les organisations qui participent ou qui souhaitent participer aux activités de conservation de l'espèce. Dans l'esprit de l'Accord national pour la protection des espèces en péril, le ministre des Pêches et des Océans invite toutes les autorités responsables ainsi que tous les Canadiens et toutes les Canadiennes à se joindre à Pêches et Océans Canada pour appuyer et mettre en œuvre ce plan au profit de la lamproie du Nord et de la société canadienne dans son ensemble. Le ministre rendra compte des progrès réalisés d'ici cinq ans.

AUTORITÉS RESPONSABLES

En vertu de la *Loi sur les espèces en péril*, Pêches et Océans Canada est l'autorité responsable de la lamproie du Nord. La lamproie du Nord est présente en Ontario et au Québec. Les gouvernements de ces deux provinces ont collaboré à la rédaction de ce plan de gestion.

[1] En 2007, une entente fédérale-provinciale visant la constitution de l'aire marine nationale de conservation du lac Supérieur a été signée. Cependant, au moment de rédiger le présent plan de gestion, l'aire n'avait pas été officiellement désignée en vertu de la *Loi sur les aires marines nationales de conservation du Canada*; par conséquent, les terres, y compris celles qui sont immergées, relèvent toujours de la compétence provinciale. Tant que l'aire marine nationale de conservation du lac Supérieur n'est pas constituée, le ministre des Pêches et des Océans reste le seul ministre compétent pour cette espèce en vertu de la LEP.

REMERCIEMENTS

Pêches et Océans Canada voudrait remercier les auteurs suivants : Peter L. Jarvis, Shelly Dunn, Marthe Bérubé et Myriam Bourgeois pour leur contribution à l'élaboration de cette proposition de plan de gestion. De plus, les organisations et les personnes suivantes ont apporté leur aide lors des étapes de révision, d'élaboration ou de mise à jour du présent plan de gestion et ont grandement amélioré le document : ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO), ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (MFFP), l’équipe de rétablissement des poissons d'eau douce de l'Ontario, Fraser Neave (MPO) pour une mise à jour sur l'aire de répartition des lamproies indigènes dans le bassin des Grands Lacs, Huguette Massé et Marc-Antoine Couillard (MFFP) pour une mise à jour sur l'aire de répartition des lamproies indigènes au Québec, Margaret Docker (Université du Manitoba), Mike Steeves, Paul Sullivan, Yvan Lambert, Kim Mathieu, Simon Trépanier, Michelle Osborne et Simon Nadeau (MPO), Claude Renaud (Musée canadien de la nature), Chantal Vis (APC), Scott Reid, Tim Haxton, Rich Drouin, Bob Bergmann, Melissa Robillard, Jay Fitzsimmons et Scott Gibson (MRNFO), Clint Jacobs (Walpole Island Heritage Centre), Marc-Antoine Couillard et Isabelle Gauthier (MFFP), Suzie O'Bomsawin (Grand Conseil de la Nation Waban-Aki, consultations territoriales) et Christine Zachary-Deom (Conseil des Mohawks de Kahnawake). Les cartes de ce plan de gestion ont été conçues par Andrew Geraghty (MPO).

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE

Conformément à la *Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes*, tous les documents de planification du rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril* sont soumis à une évaluation environnementale stratégique (ÉES). Ce type d'évaluation vise à intégrer des considérations environnementales dans l'élaboration de politiques publiques, de plans et de propositions de programme pour appuyer une prise de décision éclairée en matière d'environnement.

La planification du rétablissement vise à profiter aux espèces en péril et à la biodiversité en général. Il est toutefois reconnu que des plans peuvent produire, sans que cela soit voulu, des effets environnementaux autres que les avantages recherchés. Le processus de planification du rétablissement fondé sur des lignes directrices nationales tient directement compte de tous les effets environnementaux, notamment des répercussions possibles sur les espèces ou les habitats non ciblés. Les résultats de l'ÉES sont directement intégrés au plan de gestion, mais ils sont également résumés ci-après.

Le présent plan de gestion aura des répercussions positives sur l'environnement et favorisera la conservation de la lamproie du Nord. La possibilité que ce plan ait par inadvertance des effets nocifs sur d'autres espèces a été prise en compte. L'ÉES a permis de conclure que le plan de gestion permettra de protéger l'environnement et n'aura pas d'effets nocifs notables. Voir plus particulièrement les parties suivantes du document : Besoins en matière d'habitat et besoins biologiques (section 1.4.1); Rôle écologique (section 1.4.2); Facteurs limitatifs (section 1.4.3); Description des menaces (section 1.5.2); Mesures (section 2.3) et Effets sur les autres espèces (section 2.4).

SOMMAIRE

La lamproie du Nord (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) (ci-après appelée lamproie du Nord) a été désignée « espèce préoccupante » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada en 2007. En 2009, la lamproie du Nord a été inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*.

La lamproie du Nord est un poisson d'eau douce de la famille des pétromyzontidés. Elle fait partie de l'un des deux derniers groupes de poissons sans mâchoire (agnathes) qui ont traversé le cours de l'évolution des vertébrés. La lamproie du Nord est considérée comme une parente de plus petite taille et non parasitaire de la lamproie argentée qui, elle, est parasitaire. Les preuves s'accumulent, particulièrement suite aux récentes études génétiques, pour dire que ces deux espèces ne divergent pas génétiquement et qu'elles pourraient être considérées comme des écotypes d'une seule espèce présentant des types d'alimentation différents. Pour l'instant, les deux espèces sont traitées séparément.

La lamproie du Nord vit jusqu'à sept ans sous forme larvaire, c'est-à-dire d'ammocète. Enfouies dans les sédiments meubles des cours d'eau, les ammocètes sont relativement protégées avant leur métamorphose. La lamproie du Nord adulte a une phase non parasitaire qui limite sa migration (par rapport à la lamproie argentée) et une fécondité relativement basse (en d'autres termes, sa capacité de reproduction est inférieure à celle des autres espèces de lamproie). À la fin de sa vie, elle migre en remontant les cours d'eau afin de frayer. Dans l'ensemble du Canada, la lamproie du Nord vit dans les rivières et les lacs du bassin des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, où elle partage une grande partie de son aire de répartition avec la lamproie argentée La lamproie du Nord a été observée dans les bassins versants des lacs Nipissing, Supérieur, Huron et Érié, ainsi que dans les bassins versants des rivières Winnipeg et des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent.

En plus de la difficulté à distinguer la lamproie du Nord de la lamproie argentée au stade adulte, il est généralement impossible de distinguer les ammocètes du genre *Ichthyomyzon* les unes des autres. Bien qu'une confirmation soit requise, d'autres caractéristiques du cycle biologique peuvent être une indication de la présence d'une espèce plutôt qu'une autre. Par exemple, on trouve plus souvent la lamproie du Nord que la lamproie argentée dans les petits cours d'eau. Ainsi, on distingue parfois les ammocètes en fonction de l'endroit où elles ont été capturées. De plus, la présence de lamproies adultes aux mêmes endroits que les ammocètes peut aider à confirmer l'espèce d'ammocète présente. Néanmoins, ces difficultés d'identification ont entraîné des incertitudes concernant l'espèce pour de nombreuses occurrences dans différentes bases de données, ce qui implique, dans certains cas, un faible niveau de confiance quant à l'identification de l'espèce. À l'avenir, l'examen taxonomique des spécimens pourrait accroître le niveau de confiance des données historiques des bases de données sur la lamproie du Nord, et donc mieux soutenir la planification de la gestion et de sa mise en œuvre.

L'utilisation de lampricides pour lutter contre l'invasion de la lamproie marine constitue la principale menace pour la lamproie du Nord dans les Grands Lacs. Comme la lamproie marine est indigène au Québec et qu'on ne pense pas qu'elle nuise aux poissons de pêche sportive, elle ne fait pas l'objet de mesures de contrôle. C'est pourquoi la perte et la détérioration de l'habitat et la pollution découlant des activités agricoles sont les principales menaces pour la lamproie du Nord au Québec. Les mesures de gestion devraient donc différer en Ontario et au Québec. Veuillez consulter les approches et les mesures recommandées plus loin dans ce plan de gestion (section 2.3 Mesures et ses sous-sections).

Le but à long terme du présent plan de gestion consiste à assurer la pérennité de la lamproie du Nord dans ses aires de répartition actuelles et historiques pour les unités désignables des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent. Les objectifs à court terme suivants ont été fixés sur une période de cinq ans pour faciliter l'atteinte de ce but :

i. conserver et protéger les populations existantes;
ii. mieux comprendre les tendances en matière de populations et d'habitat;
iii. déterminer, atténuer et surveiller les menaces nuisant à la survie et à la conservation de l'espèce;
iv. conserver, améliorer et, si possible, restaurer l'habitat afin de soutenir la lamproie du Nord;
v. combler les lacunes dans les connaissances et approfondir les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce afin de faciliter et d'améliorer les activités de gestion;
vi. accroître l'efficacité des efforts de conservation en menant des actions coordonnées avec d'autres équipes chargées du rétablissement des écosystèmes aquatiques et avec d'autres groupes ou initiatives de conservation complémentaires;
vii. sensibiliser davantage le public à l'importance de la biodiversité et des écosystèmes sains, particulièrement les divers partenaires, Premières Nations, groupes d'intérêts, organisations et propriétaires souhaitant soutenir les efforts de conservation de la lamproie du Nord.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE I
AUTEURS ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
REMERCIEMENTS II
ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE III
SOMMAIRE IV
1. RENSEIGNEMENTS SUR L'ESPÈCE 1
1.1. Information du COSEPAC* sur l'évaluation de l'espèce 1
1.2. Description 1
1.3. Populations et aire de répartition 2
1.4. Besoins de la lamproie du Nord 11
1.4.1. Besoins en matière d'habitat et besoins biologiques 11
1.4.2. Rôle écologique 12
1.4.3. Facteurs limitatifs 12
1.5. Menaces 12
1.5.1. Évaluation des menaces 12
1.5.2. Description des menaces 14
1.6. Mesures achevées ou en cours 18
1.7. Lacunes dans les connaissances 18
1.8. Législation fédérale et provinciale pour la gestion de l'habitat du poisson et des pêches 19
2. GESTION 20
2.1. But 20
2.2. Objectifs 21
2.3. Mesures 21
2.3.1. Inventaires et suivi 22
2.3.2. Gestion et coordination 22
2.3.3. Recherche 24
2.3.4. Protection, restauration et amélioration de l'habitat 25
2.3.5. Sensibilisation et communication 25
2.4. Effet sur les autres espèces 25
2.5. Mesures de conservation et calendrier de mise en œuvre proposés 27
3. PLANS CONNEXES 29
4. RÉFÉRENCES 30
5. PERSONNES-RESSOURCES 36
6. SIGLES ET ACRONYMES 37

1. RENSEIGNEMENTS SUR L'ESPÈCE

1.1. Information du COSEPAC* sur l'évaluation de l'espèce

Date de l'évaluation : avril 2007
Nom commun (population) : Lamproie du Nord – populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent
Nom scientifique : *Ichthyomyzon fossor*
Statut selon le COSEPAC : Espèce préoccupante
Raison de la désignation : Cette lamproie non parasitaire est présente dans les cours d'eau du bassin des Grands Lacs (à l'exception du lac Ontario) et dans le sud-ouest du Québec. Dans le bassin des Grands Lacs, qui constitue la majorité de son aire de répartition, environ 50 % des cours d'eau connus pour abriter l'espèce font l'objet de traitements chimiques continus afin de lutter contre la lamproie marine, ce qui cause la mort des larves de cette espèce. Toutefois, dans les cours d'eau non traités, l'espèce demeure abondante.
Répartition au Canada : Ontario et Québec
Historique du statut selon le COSEPAC : L'espèce a été considérée comme une seule unité et a été désignée « préoccupante » en avril 1991. Lorsque l'espèce a été divisée en unités distinctes en avril 2007, l'unité des « populations des Grands Lacs et haut Saint-Laurent » a été désignée « préoccupante ». Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.

***** COSEPAC : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.

1.2. Description

La lamproie du Nord (*Ichthyomyzon fossor*; figure 1) est l'une des six espèces du genre *Ichthyomyzon*. La lamproie du Nord est considérée comme une parente de plus petite taille et non parasitaire de la lamproie argentée (*I. unicuspis*), qui elle est parasitaire (Potter 1980a). Il n'a pas encore été établi s'il s'agit d'espèces distinctes. Des analyses génétiques récentes ont amené les scientifiques à se demander si la lamproie du Nord et la lamproie argentée étaient réellement deux espèces différentes (Hubert *et al*. 2008; Lang *et al*. 2009; April *et al*. 2011; Docker *et al*. 2012). Puisqu'elles sont classées comme deux espèces distinctes à l'heure actuelle (voir Renaud *et al*. 2009), elles doivent être considérées comme telles aux fins du présent plan de gestion.

La lamproie du Nord peut atteindre la taille d'environ 160 mm de long à l'âge adulte, tandis que la lamproie argentée peut mesurer plus du double. La lamproie du Nord possède les caractéristiques typiques des lamproies, à savoir une apparence anguiforme avec une bouche ronde et des dents disposées en rangées circulaires. Il est possible de distinguer la lamproie du Nord adulte des autres espèces de lamproies par son unique nageoire dorsale, par la disposition et la forme de ses dents et potentiellement par sa plus petite taille. Ses dents sont petites, ternes et ressemblent à des boutons, à la différence des longues dents acérées des espèces de lamproies parasites. L'aire de répartition canadienne de la lamproie du Nord chevauche celle de quatre autres espèces de lamproies (Page et Burr 2011). La lamproie de l'Est (*Lethenteron appendix*) et la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) s'en distinguent par leur double nageoire dorsale. La lamproie brune (*I. castaneus*) et la lamproie argentée peuvent être différenciées de la lamproie du Nord par leurs dents relativement longues et acérées (Scott et Crossman 1998), ainsi que par la pigmentation foncée de leurs organes de ligne latérale (Renaud 2011).

Les stades de développement de la lamproie du Nord incluent : œuf, larve, stade de transformation et adulte. Les larves, désignées sous le nom d'ammocète, ressemblent à des vers, elles n'ont ni yeux ni dents. Les différentes larves de lamproies que l'on retrouve dans les Grands Lacs se distinguent à partir de caractéristiques morphométriques. Cependant, les larves de lamproie argentée et du Nord sont impossibles à distinguer entre elles. Les larves de la lamproie du Nord sont des organismes filtreurs qui possèdent un capuchon oral plutôt qu'une bouche ventouse, comme les adultes. Elles vivent jusqu'à sept ans, enfouies dans les sédiments pour se métamorphoser ensuite en juvéniles qui émergent, se fixent au fond du cours d'eau et nagent périodiquement. Pendant leur métamorphose en juvénile, le capuchon oral devient un orifice buccal pourvu de dents. Les adultes ne vivent que quatre à six mois avant de frayer et de mourir. Ils ne possèdent pas de tube digestif fonctionnel et ne se nourrissent pas pendant leur courte vie adulte.

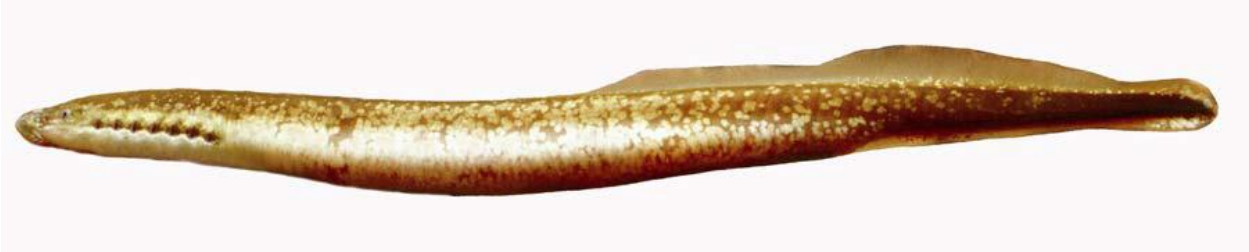


Figure 1. Lamproie du Nord (*Ichthyomyzon fossor*) adulte (© Pêches et Océans Canada).

1.3. Populations et aire de répartition

Aire de répartition mondiale : La lamproie du Nord se trouve uniquement dans l'est de l'Amérique du Nord (figure 2). Aux États-Unis, sa présence a été relevée dans les États suivants : Illinois, Indiana, Kentucky, Michigan, Minnesota, Missouri, New York, Ohio, Pennsylvanie, Vermont, Virginie-Occidentale et Wisconsin. Au Canada, elle est présente au Manitoba, au Québec et en Ontario.

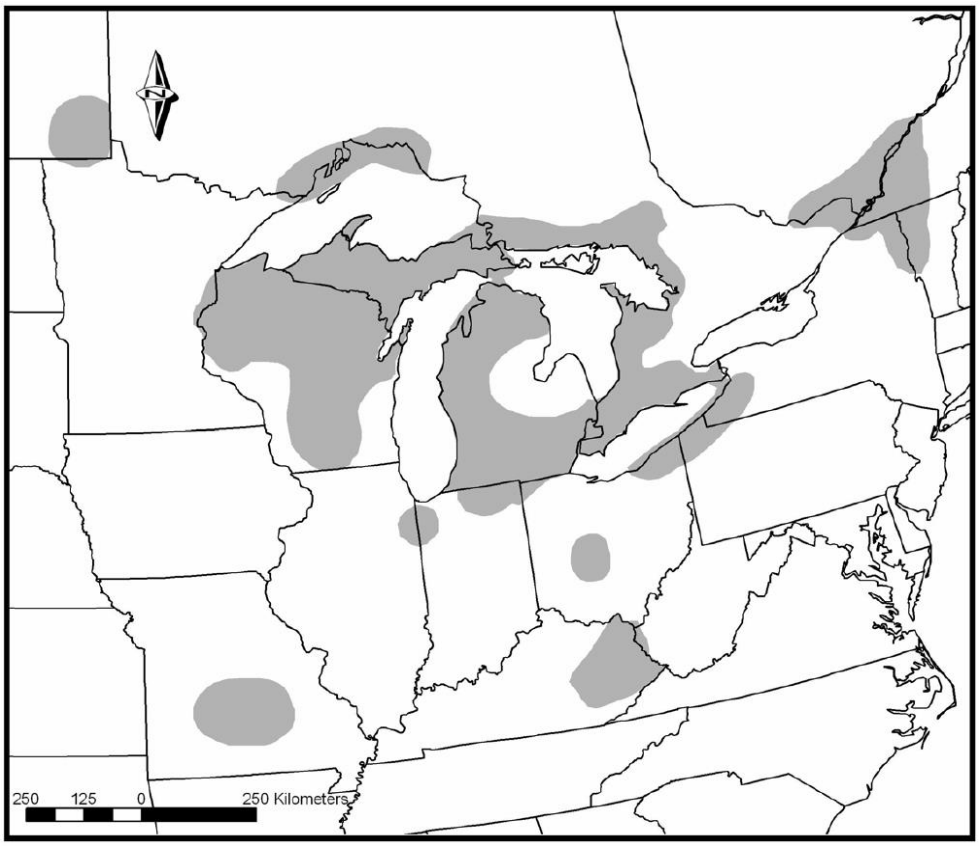


Figure 2. Aire de répartition mondiale de la lamproie du Nord (COSEPAC 2007, adapté de Page et Burr 1991).

Aire de répartition au Canada : La lamproie du Nord se trouve dans les bassins versants des Grands Lacs, du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Winnipeg (figure 2), incluant les réseaux de cours d'eau et les affluents des lacs Nipissing, Supérieur, Huron et Érié, les rivières Winnipeg et des Outaouais et le fleuve Saint-Laurent (COSEPAC 2007). Au Canada, les populations de lamproies du Nord ont été subdivisées en deux unités désignables (UD), l'une englobant la population de la Saskatchewan - Nelson, et l'autre couvrant les populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent. La séparation entre les deux unités désignables a été établie à partir de la répartition de l'espèce dans deux zones biogéographiques différentes (voir COSEPAC 2007). La situation de la population de la Saskatchewan - Nelson n'est pas déterminée (désignation du COSEPAC : données insuffisantes). Par conséquent, le contenu du présent plan de gestion s'applique uniquement aux populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent (désignation du COSEPAC : préoccupante), qui se trouvent dans les cours d'eau du bassin des Grands Lacs (à l'exception du lac Ontario) et du sud-ouest du Québec (figure 2).

Ontario : En Ontario, le Centre de contrôle de la lamproie de mer (CCLM) a relevé la présence de lamproies du Nord dans 30 affluents depuis 1990 (figure 3; tableau 1). Outre les lieux énumérés dans le rapport du COSEPAC (2007), des lamproies du Nord ont été récoltées par la suite dans le ruisseau Otter Sud, un affluent du lac Érié; dans les rivières Key, Root et Thessalon, des affluents du lac Huron; ainsi que dans la rivière Black Sturgeon, un affluent du lac Supérieur(F. Neave, CCLM, comm. pers. 2014) De plus, au cours de la même période, le CCLM a répertorié 74 cours d'eau du bassin versant des Grands Lacs abritant des ammocètes du genre *Ichthyomyzon*. Il n'a pas été possible d'identifier les espèces, mais on pense que plus

de la moitié de ces populations sont des lamproies du Nord, sur la base de leur site de capture. En effet, la lamproie du Nord est plus susceptible de se trouver dans les petits cours d'eau que la lamproie argentée.

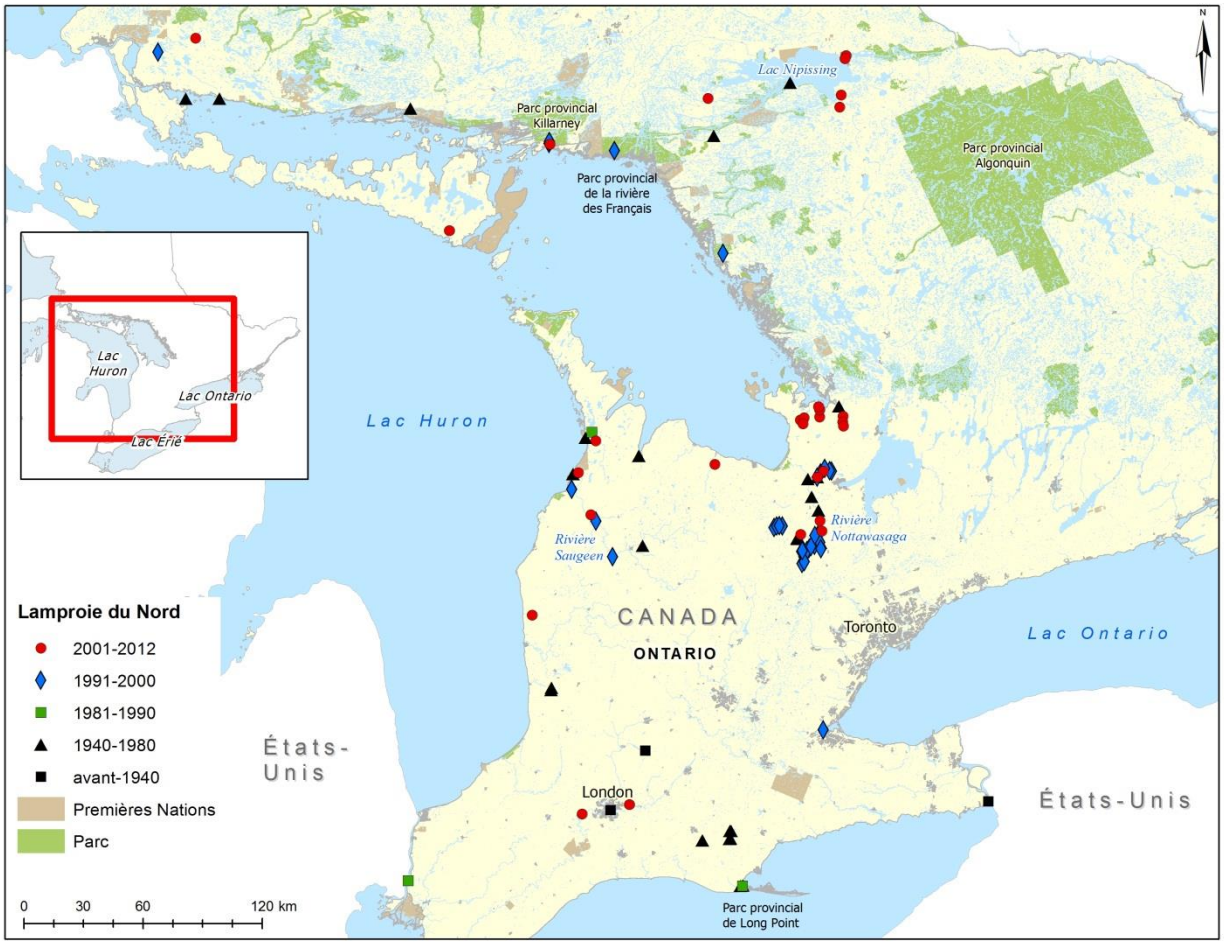


Figure 3 (a). Aire de répartition de la lamproie du Nord (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) dans le sud-ouest de l'Ontario, définie à partir d'échantillonnages effectués entre 1882 et 2012.

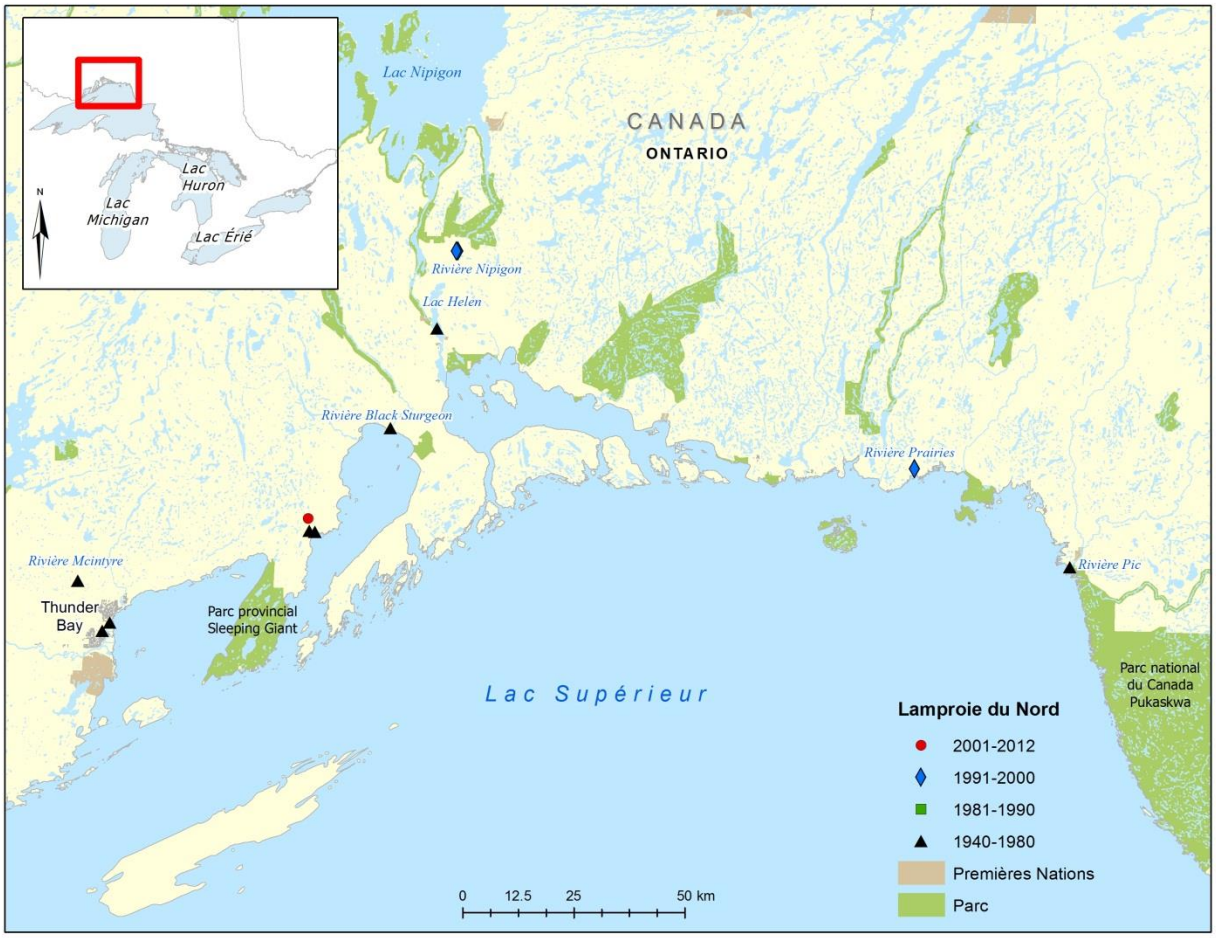


Figure 3 (b). Aire de répartition de la lamproie du Nord (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) dans le nord de l'Ontario, définie à partir d'échantillonnages effectués entre 1882 et 2012.

Tableau 1. Sites de capture de la lamproie du Nord en Ontario.

Bassin hydrographique	Plan d'eau	Année d'observation
Lac Érié	Rivière Grand	À confirmer
	Ruisseau Otter Sud	2009
Lac Sainte-Claire	Rivière Sainte-Claire	1986
	Rivière Thames	1884
Lac Huron	Rivière Bar	1999, 2007
	Rivière Beaver	2004, 2007, 2008
	Ruisseau Browns	À confirmer
	Rivière Chikanishing	1999, 2000, 2002, 2007
	Rivière Coldwater	1978, 2001, 2007, 2009, 2011
	Rivière Echo	À confirmer
	Rivière des Français	1978
	Ruisseau Hog	2001, 2004, 2006, 2007
	Rivière Key	2012
	Rivière Manitou	2001, 2004
	Rivière Nine Mile	2001, 2007
	Rivière Nottawasaga	1958, 1973, 1996, 1997, 2000, 2001, 2002, 2004, 2007, 2008, 2013
	Rivière Root	2010
	Rivière Sauble	1978, 2001, 2008, 2009
	Rivière Saugeen	1951, 1952, 1997, 2001
	Rivière Shebeshekong	1997
	Rivière Spanish	1978, 2007
	Rivière Thessalon	2007, 2008
	Rivière Wye	2002, 2006, 2007
Lac Nipissing	Ruisseau Bear	2003, 2007
	Ruisseau Chippewa	2003, 2007, 2008
	Ruisseau South	2003, 2007
	Rivière Wolsely	2003, 2007
Lac Supérieur	Rivière Black Sturgeon	2006
	Rivière Nipigon	1998, 1999, 2006, 2007
	Rivière Pearl	1955, 2001, 2006, 2007
	Rivière Prairie	1995
	Ruisseau Sibley	À confirmer
	Ruisseau Stokely	À confirmer
	Non défini	1931, 1947

Québec : Au Québec, la lamproie du Nord est connue depuis les années 1940, alors qu'elle était l'objet de travaux ciblés (Vladykov 1952). Depuis les années 1990, les efforts ont été accrus pour échantillonner les communautés de poissons dans le bassin versant du fleuve Saint-Laurent, ce qui a mené à l'observation de la lamproie du Nord dans plusieurs nouveaux sites. Des populations ont été localisées dans les bassins versants de la rivière des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent, du lac Saint-Louis jusqu'à Saint-Nicolas vers l'est, où des spécimens ont été observés dans la rivière des Outaouais, le fleuve Saint-Laurent et 18 autres rivières du Québec méridional (figure 4; tableau 2).

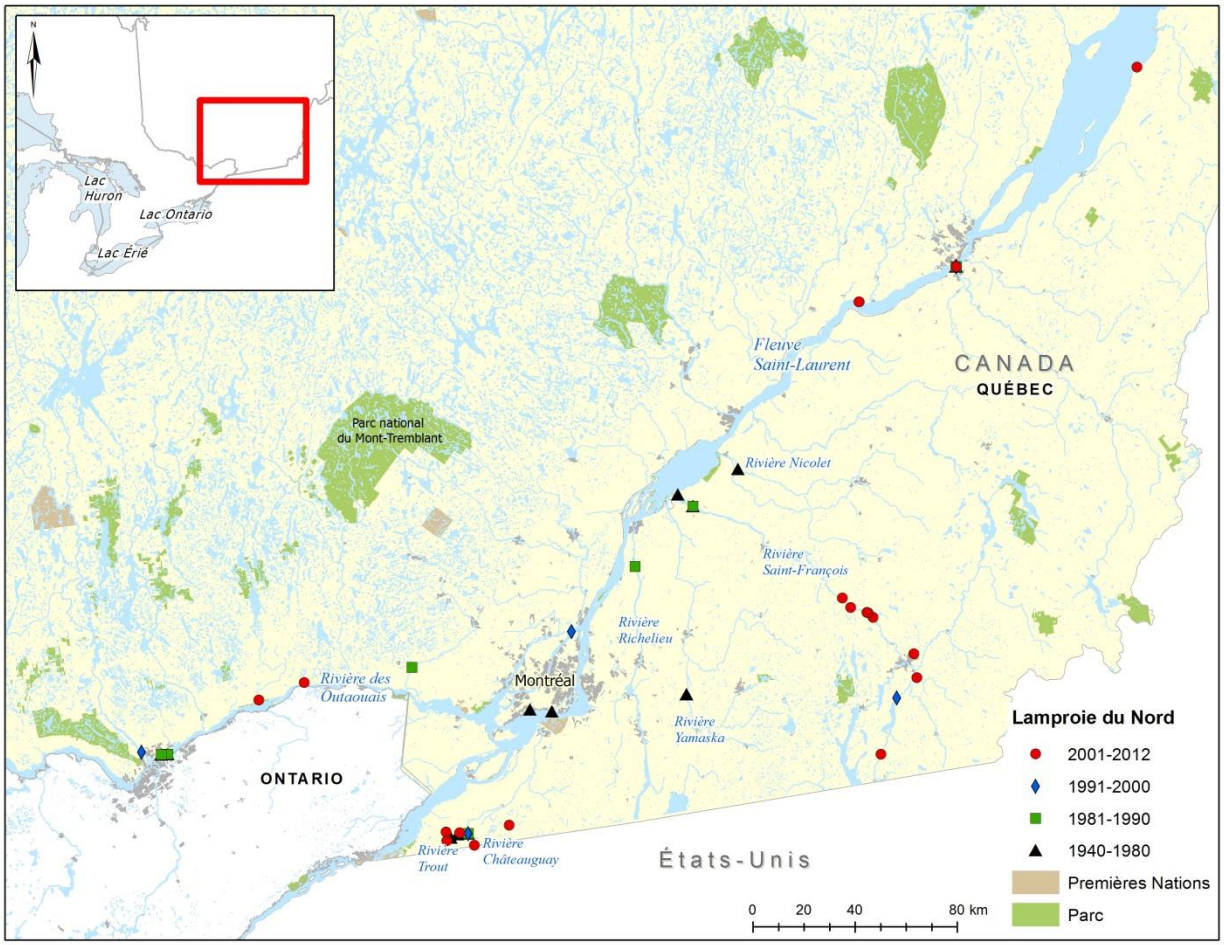


Figure 4. Aire de répartition de la lamproie du Nord (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) au Québec, définie à partir d'échantillonnages effectués entre 1940 et 2012.

Comme l'espèce n'a pas été l'objet d'échantillonnages ciblés depuis les années 1940 et 1950, il est possible que l'on découvre encore certaines populations de lamproies du Nord. En général, les inventaires multispécifiques utilisent des engins de pêche relativement peu efficaces pour détecter l'espèce, sauf dans le cas des trappes fixes à anguille utilisées à Cap-Santé et à Saint-Nicolas dans le fleuve Saint-Laurent. Dans certains sites, des ammocètes ont été capturées, mais à moins d'observer des adultes dans le même cours d'eau, il n'est pas toujours possible de confirmer à quelle espèce l'ammocète appartient. En général, au Québec, il n'y a pas assez de données pour estimer la taille des populations de lamproies du Nord (Fortin *et al*. 2007)

Historiquement (depuis les années 1940), l'espèce a été observée au lac Saint-Louis et dans le fleuve Saint-Laurent (rapides de Lachine) et certains de ses affluents, dont les rivières Nicolet, Saint-François et Yamaska (tableau 2). En 1976, l'espèce a fait l'objet de mentions au sud-ouest de Montréal, dans les rivières Hinchinbrook (Fortin *et al*. 2005) et Trout (Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec [CDPNQ] dans Fortin *et al*. 2007). Dans les années 1980, de nouveaux sites ont été localisés dans le bassin versant de la rivière des Outaouais (Comtois *et al*. 2004; Fortin *et al*. 2005) et dans les rivières Châteauguay (Renaud *et al*. 1995, 1998), des Prairies (CDPNQ dans Fortin *et al*. 2007), Richelieu (Renaud *et a*l. 1995) et Massawippi (Desroches *et al.* 2008).

Depuis les années 2000, la lamproie du Nord a été trouvée dans d'autres sites des bassins versants des rivières Saint-François et des Outaouais (Fortin *et al.* 2005*;* Proulx *et al.* 2012*;* CDPNQ, données obtenues en 2013). Récemment, l'espèce a aussi été observée dans les échantillonnages réalisés par le Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire, à l'est, à Cap-Santé et Saint-Nicolas dans le fleuve Saint-Laurent (Bourget 2011a, b, c). Toutefois, selon des opinions d'experts, la plupart des observations à Saint-Nicolas seraient des lamproies argentées (CDPNQ, données obtenues en 2013). L'espèce a aussi été capturée récemment lors de quelques inventaires ponctuels (Gareau *et al*. 2011; Proulx *et al*. 2012; CDPNQ, données obtenues en 2013). Cela a permis de reconfirmer la présence de l'espèce dans les bassins versants des rivières Châteauguay, Saint-François et des Outaouais. Le secteur des îles de Pierreville dans la rivière Saint-François était historiquement considéré comme idéal pour les ammocètes (Vladykov 1952). Actuellement, l'espèce semble avoir disparu de la rivière Yamaska où elle était jadis abondante, probablement à cause de la pollution de l'eau liée au développement agricole (Fortin *et al*. 2007).

Tableau 2. Sites de capture de la lamproie du Nord au Québec[1].

Bassin hydrographique	Plan d'eau	Année d'observation
Fleuve Saint-Laurent	Fleuve Saint-Laurent (Saint-Nicolas)[2]	2012, 2011, 2009, 2008, 2004, 2003, 2001, 1999, 1980-1996, 1971-1977
	Fleuve Saint-Laurent (Lachine)	1950
	Fleuve Saint-Laurent (Cap-Santé)	2011, 2010, 2009
	Rivière des Prairies	1998
	Lac Saint-Louis	1941
Rivière Nicolet	Rivière Nicolet	1951
Rivière Saint-François	Rivière Saint-François	2009, 2003, 1990, 1947-1951
	Ruisseau Willow	2009
	Rivière Massawippi	1995
	Rivière au Saumon (Melbourne)	2009
	Rivière au Saumon (Huntingville)	2011
	Rivière Tomifobia	2008
Rivière Châteauguay	Rivière Châteauguay	2012, 1992, 1990
	Rivière Hinchinbrooke	1976
	Rivière aux Outardes Est	2002
	Rivière Trout	2011, 2001, 1976
Rivière des Outaouais	Rivière des Outaouais (Gatineau)	1982, 1980
	Rivière Gatineau	1999
	Rivière de la Petite Nation	2011
	Ruisseau William	1985
	Rivière Saumon	2011
Rivière Yamaska	Rivière Yamaska	1946-1950
Rivière Richelieu	Rivière Richelieu	1990

[1]La compilation des données a été fournie par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec en octobre 2013.
Bases de données consultées :
Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
Réseau de suivi ichtyologique
Inventaire de faune aquatique
Réseau de suivi des poissons de l'estuaire
Fiches de pêche
[2] Il pourrait s'agir principalement de lamproies argentées.

Taille, statut et tendances de la population mondiale : À l'échelle mondiale, la lamproie du Nord a le statut « apparemment non en péril » (G4)[2], mais elle est considérée comme « en péril » au Manitoba, « vulnérable » en Ontario et « vulnérable » ou « en péril » au Québec (NatureServe 2012) (tableau 3).

Tableau 3. Rangs de conservation à l'échelle mondiale, nationale et infranationale de la lamproie du Nord (NatureServe 2014).

Échelle	Rang de conservation
Mondial (G)	**G4** (dernier examen : 7 février 2012)
National (N)	
Canada	**N3**
États-Unis	**N4**
Infranational (S)	Manitoba (**S2**), Ontario (**S3**), Québec (**S2S3**)
Canada	Illinois (**S1**), Indiana (**S1**), Kentucky (**S2**), Michigan
États-Unis	(**S4**), Minnesota (**S3**), Missouri (**S4**), New York (**S1**),
	Ohio (**S1**), Pennsylvanie (**S1**), Vermont (**S1**),
	Virginie-Occidentale (**S1**), Wisconsin (**S5**)

Source : NatureServe (2014) (page consultée le 10 octobre 2014).

La taille et les tendances des populations de lamproies du Nord sont mal connues dans leur aire de répartition, en raison des difficultés à identifier l'espèce au stade d'ammocète, à capturer les ammocètes puisqu'elles vivent enfouies et sont de petite taille, et à cause du peu d'échantillonnages ciblés pour les ammocètes et les adultes.

Taille, statut et tendances des populations canadiennes : Il n'existe pas d'estimation d'abondance pour les populations de lamproies du Nord au Canada. Bien que ces populations soient mal connues en raison des difficultés d'identification et d'échantillonnage, les paramètres en sont probablement mieux connus dans le bassin des Grands Lacs raison du plus grand effort d'échantillonnage qui cible la lamproie marine envahissante. Les principales sources de données utilisées pour comprendre les tendances de la dynamique des populations de lamproies du Nord sont les données sur les prises accidentelles obtenues lors des évaluations de la situation de la lamproie marine effectuées par le Centre de contrôle de la lamproie marine (CCLM). L'identification de l'espèce ne se fait qu'aux stades postérieurs à celui d'ammocète. Le programme de lutte contre la lamproie marine est en vigueur depuis plus de 50 ans. Dans ce cadre, le CCLM effectue régulièrement des relevés pour cataloguer les populations de lamproies. C'est grâce à ces efforts que nous possédons les connaissances actuelles sur la lamproie du Nord dans le bassin des Grands Lacs.

La lamproie du Nord (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) a été désignée « espèce préoccupante » en 2007 par le COSEPAC et a été inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2009. Une liste complète des échantillonnages figure dans le

[2] Le rang de conservation d'une espèce ou d'une communauté est représenté par un chiffre compris entre 1 et 5, précédé d'une lettre qui représente la portée géographique de l'évaluation (G = mondial, N = national, S = infranational). Les chiffres ont la signification suivante : 1 = gravement en péril; 2 = en péril; 3 = vulnérable (risque de disparition ou d'extinction); 4 = apparemment non en péril; 5 = non en péril (manifestement répandus, abondants et non en péril). S#S# : Rang de conservation – Un rang de conservation double (p. ex., S2S3) est utilisé pour indiquer le degré d'incertitude au sujet de la situation d'une espèce ou d'une communauté. Un rang de S2S3 indique que les chances qu'une espèce ait un statut de S2 ou S3 sont à peu près égales, et que les autres statuts sont beaucoup plus improbables. http://www.natureserve.org/explorer/ranking.htm.

rapport du COSEPAC sur la lamproie du Nord, lequel indique les plans d'eau dans lesquels on a observé des lamproies du Nord adultes et des ammocètes du genre *Ichthyomyzon* depuis1990 (COSEPAC 2007). Le rapport du COSEPAC indique la présence de lamproies du Nord adultes dans 36 affluents des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent et la présence d'ammocètes dans 66 cours d'eau du bassin versant des Grands Lacs, dont au moins la moitié des individus seraient des lamproies du Nord. Au moment de la rédaction du rapport du COSEPAC, il a été estimé que l'aire de répartition dans l'UD des Grands Lacs et du haut du Saint-Laurent était stable, même si l'espèce était apparemment disparue de 11 cours d'eau. De nouveaux emplacements ont été localisés, mais en raison des difficultés d'échantillonnage que pose cette espèce et de l'absence de programmes d'échantillonnages plus exhaustifs, il est difficile de se fier à ces résultats (c.-à-d. au fait que l'espèce est présente à de nouveaux emplacements ou qu'elle a disparu d'anciennes zones d'occupation). Les échantillonnages d'ammocètes du genre *Ichthyomyzon* réalisés entre 2000 et 2004 laissent penser que les populations de lamproies du Nord pourraient être plus abondantes que ce que l'on estimait auparavant. Le CCLM a réalisé une estimation de la population d'ammocètes du genre *Ichthyomyzon* dans la rivière Black Sturgeon (rive nord du lac Supérieur) en 2006. La population a été estimée à 14 583 327 ammocètes, que l'on pense être des lamproies du Nord, ce qui suggère que l'espèce pourrait être très abondante au stade d'ammocète. Le CCLM a observé que les populations de lamproies du Nord non exposées aux lampricides étaient plus abondantes et stables que les populations des cours d'eau traités. On ne connaît pas l'abondance et les tendances des populations de lamproies du Nord dans le bassin du fleuve Saint-Laurent. La population de la rivière Yamaska semble avoir disparu (Fortin *et al*. 2007), tandis que d'autres ont récemment été découvertes (Fortin *et al.* 2007; Bourget *et al*. 2011a, b, c; Proulx *et al*. 2012,) ou ont vu leur présence reconfirmée récemment (Desroches *et al.* 2008; Gareau *et al*. 2011).

1.4. Besoins de la lamproie du Nord

1.4.1. Besoins en matière d'habitat et besoins biologiques

Les adultes semblent être présents dans un vaste éventail de cours d'eau dont la taille et le débit diffèrent grandement et dont le substrat va du sable au gravier (Trautman 1981). Un inventaire détaillé de cette espèce réalisé au Michigan a montré qu'elle était moins commune dans les réseaux de petits cours d'eau et très fréquente dans les petits tronçons isolés de cours d'eau de moyenne à grande taille (Morman 1979). Les besoins de l'espèce en matière d'habitat pour les frayères pourraient être plus spécifiques, soit le besoin d'un substrat rocheux ou de gravier en eau vive (COSEPAC 2007). La température de l'eau semble être un déclencheur important de la fraye. Selon des études réalisées au Québec, la fraye a été observée en mai lorsque la température de l'eau se situe entre 13 et 16 °C (Vladykov 1949) et en juin lorsqu'elle est à 19 °C (Comtois *et al*. 2004). Pour construire son nid, la lamproie du Nord déplace de petits cailloux avec sa bouche pour créer une légère dépression, puis elle enlève le sable en effectuant de vigoureux mouvements avec sa queue (Hardisty et Potter 1971). Des nids ont été découverts dans des interstices sous de grandes pierres (18 à 36 cm de diamètre; Lanteigne 1991) et dans du gravier peu profond en amont d'eaux vives (Hankinson 1932). Les ammocètes vivent dans des terriers habituellement associés à des zones de dépôt de vase ou de sable. Elles sont généralement détritivores, se nourrissant surtout de détritus organiques (Sutton et Bowen 1994). Les ammocètes sont également associées aux eaux plus chaudes des affluents et des cours supérieurs des rivières (Morman 1979). La dérive des ammocètes vers l'aval a été constatée chez les différentes espèces de lamproies (Potter 1980b), et des ammocètes ont été observées dans des habitats lentiques (p. ex., Morman 1979).

1.4.2. Rôle écologique

La lamproie du Nord contribue à la biodiversité des rivières et des cours d'eau (Fortin *et al*. 2007). À tous les stades, de l'œuf à l'adulte, l'espèce est la proie de diverses espèces de poissons et d'autres prédateurs, tels les serpents, les oiseaux et les mammifères (p. ex., Churchill 1945; Cochran *et al*. 1992; Scott et Crossman 1998). Les ammocètes sont des organismes filtreurs et détritivores; Vladykov (1973) a souligné leur rôle dans la chaîne alimentaire, alors qu'elles recyclent la matière organique et représentent une source de nourriture pour de nombreuses espèces de poissons. Les ammocètes de lamproie peuvent avoir un impact notable sur les conditions physiques et géochimiques du lit du cours d'eau, effet largement attribuable aux effets de la perturbation biologique (Shirakawa *et al.* 2013). Shirakawa *et al.* (2013) ont observé des changements dans le lit du cours d'eau, pour l'oxygène, la dureté, de même que pour la répartition et les niveaux de matière organique, en lien avec la présence des ammocètes de lamproie. Contrairement à la lamproie marine et à la lamproie argentée, la lamproie du Nord ne passe pas par une phase parasitaire et ne présente donc pas de risque de blesser ou de tuer d'autres espèces de poissons (Fortin *et al*. 2007).

1.4.3. Facteurs limitatifs

Avant de confirmer si la lamproie argentée et la lamproie du Nord sont effectivement deux espèces distinctes, des recherches plus poussées seront nécessaires pour mieux définir les caractéristiques biologiques, rendant ainsi difficile la détermination des facteurs qui limitent significativement le potentiel de conservation. Quelques facteurs intrinsèques pourraient limiter le rétablissement à la suite d'un déclin, notamment un faible taux de reproduction (Hardisty 1971; Fortin *et al.* 2007) ou une fécondité plus faible que celle d'autres espèces de lamproies (Manion et Hanson 1980; Schuldt *et al.* 1987). À cause de sa faible fécondité et de sa capacité de dispersion limitée, Fortin *et al*. (2007) ont émis l'hypothèse que la lamproie du Nord a une faible capacité d'adaptation aux changements dans son environnement. Il est possible que la lamproie soit limitée par la prédation, quoique les ammocètes peuvent y être moins vulnérables étant donné qu'elles passent la plus grande partie de leur vie dans des terriers (Potter 1980b). Cochran (2009) a signalé qu'il est possible que l'ensemencement de poissons non indigènes (comme la truite brune [*Salmo trutta*] et la truite arc-en-ciel [*Oncorhynchus mykiss*]) ait provoqué le déclin des lamproies indigènes. Les exigences en matière d'habitat semblent être très précises pour le succès de la reproduction et la survie des ammocètes. De plus, la mobilité de l'espèce se limite à la dérive passive des larves (Potter 1980b) et à la courte migration des adultes jusqu'au lieu de fraye (Leach 1940). Ce n'est pas le cas de la lamproie argentée qui passe par une phase parasitaire. La mobilité restreinte de la lamproie du Nord limite peut-être sa capacité à recoloniser des cours d'eau d'où elle a disparu (Fortin *et al.* 2005) et peut limiter sa capacité à se disperser et à étendre son aire de répartition (Morman 1979).

1.5. Menaces

1.5.1. Évaluation des menaces

Les menaces actuelles et prévues pesant sur la conservation de la lamproie du Nord sont répertoriées dans le tableau 4. Les menaces sont classées en fonction de leur incidence relative, de leur étendue spatiale et de leur gravité. Elles sont présentées par ordre d'importance en commençant par la menace la plus préoccupante pour la survie de l'espèce, selon les données les plus probantes. Il pourrait y avoir une certaine variabilité quant à la gravité et au niveau de préoccupation assignés à certaines menaces pesant sur des populations particulières. À cet égard, l'utilisation de lampricides s'avère être la principale menace dans le bassin des Grands Lacs (même si certaines populations ont une aire de répartition qui ne chevauche pas celle de la lamproie marine et ne sont donc pas touchées par

cette menace), tandis que la pollution de l'eau et la dégradation et la perte d'habitat semblent être les principales menaces pour la lamproie dans le système du Saint-Laurent. L'évaluation des menaces, en particulier lorsque les données probantes sont limitées, est un processus continu lié à l'évaluation de l'espèce et, le cas échéant, à la gestion de celle-ci. Les paramètres de classification des menaces sont définis de la manière suivante :

Étendue – étendue spatiale de la menace dans l'aire de répartition de l'espèce ou les plans d'eau où celle-ci vit (généralisée ou localisée);
Occurrence – statut actuel de la menace (actuelle, imminente ou prévue);
Fréquence – fréquence à laquelle la menace se concrétise dans l'aire de répartition de l'espèce ou les plans d'eau où celle-ci vit (saisonnière ou continue);
Certitude causale – niveau de certitude qu'il s'agit effectivement d'une menace pour l'espèce (élevée, moyenne ou faible);
Gravité – gravité de la menace dans l'aire de répartition de l'espèce ou les plans d'eau où celle-ci vit (élevée, moyenne ou faible);
Niveau de préoccupation global – niveau de préoccupation global à l'égard de la menace pour l'espèce, lequel tient compte des cinq paramètres ci-dessus (élevé, moyen ou faible).

Tableau 4. Tableau de classification des menaces pesant sur la lamproie du Nord.

Menace	Étendue (généralisée ou localisée)	Occurrence (actuelle, imminente ou prévue)	Fréquence (saisonnière ou continue)	Certitude causale (élevée, moyenne ou faible)	Gravité (élevée, moyenne ou faible)	Niveau de préoccupation global (élevé, moyen ou faible)
Applications de lampricides [1]	Généralisée	Actuelle	Saisonnière	Élevée	Élevée	Élevée
Perte ou dégradation de l'habitat						
Obstacles	Localisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Détérioration ou destruction de la végétation riveraine	Localisée	Actuelle ou prévue	Continue	Élevée	Moyenne	Élevé
Apport en sédiments	Localisée	Actuelle ou prévue	Continue	Élevée	Moyenne	Moyen
Apport de contaminants	Localisée ou généralisée	Actuelle	Continue	Faible	Faible	Faible
Espèces envahissantes	Généralisée	Actuelle ou prévue	Continue	Faible	Inconnue	Faible
Changements climatiques	Généralisée	Actuelle ou prévue	Continue	Faible	Inconnue	Faible

1. L'application de lampricides concerne la lamproie du Nord en Ontario uniquement.

1.5.2. Description des menaces

Les principales menaces pesant sur la lamproie du Nord semblent être les pratiques de gestion de la lamproie marine et la modification de l'habitat; et dans une moindre mesure, la qualité de l'eau, les espèces envahissantes et les changements climatiques. Comme la lamproie marine est indigène au Québec et qu'on ne pense pas qu'elle nuise aux poissons de pêche sportive, elle ne fait pas l'objet de mesures de contrôle. L'application de lampricides ne constitue donc pas une menace pour la lamproie du Nord au Québec.

Application de lampricides : L'usage de lampricides (3-trifluorométhyl-4-nitrophénol [TFM] et 2′,5-dichloro-4′-nitrosalicylanilide [Bayer 73 ou Bayluscide]) contre les ammocètes de lamproie marine est la principale méthode de lutte utilisée par le CCLM pour réduire l'abondance de cette espèce dans le bassin des Grands Lacs. Dans l'unité désignable de la lamproie du Nord des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, le mandat du CCLM englobe la zone géographique suivante, définie dans la *Loi sur la convention en matière de pêche dans les Grands Lacs* : lac Ontario (y compris le fleuve Saint-Laurent entre le lac Ontario et le 45^{e} parallèle de latitude), lac Érié, lac Huron (y compris le lac Sainte-Claire), lac Michigan, lac Supérieur et voies interlacustres. S'y ajoutent leurs affluents dans la mesure nécessaire pour étudier les stocks de poissons qui constituent une préoccupation commune, dont l'habitat est essentiellement limité à la zone visée par la Convention, ainsi que pour éradiquer ou minimiser les populations de lamproies marines présentes dans cette zone. L'utilisation de lampricides pour lutter contre la lamproie marine dans les Grands Lacs a débuté en 1958 (Applegate *et al.* 1961).

La toxicité des lampricides pour les lamproies indigènes a été démontrée (p. ex., King et Gabel 1985; Scholefield et Seelye 1992). Involontairement, l’usage des lampricides a conduit à un déclin de la répartition des lamproies indigènes dans tout le bassin des Grands Lacs (p. ex., Schuldt et Goold 1980). Les ammocètes du genre *Ichthyomyzon* (probablement des lamproies du Nord et des lamproies argentées) ont été détectées dans 47 tributaires canadiens du lac Supérieur pendant la période 1953-1972, comparativement à 17 seulement pendant la période 1973-1977 (Schuldt et Goold 1980). Les échantillonnages plus récents (1989-2013) du CCLM ont permis de trouver des ammocètes du genre *Ichthyomyzon* dans 23 affluents canadiens du lac Supérieur où elles n’avaient pas été observées pendant un certain temps, suggérant que les lamproies indigènes auraient la capacité de se rétablir après la suspension des traitements aux lampricide. La méthodologie d’échantillonnage a changé avec le temps et peut expliquer en partie les différences observées.

La vulnérabilité de la lamproie du Nord aux applications de lampricides est tributaire de sa localisation par rapport à la lamproie marine, plus particulièrement de l'emplacement des ammocètes des lamproies indigènes par rapport à l'aire de répartition en amont des ammocètes de lamproie marine dans le système (Schuldt et Goold 1980). Dans certains cas, la lamproie du Nord pourrait être moins vulnérable aux applications de lampricides, car elle occupe plus souvent les zones en amont des rivières d'où la lamproie marine est fréquemment absente, mais elle a moins de chances de recoloniser des sites après des traitements aux lampricides en raison de sa mobilité relativement réduite par rapport à celle de la lamproie argentée. Dans le lac Supérieur, les ammocètes de lamproies indigènes se sont avérées plus vulnérables aux effets des lampricides lorsqu'elles étaient confinées à de courts tronçons de cours d'eau où il y avait peu de sources de recrutement. Cependant, elles étaient moins vulnérables lorsqu'elles vivaient dans des zones en amont d'obstacles, dans des habitats lentiques, des endroits difficiles d'accès (p. ex., sources, anciens méandres) et des zones où la lamproie marine ne frayait pas (Schuldt et Goold 1980). Compte tenu du stade larvaire prolongé de la lamproie du Nord, un seul traitement aux lampricides est susceptible d'éradiquer plusieurs classes d'âge. À moins d'un changement radical dans la distribution de la lamproie marine, il est peu probable

que le programme de lutte contre la lamproie marine affectera les populations de lamproies du Nord au-delà du niveau actuel (M. Steeves, CCLM, comm. pers. 2014).

Perte ou dégradation de l'habitat : *Obstacles* – Il y a des centaines de barrages dans toute l'aire de répartition de l'espèce. Certains pourraient réduire la capacité des lamproies indigènes à atteindre des habitats auxquels elles avaient accès auparavant (Neave *et al.* 2007). Certains obstacles ont également été construits pour empêcher l'accès de la lamproie marine à son habitat de fraye dans les affluents. Étant donné la capacité limitée des lamproies à nager, plusieurs barrages sont infranchissables pour la lamproie du Nord, ce qui fragmente les habitats et les populations, ce qui fait perdre des aires de fraye et des habitats utilisés à toutes les étapes du cycle vital. Par conséquent, les habitats disponibles ont possiblement diminué, ce qui limite potentiellement la dispersion et les patrons naturels du flux génétique entre les populations de l'espèce (Schreiber et Engelhorn 1998). Par exemple, à la suite de la mise en place d'écluses piscicoles, Yamazaki *et al.* (2011) ont constaté une réduction des mouvements entre les sous-populations d'une espèce de lamproie et redoutent de ce fait une réduction du flux génétique entre des sous-populations dont les déplacements sont entravés. Lucas *et al*. (2001) craignent de surcroît que les obstacles ne retardent la migration des lamproies, ce qui risquerait de les rendre encore plus vulnérables à la prédation.

En plus de constituer des barrières physiques, les barrages ont un effet sur les régimes hydriques qui pourrait perturber les lamproies indigènes, particulièrement au stade d'ammocète. Par exemple, de faibles niveaux d'eau peuvent entraîner la mort des ammocètes (Bailey 1959) et les inondations peuvent arracher les ammocètes à leur substrat, ce qui peut leur être mortel (Potter 1980b). Aussi, l'altération des caractéristiques hydrologiques peut influencer la dispersion et le mouvement des lamproies du Nord, particulièrement les ammocètes.

Dans certains cas, l'élimination d'obstacles peut avoir un effet négatif sur les populations de lamproies indigènes à long terme. En effet, les barrages peuvent les protéger de la lamproie marine et, plus important encore, des traitements aux lampricides. Smyth (2011) a émis l'hypothèse que la suppression du barrage du Camp 43 sur la rivière Black Sturgeon (rive nord du lac Supérieur) pourrait entraîner une diminution de l'abondance de la lamproie du Nord. Cette population de lamproies du Nord vit en amont du barrage, alors que l'ouvrage en a exclu la lamproie marine. La suppression du barrage permettrait à la lamproie marine de remonter la rivière et, par conséquent, les mesures de lutte contre la lamproie marine qui pourraient en résulter exposeraient les lamproies indigènes aux traitements. Le gouvernement de l'Ontario a entrepris une évaluation environnementale (2012) pour examiner les effets de la suppression du barrage du Camp 43 et l'éventualité d'installer un nouvel obstacle à 50 km en amont qui ne donnerait pas à la lamproie marine le plein accès à la rivière Black Sturgeon. Compte tenu de l'historique de la lutte contre la lamproie marine, on peut s'attendre à ce que cette espèce envahisse le reste de la rivière, que l'on supprime le barrage et que l'on érige de nouveaux obstacles ou non, ce qui exposerait toute la population de lamproies indigènes aux lampricides (M. Steeves, CCLM, comm. pers. 2014).

Détérioration ou destruction de la végétation riveraine : Les modifications du lit des cours d'eau par excavation ou par d'autres techniques pourraient avoir des effets négatifs sur la lamproie du Nord, plus particulièrement en perturbant des habitats de fraye et en dérangeant ou en tuant des ammocètes. La bande riveraine agit comme un filtre et stabilise les berges de la rivière, elle protège le cours d'eau des apports de fertilisants et de pesticides (Société de la faune et des parcs du Québec 2003). Ces bandes créent également des zones d'ombre, composantes importantes de l'habitat des ammocètes (Potter *et al*. 1986). La suppression ou la perte de la végétation riveraine peut aussi provoquer l'érosion des sols et accroître la sédimentation dans

les cours d'eau, altérant ainsi les aires de fraye. Ces impacts constituent une menace majeure pour les espèces de lamproies (Moyle et Cech 2004).

Apports en sédiments : L'augmentation de la turbidité, de la charge en nutriments et les composés toxiques sont quelques-unes des préoccupations majeures concernant la qualité de l'eau en lien avec les communautés de poissons Il a été suggéré que la perte de la végétation riveraine et d'autres modifications qui entraînent une augmentation de l'envasement (p. ex., la déforestation) peuvent menacer les lamproies indigènes (Starrett *et al*. 1960; Fortin *et al*. 2007). Une sédimentation modérée (p. ex., associée à l'exploitation forestière) peut être bénéfique pour les lamproies au stade larvaire (selon Beamish 1998, en particulier dans les ruisseaux à forte déclivité ou d'autres zones pauvres en sédiments), alors que des apports excessifs en sédiments risquent plus fortement d'avoir un impact nocif sur l'habitat de fraye.

Apports de contaminants : La vulnérabilité relative des lamproies indigènes aux contaminants dans l'eau est très mal connue, à l'exception de la menace nettement associée aux lampricides qui est expliquée précédemment. La sensibilité de la lamproie du Nord aux autres formes de contamination chimique n'est pas connue. En se fondant sur la sensibilité relative des autres espèces de lamproies aux contaminants chimiques, Andersen *et al*.(2010) ont déterminé que les ammocètes (possiblement de la lamproie du Pacifique [*Entosphenus tridentatus*] *et* de lamproie de l'Ouest [*Lampetra richardson*i) étaient relativement sensibles au pentachlorophénol, moyennement sensibles au cuivre et relativement insensibles au diazinon, à l'aniline, au naphtalène et au lindane, par rapport à d'autres espèces aquatiques testées. Renaud *et al.* (1998) ont découvert que même si les ammocètes de lamproie étaient des filtreurs (dont la lamproie du Nord non parasite capturée dans les affluents du fleuve Saint-Laurent), elles accumulaient divers métaux dans leurs tissus à des concentrations significativement inférieures à celles des moules (à l'exception du mercure qui était plus élevé chez les lamproies). Les répercussions des contaminants sur les fonctions vitales n'ont pas été testées.

L'apparente disparition de la lamproie du Nord de la rivière Yamaska au Québec pourrait être liée à l'utilisation, sur les terres agricoles environnantes, d'un herbicide appelé atrazine (Renaud *et al.* 1995). Les auteurs ont émis l'hypothèse que le ruissellement de l'atrazine entraînait une diminution de la communauté phytoplanctonique, réduisant ainsi les sources de nourriture pour les ammocètes. Les lamproies du haut Saint-Laurent et des Grands Lacs continuent à être exposées à divers pesticides. Dans le lac Ontario, la concentration d'atrazine a augmenté de 57 % entre 1998 et 2006 (Environnement et Changement climatique Canada et la United States Environmental Protection Agency 2009). L'information n'est pas disponible pour le Québec, mais la zone d'application des pesticides a augmenté de 49 % dans cette province entre 1996 et 2006 (Environnement et Changement climatique Canada 2013).

En général, le suivi à long terme du niveau des contaminants dans le Saint-Laurent et les Grands Lacs, y compris les niveaux mesurés dans les poissons et les sédiments, montre une baisse depuis leur pic dans les années 1970 (p. ex., Environnement et Changement climatique Canada 2008a, b et 2009), quoique l'exposition aux contaminants présente une grande variabilité temporelle et spatiale dans ces vastes systèmes. La toxicité pour les lamproies indigènes est très mal connue que ce soit en ce qui concerne les contaminants plus classiques ou les contaminants émergents qui suscitent de nouvelles préoccupations (p. ex., produits ignifuges, plastifiants, perturbateurs endocriniens pharmaceutiques et produits d'hygiène et de beauté). Il est actuellement présumé que d'autres problèmes de qualité de l'eau, comme une concentration élevée de nutriments, n'ont pas d'effet nocif sur ces espèces de lamproies. Cependant, une meilleure connaissance est nécessaire, particulièrement du cycle vital de ces espèces, pour permettre une évaluation plus fiable des menaces.

Espèces envahissantes : La plus grande compétitivité de la lamproie marine par rapport aux lamproies indigènes, pourrait expliquer la diminution de ces dernières dans certains cours d'eau (Hubbs et Trautman 1937; Schuldt et Goold 1980). Vladykov (1951) a suggéré que la fécondité relativement élevée de la lamproie marine pouvait conduire à une compétition avec les lamproies indigènes. D'autre part, Purvis (1970) suggère que les différences dans la croissance des ammocètes seraient principalement causées par une forte diminution de la densité des populations des lamproies consécutive à des traitements aux lampricides. Il en résulterait une diminution de la compétition pour la nourriture et l'espace et l'augmentation de la croissance dans la population résiduelle. Le rapport du COSEPAC (2007) indique en outre que l'introduction de la lamproie de l'Est dans les cours d'eau le long de la rive nord du lac Supérieur pourrait également représenter une menace pour la lamproie du Nord dans cette région, puisque ces espèces cohabitent rarement (Becker 1983). L'introduction de cette espèce et l'expansion subséquente de son aire de répartition pourraient entraîner une concurrence au détriment de la lamproie du Nord, cette dernière étant moins commune. Il n'y a cependant pas de données sur la disparition de la lamproie du Nord attribuable à l'introduction d'autres espèces de lamproies. La possibilité que les lamproies indigènes soient exposées à une compétition pour les ressources, à une propagation des parasites et des maladies et à une augmentation des taux de prédation du fait des espèces envahissantes reste à explorer. Cochran (2009) a signalé que de nombreux cours d'eau du Minnesota ont été ensemencés avec des truites brunes, une espèce non indigène beaucoup plus grosse que la plupart des espèces de poissons indigènes; certaines truites brunes sont assez grosses pour se nourrir des ammocètes de grande taille ou des lamproies adultes et pourraient devenir un prédateur important de plusieurs espèces de lamproies.

Changements climatiques : Bien qu'il ait été observé que les changements climatiques influencent l'aire de répartition de certains poissons marins (p. ex., Perry *et al*. 2005), des études à long terme ne sont pas disponibles pour les milieux d'eau douce. On prévoit que les changements climatiques auront des effets considérables sur les communautés aquatiques des bassins des Grands Lacs et du Saint-Laurent en raison de plusieurs phénomènes tels que l'augmentation de la température de l'eau et de l'air, la baisse des niveaux d'eau, la réduction du couvert de glace, l'augmentation de la fréquence d'événements météorologiques extrêmes, l'émergence de maladies ainsi que les changements dans la dynamique prédateur-proie (Lemmen et Warren 2004). Dans le bassin du Saint-Laurent, les changements climatiques ont modifié les régimes hydrologiques et la dynamique des sédiments (Boyer *et al.* 2010) et ils ont probablement eu un effet sur le recrutement du poisson (Hudon *et al.* 2010). En plus de modifier physiquement l'environnement, les tendances au réchauffement résultant des changements climatiques peuvent favoriser l'établissement et la propagation d'espèces envahissantes potentiellement nuisibles qui, pour l'instant, pourraient être limités par des eaux plus froides. Puisque la lamproie du Nord est à la limite nord de son aire de répartition, le réchauffement des températures pourrait peut-être lui permettre d'étendre sa répartition. Les changements climatiques peuvent nuire plus spécifiquement aux lamproies indigènes en modifiant la synchronisation de divers processus. Par exemple, la température semble déterminer le moment de la fraye (p. ex., Cochran *et al.* 2012) et de la dérive des larves. Il est nécessaire d'évaluer plus précisément les conséquences actuelles et anticipées des changements climatiques sur la lamproie du Nord.

1.6. Mesures achevées ou en cours

Des programmes de rétablissement existent (ou sont en cours d'élaboration) pour des espèces cooccurrentes et les mesures de rétablissement qui en découlent pourraient profiter à la lamproie du Nord (p. ex., les espèces de chevaliers [*Moxostoma* spp.]; le dard de sable [*Ammocrypta pellucida*]; le fouille-roche gris [*Percina copelandi*]). La lutte contre la lamproie marine se poursuit et les mesures de contrôle ont été modifiées au fil du temps pour tenter de réduire ses effets négatifs sur les lamproies indigènes (p. ex., en trouvant des solutions de remplacement aux lampricides). En Ontario, la Direction des espèces en péril de Pêches et Océans Canada (MPO) a établi de manière proactive un partenariat avec le Laboratoire des Grands Lacs du MPO pour les pêches et les sciences aquatiques et les programmes de lutte contre la lamproie marine afin d'élaborer d'autres directives et de bonnes pratiques de gestion (au besoin) à appliquer aux activités du programme de lutte contre la lamproie marine dans le but d'atténuer toute incidence potentielle sur les espèces aquatiques en péril. Ce travail est en cours depuis 2012-2013 et s'est poursuivi en 2013-2014 (D. Balint, MPO, comm. pers. 2013). Une étude du potentiel de plasticité alimentaire de la lamproie du Nord et de la lamproie argentée est en cours; elle devrait se conclure en 2017 (F. Neave, CCLM, comm. pers. 2013). Une étude du potentiel de plasticité alimentaire de la lamproie du Nord et de la lamproie argentée est en cours; elle devrait se conclure en 2017 (F. Neave, CCLM, comm. pers. 2013). Elle nous aidera à déterminer s'il faut considérer la lamproie du Nord et la lamproie argentée comme des unités distinctes dans l'évolution taxinomique de l'espèce et donc les gérer comme une seule unité, ce qui aura une incidence sur les mesures de gestion.

1.7. Lacunes dans les connaissances

Même si la compréhension de la distinction taxonomique entre la lamproie du Nord et la lamproie argentée taxonomique s'est améliorée, il est nécessaire de mieux connaître les composantes génétiques et environnementales qui ont une incidence sur leur mode d'alimentation. Il est difficile de planifier des activités de conservation en raison du manque de connaissances sur les principales caractéristiques des populations de lamproies du Nord, notamment en l'absence de cartographie plus précise de la répartition et de données démographiques de base sur les populations, qui permettraient de se prononcer avec plus de certitude sur les tendances en terme d'abondance. De plus, certains besoins biologiques fondamentaux et en matière d'habitat sont mal définis. Il faudrait notamment approfondir la compréhension du cycle vital de cette espèce, en portant une attention particulière aux facteurs susceptibles de limiter son aire de répartition (p. ex., besoins en matière d'habitat pour la fraye et le développement des larves, et ce qui constitue une fragmentation des habitats pour cette espèce). Avec une meilleure compréhension de la dynamique des populations de l'espèce (p. ex., les taux de mortalité), il serait possible d'estimer la taille minimale pour une population viable. Il serait souhaitable d'effectuer des échantillonnages ciblés pour déterminer la situation des populations dans l'ensemble de l'aire de répartition Il serait souhaitable d'effectuer des échantillonnages ciblés pour déterminer la situation des populations dans l'ensemble de l'aire de répartition et de localiser les divers habitats utilisés au cours des différentes phases du cycle vital, en particulier les habitats vitaux pour la fraye et le développement des larves. Actuellement, la quantité et la qualité des habitats nécessaires pour assurer à long terme la conservation de la lamproie du Nord ne sont pas connues. Une fois que la répartition et la biologie de la lamproie du Nord seront mieux connues, il sera possible de réaliser une évaluation plus précise des menaces, et des renseignements supplémentaires pourraient mettre en évidence d'autres éléments menaçant la survie de l'espèce.

1.8. Législation fédérale et provinciale pour la gestion de l'habitat du poisson et des pêches

***Canada** :* En plus de la *Loi sur les espèces en péril*, d'autres lois fédérales et règlements connexes peuvent comporter des dispositions qui s'appliquent directement ou indirectement à la gestion de la lamproie du Nord et de son habitat dans les eaux canadiennes. Il s'agit, entre autres, des lois et règlements suivants :

- la *Loi sur les pêches*, administrée par le MPO et Environnement et Changement climatique Canada;
- la *Loi sur la protection des eaux navigables*, administrée par Transports Canada;
- la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE) 2012*, administrée par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Au Canada, la LEP et la LCÉE 2012 traitent directement et indirectement de la gestion de la lamproie du Nord. L'article 79 de la LEP prévoit que les évaluations environnementales doivent établir les effets d'un projet sur toutes les espèces inscrites sur la liste des espèces en péril dans la région. Quand la LCÉE 2012 s'applique et qu'une espèce en péril a été désignée comme une composante valorisée de l'écosystème dans le cadre de l'examen en vertu de cette *Loi*, l'évaluation environnementale doit tenir compte de tout changement subi par les espèces aquatiques au sens défini par le paragraphe 2(1) de la LEP. De plus, aux termes de l'article 79 de la LEP, pendant l'évaluation environnementale d'un projet visé par la LCÉE 2012, il faut que le ministre compétent soit avisé lorsqu'un projet est susceptible de toucher une espèce sauvage inscrite;
- la *Loi sur les aires marines nationales de conservation du Canada* (LAMNCC), administrée par l'Agence Parcs Canada. On étudie actuellement la possibilité de créer l'aire marine nationale de conservation (AMNC) du lac Supérieur. En 2007, une entente fédérale-provinciale visant à créer l'AMNC du lac Supérieur a été signée. Cependant, la procédure de désignation officielle en vertu de la *Loi* n'a pas encore eu lieu; et par conséquent, les terres, y compris celles qui sont immergées, relèvent de la compétence provinciale. Une fois désigné, l'habitat de la lamproie du Nord situé dans l'AMNC du lac Supérieur sera assujetti à la LAMNCC et le ministre de l'Environnement deviendra un « ministre compétent » en vertu de la LEP. Selon la LAMNCC, les aires marines de conservation sont gérées et utilisées de manière durable, de façon à répondre aux besoins des générations présentes et futures sans compromettre les éléments et fonctions des écosystèmes, incluant des terres immergées qui en font partie et des eaux qui les recouvrent.

Ontario : En Ontario, plusieurs lois provinciales et règlements connexes comportent des dispositions qui s'appliquent directement ou indirectement à la gestion de la lamproie du Nord et de son habitat dans la province de l'Ontario. Il s'agit, entre autres, des lois et règlements suivants :

- la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition (*puisque la lamproie du Nord est une espèce préoccupante en vertu de la *Loi* ontarienne de 2007*),* la *Loi sur la protection du poisson et de la faune,* la *Loi sur l'aménagement des lacs et des rivières,* la *Loi sur les terres publiques,* la *Loi sur les ressources en agrégats et* la *Loi sur la durabilité des forêts de la Couronne,* administrées par le ministère des Richesses naturelles et des forêts de l'Ontario (MRNFO*)*. Par ailleurs, le paragraphe 3(5) de la *Loi sur l'aménagement du territoire* stipule que les décisions prises par les différentes organisations doivent être conformes aux déclarations de principes provinciales faites en

vertu du paragraphe 3(1) de la *Loi*. Selon l'alinéa 2.1.7 de la Déclaration de principes provinciale de 2014, l'aménagement et la modification d'emplacements sont interdits « dans les habitats des espèces en voie de disparition et des espèces menacées, sauf en conformité avec les exigences provinciales et fédérales ». Les termes « aménagement » et « modification d'emplacements » ont un sens bien précis dans la Déclaration de principes. La disposition susmentionnée engendrera des avantages indirects pour les espèces préoccupantes qui coexistent avec des espèces menacées ou en voie de disparition. Le paragraphe 2.1.6 de la Déclaration de principes provinciale de 2014 interdit l'aménagement et la modification d'emplacements dans les habitats du poisson, sauf en conformité avec les exigences provinciales et fédérales, ce qui peut conférer un certain niveau de protection à l'habitat de la lamproie du Nord.

- la *Loi sur les évaluations environnementales*, la *Loi sur la protection de l'environnement* et la *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario*, administrées par le ministère de l'Environnement de l'Ontario.
- la *Loi sur les offices de protection de la nature,* administrée par les offices de protection de la nature.

Québec : La lamproie du Nord est indirectement et directement protégée par plusieurs lois et règlements provinciaux. Notamment, la lamproie du Nord a le statut d'espèce menacée depuis octobre 2009 en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (RLRQ, chapitre E-877 12.01), en vigueur au Québec.

En vertu du *Règlement de pêche du Québec* (1990), qui découle de la *Loi sur les pêches*, il est interdit d'utiliser toute espèce de lamproies comme appât. Le Chapitre IV.1 (Habitats fauniques) de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (RLRQ, c C-61.1) garantit également une certaine protection à l'habitat du poisson. Le paragraphe 128.6 de cette loi prévoit que « Nul ne peut, dans un habitat faunique, faire une activité susceptible de modifier un élément biologique, physique ou chimique propre à l'habitat de l'animal ou du poisson visé par cet habitat ». Cette loi s'applique aux terres du domaine de l'État et comporte quelques exceptions.

La protection générale de l'habitat du poisson est prise en compte dans la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), qui interdit le rejet ou l'émission dans l'environnement de contaminants susceptibles de causer un préjudice à la faune sur des terres publiques et privées. La LQE régit également l'élaboration et la mise en œuvre de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, qui vise à protéger les lacs et les cours d'eau. En vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, des normes minimales régissant le développement des terres municipales sont établies. Le *Règlement sur les exploitations agricoles* de la LQE peut également protéger indirectement l'habitat de la lamproie du Nord puisqu'il interdit de donner aux animaux un accès libre aux cours d'eau et aux rives.

2. GESTION

Le but et les objectifs de gestion qui suivent, ainsi que les mesures à prendre pour les atteindre, ont été établis selon l'information fournie dans l'évaluation et le rapport de situation du COSEPAC sur la lamproie du Nord (COSEPAC 2007), et en se fondant sur les récents inventaires et travaux de recherche portant sur cette espèce.

2.1. But

Le but à long terme du présent plan de gestion consiste à assurer la pérennité de la lamproie du Nord dans son aire de répartition actuelle et historique de l'unité désignable des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent. La gestion doit viser à garantir la conservation et la restauration de l'habitat des populations connues. D'autre part, il faut s'attendre à des mesures de gestion distinctes pour les populations de lamproies du Nord du bassin des Grands Lacs (où l'on effectue des traitements aux lampricides), par rapport à celles du bassin versant du Saint-Laurent. Les mentions de lamproie du Nord sont recueillies principalement dans le cadre du programme de suivi en place pour appuyer la lutte contre la lamproie marine. Le programme de suivi représentera un outil de gestion central pour lutter contre la lamproie marine sans compromettre la conservation de la lamproie du Nord. Le suivi génère des données sur quatre espèces (dont la lamproie argentée), et l'information recueillie pourrait faciliter et permettre la mise en œuvre des approches de cogestion. Des objectifs plus quantitatifs pour les différentes populations seront déterminés une fois que les échantillonnages et les analyses requis auront été réalisés.

2.2. Objectifs

Les objectifs à court terme suivants ont été fixés pour faciliter l'atteinte de ce but sur une période de cinq ans :

i. conserver et protéger les populations existantes;
ii. améliorer les connaissances sur les tendances des populations et leur habitat;
iii. déterminer, atténuer et surveiller les menaces nuisant à la survie et à la conservation de l'espèce;
iv. conserver, améliorer et, si possible, restaurer l'habitat afin de soutenir la lamproie du Nord;
v. combler les lacunes dans les connaissances et approfondir les connaissances sur la biologie et l'écologie de ces espèces afin de faciliter et d'améliorer les activités de gestion;
vi. accroître l'efficacité des efforts de conservation en menant des actions coordonnées avec d'autres équipes chargées du rétablissement des écosystèmes aquatiques et avec d'autres groupes ou initiatives de conservation complémentaires;
vii. sensibiliser davantage le public à l'importance de la biodiversité et des écosystèmes sains, particulièrement les divers partenaires, Premières Nations, groupes d'intérêts, organisations et propriétaires souhaitant soutenir les efforts de conservation de la lamproie du Nord.

2.3. Mesures

Afin d'atteindre les buts et les objectifs fixés dans le plan de gestion, cinq stratégies seront utilisées, auxquelles sont associées les différentes mesures recommandées dans le tableau 5 :

1. inventaires et suivi;
2. gestion et coordination;
3. recherche;
4. protection, restauration et amélioration de l'habitat;
5. sensibilisation et communication.

Bon nombre de ces mesures peuvent et devraient être réalisées en collaboration avec les autres équipes de rétablissement et de gestion qui s'occupent d'autres espèces et qui adoptent des approches axées sur l'écosystème. Le fait de veiller à ce que, dans la mesure du possible, la lamproie du Nord soit prise en compte dans les inventaires et les activités de vulgarisation et de sensibilisation visant les espèces en péril améliorera l'efficacité et la rentabilité des efforts de conservation.

2.3.1. Inventaires et suivi

Pour mieux comprendre les caractéristiques démographiques et la répartition des populations de lamproies du Nord, des inventaires ciblant cette espèce à bien plus grande échelle que ce qui se fait actuellement sont requis. Les inventaires devraient se faire en utilisant des techniques d'échantillonnage standardisées (voir la section 2.3.3 Recherche). Ajoutées aux données de répartition actuelles, les données des inventaires supporteront les efforts pour planifier d'autres mesures de gestion. Il faut également classifier les habitats. Lorsque le protocole d'échantillonnage cible les ammocètes, il faut alors traiter la lamproie du Nord et la lamproie argentée comme une seule unité, étant donné la difficulté pratique que pose l'identification de l'espèce à ce stade. Lorsque c'est possible, il faudrait coordonner un programme de suivi de l'habitat et des populations connues avec les programmes de suivi existants (p. ex., le CCLM). Un programme de suivi à long terme permettra d'évaluer les changements et les tendances dans l'aire de répartition, la répartition et l'abondance des populations, les principales caractéristiques démographiques, de même que les changements et les tendances dans les paramètres de l'habitat (température et taux d'oxygène dissous, etc.).

Mesures

1. Effectuer des échantillonnages qui serviront à confirmer l'état et l'abondance actuels aux sites d'habitats connus.
2. Réaliser des relevés dans les zones pour lesquelles il y a des mentions historiques et où il y a de fortes probabilités de trouver l'espèce.
3. Recueillir des informations sur la dynamique des populations de lamproies du Nord en intégrant dans la mesure du possible, le suivi à long terme nécessaire dans les échantillonnages en cours des communautés de poissons.
4. Faire le suivi de la présence, l'abondance et l'arrivée potentielle d'espèces envahissantes dans l'habitat de la lamproie du Nord. Dans la mesure du possible, cette mesure doit être appliquée en coordination avec les programmes écosystémiques pertinents.

2.3.2. Gestion et coordination

Les efforts de conservation de la lamproie du Nord devraient être coordonnés entre les intervenants qui mènent des activités de gestion (p. ex., les associations pour la protection des lacs et les organismes de bassins versants [OBV] au Québec), les Premières Nations et les équipes de rétablissement (p. ex., l'Équipe de rétablissement des cyprinidés et petits percidés et l'Équipe de rétablissement[3]du chevalier cuivré) Les activités de gestion favorables à la lamproie du Nord devraient être intégrées aux plans de gestion intégrée, là où c'est possible (p. ex., le Plan d'aménagement panlacustre du lac Supérieur).

En Ontario, le contrôle chimique de la lamproie marine est un facteur déterminant de la situation de la lamproie du Nord. L'application des traitements aux lampricides se fera de manière judicieuse, notamment dans les zones où se trouvent des lamproies indigènes vulnérables, en

[3] *Moxostoma hubbsi*

collaboration avec le CCLM. L'inclusion et la prise en compte des lamproies indigènes dans les procédures opérationnelles normalisées[4] des traitements aux lampricides seront considérées. Les autres mesures non chimiques de lutte contre la lamproie marine seront encouragées et soutenues. Par ailleurs, la participation de gestionnaires de barrages et d'installations de régulation des eaux contribuera à ce que les lamproies indigènes soient prises en compte lors de la conception des plans de gestion des débits et des niveaux d'eau, notamment pour leurs besoins lors de la fraye et en matière d'habitat au stade d'ammocète.

Comme on trouve la lamproie du Nord dans des eaux partagées par le Canada et les États-Unis, les efforts de conservation en cours aux États-Unis pourraient avoir une incidence directe sur la santé des populations évaluées au Canada. Il est donc impératif que les activités d'inventaires et de protection des écosystèmes aquatiques soient coordonnées avec des intervenants des États-Unis.

Dans l'optique d'établir un ordre de priorité pour les futurs travaux de recherche, d'intégrer l'information sur l'habitat et de coordonner les efforts de conservation, tous les renseignements disponibles sur la lamproie du Nord devraient être saisis dans les actuelles bases de données géoréférencées fédérales et provinciales. Cette information devrait être mise à la disposition d'organismes comme le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (MFFP), le Centre d'information sur le patrimoine naturel du MRNFO, le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec et d'autres intervenants qui participent à la gestion des pêches et des espèces.

Mesures

1. Collaborer et échanger l'information avec les intervenants concernés, les Premières Nations et les équipes chargées du rétablissement et de la gestion (p. ex., les équipes de rétablissement des écosystèmes, les associations pour la protection des lacs, les organismes des bassins versants) et les autorités gouvernementales (à l'échelle municipale, provinciale, fédérale et internationale) afin de se consacrer aux mesures de gestion qui profitent à la lamproie du Nord.
2. Coopérer avec le CCLM dans l'exploration des moyens de minimiser les effets négatifs des mesures de contrôle de la lamproie marine (p. ex., dans la recherche de substituts non chimiques aux lampricides, l'accélération des efforts pour minimiser les impacts délétères des traitements actuels aux lampricides selon les procédures opérationnelles normalisées).
3. Travailler de concert avec les exploitants des barrages et des installations de régulation des eaux pour maintenir des débits et des niveaux d'eau appropriés lors des périodes pendant lesquelles la lamproie du Nord est vulnérable.
4. Collaborer avec les organisations américaines qui participent aux mesures de gestion favorables aux Grands Lacs. Encourager la prise en compte des écosystèmes et des espèces lors de la planification de la gestion du niveau d'eau sur une grande échelle (p. ex., le Plan de 2007 de la Commission mixte internationale visant à régulariser les niveaux d'eau dans le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent).
5. Regrouper les données sur la lamproie du Nord dans des bases de données centralisées (fédérales et provinciales) déjà existantes, y compris les caractéristiques des habitats, et diffuser les résultats des études et des inventaires.

[4] http://www.glfc.org/sealamp/sop.php

2.3.3. Recherche

Il est nécessaire d'élaborer des protocoles standardisés pour l'échantillonnage de la lamproie du Nord (voir 2.3.1 Inventaires et suivi). La standardisation permet de comparer les données démographiques dans le temps et l'espace avec plus de confiance. Actuellement, les méthodes pour échantillonner la lamproie incluent une procédure pour échantillonner les ammocètes dans les zones où la pêche électrique avec des appareils portatifs n'est pas possible à cause de la profondeur de l'eau (voir Bergstedt et Genovese 1994) et d'autres méthodes que la pêche électrique pour l'échantillonnage des ammocètes dans les petits cours d'eau (Lasne *et al*. 2010).. Il est essentiel de mieux comprendre les caractéristiques du cycle vital pour concevoir une méthode d'échantillonnage optimale. Moser *et al.* (2007) ont étudié les techniques de collecte et de capture des lamproies. En résumé, la conception d'un programme d'échantillonnage efficace serait plus aisée si nous disposions de plus de renseignements sur l'habitat préférentiel des ammocètes et sur l'importance de leurs mouvements. Pour les échantillonnages ciblant les adultes, des données sur le moment de la migration et sur l'influence des facteurs environnementaux sur les déplacements de l'espèce sont requises.

Actuellement, les connaissances générales sur la biologie de l'espèce et sur les menaces qui pèsent sur elle sont limitées. La protection des populations connues et de leur habitat est le fondement du présent plan de gestion. Pour mettre en œuvre des mesures de protection adéquates et ciblées, une évaluation juste des menaces et de leurs répercussions sera nécessaire. Il est important d'évaluer les menaces distinctement selon les endroits si nécessaire. Une évaluation des obstacles dans les cours d'eau devrait être menée dans tous les bassins versants où l'espèce est réputée présente. Il faudrait cartographier les obstacles, et leur effet local sur les conditions de l'habitat devrait être évalué (p. ex., débit, température, stabilité et composition du substrat) afin de vérifier si ces obstacles ont un impact sur l'habitat des lamproies indigènes. Lorsqu'appropriées, des mesures d'atténuation devraient être développées et appliquées pour favoriser la conservation de la lamproie du Nord.

Il existe des incertitudes quant à savoir si la lamproie du Nord et la lamproie argentée devraient être considérées comme deux espèces distinctes (Docker *et al.* 2012) et, par conséquent, si elles doivent être combinées dans une seule unité désignable et gérées en conséquence. Une meilleure compréhension des composantes génétiques et environnementales qui déterminent les types d'alimentation (c.-à-d. parasitaire ou non parasitaire) est nécessaire pour répondre à cette question, ce qui aura une influence sur les mesures de gestion.

Mesures

1. Concevoir des protocoles standardisés pour les inventaires et le suivi des populations de lamproies du Nord.
2. Améliorer la connaissance de la biologie de la lamproie du Nord, en particulier dans les domaines de connaissance qui limitent actuellement la planification de la conservation (p. ex., besoin en habitat pour la reproduction et le développement des ammocètes).
3. Déterminer la quantité et la qualité de l'habitat requis pour assurer la conservation à long terme de la lamproie du Nord et soutenir le but à long terme de ce plan de gestion.
4. Évaluer les menaces afin d'en déterminer les causes et les conséquences sur la lamproie du Nord (p. ex., traitements aux lampricides, espèces envahissantes, obstacles); l'évaluation des menaces sera ensuite mise à jour à mesure que les nouveaux renseignements seront disponibles.
5. Développer et tester des mesures d'atténuation des menaces qui ont été reconnues.
6. Éliminer les incertitudes taxinomiques liées à la différenciation des lamproies du Nord et argentée.

2.3.4. Protection, restauration et amélioration de l'habitat

La promotion dynamique des activités d'intendance permettra de mobiliser les collectivités et de les sensibiliser aux questions de conservation de la lamproie du Nord, de même que de mieux faire connaître les possibilités d'améliorer les habitats aquatiques et, lorsqu'elles nuisent aux écosystèmes aquatiques, les pratiques d'aménagement du territoire. Les activités d'amélioration de l'habitat devraient être coordonnées avec les groupes et les initiatives existants (p. ex., programmes de rétablissement axés sur l'écosystème), auxquels il faudrait fournir des orientations, de l'expertise technique, du réseautage de même que de l'information sur les incitatifs et les programmes financiers c.-à-d. les possibilités de financement pour les propriétaires fonciers privés). Parmi les principales activités pour améliorer l'habitat, citons les pratiques de gestion agricole exemplaires, la création de bandes de protection riveraine et la gestion des nutriments (engrais organiques et minéraux) comme moyen de réduire les apports en contaminants et en nutriments dans les affluents et les lacs où réside la lamproie du Nord.

Mesures

1. Encourager la mise en œuvre des pratiques de gestion exemplaires, par exemple en ce qui concerne les pratiques agricoles, les bandes de protection riveraine, la gestion des nutriments (engrais organiques et minéraux) et le drainage souterrain aux endroits où les principales menaces sont liées à la qualité de l'eau.
2. Promouvoir et donner la priorité aux activités d'intendance (p. ex., les programmes de financement provinciaux et fédéraux) qui considèrent la conservation de la lamproie du Nord.

2.3.5. Sensibilisation et communication

La lamproie du Nord est mal connue, surtout en comparaison avec la lamproie marine. Il faudrait prendre en compte la lamproie du Nord dans les programmes de communication et de sensibilisation existants pour le rétablissement et la conservation des écosystèmes et d'autres espèces aquatiques préoccupantes, en voie de disparition et menacées. Cela contribuera à l’utilisation efficace des ressources et sensibilisera les gens à la nécessité de protéger les poissons d'eau douce et de préserver la santé des écosystèmes d'eau douce.

Mesures

1. Élaborer du matériel éducatif sur la lamproie du Nord et l'inclure dans les programmes de communication et de sensibilisation pour le rétablissement et la conservation des écosystèmes et des autres espèces aquatiques en péril afin de sensibiliser les gens à la nécessité de protéger les poissons d'eau douce et de conserver des écosystèmes aquatiques sains (p. ex., Faune et flore du pays, guide d’identification de terrain).
2. Sensibiliser les bureaux d’aménagement et les aménagistes du milieu municipal à la mise en place et à l'adoption de pratiques d'aménagement du territoire qui réduisent les impacts sur la lamproie du Nord et son habitat.

2.4. Effet sur les autres espèces

Les mesures de gestion proposées seront profitables à l'environnement en général et devraient avoir un effet positif sur les autres espèces indigènes qui coexistent dans ces zones. Certaines des activités d'intendance et d'amélioration de l'habitat seront mises en œuvre dans le cadre de

programmes de rétablissement axés sur l'écosystème qui tiennent déjà compte des besoins des autres espèces en péril.

2.5. Mesures de conservation et calendrier de mise en œuvre proposés

Le MPO encourage les autres organismes et organisations à participer à la conservation de la lamproie du Nord en mettant en œuvre le présent plan de gestion. Le tableau 5 fait la synthèse des mesures recommandées pour atteindre les buts et les objectifs de gestion. Les activités mises en œuvre par Pêches et Océans Canada sont conditionnelles à la disponibilité des fonds et des autres ressources nécessaires. Au besoin, des partenariats conclus avec des organisations et des secteurs particuliers fourniront l'expertise et les ressources requises pour la réalisation des mesures énumérées. Toutefois, le calendrier de mise en œuvre n'est présenté qu'à titre indicatif pour les autres organismes et la mise en œuvre des mesures en question dépendra des priorités et des contraintes budgétaires de chaque organisme. Il est à noter que la liste des organismes participants ne constitue pas une liste exhaustive. La mise en œuvre de ce plan sera évaluée dans un délai de cinq ans à compter de la publication du plan dans le Registre public des espèces en péril (article 72 de la *Loi sur les espèces en péril*) et on prévoit qu'il sera revu à cette fréquence jusqu'à ce que ses objectifs soient atteints.

Tableau 5. Calendrier de mise en œuvre.

Mesure	Objectifs	Priorité	Menaces visées†	Organismes participants††		Échéancier approximatif†††
				Ontario	Québec	
2.3.1. Inventaires et suivi (populations et habitat)						
1 et 2. Inventaires ciblés	ii	Nécessaire	Toutes	MPO, MRNFO	MPO, MFFP	2015-2020
3. Suivi à long terme	ii	Nécessaire	Toutes	MPO, MRNFO	MPO, MFFP	2015-2020
4. Suivi des espèces envahissantes	iii	Bénéfique	Espèces exotiques	MPO, MRNFO	MPO, MFFP	2015-2020
2.3.2. Gestion et coordination						
1, 2,3 et 4. Collaboration	vi, vii	Nécessaire	Toutes	MPO, MRNFO, CPGL, USGS	MPO, MFFP	2015-2020
5. Gestion des données	vi	Bénéfique	Toutes	MPO, MRNFO	MPO, MFFP	2015-2020
2.3.3. Recherche						
1. Élaboration de protocoles	ii	Nécessaire	Toutes	MPO, MRNFO	MPO, MFFP	2015-2020
2 et 6. Biologie de l'espèce	v	Nécessaire	Toutes	MPO, MRNFO, ÉE	MPO, MFFP, ÉE	2015-2020
3. Évaluation de la quantité et qualité de l'habitat	iv	Nécessaire	Toutes	MPO, MRNFO, ÉE	MPO, MFFP, ÉE	2015-2020
4 et 5. Évaluation des menaces	iii	Nécessaire	Toutes	MPO, MRNFO, ÉE	MPO, MFFP, ÉE	2015-2020
2.3.4 Protection, restauration et amélioration de l'habitat						

1. Soutenir les bonnes pratiques environnementales	i, iv, vi, vii	Nécessaire	Toutes	MPO, MRNFO	MPO, MFFP, OBV	2015-2020
2. Promouvoir et coordonner les opportunités de financement et les activités d'intendance	i, iv, vii	Nécessaire	Toutes	MPO, MRNFO	MPO, MFFP, OBV	2015-2020
2.3.5 Sensibilisation et communication						
1. Développement et mise en œuvre de programmes de communication et de sensibilisation	vii	Nécessaire	Toutes	MPO, MRNFO	MPO, MFFP, OBV	2015-2020
2. Sensibilisation des bureaux d'aménagement	iv, vii	Bénéfique	Toutes	MPO, MRNFO	MPO, MFFP, OBV	2015-2020

† Voir la section 1.5.2. Description des menaces
†† Voir la section 6. pour les acronymes
††† Les échéanciers peuvent être modifiés en fonction des demandes de ressources.

3. PLANS CONNEXES

Il existe un certain nombre d'espèces en péril dont l'aire de répartition chevauche celles de la lamproie du Nord au Québec et en Ontario (p. ex., le dard de sable, le fouille-roche gris, le chevalier cuivré) et qui font l'objet de plans de gestion ou de programmes de rétablissement, en cours d'élaboration ou achevés, monospécifiques ou plurispécifiques. Les initiatives de rétablissement qui s'inscrivent dans ces programmes et plans peuvent aussi être bénéfiques à la lamproie du Nord. En outre, bon nombre de plans et de mesures de gestion axés sur les bassins versants pourraient être profitables aux lamproies indigènes, dont les plans d'aménagement panlacustre des Grands Lacs, les plans d'assainissement des secteurs préoccupants des Grands Lacs, le plan d'action Saint-Laurent, les plans de gestion du poisson et de son habitat et les plans de protection des sources d'eau. Au Québec, plusieurs initiatives de gestion intégrée des ressources et du développement durable en cours visent les zones où se trouve la lamproie du Nord. Ces initiatives sont surtout menées par les organismes de bassins versants (OBV), les comités de zones d'intervention prioritaire et les associations pour la protection des lacs.

4. RÉFÉRENCES

Andersen, H.B., R.S. Caldwell, J. Toll, T. Do, et L. Saban. 2010. Sensitivity of lamprey ammocoetes to six chemicals. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 59: 622-631.

Applegate, V.C., J.H. Howell, J.W. Moffett, B.G.H. Johnson, et M.A. Smith. 1961. Use of 3-trifluoromethyl-4-nitrophenol as a selective Sea Lamprey larvicide. Great Lake Fisheries Commission, Technical Report 1. 35 p.

April, J., R.L. Mayden, R.H. Hanner, et L. Bernatchez. 2011. Genetic calibration of species diversity among North America's freshwater fishes. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 108 : 10602-10607.

Bailey, R.M. 1959. Parasitic lampreys (*Ichthyomyzon*) from the Missouri River, Missouri and South Dakota. Copeia 2 : 162-163.

Beamish, R.J. 1998. Évaluation et rapport de situation de la lamproie de Vancouver (*Lampetra macrostoma*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 9 p.

Becker, G.C. 1983. Fishes of Wisconsin. The University of Wisconsin Press. Madison, Wisconsin. 1052 p.

Bergstedt, R.A. et J.H. Genovese. 1994. New technique for sampling Sea Lamprey larvae in deepwater habitats. North American Journal of Fisheries Management 14 : 449-452.

Bourget, G. 2011a. Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE) – Bilan de l'année 2009, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire, Direction générale du Bas-Saint-Laurent, 4 p.

Bourget, G. 2011b. Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE) – Synthèse de l'année 2010, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire, Direction générale du Bas-Saint-Laurent, 7 p.

Bourget, G. 2011c. Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE) – Synthèse de l'année 2011, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire, Direction générale du Bas-Saint-Laurent, 10 p.

Boyer, C., P.M. Verhaar, A.G. Roy, P.M. Biron, et J. Morin. 2010. Impacts of environmental changes on the hydrology and sedimentary processes at the confluence of St. Lawrence tributaries: potential effects on fluvial ecosystems. Hydrobiologia 647 : 163-183.

Churchill, W.S. 1945. The Brook Lamprey in the Brule River. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters 37 : 337-346.

Cochran, P.A. 2009. Predation on lampreys. Dans: 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. Pp. 139–151.

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., M.A. Ross, T.S. Walker, et T. Biederman. 2012. Early spawning by the American Brook Lamprey (*Lethenteron appendix*) in southeastern Minnesota. Canadian Field-Naturalist 126: 204–209.

Comtois, A., F. Chapleau, C.B. Renaud, H. Fournier, B. Campbell, et R. Pariseau. 2004. Inventaire printanier d'une frayère multispécifique : l'ichtyofaune des rapides de la rivière Gatineau, Québec. Canadian Field-Naturalist 118 : 521-529.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la lamproie du Nord (*Ichthyomyzon fossor*) (populations des Grands Lacs – du haut Saint-Laurent et population Saskatchewan – Nelson) au Canada. Ottawa. vi + 34 p. (http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/document/default_f.cfm?documentID=1440).

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

Desroches, J.-F., D. Pouliot, I. Picard, et R. Laparé. 2008. Nouvelles mentions pour six espèces de poissons d'eau douce rares au Québec. Le Naturaliste Canadien 132 : 62-66.

Docker, M.F., N.E. Mandrak, et D.D. Heath. 2012. Contemporary gene flow between ''paired'' Silver (*Ichthyomyzon unicuspis*) and Northern Brook (*I. fossor*) lampreys: implications for conservation. Conservation Genetics 18 : 823-835.

Environnement et Changement climatique Canada. 2008a. La contamination des sédiments par les toxiques. Le lac Saint-Louis : confluent de deux rivières. Suivi de l'état du Saint-Laurent. (http://planstlaurent.qc.ca/fr/suivi_de_letat/fiches_de_suivi.html)

Environnement et Changement climatique Canada. 2008b. Les communautés de poissons d'eau douce dans le Saint-Laurent. Suivi de l'état du Saint-Laurent. (http://planstlaurent.qc.ca/fr/suivi_de_letat/fiches_de_suivi.html)

Environnement et Changement climatique Canada et la United States Environmental Protection Agency. 2009. État des Grands Lacs 2009. Rapport technique. 469 p. (http://publications.gc.ca/collections/collection_2009/ec/En161-3-1-2009F.pdf)

Environnement et Changement climatique Canada. 2013. Des pesticides voyagent jusqu'au fleuve Saint-Laurent par ses tributaires. Site Web (consulté en novembre 2013).

Fortin, C., I. Cartier, et M. Ouellet. 2005. Rapport sur la situation de la lamproie du nord (*Ichthyomyzon fossor*) au Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction du développement de la faune. 23 p.

Fortin, C., M. Ouellet, I. Cartier, D. Banville, et C.B. Renaud. 2007. Biologie et situation de la Lamproie du Nord, *Ichthyomyzon fossor*, au Québec. Canadian Field-Naturalist 121 : 402-411.

Gareau, P., Groulx Tellier, E., Quirion Poirier, K. et Gingras, S. 2011. Rapport du projet « Le fouille-roche gris: une espèce à protéger! » St-Chrysostome (QC) : le Groupe Ambioterra, 23 p.

Hankinson, T.L. 1932. Observations on the breeding behavior and habitats of fishes in southern Michigan. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts, and Letters. pp. 411-425.

Hardisty, M.W. 1971. Gonadogenesis, sex differentiation and gametogenesis. Dans: The Biology of Lampreys, Vol. 1. M.W. Hardisty et I.C. Potter (éd.). Academic Press, London. pp. 295-359.

Hardisty, M.W. et I.C. Potter. 1971. The behaviour, ecology and growth of larval lampreys. Dans: The Biology of Lampreys, Vol. 1. M.W. Hardisty et I.C. Potter (éd.). Academic Press, London. pp. 85-125.

Hubbs, C.L. et M.B. Trautman. 1937. A revision of the lamprey genus *Ichthyomyzon*. Miscellaneous Publications No. 35, Museum of Zoology, University of Michigan. 109 p.

Hubert N., R. Hanner, E. Holm, N.E. Mandrak, E. Taylor, M. Burridge, D. Watkinson, P. Dumont, A. Curry, P. Bentzen, J. Zhang, J. April, et L. Bernatchez. 2008. Identifying Canadian freshwater fishes through DNA barcodes. PLoS One 3:e2490. doi:10.1371/journal. pone.0002490

Hudon, C., A. Armellin, P. Gagnon, et A. Patoine. 2010. Variations in water temperatures and levels in the St. Lawrence River (Québec, Canada) and potential implications for three common fish species. Hydrobiologia 647 : 145-161.

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. 23 p.

Lang N.J., K.J. Roe, C.B. Renaud, H.S. Gill, I.C. Potter, J. Freyhof, A.M. Naseka, P. Cochran, H.E. Perez, E.M. Habit, B.R. Kuhajda, D.A. Neely, Y.S. Reshetnikov, V.B. Salnikov, M.T. Stoumboudi, et R.L. Mayden. 2009. Novel relationships among lampreys (Petromyzontiformes) revealed by a taxonomically comprehensive molecular data set. Dans: Biology, Management, and Conservation of Lampreys in North America, American Fisheries Society, Symposium 72. L.R. Brown, S.D. Chase, P.B. Moyle, R.J. Beamish et M.G. Mesa (éd.). American Fisheries Society, Bethesda. pp. 41–55.

Lanteigne, J. 1991. Rapport de situation sur la Lamproie du Nord, *Ichthyomyzon fosso*r, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 21 p.

Lasne, E., M.-R. Sabatié, J. Tremblay, L. Beaulaton, et J.-M. Roussel. 2010. A new sampling technique for larval lamprey population assessment in small river catchments. Fisheries Research 106 : 22-26.

Leach, W.J. 1940. Occurrence and life history of the Northern Brook Lamprey, *Ichthyomyzon fossor*, in Indiana. Copeia 1: 21-34.

Lemmen, D.S. et F.J. Warren. 2004. Climate change impacts and adaptation: A Canadian perspective. Natural Resources Canada : Ottawa, Ontario.

Lucas, M.C., E. Baras, T.J. Thom, A. Duncan, et O. Slavík. 2001. Migration of Freshwater Fishes. Blackwell Science Ltd., Oxford, U.K.

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.

Morman, R.H. 1979. Distribution and ecology of lampreys in the lower peninsula of Michigan, 1957-75. Great Lakes Fishery Commission, Technical Report 33. 49 p.

Moser, M.L., J.M. Butzerin, et D.B. Dey. 2007. Capture and collection of lampreys: The state of the science. Review of Fish Biology and Fisheries 17 : 45-56.

Moyle, P. et J. Cech. 2004, An Introduction to Ichthyology – Fifth Edition. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 744 p.

NatureServe. 2014. NatureServe explorer: An online encyclopedia of life [web application]. Version 7.1 NatureServe, Arlington, Virginia. (http://www.natureserve.org/explorer)

Neave, F.B., G.A. Bravener, et N.E. Mandrak. 2007. Conservation status report for Silver Lamprey (*Ichthyomyzon unicuspis*) in Canada. Canadian Science Advisory Secretariat, Research Document 2007/043. vi + 52 p.

Page, L.M. et B.M. Burr. 1991. A Field Guide to Freshwater Fishes – North American north of Mexico. Houghton Mifflin Co. Boston, Massachusetts. 432 p.

Page, L.M. et B.M. Burr. 2011. Peterson Field Guide to Freshwater Fishes of North America North of Mexico. Second edition. Houghton Mifflin Harcourt, Boston, Massachusetts. xix + 663 p.

Perry, A.L., P.J. Low, J.R. Ellis, et J.D. Reynolds. 2005. Climate change and distribution shifts in marine fishes. Science 308 : 1912-1915.

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.

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.

Proulx, C., C. Levert, et F. Chapleau. 2012. Rapport sur les activités inscrites au permis DFO-QUE 12 SCI 001. Département de biologie, Université d'Ottawa. 4 p.

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. 2011. Lampreys of the world – an annotated and illustrated catalogue of lamprey species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes no. 5. 109 p.

Renaud, C.B., K.L.E. 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.

Renaud, C.B., H.K.T. Wong, et J.L. Metcalfe-Smith. 1998. Trace metal levels in benthic biota from four tributaries to the St. Lawrence River, Quebec. Water Quality Research Journal of Canada 33: 595-610.

Renaud, C.B., M.F. Docker, et N.E. Mandrak. 2009. Taxonomy, distribution, and conservation of lampreys in Canada. Dans: 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. pp. 293-309.

Scholefield, R.J. et J.G. Seelye. 1992. Toxicity of 2', 5-dichloro-4'-nitrosalicylanilide (Bayer 73) to three genera of larval lampreys. Great Lakes Fishery Commission, Technical Report 57. 34 p.

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. 966 p

Shirakawa, H., S. Yanai, et A. Goto. 2013. Lamprey larvae as ecosystem engineers: Physical and geochemical impact on the streambed by their burrowing behavior. Hydrobiologia 701: 313-322.

Smyth, E.R.B. 2011. A quantitative evaluation of fish passage options for the dam on the Black Sturgeon River. M.Sc. Thesis, University of Guelph, Guelph, Ontario.

Société de la faune et des parcs du Québec. 2003. Évaluation des répercussions économiques de la production porcine sur la faune et ses habitats. Vice-présidence au développement et à l'aménagement de la faune, Québec, Québec, Canada. 26 p.

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.

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.

Trautman, M.B. 1981. The Fishes of Ohio. Ohio State University Press. (revision of 1957 book with same title) pp. 143-146.

Vladykov, V.D. 1949. Quebec lampreys (Petromyzonidae). List of species and their economical importance. Department of Fisheries, Province of Quebec Contribution No. 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. 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.

Yamazaki Y, A. Yamano, et K. Oura. 2011. Recent microscale disturbance of gene flow in threatened fluvial lamprey, *Lethenteron* sp N, living in a paddy water system. Conservation Genetics 12: 1373–1377

5. PERSONNES-RESSOURCES

Les personnes et organismes suivants ont pris part à l'élaboration du présent plan de gestion pour la lamproie du Nord :

	Équipe de rétablissement des poissons d'eau douce de l'Ontario
	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
Balint, David	MPO, Direction des espèces en péril, Région du Centre et de l'Arctique
Bérubé, Marthe	MPO, Direction des espèces en péril, Région du Québec
Bourgeois, Myriam	MPO, Direction des espèces en péril, Région du Québec
Couillard, Marc-Antoine	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
Dunn, Shelly	MPO, Direction des espèces en péril, Région du Centre et de l'Arctique
Gauthier, Isabelle	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
Geraghty, Andrew	MPO, Direction des espèces en péril, Région du Centre et de l'Arctique
Mandrak, Nicholas E.	Chercheur, directeur exécutif, Centre d'expertise pour analyse des risques aquatiques, Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques, MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Massé, Huguette	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
Neave, Fraser	MPO, Centre de contrôle de la lamproie de mer

6. SIGLES ET ACRONYMES

CCLM	Centre de contrôle de la lamproie de mer
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CPGL	Commission des pêcheries des Grands Lacs
ÉE	Établissements d'enseignement
ÉES	Évaluation environnementale stratégique
LAMNCC	*Loi sur les aires marines nationales de conservation du Canada*
LCÉE	*Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*
LEP	*Loi sur les espèces en péril*
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
MPO	Pêches et Océans Canada
MRNO	Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
MRNFO	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
OBV	Organisme de bassin versant
USGS	United States Geological Survey