

Direction du développement de la faune

RAPPORT SUR LA SITUATION DE LA LAMPROIE DU NORD

(Ichthyomyzon fossor)

AU QUÉBEC

Par

Christian Fortin

Isabelle Cartier

et

Martin Ouellet

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Québec, mars 2005



LAMPROIE DU NORD

Référence à citer :

CHRISTIAN F., I. CARTIER et M. OUELLET. 2005. Rapport sur la situation de la lamproie du nord (*Ichthyomyson fossor*) au Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction du développement de la faune. 23 pages.

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec 2005.
ISBN : 2-550-44168-0

RÉSUMÉ

Au Québec, la lamproie du nord est à la limite nord de sa répartition. On ne la rencontre que dans l'extrême sud de la province. Peu de données n'existent sur sa présence car elle ne fait pas l'objet d'un suivi systématique. Petit poisson non parasite, cette lamproie a été observée dans quelques cours d'eau tributaires du fleuve Saint-Laurent et dans ce cours d'eau majeur jusqu'à Saint-Nicolas, en amont de Québec. Les larves, appelées ammocètes, et les adultes vivent dans des habitats différents d'un même cours d'eau. Les facteurs limitants qui affectent sa présence comprennent notamment la pollution d'origine agricole qui détériore autant l'habitat de croissance des ammocètes que de celui de reproduction. C'est une espèce qui a un faible taux de reproduction de sorte que les pressions exercées sur son habitat ont des conséquences non négligeables sur sa survie.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
TABLE DES MATIÈRES	v
1. INTRODUCTION.....	1
2. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE.....	2
3. DESCRIPTION.....	3
4. RÉPARTITION.....	4
4.1 Répartition générale.....	4
4.2 Répartition au Québec	4
5. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE.....	7
5.1 Biologie générale	7
5.1.1 <i>Cycle vital</i>	7
5.1.2 <i>Alimentation</i>	7
5.1.3 <i>Reproduction</i>	8
5.1.4 <i>Déplacements</i>	9
5.1.5 <i>Parasites et maladies</i>	9
5.1.6 <i>Longévité</i>	10
5.2 Habitats.....	10
5.3 Dynamique des populations.....	11
5.4 Pressions sur l'espèce, facteurs limitants et adaptabilité.....	12
6. IMPORTANCE PARTICULIÈRE DE L'ESPÈCE	13
7. BILAN DE LA SITUATION	14
7.1 Taille des populations et tendances démographiques.....	14
7.2 Menaces à la survie de l'espèce au Québec	14
7.3 Statuts actuels et protection légale.....	15
8. CONCLUSION	16
9. AUTEURS DU RAPPORT.....	16
10. REMERCIEMENTS.....	17
LISTE DES RÉFÉRENCES.....	18
LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES.....	23

1. INTRODUCTION

La lamproie du nord, *Ichthyomyzon fossor*, est un petit poisson d'eau douce non parasite. Au stade larvaire, les larves, que l'on désigne sous le terme d'ammocètes, vivent enfouies dans les sédiments et se nourrissent par filtration. Au stade adulte, une fois la métamorphose terminée, l'espèce ne conserve pas de tractus intestinal fonctionnel et ne peut ainsi se nourrir. Au cours de sa vie, elle se reproduit seulement une fois et meurt peu de temps après la fraie.

L'aire de répartition de la lamproie du nord est limitée à l'Amérique du Nord. Au Canada, on la retrouve au Manitoba, en Ontario et au Québec. Elle a été identifiée au Québec comme *espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable*. Au Canada, la lamproie du nord n'est pas encore officiellement désignée, mais elle possède le statut d'*espèce préoccupante* attribué par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Un rapport de situation, commandé par cet organisme, a été réalisé en 1991 (Lanteigne 1991). Son statut fédéral n'a pas été révisé depuis.

La lamproie du nord n'a jamais fait l'objet d'un programme de suivi particulier au Québec. On ne connaît donc pas sa situation exacte ni la tendance de ses populations. La majorité des informations concernant son écologie et sa répartition au Québec proviennent des travaux du chercheur québécois Vadim Vladykov dans les années 1940 et 1950 (Vladykov 1949, 1951, 1952). De récentes recherches ont permis de mettre à jour la situation de l'espèce dans certains cours d'eau et de découvrir de nouveaux sites (Renaud *et al.* 1995a, 1995b, 1998). Les autres informations concernant la répartition de l'espèce proviennent de campagnes d'inventaire de poissons non orientées spécifiquement sur la lamproie du nord.

Le présent rapport de situation résume l'état actuel des connaissances sur la lamproie du nord au Québec, en plus de synthétiser les informations disponibles sur la biologie de l'espèce. Plusieurs sources ont été consultées, dont la littérature scientifique, des rapports, des banques de données, des données non publiées, des sites Internet, de même que les institutions et les professionnels concernés par l'espèce.

2. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE

La classification de la lamproie du nord, *Ichthyomyzon fossor* Reighard et Cummins, est la suivante :

Règne Animalia
Phylum Chordata
Sous-phylum Vertebrata
Superclasse Agnatha
Classe Cephalaspidomorphi
Ordre Petromyzontiformes
Famille Petromyzontidae
Sous-famille Petromyzontinae
Genre *Ichthyomyzon*
Espèce *fossor*

Le genre *Ichthyomyzon* comprend six espèces, probablement les plus primitives parmi les lamproies de l'hémisphère Nord, qui se regroupent en trois paires, chacune étant composée d'une espèce parasite (espèce souche) et d'une espèce non parasite (espèce satellite ; Vladykov et Kott 1979a). La lamproie du nord, une espèce non parasite, serait ainsi issue de la lamproie argentée (*Ichthyomyzon unicuspis*), une espèce parasite (Vladykov et Kott 1979a). Cette dernière est aussi présente au Québec, tout comme la lamproie de l'est (*Lampetra appendix*) et la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) (Bernatchez et Giroux 2000).

La nomenclature de la lamproie du nord est complexe. En effet, il existait beaucoup de confusion dans l'utilisation des termes *unicolor* et *concolor* avant la révision du genre *Ichthyomyzon* par Hubbs et Trautman (1937). Certaines mentions ont été basées sur l'identification douteuse d'ammocètes et plusieurs mentions publiées sous ces noms réfèrent probablement à plus d'une espèce (Scott et Crossman 1974). Les synonymes donnés ci-dessous sont ceux habituellement attribués à *I. fossor* mais *Ammocoetes borealis* d'Agassiz (1850) pourrait être en fait *I. unicuspis*. Il est maintenant admis que la lamproie du nord a été reconnue correctement pour la première fois par Reighard et Cummins (1916), lesquels ont décrit précisément l'espèce. Les deux synonymes qui ont suivi étaient basés sur des assumptions qui se sont révélées ultérieurement injustifiées (Hubbs et Trautman 1937). La nomenclature suivante est tirée de Scott et Crossman (1974) :

<i>Ammocoetes unicolor</i>	DeKay (1842)
<i>Ammocoetes borealis</i>	Agassiz (1850)
<i>Ichthyomyzon fossor</i>	Reighard et Cummins (1916)
<i>Ichthyomyzon (Reighardina) unicolor</i> (DeKay)	Creaser et Hubbs (1922)
<i>Reighardina unicolor</i> (DeKay)	Jordan <i>et al.</i> (1930)

Le mot *Ichthyomyzon*, d'origine grecque, signifie « qui suce des poissons » en référence au mode d'alimentation des espèces parasites du genre alors que le terme *fossor* signifie « celui qui creuse ». Le nom commun anglais de l'espèce est Northern Brook Lamprey.

3. DESCRIPTION

La taxinomie des lamproies holarctiques au stade adulte se fonde principalement sur quatre caractères, soit la disposition des dents, le nombre de myomères du tronc, les proportions du corps et la répartition géographique de l'espèce (Vladykov et Kott 1979b).

La longueur totale de la lamproie du nord adulte ne dépasse habituellement pas 160 mm (94 à 146 mm : Hubbs et Trautman 1937; 128 à 150 mm : Vladykov 1952; 86 à 166 mm : Morman 1979 ; 98 à 158 mm : Lanteigne 1981). Son corps est de forme cylindrique et sa tête est courte et dépourvue de mâchoire. Elle possède une bouche ronde en forme de ventouse dont l'ouverture est toujours plus étroite que la largeur de son corps au niveau des ouvertures branchiales (Bernatchez et Giroux 2000). Elle est pourvue de sept paires de branchies. Les yeux sont petits et situés sur le haut de la tête. Le nombre de myomères du tronc varie généralement entre 50 et 53 (Lanteigne 1988).

Les dents de l'entonnoir buccal sont peu développées. La lamina supraorale consiste en une dent pourvue de deux pointes alors que la lamina linguale transversale possède entre six et onze petites pointes sur l'arête denticulée (Scott et Crossman 1974 ; Vladykov et Kott 1979b). Les dents latérales internes consistent quant à elles en quatre dents unicuspidés situées sur chaque côté du disque. Des dents latérales externes et de petites pointes situées dans les champs antérieur et postérieur complètent la dentition.

La peau est lisse et ne possède pas d'écailles. L'adulte est bicolore : coloration gris foncé à brune sur le dos et les flancs et grise à blanc argenté sur les parties inférieures (Vladykov 1949). La surface ventrale a une teinte orangée, particulièrement chez les femelles sexuellement matures (Leach 1940).

Le repli anal est plus visible chez la femelle sexuellement mature que chez le mâle et est fusionné à la nageoire caudale (Scott et Crossman 1974). La nageoire dorsale est continue, ce qui la différencie de la lamproie de l'est (Bernatchez et Giroux 2000). Une description détaillée de l'espèce est présentée dans Hubbs et Trautman (1937). Lanteigne (1988) décrit la taxinomie des ammocètes appartenant aux lamproies nord-américaines du genre *Ichthyomyzon*.

4. RÉPARTITION

4.1 Répartition générale

La lamproie du nord est une espèce propre à l'Amérique du Nord (figure 1). Au Canada, elle se retrouve dans le bassin hydrographique de la baie d'Hudson, au Manitoba, et dans le bassin hydrographique des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, en Ontario et au Québec (Lanteigne 1992). Elle est par ailleurs absente du lac Ontario, ou y serait très rare. Aux États-Unis, elle se rencontre dans le bassin du Mississippi depuis le Wisconsin jusqu'à l'Ohio et vers le sud jusqu'au Kentucky (Vladykov et Kott 1979b). Il existe aussi une population disjointe sur les hautes terres des Ozarks au Missouri (Pflieger 1997). Elle est présente dans les états suivants : Illinois, Indiana, Kentucky, Michigan, Minnesota, Missouri, New York, Ohio, Pennsylvanie, Vermont, Virginie de l'Ouest et Wisconsin.



Figure 1. Répartition nord-américaine de la lamproie du nord

4.2 Répartition au Québec

Notre connaissance de la répartition de la lamproie du nord au Québec est très restreinte. Elle se limite à des mentions rapportées dans le cadre de travaux de recherches et d'inventaires multispécifiques. Cette espèce n'a jamais fait l'objet d'un programme d'inventaire systématique et ciblé au Québec, à l'exception des travaux de Vladykov (1952) dans les années 1940 et 1950. Le manque de données sur sa répartition réside, entre autres, dans la nature discrète de ses mœurs tant au stade larvaire qu'adulte, à une faible longévité des individus une fois métamorphosés, à leur petite taille, à la difficulté d'identifier les lamproies à l'espèce et dans le manque d'inventaires spécifiques.

Les populations actuellement connues sont localisées dans le Québec méridional (figure 2). Elles se retrouvent uniquement en eau douce dans le fleuve Saint-Laurent et dans le cours de certaines rivières (tableau 1). La lamproie du nord est vraisemblablement disparue de la rivière Yamaska (près de Saint-Césaire), où elle a déjà été observée en grand nombre entre 1946 et

1950 (Vladykov 1952). Malgré un effort intensif au moyen de la pêche électrique, aucun spécimen d'ammocète n'a en effet été observé lors de travaux réalisés en 1990 et 1992 à cette localité (Renaud *et al.* 1995a ; C. Renaud, comm. pers.). Des quatre stations où Vladykov (1952) a trouvé des spécimens, le site de Saint-Césaire était qualifié d'endroit par excellence pour la lamproie du nord. L'espèce s'est cependant maintenue dans la rivière Saint-François, près de Pierreville, où elle fut observée en 1947, 1951 et 1990. Vladykov (1952) qualifie ce site d'habitat idéal pour les ammocètes, en raison de l'abondance des îles et du fond favorable.

La seule autre série historique de données pour une même localité concerne le site de pêcherie expérimentale de Saint-Nicolas, près du pont Pierre-Laporte en amont de Québec. Bien que des données soient disponibles de 1975 à 2003, il semble que l'identification des lamproies ait été confuse pendant plusieurs années (Y. de Lafontaine, comm. pers.). La majorité des enregistrements faits sous le nom de lamproie du nord incluraient en très grande partie des spécimens de lamproie argentée. La tendance démographique de l'espèce à ce site est donc inconnue.

Une campagne de pêche expérimentale à la lamproie marine a été effectuée du 5 mai au 25 juillet 2000 dans les rivières Batiscan, Bécancour, Gentilly, Nicolet, Saint-Maurice et Sainte-Anne (M. Binet, comm. pers.). Aucune lamproie du nord n'y a été observée. Des lamproies capturées entre 1977 et 1981 dans la rivière Massawippi et le ruisseau Stacey, en Estrie, ont été initialement identifiées comme des lamproies argentées, mais il pourrait s'agir de lamproies du nord (P. Lévesque, comm. pers.).

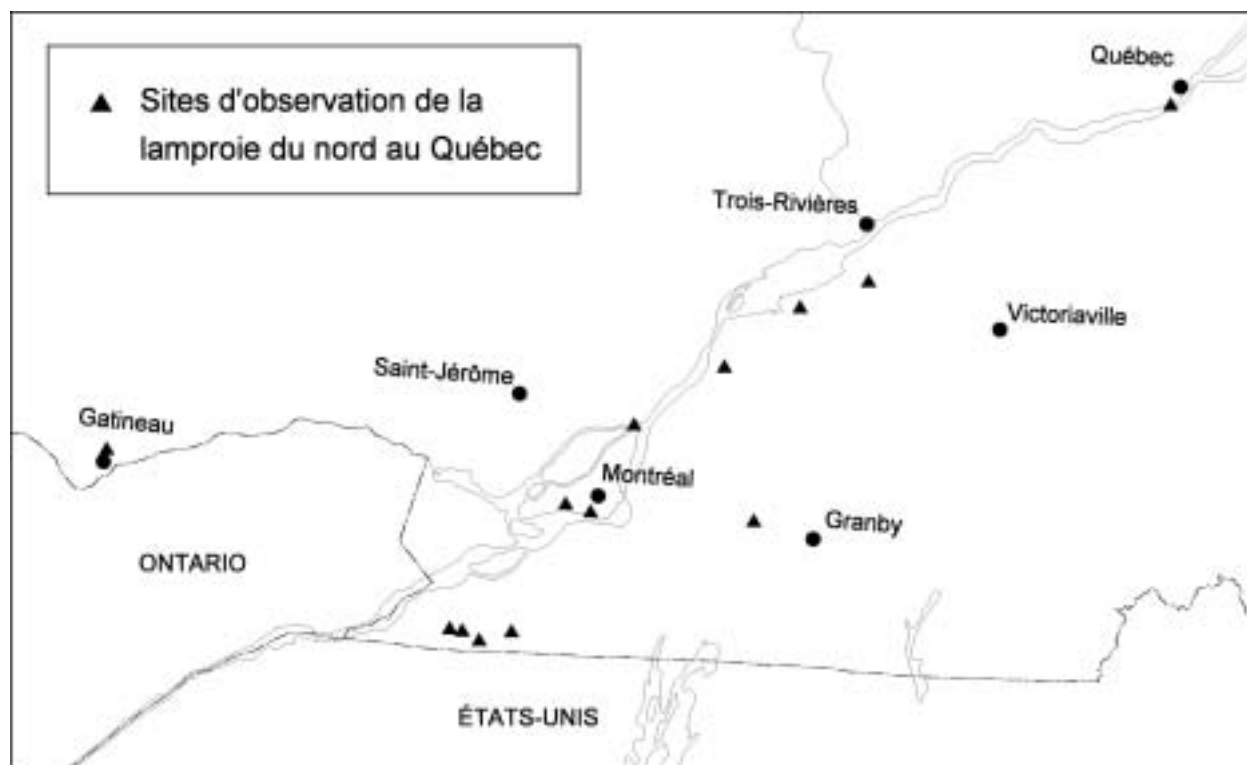


Figure 2. Répartition québécoise de la lamproie du nord.

Tableau 1. Liste des mentions d'observations de la lamproie du nord au Québec

<i>Cours d'eau</i>	<i>Localité</i>	<i>Année d'observation</i>	<i>Source</i>
Fleuve Saint-Laurent	Lachine	1952	Vladykov 1952
Lac Saint-Louis	Pointe-Claire	1941	CDPNQ ¹
Rivière aux Outardes-Est	Non spécifié	2002	J. Dubé, comm. pers.
Rivière Châteauguay	Athelstan	1990 1992	Renaud <i>et al.</i> 1995b 1998
Rivière des Prairies	Lachenaie	1998	CDPNQ
Rivière Gatineau	Gatineau	1999	C. Renaud, comm. pers.
Rivière Hinchinbrooke	Hinchinbrooke	1976	FAPAQ ²
Rivière Nicolet	Mitchell Station	1951	Vladykov 1952
Rivière Richelieu	Saint-Roch-de-Richelieu	1990	Renaud <i>et al.</i> 1995b
Rivière Saint-François	Pierreville	1947 1951 1990	Vladykov 1952 Renaud <i>et al.</i> 1995a
Rivière Trout	Huntingdon	1976	CDPNQ
Rivière Yamaska	Saint-Césaire	1946 - 1950 1959	Vladykov 1952 CDPNQ

¹ *Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec.*

² *Fichier informatisé des relevés fauniques en milieu aquatique et riparien. Direction régionale de la Montérégie.*

Aucune lamproie du nord n'a été recensée lors des échantillonnages multispécifiques effectués par le ministère de l'Environnement entre 1989 et 2003 (J. St-Onge, comm. pers.). Ces échantillonnages visaient à obtenir des indices d'intégrité biotique pour des rivières considérées comme étant polluées. Seules la lamproie argentée et la lamproie de l'est ont été capturées. Les rivières recensées comprennent les rivières L'Assomption, aux Sables, Bourlamaque, Châteauguay, Chaudière, Chicoutimi, de l'Achigan, des Ha! Ha!, du Moulin, Magog, Noire, Ouareau, Richelieu, Sainte-Anne, Saint-Charles, Saint-Esprit, Saint-François, Saint-Georges, Saint-Maurice, Shawinigan, Yamaska, Yamaska Nord et Yamaska Sud-Est.

Des inventaires visant à établir la biodiversité ichtyologique dans la région des îles de Montmagny ont été réalisés en 2000 et 2001 (Caron *et al.* 2001 ; Fournier 2002). Trois espèces de lamproie ont été capturées, soit la lamproie argentée, la lamproie de l'est et la lamproie marine. Aucune lamproie du nord n'a été observée.

5. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE

5.1 Biologie générale

5.1.1 Cycle vital

Le cycle vital des lamproies comprend deux stades : le stade larvaire (ammocète) et le stade adulte. Tôt après l'éclosion, la jeune ammocète émerge du nid et migre passivement vers l'aval. Après avoir trouvé un habitat favorable, elle creuse un trou en forme de U dans un substrat plutôt mou où elle demeure généralement cachée. Les ammocètes sont en effet des animaux fouisseurs relativement sédentaires (Potter 1980). Ce stade larvaire persiste de 4 à 7 ans, généralement six (Hardisty et Potter 1971).

Une fois qu'elle a atteint une certaine taille (moyenne de 131 mm, Leach 1940 ; moyenne de 114 mm, Purvis 1970), la larve se métamorphose entre les mois d'août et novembre. Le début de la métamorphose est synchrone entre les individus ; la température serait un des facteurs impliqués dans l'initiation de ce phénomène (Potter 1980). D'une durée de 2 à 3 mois, la métamorphose est un lent processus au cours duquel l'individu cesse de se nourrir (Leach 1940). On observe même une réduction de la longueur totale des individus au cours de cette phase. La bouche se transforme en un entonnoir buccal pourvu de dents. Cette période est suivie d'un stade adulte immature qui se déroule généralement entre novembre et février et au cours duquel l'individu est semi-sédentaire (Leach 1940). Une période plus active menant à la maturité sexuelle a lieu de février à mai. L'adulte ne se nourrit jamais. La fraie survient généralement en mai et est suivie quelques jours plus tard par la mort des individus reproducteurs.

5.1.2 Alimentation

Le régime alimentaire des ammocètes se compose principalement de débris organiques, auxquelles s'ajoutent des algues (principalement des diatomées) et des bactéries (Moore et Mallatt 1980 ; Sutton et Bowen 1994). Les ammocètes utilisent efficacement les débris organiques pendant les mois les plus chauds lorsque la température des cours d'eau et la qualité des aliments sont plus favorables à l'alimentation, à la digestion et à la croissance (Sutton et Bowen 1994). Elles se nourrissent très lentement, ce qui leur permettrait d'utiliser efficacement une ressource de faible qualité. Leur taux d'alimentation est d'ailleurs consistant avec le faible métabolisme observé chez ce groupe de poissons (Hill et Potter 1970).

Le taux d'alimentation dépend de la température et, à un degré moindre, de la densité des aliments (Moore et Mallatt 1980). La variation dans l'abondance des algues et des bactéries dans l'alimentation des ammocètes correspond à leur disponibilité dans les cours d'eau durant le cycle annuel (Sutton et Bowen 1994). Les bactéries et les algues ne peuvent cependant supporter à elles seules la croissance et le métabolisme des larves ; les débris organiques sont nécessaires à ces fonctions (Moore et Mallatt 1980 ; Sutton et Bowen 1994).

Les lamproies du nord adultes, tout comme les autres espèces de lamproies non parasites, ne conservent pas de tractus intestinal fonctionnel une fois la métamorphose complétée. Par conséquent, elles ne peuvent pas manger et n'atteignent jamais la taille de l'espèce parasite apparentée à la lamproie du nord (Vladykov et Kott 1979b).

5.1.3 Reproduction

La lamproie du nord fraie uniquement en eau douce et atteint généralement l'âge de reproduction à 6 ans. Les lamproies ne pondent qu'une seule fois dans leur vie et tous les adultes meurent quelques jours après la fraie (Leach 1940). La température de l'eau est le facteur critique qui détermine le début de la période de reproduction chez les lamproies (Hardisty et Potter 1971 ; Manion et Hanson 1980). Au Québec, la reproduction a lieu en mai, avec un pic de fraie situé entre 13 et 16 °C (Vladykov 1949). Au Michigan, des adultes furent observés au nid en juin, alors que la température de l'eau se situait entre 16,5 et 20,5 °C (Morman 1979). Toujours au Michigan, Reighard et Cummins (1916) rapportent une température optimale de l'eau entre 20 et 22 °C ; la fraie était rarement observée à des températures inférieures à 18 °C. Elle aurait lieu vers la fin mai dans la rivière Tippecanoe, en Indiana (Leach 1940).

En plus de la température de l'eau, deux autres facteurs sont essentiels au succès de ponte, soit un substrat adéquat et un courant unidirectionnel s'écoulant au-dessus du nid (Manion et Hanson 1980 ; Lanteigne 1992). La lamproie du nord fraie dans les ruisseaux et les petites rivières sur les fonds de gros gravier (25 à 152 mm de diamètre) et de sable (Reighard et Cummins 1916 ; Scott et Crossman 1974). Bien que la fraie des lamproies soit généralement associée à des habitats peu profonds sans couvert de protection, il est maintenant admis que les espèces du genre *Ichthyomyzon* se reproduisent aussi sous un couvert de grosses roches ou de débris ligneux (Cochran et Gripentrog 1992). Ce comportement permettrait aux lamproies de se reproduire dans des milieux où l'eau est plus profonde et où le courant serait autrement trop fort pour frayer dans des milieux ouverts. Il réduirait aussi la vulnérabilité des reproducteurs à certains types de prédateurs (Cochran et Gripentrog 1992). Hardisty et Potter (1971) rapportent que les cours d'eau typiques des lamproies « de ruisseaux » ont une vitesse du courant située entre 0,3 et 0,5 m/s dans les aires de fraie.

Les adultes ne semblent pas migrer en masse vers les aires de fraie (Leach 1940). Une fois arrivés sur les lieux, les reproducteurs se regroupent habituellement dans une aire restreinte (Scott et Crossman 1974). Les mâles amorcent alors la nidification (Manion et Hanson 1980 ; Moyle et Cech 2004). Ils établissent leurs nids en déplaçant de petits cailloux à l'aide de leur bouche afin de créer une légère dépression. Ils déplacent ensuite le sable à l'aide de mouvements vigoureux du corps (Hardisty et Potter 1971). Le nid a un diamètre d'environ 7 à 10 cm (Scott et Crossman 1974). La profondeur se situe généralement entre 20 et 46 cm, de la surface de l'eau jusqu'au fond du nid (Hardisty et Potter 1971 ; Scott et Crossman 1974).

Leach (1940) rapporte qu'une femelle pond environ 1 195 œufs, mais cette donnée n'est basée que sur un échantillon composé uniquement de deux femelles. Pour sa part, Vladykov (1951) mentionne une moyenne de 1 524 œufs (1 115 à 1 979), à partir de neuf spécimens récoltés au Québec. Chez les lamproies, il existe une relation directe entre la taille d'une femelle et le nombre d'œufs (Vladykov 1951). Le diamètre moyen d'un œuf se situe entre 1,0 et 1,2 mm (Vladykov 1951 ; Scott et Crossman 1974). Après la fertilisation, les œufs sont recouverts du substrat environnant le nid (Hardisty et Potter 1971). Les œufs éclosent 2 à 4 semaines plus tard (Leach 1940).

5.1.4 Déplacements

La répartition des lamproies le long d'un cours d'eau est le résultat de deux types de comportements liés aux déplacements des adultes et des larves. Le premier correspond à la « migration » vers l'amont des adultes reproducteurs aux aires de fraie. La migration des lamproies non parasites se ferait sur des distances beaucoup plus courtes que chez les espèces parasites (Hardisty et Potter 1971). Bien que la littérature fasse mention à l'occasion de « migration », la lamproie du nord n'est pas considérée migratrice au vrai sens du terme (Vladykov 1973). Le deuxième type de déplacements concerne la « migration » des ammocètes vers l'aval, là où les conditions d'envasement et de courant sont plus favorables à l'alimentation et à l'enfouissement dans le substrat. Cette migration est en grande partie passive (Potter 1980). Le déplacement des ammocètes est fonction de leurs mouvements, des conditions hydrologiques locales, de la température, de la saison, de la stabilité du fond du cours d'eau et de leur densité en relation avec la qualité de l'habitat (Hardisty et Potter 1971 ; Morman *et al.* 1980 ; Potter 1980). Certains auteurs suggèrent que cette migration est minimale, tout particulièrement dans les cours d'eau où les gradients sont faibles, l'écoulement est stable et les habitats propices (Morman *et al.* 1980). Elle pourrait cependant être plus importante dans les sections de cours d'eau où les gradients sont plus importants, les ammocètes plus âgées étant de plus en plus prédominantes vers l'aval (Hardisty et Potter 1971 ; Potter 1980).

Bien que les ammocètes nagent relativement bien, il est improbable qu'elles puissent soutenir cette grande vitesse au cours d'une longue période (Potter 1980). Elles peuvent cependant nager à contre-courant, si ce dernier est faible (Hardisty et Potter 1971). Les déplacements volontaires des ammocètes s'effectueraient principalement la nuit (Potter 1980), ce qui réduirait la prédation par les prédateurs diurnes. La migration vers l'aval des individus métamorphosés se réalise aussi généralement la nuit et est influencée par le débit et la température du cours d'eau (Potter 1980).

5.1.5 Parasites et maladies

À notre connaissance, aucune étude n'a décrit la nature et la fréquence des parasites et des maladies spécifiques à la lamproie du nord. L'espèce est probablement susceptible à un bon

nombre de maladies non spécifiques que l'on retrouve chez les autres poissons d'eau douce du Québec (Uhland *et al.* 2000). Chez la lamproie marine, Wilson et Ronald (1967) ont observé que les adultes capturés en lac avaient un taux d'infection parasitaire (19 %) beaucoup plus faible que les spécimens qui retournaient en rivière pour frayer (53 %).

5.1.6 Longévité

Chez les lamproies, la durée du stade adulte est beaucoup plus courte que celle du stade larvaire. Dans le cas de la lamproie du nord, les adultes ne vivent que de 4 à 6 mois, tandis que les ammocètes ont besoin de 3 à 7 ans (six en général) pour arriver à leur métamorphose, en fonction du lieu et de la nourriture (Okkelberg 1922 ; Leach 1940 ; Vladykov 1952 ; Potter 1980). L'âge maximum d'un adulte serait donc d'au plus 7 à 8 ans. La durée précise du stade larvaire est difficile à déterminer avec assurance car l'estimation est basée sur des classes de fréquence de longueur totale des individus (Leach 1940 ; Scott et Crossman 1974 ; Potter 1980).

5.2 Habitats

La lamproie du nord habite généralement les ruisseaux et les rivières à fond graveleux ou sableux (Jyrkkanen et Wright 1979 ; Morman 1979 ; Schuldt et Goold 1980 ; Anderson et White 1988 ; Beamish et Lowartz 1996). Au Québec, on la retrouve aussi dans certaines sections du fleuve Saint-Laurent situées entre Montréal et Saint-Nicolas, en aval de Québec. Elle semble éviter les eaux stagnantes et les lacs (Hubbs et Trautman 1937). Dans le bassin hydrographique du lac Supérieur, Schuldt et Goold (1980) ont observé la lamproie du nord dans des cours d'eau de taille intermédiaire où le débit moyen estival variait de 0,3 à 28,3 m³/s ; l'espèce était commune dans plusieurs cours d'eau aux eaux turbides et habitait les régions de la tête des eaux. On ne retrouve la lamproie du nord qu'en eau douce ; elle ne tolère aucunement la salinité (Vladykov 1949). La rivière Yamaska, près de Saint-Césaire, représentait un habitat typique de la lamproie du nord au dire de Vladykov (1952) ; à cet endroit, la rivière avait de « 100 à 400 pieds de largeur avec un courant modéré, une eau peu transparente et des rivages de glaise » (sic).

En fonction de l'âge des individus, la lamproie du nord requiert deux habitats distincts le long d'un cours d'eau donné, soit un pour les adultes reproducteurs et un autre pour le développement des ammocètes. Les adultes reproducteurs ont besoin de petits cours d'eau aux eaux claires et à gradient topographique élevé, avec présence de rapides et un fond de gravier et de sable (Trautman 1981). Quant aux ammocètes, elles préfèrent la portion des cours d'eau à courant plus lent, mais relativement constant, là où le substrat est propice à l'enfouissement (substrat mou ; Potter *et al.* 1986). Ce substrat renferme souvent un contenu élevé en matériel organique (Hardisty et Potter 1971 ; Potter *et al.* 1986 ; Beamish et Lowartz 1996). La composition des sédiments, dont la taille des particules ainsi que l'hétérogénéité, constitue un facteur impor-

tant dans la sélection de l'habitat (Hardisty et Potter 1971 ; Anderson et White 1988 ; Beamish et Lowartz 1996). Les ammocètes éviteraient les fonds composés principalement de très petites ou de grosses particules, le fond étant trop compact dans le premier cas et les particules trop lourdes pour être délogées par les larves dans le second (Beamish et Lowartz 1996). La taille idéale correspondrait à du sable mi-fin.

Au Michigan, Morman (1979) a observé que la lamproie du nord était plus tolérante à l'eau chaude que les autres espèces étudiées. Les plus grandes densités d'ammocètes se retrouvaient habituellement dans les sections les plus chaudes des cours d'eau. Ce type de milieux serait généralement non propice à la présence de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis* ; Vladykov 1949). Les ammocètes sont photophobiques, ce qui expliquerait pourquoi l'ombre est un facteur qui influence significativement leur répartition (Potter *et al.* 1986). La quantité de chlorophylle *a* serait aussi une variable environnementale importante expliquant la densité des larves de lamproie (Potter *et al.* 1986). Cette observation reflète bien l'importance des diatomées et autres microalgues dans le régime alimentaire des ammocètes qui évitent généralement les eaux stagnantes ou trop riches en matière organique, là où la teneur en oxygène est faible (Potter 1980).

5.3 Dynamique des populations

Les connaissances sur la dynamique des populations de la lamproie du nord sont limitées. La fécondité de cette espèce fut caractérisée au Québec par Vladykov (1951) et est considérée faible par rapport aux autres espèces de lamproies étudiées. Chez la lamproie marine, la survie des œufs dans les nids est élevée, pouvant atteindre 90 % (Manion et Hanson 1980).

À partir d'un échantillon de 627 larves, Purvis (1970) a observé un rapport des sexes de 1 : 1 dans un tributaire du lac Supérieur, en Ontario. Chez les adultes reproducteurs, il semble que le rapport des sexes favorise les mâles (75 % : Purvis 1970 ; 71 % : Jyrkkanen et Wright 1979). Ce phénomène est observé chez plusieurs autres espèces de lamproies non parasites (Potter 1980).

Chez la lamproie du nord, comme chez d'autres espèces de lamproies, une classe d'âge peut contribuer à plusieurs cohortes de reproducteurs. En effet, seule une fraction d'une classe d'âge se métamorphose une année donnée, les autres individus de la même classe se métamorphosant au cours des années suivantes (Purvis 1970). Ce recrutement de différentes classes d'âges à la population reproductrice pourrait expliquer les fluctuations de populations observées chez la lamproie de Planer (*Lampetra planeri*), une espèce européenne (Hardisty 1961).

La température de l'eau et la disponibilité de nourriture seraient des facteurs déterminants pour la croissance des ammocètes (Hardisty et Potter 1971). La croissance variait beaucoup entre les classes d'âge étudiées par Purvis (1970). L'auteur suggère que cette différence soit principalement causée par une forte diminution de la densité de la population consécutive à des traite-

ments chimiques avec des lampricides. Il en résulterait une diminution de la compétition pour la nourriture et l'espace et une augmentation de la croissance dans la population résiduelle.

5.4 Pressions sur l'espèce, facteurs limitants et adaptabilité

La détérioration de l'habitat constitue probablement la principale pression sur l'espèce (Vladykov 1973 ; Renaud 1997). Différents types de pollution, seule ou en combinaison avec d'autres facteurs, restreignent la répartition des lamproies (Morman *et al.* 1980 ; Renaud 1997). La pollution de l'eau liée au développement agricole semble être la principale cause de la disparition apparente de la lamproie du nord de la rivière Yamaska, au niveau de Saint-Césaire (Renaud *et al.* 1995a).

Les programmes de contrôle chimique de la lamproie marine dans les bassins hydrographiques des lacs Huron, Michigan et Supérieur (Smith et Tibbles 1980) ont affecté les populations locales d'autres espèces de lamproies, dont la lamproie du nord (Schuldt et Goold 1980). Les larves de cette espèce ainsi que de la lamproie argentée ont disparu de 41 des 81 cours d'eau traités du bassin hydrographique du lac Supérieur qu'elles fréquentaient jadis, tant au Canada qu'aux États-Unis (Schuldt et Goold 1980). Le lampricide utilisé, le 3-trifluorométhyl-4-nitrophénol (TFM), est destiné à tuer les larves avant leur métamorphose. Le genre *Ichthyomyzon* serait de susceptibilité intermédiaire au TFM (Davis 1970).

La lamproie du nord était utilisée autrefois comme appât pour la pêche sportive (Vladykov 1973). Vladykov (1952) mentionne des récoltes totales annuelles d'environ 300 000 ammocètes pour l'ensemble du Québec dans les années 1940 et 1950, toutes espèces confondues. L'impact qu'a eu cette pratique sur les populations québécoises est cependant inconnu. Cette utilisation pour la pêche sportive est maintenant interdite au Québec.

L'accumulation de sédiments transportés par l'eau jusqu'aux aires de fraie, les barrages et autres obstacles bloquant les remontées d'adultes reproducteurs et l'abaissement du niveau de l'eau, lesquels constituent une menace pour la survie des larves dans leurs abris, représentent d'autres pressions sur l'espèce (Scott et Crossman 1974 ; Morman *et al.* 1980 ; Lanteigne 1992 ; Renaud 1997).

La mortalité peut parfois être élevée au tout début du cycle vital (Potter 1980). Diverses espèces de poissons ont en effet été observées en train de se nourrir d'œufs de lamproies ou de très jeunes larves (Hardisty et Potter 1971 ; Vladykov 1973 ; Potter 1980 ; Lanteigne 1992). Les jeunes larves sont aussi susceptibles à la prédation lorsqu'elles quittent le nid et migrent vers l'aval (Hardisty et Potter 1971 ; Potter 1980). La prédation sur les ammocètes plus âgées ne semble cependant pas être un facteur de mortalité important car elles demeurent enfouies (Potter 1980). Trautman (1981) considère les ammocètes et les adultes comme très vulnérables à la prédation par d'autres poissons. Par ailleurs, d'autres cas de prédation sur les adultes reproducteurs ont été rapportés pour une panoplie de prédateurs tels que belette, chien domestique,

couleuvre d'eau, goéland, héron, rat musqué, raton laveur et renard (Morman *et al.* 1980). Les lamproies au nid sont davantage susceptibles à la prédation, car elles sont plus exposées dans des eaux relativement peu profondes.

La compétition interspécifique, les parasites et les maladies ne semblent pas influencer de façon importante la répartition et l'abondance de la lamproie marine (Morman *et al.* 1980). L'importance de ces derniers facteurs pour la lamproie du nord reste inconnue.

La faible fécondité de la lamproie du nord suggère qu'il pourrait être plus difficile pour elle de se rétablir à la suite d'un déclin des populations (Schuldt et Goold 1980 ; Lanteigne 1992). Aussi, la mobilité restreinte de l'espèce limite ses chances de pouvoir recoloniser les cours d'eau où elle aurait disparu. Ces éléments font de la lamproie du nord une espèce peu adaptable aux modifications de son environnement.

6. IMPORTANCE PARTICULIÈRE DE L'ESPÈCE

Même si les lamproies constituent un mets de choix dans certaines régions hors Québec (Moyle et Cech 2004), ce type de poissons est actuellement sans grande valeur économique. Les ammocètes de la lamproie du nord étaient autrefois vendues comme appât pour la pêche sportive (Vladykov 1949), mais cette pratique est maintenant interdite. N'étant pas un poisson parasite, la lamproie du nord ne présente pas le danger de blesser ou de tuer d'autres espèces de poissons, au contraire de la lamproie marine par exemple.

La lamproie du nord présente cependant un intérêt certain d'ordre scientifique et écologique. Cette espèce fait en effet partie d'un groupe de poissons parmi les plus primitifs (Forey et Janvier 1993) et offre ainsi l'occasion d'étudier l'évolution des poissons et les raisons pour lesquelles les lamproies ont continué à se maintenir dans un environnement en perpétuel changement (Lanteigne 1992 ; Moyle et Cech 2004). Les lamproies sont également utiles comme animaux de laboratoire, particulièrement en neurobiologie (Moyle et Cech 2004). Les ammocètes filtrent différents types de micro-organismes et constituent une source de nourriture pour plusieurs espèces de poissons, d'où leur importance dans la chaîne alimentaire (Vladykov 1973). La présence de ce poisson dans le Québec méridional contribue aussi à la biodiversité des ruisseaux et des rivières.

Comme les ammocètes sont des poissons relativement sédentaires passant une bonne partie de leur vie enfouie dans les sédiments, elles représentent ainsi des bio-indicateurs potentiels des niveaux de contaminants persistants dans les milieux d'eau douce. Une étude réalisée au Québec a démontré que les ammocètes sont aussi appropriées que les mollusques bivalves adultes comme baromètres des niveaux de contaminants organochlorés (Renaud *et al.* 1995b). Elles sont considérées comme un bon bio-indicateur de la contamination au mercure en plus de pouvoir indiquer les différences dans les niveaux de contamination en métaux entre les rivières (Renaud *et al.* 1998).

7. BILAN DE LA SITUATION

7.1 Taille des populations et tendances démographiques

Aucune estimation de la taille des populations de la lamproie du nord n'est disponible pour le Québec. On ne connaît donc pas sa situation exacte ni la tendance démographique des populations. À Saint-Césaire, dans la rivière Yamaska, 61 adultes et 842 ammocètes ont été capturés entre 1946 et 1950 au cours d'une étude menée par Vladykov (1952). En dépit d'un effort de pêche intensif, aucun spécimen n'a été capturé au même endroit en 1990 et 1992 (Renaud *et al.* 1995a ; C. Renaud, comm. pers.). L'état actuel de l'espèce dans l'ensemble de la rivière reste à préciser.

Deux individus métamorphosés et plusieurs ammocètes ont été recensés dans la rivière Saint-François près de Pierreville entre 1947 et 1951 (Vladykov 1952). Une étude réalisée en 1990 a permis la récolte de deux ammocètes dans cette localité, près de l'Île Cartier (Renaud *et al.* 1995a ; C. Renaud, comm. pers.). L'espèce était donc toujours présente, bien qu'aucune donnée ne soit disponible quant à l'abondance de la population.

7.2 Menaces à la survie de l'espèce au Québec

Au Québec, la détérioration de l'habitat et la pollution des eaux semblent représenter les principales menaces à la survie des lamproies (Renaud 1997 ; Moyle et Cech 2004), incluant la lamproie du nord. La pollution de la rivière Yamaska, associée à une agriculture intensive et à des rejets industriels et urbains, apparaît comme une cause probable de la disparition de l'espèce dans la localité de Saint-Césaire (Renaud *et al.* 1995a). L'utilisation intensive de l'herbicide atrazine appliqué dans la culture du maïs serait également en cause. Lessivé dans la rivière suite aux fortes pluies, ce produit chimique réduirait de façon importante le phytoplancton dont se nourrissent les ammocètes (Renaud *et al.* 1995a). On retrouve également de nombreux autres pesticides dans la rivière Yamaska et plusieurs de ses tributaires, dont le métolachlore, la cyanazine et le dicamba (Gouvernement du Québec 1998). Il n'est pas rare de découvrir plus de six pesticides différents au même endroit. La prédominance de la culture du maïs qui nécessite régulièrement l'application de ces produits expliquerait en bonne partie cette situation. Malgré tous les efforts qui ont été déployés au cours des dernières années, la rivière Yamaska présente toujours la pire qualité d'eau au Québec. Le portrait n'est pas plus réjouissant dans le secteur particulier de Saint-Césaire (Gouvernement du Québec 1998). D'autres rivières où l'espèce fut observée telles que les rivières Richelieu et Nicolet, sont aussi d'une qualité relativement mauvaise (Gouvernement du Québec 1993, 1995).

Une autre menace importante à la survie de la lamproie du nord au Québec est la disparition des bandes riveraines qui provoque l'érosion des sols et augmente la sédimentation dans les lits des cours d'eau, altérant ainsi les aires de fraie. Ce phénomène constitue une menace importante pour les lamproies (Moyle et Cech 2004). Les bandes riveraines boisées, par leur rôle de filtres et de stabilisateurs des berges, protègent aussi les cours d'eau contre les apports en fertilisants et en pesticides (Société de la Faune et des Parcs du Québec 2003). Elles procurent aussi de l'ombre, élément important de l'habitat des ammocètes (Potter *et al.* 1986). Les superficies requises pour épandre les surplus de lisier et les monocultures comme celle du maïs sont, entre autres, responsables de la disparition des bandes riveraines (Société de la Faune et des Parcs du Québec 2003). Les régions de la Montérégie, du Centre-du-Québec et de Chaudière-Appalaches sont particulièrement touchées à cet égard.

7.3 Statuts actuels et protection légale

La lamproie du nord a été identifiée au Québec comme *espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable* en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., chapitre E-12.01). Au Canada, la lamproie du nord figure à l'annexe 3 de la *Loi sur les espèces en péril* (chapitre 29) à titre d'espèce *préoccupante*, désignation donnée par le COSEPAC en 1991. Son statut n'a pas été révisé depuis. Selon le site Internet de NatureServe (www.natureserve.org), la lamproie du nord est classée G4 (apparemment sans danger) à l'échelle mondiale, N4 (apparemment sans danger) aux États-Unis, N3 (vulnérable) au Canada, S2 (en péril) au Manitoba et S3 (vulnérable) en Ontario et au Québec. Toutes ces considérations n'assurent cependant aucun statut légal de protection particulier à l'espèce. Elles confirment toutefois la préoccupation des différentes juridictions en ce qui concerne sa précarité.

En tant qu'espèce de poissons, la lamproie du nord est protégée au Québec en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., chapitre C-61.1). L'habitat de l'espèce n'est protégé au Québec que sur les terres publiques par l'application du *Règlement sur les habitats fauniques*, de même qu'à l'échelle fédérale, tant sur les terres privées que sur les terres publiques, en vertu de la *Loi sur les pêches* (chapitre F-14) et la *Politique de gestion de l'habitat du poisson*. Au Québec, la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., chapitre Q-2) et la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* s'appliquent également à l'habitat de l'espèce autant en terres publiques que privées.

8. CONCLUSION

Il existe un urgent besoin de réaliser des travaux d'inventaire spécifiques et d'effectuer un suivi des populations de lamproies du nord au Québec, en donnant priorité aux sites actuellement connus (tableau 1, section 4.2). Des vérifications s'imposent pour savoir si l'espèce a survécu dans ces cours d'eau et, le cas échéant, si ces populations et leurs habitats sont en bonne santé. Une estimation de la taille des populations serait aussi souhaitable. Cette initiative devrait être considérée comme prioritaire dans le contexte de la conservation de l'espèce au Québec.

Actuellement, on estime que 55 % des espèces de lamproies de l'hémisphère nord sont en difficulté (Renaud 1997). Il y a déjà 30 ans, le chercheur québécois Vadim Vladykov avait sonné l'alarme en publiant un plaidoyer sur la protection des lamproies non parasites (Vladykov 1973). En raison de la rareté des mentions, de la détérioration de plusieurs cours d'eau où elle fut jadis recensée ou récemment observée, de la faible fécondité et mobilité de l'espèce, la lamproie du nord devrait être considérée comme une espèce *vulnérable* tant que la qualité générale de son environnement ne améliorera pas.

9. AUTEURS DU RAPPORT

Christian Fortin
Chargé de projets, biologiste, M.Sc.
FORAMEC inc.
70, rue Saint-Paul
Québec (Québec) G1K 3V9
christian.fortin@foramec.qc.ca

Isabelle Cartier
Biologiste, M.Sc.
FORAMEC inc.
70, rue Saint-Paul
Québec (Québec) G1K 3V9
quebec@foramec.qc.ca

Dr. Martin Ouellet
Médecin vétérinaire
Chercheur consultant en environnement
4254, rue Garnier
Montréal (Québec) H2J 3R5
mouellet9@sympatico.ca

10. REMERCIEMENTS

Nos remerciements sont adressés à l'ensemble des personnes consultées au cours de l'élaboration de ce rapport de situation : M. Pierre Bilodeau, M. Martin Binet, M. Simon Blais, M^{me} Carole Carrier, M. Yves De Lafontaine, M. Jean Dubé, M^{me} Isabelle Gauthier, M. François Girard, M. Michel Lalancette, M^{me} Nathalie La Violette, M. Richard Lessard, M. Pierre Lévesque, M. Yves Mailhot, M. Louis Mathieu, M. Paul Morin, M. Pierre Nellis, M. Gaston Picard, M. Serge Pilote, M. Claude Renaud, M. Michel Renaud, M. Jacques St-Onge, M. Serge Tremblay et M. Guy Trencia. Nos remerciements vont aussi à M. Daniel Banville, M. Jacques Ouzilleau et M. Claude Renaud pour avoir bien voulu commenter la version préliminaire de ce rapport.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Agassiz, J.L.R. 1850. Lake Superior. Its physical character, vegetation, and animals, compared with those of other and similar regions. Gould, Kendall and Lincoln, Boston, Massachusetts, 428 pages.
- Anderson, A.A. et A.M. White. 1988. Habitat selection of *Ichthyomyzon fossor* and *Lampetra appendix* in a northeastern Ohio stream. The Ohio Journal of Science, 88: 7.
- Beamish, F.W.H. et S. Lowartz. 1996. Larval habitat of American brook lamprey. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 53: 693-700.
- Bernatchez, L. et M. Giroux. 2000. Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'Est du Canada. Broquet, Saint-Constant, Québec, 354 pages.
- Caron, F., D. Fournier, P. Nellis et P.-Y. Collin. 2001. Biodiversité ichtyologique à la rencontre de l'estuaire fluvial et moyen du Saint-Laurent en 2000. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune et Direction régionale de Chaudières-Appalaches, Ministère des Pêches et Océans Canada, Direction régionale des Océans et de l'Environnement, 61 pages.
- Cochran, P.A. et A.P. Gripentrog. 1992. Aggregation and spawning by lampreys (genus *Ichthyomyzon*) beneath cover. Environmental Biology of Fishes, 33: 381-387.
- Creaser, C.W. et C.L. Hubbs. 1922. A revision of the holarctic lampreys. Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan 120: 1-14.
- Davis, W.A. 1970. The comparative susceptibility of three genera of larval lampreys to a lampricide. M.S. thesis, University of Guelph, Guelph, Ontario, 52 pages.
- DeKay, J.E. 1842. Natural history of New York. Appleton, Wilby and Putnam, Albany, New York, 415 pages.
- Forey, P. et P. Janvier. 1993. Agnathans and the origin of jawed vertebrates. Nature, 361: 129-134.
- Fournier, D. 2002. Recueil de données : campagne de chalutage à la rencontre de l'estuaire fluvial et moyen du Saint-Laurent en 2001. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune et Ministère des Pêches et Océans Canada, Direction des sciences de l'environnement, 53 pages.
- Gouvernement du Québec. 1993. Qualité des eaux de la rivière Richelieu 1979 à 1992. Ministère de l'Environnement du Québec. 12 pages.

- Gouvernement du Québec. 1995. Qualité des eaux de la rivière Nicolet 1979 à 1994. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 8 pages.
- Gouvernement du Québec. 1998. État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Yamaska. Synthèse 1998. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 8 pages.
- Hardisty, M.W. et I.C. Potter. 1971. The biology of lampreys. Volume 1. Academic Press, London and New York.
- Hardisty, M.W. 1961. Studies on an isolated spawning population of brook lampreys (*Lamprocyba planeri*). Journal of Animal Ecology, 30: 339-355.
- Hill, B.J. et I.C. Potter. 1970. Oxygen consumption in ammocoetes of the lamprey *Ichthyomyzon hubbsi* Raney. Journal of Experimental Biology, 53: 47-57.
- Hubbs, C.L. et M.B. Trautman. 1937. A revision of the lamprey genus *Ichthyomyzon*. University of Michigan, Museum of Zoology, Miscellaneous Publications 35, Ann Arbor, Maine, 109 pages.
- Jordan, D.S., B.W. Evermann et H.W. Clark. 1930. Check list of the fishes and fishlike vertebrates of North and Middle America. U.S. Comm. Fish., 670 pages.
- Jyrkkanen, J. et D.G. Wright. 1979. First record of the Northern Brook Lamprey, *Ichthyomyzon fossor*, in the Nelson River drainage, Manitoba. Canadian Field-Naturalist, 93: 199-200.
- Lanteigne, J. 1981. The taxonomy and distribution of the North American Lamprey genus *Ichthyomyzon*. M. Sc. Thesis, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, 150 pages.
- Lanteigne, J. 1988. Identification of lamprey larvae of the genus *Ichthyomyzon* (*Petromyzontidae*). Environmental Biology of Fishes 23: 55-63.
- Lanteigne, J. 1991. Status report of the Northern Brook Lamprey, *Ichthyomyzon fossor*. Report to the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). Canadian Wildlife Service, Ottawa, Ontario, 17 pages.
- Lanteigne, J. 1992. Status of the Northern Brook Lamprey, *Ichthyomyzon fossor*, in Canada. Canadian Field-Naturalist 106: 7-13.
- Leach, W. J. 1940. Occurrence and life history of the Northern Brook Lamprey, *Ichthyomyzon fossor*, in Indiana. Copeia 1940: 21-34.

- 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.
- Moore, J.W. et J.M. Mallatt. 1980. Feeding of larval lamprey. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 1658-1664.
- Morman, R.H. 1979. Distribution and ecology of lampreys in the lower peninsula of Michigan 1957-1975. Great Lakes Fisheries Commission. Technical Report n° 33. Ann Arbor, Maine, 59 pages.
- Morman, R.H., D.W. Cuddy et P.C. Rugen. 1980. Factors influencing the distribution of sea lamprey (*Petromyzon marinus*) in the Great Lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 1811-1826.
- Moyle, P.B. et J.J. Cech, Jr. 2004. *Fishes. An introduction to ichthyology*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 726 pages.
- Okkelberg, P. 1922. Notes on the life history of the brook lamprey *Ichthyomyzon unicolor*. *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan* 125: 1-14.
- Pflieger, W.L. 1997. *The fishes of Missouri. Revised edition*. Missouri Department of Conservation, Jefferson City, Missouri, 382 pages.
- Potter, I.C. 1980. Ecology of larval and metamorphosing lampreys. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 1641-1657.
- Potter, I.C., R.W. Hilliard, J.S. Bradley et R.J. McKay. 1986. The influence of environmental variables on the density of larval lampreys in different seasons. *Oecologia*, 70: 433-440.
- Purvis, H.A. 1970. Growth, age at metamorphosis, and sex ratio of Northern Brook Lamprey in a tributary of southern Lake Superior. *Copeia* 1970: 326-332.
- Reighard, J.E. et H. Cummins. 1916. Description of a new species of lamprey of the genus *Ichthyomyzon*. *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan*, 31: 1-12.
- Renaud, C.B. 1997. Conservation status of northern hemisphere lampreys (Petromyzontidae). *Journal of Applied Ichthyology* 13: 143-148.
- 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., K.L.E. Kaiser et M.E. Comba. 1995a. 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., K.L.E. Kaiser, M.E. Comba et J.L. Metcalfe-Smith. 1995b. Comparison between lamprey ammocoetes and bivalve molluscs as biomonitors of organochlorine contaminants. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 52: 276-282.
- 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 1953-77. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 1872-1885.
- Scott, W.B. et E.J. Crossman. 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Bulletin n° 184. Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Environnement Canada, Service des pêches et des sciences de la mer, 1026 pages.
- Smith, B.R. et J.J. Tibbles. 1980. Sea lamprey (*Petromyzon marinus*) in Lakes Huron, Michigan, and Superior: history of invasion and control 1936-78. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 1780-1801.
- 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. 26 pages.
- 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, Columbus, Ohio. 782 pages.
- Uhland, F.C., I. Mikaelian et D. Martineau. 2000. Maladies des poissons d'eau douce du Québec : guide de diagnostic. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, Québec, 466 pages.
- Vladykov, V.D. 1949. Quebec lampreys (*Petromyzonidae*). List of species and their economic importance. Contribution n° 26, Département of Fisheries, Québec.
- Vladykov, V.D. 1951. Fecundity of Quebec lampreys. *Canadian Fish Culturist*, 10: 1-14.
- Vladykov, V.D. 1952. Distribution des lamproies (*Petromyzonidae*) dans la province de Québec. *Le Naturaliste Canadien*, 79 : 85-120.
- Vladykov, V.D. 1973. North American nonparasitic lampreys of the family *Petromyzonidae* must be protected. *Canadian Field-Naturalist*, 87: 235-239.

- Vladykov, V.D. et E. Kott. 1979a. Satellite species among the holarctic lampreys (Petromyzonidae). *Canadian Journal of Zoology*, 57: 860-867.
- Vladykov, V.D. et E. Kott. 1979b. Liste des lamproies (Petromyzonidae) de l'hémisphère nord et leur distribution. Publication diverse spéciale 42. Ministère des Pêches et des Océans, Ottawa, Ontario, 30 pages.
- Wilson, K.A. et K. Ronald. 1967. Parasite fauna of the sea lamprey (*Petromyzon marinus* Von Linné) in the Great Lakes region. *Canadian Journal of Zoology*, 45: 1083-1092.

LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES

Binet, Martin, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction régionale de l'Estuaire et des eaux intérieures.

De Lafontaine, Yves, Centre Saint-Laurent, Environnement Canada.

Dubé, Jean, Ministère des Ressources naturelles et de de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction régionale de la Montérégie.

Lévesque, Pierre, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction régionale de l'Estrie.

Renaud, Claude, Musée canadien de la nature, Service de recherché, Ottawa, Ontario.

St-Onge, Jacques, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement.