

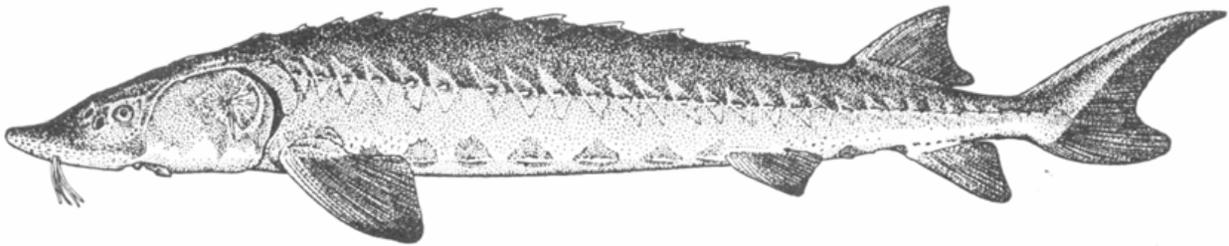
Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur

L'esturgeon jaune *Acipenser fulvescens*

Populations de l'ouest et de la baie d'Hudson
Populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson
Populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James
Populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

au Canada



Populations de l'ouest et de la baie d'Hudson - EN VOIE DE DISPARITION
Populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson - EN VOIE DE DISPARITION
Populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James - PRÉOCCUPANTE
Populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent - MENACÉE
2017

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada



COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

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

COSEPAC. 2017. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), populations de l'ouest et de la baie d'Hudson, populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson, populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James et populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xxxi + 177 p. (<http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1>).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEPAC 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) au Canada - Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 124 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

HOUSTON, J.J.P. 1986. Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.

Note de production :

Le COSEPAC remercie Cam Barth, Patrick Nelson et Craig McDougall, de North/South Consultants Inc., d'avoir rédigé le rapport de situation sur l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement et Changement climatique Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Nicholas Mandrak, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons d'eau douce du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

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

Tél. : 819-938-4125

Télec. : 819-938-3984

Courriel : ec.cosepac-cosewic.ec@canada.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens*, Western Hudson Bay populations, Saskatchewan-Nelson River populations, Southern Hudson Bay – James Bay populations and Great Lakes – Upper St. Lawrence populations in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Esturgeon jaune — illustration fournie par le rédacteur.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2017.
N° de catalogue CW69-14/484-2017F-PDF
ISBN 978-0-660-09192-1



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – avril 2017

Nom commun

Esturgeon jaune - populations de l'ouest et de la baie d'Hudson

Nom scientifique

Acipenser fulvescens

Statut

En voie de disparition

Justification de la désignation

Il s'agit d'une des espèces de poissons d'eau douce les plus grandes et les plus longévives du Canada, et cette espèce revêt une importance particulière pour les peuples autochtones. Au cours de trois générations, la répartition et l'abondance d'individus matures ont connu un grave déclin, et ce, en grande partie à cause des activités de récolte et des barrages, qui persistent toujours.

Répartition

Saskatchewan, Manitoba

Historique du statut

L'espèce était considérée comme étant une seule unité et a été désignée « non en péril » en avril 1986. Lorsque l'espèce a été divisée en unités séparées en mai 2005, l'unité « populations de l'ouest » a été désignée « en voie de disparition ». En novembre 2006, lorsque l'unité a été divisée en cinq populations distinctes, l'unité « populations de l'ouest de la baie d'Hudson » a été désignée « en voie de disparition ». Réexamen et confirmation du statut en avril 2017.

Sommaire de l'évaluation – avril 2017

Nom commun

Esturgeon jaune - populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson

Nom scientifique

Acipenser fulvescens

Statut

En voie de disparition

Justification de la désignation

Il s'agit d'une des espèces de poissons d'eau douce les plus grandes et les plus longévives du Canada, et cette espèce revêt une importance particulière pour les peuples autochtones. Auparavant évaluées comme cinq unités désignables séparées, ces populations devraient être traitées comme une seule unité, tel qu'indiqué par de récents éléments génétiques. Les activités de récolte et les barrages ont été les principales raisons des déclinés historiques. Bien que certaines populations semblent se rétablir, l'espèce ne semble pas clairement en sécurité.

Répartition

Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario

Historique du statut

L'espèce était considérée comme étant une seule unité et a été désignée « non en péril » en avril 1986. Lorsque l'espèce a été divisée en unités séparées en mai 2005, l'unité « populations de l'ouest » a été désignée « en voie de disparition ». En novembre 2006, l'unité a été divisée en cinq populations distinctes. En avril 2017, les populations « de la rivière Winnipeg - de la rivière English », « de la rivière Rouge - de la rivière Assiniboine - du lac Winnipeg », « de la rivière Saskatchewan », « de la rivière Nelson », et « du lac des Bois - de la rivière à la Pluie » ont été considérées comme étant une seule unité et cette unité « populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson » a été désignée « en voie de disparition ».

Sommaire de l'évaluation – avril 2017

Nom commun

Esturgeon jaune - populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James

Nom scientifique

Acipenser fulvescens

Statut

Préoccupante

Justification de la désignation

Il s'agit d'une des espèces de poissons d'eau douce les plus grandes et les plus longévives du Canada, et cette espèce revêt une importance particulière pour les peuples autochtones. Certaines populations sont touchées par les activités de récolte et les barrages, certaines populations subsistent dans des milieux intacts, et il y a probablement de nombreuses populations encore à découvrir dans cette région éloignée. S'il n'est pas atténué, le développement futur pourrait avoir un impact négatif sur l'espèce.

Répartition

Manitoba, Ontario, Québec

Historique du statut

L'espèce était considérée comme étant une seule unité et a été désignée « non en péril » en avril 1986. Lorsque l'espèce a été divisée en unités séparées en mai 2005, l'unité « populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James » a été désignée « préoccupante ». Réexamen et confirmation du statut en novembre 2006. Réexamen et confirmation du statut en avril 2017.

Sommaire de l'évaluation – avril 2017

Nom commun

Esturgeon jaune - populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Nom scientifique

Acipenser fulvescens

Statut

Menacée

Justification de la désignation

Il s'agit d'une des espèces de poissons d'eau douce les plus grandes et les plus longévives du Canada, et cette espèce revêt une importance particulière pour les peuples autochtones. Les principales raisons des déclinés historiques dans la plupart des populations, soient les activités de récolte et les barrages, sont clairement réversibles et comprises, mais n'ont pas cessé dans toutes les populations. Certaines populations semblent ne pas avoir été gravement touchées et certaines populations semblent se rétablir, mais ne sont pas encore en sécurité.

Répartition

Ontario, Québec

Historique du statut

L'espèce était considérée comme étant une seule unité et a été désignée « non en péril » en avril 1986. Lorsque l'espèce a été divisée en unités séparées en mai 2005, l'unité « populations des Grands Lacs - du haut Saint-Laurent » a été désignée « préoccupante ». Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en novembre 2006. Réexamen et confirmation du statut en avril 2017.



COSEPAC Résumé

Esturgeon jaune *Acipenser fulvescens*

Populations de l'ouest et de la baie d'Hudson
Populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson
Populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James
Populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Description de l'espèce sauvage

L'esturgeon jaune est l'une des cinq espèces d'esturgeons présentes au Canada. Il s'agit d'un des plus grands poissons d'eau douce du Canada. L'espèce a un museau pointu, une bouche ventrale protractile, quatre barbillons en avant de la bouche, cinq rangées de plaques osseuses, ou scutelles, et une queue hétérocerque.

Importance de l'espèce

L'esturgeon jaune revêt une grande importance historique pour les peuples autochtones. Il a également fait l'objet de pêches commerciales dans une bonne partie de son aire de répartition entre la fin du 19^e siècle et le milieu du 20^e siècle. La seule pêche commerciale qui persiste est pratiquée dans le fleuve Saint-Laurent, au Québec, et il fait encore l'objet de pêches autochtones. Le caviar produit à partir de ses œufs est encore très prisé. L'esturgeon jaune est également pêché à la ligne comme poisson-trophée à de nombreux endroits où c'est autorisé; il s'agit surtout d'une pêche avec remise à l'eau.

Répartition

L'aire de répartition de l'espèce au Canada s'étend depuis les rivières Saskatchewan Nord et Sud en Alberta jusqu'à l'estuaire du Saint-Laurent ainsi que depuis divers cours d'eau se jetant dans la baie d'Hudson jusqu'à plusieurs eaux limitrophes (p. ex. rivière à la Pluie et Grands Lacs) au sud.

Unités désignables

D'après les zones biogéographiques nationales d'eau douce utilisées par le COSEPAC et de nouvelles données génétiques, quatre unités désignables de l'espèce sont reconnues : UD1 – ouest de la baie d'Hudson; UD2 – rivière Saskatchewan et fleuve Nelson; UD3 – sud de la baie d'Hudson et baie James; UD4 – Grands Lacs et haut Saint-Laurent.

Habitat

L'aire de répartition de l'esturgeon jaune au Canada s'étend dans quatre zones biogéographiques d'eau douce et six écozones terrestres. L'espèce occupe un large éventail de types d'écosystèmes aquatiques (p. ex. rivières à pente discontinue du Bouclier boréal, rivières méandreuses à faible pente des Prairies, rivières à faible pente des basses terres de la baie d'Hudson, Grands Lacs et ses affluents).

Besoins en matière d'habitat

L'esturgeon jaune a besoin de divers types de milieux pour réaliser son cycle vital et il a évolué pour exploiter les gradients amont-aval hydrauliques et granulométriques. Il fraie habituellement dans des eaux à fort courant au pied de chutes, de rapides ou de barrages. Pour éclore, les œufs doivent être constamment aérés par de l'eau courante. Par la suite, les larves auraient besoin d'un substrat de gravier où elles s'enfouissent et restent pour poursuivre leur développement. Lorsqu'elles ont tout absorbé leur sac vitellin, les larves se laissent dériver dans l'eau vers l'aval. On ne comprend pas bien les besoins en matière d'habitat de l'espèce au stade d'âge 0, mais ils ne sont peut-être pas aussi stricts que ce que l'on présumait. Outre la disponibilité de proies benthiques convenables, les stades plus vieux (juvéniles et adultes) n'ont pas de besoins particuliers en matière d'habitat.

Tendances en matière d'habitat

Les tendances en matière d'habitat varient dans l'aire de répartition. Dans certaines régions, la construction de barrages a cessé, alors que, dans d'autres, elle devrait se poursuivre dans un avenir prévisible. La qualité de l'eau et des sédiments s'est améliorée dans bon nombre des régions où l'industrie des pâtes et papiers pollue les eaux.

Biologie

Généralités

L'esturgeon jaune est un généraliste qui se nourrit d'organismes benthiques et dont la diversité des proies augmente avec sa taille corporelle.

Reproduction

L'espèce fraie au printemps; on l'a observée frayer à des températures de l'eau variant de 8 à 21,5 °C. Les femelles frayent avec plusieurs mâles, et les mâles peuvent frayer avec plusieurs femelles la même année. Les femelles expulsent leurs œufs dans la colonne d'eau, et ceux qui sont fécondés deviennent collants et adhèrent au substrat. Les mâles atteignent la maturité habituellement entre 12 et 20 ans, et les femelles, entre 15 et 30 ans. En général, les mâles se reproduisent tous les 1 à 3 ans, et les femelles, tous les 2 à 7 ans.

Recrutement

Partout dans l'aire de répartition, le recrutement est souvent variable ou erratique d'une année à l'autre, en fonction de facteurs biologiques, environnementaux ou anthropiques.

Survie

Le taux de survie jusqu'à l'âge de un an est faible. Par la suite, la survie annuelle peut être très élevée si les activités humaines ne nuisent pas trop à l'espèce.

Physiologie

On croit que l'esturgeon jaune ne tolère pas une température dépassant 28-30 °C. Quant au froid, l'espèce peut survivre à 0 °C durant 6 mois. L'espèce occupe des cours d'eau qui présentent des niveaux de turbidité, de clarté et d'oxygène très variés. On sait qu'elle fréquente des milieux estuariens, mais elle tolère peu la salinité.

Déplacements et dispersion

Les déplacements de l'esturgeon jaune sont déterminés par la distance entre les habitats dont il a besoin pour réaliser son cycle vital. Dans les rivières à faible pente, l'espèce peut avoir à migrer sur des centaines de kilomètres entre ses habitats de fraye, d'alimentation et d'hivernage. Dans les systèmes à pente discontinue, il peut y avoir une diversité d'habitats à de petites échelles spatiales, et l'on sait que des réservoirs hydroélectriques d'une longueur aussi faible que 10 km peuvent abriter des populations où il y a un recrutement. En outre, des données génétiques indiquent que des populations occupaient de petits tronçons naturellement fragmentés de plusieurs grandes rivières à pente discontinue durant des milliers d'années. La dispersion est restreinte à des milieux aquatiques reliés entre eux; les déplacements volontaires (surtout des adultes) et la dérive passive des larves vers l'aval constituent les principaux processus naturels qui influent sur la dynamique interpopulationnelle.

Taille et tendances des populations

La plupart des populations d'esturgeons jaunes du Canada ont chuté sur une période d'environ 150 ans qui a commencé au 18^e siècle. Certaines des populations bien étudiées semblent se rétablir : plusieurs d'entre elles comptent des dizaines de milliers d'individus, et d'autres s'approchent probablement de la capacité de charge du milieu. Néanmoins, une proportion importante des populations ne présentent pas encore de signes de rétablissement, et l'espèce a disparu de certaines rivières qu'elle occupait auparavant.

Menaces et facteurs limitatifs

Les menaces pour la durabilité des populations d'esturgeons jaunes et les obstacles à leur rétablissement comprennent la pêche, les modifications de l'habitat (surtout attribuables aux barrages), les obstacles à la migration (barrages), la mortalité d'individus entraînés dans les barrages, les espèces envahissantes et la pollution.

Protection, statut et classements

Protection fédérale

L'esturgeon jaune n'est pas inscrit sur la liste de la *Loi sur les espèces en péril*, mais la *Loi sur les pêches* protège l'espèce et son habitat.

RÉSUMÉ TECHNIQUE (UD1)

Acipenser fulvescens

Esturgeon jaune

Lake Sturgeon

Populations de l'ouest de la baie d'Hudson

Western Hudson Bay populations

Répartition au Canada (province/territoire/océan) : Saskatchewan et Manitoba

Données démographiques

<p>Durée d'une génération</p> <p>Selon des données imparfaites variant d'une population à l'autre, les femelles atteindraient la maturité entre 15 et 30 ans. On croit que, dans le passé, les femelles de plus de 80 ans étaient communes dans les populations non exploitées.</p>	<p>~45-50 ans</p>
<p>Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?</p> <p>D'après la seule population connue où il y a un recrutement (entre l'ouvrage régulateur de Missi Falls et le déversoir aménagé sur la rivière Churchill) dans l'UD.</p>	<p>Oui</p>
<p>Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations].</p> <p>Estimation fondée sur un déclin d'environ 20 % depuis 10 ans (2 %/an).</p>	<p>100 % sur 2 générations</p>
<p>Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].</p>	<p>> 98 % au cours des 3 dernières générations</p>
<p>Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].</p> <p>Prévision fondée sur un déclin d'environ 20 % depuis 10 ans (2 %/an) et sur le <i>statu quo</i> quant aux pratiques de pêche et à la régularisation du débit de la basse Churchill.</p>	<p>Déclin prévu de 100 % sur 3 générations</p>
<p>Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur.</p> <p>Estimation fondée sur ce qui reste des populations dans la partie amont de l'UD.</p>	<p>> 98 % au cours des 3 dernières générations</p>

<p>Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles et b) comprises et c) ont effectivement cessé?</p> <p>Dans le passé, les déclins étaient principalement dus à la pêche commerciale, à la pollution et/ou aux aménagements hydroélectriques. L'habitat actuel semble convenable pour soutenir des populations autosuffisantes.</p>	<p>a) Oui, si l'on présume que le déclin était principalement dû à la pêche commerciale et à la pollution.</p> <p>b) Pas complètement.</p> <p>c) Probablement; la pêche commerciale a cessé dans une bonne partie de l'UD, mais la seule population où il y a un recrutement fait toujours l'objet d'une pêche de subsistance.</p>
<p>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?</p>	<p>Non</p>

Information sur la répartition

<p>Superficie estimée de la zone d'occurrence</p>	<p>Avant 2005 : 43 936 km² Depuis 2005 : 911 km²</p>
<p>Indice de zone d'occupation (IZO)</p>	<p>Avant 2005 : discret = 80 km²; continu = 892 km² Depuis 2005 : discret = 64 km²; continu = 372 km²</p>
<p>La population totale est-elle « gravement fragmentée », c.-à-d. que plus de 50 % de sa zone d'occupation totale se trouvent dans des parcelles d'habitat qui sont a) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et b) séparées d'autres parcelles d'habitat par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale présumée pour l'espèce?</p>	<p>a) Non</p> <p>b) Oui, des obstacles naturels ou artificiels (barrages) empêchent la dispersion vers l'amont à partir des populations en aval.</p>
<p>Nombre de « localités »*</p> <p>D'après la structure des unités de gestion établie par Cleator <i>et al.</i> (2010a) en fonction de la délimitation contemporaine de l'habitat par les barrages, qui constituent la plus grande menace dans cette UD. Seule une des trois unités de gestion identifiées abrite une population où il y a un recrutement.</p>	<p>1</p>
<p>Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?</p> <p>Aucune mention de l'espèce n'a été faite dans la majeure partie du secteur amont de l'UD depuis 2005, malgré les nombreuses activités de recherche.</p>	<p>Déclin de 98 % de la zone d'occurrence</p>
<p>Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation (IZO)?</p> <p>Aucune mention de l'espèce dans la majeure partie du secteur amont de l'UD depuis 2005, malgré les activités de recherche dirigée.</p>	<p>Déclin de 20 % de l'IZO discret et de 58 % de l'IZO continu</p>

* Voir « Définitions et abréviations » sur le [site Web du COSEPAC](#) et [IUCN](#) (février 2014; en anglais seulement) pour obtenir des précisions sur ce terme.

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous populations? Aucune mention de l'espèce n'a été faite dans la majeure partie du secteur amont de l'UD depuis 2005, malgré les activités de recherche dirigée.	Oui
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de « localités »*? Aucune mention de l'espèce n'a été faite dans la majeure partie du secteur amont de l'UD depuis 2005, malgré les activités de recherche dirigée. On considère que deux localités (2005) n'abritent plus de population.	Oui
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? Dans la basse Churchill, en aval de Missi Falls, la dérivation de la rivière Churchill a gravement réduit la quantité et la qualité de l'habitat, mais la seule population où il y a un recrutement persiste dans ce secteur. Plus en amont, où il ne reste plus de populations avec recrutement, il y a beaucoup d'habitat pour soutenir tous les stades du cycle vital de l'espèce.	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous-populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de « localités »*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures dans chaque sous-population

Sous-population (utilisez une fourchette plausible)	Nombre d'individus matures
*Cette sous-population n'est plus considérée comme une localité.	De Kettle Falls à Island Falls – < 10 – relique
***Cette sous-population n'est plus considérée comme une localité.	D'Island Falls à Missi Falls – < 10 – relique
	De Missi Falls au déversoir Churchill – 1 573 (1 401-1 745)
Total	< 2 500

Analyse quantitative

<p>La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins 10 % sur 100 ans.</p> <p>D'après un modèle de viabilité des populations (Nelson <i>et al.</i>, en prép.) présumant une population de 10 % de la cible de rétablissement (543 femelles adultes reproductrices), la probabilité de disparition varie de 0 % en l'absence de pêche à 42,9 % pour une récolte annuelle de 10 % des adultes.</p>	<p>Oui</p>
--	------------

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat, de l'impact le plus élevé à l'impact le plus faible)

<p>i. Pêche et récolte de ressources aquatiques – menace actuelle</p> <p>ii. Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages – menace actuelle</p> <p>Un calculateur des menaces a-t-il été rempli pour l'espèce, et dans l'affirmative, par qui? Oui</p> <p>Impact global des menaces : Élevé</p> <p>Calcul des menaces effectué le 7 juillet 2016 par les personnes suivantes : Nick Mandrak (coprésident); Dwayne Leptizki (facilitateur et coprésident du Sous-comité de spécialistes des mollusques); Cam Barth, Patrick Nelson et Craig McDougall (rédacteurs); Margaret Docker et Doug Watkinson (membres du Sous-comité de spécialistes); Dan Benoit (coprésident du Sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones [SC des CTA]); Mike Friday et Josh Peacock (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario [MRNO]); Yves Paradis (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs [MFFP] du Québec); Isabelle Gauthier (MFFP et membre du COSEPAC représentant le Québec); Mike Pollock (Saskatchewan); Josée Brunelle (Comité conjoint de chasse, de pêche et de piégeage [CCCPP]); Shane Petry et Robin Gutsell (Alberta); Angèle Cyr (Secrétariat du COSEPAC); Chantal Sawatzky (ministère des Pêches et des Océans [MPO]); Alan Penn (Nation crie). Voir l'annexe 1.</p>

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur de l'UD)

<p>25. Situation des populations de l'extérieur les plus susceptibles de fournir des individus immigrants à l'UD</p> <p>Il n'y a aucune population adjacente hors du Canada.</p>	<p>s. o.</p>
<p>26. Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?</p>	<p>Non</p>
<p>27. Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre dans l'UD1?</p>	<p>Oui</p>
<p>28. Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible dans l'UD1 pour les individus immigrants?</p>	<p>Oui</p>
<p>29. Les conditions se détériorent-elles dans l'UD1⁺?</p>	<p>Non</p>
<p>30. Les conditions de la population source se détériorent-elles⁺?</p>	<p>s. o.</p>
<p>31. La population de l'UD1 est-elle considérée comme un puits⁺?</p>	<p>Non</p>
<p>32. La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?</p>	<p>Non</p>

⁺ Voir le [tableau 3](#) (Lignes directrices pour la modification de l'évaluation de la situation d'après une immigration de source externe).

Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate? Non

Historique du statut

COSEPAC : L'espèce était considérée comme étant une seule unité et a été désignée « non en péril » en avril 1986. Lorsque l'espèce a été divisée en unités séparées en mai 2005, l'unité « populations de l'ouest » a été désignée « en voie de disparition ». En novembre 2006, lorsque l'unité a été divisée en cinq populations distinctes, l'unité « populations de l'ouest de la baie d'Hudson » a été désignée « en voie de disparition ». Réexamen et confirmation du statut en avril 2017.

Statut et justification de la désignation

Statut En voie de disparition	Codes alphanumériques A2bcd; B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v); C2a(ii)
Justification de la désignation Il s'agit d'une des espèces de poissons d'eau douce les plus grandes et les plus longévives du Canada, et cette espèce revêt une importance particulière pour les peuples autochtones. Au cours de trois générations, la répartition et l'abondance d'individus matures ont connu un grave déclin, et ce, en grande partie à cause des activités de récolte et des barrages, qui persistent toujours.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Correspond au critère de la catégorie « espèce en voie de disparition », A2bcd, car le déclin du nombre total d'individus matures est estimé à 99 % et est clairement réversible et compris, mais n'a pas cessé.
Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Correspond aux critères de la catégorie « espèce en voie de disparition », B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v), car la superficie de la zone d'occurrence est inférieure à 5 000 km ² (911 km ²), l'IZO est inférieur à 500 km ² (64 km ²), le nombre de localités est inférieur à 5 (1), et l'on prévoit un déclin continu de l'IZO, de la zone d'occurrence, du nombre de sous-populations et du nombre d'individus matures.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Correspond au critère de la catégorie « espèce en voie de disparition », C2a(ii), car le nombre total d'individus matures est inférieur à 2 500 et 100 % des individus matures appartiennent à une seule sous-population.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Ne s'applique pas. Correspond au critère de la catégorie « espèce menacée », D2, car le nombre de localités est inférieur à 5 (1) et, comme le pourcentage de réduction de la population est estimé à plus de 90 % (99 %), elle pourrait disparaître ou devenir gravement en péril en très peu de temps.
Critère E (analyse quantitative) : D'après une analyse de viabilité des populations inédites, la probabilité de disparition varie de 0 à 43 % sur une période non précisée selon le scénario de pêche; on ne peut donc attribuer un statut unique selon ce critère.

RÉSUMÉ TECHNIQUE (UD2)

Acipenser fulvescens

Esturgeon jaune

Lake Sturgeon

Populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson

Saskatchewan-Nelson River populations

Répartition au Canada (province/territoire/océan) : Alberta, Saskatchewan, Manitoba et Ontario

Données démographiques

<p>Durée d'une génération</p> <p>Selon des données imparfaites variant d'une population à l'autre, les femelles atteindraient la maturité entre 15 et 30 ans. On croit que, dans le passé, les femelles de plus de 80 ans étaient communes dans les populations non exploitées.</p>	~45-50 ans
<p>Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?</p>	Non
<p>Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations].</p>	0
<p>Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].</p>	> 90 % au cours des 3 dernières générations
<p>Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].</p>	Inconnu
<p>[Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur.</p>	> 90 % au cours des 3 dernières générations
<p>Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles et b) comprises et c) ont effectivement cessé?</p> <p>Dans le passé, les déclins étaient principalement attribuables à la pêche, à la pollution et/ou aux aménagements hydroélectriques. L'habitat actuel semble convenable pour soutenir des populations autosuffisantes.</p>	<p>a) Oui</p> <p>b) Pas complètement</p> <p>c) Pas complètement; la pêche se poursuit dans plusieurs localités; on croit que la régularisation des débits et la fragmentation de l'habitat par des barrages nuisent à l'espèce dans la rivière Saskatchewan.</p>
<p>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?</p>	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	Avant 2005 : 1 083 517 km ² Depuis 2005 : 1 011 515 km ²
Indice de zone d'occupation (IZO)	Avant 2005 : discret = 916 km ² , continu = 17 172 km ² Depuis 2005 : discret = 1 224 km ² , continu = 7 884 km ²
La population totale est-elle « gravement fragmentée », c.-à-d. que plus de 50 % de sa zone d'occupation totale se trouvent dans des parcelles d'habitat qui sont a) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et b) séparées d'autres parcelles d'habitat par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale présumée pour l'espèce?	a) Non b) Non, mais plusieurs obstacles artificiels empêchent la dispersion vers l'amont à partir des populations en aval.
Nombre de « localités »* D'après la structure des unités de gestion établie par Cleator <i>et al.</i> (2010b, c, d, e) en fonction de la délimitation contemporaine de l'habitat par les barrages.*	31
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence? La réduction de moins de 7 % de la zone d'occurrence ne représente sans doute pas une contraction de l'aire de répartition, mais simplement l'absence de mentions de l'espèce depuis 2005 dans certains tronçons fluviaux en raison de l'insuffisance des activités de recherche.	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation? La baisse de 54 % de l'IZO continu ne représente sans doute pas une contraction de l'aire de répartition, mais simplement l'absence de mentions de l'espèce depuis 2005 dans certains tronçons fluviaux en raison de l'insuffisance des activités de recherche.	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de « localités »*?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? Toutefois, les débits continuent d'être régularisés, et l'on continue d'exploiter de grands ouvrages de navigation et de protection contre les inondations partout dans l'UD.	Non

* Voir « Définitions et abréviations » sur le [site Web du COSEPAC](#) et [IUCN](#) (février 2014; en anglais seulement) pour obtenir des précisions sur ce terme.

Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de « localités »*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures dans chaque sous-population

Sous-populations	Nombre d'individus matures
Rivière Saskatchewan Nord en Alberta	~6 350
Rivière Saskatchewan Sud en Alberta	~6 450
Rivière Saskatchewan en Saskatchewan – amont	~2 580
Rivière Saskatchewan en Saskatchewan – aval	~3 100
Rivière English et Wabigoon	> 500
Rivière Seine (Ontario)	> 50
Lac à la Pluie, bras sud	> 500
Lac à la Pluie, baie Redgut	> 50
Réservoir Namakan	> 500
Rivière Namakan	~2 730
Lac Sturgeon	~2 050
Lac la Croix	> 500
Rivières Big Turtle et Little Turtle	> 50
Lac des Bois – rivière à la Pluie	~92 000
Rivière Winnipeg, du lac des Bois à Whitedog	Relique
Rivière Winnipeg, de Whitedog/Caribou à Pointe du Bois	> 50
Rivière Winnipeg, de Pointe du Bois à Slave Falls	~2 320
Rivière Winnipeg, de Slave Falls à Seven Sisters	~5 000
Rivière Winnipeg, de Seven Sisters à MacArthur Falls	> 500
Rivière Winnipeg, de MacArthur Falls à Great Falls	Très faible
Rivière Winnipeg, de Great Falls à Pine Falls	> 50
Rivière Winnipeg, Pine Falls/Traverse Bay	> 50
Rivières Rouge et Assiniboine	> 50
Affluents du côté est du lac Winnipeg	> 500
Fleuve Nelson, de Warren Landing à Kelsey	~3 260
Fleuve Nelson, de Kelsey/Burntwood à Kettle	~1 590
Fleuve Nelson, de Kettle à Long Spruce	Très faible
Fleuve Nelson, de Long Spruce à Limestone	Très faible

Fleuve Nelson, de Limestone à la baie d'Hudson	~8 410
Total	> 139 150

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins 10 % sur 100 ans.	Aucune analyse n'est disponible.
---	----------------------------------

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat, de l'impact le plus élevé à l'impact le plus faible)

- i. Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages – menace actuelle
- ii. Pêche et récolte de ressources aquatiques – menace actuelle

Un calculateur des menaces a-t-il été rempli pour l'espèce, et dans l'affirmative, par qui? Oui

Impact global des menaces : Faible

Calcul des menaces effectué le 7 juillet 2016 par les personnes suivantes : Nick Mandrak (coprésident); Dwayne Leptizki (facilitateur et coprésident du SCS des mollusques); Cam Barth, Partrick Nelson et Craig McDougall (rédacteurs); Margaret Docker et Doug Watkinson (membres du SCS); Dan Benoit (coprésident du SC des CTA); Mike Friday et Josh Peacock (MRNO); Yves Paradis (MFFP du Québec); Isabelle Gauthier (MFFP et membre du COSEPAC représentant le Québec); Mike Pollock (Saskatchewan); Josée Brunelle (CCCPP); Shane Petry et Robin Gutsell (Alberta); Angèle Cyr (Secrétariat du COSEPAC); Chantal Sawatzky (MPO); Alan Penn (Nation crie). Voir l'annexe 2.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur de l'UD)

Situation de la ou des populations de l'extérieur les plus susceptibles de fournir des individus immigrants à l'UD	Tendance à la hausse
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre dans l'UD?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible dans l'UD pour les individus immigrants?	Oui
Les conditions se détériorent-elles dans l'UD ⁺ ?	Non
Les conditions de la population source se détériorent-elles ⁺ ?	Non
La population de l'UD est-elle considérée comme un puits ⁺ ?	Non

⁺ Voir le [tableau 3](#) (Lignes directrices pour la modification de l'évaluation de la situation d'après une immigration de source externe).

La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Oui
On a répertorié la recapture d'individus marqués au Minnesota (issus de géniteurs provenant de la rivière à la Pluie et relâchés dans les eaux d'amont de la rivière Rouge) et, depuis une décennie, on signale davantage la présence d'esturgeons jaunes juvéniles (sans doute des individus relâchés dans les eaux d'amont) dans la partie manitobaine de la rivière Rouge.	

Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate?	Non
--	-----

Historique du statut

L'espèce était considérée comme étant une seule unité et a été désignée « non en péril » en avril 1986. Lorsque l'espèce a été divisée en unités séparées en mai 2005, l'unité « populations de l'ouest » a été désignée « en voie de disparition ». En novembre 2006, l'unité a été divisée en cinq populations distinctes. En avril 2017, les populations « de la rivière Winnipeg – de la rivière English », « de la rivière Rouge – de la rivière Assiniboine – du lac Winnipeg », « de la rivière Saskatchewan », « de la rivière Nelson », et « du lac des Bois – de la rivière à la Pluie » ont été considérées comme étant une seule unité et cette unité « populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson » a été désignée « en voie de disparition ».

Statut et justification de la désignation

Statut En voie de disparition	Code alphanumérique A2bc
Justification de la désignation Il s'agit d'une des espèces de poissons d'eau douce les plus grandes et les plus longévives du Canada, et cette espèce revêt une importance particulière pour les peuples autochtones. Auparavant évaluées comme cinq unités désignables séparées, ces populations devraient être traitées comme une seule unité, tel qu'indiqué par de récents éléments génétiques. Les activités de récolte et les barrages ont été les principales raisons des déclinés historiques. Bien que certaines populations semblent se rétablir, l'espèce ne semble pas clairement en sécurité.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Correspond au critère de la catégorie « espèce en voie de disparition », A2bc, car on présume que le nombre total d'individus matures a diminué de 90 % depuis 3 générations.
Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Ne s'applique pas, car la zone d'occurrence, l'IZO et le nombre de localités dépassent les seuils.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Ne s'applique pas, car le nombre d'individus matures augmente.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Ne s'applique pas.
Critère E (analyse quantitative) : Aucune analyse quantitative pertinente n'a été effectuée.

RÉSUMÉ TECHNIQUE (UD3)

Acipenser fulvescens

Esturgeon jaune

Lake Sturgeon

Populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James

Southern Hudson Bay – James Bay populations

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

Données démographiques

Durée d'une génération	~45-50 ans
Selon des données imparfaites variant d'une population à l'autre, les femelles atteindraient la maturité entre 15 et 30 ans. On croit que, dans le passé, les femelles de plus de 80 ans étaient communes dans les populations non exploitées.	
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Inconnu
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations].	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].	Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Inconnu
[Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles et b) comprises et c) ont effectivement cessé?	a) Oui b) Oui
Pour certaines rivières aménagées (rivières Moose/Mattagami, Rupert, Eastmain et La Grande), il existe des données sur les courbes démographiques et les mécanismes de déclin. Les valeurs entrées correspondent à ces populations (pas nécessairement à la plupart des populations dans l'UD).	c) Non, une pêche de subsistance est pratiquée dans plusieurs localités; la régularisation des débits et la fragmentation de l'habitat persistent.
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	Avant 2005 : 918 956 km ² Depuis 2005 : 482 724 km ²
Indice de zone d'occupation (IZO)	Avant 2005 : discret = 1 280 km ² , continu = 49 876 km ² Depuis 2005 : discret = 636 km ² , continu = 3 928 km ²
La population totale est-elle « gravement fragmentée », c.-à-d. que plus de 50 % de sa zone d'occupation totale se trouvent dans des parcelles d'habitat qui sont a) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et b) séparées d'autres parcelles d'habitat par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale présumée pour l'espèce?	a) Non b) Non, mais de nombreux obstacles artificiels empêchent la dispersion vers l'amont à partir des populations en aval.
Nombre de « localités »* Le nombre de localités dépend de la disponibilité de données. S'il n'existe pas de données pour une rivière, celle-ci est traitée comme une seule localité. S'il existe des données pour une rivière (comme c'est le cas des rivières harnachées pour la production d'hydroélectricité), les localités sont généralement délimitées par les barrages.	15
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence? Ne représente sans doute pas une contraction de l'aire de répartition, mais simplement l'absence de mentions de l'espèce depuis 2005 dans certains tronçons fluviaux en raison de l'insuffisance des activités de recherche.	Réduction de 48 % de la zone d'occurrence
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation? Ne représente sans doute pas une contraction de l'aire de répartition, mais simplement l'absence de mentions de l'espèce depuis 2005 dans certains tronçons fluviaux en raison de l'insuffisance des activités de recherche.	Réduction de 50 % de l'IZO discret et de 92 % de l'IZO continu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous populations? Toutes les populations antérieurement identifiées persistent et présentent un effectif stable.	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de « localités »*?	Non

* Voir « Définitions et abréviations » sur le [site Web du COSEPAC](#) et [IUCN](#) (février 2014; en anglais seulement) pour obtenir des précisions sur ce terme.

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de « localités »*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures dans chaque sous-population

Sous-population (utilisez une fourchette plausible)	Nombre d'individus matures
Rivière Fox	> 500
Rivière Gods	> 500
Rivière Hayes	> 500
Rivière Severn	Inconnu
Rivière Winisk	Inconnu
Rivière Attawapiskat	> 50
Rivières Albany/Kenogami	> 50
Rivière Mattagami, réservoir Little Long	~9 890
Rivière Frederick House	~190
Rivière Abitibi	~990
Rivière Moose	~7 090
Rivière Harricana	Inconnu
Rivière Nottaway	Inconnu
Rivière Rupert	Inconnu
Rivière Eastmain	> 500
Rivière La Grande	Inconnu
Total	> 20 260

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins 10 % sur 100 ans.	Aucune analyse n'est disponible.
---	----------------------------------

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat, de l'impact le plus élevé à l'impact le plus faible)

- i. Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages – menace actuelle

Un calculateur des menaces a-t-il été rempli pour l'espèce, et dans l'affirmative, par qui? Oui

Impact global des menaces : Faible

Calcul des menaces effectué le 7 juillet 2016 par les personnes suivantes : Nick Mandrak (coprésident); Dwayne Leptizki (facilitateur et coprésident du SCS des mollusques); Cam Barth, Partrick Nelson et Craig McDougall (rédacteurs); Margaret Docker et Doug Watkinson (membres du SCS); Dan Benoit (coprésident du SC des CTA); Mike Friday et Josh Peacock (MRNO); Yves Paradis (MFFP du Québec); Isabelle Gauthier (MFFP et membre du COSEPAC représentant le Québec); Mike Pollock (Saskatchewan); Josée Brunelle (CCCPP); Shane Petry et Robin Gutsell (Alberta); Angèle Cyr (Secrétariat du COSEPAC); Chantal Sawatzky (MPO); Alan Penn (Nation crie); René Dion (Hydro-Québec). Voir l'annexe 3.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur de l'UD)

Situation de la ou des populations de l'extérieur les plus susceptibles de fournir des individus immigrants à l'UD	s. o.
Il n'y a aucune population adjacente hors du Canada.	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre dans l'UD?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible dans l'UD pour les individus immigrants?	Oui
Les conditions se détériorent-elles dans l'UD ⁺ ?	Non
Les conditions de la population source se détériorent-elles ⁺ ?	s. o.
La population de l'UD est-elle considérée comme un puits ⁺ ?	Non
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Non

Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate? Non

⁺ Voir le [tableau 3](#) (Lignes directrices pour la modification de l'évaluation de la situation d'après une immigration de source externe).

Historique du statut

COSEPAC : L'espèce était considérée comme étant une seule unité et a été désignée « non en péril » en avril 1986. Lorsque l'espèce a été divisée en unités séparées en mai 2005, l'unité « populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James » a été désignée « préoccupante ». Réexamen et confirmation du statut en novembre 2006. Réexamen et confirmation du statut en avril 2017.

Statut et justification de la désignation

Statut Préoccupante	Code alphanumérique Sans objet
Justification de la désignation Il s'agit d'une des espèces de poissons d'eau douce les plus grandes et les plus longévives du Canada, et cette espèce revêt une importance particulière pour les peuples autochtones. Certaines populations sont touchées par les activités de récolte et les barrages, certaines populations subsistent dans des milieux intacts, et il y a probablement de nombreuses populations encore à découvrir dans cette région éloignée. S'il n'est pas atténué, le développement futur pourrait avoir un impact négatif sur l'espèce.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Ne s'applique pas, car les tendances des populations sont stables.
Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Ne s'applique pas, car la zone d'occurrence, l'IZO et le nombre de localités dépassent les seuils.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Ne s'applique pas, car le nombre d'individus matures est stable.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Ne s'applique pas.
Critère E (analyse quantitative) : Aucune analyse quantitative pertinente n'a été effectuée.

RÉSUMÉ TECHNIQUE (UD4)

Acipenser fulvescens

Esturgeon jaune
Populations des Grands Lacs et du
haut Saint-Laurent

Lake Sturgeon
Great Lakes – Upper St. Lawrence populations

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

Données démographiques

<p>Durée d'une génération</p> <p>Selon des données imparfaites variant d'une population à l'autre, les femelles atteindraient la maturité entre 15 et 30 ans. On croit que, dans le passé, les femelles de plus de 80 ans étaient communes dans les populations non exploitées.</p>	~45-50 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Non
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations].	0
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].	> 99 % au cours des trois dernières générations
Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Augmentation présumée au cours des 3 prochaines générations, % inconnu.
[Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur.	Réduction de > 99 % au cours des 3 dernières générations
Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles et b) comprises et c) ont effectivement cessé?	<p>a) Oui</p> <p>b) Oui</p> <p>c) Partiellement : la pêche ciblant l'espèce a été réduite dans les Grands Lacs, mais les prises accessoires d'esturgeons jaunes dans les pêches commerciales se poursuivent. La pêche à l'esturgeon jaune est réglementée dans le fleuve Saint-Laurent en aval du barrage de Beauharnois, où la population augmente depuis 2002. Comme il y a toujours des barrages, la régularisation des débits et les obstacles à la migration exercent encore leurs effets.</p>

Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non
---	-----

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	Avant 2005 : 827 530 km ² Depuis 2005 : 852 243 km ²
Indice de zone d'occupation (IZO)	Avant 2005 : discret = 5 044 km ² , continu = 124 204 km ² Depuis 2005 : discret = 3 728 km ² , continu = 126 012 km ²
La population totale est-elle « gravement fragmentée », c.-à-d. que plus de 50 % de sa zone d'occupation totale se trouvent dans des parcelles d'habitat qui sont a) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et b) séparées d'autres parcelles d'habitat par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale présumée pour l'espèce?	a) Non b) Non, mais des obstacles artificiels empêchent la dispersion vers l'amont à partir des populations en aval.
Nombre de « localités »* D'après la structure des unités de gestion établie par Pratt (2008) en fonction de la délimitation contemporaine de l'habitat par les barrages et la récente division de la rivière des Outaouais en neuf tronçons délimités par les barrages (T. Haxton, comm. pers.).	20
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence? La hausse de 3 % de la zone d'occurrence ne représente sans doute pas une expansion de l'aire de répartition, mais simplement l'ajout de nouvelles mentions de l'espèce depuis 2005 dans certains secteurs en raison de l'accroissement des activités d'échantillonnage.	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation? La baisse de 26 % de l'IZO discret et la hausse de 1,5 % de l'IZO continu ne représentent sans doute pas un changement dans l'aire de répartition, mais simplement l'ajout de nouvelles mentions de l'espèce depuis 2005 dans certains secteurs en raison de l'accroissement des activités d'échantillonnage.	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous populations?	Non

* Voir « Définitions et abréviations » sur le [site Web du COSEPAC](#) et [IUCN](#) (février 2014; en anglais seulement) pour obtenir des précisions sur ce terme.

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de « localités »*?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? Toutefois, les débits sont régularisés dans une bonne partie des Grands Lacs, de la rivière des Outaouais, du fleuve Saint-Laurent et de leurs affluents en Ontario et au Québec.	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de « localités »*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures dans chaque sous-population

Sous-populations (leur nombre ne correspond pas au nombre d'unités de gestion parce que ces unités contiennent plusieurs localités)	Nombre d'individus matures
Baie Omabika	Inconnu
Rivière Namewaminikan	Inconnu
Rivière Pigeon	Inconnu
Rivière Kaministiquia	≤ 200
Rivière Black Sturgeon	≤ 200
Rivière Nipigon	<10
Rivière Gravel	Inconnu
Rivière Prairie	< 10
Rivière Pic	< 500
Rivière White	< 500
Rivière Michipicoten	< 10
Rivière Batchawana	> 50
Rivière Chippewa	Inconnu
Rivière Goulais	> 50
Rivière St. Marys	> 200
Rivière Mississagi, lac Tunnel	> 10
Rivière Mississagi, à partir de Red Rock vers l'amont	> 10
Rivière Spanish	> 10
Rivière Magnetawan	> 50
Rivière Nottawasaga	> ~350
Rivière Moon	Inconnu

Rivière Moon, de Nairn Centre à High Falls	> 10
Lac Nipissing	Inconnu
Rivière Sainte-Claire supérieure, sud du lac Huron	~35 480
Chenal nord de la rivière Sainte-Claire	~11 720
Rivière Sainte-Claire, lac Sainte-Claire	~45 510
Rivière Detroit	~4 070
Rivière Niagara inférieure	> 50
Rivière Trent	> 10
Rivière des Outaouais, lac Dollard-des-Ormeaux	> 50
Rivière des Outaouais, lac Deschênes	~202
Rivière des Outaouais, lac des Chats	> 50
Rivière des Outaouais, lac du Rocher Fendu	> 50
Rivière des Outaouais, lac Coulonge – lac des Allumettes supérieur	> 1 000
Rivière des Outaouais, lac Holden/lac la Cave	> 50
Rivière des Outaouais, lac Témiscamingue	> 50
Fleuve Saint-Laurent, rivière Saint-François en amont du barrage de Drummondville	> 50
Rivière des Outaouais en amont du barrage Carillon	> 50
Fleuve Saint-Laurent en amont du barrage Moses-Saunders	> 50
Rivière de l'Aigle	> 50
Rivière Gatineau, en amont du barrage Paugan et en aval du barrage Mercier	> 50
Rivière des Rapides	> 50
Fleuve Saint-Laurent en aval du barrage de Beauharnois	> 100 000
Fleuve Saint-Laurent, lac Saint-François en amont du barrage de Beauharnois	> 50
Fleuve Saint-Laurent, lac des Deux-Montagnes	> 200
Total	> 200 000

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins 10 % sur 100 ans.	Aucune analyse n'est disponible.
---	----------------------------------

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat, de l'impact le plus élevé à l'impact le plus faible)

- i. Effluents industriels et militaires – menace actuelle
- ii. Effluents agricoles et sylvicoles – menace actuelle
- iii. Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages – menace actuelle
- iv. Pêche et récolte de ressources aquatiques – menace actuelle
- v. Voies de transport par eau – menace actuelle

Un calculateur des menaces a-t-il été rempli pour l'espèce, et dans l'affirmative, par qui? Oui

Impact global des menaces : Moyen – faible

Calcul des menaces effectué le 7 juillet 2016 par les personnes suivantes : Nick Mandrak (coprésident); Dwayne Leptizki (facilitateur et coprésident du SCS des mollusques); Cam Barth, Partrick Nelson et Craig McDougall (rédacteurs); Margaret Docker et Doug Watkinson (membres du SCS); Dan Benoit (coprésident du SC des CTA); Mike Friday et Josh Peacock (MRNO); Yves Paradis (MFFP du Québec); Isabelle Gauthier (MFFP et membre du COSEPAC représentant le Québec); Mike Pollock (Saskatchewan); Josée Brunelle (CCCPP); Shane Petry et Robin Gutsell (Alberta); Angèle Cyr (Secrétariat du COSEPAC); Chantal Sawatzky (MPO); Alan Penn (Nation crie). Voir l'annexe 4.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur de l'UD)

Situation de la ou des populations de l'extérieur les plus susceptibles de fournir des individus immigrants à l'UD	Tendance à la hausse
Des populations aux États-Unis sont les plus susceptibles de fournir des individus immigrants.	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre dans l'UD?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible dans l'UD pour les individus immigrants?	Oui
Les conditions se détériorent-elles dans l'UD ⁺ ?	Non
Les conditions de la population source se détériorent-elles ⁺ ?	Non
La population de l'UD est-elle considérée comme un puits ⁺ ?	Non
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Oui
Comme on sait que des adultes de populations occupant des affluents des Grands Lacs s'aventurent dans les Grands Lacs, une immigration depuis des populations d'affluents états-uniens des Grands Lacs est possible à long terme.	

⁺ Voir le [tableau 3](#) (Lignes directrices pour la modification de l'évaluation de la situation d'après une immigration de source externe).

Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate?	Non
--	-----

Historique du statut

COSEPAC : L'espèce était considérée comme étant une seule unité et a été désignée « non en péril » en avril 1986. Lorsque l'espèce a été divisée en unités séparées en mai 2005, l'unité « populations des Grands Lacs – du haut Saint-Laurent » a été désignée « préoccupante ». Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en novembre 2006. Réexamen et confirmation du statut en avril 2017.

Statut et justification de la désignation

Statut Menacée	Code alphanumérique Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition », A2b, mais est désignée « menacée », A2b, parce qu'une partie de l'unité montre des signes d'amélioration.
--------------------------	---

Justification de la désignation

Il s'agit d'une des espèces de poissons d'eau douce les plus grandes et les plus longévives du Canada, et cette espèce revêt une importance particulière pour les peuples autochtones. Les principales raisons des déclinés historiques dans la plupart des populations, soit les activités de récolte et les barrages, sont clairement réversibles et comprises, mais n'ont pas cessé dans toutes les populations. Certaines populations semblent ne pas avoir été gravement touchées et certaines populations semblent se rétablir, mais ne sont pas encore en sécurité.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Correspond au critère de la catégorie « espèce en voie de disparition », A2bc, car on présume que le nombre total d'individus matures a diminué de plus de 75 % depuis 3 générations.
Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Ne s'applique pas, car la zone d'occurrence, l'IZO et le nombre de localités dépassent les seuils.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Ne s'applique pas, car le nombre d'individus matures augmente.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Ne s'applique pas.
Critère E (analyse quantitative) : Aucune analyse quantitative pertinente n'a été effectuée.

PRÉFACE

En 2006, le COSEPAC a évalué la situation de l'esturgeon jaune au Canada et a alors réparti ses nombreuses populations en huit unités désignables (UD). Les statuts proposés par le COSEPAC en 2006 ont donné lieu à des travaux de recherche et de gestion à grande échelle, qui ont permis de beaucoup mieux comprendre la biologie de l'esturgeon jaune ainsi que la taille et les tendances de ses populations depuis la dernière évaluation de l'espèce. Comme l'esturgeon jaune exploite de nombreux types d'habitats dans son aire de répartition, il est difficile de faire de grandes généralisations concernant divers aspects de son cycle vital, de son régime alimentaire, de sa croissance, de ses déplacements et de son comportement qui varient d'une population à l'autre. Les données sur les pêches commerciales offrent un certain contexte concernant la taille des populations dans le passé, mais l'évaluation de la situation et des tendances de nombreuses populations souffre toujours de l'absence de solides jeux de données historiques.

Une analyse plus approfondie de la génétique des populations dans une bonne partie de l'aire de répartition de l'espèce au Canada a été réalisée. Comme ses résultats montrent que certaines des UD de 2006 ne présentent pas une différenciation génétique et une importance évolutive suffisantes, le nombre d'unités désignables a été réduit, passant de huit à quatre, selon les zones biogéographiques nationales d'eau douce.

Dans le cadre du processus d'évaluation du COSEPAC, Goulet (2014) a produit un rapport d'évaluation des connaissances traditionnelles autochtones (CTA).



HISTORIQUE DU COSEPAC

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

MANDAT DU COSEPAC

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

COMPOSITION DU COSEPAC

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

DÉFINITIONS (2017)

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

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

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

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

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

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



Environnement et
Changement climatique Canada
Service canadien de la faune

Environment and
Climate Change Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

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

Rapport de situation du COSEPAC

sur

L'esturgeon jaune *Acipenser fulvescens*

Populations de l'ouest et de la baie d'Hudson
Populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson
Populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James
Populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

au Canada

2017

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE.....	6
Nom et classification.....	6
Description morphologique.....	6
Structure spatiale des populations.....	7
Unités désignables	8
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE.....	16
RÉPARTITION	17
Aire de répartition mondiale.....	17
Aire de répartition canadienne.....	18
Zone d'occurrence et zone d'occupation	18
Activités de recherche	20
HABITAT.....	20
Besoins en matière d'habitat	21
Tendances en matière d'habitat.....	25
BIOLOGIE	26
Cycle vital et reproduction	26
Dispersion et migration	34
Biologie quantitative	36
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....	71
UD1 – ouest de la baie d'Hudson.....	71
UD2 – rivière Saskatchewan et fleuve Nelson.....	74
UD3 – sud de la baie d'Hudson et baie James.....	89
UD4 – Grands Lacs et haut du Saint-Laurent.....	93
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS	105
Corridors de transport et de service	106
Utilisation des ressources biologiques.....	106
Modifications des systèmes naturels	108
Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques.....	113
Pollution.....	114
NOMBRE DE LOCALITÉS.....	116
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS	118
Statuts et protection juridiques	118
Statuts et classements non juridiques	119
Protection et propriété de l'habitat	119
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	119

SOURCES D'INFORMATION	122
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU OU DES RÉDACTEURS DU RAPPORT	158
COLLECTIONS EXAMINÉES	159

Liste des figures

Figure 1.	Délimitation des unités désignables d'après les zones biogéographiques d'eau douce et les haplotypes. Les diagrammes à secteurs montrent l'ascendance moyenne de la population pour 14 microsattellites normalisés K=2, d'après le logiciel STRUCTURE (C. Wilson <i>et al.</i> , données inédites).	10
Figure 2.	Carte de l'UD de l'ouest de la baie d'Hudson montrant les écozones terrestres et l'emplacement des rapides et des chutes ayant une désignation officielle. 2	
Figure 3.	Carte de l'UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson montrant les écozones terrestres et l'emplacement des rapides et des chutes ayant une désignation officielle.	13
Figure 4.	Carte de l'UD du sud de la baie d'Hudson et de la baie James montrant les écozones terrestres et l'emplacement des rapides et des chutes ayant une désignation officielle.	14
Figure 5.	Carte de l'UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent montrant les écozones terrestres et l'emplacement des rapides et des chutes ayant une désignation officielle.	15
Figure 6.	Répartition de l'esturgeon jaune en Amérique du Nord d'après des données historiques et contemporaines.....	17
Figure 7.	Fécondité de l'esturgeon jaune d'après Bruch <i>et al.</i> (2009), Harkness et Dymond (1961), et les auteurs cités par ces derniers. La méthode de Bruch <i>et al.</i> (2009) a servi à estimer la fécondité des premières mentions dans les cas où seuls le poids des femelles et le poids total des œufs ont été signalés.	37
Figure 8.	Courbes de longueur selon l'âge pour quatre différentes courbes de croissance. D'après l'observation de poissons âgés de 0 à 10-14 ans et de la croissance incrémentielle de poissons recapturés se fondant sur la plus grosse femelle connue pour extrapoler l'âge maximal. Les données du lac Winnebago sont tirées de Priegel et Wirth (1978), de Bruch (2008) et de Bruch <i>et al.</i> (2009); les données sur le lac Gull et le fleuve Nelson inférieur proviennent de Manitoba Hydro (données inédites), et les données de la rivière Saskatchewan, du Saskatchewan River Sturgeon Management Board et de SaskPower (données inédites).	43
Figure 9.	Relations longueur-poids chez des femelles « robustes » et des femelles « élancées ». Les données du lac Winnebago sont tirées de Priegel et Wirth (1978), de Bruch (2008) et de Bruch <i>et al.</i> (2009); les données sur le lac Gull et le fleuve Nelson inférieur proviennent de Manitoba Hydro (données inédites), et les données de la rivière Saskatchewan, du Saskatchewan River Sturgeon Management Board et de SaskPower (données inédites). Seules les données concernant des femelles matures ont été utilisées.	44

Figure 10.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans la rivière Churchill (UD1) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	72
Figure 11.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le lac Winnipeg et ses affluents (UD2) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	76
Figure 12.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans la rivière Winnipeg (UD2) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	77
Figure 13.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans la rivière Saskatchewan (UD2) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	83
Figure 14.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le fleuve Nelson (UD2) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	86
Figure 15.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le sud de la baie d'Hudson et la baie James (UD3) montrant les chutes/rapides, les barrages et la topographie.	90
Figure 16.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le lac Supérieur et ses affluents (UD4; UG1-UG4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	95
Figure 17.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le lac Huron et ses affluents (UD4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	97
Figure 18.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le lac Érié et ses affluents (UD4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	99
Figure 19.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le lac Ontario et le haut Saint-Laurent (UD4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	100
Figure 20.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans la rivière des Outaouais (UD4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	103
Figure 21.	Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le fleuve Saint-Laurent et ses affluents (UD4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.	104

Liste des tableaux

Tableau 1.	Unités désignables relevées pour l'esturgeon jaune dans le présent rapport et dans le rapport du COSEPAC précédent (COSEWIC, 2006).	9
------------	--	---

Tableau 2. Information détaillée par UD fournie par les participants à la réunion préliminaire du COSEPAC (DF, 2016a, b) sur les données de relevé, l'abondance quantitative, l'abondance qualitative, le recrutement, les courbes et les menaces. Les codes pour chaque catégorie sont les suivants :..... 47

Liste des annexes

Annexe 1. Évaluation des menaces pour l'esturgeon jaune : populations de l'ouest de la baie d'Hudson.....	160
Annexe 2. Évaluation des menaces pour l'esturgeon jaune : populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson.....	164
Annexe 3. Évaluation des menaces pour l'esturgeon jaune : populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James	168
Annexe 4. Évaluation des menaces pour l'esturgeon jaune : population des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent	172

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Classe :	Actinopterygii
Ordre :	Acipenseriformes
Famille :	Acipenseridae
Genre :	<i>Acipenser</i>
Nom scientifique :	<i>Acipenser fulvescens</i> Rafinesque 1817 (Page <i>et al.</i> , 2013)
Nom commun :	Français : esturgeon jaune (Page <i>et al.</i> , 2013) Anglais : Lake Sturgeon (Page <i>et al.</i> , 2013)
Noms autochtones :	<i>numáw</i> (cri) <i>sigahigun namao</i> (Nation crie de Fox Lake) <i>numao</i> (chippewyan) (esturgeon < 30 lb; Nation crie de Norway House) <i>mistanamao</i> (esturgeon > 100 lb; Nation crie de Norway House) <i>nuhmay</i> (Ojibwés de Pikangikum) <i>namay namaew</i> (cri) <i>Kabasa</i> (Nation Abénaki) <i>name</i> (ojibwé), pluriel : <i>namewag</i> <i>namegoshe</i> (<i>river and rock sturgeon</i> ; Ojibwés de Sagkeeng) <i>kitchiname</i> (esturgeon > 100 lb; Ojibwés de Sagkeeng) <i>namee</i> (Anishininaabemowin) (tiré de Goulet, 2014)

Description morphologique

L'esturgeon jaune a un grand corps en forme de torpille qui est couvert de cinq rangées de plaques osseuses, ou scutelles, une queue hétérocerque, une grande vessie gazeuse et une seule nageoire dorsale. Ses vertèbres sont cartilagineuses et dépourvues de centre, et sa notocorde s'étend jusque dans la queue (Scott et Crossman, 1973). Il a un museau pointu, une bouche ventrale protractile et quatre barbillons en avant de la bouche. Les jeunes esturgeons jaunes présentent de grandes taches caractéristiques olive foncé, brunes, grises ou noires, tandis que les juvéniles et les adultes ont le dos et les flancs uniformément gris ou brun pâle à foncé et la face ventrale blanche. Des pêcheurs membres de Premières Nations ont observé que la coloration externe et interne de l'espèce varie selon le plan d'eau (MacDonell, 1997a). Ces variations sont le plus souvent attribuées à des différences dans la qualité de l'eau. Les scutelles sont acérées chez les juvéniles et lisses chez les adultes (Scott et Crossman, 1973).

Structure spatiale des populations

Les populations (ou métapopulations dans les réseaux hydrographiques) d'esturgeons jaunes sont démographiquement indépendantes les unes des autres, et l'on présume qu'il n'y a pas eu de flux génique entre les réseaux hydrographiques depuis que ceux-ci se sont formés après le dernier recul glaciaire.

La structure spatiale des populations d'esturgeons jaunes dans un réseau hydrographique est étroitement liée au milieu fluvial, qui varie tant à l'intérieur des réseaux hydrographiques qu'entre ceux-ci. Par exemple, dans les cours d'eau peu profonds des Prairies, comme la rivière Saskatchewan, les méandres constituent le principal déterminant de l'habitat régi par le débit et ses effets sur l'érosion, le transport et les substrats. Des analyses génétiques fondées sur des marqueurs microsatellites indiquent que la rivière Saskatchewan abritait autrefois une population panmictique sur tout son cours (Kjartanson, 2009; McDermid *et al.*, 2011; Wozney et Wilson, 2014). La fragmentation de l'habitat par les barrages empêche maintenant le flux génique vers l'amont à plusieurs endroits, mais il y a des signes de flux génique de l'amont vers l'aval attribuables aux juvéniles et aux adultes qui sont entraînés par l'eau qui passe aux barrages (Henderson *et al.*, 2015d).

Dans les grandes rivières à pente discontinue du Bouclier boréal, comme la rivière Winnipeg, l'habitat historique était très hétérogène sur leur cours (Johnston, 1915; Denis et Challies, 1916). Les barrages hydroélectriques sur ces rivières constituent des obstacles aux déplacements et aux flux de gènes vers l'amont, mais la situation actuelle à cet égard n'est peut-être pas très différente de la situation historique. En effet, les résultats d'une analyse de microsatellites chez des esturgeons jaunes capturés en amont ou en aval de la centrale hydroélectrique de Slave Falls (construite en aval des chutes historiques sur la rivière Winnipeg) correspondent à la structure des populations qui existait avant l'aménagement de la rivière et qui résultait d'un flux génique unidirectionnel (McDougall, 2011a; McDougall *et al.*, accepté).

Plusieurs grandes rivières qui se jettent dans la baie d'Hudson passent d'un habitat fragmenté à pente discontinue dans le Bouclier boréal en amont à un habitat homogène à pente modérée à faible dans les Plaines hudsoniennes en aval. Le degré de différenciation génétique historique des populations dans un réseau hydrographique a été corrélé au type de milieu fluvial : les populations dans le cours supérieur à pente discontinue de ces rivières ont tendance à être génétiquement différenciées en raison de la fragmentation naturelle de l'habitat, tandis que, dans les Plaines hudsoniennes, ces rivières abritent des populations panmictiques (Gosselin *et al.*, 2015).

Dans la rivière Namakan, une petite rivière non aménagée à pente discontinue du Bouclier boréal, on a observé des signes de déplacements importants d'adultes, ce qui, en combinaison avec l'absence de différenciation génétique sur le cours de la rivière, correspondait à une population panmictique (Welsh et McLeod, 2010).

Dans la rivière des Outaouais, l'analyse de microsatellites de Wozney *et al.* (2011) n'a donné aucune indication de populations historiques différenciées. Dans la rivière Rupert, située dans le nord du Québec, Bernatchez et Saint-Laurent (2004) ont observé des signes d'isolement par la distance.

On a constaté que de nombreuses populations (mais pas toutes) d'affluents des Grands Lacs étaient génétiquement distinctes les unes des autres (DeHaan *et al.*, 2006; Welsh *et al.*, 2008). Welsh *et al.* (2010) ont distingué six unités de gestion d'après la différenciation génétique qu'ils ont observée.

Des esturgeons jaunes sont présents dans toute la partie québécoise du fleuve Saint-Laurent, mais ils ont été artificiellement séparés en raison de la fragmentation de l'habitat. En effet, la construction des complexes hydroélectriques Beauharnois-Les Cèdres (1912–1961) et Moses-Saunders (1958) a isolé une population amont dans le lac Saint-François de la population aval qui occupe le fleuve Saint-Laurent depuis le barrage de Beauharnois jusqu'aux eaux saumâtres en aval de Québec, soit sur une distance de 350 km. De récentes études de marquage confirment que les esturgeons jaunes résidants de la population aval se déplacent sur l'ensemble du cours principal de ce tronçon du fleuve et qu'ils fréquentent également bon nombre de ses principaux affluents (Fortin *et al.*, 1993; Thiem *et al.*, 2013; Valiquette *et al.*, 2016), ce qui concorde avec la panmixie du stock qu'avaient observée Guénette *et al.* (1993).

Unités désignables

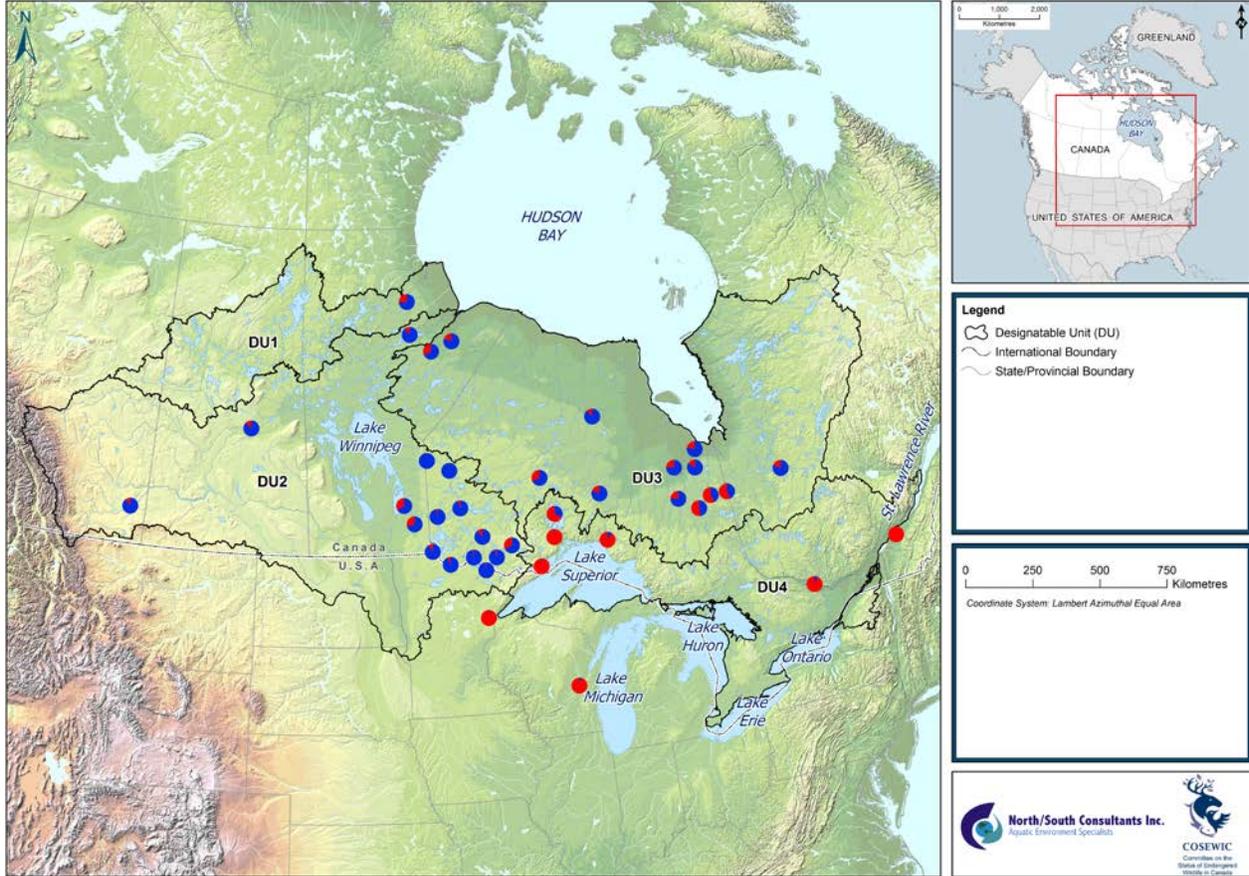
Il n'existe aucune sous-espèce reconnue d'esturgeon jaune. Dans le rapport du COSEPAC précédent, huit unités désignables (UD) ont été définies d'après plusieurs études génétiques (tableau 1; COSEWIC, 2006). Depuis, ces études génétiques et des études supplémentaires (Welsh *et al.*, 2008; Kjartanson, 2009; Wozney *et al.*, 2011; Côté *et al.*, 2011; McDougall, 2011a; McDermid *et al.*, 2011) ont été résumées en un examen de la structure des UD. Au total, 2 871 échantillons prélevés parmi 42 populations d'esturgeons jaunes du Canada et 3 populations du Wisconsin ont été analysés à 14 locus microsatellites (C. Wilson, données inédites). Cette analyse a permis de combler plusieurs lacunes spatiales grâce à l'inclusion de populations qui n'avaient pas fait l'objet d'un échantillonnage lors d'études précédentes (c.-à-d. Welsh *et al.*, 2008; Kjartanson, 2009; McDermid *et al.*, 2011), mais les résultats obtenus vont dans le sens de ces études antérieures. Au Canada, on trouve la preuve de deux lignées phylogéographiques distinctes. Les populations d'esturgeons jaunes des anciennes UD 1 à 7 provenaient principalement du refuge glaciaire du Missouri; elles sont distinctes des populations des Grands Lacs (ancienne UD 8), qui proviennent du refuge glaciaire du Mississippi (figure 1). Plus précisément, les populations d'esturgeons jaunes des anciennes UD 5 et 6 affichent peu de signes d'ascendance mississippienne, malgré leur proximité avec le bassin des Grands Lacs. Les populations de l'ancienne UD 5 affichent une ascendance missourienne comparable à celle des populations d'autres UD de l'ouest, ce qui semble indiquer une colonisation par l'entremise du lac glaciaire Agassiz, alors que les populations des réseaux d'amont de l'ancienne UD 6 affichent une admixture issue de colonisations mélangées ou multiples (refuge ou colonisation secondaire). La signature génétique des poissons de

l'ancienne UD 7 est semblable à celle des poissons des anciennes UD de l'ouest, ce qu'on croit être dû à une origine missourienne commune (figure 1). Par comparaison à d'autres espèces de poissons, l'esturgeon jaune affiche de faibles niveaux de différenciation génétique entre des populations qui ne bénéficient d'aucun flux génique depuis plusieurs milliers d'années (c.-à-d. depuis le recul glaciaire), ce qui reflète à la fois leur évolution génétique et la longue durée d'une génération (De Haan *et al.*, 2006; Welsh *et al.*, 2008; Kjartanson, 2009; McDermid *et al.*, 2011). En raison de l'absence de différenciation génétique marquée (caractère distinct) et de preuve du caractère important (p. ex. adaptation locale), on ne peut conserver la structure en huit UD utilisée dans le rapport précédent (COSEWIC, 2006).

Tableau 1. Unités désignables relevées pour l'esturgeon jaune dans le présent rapport et dans le rapport du COSEPAC précédent (COSEWIC, 2006).

Présent rapport	COSEPAC (2006)
UD1 – ouest de la baie d'Hudson	UD1 – ouest de la baie d'Hudson
UD2 – rivière Saskatchewan et fleuve Nelson	UD2 – rivière Saskatchewan
	UD3 – rivière Nelson
	UD4 – rivière Rouge – rivière Assiniboine – lac Winnipeg
	UD5 – rivière Winnipeg – rivière English
	UD6 – lac des Bois – rivière à la Pluie
UD3 – sud de la baie d'Hudson et baie James	UD7 – sud de la baie d'Hudson et baie James
UD4 – Grands Lacs et haut Saint-Laurent	UD8 – Grands Lacs – haut Saint-Laurent

COSEWIC - Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Status Assessment



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Status Assessment =
COSEWIC – Évaluation de la situation de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*)
DU1 = UD 1
DU2 = UD 2
DU3 = UD 3
DU4 = UD 4
HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON
Lake Winnipeg = Lac Winnipeg
Lake Superior = Lac Supérieur
Lake Michigan = Lac Michigan
Lake Huron = Lac Huron
Lake Erie = Lac Érié

Lake Ontario = Lac Ontario
St Lawrence River = Fleuve Saint-Laurent
U.S.A. = États-Unis
Kilometres = Kilomètres
GREENLAND = GROENLAND
HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON
UNITED STATES OF AMERICA = ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE
Legend = Légende
International Boundary = Frontière internationale
State/Provincial Boundary = Frontière entre États/provinces
Kilometres = Kilomètres
Coordinate System: Lambert Azimuthal Equal Area = Système de coordonnées : projection azimutale équivalente de Lambert

Figure 1. Délimitation des unités désignables d'après les zones biogéographiques d'eau douce et les haplotypes. Les diagrammes à secteurs montrent l'ascendance moyenne de la population pour 14 microsatellites normalisés $K=2$, d'après le logiciel STRUCTURE (C. Wilson *et al.*, données inédites).

L'esturgeon jaune vit dans quatre zones biogéographiques nationales d'eau douce (ZBNED), et les populations de chacune sont considérées comme des unités désignables distinctes (COSEWIC, 2015) en fonction des critères du caractère distinct et du caractère important. Ces UD sont les suivantes : UD 1 – ouest de la baie d'Hudson; UD 2 – rivière Saskatchewan et fleuve Nelson (anciennement UD 2 à UD 6); UD 3 – sud de la baie d'Hudson et baie James; UD 4 – Grands Lacs et haut Saint-Laurent (tableau 1; figure 1).

UD 1 : ouest de la baie d'Hudson

L'analyse des microsatellites (haplotypes et analyse bayésienne par segmentation) montre comme origine le refuge du Missouri (figure 1); ni trait distinctif ni disjonction importante de l'aire de répartition n'ont été relevés. L'UD se trouve dans la ZBNED de l'ouest de la baie d'Hudson (COSEWIC, 2015) (figure 2).

UD 2 : rivière Saskatchewan – fleuve Nelson

L'analyse des microsatellites (haplotypes et analyse bayésienne par segmentation) montre comme origine le refuge du Missouri (figure 1); ni trait distinctif ni disjonction importante de l'aire de répartition n'ont été relevés. L'UD se trouve dans la ZBNED de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson (figure 3).

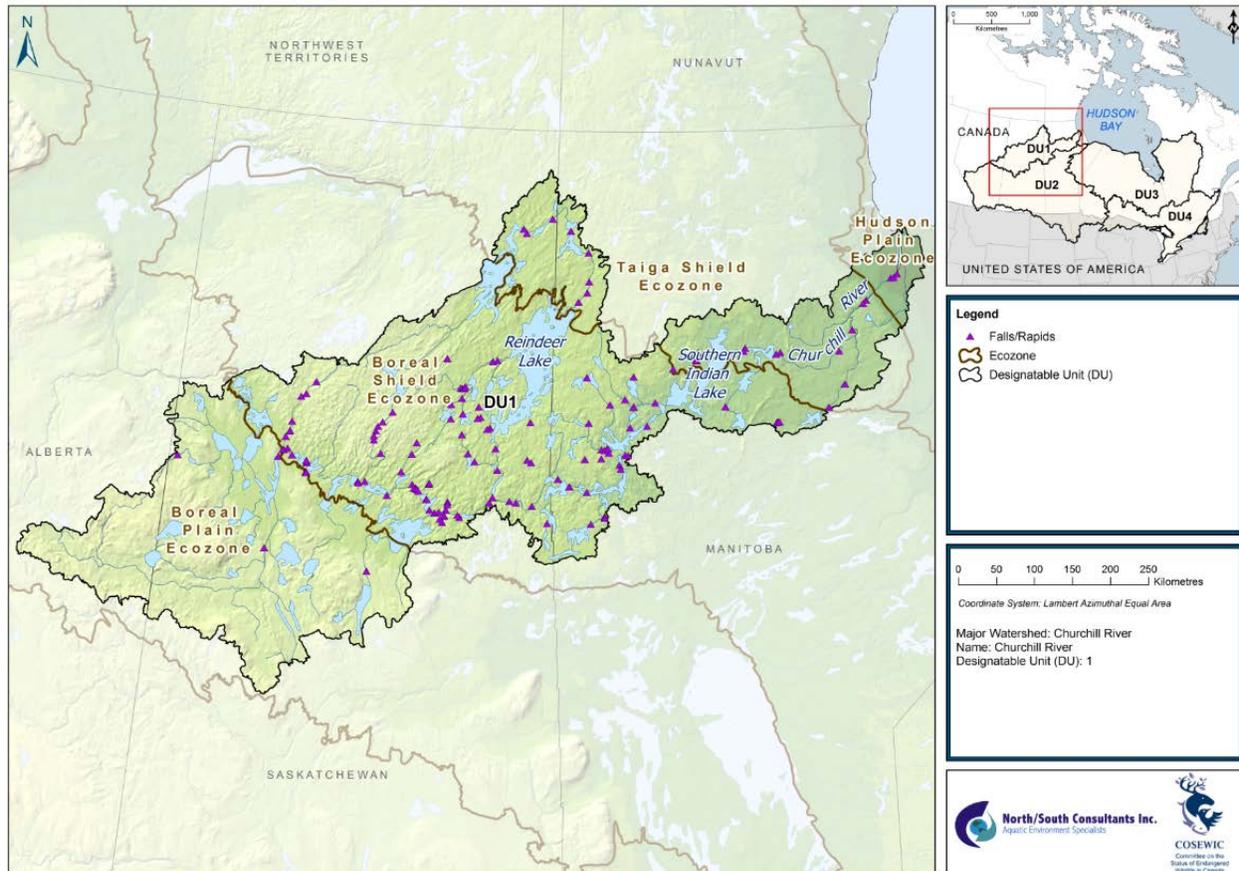
UD 3 : sud de la baie d'Hudson – baie James

L'analyse des microsatellites (haplotypes et analyse bayésienne par segmentation) montre comme origine le refuge du Missouri (figure 1); ni trait distinctif ni disjonction importante de l'aire de répartition n'ont été relevés. L'UD se trouve dans la ZBNED du sud de la baie d'Hudson et de la baie James (figure 4).

UD 4 : Grands Lacs – haut Saint-Laurent

L'analyse des microsatellites (haplotypes et analyse bayésienne par segmentation) montre comme origine le refuge du Mississippi (figure 1); ni trait distinctif ni disjonction importante de l'aire de répartition n'ont été relevés. Cette UD se trouve dans la ZBNED des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent (figure 5).

COSEWIC - Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Status Assessment



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Status Assessment =
COSEPAC – Évaluation de la situation de l'esturgeon jaune (*Acipenser
fulvescens*)

NORTHWEST TERRITORIES = TERRITOIRES DU NORD-OUEST

Boreal Plain Ecozone = Écozone des Plaines boréales

Boreal Shield Ecozone = Écozone du Bouclier boréal

Taiga Shield Ecozone = Écozone de la Taïga du bouclier

Hudson Plain Ecozone = Écozone des Plaines hudsoniennes

DU1 = UD 1

Reindeer Lake = Lac Reindeer

Southern Indian Lake = Lac Southern Indian

Churchill River = Rivière Churchill

Kilometres = Kilomètres

HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON

UNITED STATES OF AMERICA = ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

DU1 = UD 1

DU2 = UD 2

DU3 = UD 3

DU4 = UD 4

Legend = Légende

Falls/Rapids = Chutes/rapides

Ecozone = Écozone

Designatable Unit (DU) = Unité désignable (UD)

Kilometres = Kilomètres

Coordinate System: Lambert Azimuthal Equal Area = Système de
coordonnées : projection azimutale équivalente de Lambert

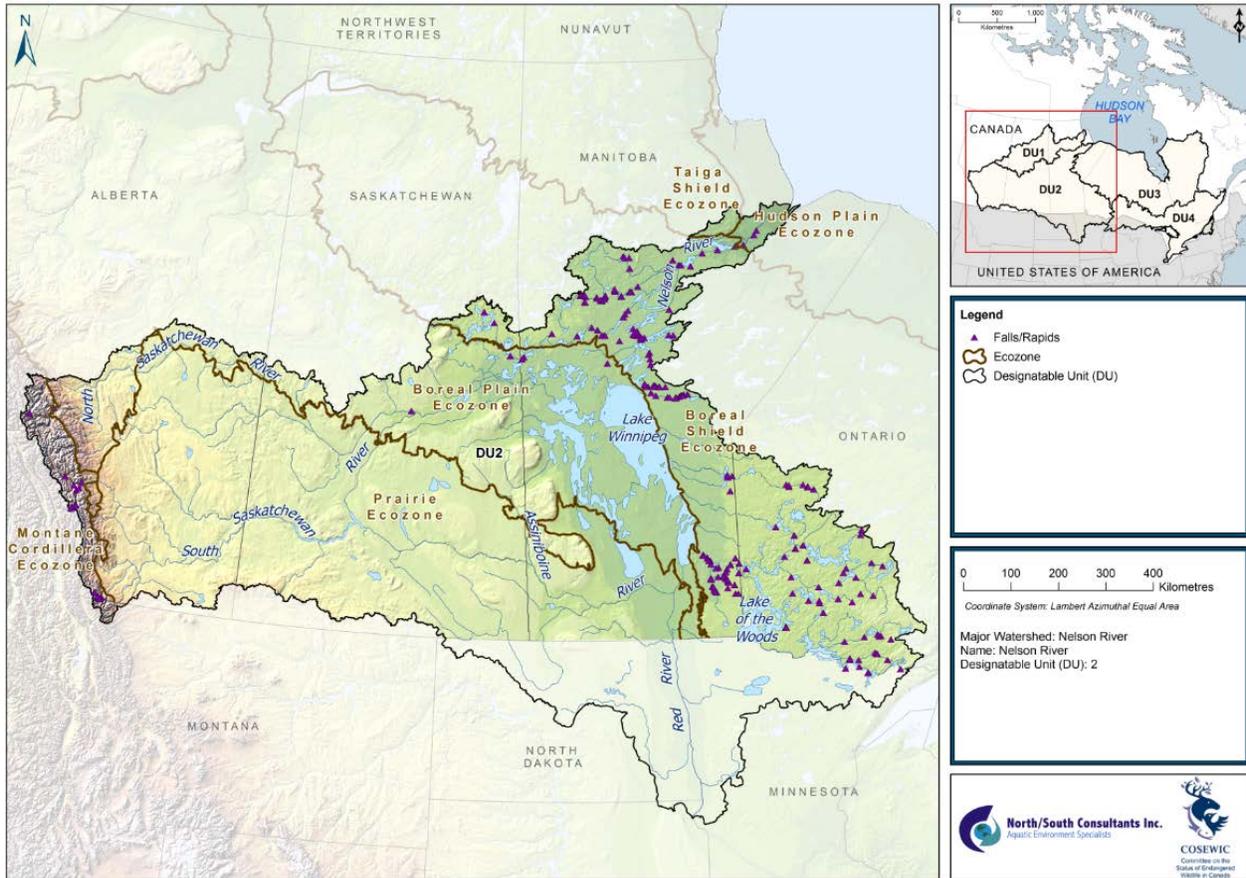
Major Watershed: Churchill River = Réseau hydrographique principal :
rivière Churchill

Name: Churchill River = Nom : rivière Churchill

Designatable Unit (DU): 1 = Unité désignable (UD) : 1

Figure 2. Carte de l'UD de l'ouest de la baie d'Hudson montrant les écozones terrestres et l'emplacement des rapides et des chutes ayant une désignation officielle.

COSEWIC - Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Status Assessment



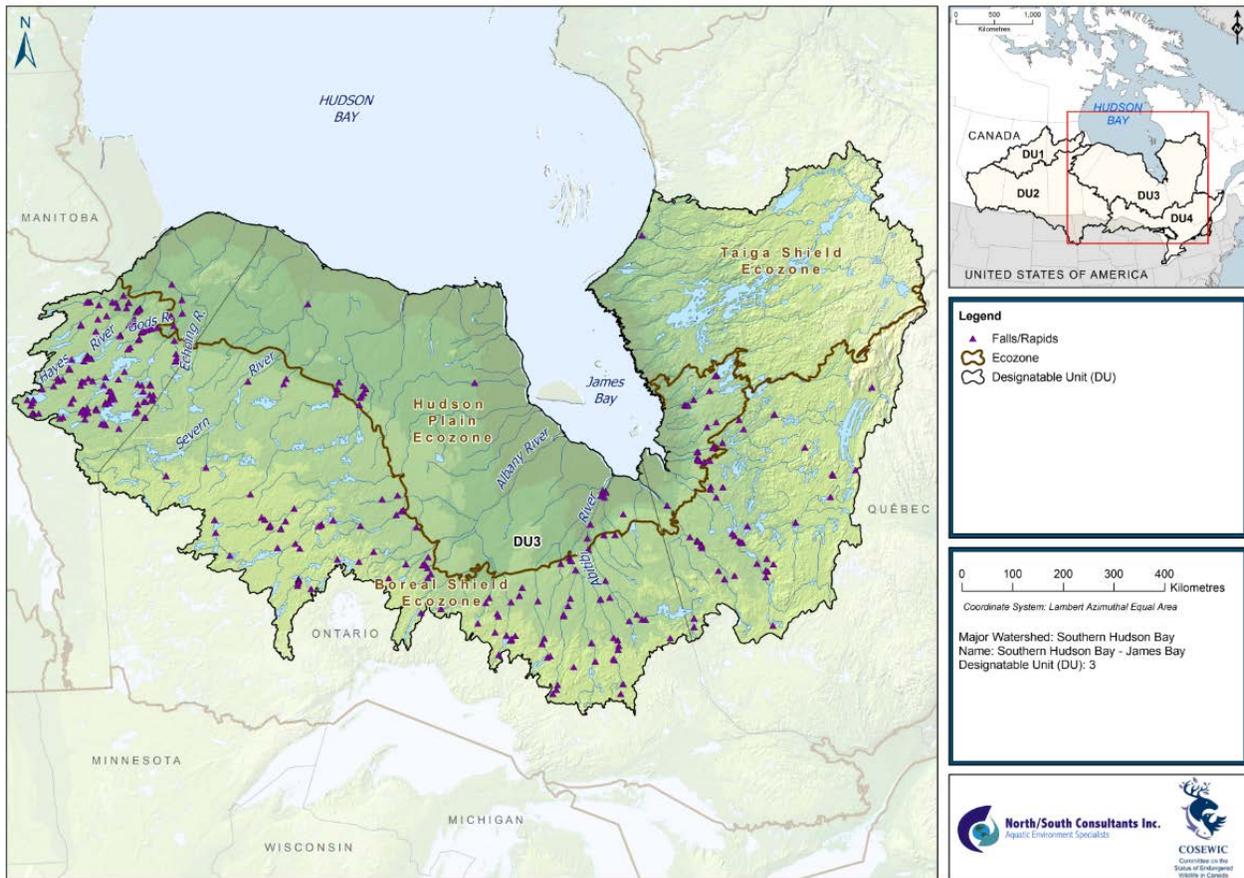
Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Status Assessment
 = COSEWIC – Évaluation de la situation de l'esturgeon jaune
 (*Acipenser fulvescens*)
 NORTHWEST TERRITORIES = TERRITOIRES DU NORD-OUEST
 NORTH DAKOTA = DAKOTA DU NORD
 Montane cordillera Ecozone = Écozone de la Cordillère montagnarde
 Praire Ecozone = Écozone des prairies
 Boreal Plain Ecozone = Écozone des Plaines boréales
 Boreal Shield Ecozone = Écozone du Bouclier boréal
 Taiga Shield Ecozone = Écozone de la Taïga du bouclier
 Hudson Plain Ecozone = Écozone des Plaines hudsoniennes
 DU2 = UD 2
 North Saskatchewan River = Rivière Saskatchewan Nord
 South Saskatchewan River = Rivière Saskatchewan Sud
 Assiniboine River = Rivière Assiniboine
 Red River = Rivière Rouge
 Lake Winnipeg = Lac Winnipeg
 Nelson River = Fleuve Nelson
 Lake of the Woods = Lac des bois

Kilometres = Kilomètres
 HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON
 UNITED STATES OF AMERICA = ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE
 DU1 = UD 1
 DU2 = UD 2
 DU3 = UD 3
 DU4 = UD 4
 Legend = Légende
 Falls/Rapids = Chutes/rapides
 Ecozone = Écozone
 Designatable Unit (DU) = Unité désignable (UD)
 Kilometres = Kilomètres
 Coordinate System: Lambert Azimuthal Equal Area = Système de coordonnées : projection azimutale équivalente de Lambert
 Major Watershed: Nelson River = Réseau hydrographique principal : fleuve Nelson
 Name: Nelson River = Nom : fleuve Nelson
 Designatable Unit (DU): 2 = Unité désignable (UD) : 2

Figure 3. Carte de l'UD de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson montrant les écozones terrestres et l'emplacement des rapides et des chutes ayant une désignation officielle.

COSEWIC - Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Status Assessment

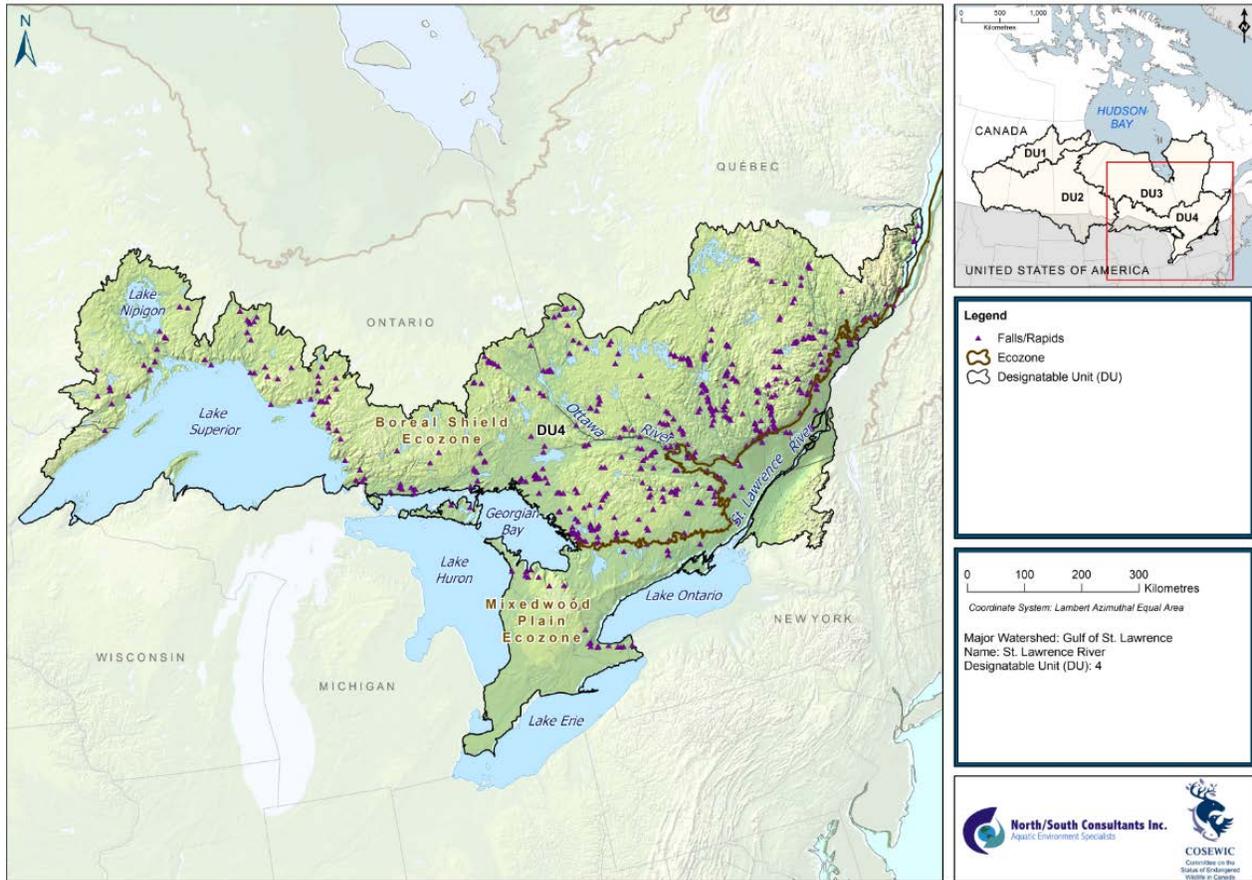


Veillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon (<i>Acipenser fulvescens</i>) Status Assessment = COSEPAC – Évaluation de la situation de l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)	UNITED STATES OF AMERICA = ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE
QUÉBEC = QUÉBEC	DU1 = UD 1
Boreal Shield Ecozone = Écozone du Bouclier boréal	DU2 = UD 2
Taiga Shield Ecozone = Écozone de la Taiga du bouclier	DU3 = UD 3
Hudson Plain Ecozone = Écozone des Plaines hudsoniennes	DU4 = UD 4
DU3 = UD 3	Legend = Légende
HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON	Falls/Rapids = Chutes/rapides
James Bay = Baie James	Ecozone = Écozone
Hayes River = Rivière Hayes	Designatable Unit (DU) = Unité désignable (UD)
Gods R. = R. Gods	Kilometres = Kilomètres
Echoeing R. = R. de l'Écho	Coordinate System: Lambert Azimuthal Equal Area = Système de coordonnées : projection azimutale équivalente de Lambert
Severn River = Rivière Severn	Major Watershed: Southern Hudson Bay = Réseau hydrographique principal : sud de la baie d'Hudson
Albany River = Rivière Albany	Name: Southern Hudson Bay – James Bay = Nom : sud de la baie d'Hudson – baie James
Abitibi River = Rivière Abitibi	Designatable Unit (DU): 3 = Unité désignable (UD) : 3
Kilometres = Kilomètres	
HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON	

Figure 4. Carte de l'UD du sud de la baie d'Hudson et de la baie James montrant les écozones terrestres et l'emplacement des rapides et des chutes ayant une désignation officielle.

COSEWIC - Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Status Assessment



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon (<i>Acipenser fulvescens</i>) Status Assessment = COSEPAC – Évaluation de la situation de l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)	UNITED STATES OF AMERICA = ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE
QUÉBEC = QUÉBEC	DU1 = UD 1
Boreal Shield Ecozone = Écozone du Bouclier boréal	DU2 = UD 2
Mixedwood Plain Ecozone = Écozone des Plaines à forêts mixtes	DU3 = UD 3
DU4 = UD 4	DU4 = UD 4
Lake Nipigon = Lac Nipigon	Legend = Légende
Lake Superior = Lac Supérieur	Falls/Rapids = Chutes/rapides
Lake Huron = Lac Huron	Ecozone = Écozone
Georgian Bay = Baie Georgienne	Designatable Unit (DU) = Unité désignable (UD)
Lake Erie = Lac Érié	Kilometres = Kilomètres
Lake Ontario = Lac Ontario	Coordinate System: Lambert Azimuthal Equal Area = Système de coordonnées : projection azimutale équivalente de Lambert
Ottawa River = Rivière des Outaouais	Major Watershed: Gulf of St. Lawrence = Réseau hydrographique principal : golfe du Saint-Laurent
St. Lawrence River = Fleuve Saint-Laurent	Name: St. Lawrence River = Nom : fleuve Saint-Laurent
Kilometres = Kilomètres	Designatable Unit (DU): 4 = Unité désignable (UD) : 4
HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON	

Figure 5. Carte de l'UD des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent montrant les écozones terrestres et l'emplacement des rapides et des chutes ayant une désignation officielle.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

L'esturgeon jaune est l'un des plus gros poissons d'eau douce du Canada, et aussi l'un des plus facilement reconnaissables (Scott et Crossman, 1973). De toutes les espèces d'esturgeons qui vivent au Canada, l'esturgeon jaune est le seul qui est considéré comme uniquement dulcicole. Il appartient à un ancien groupe de poissons qui vivent dans la région holarctique depuis plus de 200 millions d'années (Bemis et Kynard, 1997). Les esturgeons sont considérés comme étant des fossiles vivants puisqu'ils font le lien entre les poissons primitifs (comme les requins) et les poissons osseux (téléostéens) (Krieger *et al.*, 2000).

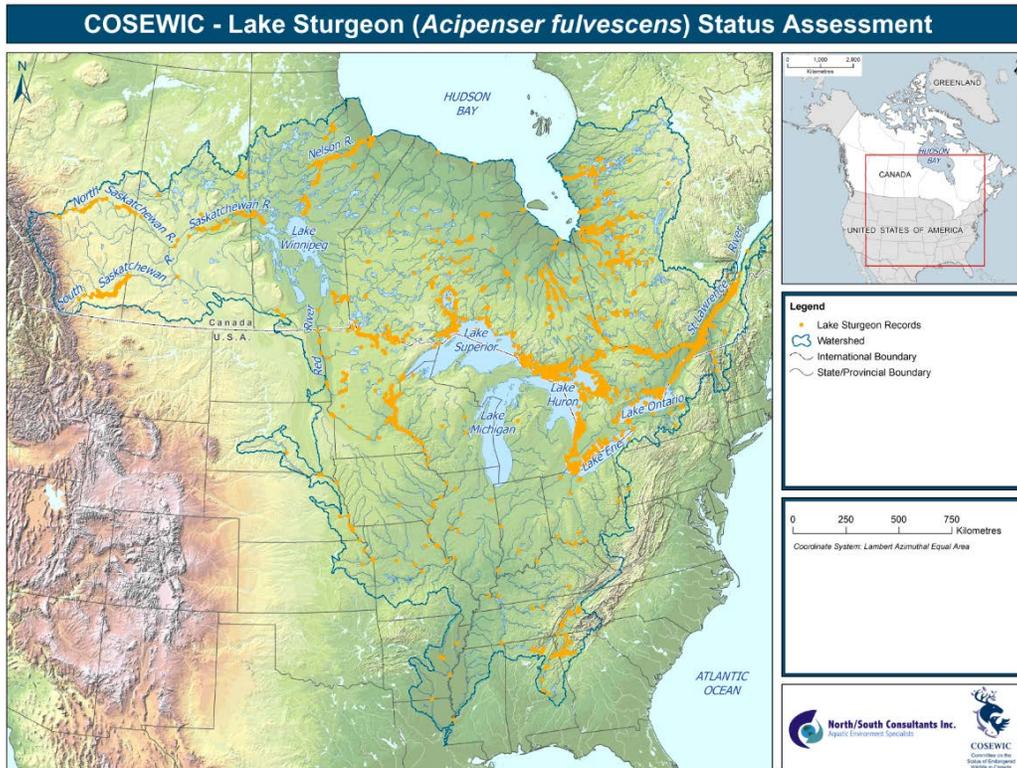
L'esturgeon jaune revêt une importance particulière pour les peuples autochtones qui habitent dans son aire de répartition. Il a constitué pour eux une source de nourriture importante, en plus d'être intimement lié à leur spiritualité (Holzkamm et Wilson, 1988; Northern Lights Heritage, 1994; Tough, 1996). Goulet (2014) parle d'une relation durable, soutenue et profonde entre les peuples autochtones et l'esturgeon jaune, relation dont témoignent d'anciens pictogrammes, des artefacts, des toponymes (noms de lieux) et les racines anciennes de connaissances mises en évidence dans des récits de création (Cook, 2000, cité dans Goulet, 2014). L'esturgeon jaune est sacré pour les Cris (Federation of Saskatchewan Indians, 2012, cité dans Goulet, 2014); pour les Anishanabek, il s'agit d'un symbole totémique représentant la profondeur et la force (Luby, 2012, cité dans Goulet, 2014). Les Algonquins, les Cris, les Abénakis, les Mohawks et les Métis, en Alberta, en Saskatchewan, au Manitoba, en Ontario et au Québec, entretiennent depuis longtemps une relation importante avec l'esturgeon jaune (Clermont *et al.*, 2003; Dumont et Mailhot, 2013; Goulet, 2014; Bureau environnement et terre d'Odanak, 2015). Plusieurs pratiques culturelles sont nées du traitement précis que l'on faisait de cette espèce, par exemple jeter les restes des poissons sur la rive pendant la pêche pour ne pas déranger les autres esturgeons du secteur (MacDonell, 1997a; Goulet, 2014).

L'esturgeon jaune a revêtu une grande importance économique au 19^e siècle pour les premiers pionniers et les communautés autochtones. Ainsi, la pêche à l'esturgeon pour la production d'ichtyocolle (produit fait à partir de la vessie gazeuse du poisson et utilisé dans la clarification de la bière et dans la fabrication de substances adhésives anciennes) s'est taillé une place importante dans l'économie commerciale des communautés autochtones de la région vers 1832 (Holzkamm et McCarthy, 1988; Northern Lights Heritage, 1994). Dès les années 1860, des pêches commerciales intensives ont vu le jour en raison de la demande croissante en viande fumée et en caviar (Harkness et Dymond, 1961; Houston, 1987). L'esturgeon jaune a conservé une importance économique considérable pour les pêcheurs du fleuve Saint-Laurent, au Québec, où un quota annuel de 80 tonnes existe toujours pour la pêche commerciale. Ce quota est assorti d'une restriction de la taille des prises (de 800 à 1 305 mm) visant à protéger les individus reproducteurs (Mailhot *et al.*, 2011; Dumont *et al.*, 2013).

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

L'esturgeon jaune vit uniquement en Amérique du Nord, de l'Alberta à l'ouest jusqu'au Québec à l'est et de la baie d'Hudson au nord jusqu'en Alabama au sud (Page et Burr, 2011; figure 6).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon (<i>Acipenser fulvescens</i>) Status Assessment = COSEPAC – Évaluation de la situation de l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)	ATLANTIC OCEAN = OCÉAN ATLANTIQUE
HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON	U.S.A. = États-Unis
Nelson R. = Fleuve Nelson	Kilometres = Kilomètres
North Saskatchewan R. = R. Saskatchewan Nord	HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON
South Saskatchewan R. = R. Saskatchewan Sud	GREENLAND = GROENLAND
Saskatchewan R. = R. Saskatchewan	UNITED STATES OF AMERICA = ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE
Lake Winnipeg = Lac Winnipeg	Legend = Légende
Red River = Rivière Rouge	Lake Surgeon Records = Mentions d'esturgeons jaunes
Lake Superior = Lac Supérieur	Watershed = Bassin hydrographique
Lake Michigan = Lac Michigan	International Boundary = Frontière internationale
Lake Huron = Lac Huron	State/Provincial Boundary = Frontière entre États/provinces
Lake Erie = Lac Érié	Kilometres = Kilomètres
Lake Ontario = Lac Ontario	Coordinate System: Lambert Azimuthal Equal Area =
St. Lawrence River = Fleuve Saint-Laurent	Système de coordonnées : projection azimutale équivalente de Lambert

Figure 6. Répartition de l'esturgeon jaune en Amérique du Nord d'après des données historiques et contemporaines.

Aire de répartition canadienne

La répartition de l'esturgeon jaune au Canada est limitée aux cours d'eau et aux lacs de l'Alberta, de la Saskatchewan, du Manitoba, de l'Ontario et du Québec, en particulier ceux qui sont situés dans les bassins hydrographiques de la baie d'Hudson et des Grands Lacs (figure 6). Au nord, l'esturgeon jaune vit dans la zone biogéographique d'eau douce de l'ouest de la baie d'Hudson, dans la rivière Churchill, des chutes Kettle en Saskatchewan jusqu'à la baie d'Hudson (Scott et Crossman, 1973). Au nord-est, on trouve l'espèce dans les rivières La Grande, Rupert, Harricana, Nottaway, Broadback, Eastmain et Opinaca ainsi que dans leurs affluents respectifs, du côté est de la baie James (Harkness et Dymond, 1961; Scott et Crossman, 1973). Dans la partie ouest de son aire de répartition canadienne, l'esturgeon jaune vit jusque dans les rivières Saskatchewan Nord et Sud, dans le sud-ouest de l'Alberta (Nelson et Paetz, 1992). Dans l'est, on le trouve dans le Saint-Laurent jusqu'à Saint-Roch-des-Aulnaies, où la salinité de l'eau devient trop élevée (Harkness et Dymond, 1961). L'espèce est également présente dans le cours inférieur des grandes rivières se jetant dans le Saint-Laurent, par exemple Châteauguay, des Prairies, des Mille-Îles, L'Assomption, Ouareau, Richelieu, Saint-François, Saint-Maurice, Batiscan, Chaudière et Montmorency (Stone, 1900, 1901).

Zone d'occurrence et zone d'occupation

La zone d'occurrence a été mesurée selon la méthode du plus petit polygone convexe. On a calculé à la fois l'indice de zone d'occupation (IZO) discret, d'après une grille de chacune des observations (IZO-D), et l'IZO continu (IZO-C), en incluant tous les tronçons de rivière et de lacs situés entre les lieux des observations. Les données datant d'avant 2005 et celles d'après cette date ont été étudiées séparément puisque le présent rapport met à jour l'information contenue dans le rapport de situation sur l'esturgeon jaune de 2006 (COSEWIC, 2006).

UD1 – ouest de la baie d'Hudson

La zone d'occurrence, avant 2005, mesurait 43 936 km², tandis que celle établie pour 2005 à aujourd'hui mesure 911 km², ce qui illustre l'importante diminution observée.

L'IZO-D était de 80 km² avant 2005, tandis qu'il est de 64 km² d'après les données de 2005 à aujourd'hui. L'IZO-C avant 2005 était de 892 km², alors que, selon les données depuis 2005, il est maintenant de 372 km². Les deux mesures de l'IZO témoignent d'un rétrécissement important par rapport à avant 2005. Étant donné les importants efforts ciblés déployés en 2010 et 2011 afin de trouver des esturgeons jaunes reproducteurs dans le cours supérieur de la rivière Churchill, en Saskatchewan (voir la section sur l'UD 1), les valeurs obtenues reflètent sans doute un rétrécissement véritable de la zone d'occurrence et une diminution des IZO pour l'UD1.

UD2 – rivière Saskatchewan – fleuve Nelson

La zone d'occurrence, avant 2005, mesurait 1 083 517 km², tandis que celle établie pour 2005 à aujourd'hui mesure 1 011 515 km²; aucun changement important n'a donc été observé.

L'IZO-D était de 916 km² avant 2005, tandis qu'il est de 1 224 km² d'après les données de 2005 à aujourd'hui. L'IZO-C avant 2005 était de 17 172 km², alors que, selon les données depuis 2005, il est maintenant de 7 884 km². L'IZO-D aurait donc augmenté depuis 2005, tandis que l'IZO-C aurait diminué. Étant donné les importants efforts ciblés déployés depuis 2005 pour étudier l'esturgeon jaune dans cette UD (voir la section sur l'UD 2), les modifications observées dans l'IZO-D reflètent sans doute l'ajout d'emplacements qui n'avaient pas été recensés auparavant. En revanche, la diminution observée de l'IZO-C est sans doute tributaire du biais spatial lié aux travaux d'échantillonnage effectués depuis 2005 (c.-à-d. que certains endroits où l'on sait qu'il y avait des esturgeons jaunes avant 2005 n'ont pas fait l'objet de travaux entre 2005 et 2015). L'étendue géographique de la répartition de l'esturgeon jaune dans cette UD n'a donc probablement pas changé.

UD3 – sud de la baie d'Hudson et baie James

La zone d'occurrence, avant 2005, mesurait 918 956 km², tandis que celle établie pour 2005 à aujourd'hui mesure 482 724 km², ce qui reflète un important rétrécissement.

L'IZO-D était de 1 280 km² avant 2005, tandis qu'il est de 636 km² d'après les données de 2005 à aujourd'hui. L'IZO-C avant 2005 était de 49 876 km², alors que, selon les données depuis 2005, il est maintenant de 3 928 km². Les deux IZO affichent donc une baisse par rapport aux données historiques (avant 2005). Étant donné les importants efforts ciblés déployés pour étudier l'esturgeon jaune dans toute cette UD depuis 2005, les modifications observées à l'IZO découlent sans doute des travaux d'échantillonnage. L'étendue géographique de la répartition de l'esturgeon jaune dans cette UD n'a probablement pas changé.

UD4 – Grands Lacs et haut Saint-Laurent

La zone d'occurrence, avant 2005, mesurait 827 530 km², tandis que celle établie pour 2005 à aujourd'hui mesure 852 243 km²; aucun changement important n'a donc eu lieu.

L'IZO-D était de 5 044 km² avant 2005, tandis qu'il est de 3 728 km² d'après les données de 2005 à aujourd'hui. L'IZO-C avant 2005 était de 124 204 km², alors que, selon les données depuis 2005, il est maintenant de 126 012 km². Seul l'IZO-D affiche donc un déclin par rapport aux données d'avant 2005. Étant donné les importants efforts ciblés déployés pour étudier l'esturgeon jaune dans toute cette UD depuis 2005, les modifications observées découlent sans doute du biais spatial lié aux travaux d'échantillonnage effectués depuis 2005. L'étendue géographique de l'occurrence de l'esturgeon jaune dans cette UD n'a probablement pas changé.

Activités de recherche

Les activités de recherche portant sur l'esturgeon jaune (voir les remerciements pour en connaître la liste complète) devraient avoir suffi à décrire avec exactitude la zone d'occurrence actuelle (là où les populations ne sont pas que reliques) dans les unités désignables, à quelques exceptions près. Les juvéniles sont faciles à capturer grâce à des filets maillants déployés dans des habitats convenables aux fins de recherche et de surveillance des pêches, tandis que la grande taille des adultes en font, pour les pêcheurs récréatifs et les pêcheurs de subsistance, des prises accessoires qui attirent l'attention des médias locaux et valent la peine d'être signalées aux gestionnaires des pêches. Toutefois, les activités de recherche effectuées n'ont pas suffi dans tous les secteurs où vit l'espèce pour quantifier la taille des populations ou les courbes démographiques, bien que de nombreuses lacunes dans les données aient été comblées depuis l'évaluation du COSEPAC de 2006.

HABITAT

L'aire de répartition canadienne de l'esturgeon jaune est vaste, s'étendant sur quatre zones biogéographiques d'eau douce et six écozones terrestres. Au sein des zones biogéographiques d'eau douce, de nombreuses rivières où vit l'espèce traversent de nombreuses écozones terrestres, et l'habitat lotique varie énormément entre ces écozones. Cette réalité est importante puisque, d'après une synthèse des recherches récentes, la structure et la biologie des populations d'esturgeons jaunes dépendent de leur type d'habitat. À l'échelle du réseau hydrographique, l'habitat est directement lié à la géomorphologie et aux gradients hydrauliques qui en découlent, lesquels varient selon les écozones terrestres.

L'habitat situé dans la Taïga du bouclier comporte des sections lacustres vastes (et souvent profonds) séparées par de courts tronçons fluviaux à pente élevée. Ces réseaux fluviaux sont caractérisés par une pente discontinue puisque les seuils hydrauliques sont concentrés aux endroits où l'on trouve des chutes et des rapides. La vitesse du courant diminue souvent tout juste en aval des chutes ou des rapides. Les réseaux situés dans le Bouclier boréal offrent des habitats diversifiés sur une petite échelle spatiale.

Dans les écozones des Plaines hudsoniennes et des Plaines à forêts mixtes, l'habitat consiste en des chenaux simples, droits et peu profonds. Le gradient hydraulique y est modéré et uniforme sur de longs tronçons fluviaux; on peut trouver des rapides dans l'axe principal, mais ils sont en général peu fréquents, les principaux rapides et les principales chutes se trouvant dans les zones de transition entre le Bouclier boréal/la Taïga du bouclier et les Plaines hudsoniennes. On y trouve peu de bassins profonds et d'eaux calmes.

Dans les écozones des Plaines boréales et des Prairies, l'habitat est constitué de chenaux peu profonds, anastomosés et/ou sinueux. Le gradient hydraulique est habituellement modéré à faible, et relativement uniforme sur de longs tronçons fluviaux. Ainsi, les caractéristiques de l'habitat (vitesse de l'eau, substrat) ont tendance à être semblables sur de vastes étendues spatiales, et les rapides sont concentrés dans des secteurs où l'on trouve de vastes dépôts glaciaires.

Les Grands Lacs proprement dits sont caractérisés par de vastes étendues d'eau libre; certaines parties de certains lacs comportent de grandes zones littorales. De nombreux affluents de diverses tailles se jettent dans les Grands Lacs. Ces affluents ressemblent à ceux des rivières de petite à moyenne taille du Bouclier boréal et/ou aux milieux riverains des Prairies ou des Plaines à forêts mixtes.

L'habitat du fleuve Saint-Laurent est caractérisé par un chenal principal profond, des chenaux latéraux modérément profonds et de vastes habitats peu profonds/marginaux semblables à la zone littorale des lacs. La taille et le débit du Saint-Laurent le rendent plutôt unique puisque d'importantes variations y sont observées tant sur la largeur que sur la longueur du chenal. Du lac Ontario jusqu'au golfe du Saint-Laurent, le fleuve passe d'un cours d'eau relativement étroit et rapide à des lacs fluviaux larges où la vitesse du courant est modérée.

Besoins en matière d'habitat

Les populations d'esturgeons jaunes vivent dans des rivières et des lacs de grande taille, et ont besoin de plusieurs milieux spécifiques pour réaliser leur cycle vital (Harkness et Dymond, 1961; Scott et Crossman, 1973; Auer, 1996a). Durant sa première année de vie, notamment, l'esturgeon jaune utilise une succession spatiale de milieux; il a tendance à exploiter les gradients amont-aval hydrauliques (courant rapide à lent) et granulométriques (granulats grossiers à sédiments fins) (Gosselin *et al.*, 2015; McDougall *et al.*, en prép.) typiquement liés aux processus d'érosion et de transport fluviaux (Hjulstrom, 1935). La fraye de l'esturgeon jaune a souvent lieu à l'extrémité amont d'une unité d'habitat donnée, là où le courant est rapide, les granulats, grossiers, et le gravier, prédominant. Après l'éclosion, les larves dérivent en aval vers des secteurs où les sédiments fins, comme le sable, ont tendance à se déposer. Si l'endroit offre des caractéristiques permettant l'hivernage et des ressources alimentaires suffisantes, un individu n'a pas toujours à se déplacer sur de grandes distances avant d'être en mesure de se reproduire de nombreuses années plus tard (Barth, 2011; Barth *et al.*, 2011; McDougall *et al.*, 2013b). Si les habitats proximaux ne suffisent pas à permettre la subsistance de l'esturgeon à l'année, celui-ci peut avoir à migrer (déplacements cycliques) (Auer, 1996a).

Fraye

La fraye a lieu dans les affluents ainsi que dans les axes principaux des grands cours d'eau pouvant subvenir aux besoins de l'esturgeon jaune à l'année. Dans la plupart des réseaux fluviaux, les femelles et les mâles se rassemblent en aval de caractéristiques hydrauliques comme des chutes, des rapides, des étranglements ou des centrales hydroélectriques (Bajkov, 1930; Harkness et Dymond, 1961; Scott et Crossman, 1973; Priegel et Wirth, 1974; Auer, 1996a). Dans les rivières Fox et Wolf, deux affluents du lac Winnebago, au Wisconsin, où l'on trouve une très forte densité d'esturgeons jaunes durant la saison de fraye, des œufs sont également pondus le long de rives ne présentant aucune caractéristique particulière (Bruch et Binkowski, 2002). On a observé la fraye dans des eaux présentant un courant de 0,1 à 2,1 m/s, sur différents substrats grossiers (galets, blocs, gravier, roche mère, scories) et à des profondeurs allant de moins de 0,3 à 23 m (LaHaye *et al.*, 1992; Manny et Kennedy, 2002; Johnson *et al.*, 2006; Chiotti *et al.*, 2008; Dumont *et al.*, 2011; Thiem *et al.*, 2013). Dans le fleuve Saint-Laurent et la rivière des Prairies, l'espèce utilise des « frayères de hauts fonds » artificiels, ce qui laisse croire que le choix des lieux de fraye dépend du substrat (Johnson *et al.*, 2006; Dumont *et al.*, 2011; Bouckaert, 2013).

En amont de la centrale de Pointe-du-Bois, sur la rivière Winnipeg, au Manitoba, le lieu de ponte semble dépendre du fort débit du rejet des turbines ainsi que des rapides formés par les vannes d'évacuation (obstacles physiques et énergétiques); le substrat et la profondeur ne constituent pas vraiment des facteurs prédictifs (Gillespie *et al.*, en prép.). Des frayères de hauts fonds ont également été aménagées dans le canal de fuite de la centrale de Pointe-du-Bois, et, si des preuves montrent que certains individus utilisent les refuges hors courant en aval des blocs avant la fraye, aucune activité de fraye n'y a été observée pendant la période de surveillance de 6 ans, et ce, malgré la présence d'une population d'environ 2 000 adultes et une forte ponte annuelle à moins de 25 m en amont, au pied de la centrale (Murrey *et al.*, en préparation).

L'esturgeon jaune change de lieu de fraye. Dans le réseau du lac Winnebago, l'ajout de substrat grossier (y compris des scories) a entraîné la fraye dans des secteurs où celle-ci n'avait pas lieu par le passé (R. Koenigs, comm. pers.). Dans un tronçon du fleuve Nelson, au Manitoba, l'affluent que constitue la rivière Landing a été le lieu de montaisons regroupant des centaines de poissons avant que la population soit décimée par la pêche commerciale, puis par la pêche de subsistance (D. Macdonald, comm. pers.). En ce moment, l'affluent est largement ignoré (même si l'habitat y demeure convenable), et la fraye a lieu dans l'axe principal du fleuve Nelson. Plus précisément, les poissons se servent d'un milieu côtier récemment érodé : il y a 20 ans, l'endroit ne constituait pas un habitat mouillé (D. Macdonald, comm. pers.). Dans la rivière Detroit, en Ontario et au Michigan, les esturgeons jaunes en état de frayer ne montrent aucune préférence répétée pour l'un ou l'autre des endroits où l'on a récemment ajouté des granulats de calcaire (Roseman *et al.*, 2011).

Incubation des œufs et éclosion

Le taux d'éclosion des larves est tributaire d'une aération suffisante par une eau oxygénée, ce que fournit le courant (Harkness et Dymond, 1961; Scott et Crossman, 1973; Beamesderfer et Farr, 1997). On suppose que l'assèchement des œufs, et leur dessiccation subséquente, durant la période d'incubation (voir la section Biologie), entraînent la mort de tous les individus (Ferguson et Duckworth, 1997; Caroffino *et al.*, 2010). D'après une étude effectuée sur le terrain et en laboratoire pour examiner des courants d'environ 0,1, 0,3 et 0,5 m/s, on a déterminé que des vitesses de 0,3 et de 0,5 m/s pouvaient toutes deux assurer le succès de l'éclosion, tandis que des vitesses moindres ne convenaient pas autant en raison de la sédimentation, de la prédation et des infections fongiques (Hrenchuk, 2011). Peu d'activités de recherche ont été effectuées pour évaluer l'incidence combinée de la configuration de l'habitat, du courant et des assemblages de prédateurs sur l'éclosion des larves sur le terrain; cette incidence peut être très dynamique en raison des variations environnementales et des effets anthropiques.

Dérive larvaire et âge 0

Notre compréhension des besoins en matière d'habitat des espèces d'esturgeons, de l'éclosion à l'âge 1, s'est améliorée dans les dernières années. Un substrat graveleux permet à un grand nombre de larves vésiculées de s'enfouir et donc d'éviter la prédation durant le développement; les autres types de substrat, eux, ne le permettent pas (Auer et Baker, 2002; Bennett *et al.*, 2007; Gessner *et al.*, 2009; McAdam et Jonsson, 2011; Crossman et Hildebrand, 2012; Hastings *et al.*, 2013). Après la résorption du sac vitellin et l'émergence du gravier, le courant facilite la dispersion en aval (LaHaye *et al.*, 1992; D'Amours *et al.*, 2001; Auer et Baker, 2002; Smith et King, 2005a; Caroffino *et al.*, 2009; Verdon *et al.*, 2012). Les caractéristiques de l'habitat indiquant aux larves à alimentation exogène de quitter leur cachette font actuellement l'objet de recherches, et notre compréhension du phénomène demeure donc incomplète. Dans les affluents peu profonds des Grands Lacs, les larves et les poissons d'âge 0 sont généralement observés sur un substrat sablonneux (Kempinger, 1996; Holtgren et Auer, 2004; Benson *et al.*, 2005), que l'on voit habituellement en eaux lentes dans ces réseaux peu profonds à faible pente. Des études en laboratoire laissent croire que les esturgeons jaunes d'âge 0 du Wisconsin préfèrent le sable (Peake, 1999), mais il ne serait peut-être pas exact de conclure que ce type de substrat est nécessaire à ce stade vital dans toute l'aire de répartition de l'espèce puisqu'il semble y avoir recrutement à au moins un endroit (réservoir de Great Falls dans la rivière Winnipeg, au Manitoba) où l'on ne trouve aucune vaste étendue dominée par le sable (McDougall, 2011b; Murray et Gillespie, 2011; McDougall *et al.*, 2014b).

On en sait peu sur les besoins en matière d'hivernage des poissons d'âge 0, mais, d'après ce que l'on peut déduire de leurs congénères plus gros, les individus nécessitent sans doute de refuges hors courant. Les lacs situés en aval des affluents où a lieu la fraye dans le secteur des Grands Lacs, de même que les bassins, les trous profonds, les élargissements lacustres naturels et certains réservoirs artificiels de grands cours d'eau, réunissent sans doute tous les caractéristiques convenables (Kempinger, 1996; Knights *et al.*, 2002; Benson *et al.*, 2005; Labadie, 2011; Barth *et al.*, 2011; McDougall *et al.*, 2013b; Wishingrad, 2014; Pollock *et al.*, 2015).

Juveniles et adultes

Un fort taux de survie annuelle et une croissance soutenue aux stades juvénile et adulte ont été signalés dans l'ensemble des divers réseaux fluviaux (Grands Lacs et leurs affluents, rivières sinueuses des Prairies, rivières et lacs du Bouclier boréal, réservoirs des basses terres de la baie d'Hudson) où vit l'espèce (Sunde, 1961; Fortin *et al.*, 1996; Power et McKinley, 1997; Bruch, 1999; Adams *et al.*, 2006; Vélez-Espino *et al.*, 2006; Shaw *et al.*, 2012; McDougall *et al.*, en prép.). En combinant ce fait avec la répartition latitudinale de l'espèce, on peut supposer que les besoins en matière d'habitat à ces différents stades du cycle vital ne sont pas particulièrement stricts.

Les esturgeons jaunes juvéniles et adultes, peu susceptibles pour la plupart à la prédation après l'âge 1, ont besoin d'un habitat d'hivernage les abritant du courant (voir les besoins déduits pour les poissons d'âge 0) et d'un habitat d'alimentation offrant suffisamment de nourriture pour leur permettre d'atteindre la grande taille habituellement associée à la maturité sexuelle (Harkness et Dymond, 1961; Sunde, 1961; Scott et Crossman, 1973; Bruch, 1999; Peterson *et al.*, 2003; Smith et Baker 2005). Ils ont également besoin de corridors de déplacement entre ces habitats. L'habitat d'alimentation des petits juvéniles est sans doute limité aux secteurs lotiques ou aux secteurs de transition lotique à lentique, où l'on trouve des invertébrés à la dérive et/ou une production benthique sur place. Toutefois, la dépendance à l'égard du courant pour transporter des proies à la dérive diminue sans doute au fil du vieillissement et de la croissance des individus, alors que leur régime alimentaire se diversifie. Lorsque l'esturgeon jaune atteint la taille adulte, il peut exploiter une vaste gamme de ressources alimentaires (Harkness et Dymond, 1961; Scott et Crossman, 1973; MacDonell, 1997a; Stelzer *et al.*, 2008; Goulet, 2014; Smith *et al.*, 2016).

Étant donné la grande diversité de réseaux fluviaux où vit l'esturgeon jaune, il est important de mentionner qu'à moins qu'il y ait eu adaptation génétique les différences apparentes dans l'utilisation et les tendances de déplacement aux stades intermédiaires et tardifs du cycle viral reflètent probablement des préférences en matière d'habitat plutôt que des besoins propres à une population donnée.

Unités d'habitat à l'échelle de la population

L'hypothèse selon laquelle des populations d'esturgeons jaunes autosuffisantes ont besoin d'au minimum 250 à 300 km d'habitat lacustre et fluvial exempt d'obstacles (Auer,

1996a) a souvent été citée comme règle approximative (Snellen, 2008; Wozney *et al.*, 2011; Thiem *et al.*, 2011; Lacho, 2013; Pollock *et al.*, 2015). Toutefois, ces dernières années, il est devenu évident que l'on trouve, dans des tronçons fluviaux ne dépassant parfois pas 10 km, des populations où il y a recrutement (McDougall *et al.*, en préparation). De plus, des preuves génétiques laissent croire que des populations ont prospéré pendant des milliers d'années dans des rivières naturellement fragmentées, au sein de tronçons mesurant bien moins que 250 km (Côté *et al.*, 2011; McDougall, 2011a; Gosselin *et al.*, 2015). Pour être autosuffisantes, les populations ont besoin de séquences ininterrompues d'habitats de fraye-dérive-arrêt-établissement, mais la distance sur laquelle ces activités se produisent peut varier en fonction de la géomorphologie du réseau fluvial ainsi que du gradient hydraulique et granulométrique qui en découlent (Gosselin *et al.*, 2015; McDougall *et al.*, en préparation).

Tendances en matière d'habitat

Par le passé, la construction de barrages, la dérivation et la modification de l'écoulement, de même que l'introduction de substances nocives (p. ex. fibre de bois et sédiments) ont profondément transformé l'habitat de l'esturgeon jaune en Amérique du Nord. De tels changements ont été observés et signalés par plusieurs Premières Nations, comme le mentionne Goulet (2014). La Nation crie d'Opaskwayak, au Manitoba, a signalé des modifications du débit et des niveaux de l'eau dans la région du delta de la rivière Saskatchewan à la suite de la réalisation de projets hydroélectriques dans les années 1960. On a constaté que la dérivation de la rivière Churchill dans le fleuve Nelson, du milieu des années 1970 aux années 1990, a renversé l'écoulement saisonnier et les niveaux d'eau du fleuve Nelson (Split Lake Cree FN, 1996). Une variation de la profondeur et de l'écoulement de l'eau a été observée par les membres de la collectivité de Norway House après la construction de la centrale de Jenpeg (Hannibal-Paci, 2000). À la suite de l'aménagement du barrage Limestone, les résidents de York Landing ont observé des changements dans de nombreux cours d'eau (Hannibal-Paci, 2000). L'habitat a été modifié dans l'aire traditionnelle d'utilisation des ressources de la Première Nation de Fox Lake, notamment par la dérivation de la rivière Butnau et la modification de l'habitat du fleuve Nelson, des rapides Gull aux rapides Limestone (Agger, 2012). Les aînés de la Première Nation de Chemawawin ont signalé que la construction du barrage de Grand Rapids (de 1960 à 1968), et l'inondation connexe du lac Cedar, au Manitoba, ont entraîné la modification de la qualité de l'eau et une augmentation de la quantité de débris dans les cours d'eau (Schueler, 2012). Des membres de la Première Nation des Anishinabe de Roseau River, dans le sud du Manitoba, affirment que l'écluse et le barrage St. Andrews nuisent à la capacité de l'esturgeon jaune de se déplacer vers l'amont pour frayer dans la rivière Roseau depuis le début du 20^e siècle (Roseau River International Watershed, 2007). Des pêcheurs de la Première Nation Sagkeeng ont signalé que le barrage de Pine Falls, aménagé en 1952, et le bâtiment des machines des chutes McArthur, construit en 1955, ont modifié les frayères dans le secteur de la rivière Winnipeg (Hannibal-Paci, 2000). Dans le fleuve Saint-Laurent, la population du lac Saint-François a été fragmentée par l'aménagement des complexes hydroélectriques de Bauharnois-Les Cèdres (1912-1961) et de Moses-Saunders (1958). Les populations de la rivière des Outaouais ont été fragmentées par des barrages dès les années 1850, le dernier (Carillon) datant de 1964.

Les tendances en matière d'habitat sont très variables à la grandeur de l'aire de répartition de l'espèce. Dans l'UD 4, l'aménagement de barrages dans des affluents où frayait auparavant l'esturgeon a pratiquement cessé, même si l'on en construit toujours là où existent des obstacles naturels en amont de la zone d'occurrence de l'espèce. Aux États-Unis, certains barrages ont déjà été enlevés dans des réseaux fluviaux où vit l'esturgeon jaune (Brokholder *et al.*, 2002; Aadland *et al.*, 2005), et on envisage d'en éliminer d'autres. Par contre, de grands barrages ont été aménagés et continueront sans doute de l'être dans les prochaines décennies dans les UD 1 à 3.

La qualité de l'eau et des sédiments, très variable entre les quatre UD, semble s'améliorer dans certains réseaux fluviaux ayant subi par le passé les effets de l'industrie des pâtes et papiers depuis que certaines usines ont été fermées et/ou que des normes environnementales strictes sont appliquées (Beak Consultants, 1990, dans Rusak et Mosindy, 1997; D. Gibson, comm. pers.).

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

Fraye

Une bonne partie des connaissances sur le comportement de fraye de l'esturgeon jaune nous vient de la région des Grands Lacs, où l'on peut l'observer dans les eaux peu profondes et relativement claires. Les mâles arrivent dans les frayères les premiers et y attendent les femelles (Priegel et Wirth, 1974; Bruch et Binkowski, 2002; Forsythe *et al.*, 2012a). La fraye a lieu dans des eaux de 8 à 21,5 °C (Harkness et Dymond, 1961; Scott et Crossman, 1973; Priegel et Wirth, 1974; La Haye *et al.*, 1992; Bruch et Binkowski, 2002; Johnson *et al.*, 2006; Dumont *et al.*, 2011; Forsythe *et al.*, 2012a), mais la fourchette de températures optimale pour certaines populations est considérablement plus petite (Thiem *et al.*, 2013; Gillespie *et al.*, en prép.). Ces températures correspondent à des signaux de l'environnement (p. ex. apparition des bourgeons de rosier ou des feuilles de peuplier) dont se servaient les Premières Nations pour reconnaître la période de fraye de l'esturgeon jaune dans leur région (Hannibal-Paci, 2000; MacDonnell, 1997). Certaines femelles ont tendance à pondre plutôt au début, au milieu ou à la fin de la période de reproduction, et certaines preuves laissent croire qu'elles retournent aux mêmes frayères année après année (Forsythe *et al.*, 2012a). Les mâles demeurent souvent dans les frayères ou près de celles-ci pendant toute la période de fraye et frayent avec plusieurs femelles au cours d'une année donnée (Bruch et Binkowski, 2002; Forsythe *et al.*, 2012a). La distribution temporelle du comportement de fraye varie selon les endroits. Ainsi, sur la rivière Wolf, au Wisconsin, le nombre de femelles qui frayent à différents moments de la longue période suit une distribution normale, la fourchette variant selon le taux de réchauffement de l'eau. Le mauvais temps peut par ailleurs déranger ou retarder le comportement de fraye (Bruch et Binkowski, 2002). En aval de la centrale de Pointe-du-

Bois, sur la grande rivière Winnipeg, au Manitoba, les données obtenues grâce à des tapis d'œufs montrent que le principal pic de fraye tend vers le moment où les comportements de fraye apparaissent, et que les activités vont ensuite en diminuant (Gillespie *et al.*, en prép.). Dans la rivière Black, au Michigan, les effets décalés de la température et du débit de l'eau, de même que les phases de la lune, ont été relevés parmi les déclencheurs de la fraye (Forsythe *et al.*, 2012b). Un deuxième pic de fraye de plus faible envergure, qui survient souvent de 7 à 14 jours après le premier, est observé chez au moins quelques populations (Bruch et Binkowski, 2002; Friday, 2014; Gillespie *et al.*, en prép.).

Bruch et Binkowski (2002) ont décrit le déroulement de la fraye : une femelle pond ses œufs en la présence d'un ou de plusieurs mâles. Les œufs sont libérés dans la colonne d'eau, où une partie d'entre eux sont fécondés durant une série de séquences de fraye qui ne durent que quelques secondes chacune, pour une durée totale de moins d'une heure. Le système d'accouplement de l'esturgeon jaune est donc à la fois polyandre et polygyne. Les géniteurs n'apportent aucun soin aux petits, leur attention passant rapidement à l'alimentation après la fraye (Bruch et Binkowski, 2002). Aucune sénescence sexuelle n'a été signalée chez l'espèce.

Œufs et larves

Les œufs fécondés de l'esturgeon jaune deviennent collants, ce qui leur permet d'adhérer au substrat. La période d'incubation dépend de la température de l'eau et d'un apport suffisant d'oxygène dans l'eau. Une petite proportion des œufs éclosent de 5 à 20 jours après la ponte (Harkness et Dymond, 1961; Kempinger, 1988; La Haye *et al.*, 1992; Auer et Baker, 2002; Hastings *et al.*, 2013; Eckes *et al.*, 2015). Après l'éclosion, on croit généralement que les larves vésiculées s'enfouissent dans le gravier, se dissimulant des prédateurs dans les espaces interstitiels (en particulier dans le gravier), pendant la résorption du sac vitellin (Kempinger, 1988; La Haye *et al.*, 1992; Auer et Baker, 2002). Après le détachement du bouchon, de 10 à 14 jours après l'éclosion, le besoin d'une alimentation exogène force les larves à émerger du substrat pour dériver vers l'aval (Kempinger, 1988; La Haye *et al.*, 1992; Auer et Baker, 2002; Caroffino *et al.*, 2009).

Le temps nécessaire à l'éclosion des œufs peut être prédit avec assez d'exactitude au moyen d'une approche basée sur les unités thermiques cumulatives (UTC) (Kempinger, 1988; Smith et King, 2005a; Friday, 2014; Eckes *et al.*, 2015). Dans le lac Black, au Michigan, Smith et King (2005a) ont conclu que l'incubation se termine après 54,7 à 71,4 UTC, tandis que le pic de dérive des larves à alimentation exogène se produit après 136,2 à 181,2 UTC. Par contre, dans la rivière Kaministiquia, en Ontario, en 2013, le pic de dérive larvaire a eu lieu après 267 UTC (Friday, 2014). Une légère variation des courbes de développement des différentes populations semble concevable d'après les résultats susmentionnés. Toutefois, Eckes *et al.* (2015) ont élaboré des indices de développement en se basant sur des œufs et des larves de la rivière Wolf, au Wisconsin, et ont établi que la transformation des œufs et des larves en stades plus avancés dans le fleuve Saint-Laurent se produisait dans une fenêtre de 24 h par rapport aux prévisions faites. À des températures de 10 à 19,9 °C, le développement, de la fécondation à l'alimentation exogène, s'est fait à un rythme de 2 à 8,3 % par jour (Eckes *et al.*, 2015). Friday (2014) a

observé des UTC variant entre 299 et 571 avant la fin de la période de dérive larvaire sur un intervalle de surveillance de 10 ans dans la rivière Kaministiquia, en Ontario, ce qui laisse voir des variations interannuelles au sein des populations, lesquelles dépendent peut-être de la distribution temporelle du comportement de fraye. Ainsi, la variation dans la dérive relativement aux tendances d'accumulation des UTC est probablement elle aussi différente selon les populations.

Si l'enfouissement à proximité du lieu de ponte semble être la norme dans les affluents des Grands Lacs, on a vu certains embryons libres (larves vésiculées) dériver tout de suite après l'éclosion (Friday, 2014), ou on peut présumer de la probabilité de cette situation (Hastings *et al.*, 2013). Des études de laboratoire ont montré récemment que des embryons libres ayant éclos à l'extrémité amont d'un chenal sur des matières solides tâtent périodiquement le substrat durant leur dérive vers l'aval (Hastings *et al.*, 2013). Durant ces tests, les embryons libres se sont arrêtés exclusivement sur des substrats de gravier, poursuivant leur chemin lorsque le substrat (notamment du sable) ne semblait pas convenir. Cela explique peut-être pourquoi, dans les vastes réseaux fluviaux comme celui de la rivière Winnipeg, la majorité des larves prises au filet dérivant s'étant arrêtées immédiatement en aval des lieux de ponte, à la centrale de Pointe-du-Bois entre 2006 et 2014, étaient des individus vésiculés récemment éclos (McDougall *et al.*, 2008a, b; McDougall et MacDonell, 2009; Koga et MacDonell, 2011, 2012; Mandzy *et al.*, 2015). Étant donné le degré de recrutement observé dans ce réseau (on soupçonne que l'on approche de la capacité de charge; McDougall *et al.*, en préparation), la dérive d'embryons libres après l'éclosion n'est peut-être pas toujours préoccupante. La tendance pourrait plutôt être liée à la configuration spatiale de l'habitat disponible : après l'éclosion, les individus de même que les sédiments dans lesquels ils se sont enfouis pourraient être expulsés des espaces interstitiels si le débit de l'eau augmente après la fraye. Il peut aussi arriver qu'il n'y ait pas suffisamment de gravier dans les espaces séparant les gros granulats (blocs/galets) tout juste en aval du lieu de fraye pour permettre l'enfouissement, et que les larves doivent donc dériver jusqu'à ce que le gradient hydraulique entraîne la présence de vastes parcelles de gravier. La distance de dispersion des embryons libres avant leur arrêt a également varié lors de l'étude de laboratoire en fonction de la famille (c.-à-d. taille de la progéniture et différences dans les réserves de nourriture endogène contenues dans leur vésicule) et des températures d'incubation des œufs (Hastings *et al.*, 2013).

La véritable dérive larvaire (après le début de l'alimentation exogène) est en partie passive, mais le comportement et la sélection de l'habitat semblent également y jouer un rôle. Dans les petits affluents des Grands Lacs et d'autres rivières peu profondes, la distribution longitudinale et verticale de la dérive ne semble pas être aléatoire (Caroffino *et al.*, 2009; Verdon *et al.*, 2012). Les larves ont une phototaxie négative (Českleba *et al.*, 1985; Peterson *et al.*, 2007; Hastings *et al.*, 2013), et présentent un rythme circadien (Svendsen *et al.*, 2014). Des variations ont été observées entre le comportement diurne et le comportement nocturne dans les affluents peu profonds des Grands Lacs et du Saint-Laurent; la dérive semble se produire plus souvent la nuit, et les larves ont tendance à se trouver plus haut dans la colonne d'eau lorsqu'il fait noir (Kempinger, 1988; D'Amours *et al.*, 2001; Auer et Baker 2002; Dumont *et al.*, 2011). L'abondance relative des larves

prises dans des pièges dérivants de fond par rapport à celle des larves prises dans des pièges installés à 1 m au-dessus du fond dans la rivière Winnipeg, au Manitoba, laisse croire que dans les grandes rivières profondes, les larves se tiennent principalement près du fond (Henderson, 2013).

Nous ne comprenons pas bien où, quand et pourquoi les larves de l'esturgeon jaune s'arrêtent, mais il semble probable que la distance proprement dite ait peut-être à voir avec la tendance générale, qui dépendrait plutôt des gradients de vitesse de l'eau, des gradients granulométriques et/ou de la demande énergétique liée à l'alimentation exogène. Il s'agit de la façon la plus plausible d'expliquer pourquoi, par exemple, une forte proportion de larves de la rivière Sturgeon, au Michigan, dérivent sur plus de 61 km avant de s'arrêter (Auer et Baker, 2002), alors que la proportion d'individus qui s'arrêtent le long des 10 km du réservoir de Slave Falls, sur la rivière Winnipeg, au Manitoba, suffit clairement au développement d'une population de milliers de poissons (McDougall *et al.*, en prép.).

Âge 0

La transition du stade larvaire à l'âge 0 est plutôt mystérieuse et donc difficile à caractériser. On suppose qu'après l'arrêt des larves celles-ci ne se déplacent plus beaucoup au quotidien (Benson *et al.*, 2005); elles comptent peut-être sur la présence d'invertébrés dérivants portés par le courant. Elles continuent sans doute, durant l'automne, à se nourrir de petits organismes dérivants, ceux-ci devenant de plus en plus gros au fil de la croissance. Dans les affluents des Grands Lacs, les poissons d'âge 0 sont habituellement observés dans des milieux peu profonds (moins de 5 m) caractérisés par un faible courant et un substrat de sable ou de gravier fin (Kempinger, 1996; Holtgren et Auer, 2004; Benson *et al.*, 2005), conditions que l'on trouve souvent réunies dans ces réseaux fluviaux. Dans les cours moyen et inférieur du fleuve Nelson, où la vitesse du courant est modérée à élevée, on a capturé des poissons d'âge 0 dans des tronçons profonds à courant plus faible et à substrat sablonneux (Ambrose *et al.*, 2009, 2010; MacDonald, 2009). Il faut cependant mentionner que les milieux où l'on trouve un courant rapide et un substrat grossier ne peuvent faire l'objet d'un échantillonnage efficace et qu'on a peu étudié l'utilisation possible de milieux dans les axes principaux à eaux calmes. Ces observations pourraient être pertinentes puisque, dans la rivière Winnipeg, grand réseau fluvial à pente discontinue, des poissons d'âge 0 ont été pris dans des filets maillants à des profondeurs allant de 5 à 35 m sur des substrats de sable, d'argile, de gravier, de galets, de blocs, de roche-mère et de limon (McDougall *et al.*, 2008a, 2008 b; McDougall et MacDonell, 2009; Barth, 2011; McDougall, 2011b; Henderson, 2013; Lacho *et al.*, 2015b). Une synthèse des données portant sur de nombreux réservoirs de la rivière Winnipeg ne montre aucune tendance claire en matière de sélection de l'habitat (Manitoba Hydro, 2014). Le contenu de l'intestin de poissons étudiés incluait des diptères, des éphéméroptères, des trichoptères et des nématodes, résultats qu'a corroborés une analyse des isotopes stables (Henderson, 2013).

Dans la région des Grands Lacs, les poissons d'âge 0 qui passent l'été à l'extrémité inférieure d'affluents peu profonds se déplacent souvent en aval vers des milieux lacustres profonds pour hiverner (Kempinger, 1996; Benston *et al.*, 2005). Dans la rivière Winnipeg, au Manitoba, les résultats de différentes études de pêche au filet maillant (McDougall *et al.*,

2008a, b; McDougall et MacDonell, 2009; Barth *et al.*, 2009; Barth, 2011; Henderson, 2013; Klassen, 2014) n'ont fourni aucune preuve d'une variation saisonnière marquée de la distribution spatiale chez les poissons d'âge 0, sans doute parce qu'il y a chevauchement de l'habitat d'alimentation et de l'habitat d'hivernage des esturgeons jaunes juvéniles de ces réseaux fluviaux.

Juvéniles et adultes

Au moment de l'évaluation du COSEPAC de 2006, les connaissances sur la biologie des juvéniles de cette espèce étaient très lacunaires (COSEWIC, 2006; Peterson *et al.*, 2007). On en a appris beaucoup dans les dix dernières années, bien que la recherche ait été axée sur certains types de cours d'eau (p. ex. grandes rivières à pente discontinue du Bouclier boréal, vastes réseaux de lacs et d'affluents dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent). Cela est important puisqu'il semble y avoir des différences marquées dans les tendances en matière de déplacements et d'utilisation de l'habitat chez les esturgeons jaunes juvéniles à l'échelle de l'aire de répartition de l'espèce, les variations de l'habitat constituant sans doute un facteur déterminant. Ainsi, il faut faire preuve de prudence et éviter les vastes généralisations dans le cas des types de réseaux fluviaux pour lesquels on ne possède pas les connaissances nécessaires sur le stade juvénile. Les connaissances sur la biologie des adultes se sont également beaucoup améliorées ces dernières années, mais la plupart des renseignements résumés dans le présent document doivent être pris dans le contexte de l'habitat où les observations ont été faites.

Si l'on souhaite comparer et regrouper les résultats obtenus lors de différentes études sur l'esturgeon jaune, il faut prendre en compte le problème complexe de la taille et de l'âge variables des poissons désignés par le terme « juvénile » : ce stade est prolongé et, dans la plupart des réseaux fluviaux, l'espèce n'est considérée comme « adulte » qu'après avoir atteint une longueur à la fourche (LF) supérieure à 1 000 mm (Bruch, 1999; Smith et Baker, 2005). Toutefois, une bonne partie des travaux les plus récents portant sur les juvéniles mettent l'accent sur les poissons de moins de 800 mm LF (Barth *et al.*, 2009, 2011; McDougall *et al.*, 2013 b, 2014 b; Boase *et al.*, 2014; Hrenchuk *et al.*, en prép.). Dans le présent document, on a tenté de faire la différence entre les stades juvénile et adulte en se basant sur les désignations fournies par les auteurs originaux, mais il est à noter que, sur le plan de l'alimentation et de l'utilisation de l'habitat, les variations reflètent probablement un processus de transition graduel plutôt qu'une transformation soudaine liée à l'arrivée de la maturité.

Alimentation

L'esturgeon jaune est un généraliste qui se nourrit d'organismes benthiques aux stades vitaux intermédiaires et subséquents. Son régime alimentaire se diversifie souvent avec l'âge et la taille puisqu'il peut alors consommer des proies de plus en plus grosses à mesure qu'il croît (Kempinger, 1996; Chiasson *et al.*, 1997; MacDonell, 1997a; Beamish *et al.*, 1998; Jackson *et al.*, 2002; Werner et Hayes, 2004; Smith et King, 2005 b; Nilo *et al.*, 2006; Guibard *et al.*, 2007; Barth *et al.*, 2013; Goulet, 2014). On a trouvé des amphipodes, des larves d'éphéméroptères, des larves de trichoptères, des mollusques (y compris des moules zébrées [*Dreissena polymorpha*]), des larves de diptères, des

chironomidés, des écrevisses, des escargots et des sangsues en grandes proportions dans le contenu stomacal d'esturgeons jaunes juvéniles (Kempinger, 1996; Chiasson *et al.*, 1997; Beamish *et al.*, 1998; Jackson *et al.*, 2002; Smith et King, 2005 b; Nilo *et al.*, 2006; Guilbard *et al.*, 2007; Barth *et al.*, 2013). On a vu de gros adultes consommer des proies de niveaux trophiques plus élevés (c.-à-d. des poissons) (Harkness et Dymond, 1961; Cuerrier, 1966; Thomas et Haas, 1999; Stelzer *et al.*, 2008; Smith *et al.*, 2016).

Comportement d'alimentation

L'esturgeon jaune présente un rythme nyctéméral marqué, le taux de prises ayant tendance à être beaucoup plus faible lors de traits diurnes que de traits nocturnes (Chiasson *et al.*, 1997). Il existe cependant des preuves contradictoires quant aux divergences spatiales dans l'utilisation de l'habitat en fonction de la variation nyctémérale durant la période (d'alimentation) en eaux libres. Holtgren et Auer (2004) ont observé des déplacements verticaux, les juvéniles ayant tendance à se tenir à plusieurs mètres plus près de la surface durant la nuit au lac Portage, au Michigan. Dans le cours supérieur de la rivière Saskatchewan Sud, en Alberta et au Saskatchewan, caractérisé par des profondeurs de moins de cinq mètres, un courant peu rapide, une clarté de l'eau variable et un substrat homogène sur de grandes échelles spatiales, les juvéniles comme les adultes avaient tendance à être détectés plus souvent, de même qu'à se déplacer davantage entre différents postes de surveillance acoustique la nuit (Lacho, 2013). Dans la partie du lac Stephens du fleuve Nelson, au Manitoba, caractérisée par une zone de transition rivière/réservoir, une très faible clarté de l'eau et des profondeurs variant entre 5 et 35 m dans l'ancien chenal de la rivière, les déplacements verticaux moyens des juvéniles, entre le jour et la nuit, n'étaient que d'environ 13 cm, et on n'a observé aucune preuve de tendance à l'échelle de la population (Hrenchuk *et al.*, en prép.). Dans la rivière Winnipeg, au Manitoba, caractérisée par une eau d'une clarté modérée ainsi que par des profondeurs, un substrat et une vitesse de l'eau hétérogènes, les déplacements autour du déversoir de la centrale de Slave Falls n'étaient observés qu'à des profondeurs de 6 à 9 m durant la nuit, alors que des approches en eau profonde (9 à 13 m) ont été signalées de jour comme de nuit. Toujours dans la rivière Winnipeg, la période nyctémérale a amélioré l'ajustement d'un modèle d'activité des adultes au lac du Bonnet (Struthers, 2016). Dans le lac Muskegon, au Michigan, la télémétrie acoustique n'a révélé aucune incidence nyctémérale marquée sur les tendances de déplacement ou sur l'utilisation de diverses profondeurs (Altenritter *et al.*, 2013). Dans la rivière Namakan, en Ontario et au Minnesota, aucune indication d'une tendance de déplacement nyctémérale n'a été observée (Trembath, 2013). En résumé, il semble probable que des rythmes circadiens ancrés profondément aient une incidence sur les tendances des activités nyctémérales (Svendsen *et al.*, 2014), mais la façon dont celles-ci se manifestent en termes de déplacements et d'utilisation varie selon les endroits. Encore une fois, en présumant qu'il n'y a pas eu d'adaptation génétique, la variation de l'habitat semble être le facteur logique.

D'après la présence d'anneaux sur le rebord extérieur des épines pectorales des juvéniles échantillonnés à l'automne (McDougall *et al.*, 2014b, d), la croissance saisonnière cesse souvent lorsque la température de l'eau s'abaisse jusqu'à 10 °C. Des essais de manipulation de la température effectués à l'écloserie de Grand Rapids, au Manitoba,

laissent également croire que le point de transition entre une croissance rapide et lente est d'environ 10 °C, du moins pour les juvéniles provenant du fleuve Nelson (C. Klassen, comm. pers.).

Déplacements et utilisation de l'habitat

Les sections qui suivent résument les connaissances sur les tendances en matière de déplacements et d'utilisation de l'habitat de l'esturgeon jaune dans différents réseaux fluviaux par rapport à l'alimentation et à l'hivernage. De manière générale, les différences sont plus nombreuses que les ressemblances, ce qui est sans doute attribuable à la variation des milieux entre les réseaux étudiés. Les points communs décrits ci-dessous semblent cependant transcender tous les réseaux fluviaux.

1) Les milieux privilégiés par les esturgeons jaunes juvéniles (et peut-être leurs congénères plus gros) sont habituellement dépourvus de végétation aquatique (Kempinger, 1996; Holtgren et Auer, 2004; Smith et King, 2005 b; Barth *et al.*, 2009, 2011; Trembath, 2013; McDougall *et al.*, 2013b). 2) L'esturgeon jaune vit souvent en regroupements de plusieurs cohortes, et il n'est pas distribué uniformément dans tous les milieux convenables/accessibles (Chiasson *et al.*, 1997; Knights *et al.*, 2002; Barth *et al.*, 2009, 2011; Altenritter *et al.*, 2013; McDougall *et al.*, 2014b; Hrenchuk *et al.*, en prép.). L'explication qui suit n'est probablement pas complète, mais une étude de laboratoire a révélé que l'absence de structure de comportement hiérarchique basée sur la taille ainsi que la présence de congénères diminue la durée de la réaction des individus au stress aigu, ce qui laisse entrevoir l'existence d'avantages sociaux liés à ces regroupements (Allen *et al.*, 2009). 3) Les individus présentent souvent des affinités avec des sites principaux (c.-à-d. centres d'activités) et/ou des tendances de déplacement habituel aux stades intermédiaires et subséquents de leur cycle vital, ce qui est sans doute lié au point n° 2 (Rusak et Mosindy, 1997; Borkholder *et al.*, 2002; Knights *et al.*, 2002; Haxton, 2003; Barth *et al.*, 2011; Déry, 2012; Trembath, 2013; McDougall *et al.*, 2013b; Wishingrad *et al.*, 2014; Valiquette *et al.*, 2016). 4) L'esturgeon jaune ne semble pas se déplacer beaucoup durant l'hiver (c.-à-d. qu'il reste dans le même bassin ou se déplace sur moins de 5 km (Rusak et Mosindy, 1997; Borkholder *et al.*, 2002; Knights *et al.*, 2002; Welsh et McLeod, 2010; Labadie, 2011; Barth *et al.*, 2011; Lacho, 2013; Shaw *et al.*, 2013; McDougall *et al.*, 2013 b, 2014c). 5) L'esturgeon jaune peut se déplacer (migrer) sur de grandes distances (plus de 100 km) pour répondre aux besoins de ses différents stades vitaux si les habitats de fraye, d'hivernage et d'alimentation ne sont pas situés à proximité les uns des autres (Auer, 1996a; Knights *et al.*, 2002; Lacho, 2013).

Physiologie et adaptabilité

On ne connaît pas précisément la tolérance thermique maximale de l'esturgeon jaune, mais on a établi que des températures supérieures à 28-30 °C lui conviennent moins (Lyons et Stewart, 2014). À l'autre extrême, il est évident que les esturgeons jaunes vivant dans des rivières septentrionales peuvent survivre à des températures de 0 °C jusqu'à 6 mois consécutifs (McDougall *et al.*, 2014c, 2014d). On trouve des populations dans des rivières d'eaux troubles très peu claires, comme le cours inférieur du fleuve Nelson, dans

des réseaux oligotrophes aux eaux très claires, par exemple le lac Supérieur, et dans tout ce qui se trouve entre les deux. La tolérance en oxygène de l'esturgeon jaune est inconnue.

On a signalé que les petits individus (environ 110 mm LF) peuvent survivre à des salinités atteignant 16 parties par millier, mais seulement pour de courtes périodes (Suchy, 2009). Ces résultats vont dans le sens des conclusions de LeBreton et Beamish (1998), selon lesquels les esturgeons jaunes juvéniles ne vivent probablement pas dans des eaux dont la salinité dépasse de beaucoup 15 parties par millier, et ne peut pas survivre à des expositions, même brèves, à une salinité de 25 parties par millier. On a établi que les individus les plus gros ont une plus grande tolérance et peuvent se servir des eaux saumâtres de la baie d'Hudson et du fleuve Saint-Laurent, pourvu que les teneurs en sel ne dépassent pas trop 15 ppm (LeBreton et Beamish, 1998).

L'esturgeon jaune est considéré comme un mauvais nageur par comparaison aux salmonidés en raison de sa résistance excessive (due aux plaques osseuses) aux stades juvéniles, de sa queue hétérocercue et de son métabolisme généralement faible (Webb, 1986; Singer *et al.*, 1990). Peake *et al.* (1997) ont examiné la performance natatoire de l'esturgeon jaune. Ils ont observé une endurance croissant avec la taille du corps pour une fourchette de vitesses et de températures. La température de l'eau présentait une corrélation positive avec la vitesse maximale et l'endurance soutenues : un individu d'environ 390 mm LF pouvait nager à 12 cm/s à 7 °C et à 26 cm/s à 21 °C. De la même façon, un individu d'environ 390 mm LF nageant à 90 cm/s se fatiguait après 7,8 s à 7 °C et après 9,7 s à 21 °C. Mis à part le fait que ses grandes nageoires pectorales facilitent le maintien au fond, un esturgeon jaune de 1 170 mm LF peut garder sa position indéfiniment dans un courant maximal de 96,8 cm/s et atteindre des pointes de vitesse de 180 cm/s pendant de courtes périodes (Peake *et al.*, 1997).

L'esturgeon jaune vit dans divers milieux à l'échelle de son aire de répartition, malgré un faible taux de différenciation génétique entre les populations (DeHaan *et al.*, 2006; Welsh *et al.*, 2008; Côté *et al.*, 2011; Wozney *et al.*, 2011; McDermid *et al.*, 2011; Homola *et al.*, 2012). Plus de 90 % de la variation génétique, d'après les microsatellites, était observée entre les individus et non entre des populations et/ou des grappes distinctes (Welsh *et al.*, 2008; Kjartanson, 2009; Côté *et al.*, 2011); cela pourrait indiquer une plasticité phénotypique inhérente. Toutefois, l'adaptabilité de l'espèce en ce qui a trait à la sélection génétique liée aux forces externes (facteurs de stress) peut sembler très faible. La durée d'une génération chez l'esturgeon jaune est considérée comme étant de 26 à 50 ans (Vélez-Espino *et al.*, 2006), et la réduction de la taille des populations recensées depuis 150 ans pourrait indiquer une réduction de la taille effective de la population (N_e), c.-à-d. les ressources d'adaptation des populations (Wilson *et al.*, 2014).

Dispersion et migration

Migration

Il est difficile de faire des généralisations sur la migration en raison de la variété de types de réseaux fluviaux abritant l'esturgeon jaune. Ce poisson est couramment réputé entreprendre des migrations de centaines ou de milliers de kilomètres entre ses habitats d'alimentation, d'hivernage et de fraye, et, de nos jours, il doit le faire dans quelques affluents des Grands Lacs, dans le Saint-Laurent en aval du barrage de Beauharnois, dans la prairie de faible pente et peut-être dans certaines cours d'eau des basses terres pour répondre aux besoins de ses divers stades vitaux (Harkness et Dymond, 1961; Scott et Crossman, 1973; MacDonell, 1993; Auer, 1996a; Lacho, 2013; Dumont *et al.*, 2013; Wishingrad *et al.*, 2014; Valiquette *et al.*, 2016). Toutefois, à l'autre extrême, dans les rivières à pente discontinue où l'on trouve divers habitats sur une petite échelle spatiale (p. ex. les 10 km du réservoir de Slave Falls dans la rivière Winnipeg), l'esturgeon jaune se déplace beaucoup moins loin (Déry, 2012; McDougall *et al.*, 2013b). L'esturgeon jaune n'a pas une bonne capacité d'effort de pointe (Webb, 1986; Peake *et al.*, 1997), et l'absence de déplacements vers l'amont au-delà des caractéristiques hydrauliques historiques ainsi que le flux génique asymétrique qui en a résulté expliqueraient pourquoi les populations du fleuve Nelson et de la rivière Winnipeg, à pente discontinue, montrent des traces de structure de population historique (Côté *et al.*, 2011; McDougall, 2011a; Gosselin *et al.*, 2015; McDougall *et al.*, accepté). Si l'esturgeon jaune migrerait auparavant en amont et en aval dans l'axe de ces cours d'eau, on s'attendrait à observer aujourd'hui la signature d'une panmixie au sein du réseau hydrographique puisque le nombre de générations écoulées est trop faible pour que les degrés de différenciation observés soient attribuables à des facteurs anthropiques récents comme les barrages hydroélectriques (Côté *et al.*, 2011; McDougall, 2011a; Nelson et McAdam, 2012; Drauch Schreier *et al.*, 2013; Gosselin *et al.*, 2015; McDougall *et al.*, accepté). D'après ces observations, il devient problématique de classer l'esturgeon jaune parmi les espèces migratrices, même omniprésentes; il est certainement capable de se déplacer sur des dizaines ou des centaines de kilomètres, mais le besoin de faire de tels déplacements est lié à la configuration spatiale de son habitat et varie donc selon les populations (Gosselin *et al.*, 2015; McDougall *et al.*, en prép.) et au sein de populations données (Déry, 2012; Valiquette *et al.*, 2016).

Dans les réseaux fluviaux où l'esturgeon jaune doit se déplacer sur de longues distances entre les habitats de fraye et les autres habitats, certains individus ont réalisé des migrations en une seule étape (déplacement direct vers les frayères au printemps) (Auer, 1996a; Rusak et Mosindy, 1997; Peterson *et al.*, 2007), mais d'autres ont montré des tendances compatibles avec une migration en deux étapes (déplacement vers une aire d'hivernage plus près des frayères, suivi d'un déplacement vers celles-ci au printemps) (Shaw *et al.*, 2013). Même au sein d'une même population, on a vu à la fois des migrations en une seule et en deux étapes (Bruch et Binkowski, 2002). De manière générale, les migrations de fraye de l'esturgeon jaune se font vers l'amont, mais on a également observé des déplacements vers des frayères situées en aval, suivis de retours vers des aires d'alimentation et d'hivernage en amont (Hondorp *et al.*, 2014).

Dispersion

La dispersion naturelle est sans doute limitée aux milieux aquatiques mouillés et reliés (sans obstacles). La dispersion due aux oiseaux aquatiques est improbable puisque les œufs de l'esturgeon jaune ont une flottaison négative, qu'ils sont habituellement pondus dans des secteurs où le courant est rapide et que les œufs fécondés adhèrent au substrat. La dérive larvaire semi-passive vers l'aval et les déplacements volontaires aux stades vitaux plus tardifs pourraient tous deux, en théorie, entraîner une dispersion entre les populations et/ou une (re)colonisation; toutefois, on s'attend là encore à une variation considérable dans les processus entre les types de réseaux fluviaux en fonction de la configuration spatiale de l'habitat et des populations voisines.

Relations interspécifiques

Kempinger (1988) a observé la prédation des œufs par des écrevisses, des chevaliers (*Moxostoma* spp.), la carpe (*Cyprinus carpio*), des esturgeons jaunes ayant déjà frayé et le necture tacheté (*Necturus maculosus*) dans la rivière Wolf, au Wisconsin. Dans un habitat de fraye artificiel aménagé dans le Saint-Laurent, on a observé la prédation des œufs par des chevaliers et par le fouille-roche (*Percina caprodes*) (Johnson *et al.*, 2006). Dans la rivière et le lac Black, au Michigan, on soupçonne les écrevisses indigènes et l'écrevisse à taches rouges d'être parmi les plus importants prédateurs des œufs, des larves et des individus d'âge 0 de l'esturgeon jaune (E. Baker, comm. pers.). Dans la rivière Winnipeg, on a trouvé des œufs dans le contenu stomacal d'esturgeons adultes (C. Barth, données inédites). La prédation de l'esturgeon jaune après l'âge 1 n'a pas été documentée. Un aîné ayant participé au symposium de la Première Nation de Kitcisakik (2011, cité dans Goulet, 2014) a déclaré que la barbue se nourrit d'œufs de l'esturgeon jaune.

Les parasites communs de l'esturgeon jaune incluent diverses espèces de lamproies. On en sait peu sur les effets létaux et sublétaux des espèces indigènes, quoique Vladykov (1985) ait signalé avoir déjà compté 61 lamproies argentées (*Ichthyomyzon unicuspis*) fixées à un même esturgeon jaune dans le fleuve Saint-Laurent. Thomas et Haas (2002) ont signalé que près de la moitié des esturgeons jaunes examinés en 1999 et en 2000 dans le lac et la rivière Sainte-Claire portaient des cicatrices de lamproies, mais la plupart des attachements étaient superficiels. Les esturgeons jaunes juvéniles des rivières Winnipeg et Saskatchewan ainsi que du fleuve Nelson portent rarement (ou pratiquement jamais) de cicatrices de lamproies (L. Henderson, comm. pers.).

Les attaques par la grande lamproie marine (*Petromyzon marinus*), une espèce envahissante, pourraient avoir des conséquences désastreuses, par exemple l'anémie aiguë et des effets létaux ou sublétaux graves sur les esturgeons jaunes de petite taille (Patrick *et al.*, 2009; Sepúlveda *et al.*, 2012). Pratt *et al.* (données inédites) ont examiné l'incidence contemporaine des attaques de lamproies dans le lac Supérieur. Seuls 0,09 % des juvéniles (LF de moins de 850 mm) portaient des marques d'attachement antérieur, par comparaison à 1,4 % des adultes, et des variations semblaient exister suivant les lieux d'échantillonnage. De plus, la grande majorité des individus capturés portaient des cicatrices ou des marques, et non des plaies ouvertes (T. Pratt, ministère des Pêches et des Océans, données inédites). Il est cependant important de mentionner que ces conclusions découlent sans doute en partie de la suppression de la grande lamproie marine dans les Grands Lacs; ainsi, dans le lac Champlain, la mortalité causée par ce parasite pourrait avoir été un facteur aussi important que la surpêche et la perte d'habitat dans le déclin de la population d'esturgeons jaunes à la fin du 20^e siècle (MacKenzie, 2016).

Biologie quantitative

Fécondité

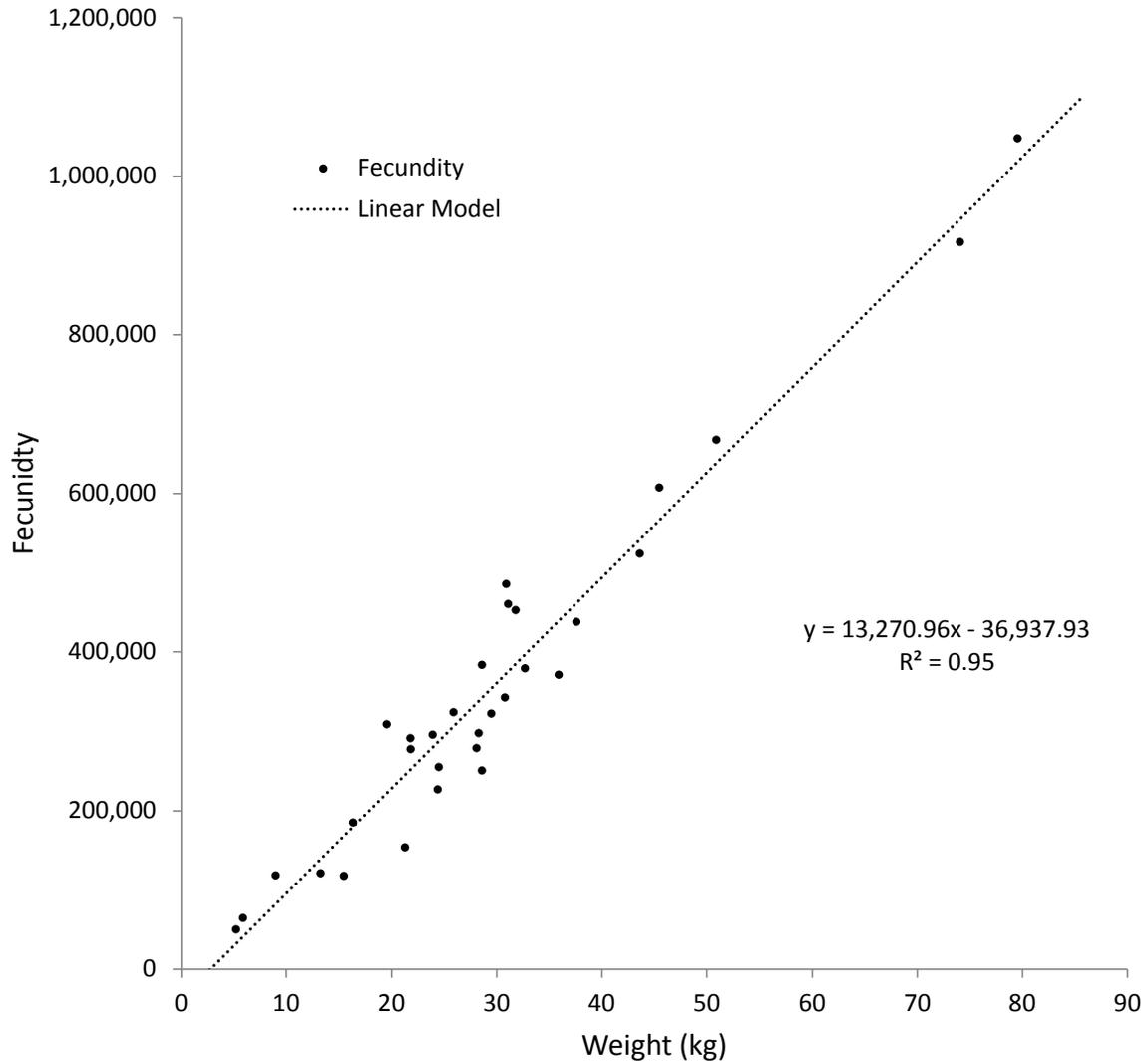
Chez l'esturgeon jaune, les femelles sont très fécondes. Fortin *et al.* (1992) ont établi l'équation suivante pour les populations d'esturgeons jaunes du Québec :

$$\text{Log}_{10}(F) = 3,70214(\text{Log}_{10})LT - 2,62905 \quad (r^2=0,90)$$

Bruch *et al.* (2006) ont dérivé le rapport linéaire suivant d'après les poissons prégénésiques du réseau fluvial du lac Winnebago, au Wisconsin :

$$\text{Fécondité} = 16\,640 * \text{poids (kg)} - 150\,683, \quad r^2 = 0,66$$

Nelson *et al.* (en prép.) ont fait une synthèse des données susmentionnées et des données résumées par Harkness et Dymond (1961), et ont obtenu une relation semblable, comme le montre la figure 7. Peu importe l'équation utilisée, on s'attend à ce qu'une femelle de 30 kg ponde environ 350 000 œufs.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Fecundity = Fécondité
 Linear Model = Modèle linéaire
 Weight (kg) = Poids (kg)
 1,200,000 = 1 200 000
 1,000,000 = 1 000 000
 800,000 = 800 000
 600,000 = 600 000
 400,000 = 400 000
 200,000 = 200 000
 13,270.96 = 13 270,96
 36,937.93 = 36 937,93
 0.95 = 0,95

Figure 7. Fécondité de l'esturgeon jaune d'après Bruch *et al.* (2009), Harkness et Dymond (1961), et les auteurs cités par ces derniers. La méthode de Bruch *et al.* (2009) a servi à estimer la fécondité des premières mentions dans les cas où seuls le poids des femelles et le poids total des œufs ont été signalés.

Survie

Comme c'est le cas de la plupart des espèces de poissons, le cycle vital de l'esturgeon jaune est caractérisé par un faible taux de survie jusqu'à l'âge 1. Dans la rivière Richelieu, au Québec, environ 88 % des œufs de l'esturgeon jaune recueillis sur des tapis déployés dans des frayères en 2011 ont été considérés comme viables (Thiem *et al.*, 2013). Dans la rivière des Prairies, au Québec, la viabilité a varié de 85,6 à 94,2 % entre 1996 et 1999 (Dumont *et al.*, 2011). Dans la rivière Winnipeg, en aval de la centrale de Pointe-du-Bois, la viabilité des œufs pris au moyen de tapis a été étudiée sur quatre ans; celle des œufs pondus au pied de la centrale variait entre 75,4 et 79,4 %, alors que celle des œufs pondus au pied du déversoir était de 70,5 à 86 % (Gillespie *et al.*, en préparation).

On en sait relativement peu sur le taux de survie des œufs fécondés jusqu'au stade d'embryon libre, du stade d'embryon libre à celui de larve à alimentation exogène, ou du stade de larve à alimentation exogène à celui de poisson d'âge 0. Dumont *et al.* (2011) ont estimé que le taux de survie annuel du stade de l'œuf à celui de la larve dérivante variait de 0,009 à 0,06. Au total, on suppose généralement que le taux de survie entre le stade d'œuf fécondé et celui du poisson d'âge 0 est très faible (Gross *et al.*, 2002; Vélez-Espino et Koops, 2009; Schueller et Hayes, 2010a). Caroffino *et al.* (2010) ont examiné la survie aux premiers stades du cycle vital. Du stade de la larve à celui du poisson d'âge 0, le taux a varié de 0,017 à 0,095 durant les 2 années de l'étude. Si l'on considère l'intervalle complet allant de l'œuf à l'âge 0, le taux de survie a varié entre 0,002 et 0,007 (Caroffino *et al.*, 2010). S'il existe peu d'estimations spécifiques basées sur des données empiriques, l'on sait que le taux de survie cumulatif jusqu'à l'âge 0 varie lui aussi en fonction des différents habitats, des variations environnementales interannuelles et des interactions interspécifiques.

La quantité limitée d'information que l'on possède sur la survie aux premiers stades du cycle vital provient de milieuxensemencés ou est appliquée dans ces contextes. Dans le lac Black, au Michigan, le taux de survie à l'hiver d'esturgeons jaunes d'âge 0 qui mesuraient entre 252 et 297 mm LF lors de l'ensemencement à l'automne a été d'au moins 0,4 (Crossman *et al.*, 2009). Klassen (2014) n'a trouvé aucune preuve d'une incidence de la taille des poissons d'âge 0 au moment de l'ensemencement sur la probabilité de recapture dans la rivière Winnipeg, au Manitoba. De plus, une croissance lente et une faible taille n'ont entraîné ni hausse de mortalité ni épuisement des ressources d'énergie lors de l'exposition à des conditions imitant l'hiver dans le cadre d'une étude en laboratoire (Klassen, 2014). Il existe toutefois des preuves, tirées de programmes d'ensemencement étendus au Minnesota, selon lesquelles les poissons d'âge 0 les plus gros survivent mieux que leurs congénères (Schram *et al.*, 1999). De la même façon, le faible recrutement de poissons d'âge 0 après l'ensemencement du cours supérieur du fleuve Nelson a été attribué à la taille inférieure de ces individus par rapport à celle de leurs congénères de la rivière source (McDougall *et al.*, 2014d; McDougall et Nelson, 2015).

Une fois que l'esturgeon jaune atteint l'âge 1, son taux de survie annuel peut être très élevé. Dans la rivière Winnipeg et le fleuve Nelson, où les poissons (en particulier les

juvéniles) quittent rarement des bassins donnés (Barth *et al.*, 2011; McDougall *et al.*, 2013b), de grands programmes de marquage-recapture ciblant les segments juvéniles des populations (sauvages et introduites) ont récemment facilité le calcul de taux de survie estimatifs. Ainsi, dans le réservoir de Slave Falls, le taux de survie/rétention de juvéniles de moins de 800 mm LF (âge 0 à âge 12 environ) a été estimé à 0,99 (McDougall *et al.*, en prép.). Dans le cours supérieur du fleuve Nelson, entre les chutes Sea et les chutes Sugar, les estimations moyennes du taux de survie/rétention, d'après les routines de Cormack-Jolly-Seber pour des cohortes d'ensemencement de 2007 et de 2010, ont été de 1 et de 0,79, respectivement (McDougall et Nelson, 2015).

En l'absence de facteurs anthropiques comme la pêche ou l'entraînement, on présume que le taux de survie annuel des esturgeons jaunes adultes est, lui aussi, élevé (Vélez-Espino *et al.*, 2006; Vélez-Espino et Koops, 2009; Schueller et Hayes, 2010a, b). Des études effectuées au lac à la Pluie, en Ontario et au Minnesota (Adams *et al.*, 2006), ainsi qu'au réservoir Namakan, dans ces mêmes province et État (Shaw *et al.*, 2012), ont misé sur des analyses des courbes des prises, ce qui a permis d'estimer des taux de survie annuels de 0,952 et de 0,953, respectivement. Les analyses par marquage-recapture peuvent, théoriquement, donner les estimations les plus solides du taux de survie annuel, mais ces méthodes nécessitent des travaux d'échantillonnage intensifs sur une longue période. Dans le lac et la rivière Black, qui subissent un confinement artificiel, le temps nécessaire pour le retour en vue de la reproduction a été intégré dans un cadre Jolly-Seber, ce qui a révélé un taux de survie annuel moyen d'environ 0,98 pour les mâles comme pour les femelles à maturité (Pledger *et al.*, 2013).

Des estimations du taux de survie annuel ont été produites pour plusieurs tronçons du fleuve Nelson et de la rivière Winnipeg, d'après des études par marquage-recapture (Nelson et Barth, 2012; Henderson *et al.*, 2014b; McDougall *et al.*, en prép.), mais ces jeux de données sont compliqués, à des degrés variables, par les activités non déclarées de pêche de subsistance, le braconnage, l'entraînement, la périodicité de fraye inconnue et des changements dans les méthodes d'échantillonnage au fil du temps. De manière générale, les taux de survie décrits ci-dessous sont probablement biaisés vers les faibles valeurs. Dans les lacs Gull et Split, dans le cours moyen du fleuve Nelson, au Manitoba, le taux de survie annuel contemporain des adultes a été estimé récemment à 0,85 et à 0,94, respectivement (Nelson et Barth, 2012). Dans le cours inférieur du fleuve Nelson, le taux de survie annuel moyen des adultes (estimation) était d'environ 0,94 (Henderson *et al.*, 2014b). Dans les environs de la confluence de la rivière Landing et du cours supérieur du fleuve Nelson, le taux de survie a été estimé à 0,90 (McDougall *et al.*, en prép.). Dans la rivière Winnipeg, le taux de survie annuel des adultes, dans des sections des lacs Nutimik/Numao et du réservoir de Slaves Falls, a été estimé à 0,82 et à 0,79, respectivement (McDougall *et al.*, en prép.).

Bruch (1999) a signalé que les mâles de la population du lac Winnebago atteignent rarement 40 ans, tandis que la durée de vie des femelles peut dépasser 80 ans. Cette observation laisse supposer une variation du taux de survie annuel selon le sexe, du moins après l'atteinte de la maturité.

Croissance

Les œufs mesurent environ 2,74 mm (fourchette : 2,6-3,5) de diamètre et présentent une flottaison négative (Bruch *et al.*, 2006). La majeure partie de la variation concernant la taille semble s'expliquer par l'influence maternelle (C. Klassen, comm. pers.). À l'éclosion, l'esturgeon jaune mesure de 6,5 à 14 mm de longueur (Auer, 1982; Kempinger, 1988; Smith et King, 2005a; Friday, 2014), et la variation semble s'expliquer partiellement par l'influence familiale sur la taille des œufs (C. Klassen, comm. pers.). On pourrait croire que la génétique à l'échelle de l'individu influe sur les courbes de croissance après le début de l'alimentation exogène, mais Klassen (2014) a observé, d'après une série d'études en laboratoire, que les facteurs extrinsèques (individus groupés par rapport aux individus isolés durant l'alimentation) étaient plus importants.

Comme c'est le cas pour la plupart des poissons, le taux de croissance de l'esturgeon jaune de plus de un an est généralement évalué en étudiant les structures osseuses en combinaison avec les mesures de la taille corporelle (p. ex. longueur selon l'âge), pour lesquelles l'exactitude dépend de l'hypothèse selon laquelle les poissons produisent des « anneaux » correspondant à une alternance de périodes de croissance rapide et de périodes de croissance lente/nulle (Cuerrier, 1966; Lebreton *et al.*, 1999; LeBreton et Beamish, 2000). Quelques études corroborant les attributions chez des individus dont l'âge était connu donnent à penser que l'âge des esturgeons jaunes juvéniles peut généralement être déterminé avec exactitude (c.-à-d. que l'on peut assigner un âge à un échantillon de la population sans biais directionnel) et avec assez de précision à l'aide de fines coupes d'épines des nageoires pectorales (Bruch *et al.*, 2009; McDougall *et al.*, 2014d).

En se fondant sur la méthode de datation au radiocarbone, Bruch *et al.* (2009) ont mentionné que les méthodes de dénombrement des anneaux avaient tendance à sous-estimer l'âge des adultes dans le lac Winnebago et que le facteur de correction dérivé (aux fins du calcul du taux de mortalité des poissons) pourrait ne pas être utile d'une population à l'autre. Un biais minime a été associé aux âges attribués à l'aide de l'examen des otolithes. Toutefois, l'imprécision relative par rapport à l'âge réel était tout de même évidente, et les exigences de non-létalité rendent problématique l'adoption répandue de la détermination de l'âge à l'aide des otolithes dans le cas de l'esturgeon jaune (Bruch *et al.*, 2009). Il est évident qu'il existe des limites associées à la détermination de l'âge de l'esturgeon jaune et, par conséquent, aux analyses correspondantes qui supposent généralement que l'attribution de l'âge est exacte/précise (McDougall *et al.*, 2014b). Si les différences réelles entre les taux de croissance étaient subtiles, les limites en matière de détermination de l'âge ne nuiraient peut-être pas à la compréhension. Toutefois, la variation du taux de croissance entre les populations d'esturgeons jaunes (et même entre des segments de populations) est parfois dramatique.

Les analyses réalisées dans les années 1990 laissent croire que la variation du taux de croissance chez l'esturgeon jaune était liée à la température, les populations du nord connaissant une croissance plus lente que celles vivant plus au sud (Fortin *et al.*, 1996; Power et McKinley, 1997; Noakes *et al.*, 1999). Pendant environ 10 ans, l'hypothèse de la « fenêtre thermique de croissance » n'a pas été remise en question, mais quelques observations donnent à penser que d'autres facteurs influencent potentiellement sur la croissance. Plus particulièrement, Haxton et Findlay (2008) ont rapporté que, dans la rivière des Outaouais, les taux de croissance étaient plus élevés dans les tronçons régularisés que dans les tronçons non régularisés, peut être en raison de la compensation dépendante de la densité.

Depuis, plusieurs études se sont concentrées sur le taux de croissance chez les juvéniles. Dans les 41 km du réservoir Seven Sisters, dans la rivière Winnipeg, les recherches menées de 2006 à 2008 ont révélé que les taux de croissance variaient de façon marquée entre les sous-populations de juvéniles isolées en fonction du comportement à l'intérieur du réservoir, ce qui a soulevé des interrogations au sujet de la disponibilité de nourriture et/ou de la compétition pour la nourriture comme facteurs de croissance éventuels (Barth, 2011; Barth et Anderson, 2015). Peu après, il est devenu évident qu'il existait une variation spatiale similaire des taux de croissance chez les juvéniles occupant des bassins isolés d'autres réservoirs de la rivière Winnipeg, et la dépense énergétique liée à la vitesse du courant a été mentionnée comme autre facteur éventuel (McDougall, 2011ab).

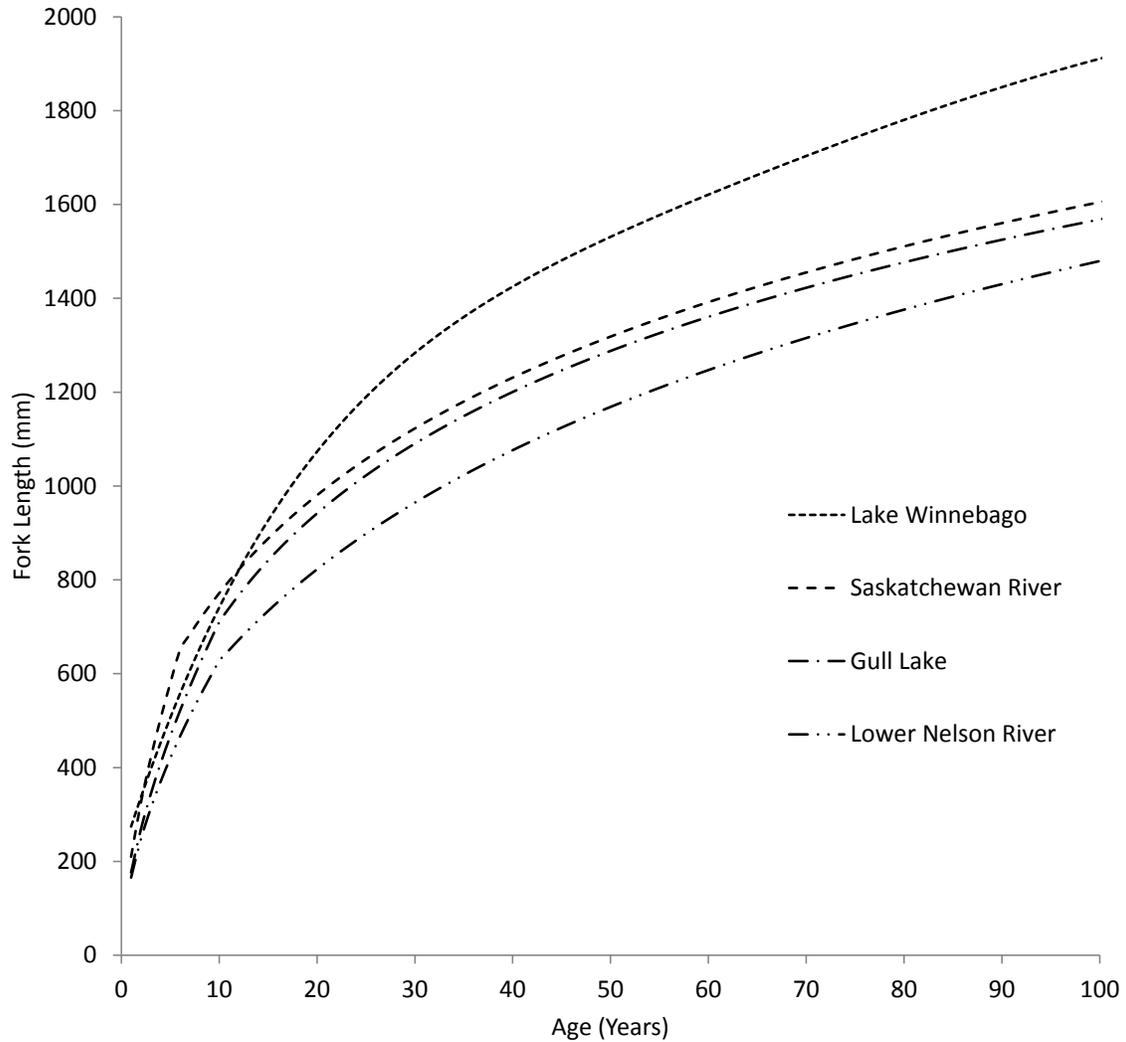
Haxton (2015) a synthétisé des données recueillies en Ontario et a observé que le taux de croissance des juvéniles dans les cours d'eau régularisés avait tendance à être plus faible que dans les cours d'eau non régularisés, ce qui laisse croire que les ressources alimentaires pourraient y être faibles.

En élaborant à partir d'études antérieures menées dans la rivière Winnipeg, McDougall *et al.* (à l'étude) ont synthétisé les données sur la longueur selon l'âge des juvéniles de l'ensemble de la province du Manitoba. La variation du taux de croissance était importante et plus notable le long de l'axe d'écoulement d'un réseau fluvial donné que d'un réseau fluvial à un autre. La latitude, la température atmosphérique et un ensemble d'autres variables abiotiques semblaient influencer faiblement, voire pas du tout, alors que les taux de croissance étaient négativement corrélés à la vitesse du débit et à la densité des juvéniles. On suppose que les taux de croissance sont élevés dans les milieux où le courant est plus faible, car le coût énergétique pour se nourrir y est moins élevé, et il s'agit potentiellement de sites où la productivité benthique est accrue. Les écarts entre les résultats du Manitoba et ceux des études menées durant les années 1990 pourraient s'expliquer en tenant compte du gradient d'habitat à grande échelle, dans lequel les populations du sud incluses dans les analyses avaient tendance à occuper des milieux lacustres, et celles plus au nord, des milieux fluviaux (McDougall *et al.*, à l'étude).

Lester et Haxton (à l'étude) ont utilisé un cadre semblable et ont synthétisé les données sur la longueur selon l'âge des juvéniles de l'ensemble de la province de l'Ontario. Les facteurs influant le plus sur la croissance étaient le type de plan d'eau (lac ou cours d'eau), le nombre croissant de degrés-jours et la présence de barrages. Les poissons occupant des lacs connaissaient une croissance plus rapide que les poissons occupant des cours d'eau, et le taux de croissance augmentait avec le nombre de degrés-jours. Les effets de la présence de barrages n'étaient prononcés que dans les populations fluviales d'un même bassin hydrographique, les zones régularisées montrant un taux de croissance plus rapide d'environ 12 % (Lester et Haxton, à l'étude).

Bien qu'il demeure des incertitudes (et un biais potentiel) associées au vieillissement des esturgeons jaunes adultes, la croissance incrémentielle fondée sur des données de marquage-recapture (p. ex., en 5 ans, un poisson peut généralement être passé de 1 050 à 1 170 mm) peut aider à combler certaines lacunes. Il s'agit de l'approche ayant été adoptée pour la modélisation démographique récente en l'absence d'un facteur de correction propre à la population de référence (Nelson *et al.*, en prép.); quelques exemples de courbes de longueur selon l'âge et de longueur selon le poids sont présentés aux figures 8 et 9.

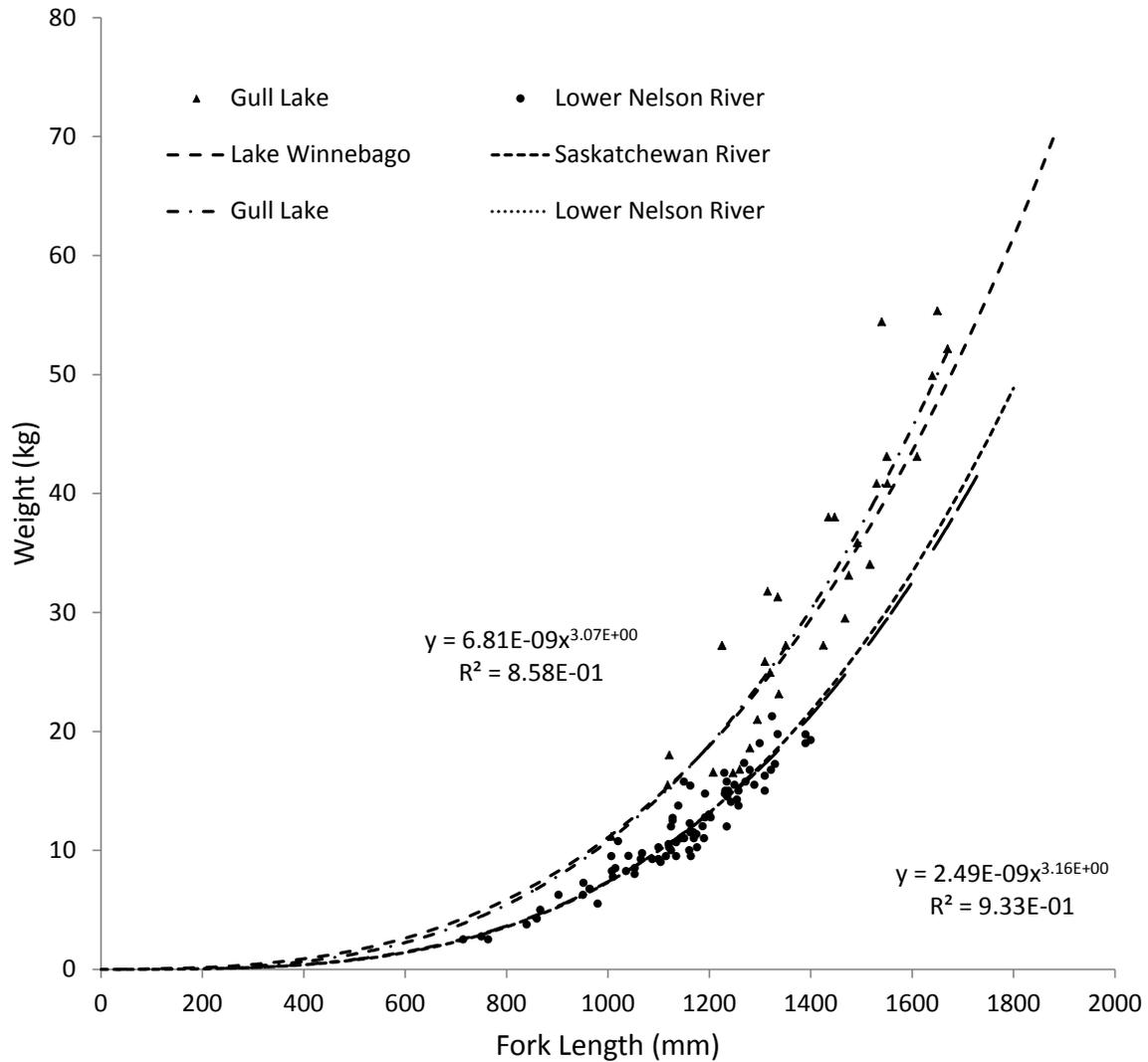
Il est à noter que les courbes de croissance des esturgeons jaunes mâles et femelles sont divergentes (Bruch, 1999, 2008). Toutefois, pour la plupart des populations, les données propres au sexe sont insuffisantes pour que l'on puisse établir le rapport avec exactitude. Enfin, vu les signes de dépendance à l'égard de la densité dans certains systèmes (Haxton et Findlay, 2008; Barth et Anderson, 2015; McDougall *et al.*, à l'étude), on peut concevoir que les courbes de croissance propres aux populations pourraient être dynamiques à mesure que le rétablissement a lieu et que l'on s'approche de la capacité de charge visée.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Fork Length (mm) = Longueur à la fourche (mm)
 Age (Years) = Âge (années)
 Lake Winnebago = Lac Winnebago
 Saskatchewan River = Rivière Saskatchewan
 Gull Lake = Lac Gull
 Lower Nelson River = Fleuve Nelson inférieur

Figure 8. Courbes de longueur selon l'âge pour quatre différentes courbes de croissance. D'après l'observation de poissons âgés de 0 à 10-14 ans et de la croissance incrémentielle de poissons recapturés se fondant sur la plus grosse femelle connue pour extrapoler l'âge maximal. Les données du lac Winnebago sont tirées de Priegel et Wirth (1978), de Bruch (2008) et de Bruch *et al.* (2009); les données sur le lac Gull et le fleuve Nelson inférieur proviennent de Manitoba Hydro (données inédites), et les données de la rivière Saskatchewan, du Saskatchewan River Sturgeon Management Board et de SaskPower (données inédites).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

- Fork Length (mm) = Longueur à la fourche (mm)
- Weight (kg) = Poids (kg)
- Lake Winnebago = Lac Winnebago
- Saskatchewan River = Rivière Saskatchewan
- Gull Lake = Lac Gull
- Lower Nelson River = Fleuve Nelson inférieur

Figure 9. Relations longueur-poids chez des femelles « robustes » et des femelles « élancées ». Les données du lac Winnebago sont tirées de Priegel et Wirth (1978), de Bruch (2008) et de Bruch *et al.* (2009); les données sur le lac Gull et le fleuve Nelson inférieur proviennent de Manitoba Hydro (données inédites), et les données de la rivière Saskatchewan, du Saskatchewan River Sturgeon Management Board et de SaskPower (données inédites). Seules les données concernant des femelles matures ont été utilisées.

Maturité

On ignore si la maturation de l'esturgeon jaune dépend de l'âge ou de la taille (ou d'une combinaison des deux), mais, dans toutes les populations, les mâles ont tendance à atteindre la maturité plus tôt que les femelles. Fortin *et al.* (1992) ont mentionné que, dans le fleuve Saint-Laurent, l'âge moyen et la taille moyenne à la maturité sexuelle étaient respectivement de 25 ans et de 1 330 mm chez les femelles. Dans le lac Winnebago, au Wisconsin, l'âge moyen à la maturité pour les mâles et les femelles était respectivement de 20 et 27 ans. La taille moyenne à la maturité pour ces poissons était d'environ 1 075 et 1 260 mm LF (Bruch, 2008). Dans le lac Black, au Michigan, les mêmes paramètres selon le sexe étaient de 985 et de 1 260 mm LF (Smith et Baker, 2005).

De manière générale, on considère que l'âge à la maturité chez les mâles est de 12 à 20 ans, alors qu'il est de 15 à 30 ans chez les femelles. Toutefois, les écarts mentionnés semblent rarement fondés sur des résultats robustes. Ceci pourrait causer des problèmes dans le contexte des initiatives de rétablissement de l'espèce et dans les exercices de modélisation démographique, car il existe des preuves de la variation. Dans le réservoir de Slave Falls, dans la rivière Winnipeg, au Manitoba, le stock de géniteurs est composé d'individus beaucoup plus petits. Les mâles et les femelles sont généralement matures lorsqu'ils mesurent de 800 à 950 mm LF (McDougall *et al.*, 2013b). En effet, des mâles matures mesurant de 620 à 640 mm LF (les plus jeunes n'étant âgés que de 8 ans) ont été capturés (McDougall, 2011a; Manitoba Hydro, données inédites), alors que des femelles ne mesurant que 808 mm LF ont produit des œufs viables qui ont ensuite éclos dans une écloserie (Genz *et al.*, 2014). À première vue, les données correspondant à la population du réservoir de Slave Falls semblent quelque peu aberrantes dans le contexte de la maturation. Toutefois, dans le fleuve Nelson, au Manitoba, des mâles matures ne mesurant que 757 mm LF ont été capturés (Hrenchuk, 2013), et Harkness et Dymond (1961) ont mentionné des dénombrements d'œufs chez une femelle de 5 kg de la rivière des Outaouais (Ontario/Québec). Par conséquent, il se pourrait que, dans certaines populations, des individus matures de petite taille ne soient pas pris en considération de façon appropriée dans le cadre de relevés de fraye récents.

Aux fins de la présente évaluation, la durée d'une génération a été fondée sur l'âge à maturité avant les perturbations. L'âge des femelles à maturité est de 25 à 27 ans dans les populations saines du fleuve Saint-Laurent et du lac Winnebago, et on estime que l'espérance de vie typique de l'esturgeon jaune était historiquement d'environ 55 ans chez les mâles et de 80 à 150 ans chez les femelles (U.S. Fish AMD Wildlife Service, 2017). L'espèce ne présente aucun signe de sénescence reproductive; par exemple, l'esturgeon le plus grand, et peut-être le plus gros et le plus vieux, jamais capturé au Manitoba avait un âge estimé de 150 ans, mesurait 4,6 m, pesait 184,6 kg et était « plein de caviar » (Stewart et Watkinson, 2004). Par conséquent, la durée d'une génération s'appuyant sur l'âge des femelles avant la perturbation est d'environ 45 à 40 ans.

Recrutement

En l'absence d'influence anthropique (c.-à-d. récolte, entraînement aux barrages), l'esturgeon jaune montre de faibles taux de mortalité après sa première année de vie. Le recrutement des juvéniles devrait donc laisser présager le recrutement du stock de géniteurs, ce dernier ayant toutefois lieu beaucoup plus tard (Nilo *et al.*, 1997; Caroffino *et al.*, 2010; Haxton, 2011; Dumont *et al.*, 2011; McDougall *et al.*, 2014b; Haxton *et al.*, 2015).

Une variation du degré de contribution par femelle individuelle à la production de larves a été observée dans la rivière Black, au Michigan (Duong *et al.*, 2011), mais cette variation ne semble pas entraîner un succès reproducteur dû au hasard dans ce système (Duong *et al.*, 2013) ou dans d'autres (Welsh *et al.*, 2015; McDougall *et al.*, accepté). Une relation typique stock-recrutement sous-tend la biologie de la population d'esturgeons jaunes. Toutefois, comme cela est fréquemment observé chez les poissons, le recrutement récent de l'esturgeon jaune dans l'ensemble de son aire de répartition semble souvent variable ou erratique, et ce, même dans certaines populations relativement grandes (tableau 2). Des preuves indiquent que l'ampleur de la variation pourrait être accrue par l'influence de facteurs anthropiques (Haxton *et al.*, 2015), mais les populations historiques pourraient également avoir été caractérisées par des classes d'âge de force similaire. On estime que la constance du recrutement chez les esturgeons est un mythe (Sulak et Randall, 2002), probablement propagé par des inférences de stocks d'adultes autrefois abondants, en combinaison avec des déterminations inexactes/imprécises de l'âge (McDougall et Barth, 2015).

Tableau 2. Information détaillée par UD fournie par les participants à la réunion préliminaire du COSEPAC (DF, 2016a, b) sur les données de relevé, l'abondance quantitative, l'abondance qualitative, le recrutement, les courbes et les menaces. Les codes pour chaque catégorie sont les suivants :

Évaluation contemporaine : inventaire des esturgeons jaunes adultes (non reproducteurs) (Is:a); étude sur la fraye des esturgeons jaunes (Is:s); inventaires des esturgeons jaunes juvéniles (Is:j); inventaire de la communauté de poissons (fc); abondance qualitative : relique = < 10 individus; très faible = de 10 à 50 individus; faible = de 50 à 500 individus; modérée = de 500 à 1 000 individus; élevée = de 1 000 à 5 000 individus; très élevée = > 5 000 individus.

Recrutement contemporain : constant – toutes les cohortes englobant le segment juvénile de la population sont représentées, et elles sont de force similaire (variation de moins de 2 ordres de grandeur); variable : toutes les cohortes sont représentées, mais leur force varie de 2 à 5 ordres de grandeur; erratique : signes d'échecs périodiques du recrutement dans certaines classes d'âge (jusqu'à 4 en 10 ans), la différence de force entre les cohortes fortes et faibles variant de 5 à 100 ordres de grandeur; non fréquent : taux élevé d'échec du recrutement dans les classes d'âge (aucun poisson produit durant 5 années ou plus sur 10); nul : aucun signe de production contemporaine de cohortes; ensemencement : les cohortes pouvant être intégrées aux poissons introduits par ensemencement au cours des dernières années sont présentes dans le réseau. Dans les cas où un recrutement d'individus sauvages et un ensemencement ont tous deux lieu, il devrait y avoir deux entrées de données.

Abréviations relatives aux menaces et aux obstacles : barrages – modifications de l'habitat = d:hab; barrages – obstacles à la migration = d:mig; barrages – entraînement = d:ent; récolte : historique (y compris après les perturbations) = h:his; récolte – contemporaine (p. ex. pêche commerciale et de subsistance; braconnage) = h:con; espèces envahissantes = isp; pollution = pol.

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Courbe	Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tem- tem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juvéniles	Type de recru- tem- tem- porain <i>in situ</i>			
UD1	Rivière Churchill supérieure	Chutes Atik – rapides Wintego (UG1)	-	-	-	-	-	-	-	-	Inconnue	h:his	
		Rapides Wintego – centrale hydroélectrique d'Island Falls (UG1)	2010, 2011	Is:a, Is:j	-	-	-	Non détectés	Non détectés	Nul	Relique	h:his, h:con	(Johnson et Nelson, 2011; Nelson et Barth, 2011)

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine									Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
UD1	Rivière Churchill moyenne	Centrale hydroélectrique d'Island Falls – centrale de Missi Falls (UG2)	2010, 2011	Is:a, Is:j	-	-	-	Non détectés	Non détectés	Nul	Relique	h:his, h:con	(Johnson et Nelson, 2011; Nelson et Barth, 2011)
UD1	Rivière Churchill inférieure	Centrale de Missi Falls – rapides Redhead (UG3)	2010	Is:a	-	-	-	Relique	Non détectés	Nul	Relique	d:hab	(NSC, 2011)
		Rapides Redhead – rapides Swallow (c.-à-d. zone de la confluence de la rivière Churchill et de la rivière Little Churchill) (UG3)	2014, 2015	Is:a, fc	1 573	1 401	1 745	Élevée	Élevée	Erratique	En déclin ou stable	d:hab, h:con	(MacLean et Nelson, 2005; CAMP, 2014; Dolce-Blanchard et Barth, 2015; Ambrose et McDougall, 2016)
		Rapides Swallow – rivière Little Beaver (UG3)	2013	Is:a	-	-	-	Faible	Inconnue	Inconnu	Inconnue	d:hab	(Blanchard <i>et al.</i> , 2013) Relevé des adultes effectué, mais la plupart des poissons capturés étaient des juvéniles (malgré l'équipement inadéquat pour capturer ces derniers). Situé en aval de la région de la Little Churchill (qui abrite une population dense où le recrutement est actif). On soupçonne que le recrutement <i>in situ</i> n'a pas lieu entre les rapides Swallow et la Little Beaver, et que la faible densité dépend de la redistribution en aval (potentiellement une émigration).

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Menaces/ obstacles principaux	Commentaires	
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
		Rivière Little Beaver – déversoir de la rivière Churchill (UG3)	2000-2007	fc	-	-	-	Très faible	Non détectés	Nul	Inconnue	d:hab, h:con	(Holm et Bernhardt, 2011) Les relevés effectués n'étaient pas spatialement exhaustifs, mais il semble peu probable qu'une zone non échantillonnée abrite une population, d'après ce que l'on sait à propos de l'habitat dans la rivière Churchill inférieure.
UD2	Rivière Saskatchewan Nord	Rivière Saskatchewan Nord supérieure, Alberta	2012	Is:a	2 681	1 956	3 711	Élevée	Inconnue	Inconnu	Inconnue	-	(Hegerat et Paul, 2013)
		Rivière Saskatchewan Nord inférieure, Alberta (UG1)	2012	Is:a	3 673	2 721	5 015	Élevée	Inconnue	Inconnu	Inconnue	-	(Hegerat et Paul, 2013)
UD2	Rivière Saskatchewan Sud	Rivière Saskatchewan Sud : de la confluence des rivières Oldman et Bow à la frontière avec l'Alberta (UG2)	2003-2012	Is:a	6 464	4 692	8 968	Élevée	Inconnue	Inconnu	Inconnue	-	(Paul, 2013)
UD2	Rivière Saskatchewan Nord/Sud	De la frontière entre l'Alberta et la Saskatchewan à Nipawin (UG1)	2010-2011	Is:s, Is:s, Is:j	2 583	1 501	3 665	Élevée	Élevée	Variable	Stable ou en croissance	h:his, h:con, d:hab, d:mig	(Pollock <i>et al.</i> , 2009; Pollock, 2010; Pollock, 2011; Pollock, 2012; Wishingrad <i>et al.</i> , 2014; Henderson <i>et al.</i> , 2015; Henderson <i>et al.</i> , 2016)
UD2	Rivière Saskatchewan	Rivière Saskatchewan : de Nipawin au barrage E.B. Campbell (UG3)	En cours	Is:a, Is:s	-	-	-	Modérée	Inconnue	Inconnu	Inconnue		(Gillespie <i>et al.</i> , 2015)

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Menaces/ obstacles principaux	Commentaires	
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
		Du barrage E.B. Campbell au lac Cedar (UG4)	1994-2014	Is:s, Is:j, fc	3 099	2 442	3 756	Élevée	Élevée	Variable	À la hausse	h:his, h:con, d:hab	(Gillespie <i>et al.</i> , 2015; Nelson, 2015; Nelson et Johnson, 2016)
UD2	Fleuve Nelson supérieur	Lac Playgreen	-	-	-	-	-	-	-	-	Inconnue	h:his, h:con	On croit que l'espèce en est disparue ou presque.
		Lac Little Playgreen	2014	Is:j	-	-	-	-	Modérée (ensemencement)	Nul + ensemencement	À la hausse (ensemencement)	h:his, h:con	(Burnett et McDougall, 2015) On croit que l'espèce en est disparue ou presque.
		Chutes Sea – chutes Sugar (UG1)	2012-2015	Is:a, Is:j	-	-	-	Très faible	Élevée (ensemencement)	Nul + ensemencement	À la hausse (ensemencement)	h:his, h:con	(McDougall et Pisiak, 2012, 2014; McDougall <i>et al.</i> , 2014; McDougall et Nelson, 2015, en prép.) On croit que l'espèce en est disparue ou presque
		Lacs Cross et Pipestone (UG1)	2013-2015	Is:s, Is:j	-	-	-	Très faible	Modérée (ensemencement)	Non fréquent + ensemencement	À la hausse (ensemencement)	h:his, h:con	(McDougall et Pisiak, 2014; Henderson <i>et al.</i> , 2015; Aiken et McDougall, en prép.; Bell <i>et al.</i> , en prép.)
		Lac Sipiwesk (UG2)	2015	Is:j	-	-	-	-	Modérée	Non fréquent	Inconnue	h:his, h:con, d:hab	(Henderson et McDougall, en prép.) De petites récoltes de subsistance dans les rapides Bladder confirment que des adultes sont présents dans la zone, mais aucune donnée quantitative ne peut être présumée (D. MacDonald, comm. pers.)
		Zone de la rivière Landing (UG2)	2006-2014	Is:a, Is:s, Is:j	3 257	1 515	2 302	Élevée	Faible	Erratique	À la hausse	h:his, h:con,	(D. MacDonald, MFB, données inédites; Groening <i>et al.</i> , 2013; McDougall <i>et al.</i> , 2014; McDougall <i>et al.</i> , en prép.)
UD2	Fleuve Nelson moyen	Centrale de Kelsey/rivière Grass/lac Split	2001-2015	Is:s, Is:j	426	254	598	Faible	Modérée	Erratique + ensemencement	Stable ou à la hausse	h:his, h:con, d:hab	(Henderson <i>et al.</i> , 2016b)

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine							Courbe	Menaces/ obstacles principaux	Commentaires	
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative					Recru- tement contem- porain
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles				Type de recru- tement <i>in situ</i>
		Rivière Burntwood (UG3)	2001-2015	Is:s, Is:j	570	426	714	Modérée	Modérée	Variable + ensemencement	Stable ou à la hausse	h:his, h:con, d:hab	(Henderson <i>et al.</i> , 2016b)
		Lac Clark – rapides Gull	2001-2015	Is:s, Is:j	596	431	946	Modérée	Modérée	-	Stable ou à la hausse	h:his, h:con, d:hab	(Hrenchuk <i>et al.</i> , 2015)
		Lac Stephens (UG3)	2001-2014	Is:s, Is:j	-	-	-	Faible	Modérée	Erratique + ensemencement	Stable ou à la hausse	h:con	Zone peu susceptible d'avoir abrité une population autosuffisante avant la retenue des eaux de la centrale Kettle, car la génétique de la population fondée sur les SNP montre que les individus correspondent aux génotypes du lac Gull (Gosselin <i>et al.</i> , 2015). De plus, d'après des analyses de fratrie, l'immigration d'esturgeons jaunes depuis le lac Gull Lake exerce une influence démographique.

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Menaces/ obstacles principaux	Commentaires	
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
UD2	Fleuve Nelson inférieur	Bassin d'admission de la centrale de Long Spruce (UG4)	2006, 2011	Is:s, Is:j	-	-	-	Très faible	Faible	Nul	Stable ou à la hausse	h:con, d:ent	Ambrose <i>et al.</i> , 2008; Lavergne et Barth, 2012a; Lavergne et Barth, 2012b) Zone peu susceptible d'avoir abrité une population avant la retenue des eaux de la centrale de Long Spruce. La génétique actuelle de la population fondée sur les SNP indique une rupture historique dans le flux génique entre les cours moyen et inférieur du fleuve Nelson. Des migrants transitoires de la population du fleuve Nelson inférieur occupant ce tronçon ont probablement été déplacés vers l'aval après la construction de la centrale de Long Spruce. Néanmoins, les modifications de l'habitat ont amélioré le caractère convenable de la taille de la population d'esturgeons jaunes, mais peut- être pas au point de permettre à une population autosuffisante de s'établir. L'immigration de génotypes du lac exerce une influence démographique.

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Menaces/ obstacles principaux	Commentaires	
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
		Bassin d'admission de la centrale Limestone (UG5)	-	Is:s, Is:j	-	-	-	Très faible	Très faible	Nul	Stable ou à la hausse	h:con, d:ent	Zone peu susceptible d'avoir abrité une population avant la retenue des eaux de la centrale de Long Spruce. La génétique actuelle de la population fondée sur les SNP indique une rupture historique dans le flux génique entre les cours moyen et inférieur du fleuve Nelson. Des migrants transitoires de la population du fleuve Nelson inférieur occupant ce tronçon ont probablement été déplacés vers l'aval après la construction de la centrale de Long Spruce. Néanmoins, les modifications de l'habitat ont amélioré le caractère convenable de la taille de la population d'esturgeons jaunes, mais peut-être pas au point de permettre à une population autosuffisante de s'établir.
		De la centrale Limestone à la baie d'Hudson (UG6)	1996-2013	Is:a, Is:s, Is:j	8 413	6 498	10 758	Élevée		Variable	Stable	d:hab, h:con	MacDonell, 1995, 1997a, 1998; Barth et MacDonell, 1999; Holm <i>et al.</i> , 2006; Ambrose <i>et al.</i> , 2008, 2009, 2010a, 2010b; Pisiak <i>et al.</i> , 2011; Henderson <i>et al.</i> , 2014b)

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Menaces/ obstacles principaux	Commentaires	
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
UD2	Affluents du côté est du lac Winnipeg (en amont d'obstacles infranchis- sables)	Toutes	-	-	-	-	-	Inconnue	Inconnue	Inconnu	Inconnue	h:his, h:con	Zone non séparée en sous-zones aux fins du présent tableau, car il n'existe essentiellement pas de données contemporaines (c.-à-d. datant d'après 2006) pour cette zone. Les méthodes de recensement des juvéniles ont été appliquées dans une petite section de la rivière Pigeon, en 2015 (n = 2 confirmant la présence d'individus à ce stade vital).
UD2	Lac Winnipeg (et affluents en aval d'obstacles infranchis- sables)	En aval de Pine Falls	2013, 2016	fc, ls:s	-	-	-	Modérée ou plus	Faible	Inconnu	Inconnue	h:his, h:con	Lowden et Queen, 2013; L. Henderson, comm. pers.; D. Watkinson, comm. pers.
UD2	Lac Winnipeg (et affluents en aval d'obstacles infranchis- sables)	Toutes les autres zones	-	-	-	-	-	-	-	-	Inconnue	h:his, h:con	

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Menaces/ obstacles principaux	Commentaires	
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
UD2	Rivières Rouge et Assiniboine	Assiniboine inférieure + rivière Rouge (en aval du barrage de dérivation Portage) (UG2 et UG3)	-	-	-	-	-	Faible	Faible	Ensemen- cement	À la hausse (ensemén- cement)	d:mig, d:hab, h:con	Grandes quantités de poissons introduits par ensemencement en amont au Minnesota; de nombreuses captures dans la rivière Rouge et dans la rivière Assiniboine inférieure par des pêcheurs à la ligne ont été signalées au cours des 10 dernières années. Certains poissons portent des étiquettes se rapportant à ces ensemencements. Certains poissons sont maintenant de taille/d'âge adulte (D. Watkinson, comm. pers.), mais on en sait peu sur le nombre de poissons.
UD2	Rivière Assiniboine	Assiniboine supérieure (en amont du barrage de dérivation Portage) (UG1)	2010, 2013	Is:a, Is:s, Is:j	-	-	-	Inconnue	Inconnue	Ensemen- cement	À la hausse (ensemén- cement)	d:mig, d:hab, h:con	On suppose que les populations indigènes sont disparues au moins depuis les années 1970; l'ensemencement à l'aide de multiples stocks de géniteurs a lieu depuis. Certains poissons approchent de la taille/de l'âge adulte, des juvéniles sont présents, mais il semble pour le moment plus probable que ces derniers soient des individus introduits par ensemencement plutôt que des poissons produits <i>in situ</i> . Les inventaires récents ont révélé de faibles nombres d'esturgeons jaunes, mais peu de choses peuvent être affirmées avec confiance à propos de l'abondance contemporaine.

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Menaces/ obstacles principaux	Commentaires	
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
UD2	Rivière English	En amont de la centrale de Caribou Falls (UG2)	2011, 2012		-	-	-	Faible- modérée	Faible- modérée	Erratique	Inconnue		Des poissons de plus de 80 ans ont été capturés (Josh Peacock et Mary Duda, comm. pers.).
UD2	Rivière Winnipeg	Barrages Norman/Kenora – centrale de Whitedog Falls (UG3)	2008, 2009, 2014	Is:a, Is:s, Is:j	-	-	-	Relique	Non détectés	Nul	À la hausse	h:con, poll, sp	(Duda 2008; 2009; Johnson <i>et al.</i> , 2014)
		Centrale de Whitedog Falls – centrale de Pointe du Bois (inclut la rivière English en aval de la centrale de Caribou Falls) (UG4)	2007-2015	Is:a, Is:s, Is:j	-	-	-	Faible	Modérée	Erratique	Inconnue	h:his, h:con, sp	(Duda, 2008, 2009; McDougall <i>et al.</i> , 2008a, 2008b; McDougall et MacDonell, 2009; Peacock, 2014; Henderson et McDougall, 2015; McDougall et Barth, 2015)
		Centrale de Pointe du Bois – centrale de Slave Falls (UG5)	2006-2015	Is:a, Is:s, Is:j	2 323	1 372	3 931	Élevée	Très élevée	Erratique	Stable ou à la hausse	h:con	(McDougall <i>et al.</i> , 2008a, 2008b; McDougall et MacDonell, 2009; Koga <i>et al.</i> , 2013; Henderson <i>et al.</i> , 2014; McDougall <i>et al.</i> , 2014; Lacho <i>et al.</i> , 2015; Lacho <i>et al.</i> , en prép.).
		Centrale de Slave Falls – centrale de Seven Sisters (UG6)	2006-2014	Is:a, Is:s, Is:j	5 005	1 469	17 047	Très élevée	Très élevée	Probable- ment erratique	Stable ou à la hausse	h:con	(Barth <i>et al.</i> , 2009; Barth <i>et al.</i> , 2011; Sparks, 2011; Henderson, 2012; K. Kansas, MFB, données inédites; McDougall <i>et al.</i> , en prép.) Les estimations de l'abondance ne sont fondées que sur Nutimik/Numao; l'abondance est probablement sous-estimée par rapport à l'ensemble du tronçon.

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Courbe	Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
		Centrale de Seven Sisters – centrale MacArthur (UG7)	2014	Is:a, Is:s, Is:j	> 500	-	-	Modérée	Élevée	Erratique	À la hausse	h:his, h:con	(Hrenchuk, 2011; D. Kroeker, MFB, données inédites)
		Centrale MacArthur – centrale de Great Falls (UG8)	2010, 2011	Is:a, Is:s, Is:j	-	-	-	Très faible	Modérée	Erratique	Stable ou à la hausse	h:his, h:con	(Murray et Gillespie, 2011; McDougall, 2011; Henderson et McDougall, 2012; K. Kansas, MFB, données inédites)
UD2	Rivières English et Wabigoon	(UG1)	2011, 2012	Is:a Is:j	-	-	-	Faible- modérée	Faible- modérée	Erratique	Inconnue	d:hab, pol	(J. Peacock, comm. pers.)
UD2	Lac des Bois et rivière à la Pluie	Lac des Bois/rivière à la Pluie (UG5)	1987-1990, 2004, 2007, 2014	Is:a, Is:s, Is:j	92 286	45 816	201 875	Élevée	Inconnue	Variable	À la hausse	d:hab, h:his, h:con, pol, isp	Stewig, 2005; Mosindy et Rusak, 1991; Mosindy, 1987; Hienrich et Friday, 2014
UD2	Lac à la Pluie	Rivière Seine (UG4)	1993-1995, 2011-2015	Is:a, Is:s, Is:j, fc	-	-	-	Faible	Modérée	Variable	À la hausse	h:his, h:con, d:hab	McDougall et Cooley, 2013; Groening <i>et al.</i> , 2015; Jackson, 2014 (ébauche); Jackson et Godwin, 2014; Godwin, 2012; Adams <i>et al.</i> , 2006; Adams, 2004; Haxton <i>et al.</i> , 2014; Haxton <i>et al.</i> , 2015
		Lac à la Pluie – bras Sud (UG4)	2002-2005, 2015	Is:a, Is:s	-	-	-	Modérée	Inconnue	Variable	À la hausse	d:hab, h:his	Adams, 2004; Adams <i>et al.</i> , 2006; Lebron, 2012
		Lac à la Pluie – baie Redgut (UG4)	2008-2009	Is:a	-	-	-	Faible	Inconnue	Erratique	Stable	h:his	Données inédites du MRNF

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Menaces/ obstacles principaux	Commentaires	
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			Courbe
		Réservoir Namakan (lacs Namakan, Sand Point et Little Vermilion) (UG3)	2007-2013	Is:a, fc	-	-	-	Modérée	Inconnue	Variable	À la hausse	h:his, h:con	DesLaurier, 2012; Shaw, 2010; Shaw <i>et al.</i> , 2010; Shaw <i>et al.</i> , 2012; Shaw <i>et al.</i> , 2013; Trembath <i>et al.</i> , 2011
		Rivière Namakan (lac Little Eva seulement) (UG2)	2006-2015	Is:a, Is:s, Is:j; fc	2 729	1 218	6 824	Élevée	Élevée	Variable	À la hausse	d:hab, h:his	McLeod, 2008a; McLeod, 2008b; McLeod et Martin, 2015; Trembath, 2013; Welsh, 2008; Welsh et McLeod, 2010; Haxton <i>et al.</i> , 2014; Haxton <i>et al.</i> , 2015; Burchfield, 2015 (en prép.)
		Lac Sturgeon	2008-2010	Is:a	2 048	1 307	3 383	Modérée	Inconnue	Constant	Stable	Aucun	Solomon et Baljko, 2011
		Lac la Croix (UG1)	2010-2011	Is:a	-	-	-	Modérée	Inconnue	Erratique	Stable ou à la hausse	h:his	Jackson, 2015 (ébauche)
		Little Turtle (rivières Big Turtle et Little Turtle)	2015	Is:a; Is:j, fc	-	-	-	Faible	Faible	Erratique	Inconnue	h:his	Données du MRNF; Jackson, 2015 (ébauche)
UD3	Rivière Hayes	Rivière Fox supérieure (en amont des chutes Rainbow)	2004, 2005	Is:a	646	312	980	Modérée	Inconnue	Inconnu	Inconnue	h:his, h:con	(Pisiak et MacLean, 2007)
		Rivières Gods et Hayes supérieures	-	-	-	-	-	-	-	-	-	h:his, h:con	
		Complexe des rivières Fox, Gods et Hayes inférieures	2011	Is:s, Is:j, fc	-	-	-	Modérée	Faible	Inconnu	Inconnue	h:his, h:con	(Klassen, 2012; CAMP, 2014; Ambrose et MacDonell, 2015; Milling et MacDonell, en prép.)
UD3	Severn	Severn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Menaces/ obstacles principaux	Commentaires		
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain				
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>				
UD3	Winisk	Winisk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
UD3	Attawapiskat	Attawapiskat	-	-	-	-	-	Faible- modérée	Faible- modérée	Inconnu	Inconnue	-	T. Haxton, comm. pers.	
UD3	Albany/ Kenogami		-	-	-	-	-	Faible	Faible	Inconnu	Inconnue	-	(Sandilands, 1987; Haxton <i>et al.</i> , 2014b; T. Haxton, comm. pers.)	
UD3	Moose/ Mattagami/ Abitibi	Réservoir Little Long	2012	-	9 894	8 675	11 284	Élevée	-	-	-	-	(Hatch, 2014)	
		Rivière Frederick House	1983	-	186	-	-	-	-	-	-	-	(Payne, 1987)	
		Rivière Abitibi	1984	-	994	-	-	-	-	-	-	-	(Gibson <i>et al.</i> , 1984)	
		Rivière Moose	1980-1982	-	7 088	5 774	8 919	-	-	-	-	-	(Threader et Brousseau, 1986)	
UD3	Harricana	Harricana	-	-	-	-	-	Inconnue	Inconnue	-	Inconnue	h:con	Dernier rapport : Synthèse de la pêche commerciale en Abitibi-Témiscamingue, 1986	

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine									Courbe	Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain				
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>				
UD3	Nottaway	Lacs Olga, Matagami, Goéland et Scott	2011	fc	-	-	-	Inconnue	Inconnue	Inconnu	Inconnue	d:hab, h:his, h:con	(Biofilia, 2012; Beudet et La Haye, 2004)	
UD3	Nottaway	Rivière Maicasagi	2012-2014	ls:s	-	-	-	Inconnue	Inconnue	Constant	Stable	d:hab, h:con	Un programme de surveillance (incluant les larves à la dérive et la ponte) a été initié en 2012 afin de s'assurer que les frayères seraient toujours utilisées par les esturgeons dans la rivière Maicasagi, malgré la construction d'un pont au-dessus de l'aire de fraye en 2012. La dernière campagne sur le terrain aura lieu en mai-juin 2016 pour terminer de dresser le portrait.	
UD3	Rupert	Rivières Rupert et et Nemiscau	2010-2014	ls:s, ls:j	-	-	-	Inconnue	Inconnue	Ense- mencement- erratique	Inconnue	d:hab, d:mig, h:con	Il s'agit d'un bassin versant important à prendre en considération en ce qui concerne l'habitat et la reproduction de l'esturgeon jaune; Hydro Québec y travaille et y recueille des données depuis des années. De nombreuses frayères naturelles ont fait l'objet d'une surveillance au cours des 10 dernières années, et Hydro Québec a également créé de nombreuses frayères artificielles pour compenser les effets de la dérivation de la rivière Rupert.	

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine									Courbe	Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain				
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>				
UD3	Eastmain	Rivière Eastmain	2007-2014	Is:s, Is:j, fc	-	-	-	Modérée	Faible	Erratique	En déclin	d:hab, d:mig, h:con	Surveillance effectuée par Hydro Québec; depuis la dérivation de la rivière Eastmain, en 2009, la représentation des esturgeons jaunes juvéniles décline dramatiquement, alors que les individus nés avant la dérivation semblent être nombreux.	
UD3	La Grande	Réservoir et rivière Opinaca	2002-2014	Is:a	-	-	-	Inconnue	Inconnue	Ensemencement- variable	Inconnue	d:hab, h:con	L'ensemencement a été initié après le début du projet de centrale hydroélectrique pour compenser la perte de cohortes due aux dérivations de la rivière (les frayères historiques n'étant plus accessibles pour les géniteurs). La dernière campagne d'ensemencement a eu lieu en 2012 et durait depuis 2008. La pêche de subsistance est très importante dans ce réseau fluvial.	
UD4	Lac Nipigon	Baie Ombabika (UG2)	2006, 2009	Is:s, Is:a				Faible	Modérée	Variable	Inconnue	h:his, h:con	C. Avery, Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, cavery@aofrc.org, comm. pers.	
		Rivière Namewaminikan (UG2)	2006-2008	Is:s, Is:a						Variable	Inconnue	h:his, h:con	C. Avery, Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, cavery@aofrc.org, comm. pers.	
UD4	Nord-ouest du lac Supérieur	Rivière Pigeon (UG1)	2003-2015	Is:s				Très faible	Non détectés	Nul	Inconnue	h:his	E.J. Isaac, bande Grand Portage des Chippewas du lac Supérieur, ejisaac@boreal.org, comm. pers.	
		Kaministiquia (UG1)	2001	Is:s	196			Faible	Faible	Variable	Stable	h:his, d:hab, pol	(Welsh <i>et al.</i> , 2015) N ^{bre} effectif de géniteurs : 2005 = 54 (47-63); 2006 = 73 (60-90)	
		Rivière Wolf											Présumée disparue	

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Courbe	Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
UD4	Nord du lac Supérieur	Rivière Black Sturgeon (UG3)	2003-2004	Is:s	96	47	240	Faible	Faible	Inconnu	Inconnue	h:his, d:mig	Estimation du nombre de générateurs en 2003 : 89 (54-138); Mike Friday, ministère de Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, mike.friday@ontario.ca, comm. pers.
		Rivière Nipigon (UG3)	2008-2015	Is:s, Is:j	-	-	-	Relique	Relique	Inconnu	Inconnue	h:his, d:hab	C. Avery, Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, cavery@aofrc.org, comm. pers.
		Rivière Gravel (UG3)	2011, 2013	Is:j	-	-	-	Non détectés	Non détectés	Inconnu	Inconnue	h:his	Présumée disparue
		Rivière Prairie (UG3)	2011, 2013	Is:j	-	-	-	Relique	Relique	Inconnu	Inconnue	h:his	Faible taux de capture à l'aide de l'équipement normalisé d'évaluation des juvéniles (0,6 et 0,4 poisson/filet); C. Avery, Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, cavery@aofrc.org, comm. pers.; T.C. Pratt, Pêches et Océans Canada, thomas.pratt@dfo- mpo.gc.ca, comm. pers.

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine								Courbe	Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>			
		Rivière Pic (UG3)	2008-2011	Is:s, Is:j	-	-	-	Faible	Modérée	Inconnu	Inconnue	h:his, h:con	(Ecclestone, 2012a); 159 poissons capturés dans le cadre d'une expérience de télémétrie, C. Avery, Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, cavery@aofrc.org, comm. pers., deuxième taux de capture le plus élevé de juvéniles à l'aide d'équipement d'évaluation des juvéniles (3,6 poissons/filet – relevé conjoint avec la rivière White) T.C. Pratt, Pêches et Océans Canada, thomas.pratt@dfo-mpo.gc.ca, comm. pers.
		Rivière White (UG3)	2010-2012	Is:s, Is:j	-	-	-	Faible	Modérée	Inconnu	Inconnue	h:his, h:con	144 poissons capturés dans le cadre de relevés de la fraye et d'une expérience de télémétrie, C. Avery, Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, cavery@aofrc.org, comm. pers.; deuxième taux de capture le plus élevé de juvéniles à l'aide d'équipement d'évaluation des juvéniles (3,6 poissons/filet – relevé conjoint avec la rivière Pic) T.C. Pratt, Pêches et Océans Canada, thomas.pratt@dfo-mpo.gc.ca, comm. pers.

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine									Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>	Courbe		
UD4	Est du lac Supérieur	Rivière Michipicoten (UG4)	2011-2014	Is:s, Is:j	-	-	-	Relique	Relique	Inconnu	Inconnue	h:his, d:hab	15 poissons capturés sur 3 ans dans le cadre d'un relevé de la fraye, C. Avery, Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, cavery@aofrc.org, comm. pers.; faible taux de capture à l'aide d'équipement normalisé d'évaluation des juvéniles (0,4 poisson/filet) T.C. Pratt, Pêches et Océans Canada, thomas.pratt@dfo-mpo.gc.ca, comm. pers.
		Rivière Batchawana (UG4)	2010-2015	Is:j	-	-	-	Faible	Élevée	Variable	Stable	h:his, h:con	T.C. Pratt, Pêches et Océans Canada, thomas.pratt@dfo-mpo.gc.ca, comm. pers. L'effectif de la population a été estimé à 4 490 pour cette rivière, qui comprenait principalement des juvéniles et des subadultes.
		Rivière Chippewa (UG4)	2010-2015	Is : j				Inconnue	Inconnue	Inconnu	Inconnue	h:his, h:con	Juveniles régulièrement capturés au large de l'embouchure de la rivière, T.C. Pratt, Pêches et Océans Canada, thomas.pratt@dfo-mpo.gc.ca, comm. pers.
		Rivière Harmony	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ruisseau Stokely (UG4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Présumée disparue

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine									Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain			
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>	Courbe		
		Rivière Goulais/baie Goulais (MU4)	2010-2015	Is : j	-	-	-	Faible	Élevée	Variable	Stable	h:his, h:con	(Pratt <i>et al.</i> , 2014); mise à jour en 2015, T.C. Pratt, Pêches et Océans Canada, thomas.pratt@dfo-mpo.gc.ca, comm. pers. L'effectif de la population a été estimé à 8 965 pour cette rivière, qui comprenait principalement des juvéniles et des subadultes.
UD4	Lac Huron/chenal Nord	Rivière St. Marys (UG5)	2000-2007	Is:a	505	388	692	Faible	Inconnue	-	-	-	(Bauman <i>et al.</i> , 2011)
		Rivière Mississagi (lac Tunnel) (UG5)	2010	Is:a, Is:j	-	-	-	Très faible	Très faible	Nul	Inconnue	d:hab; d:mig	Haxton <i>et al.</i> , 2014, 2015
		Rivière Mississagi (Redrock et en amont) (UG5)	2010	Is:a, Is:j	-	-	-	Très faible	Très faible	Nul	Inconnue	d:hab; d:mig	Haxton <i>et al.</i> , 2014, 2015
		Rivière Serpent (UG5)	2012	Is:a, Is:j	-	-	-	-	-	-	-	-	Présumée disparue
		Rivière Spanish (d'Espanola à Nairn Centre) (UG5)	2010	Is:a, Is:j	-	-	-	Très faible	Très faible	Nul	Inconnue	d:hab; d:mig	Haxton <i>et al.</i> , 2014, 2015
UD4	Lac Huron/baie Georgienne	Rivière Magnetawan (UG7)	-	-	-	-	-	Faible	Faible	Inconnu	Inconnue	-	(A/OFRC, 2015)
		Rivière Nottawasaga (UG7)	-	-	-	-	-	Faible	Faible	Inconnu	Inconnue	-	(COSEWIC, 2006).
		Rivière Moon (UG7)	-	-	-	-	-	Très faible	Inconnue	Erratique	Inconnue	-	(McIntyre 2010); OMNR, 2015; S. Scholten
		De Nairn Centre à High Falls (UG7)	2010	Is:a, Is:j	-	-	-	Très faible	Très faible	Nul	Inconnue	d:hab; d:mig	Haxton <i>et al.</i> , 2014, 2015
UD4	Lac Nipissing	Lac Nipissing (UG6)	1991-2003	-	-	-	-	-	-	Constant	À la hausse	-	(OMNR, 2009; Pratt, 2008; McKee, 2004; OMNRF, 2009)

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine										Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain				
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>	Courbe			
DU4	Lac Huron/corridor Érié	Rivière Sainte- Claire supérieure/ sud du lac Huron	1994- aujourd'hui	Is:s; Is;j	35 484	45 030	25 939	Très élevée	Inconnue	Variable	Stable	d:hab	Manny et Kennedy, 2002; Chiotti <i>et al.</i> , en prép.	
		Chenal Nord de la rivière Sainte- Claire (UG8)	1996- aujourd'hui	Is:s; Is:a; Is;j	11 720	16 083	7 356	Très élevée	Modérée	Variable	Stable	d:hab	Thomas et Haas, 2002; Manny et Kennedy, 2002; Nichols <i>et al.</i> , 2003; Boase <i>et al.</i> , 2011; Boase <i>et al.</i> , 2014; Chiotti <i>et al.</i> , en prép.	
		Rivière Sainte- Claire/lac Sainte- Claire (UG8)	1996-2000	Is:a; Is;j	45 506	24 230	86 190	-	-	-	-	-	-	(Thomas et Haas, 2002)
		Rivière Détroit (UG8)	2003- aujourd'hui	Is:s; Is:a; Is;j	4 068	7 268	869	Élevée	Faible	Variable	Stable	d:hab	Caswell <i>et al.</i> , 2004; Chiotti <i>et al.</i> , en prép.	
UD4	Lac Ontario et affluents	Rivière Niagara inférieure (UG9)	1998-2000	-	-	-	-	Faible	Faible	-	-	-	Hughes <i>et al.</i> , 2015; Hayashida <i>et al.</i> , 1999)	
		Rivière Trent (tronçons Percy et Frankford) (UG10)	2011, 2015	Is:a; Is;j	-	-	-	Très faible	Très faible	Nul	Inconnue	d:hab; d:mig		
UD4	Rivière des Outaouais	Lac Dollard-des- Ormeaux (UG11)	2001, 2002, 2004, 2009	Is:a; Is;j	-	-	-	Faible	Modérée	Constant	À la hausse	d:hab; d:mig; d:ent; h:h, pol	Haxton, 2002; Haxton et Findlay, 2008; Haxton et Findlay, 2009; Haxton, 2011	
		Lac Deschenes (UG11)	2000, 2002, 2003, 2009	Is:a; Is;j; Is:s	202	93	378	Faible	Faible	Erratique	En déclin	d:hab; d:mig; d:ent; h:h, pol	Haxton, 2002; Haxton, 2006; Haxton et Findlay, 2008; Haxton et Findlay, 2009; Haxton, 2011	
		Lac des Chats (UG11)	1997, 2002, 2003, 2009	Is:a; Is;j	-	-	-	Faible	Faible	Erratique	En déclin	d:hab; d:mig; d:ent; h:h, pol	Haxton, 2002; Haxton et Findlay, 2008; Haxton et Findlay, 2009; Haxton, 2011; Haxton <i>et al.</i> , 2014, 2015	
		Lac du Rocher Fendu (UG11)	1997, 2000, 2002, 2003, 2009	Is:a; Is;j	-	-	-	Faible	Faible	Non fréquent	En déclin	d:hab; d:mig; d:ent; h:h, pol	Haxton, 2002; Haxton et Findlay, 2008; Haxton et Findlay, 2009; Haxton, 2011	

UD	Zone de l'UD	Sous-zone	Évaluation contemporaine										Menaces/ obstacles principaux	Commentaires
			Données de relevé		Abondance quantitative des adultes			Abondance qualitative		Recru- tement contem- porain				
			Années des collectes de données	Type	Estima- tion	Limite infé- rieure de l'IC à 95 %	Limite supé- rieure de l'IC à 95 %	Adultes	Juveniles	Type de recru- tement <i>in situ</i>	Courbe			
		Lac Coulonge, rivière Allumette inférieure, rivière Allumette supérieure (UG11)	1997, 1998, 2000, 2001, 2002, 2003 2008, 2010, 2015	Is:a, Is:j	-	-	-	Élevée	Élevée	Constant	Stable	d:hab; d:mig; d:ent; h:h, pol	Haxton, 2002; Haxton et Findlay, 2008; Haxton et Findlay, 2009; Haxton, 2011; Haxton <i>et al.</i> , 2014, 2015	
UD4	Rivière des Outaouais	Lac Holden /Lac la Cave (UG11)	1998, 1999, 2003, 2004 2009, 2010	Is:a, Is:j	-	-	-	Faible	Relique	Nul	En déclin	d:hab; d:mig; d:ent; h:h, pol	Haxton, 2002; Haxton et Findlay, 2008; Haxton et Findlay, 2009; Haxton, 2011; Haxton <i>et al.</i> , 2014, 2015	
		Lac Témiscaming (UG11)	2008	Is:a, Is:j	-	-	-	Faible	Relique	Non fréquent	En déclin	d:hab; d:mig; d:ent; h:h, pol	Haxton, 2002; Haxton et Findlay, 2008; Haxton et Findlay, 2009; Haxton, 2011	
UD4	Fleuve Saint- Laurent	En aval du barrage Beauharnois (UG12)	1995-2015	Is:a, Is:s, Is:j, fc	> 100 000	-	-	Très élevée	Très élevée	Variable	Stable ou à la hausse	d:hab, d:mig, h:con, h:his	Dumont <i>et al.</i> , 2011; Dumont et Mailhot, 2013; Thiem <i>et al.</i> , 2013)	
		Lac Saint-François (en amont du barrage Beauharnois) (UG10)	1996, 2004, 2009, 2014	fc	-	-	-	Faible	Faible	Inconnu	Stable ou en déclin)	d:hab, d:mig; h:con	Mohr <i>et al.</i> , 2007, <i>in</i> Pratt, 2008)	
UD4	Lac Champlain et rivière Richelieu	En amont du barrage de Chambly et de la baie Missisquoi (UG12)	2003, 2012	fc				Non détectés	Non détectés		Inconnue	d:hab, d:mig, isp, pol		

Plusieurs études ont porté précisément sur les habitudes de recrutement des populations sauvages d'esturgeons jaunes. Nilo *et al.* (1997) ont ciblé des esturgeons jaunes juvéniles sur une période de 3 ans dans le fleuve Saint-Laurent, et ont observé un ratio de 7:1 entre la cohorte la plus forte et la cohorte la plus faible, mais le ratio était de 2:1 lorsque la plus vieille cohorte était exclue. Des corrélations positives ont été notées entre, d'une part, la force des classes d'âge et le taux de hausse des températures dans le cours principal en mai et juin, et, d'autre part, le volume du débit en juin dans le principal affluent de fraye. Dans la portion la plus fiable de l'ensemble de données, une corrélation négative a été observée entre une cohorte donnée et celle produite l'année suivante, ce qui indique peut-être des interactions dépendantes de la densité (Nilo *et al.* 1997).

Dumont *et al.* (2011) ont étudié le recrutement dans le fleuve Saint-Laurent à la suite de l'aménagement de frayères en aval d'un barrage hydroélectrique dans la rivière des Prairies. La production larvaire a augmenté suivant les ensemencements, et le rapport entre la cohorte la plus forte et la cohorte la plus faible était de 5:1. De fortes cohortes de juvéniles ont été produites lors des années où les larves étaient nombreuses. Toutefois, une production élevée de larves ne donnait pas toujours une cohorte forte. Comme l'indiquent les résultats de Nilo (1997) dans le même système, la force de la cohorte était corrélée avec les forts débits du mois de juin. L'analyse de 2011 a également révélé une corrélation négative entre la production de larves et les débarquements commerciaux au cours des trois années précédentes, attribuée aux nombres réduits de géniteurs dans les frayères (Dumont *et al.*, 2011). Mailhot *et al.* (2011) ont poussé les analyses à partir du même ensemble de données et ont souligné la force de la relation négative entre la production larvaire et les débarquements commerciaux de l'année précédente.

McDougall *et al.* (2014b) ont rapporté des habitudes de recrutement à partir des captures d'esturgeons jaunes juvéniles dans la rivière Winnipeg et le fleuve Nelson, au Manitoba. Les résultats donnaient à penser que le recrutement contemporain dans ces systèmes était erratique, avec de grandes fluctuations interannuelles vraisemblablement non prévisibles de la force des cohortes dans toutes les populations étudiées. Même la population « saine » du réservoir de Slave Falls, qui abrite un important stock d'adultes, réputée produire des quantités massives d'œufs chaque année (Gillespie *et al.*, en prép.), l'échec de certaines classes d'âge (3 en 11 ans) était évident (McDougall *et al.*, 2014b). Le manque d'uniformité dans la fréquence de distribution des cohortes dans les trois réservoirs donnait à penser que la moyenne du débit au cours d'un intervalle de un mois durant la période de fraye/dérive des larves (prévisible dans le fleuve Saint-Laurent; Nilo *et al.*, 1997; Dumont *et al.*, 2011) était peu susceptible de constituer un déterminant principal et constant de la force des cohortes le long de l'axe d'écoulement de la rivière Winnipeg (McDougall *et al.*, 2014b).

Haxton *et al.* (2015) ont étudié le recrutement des juvéniles dans des plans d'eau de l'Ontario à l'aide d'un indice de variabilité et d'un coefficient de détermination. Le recrutement était très variable, tant dans les systèmes non développés que dans ceux régularisés à des fins hydroélectriques, mais il l'était davantage dans les systèmes régularisés. L'ampleur de l'impact de la production hydroélectrique a été attribuée au régime d'exploitation, les systèmes de réservoir en hiver étant liés à l'échec persistant du recrutement, les systèmes exploités au maximum présentant des effets d'ampleur intermédiaire, et les installations au fil de l'eau ayant les effets les plus bénins (Haxton *et al.*, 2015).

La distribution de la fréquence des cohortes (force des classes d'âge) générée par les adultes peut également fournir de l'information sur les habitudes et la dynamique de recrutement des esturgeons jaunes. Par exemple, si l'on peut prendre en considération la sélection de l'équipement en fonction de la taille, ou si des analyses de marquage-recapture structurées en fonction de la taille peuvent être effectuées, les conclusions concernant la dynamique de recrutement générale (recrutement des adultes à la hausse, en déclin ou stable) à l'échelle de décennies devraient être robustes (Noakes *et al.*, 1999). Toutefois, les erreurs de détermination aléatoire de l'âge pourraient causer des problèmes dans l'étude des variations interannuelles; même des erreurs d'attribution de +/- 1 an pourraient camoufler les différences entre des cohortes fortes et faibles adjacentes, ce qui ferait en sorte que le recrutement semble plus constant qu'il ne l'est en réalité (McDougall *et al.*, 2014b). De plus, les signatures isotopiques permettant la datation au radiocarbone donnaient à penser qu'il existe un biais systématique associé aux âges attribués aux esturgeons jaunes plus âgés dans le lac Winnebago, et la variation des processus biologiques d'une population à l'autre remettrait en question l'utilité répandue d'un facteur de correction (calculé uniquement d'après la population du lac Winnebago) (Bruch *et al.*, 2009).

Peu d'études se sont penchées sur les habitudes de recrutement en fonction des structures d'âge observées chez les esturgeons jaunes adultes. Adams *et al.* (2006) ont observé que le recrutement dans le lac à la Pluie, en Ontario et au Minnesota, était erratique d'après l'attribution des âges, mais ils ont noté que l'exactitude de la détermination des âges ne pouvait pas être validée. Malheureusement, les analyses concernant les déterminants de la force des cohortes seraient probablement de faible valeur, car le biais présumé dans la détermination de l'âge associé aux poissons de grande taille/âgés (Bruch *et al.*, 2009) n'a pas été pris en considération.

Shaw *et al.* (2012) ont étudié la force des cohortes dans le réservoir Namakan, en Ontario et au Minnesota, en appliquant le facteur de correction calculé par Bruch *et al.* (1999) pour la population du lac Winnebago à tous les poissons auxquels on avait attribué l'âge de 14 ans ou plus. Toutefois, aucune étude de validation ou de transférabilité au réservoir Namakan n'a été effectuée et les résultats de l'analyse en aval liant les variables environnementales aux occurrences de fortes cohortes (par l'intermédiaire d'une méthode de rapports de cotes) doivent donc être considérés comme suspects. Le recrutement à l'intérieur du réservoir a été jugé constant (Shaw *et al.*, 2012), mais, même en ne tenant pas compte d'une certaine marge d'erreur aléatoire présumée dans la détermination de l'âge, la distribution de la fréquence des cohortes présentée donnait à penser qu'il existe une variation interannuelle (c.-à-d. recrutement variable dans le contexte des classifications utilisées dans le présent rapport).

Plusieurs autres études réalisées mettent en lumière les processus influant sur le recrutement. Dans la rivière Peshtigo, au Wisconsin, Caroffino (2010) a observé une variation d'un ordre de grandeur des taux de mortalité depuis le stade larvaire jusqu'à l'âge 0 en se fondant sur des études réalisées lors d'années consécutives, ce qui laisse croire que la grande variation dans la survie aux premiers stades du cycle vital pourrait être commune.

D'après les résultats de l'ensemencement dans la rivière St. Louis, au Minnesota et au Wisconsin, une survie différentielle des individus d'âge 0 en fonction de la taille corporelle semble se produire (Schram *et al.*, 1999). Les individus introduits par ensemencement d'âge 0 (plus petits par rapport à leurs congénères d'origine sauvage) ont généralement montré un taux de survie très faible dans le cours supérieur du fleuve Nelson, au Manitoba (McDougall *et al.*, 2014d), et l'hypothèse d'un seuil d'hivernage lié à la taille a été formulée (McDougall et Nelson, 2015). Si un tel schéma existe vraiment, la durée de la première saison de croissance et la rigueur du premier hiver influent probablement aussi, mais peut-être seulement sur les populations nordiques.

Dans le lac et la rivière Black, au Michigan, un goulot d'étranglement apparent du recrutement est présumément lié à la prédation; la fraye y a lieu, les larves éclosent et dérivent depuis les frayères, mais, au final, aucune cohorte n'est produite (E. Baker, comm. pers.).

En résumé, de nombreux facteurs (biologiques, environnementaux, anthropiques) semblent influencer sur le recrutement de l'esturgeon jaune. Il existe également diverses perceptions des répercussions de la variabilité (et particulièrement la nature des facteurs anthropiques) aux fins du rétablissement de l'espèce. Par exemple, Haxton *et al.* (2015) ont insisté sur le fait que l'inconstance du recrutement semble constituer un facteur limitatif dans les rivières régularisées de l'Ontario qu'ils ont étudiées. À l'inverse, McDougall *et al.* (2014b), en faisant référence à la grande population « saine » du réservoir de Slave Falls, ont avancé que le recrutement erratique ne constitue pas toujours un problème qui doit être corrigé, mais qu'il pourrait plutôt s'agir d'une caractéristique innée de l'espèce, qui doit être prise en considération dans les plans rétablissement.

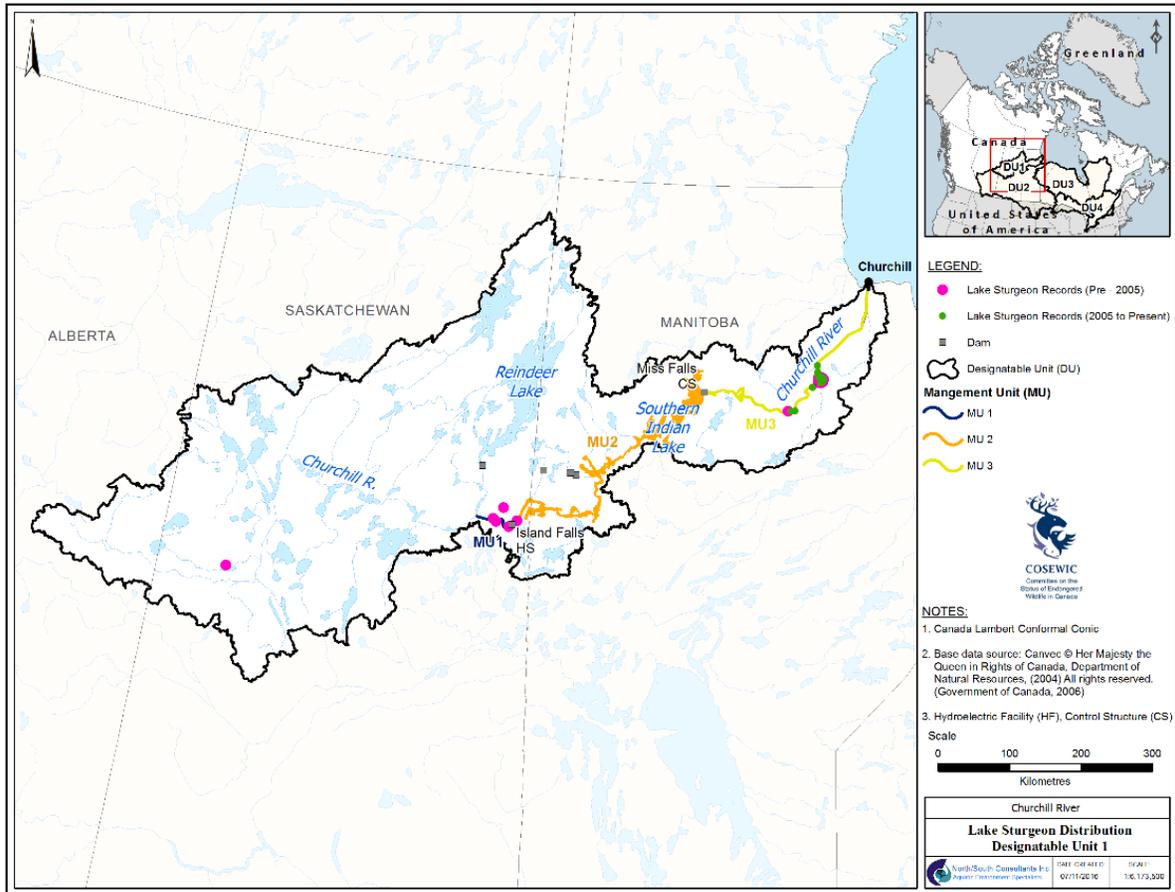
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Les sections qui suivent sont principalement fondées sur l'esturgeon jaune sauvage. Toutefois, desensemencements d'individus à des stades vitaux précoces (alevins, âge 0, âge 1) et/ou transferts de juvéniles/d'adultes ont lieu dans les UD 2, 3 et 4 (voir par exemple MCWS, 2012; Klassen, 2014; McDougall *et al.*, 2014d; Welsh *et al.*, 2015; D. Gibson, comm. pers.). Tous lesensemencements/transferts en eaux canadiennes ont lieu à l'intérieur d'une même UD.

Dans les cas où l'ensemencement a été réalisé pour compléter le recrutement naturel, il n'a généralement pas été possible de discriminer les individus élevés en éclosion des individus sauvages capturés lors des études sur le terrain. Par conséquent, dans quelques populations, les connaissances actuelles sur l'abondance (en particulier chez les juvéniles) pourraient être biaisées par la présence de poissons introduits par ensemencement. Aucune tentative n'a été faite pour exclure l'influence des individus introduits par ensemencement. De plus, à l'échelle de l'UD, l'influence de l'ensemencement en termes de nombres proportionnels est très faible, et le fait d'exclure les poissons introduits ne changerait pas les généralisations à l'échelle de l'UD concernant la courbe et/ou la probabilité d'extinction.

UD1 – ouest de la baie d'Hudson

Cleator *et al.* (2010a) ont établi trois unités de gestion (UG) de l'esturgeon jaune dans la rivière Churchill, délimitées par les caractéristiques naturelles de la rivière et/ou par des barrages contemporains. L'UG1 s'étend sur 112 km depuis les chutes Atik de la rivière Reindeer et les chutes Kettle de la rivière Churchill vers l'aval jusqu'à la centrale d'Island Falls; l'UG2 s'étend sur 430 km depuis la centrale d'Island Falls vers l'aval jusqu'à l'ouvrage régulateur de Missi Falls; l'UG3 s'étend sur 440 km depuis l'ouvrage régulateur de Missi Falls vers l'aval jusqu'à l'estuaire de la rivière Churchill (figure 10).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Churchill River = Rivière Churchill	Management Unit (MU) = Unité de gestion (UG)
Reindeer Lake = Lac Reindeer	MU 1 = UG 1
Missi Falls CS = Ouvrage régulateur de Missi Falls	MU 2 = UG 2
Island Falls HS = Centrale d'Island Falls	MU 3 = UG 3
Southern Indian Lake = Lac Southern Indian	COSEWIC = COSEPAC
Greenland = Groenland	Committee on the Status... = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
DU1 = UD1	NOTES = REMARQUES
DU2 = UD2	Canada Lambert Conformal Conic = Projection conique conforme de Lambert, Canada
DU3 = UD3	Base data source: Canvec... = Base de données : Canvec
DU4 = UD4	© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, ministère des Ressources naturelles (2004). Tous droits réservés (Gouvernement du Canada, 2006)
United States of America = États-Unis d'Amérique	Kilometres = Kilomètres
LEGEND = LÉGENDE	Lake Sturgeon Distribution = Aire de répartition de l'esturgeon jaune
Lake Sturgeon Records (pre 2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)	Designatable Unit 1 = Unité désignable 1
Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (2005 à aujourd'hui)	
Dam = Barrage	

Figure 10. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans la rivière Churchill (UD1) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.

Dans l'UG1, la présence de l'espèce a été rapportée en amont jusqu'aux chutes Kettle, dans la rivière Churchill, et jusqu'aux chutes Atik, dans la rivière Reindeer (Sawchyn, 1975). L'UG1 présente beaucoup de chutes/rapides typiques des aires de fraye de l'esturgeon jaune ainsi qu'une diversité de milieux aquatiques susceptibles de satisfaire tous les besoins du cycle vital de l'espèce (Larter *et al.*, 2015). Les relevés récents (en 2010 et 2011) visant les esturgeons jaunes juvéniles et adultes effectués dans l'UG1 n'ont pas permis de capturer d'esturgeons jaunes, ce qui laisse croire que l'abondance y est faible (Johnson et Nelson, 2011; Nelson et Barth, 2011). La dernière capture mentionnée d'esturgeons jaunes dans cette UG date de 2001-2002, alors que deux individus de grande taille ont été pris à proximité des rapides Wintego (Mark Duffy, comm. pers.). Il est peu probable qu'un recrutement contemporain ait lieu, et la courbe est considérée comme étant relique (tableau 2).

Peu de renseignements existent sur l'abondance historique de l'esturgeon jaune dans la portion saskatchewanaise de l'UG2. On sait que des captures ont eu lieu pendant et après la construction de la centrale hydroélectrique d'Island Falls, mais le nombre de captures est inconnu (Morin, 2002). Skaptason (1926) a mentionné qu'une pêche commerciale avait eu lieu entre les lacs Duck et Pukatawagan durant l'hiver 1924-1925, et de petites pêches commerciales ont été mentionnées de nouveau en 1938 et 1946 (Stewart, 2009). De petites récoltes ont été rapportées chaque année de 1953 à 1961, après quoi la pêche a été fermée pendant 11 ans (Stewart, 2009). En 1976, année où la centrale de Missi Falls a été achevée, les niveaux d'eau ont augmenté dans le lac Southern Indian, et un débit considérable a été dérivé par la voie de dérivation de la rivière Churchill vers le fleuve Nelson. Aucune étude visant précisément l'esturgeon jaune n'a été réalisée dans l'UG2. Plusieurs captures accessoires de très gros poissons ont été faites au cours des deux dernières décennies, et il existe une mention de la capture d'un juvénile (Manitoba Conservation and Water Stewardship, données inédites). La courbe de la population dans l'UG2 est considérée comme étant relique (tableau 2).

Le cours inférieur de la rivière Churchill (UG3) s'étend depuis la centrale de Missi Falls, à l'exutoire naturel du lac Southern Indian, jusqu'à l'estuaire de la rivière Churchill. Il n'existe presque pas de renseignements sur l'esturgeon jaune datant d'avant 1976 dans la rivière Churchill inférieure. De 1977 à 1987, de petites récoltes périodiques représentant moins de 1 200 kg par année ont été rapportées (Stewart, 2009). Les données récentes laissent croire que le tronçon allant de la centrale de Missi Falls aux rapides Redhead est essentiellement dépourvu d'esturgeons jaunes (NSC, 2011; CAMP, 2014). L'esturgeon jaune est relativement abondant, et on sait qu'il existe un recrutement dans la rivière Churchill entre les rapides Redhead et les rapides Swallow (MacLean et Nelson, 2005; CAMP, 2014; Blanchard *et al.*, 2014; Ambrose et McDougall, 2016). Une estimation démographique à l'aide de la méthode Lincoln-Peterson réalisée en 2003 a permis d'estimer que la quantité d'esturgeons jaunes mesurant plus de 800 mm présents dans le tronçon était de 2 005 (IC à 95 % : 1 441-2 569) (MacLean et Nelson, 2005). L'estimation préliminaire à l'aide de la méthode Jolly-Seber fondée sur les données de 2014 et 2015 était de 1 573 (de 1 401 à 1 745), ce qui laisse croire que la population est soit stable, soit en déclin (Ambrose et McDougall, 2016) (tableau 2). On croit que l'esturgeon jaune est rare entre les rapides Swallow et l'estuaire (Remnant et Bernhardt, 1994; Remnant, 1995;

Peake et Remnant, 2000; Bernhardt, 2000, 2001, 2002; Bernhardt et Holm, 2003; Bernhardt et Caskey, 2009; Hertam *et al.*, 2014), et on ignore si les poissons présents proviennent d'un recrutement dans le tronçon ou d'un déplacement en aval (Blanchard *et al.*, 2014) (tableau 2).

Résumé

L'abondance historique de l'esturgeon jaune dans cette UD est mal comprise. L'espèce était autrefois présente le long de la majeure partie de la rivière Churchill, en Saskatchewan et au Manitoba, mais d'après les registres des prises commerciales et les observations de pêcheurs commerciaux, l'espèce pourrait ne pas avoir été aussi abondante que dans les autres cours d'eau à proximité, notamment dans le fleuve Nelson. D'après Cleator *et al.* (2010a), l'abondance de l'esturgeon jaune pourrait avoir décliné de 98 % dans la rivière Churchill, de 1920 à 1939, à cause de la surpêche. Il est possible que de petites populations connaissant un recrutement soient encore présentes dans le réseau du lac Eden ou dans la rivière Churchill, au Manitoba, en amont du lac Southern Indian. Toutefois, aucune étude ciblée n'a été réalisée. En aval de la centrale de Missi Falls, la seule population quantifiable encore présente dans cette UD pour laquelle un recrutement contemporain est documenté compte environ 1 500 individus.

UD2 – rivière Saskatchewan et fleuve Nelson

L'UD2 est une combinaison de cinq UD qui étaient auparavant séparées dans l'évaluation de 2006 : les populations de la rivière Saskatchewan (anciennement l'UD2), les populations de la rivière Nelson (anciennement l'UD3), les populations de la rivière Rouge – de la rivière Assiniboine – du lac Winnipeg (anciennement l'UD4), les populations de la rivière Winnipeg – de la rivière English (anciennement l'UD5), et les populations du lac des Bois – de la rivière à la Pluie (anciennement l'UD6). La présentation de l'UD2 se fera du sud au nord, en commençant par les bassins hydrographiques de la rivière Assiniboine et de la rivière Rouge.

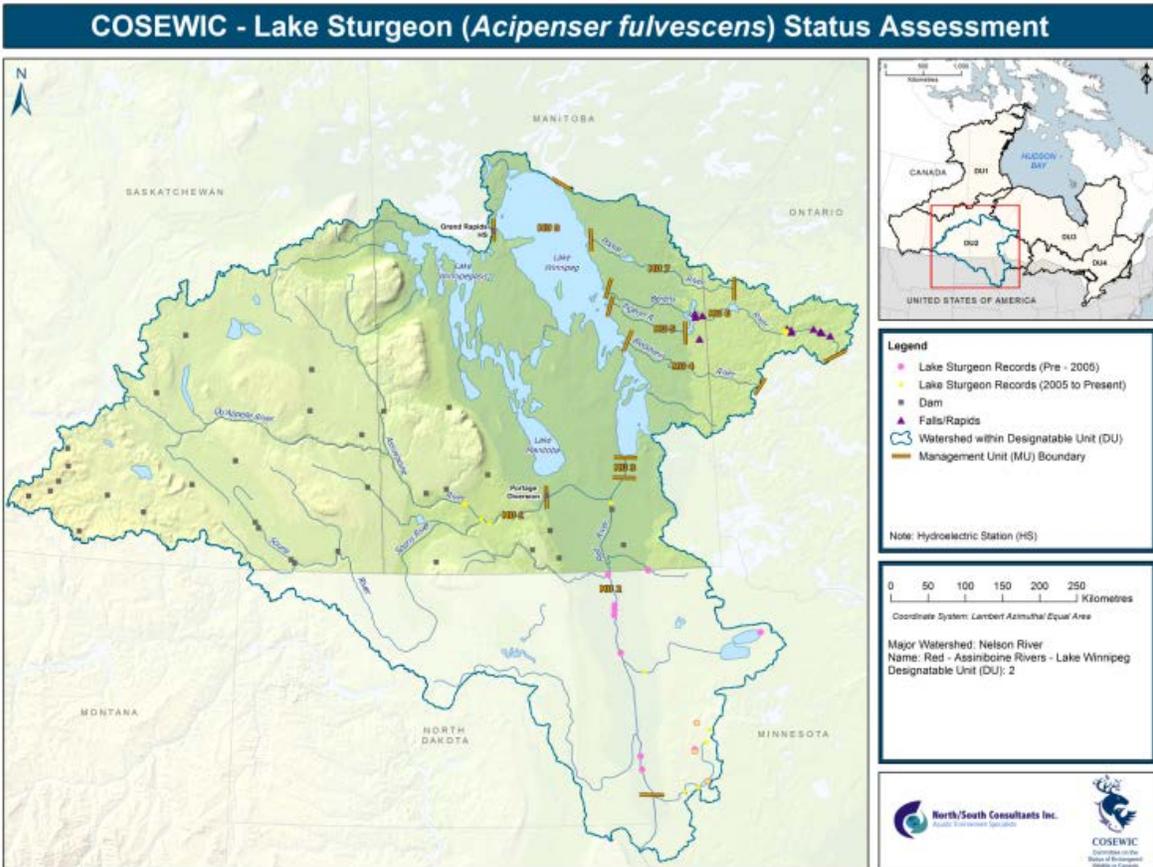
Cleator *et al.* (2010d) ont divisé les réseaux hydrographiques des rivières Rouge et Assiniboine en trois UG distinctes (figure 11) : la rivière Assiniboine et ses affluents en amont de l'ouvrage régulateur de Portage la Prairie (UG1); la rivière Rouge et ses affluents en amont de Lockport, y compris de la rivière Assiniboine à l'ouvrage régulateur de Portage la Prairie (UG2); la rivière Rouge en amont de Lockport (UG3). Autrefois, l'esturgeon jaune était observé dans la rivière Assiniboine et dans ses affluents (Cleator *et al.*, 2010d). On croit qu'une pêche commerciale avait lieu dans la rivière de la fin du 19^e siècle au début du 20^e siècle. Cependant, la quantité de captures était probablement consignée comme faisant partie de la production du lac Winnipeg. Le barrage construit à Lockport en 1910 pourrait également avoir influé sur l'abondance de l'esturgeon jaune dans la rivière, si l'on suppose que les individus se déplaçaient entre le lac Winnipeg et la rivière Assiniboine avant la construction. On croit que l'esturgeon jaune était déjà complètement disparu de la rivière Assiniboine en 1970 (Cleator *et al.*, 2010d). De 1996 à 2008, la portion de la rivière correspondant à l'UG1 a étéensemencée d'esturgeons jaunes. D'après les mentions de pêcheurs et une étude ciblée (Aiken *et al.*, 2013), on sait que ces poissons introduits par

ensemencement se sont dispersés dans la majeure partie de la rivière et qu'ils atteignent la taille adulte (MCWS, 2012). L'abondance de l'esturgeon jaune dans la portion de la rivière Assiniboine correspondant à l'UG1 est en grande partie inconnue, mais on suppose qu'elle est en croissance grâce à l'ensemencement (tableau 2). À ce jour, il n'existe aucune preuve permettant de conclure que les poissons introduits se reproduisent dans la rivière.

La rivière Assiniboine inférieure et la rivière Rouge englobent l'UG2 et l'UG3. L'écluse et barrage St. Andrews (construit en 1910), à Lockport, est le seul barrage dans le cours principal de la rivière Rouge au Canada. Il agit probablement comme obstacle au déplacement vers l'amont, car la passe à poissons ne facilite pas le passage en amont des esturgeons jaunes (MCWS, 2012). L'abondance historique est en grande partie inconnue, mais on croit que l'esturgeon jaune était disparu de la rivière Rouge au milieu du 20^e siècle (Cleator *et al.*, 2010d).

Plus récemment, des esturgeons jaunes ont été pris par des pêcheurs dans les rivières Assiniboine et Rouge à l'intérieur des limites de la ville de Winnipeg, et on suppose qu'au moins certains de ces poissons se sont dispersés au Canada grâce aux activités annuelles d'ensemencement dans la portion de la rivière Rouge qui se trouve au Minnesota. L'abondance actuelle de l'esturgeon jaune dans la rivière Rouge est mal comprise, car aucune étude ciblée n'a été menée dans la portion manitobaine de la rivière Rouge (UG2 et UG3) au cours des dernières années. Depuis 1997, des activités d'ensemencement ont été entreprises dans l'ensemble du réseau de la rivière Rouge, au Minnesota, par le département des Ressources naturelles du Minnesota et la nation White Earth. Des recaptures d'individus marqués correspondant à des activités d'ensemencement au Minnesota ont eu lieu dans la rivière Rouge au Manitoba, en amont et en aval de Lockport (MCWS, 2012) (tableau 2). À ce jour, il n'existe pas de preuves permettant de conclure que les poissons introduits par ensemencement se reproduisent.

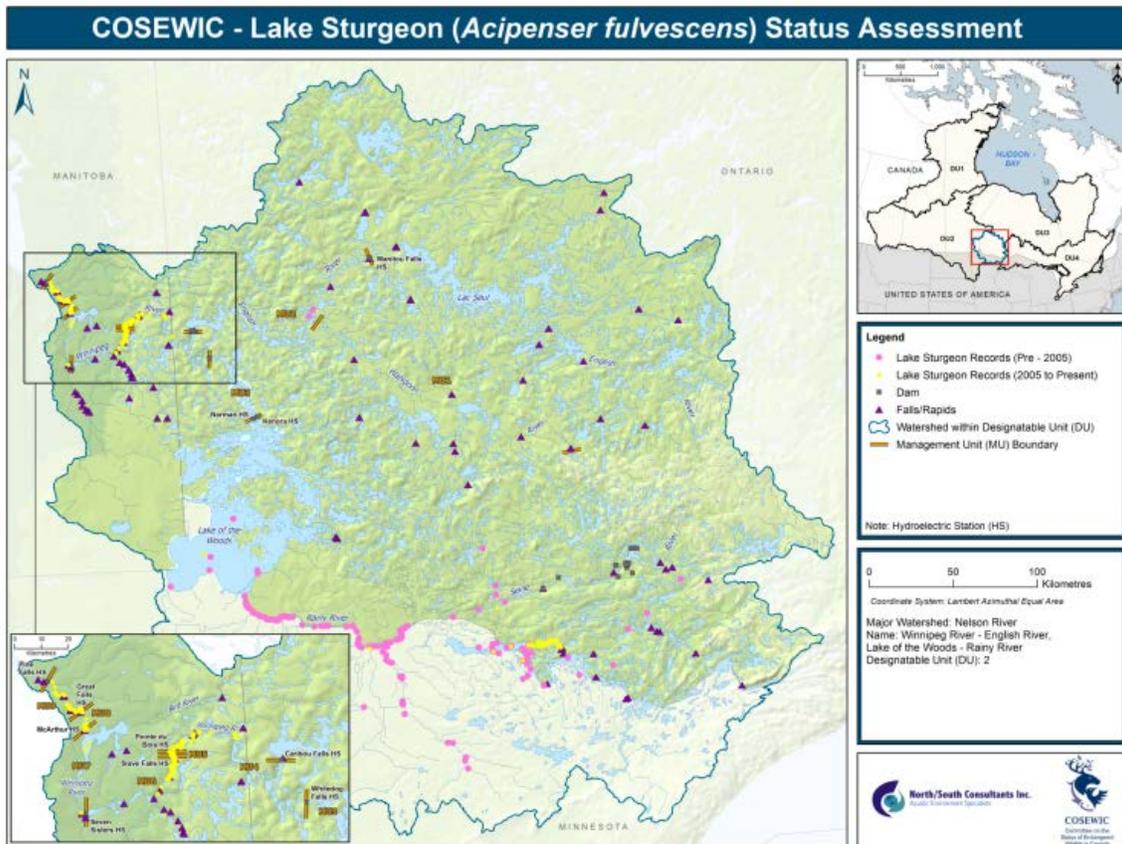
Plusieurs affluents non régularisés s'écoulent vers l'ouest pour se jeter dans le lac Winnipeg (anciennement dans l'UD4), et on sait que ces affluents abritent des populations d'esturgeons jaunes. Ceux-ci comprennent les rivières Bloodvein, Pigeon, Berens et Poplar (Cleator *et al.*, 2010d) (figure 11). À l'exception de la portion du réseau de la rivière Berens qui se trouve en Ontario, ces cours d'eau n'ont pas fait l'objet de pêche commerciale et n'ont pas été touchés par le développement industriel (MCWS, 2012). D'après Dick (2006), on sait qu'une pêche de subsistance est pratiquée dans chacun des affluents, mais la seule estimation démographique provient de la portion du lac Round de la rivière Pigeon, dans lequel on estime qu'une population de 800 à 1 000 individus comportant très peu de femelles reproductrices est présente (Dick, 2006). Les seuls renseignements récents proviennent d'une petite section de la rivière Pigeon (NSC, données inédites) et de la rivière Berens supérieure, en Ontario (Haxton *et al.*, 2014b). En somme, on en sait très peu sur l'abondance et les courbes démographiques de l'esturgeon jaune dans les affluents orientaux du lac Winnipeg (tableau 2).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

<p>COSEWIC – Lake Sturgeon... = COSEPAC – Rapport de situation sur l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)</p> <p>NORTH DAKOTA = DAKOTA DU NORD</p> <p>HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON</p> <p>DU1 = UD1</p> <p>DU2 = UD2</p> <p>DU3 = UD3</p> <p>DU4 = UD4</p> <p>UNITED STATES OF AMERICA = ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE</p> <p>Legend = Légende</p> <p>Lake Sturgeon Records (pre 2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)</p> <p>Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (2005 à aujourd'hui)</p>	<p>Dam = Barrage</p> <p>Falls/Rapids = Chutes/rapides</p> <p>Watershed within Designatable Unit (DU) = Bassin versant à l'intérieur de l'unité désignable (UD)</p> <p>Management Unit (MU) Boundary = Limites de l'unité de gestion (UG)</p> <p>Hydroelectric Station (HS) = Centrale hydroélectrique (CH)</p> <p>Kilometres = Kilomètres</p> <p>Major Watershed: Nelson River = Bassin versant principal : fleuve Nelson</p> <p>Name: Red – Assiniboine... = Nom : Unité désignable (UD) de la rivière Rouge – de la rivière Assiniboine – du lac Winnipeg : 2</p> <p>COSEWIC = COSEPAC</p> <p>Committee on the Status... = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada</p>
--	---

Figure 11. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le lac Winnipeg et ses affluents (UD2) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon... = COSEPAC – Rapport de situation sur l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)	Falls/Rapids = Chutes/rapides
HUDSON BAY = BAIE D'HUDSON	Watershed within Designatable Unit (DU) = Bassin versant à l'intérieur de l'unité désignable (UD)
DU1 = UD1	Management Unit (MU) Boundary = Limites de l'unité de gestion (UG)
DU2 = UD2	Hydroelectric Station (HS) = Centrale hydroélectrique (CH)
DU3 = UD3	Kilometres = Kilomètres
DU4 = UD4	Major Watershed: Nelson River = Bassin versant principal : fleuve Nelson
UNITED STATES OF AMERICA = ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE	Name: Winnipeg River... = Nom : Unité désignable (UD) de la rivière Winnipeg – de la rivière English – du lac des Bois – de la rivière à la Pluie : 2
Legend = Légende	COSEWIC = COSEPAC
Lake Sturgeon Records (pre 2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)	Committee on the Status... = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (2005 à aujourd'hui)	
Dam = Barrage	

Figure 12. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans la rivière Winnipeg (UD2) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.

L'esturgeon jaune a déjà été très abondant dans le lac Winnipeg. Par exemple, 3 221 958 kg (poids mis sur le marché) ont été récoltés dans le lac Winnipeg et associés à de petits affluents (p. ex. rivières Bloodvein, Assiniboine et Rouge) de 1876 à 1988-1989, l'année où les dernières captures ont été rapportées. La récolte a atteint un sommet en 1900, avec 445 110 kg, et, dans plusieurs tronçons, aucune récolte n'a été mentionnée (1878-1884, 1897, 1912-1916, 1928-1937, 1946-1953, 1955-1956, 1970-1975, 1976-1978, 1980-1984, 1986-1988, 1989-aujourd'hui) (Harkness, 1980).

Le réseau de la rivière à la Pluie et du lac des Bois (anciennement l'UD6) est composé de nombreux lacs et cours d'eau situés dans le nord-ouest de l'Ontario et dans certaines parties du nord du Minnesota (figure 12). Le réseau de la rivière à la Pluie et du lac des Bois était divisé en une série d'unités de gestion (UG) : réseau du lac Sturgeon et du lac la Croix (UG1); rivière Namakan reliant le lac la Croix et le réservoir Namakan (UG2); réservoir Namakan (UG3); lac à la Pluie-rivière Seine (UG4); rivière à la Pluie depuis la centrale de Fort Frances jusqu'à l'exutoire du lac des Bois (UG5).

Les esturgeons jaunes de la rivière à la Pluie et du lac des Bois ont fait l'objet d'une pêche commerciale intensive à la fin du 19^e siècle et au début du 20^e siècle. En 1895, la pêche commerciale dans le lac des Bois représentait à elle seule 39 % des prises totales d'esturgeons jaunes en Ontario. Les pêches dans les autres lacs et cours d'eau principaux de la région (lac la Croix, réservoir Namakan, lac à la Pluie) n'étaient pas aussi intensives, mais ont tout de même eu des répercussions majeures sur les stocks d'esturgeons jaunes (Harkness et Dymond, 1961).

Les données de capture par unité d'effort (CPUE) donnent à penser que les adultes sont modérément abondants (environ 2 048 individus) dans le réseau du lac Sturgeon et du lac la Croix (UG1), mais aucune étude ciblant les juvéniles de cette population n'a été effectuée (Solomon et Baljko, 2011). On suppose que le lac la Croix abrite une population autosuffisante qui est soit stable, soit en croissance (tableau 2) (Solomon et Baljko, 2011).

On sait que l'esturgeon jaune est présent un peu partout dans le réseau de la rivière Namakan (UG2), depuis l'exutoire du lac la Croix vers l'aval jusqu'au réservoir Namakan (McLeod, 2008a). Il n'existe pas de mentions de pêche commerciale dans la rivière Namakan à proprement parler, mais, d'après Pearson (1963), une pêche commerciale au verveux ciblant l'esturgeon jaune était pratiquée dans le réservoir Namakan et dans le lac la Croix dans les années 1890. Les données de CPUE de la rivière Namakan donnent à penser que le nombre d'adultes et de juvéniles dans la rivière est élevé et que la population pourrait connaître une croissance (effectif estimé à 2 729 individus mesurant > 1 000 mm LF) (McLeod, 2008a) (tableau 2). Des études plus récentes menées par Trembath (2013) et Haxton *et al.* (2014b) laissent croire que les adultes et les juvéniles sont au moins modérément abondants.

Les récoltes totales dans le réservoir Namakan (UG3) (incluant probablement certains poissons qui fréquentaient la rivière Namakan) de 1924 à 1999 étaient de 33 090 kg (McLeod, 2008a). Bien qu'aucune estimation de l'effectif n'ait été faite, les données de CPUE laissent croire que des esturgeons jaunes adultes sont présents en quantité faible à modérée (Shaw *et al.*, 2012; Shaw *et al.*, 2013).

Le lac à la Pluie (UG4) est composé de trois grands bassins : le bras nord, la baie Redgut et le bras sud (Adams *et al.*, 2006). Autrefois, une pêche commerciale était pratiquée dans l'ensemble du lac à la Pluie, dans les eaux canadiennes (jusqu'à 1990) et étatsunienne (jusqu'à 1940), et des prises maximales de 2 762 kg ont été enregistrées en 1959 (en eaux canadiennes seulement). En 1964, les récoltes avaient chuté pour s'établir à 1 007 kg, et elles étaient presque nulles de 1974 à 1978. Au Canada, de 1979 à 1990, les prises étaient en moyenne de 345 kg jusqu'à la fermeture de la pêche, en 1990 (Adams *et al.*, 2006).

Une population d'esturgeons jaunes faiblement à modérément abondante existe toujours dans le lac à la Pluie, mais cette population n'a pas fait l'objet d'études exhaustives (tableau 2). De 2002 à 2004, Adams *et al.* (2006) ont capturé 322 esturgeons jaunes dans le bras sud du lac à la Pluie, à l'aide de filets maillants. Ils ont observé que le recrutement des esturgeons jaunes n'était pas constant, car la force des cohortes était variable (Adams *et al.*, 2006).

La rivière à la Pluie s'écoule sur 131 km depuis Fort Frances, en Ontario, jusqu'à l'extrémité sud-est du lac des Bois (UG5). Dans le lac des Bois, l'esturgeon jaune a déjà été extrêmement abondant, et le lac a déjà été décrit comme le plus important bassin abritant des esturgeons du monde (Evermann et Latimer, 1910). Les prises commerciales étaient très importantes, et ont atteint un sommet de 809 000 kg en 1893, et totalisaient plus de 4 millions kg de 1892 à 1898. Dès les années 1930, la population avait décliné au point où elle était quasi inexistante (Mosindy, 1987).

Mosindy (1987) a avancé que l'augmentation de la pêche commerciale annuelle (vers 1987) prouvait que l'esturgeon jaune se rétablissait graduellement dans le lac des Bois. En effet, des estimations successives de l'effectif réalisées par Mosindy et Rusak (1991) en 1990, par Stewig (2005) en 2004, et, plus récemment, par Heinrich et Friday (2014) donnent à penser que la population est en croissance, l'estimation la plus récente étant de 92 286 (IC à 95 % : 45 816-201 875) individus mesurant plus de 999 mm de longueur. Heinrich et Friday (2014) ont avancé que la population d'esturgeons jaunes du lac des Bois et de la rivière à la Pluie (UG5) était dans un état de rétablissement continu et qu'elle connaissait une croissance stable (tableau 2).

La rivière Winnipeg s'écoule sur 260 km avant de se jeter dans le lac Winnipeg. Trois centrales hydroélectriques ont été construites du côté ontarien de la rivière Winnipeg (barrage Norman, barrage Kenora et centrale de Whitedog Falls), et six autres (Pointe du Bois, Slave Falls, Seven Sisters, MacArthur Falls, Great Falls et Pine Falls) ont été construites au Manitoba. La rivière English rejoint la rivière Winnipeg dans le lac Tetu. La rivière Wabigoon est un affluent de la rivière English. La rivière Winnipeg a été divisée en

neuf UG en fonction de l'évaluation du potentiel de rétablissement dans les rivières Winnipeg/English (anciennement UD5; Cleator *et al.*, 2010e). Les centrales hydroélectriques délimitent habituellement les UG suivantes dans les rivières Winnipeg/English : rivière Wabigoon (UG1); rivière English : centrale de Manitou Falls – centrale de Caribou Falls (UG2), rivière Winnipeg : centrale de Norman – centrale de Whitedog Falls (UG3); rivières Winnipeg/English : centrale de Caribou Falls et centrale de Whitedog Falls – centrale de Pointe du Bois (UG4); rivière Winnipeg : centrale de Pointe du Bois – centrale de Slave Falls (UG5); rivière Winnipeg : centrale de Slave Falls – centrale de Seven Sisters (UG6); rivière Winnipeg : centrale de Seven Sisters – centrale de MacArthur (UG7); rivière Winnipeg : centrale de MacArthur – centrale de Great Falls (UG8); rivière Winnipeg : centrale de Great Falls – centrale de Pine Falls (UG9) (figure 12).

Bien que les emplacements exacts des récoltes soient en grande partie inconnus, la portion de la rivière Winnipeg qui se trouve au Manitoba a fait l'objet d'une importante pêche commerciale (Stewart, 2009). Stewart (2009) a rapporté une pêche initiale d'esturgeons jaunes de 78 835 kg dans la rivière Winnipeg en 1910-1911, et Harkness (1980) a mentionné que ces prises provenaient du lac du Bonnet. Des récoltes ont également été rapportées de 1930 à 1948 (135 437 kg) et de 1957 à 1960 (28 799 kg) (Stewart, 2009). En 1994, une fermeture de la pêche à l'esturgeon (y compris la pêche de subsistance) a été invoquée depuis la frontière entre le Manitoba et l'Ontario, vers l'aval, jusqu'à la centrale de Pine Falls.

Aucune étude ciblant l'esturgeon jaune n'a été réalisée dans la rivière Wabigoon (UG1), et il n'existe aucune mention actuelle ou historique confirmée d'esturgeons jaunes dans cette rivière. Il existe peu de renseignements sur l'UG2, mais l'on sait que des esturgeons jaunes y sont présents. Le tronçon a été brièvement échantillonné par le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO) en 2011 et 2012 afin de prélever des échantillons génétiques. Des esturgeons jaunes ont été capturés relativement facilement, et les prises comprenaient des juvéniles ainsi que des individus représentant plusieurs classes d'âge (J. Peacock, comm. pers.) (tableau 2).

Peu de données historiques existent sur l'esturgeon jaune dans l'UG3. Au cours des dernières années, des relevés intensifs à l'aide de filets maillants ont été effectués pour estimer l'abondance des adultes et des juvéniles, et seulement deux esturgeons jaunes adultes ont été capturés (Duda, 2008). En 2014, le tronçon correspondant à l'UG3 a été échantillonné de nouveau à l'aide de méthodes normalisées au filet maillant visant les adultes et les juvéniles. Malgré des efforts considérables, aucun esturgeon jaune n'a été capturé (Johnson *et al.*, 2014). À partir de ces données, l'évaluation qualitative de la population a permis de déterminer qu'il s'agissait d'une population relique (tableau 2).

Les registres de pêche sont largement non instructifs à l'échelle de l'UG, mais le lac Eaglenest, dans l'UG4, aurait déjà été le meilleur secteur de pêche à l'esturgeon dans le sud du Manitoba (McLeod, 1943). Des études sur l'esturgeon jaune mettant l'accent à la fois sur les adultes reproducteurs et les juvéniles ont été réalisées du côté ontarien de l'UG4 de 2007 à 2012 (Duda, 2008, 2009; Peacock, 2014) et en 2014-2015 (McDougall et Barth, 2015; Henderson *et al.*, 2015c). De nombreuses études ont également été

effectuées du côté manitobain depuis 2007 (McDougall *et al.*, 2008a, b; McDougall et MacDonell, 2009; Koga et MacDonell, 2011; CAMP, 2014; Henderson et McDougall, 2015). Une synthèse des données laisse penser qu'il y a un recrutement actif dans la population en raison de la fraye en aval de la centrale de Caribou Falls, tandis que les contributions de la fraye en aval de la centrale de Whitedog, des chutes Boundary ou des rapides Lamprey pourraient être minimales (Peacock, 2014; McDougall et Barth, 2015; Henderson et McDougall, 2015). Aucune estimation de la population adulte n'a été faite pour le tronçon, mais les résultats cumulatifs des dix dernières années indiquent que l'abondance des adultes est faible, tandis que celle des juvéniles est faible-moderée, grâce à quelques fortes classes d'âge obtenues depuis 2002 (Peacock, 2014; McDougall et Barth, 2015; Henderson et McDougall, 2015) (tableau 2).

Le tronçon entre les centrales de Pointe du Bois et de Slave Falls (UG5) de la rivière Winnipeg a une longueur d'environ 10 km. La première estimation de la population a été réalisée du milieu à la fin des années 1990. Les intervalles de confiance sont grands, mais les estimations annuelles moyennes donnent à penser que de 360 à 1 100 adultes se trouvaient dans ce tronçon (Block, 2001). Depuis, l'esturgeon jaune fait l'objet d'un suivi environnemental exhaustif dans le cadre du projet de remplacement du déversoir de Pointe du Bois (voir par exemple McDougall *et al.*, 2008a, b, 2014c; McDougall et MacDonell, 2009; Koga et MacDonell, 2011, 2012; Gillespie et MacDonell, 2013, 2105; Koga *et al.*, 2013; Henderson *et al.*, 2014a; Lacho *et al.*, 2015b). Les analyses les plus récentes du programme POPAN ont permis d'obtenir des estimations annuelles moyennes de 2 323 à 2 929 adultes (> 800 mm LF) en 2008 et en 2009 (tableau 2). Les juvéniles sont abondants dans le tronçon; selon les plus récentes analyses POPAN sur les juvéniles capturés au filet maillant de 2013 à 2015, les estimations seraient de 6 961, 7 560 et 10 286 poissons de moins de 800 mm LF en 2013, en 2014 et en 2015, respectivement (McDougall *et al.*, en prép.). D'après ces données, l'abondance des esturgeons jaunes adultes et juvéniles dans l'UG5 est élevée et très élevée, respectivement (tableau 2). On pense que le petit réservoir pourrait avoir atteint sa capacité de charge ou s'en approcher.

Le tronçon situé entre les centrales de Slave Falls et de Seven Sisters (UG6) est de quelque 41 km de long et caractérisé par une série de lacs du Bouclier canadien séparés par de courtes sections fluviales. La Direction de la pêche du Manitoba a mis en œuvre un programme de surveillance à long terme au début des années 1980. Mettant l'accent exclusivement sur les lacs Nutimik et Numao au début de l'été de 1993 à 1999, des estimations selon la méthode Jolly-Seber basées sur les esturgeons jaunes susceptibles d'être capturés dans des mailles de 5,5, de 9 et de 12 po permettaient d'obtenir une fourchette de 3 333 à 10 571 individus (Block, 2001; MCWS, 2012). Des estimations subséquentes (d'après les estimations annuelles moyennes pour 2007-2014 de 21 418 à 34 960 poissons) donnent à penser que la population augmente (D. Kroeker, comm. pers.). De nombreuses recherches ont été réalisées dans le tronçon (Barth *et al.*, 2009, 2011, 2013; Barth, 2011; Labadie, 2011; Sparks, 2011; Henderson, 2013; Klassen, 2014; Barth et Anderson, 2015; McDougall *et al.*). Les résultats cumulatifs corroborent les données selon lesquelles l'abondance de l'esturgeon jaune est élevée et qu'il y a un recrutement continu.

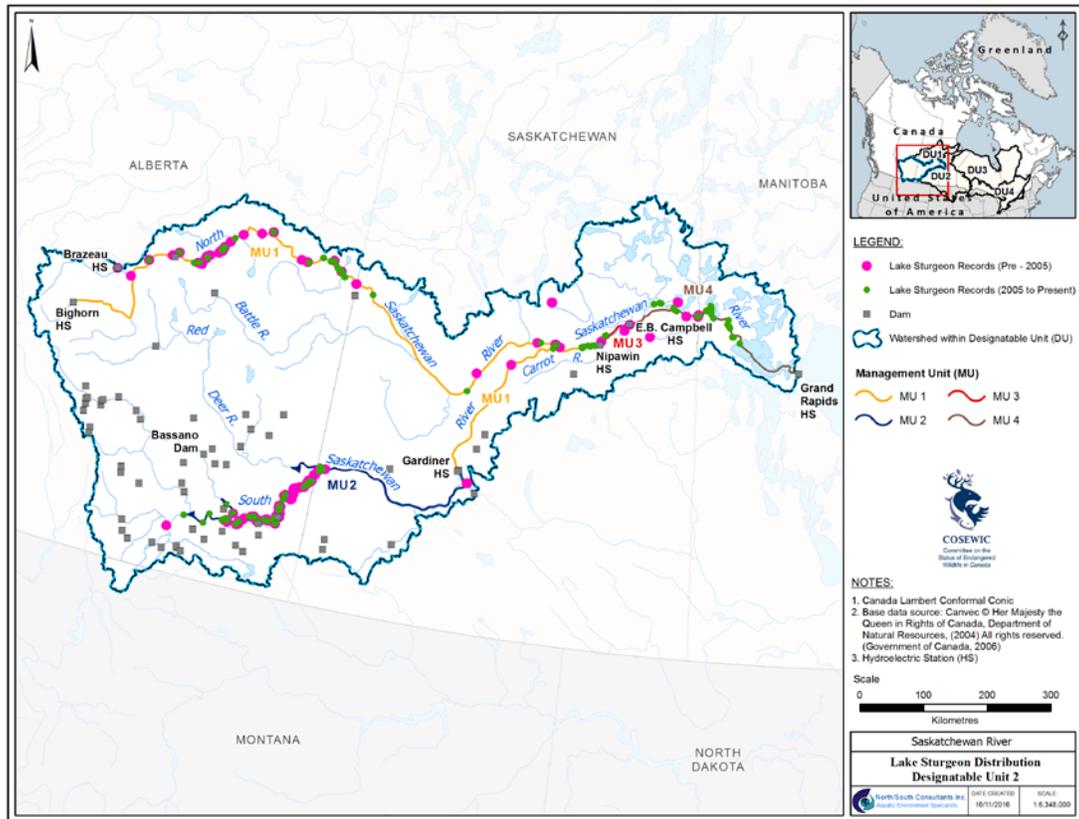
Le tronçon situé entre les centrales de Seven et de McArthur (UG7) de la rivière Winnipeg mesure environ 35 km. Harkness (1980) a rapporté que la récolte commerciale de 1910-1911, de 78 835 kg, provenait de Lac du Bonnet, ce qui laisse penser qu'une très grande population existait par le passé dans cette UG. Une estimation officielle de la population n'a pas été calculée, mais, selon les recherches sur les prises de la pêche récréative et les résultats non publiés de programmes expérimentaux de pêche au filet de Conservation et Gestion des ressources hydriques Manitoba, la population d'adultes comprend probablement au moins plusieurs centaines d'individus (Hrenchuk, 2011; Struthers, 2016; D. Kroeker, comm. pers.) (tableau 2). Les juvéniles semblent également abondants dans le tronçon (Hrenchuk, 2011; D. Kroeker, comm. pers.)

Le tronçon de la rivière Winnipeg entre les centrales de McArthur et de Great Falls (UG8) est d'une longueur d'approximativement 8,5 km; il s'agit donc du plus petit bassin de retenue de la rivière Winnipeg. On en sait peu à propos de l'abondance historique de l'esturgeon jaune dans ce tronçon. Plusieurs études réalisées dans cette UG laissent croire que l'abondance des esturgeons jaunes adultes et juvéniles serait très faible et modérée, respectivement (D. Kroeker, comm. pers.; McDougall, 2011b; Murray et Gillespie, 2011; Henderson et McDougall, 2012; McDougall et Gillespie, 2012; McDougall *et al.*, 2014c) (tableau 2).

Le tronçon de la rivière Winnipeg situé entre les centrales de Great Falls et de Pine Falls (UG9) fait environ 20 km de long. On en sait peu à propos des populations d'esturgeons jaunes présentes par le passé dans ce tronçon. Des études menées depuis 2010 ont permis d'améliorer nos connaissances sur les populations de l'UG9 de la rivière Winnipeg (McDougall, 2011b; Murray et Gillespie, 2011; Henderson et McDougall, 2012; McDougall *et al.*, 2014b). À l'heure actuelle, l'abondance des esturgeons jaunes adultes et juvéniles de l'UG9 serait faible et élevée, respectivement (tableau 2).

En aval de la centrale de Pine Falls, une récente étude a indiqué que l'esturgeon jaune persiste et pourrait y frayer (Lowden et Queen, 2013). Selon les valeurs de CPUE et le nombre de recaptures, il est probable que plusieurs centaines d'esturgeons jaunes occupent cette zone (Doug Watkinson, comm. pers.).

La rivière Saskatchewan commence à la confluence des rivières Saskatchewan Sud et Saskatchewan Nord, en Saskatchewan, et coule sur environ 550 km avant de se jeter dans le lac Winnipeg (anciennement dans l'UD2; Rosenberg *et al.*, 2005) (figure 13). Il y a actuellement trois barrages sur la rivière Saskatchewan : aux centrales hydroélectriques (CH) de Nipawin et E.B. Campbell en Saskatchewan et à la centrale de Grand Rapids au Manitoba. La rivière Saskatchewan est séparée en quatre UG de l'esturgeon jaune et s'étend en partie en Alberta, en Saskatchewan et au Manitoba : rivière Saskatchewan Nord : centrale de Bighorn – La Fourche, rivière Saskatchewan Sud : CH de Coteau Creek – La Fourche (UG3); rivière Saskatchewan : La Fourche – CH de Nipawin (UG1); rivière Saskatchewan Sud : en amont de la centrale de Gardiner (UG2); rivière Saskatchewan : CH de Nipawin – CH E.B. Campbell (UG3); rivière Saskatchewan : CH E.B. Campbell – centrale de Grand Rapids (UG4).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

North Dakota = Dakota du Nord	Legend = Légende
Brazeau HS = CH de Brazeau	Lake Sturgeon Records (Pre-2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)
Bighorn HS = CH de Bighorn	Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (de 2005 à aujourd'hui)
North Saskatchewan River = Rivière Saskatchewan Nord	Dam = Barrage
MU1 = UG1	Watershed within Designatable Unit (DU) = Bassin versant à l'intérieur de l'unité désignable (UD)
Battle R. = R. Battle	Management Unit (MU) = Unité de gestion (UG)
Red Deer R. = R. Red Deer	COSEWIC = COSEPAK
Bassamo Dam = Barrage Bassamo	Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
South Saskatchewan River = Rivière Saskatchewan Sud	Canada Lambert Conformal Conic = Projection conique conforme de Lambert, Canada
MU2 = UG2	Base data source... = Base de données : Canvec © Sa Majesté la Reine du chef du Canada, ministère des Ressources naturelles (2004). Tous droits réservés (Gouvernement du Canada, 2006)
Gardiner HS = CH de Gardiner	Hydroelectric Station (HS) = Centrale hydroélectrique (CH)
Carrot R. = R. Carrot	Scale = Échelle
MU3 = UG3	Kilometres = Kilomètres
MU4 = UG4	Saskatchewan River = Rivière Saskatchewan
Nipawin HS = CH de Nipawin	Lake Sturgeon Distribution = Aire de répartition de l'esturgeon jaune
E.B. Campbell HS = CH E.B. Campbell	Designatable Unit 2 = Unité désignable 2
Grand Rapids HS = CH de Grand Rapids	Date created = Date de création
Greenland = Groenland	
United States of America = États-Unis d'Amérique	
DU1 = UD1	
DU2 = UD2	
DU3 = UD3	
DU4 = UD4	

Figure 13 Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans la rivière Saskatchewan (UD2) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.

D'après les registres de pêche commerciale, l'esturgeon jaune a déjà été abondant dans le bassin versant de la rivière Saskatchewan. La récolte commerciale d'esturgeons jaunes a été rapportée pour la première fois dans la rivière Saskatchewan en 1898, et, au cours du siècle suivant, 511 698 kg ont été récoltés, principalement au début des pêches (Stewart, 2009). On en sait peu à propos des lieux de récolte précis dans le bassin versant de la rivière Saskatchewan, à l'exception de quelques rapports (McLeod *et al.*, 1999; Stewart, 2009).

Malgré plusieurs registres et rapports (Nelson et Paetz, 1992; Smith, 2003; Saunders, 2006), on en sait peu au sujet de l'abondance historique de l'esturgeon jaune dans l'UG1. Le tronçon de 100 km immédiatement en aval du barrage Gardiner n'est actuellement pas considéré comme un habitat convenable pour l'esturgeon jaune à cause des basses températures de l'eau (liées au rejet d'eau froide du barrage Gardiner) et de la rareté d'aliments adéquats (Smith, 2003).

L'esturgeon jaune se déplace extensivement dans les rivières Saskatchewan Nord, Saskatchewan Sud et Saskatchewan (Pollock, 2012; Wishingrad, 2014), et on l'a suivi aussi en amont jusqu'à Drayton Valley, à l'ouest d'Edmonton (Owen Watkins, comm. pers.). Dans la rivière Saskatchewan, on sait que l'esturgeon jaune est abondant à la Fourche durant toutes les saisons, et il a été observé en aval jusqu'au lac Codette, en amont de la CH de Nipawin (Pollock, 2012; Wishingrad, 2014; Henderson *et al.*, 2015d, 2016a). Des esturgeons jaunes juvéniles ont été observés en abondance élevée dans la rivière Saskatchewan, à l'extrémité amont du lac Codette, dans le parc provincial Wapiti (Henderson *et al.*, 2015d, 2016a).

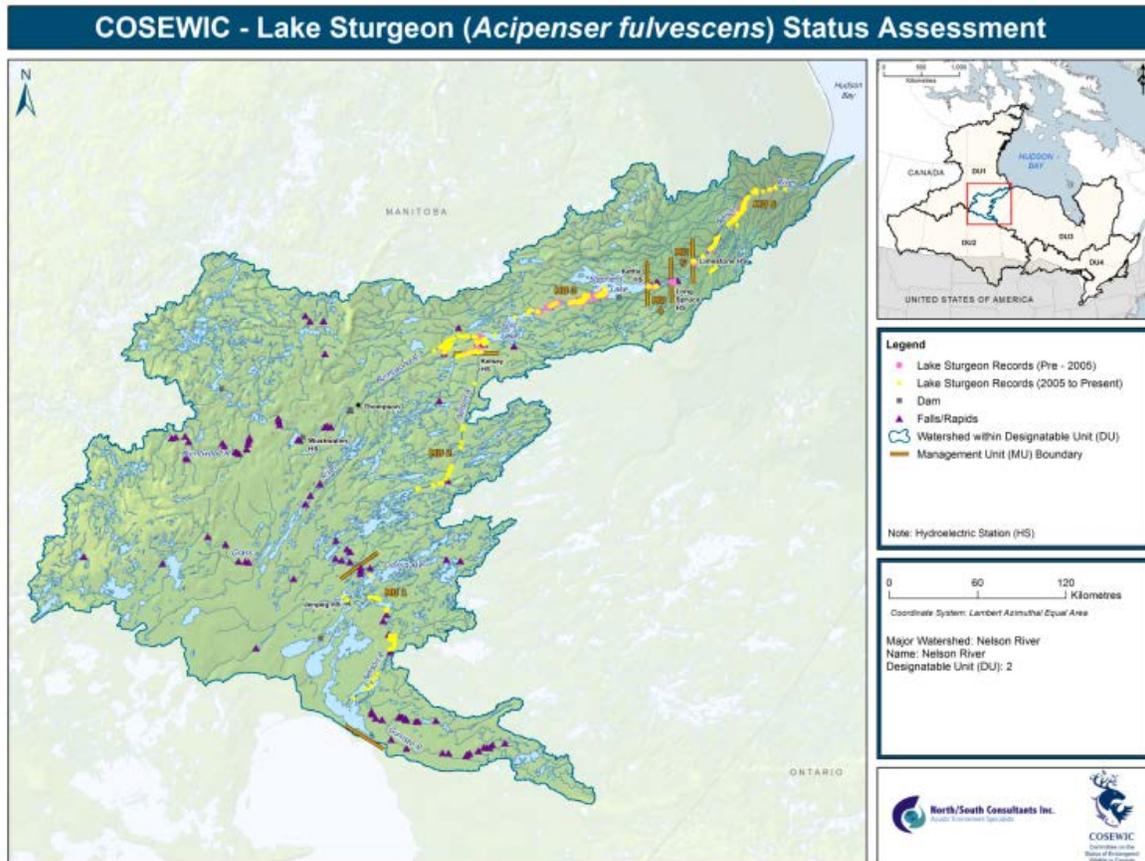
L'estimation la plus récente (2012) de la population de la rivière Saskatchewan Nord en Alberta sépare la rivière Saskatchewan Nord en deux sections : le tronçon amont depuis Drayton Valley jusqu'à Smoky Lake, où la population d'adultes a été estimée à 2 681 individus, et le tronçon aval depuis Smoky Lake jusqu'à la frontière de l'Alberta, où la population d'adultes a été estimée à 3 673 individus (tableau 2) (Hegerat et Paul, 2013). White (2015) a noté que ces estimations de la population, provenant de données de marquage-recapture dans la rivière Saskatchewan Nord, devraient être interprétées avec prudence à cause des taux de recapture relativement faibles. L'estimation de la population la plus récente (2011) à proximité de la Fourche, y compris les cours les plus inférieurs des rivières Saskatchewan Nord et Saskatchewan Sud jusqu'au lac Codette, était de 4 197 individus (Pollock, 2012) (tableau 2).

L'estimation la plus récente (2012) de la population de l'UG2 dans la rivière Saskatchewan Sud, depuis la confluence des rivières Bow et Oldman jusqu'à la frontière de l'Alberta, était de 6 464 individus (Paul, 2013).

Il n'y a aucune information historique propre à l'esturgeon jaune dans le tronçon de 70 km de l'UG3 se trouvant entre la CH de Nipawin et la CH E.B. Campbell; cependant, ce tronçon a été utilisé comme source d'œufs et de laitance aux fins d'ensemencement (Ron Hlasny, comm. pers.). Il n'y a pas d'estimations de la population pour cette UG, et la courbe de la population a été classifiée comme « inconnue » en 2010 par Cleator *et al.* (2010b) (tableau 2). Selon de récentes études, une population d'esturgeons jaunes où il y a un recrutement actif fraye en aval de la CH de Nipawin (Gillespie *et al.*, 2015) et utilise extensivement la rivière Saskatchewan en aval de la CH de Nipawin, et ce, jusqu'au lac Tobin (McDougall *et al.*, 2016).

Dans l'UG4, l'esturgeon jaune était observé par le passé en Saskatchewan dans le lac Cumberland, la rivière Torch, la rivière Tearing et le lac Namew, puis vers l'aval jusqu'à Grand Rapids, dans le lac Winnipeg, au Manitoba (Cleator *et al.*, 2010b). On pense que les populations étaient plus grandes avant la pêche commerciale. À l'heure actuelle, on sait que l'esturgeon jaune fraye dans le canal de fuite de la CH E.B. Campbell (Gillespie *et al.*, 2015), et l'espèce pourrait également frayer dans la rivière Torch, les rapides Bigstone, la rivière Missipuskiow, la rivière Mossy et les îles à l'extrémité nord du lac Cumberland (Wallace, 1999; Smith, 2003). Selon des données de marquage-recapture de 1994 à 2014, la population a augmenté au cours de la période de 20 ans, et l'estimation actuelle est de 3 099 individus (Nelson, 2015) (tableau 2).

Le fleuve Nelson, dont l'origine se trouve à l'extrémité nord du lac Winnipeg, coule sur 660 km jusqu'à son exutoire dans la baie d'Hudson (anciennement dans l'UD3; Cleator *et al.*, 2010c) (figure 14). Cinq centrales hydroélectriques se trouvent sur le fleuve Nelson (de l'amont à l'aval) : à Jenpeg (construite en 1976), à Kelsey (1957), à Kettle (1966), à Long Spruce (1971) et à Limestone (1985) (figure 14). Une nouvelle centrale est en construction aux rapides Gull (centrale de Keeyask), entre les centrales de Kelsey et de Kettle. Aux fins du présent rapport, le fleuve Nelson a été divisé en six UG, d'après Cleator *et al.* (2010c) : du lac Playgreen aux chutes Whitemud (UG1); des chutes Whitemud à la centrale de Kelsey (UG2); de la centrale de Kelsey à la centrale de Kettle; tronçon inférieur de la rivière Burntwood, de First Rapids au lac Split (UG3); de la centrale de Kettle à la centrale de Long Spruce (UG4); de la centrale de Long Spruce à la centrale de Limestone (UG5); de la centrale de Limestone à la baie d'Hudson (UG6).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

<p>COSEWIC – Lake Sturgeon... = COSEPAC = Rapport de situation sur l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)</p> <p>Hudson Bay = Baie d'Hudson</p> <p>United States of America = États-Unis d'Amérique</p> <p>DU1 = UD1</p> <p>DU2 = UD2</p> <p>DU3 = UD3</p> <p>DU4 = UD4</p> <p>Legend = Légende</p> <p>Lake Sturgeon Records (Pre-2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)</p> <p>Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (de 2005 à aujourd'hui)</p>	<p>Dam = Barrage</p> <p>Watershed within Designable Unit (DU) = Bassin versant à l'intérieur de l'unité désignable (UD)</p> <p>Management Unit (MU) Boundary = Limites de l'unité de gestion (UG)</p> <p>Note: Hydroelectric Station (HS) = Note : Centrale hydroélectrique (CH)</p> <p>Kilometres = Kilomètres</p> <p>Major Watershed: Nelson River = Bassin versant principal : fleuve Nelson</p> <p>Name: Nelson River = Nom : Fleuve Nelson</p> <p>Designable Unit (DU): 2 = Unité désignable (UD) : 2</p> <p>COSEWIC = COSEPAC</p> <p>Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada</p>
--	--

Figure 14. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le fleuve Nelson (UD2) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.

Selon les CTA, les rapports de la Compagnie de la Baie d'Hudson et les relevés de pêches du début du 20^e siècle (c.-à-d. Comeau, 1915, *in* Skaptason, 1926; Lytwyn, 2002; FLCN, 2008), l'esturgeon jaune était abondant par le passé dans le fleuve Nelson. La pêche de l'esturgeon pour l'ichthyocolle est devenue une portion importante du commerce régional des collectivités autochtones en 1832, environ (Holzkamm et McCarthy, 1988; Northern Lights Heritage, 1994). Il a été estimé qu'une récolte annuelle moyenne de 40 450 kg d'esturgeons (89 176 lb de poissons parés étêtés) était nécessaire pour le commerce d'ichthyocolle de 1832 à 1892. La pêche commerciale à l'esturgeon jaune aux fins d'envoi vers le sud a commencé dans le fleuve Nelson en 1902 (Stewart, 2009). Durant les 4 premières années de cette pêche (1902-1905), 297 199 kg d'esturgeons jaunes ont été mis sur le marché, la plus grande récolte ayant été réalisée en 1903 (Stewart, 2009). De 1906 à 1910, la récolte de l'esturgeon jaune dans le fleuve Nelson a diminué de façon importante, les stocks montrant des signes de surpêche. En 1910, une commission royale fédérale a annoncé que l'esturgeon de la région (UG1) était menacé de disparition, et la pêche a été interdite. La pêche a été autorisée et interdite plusieurs fois au cours des huit décennies suivantes, et les récoltes ont décliné après chaque autorisation. La pêche commerciale dans le fleuve Nelson a été interdite pour la dernière fois en 1991.

D'après les données sur la pêche commerciale, il est évident que l'abondance de l'esturgeon jaune était élevée dans l'UG1 et l'UG2 avant le début de la pêche commerciale. Dans les années 1990, les stocks d'esturgeons du fleuve Nelson étaient au bord de la disparition; on pensait que les populations de l'UG1 avaient presque disparu et que les populations de l'UG2 étaient en déclin. On a invoqué une fermeture à des fins de conservation dans la zone de rivière Landing (UG2) en 1994 afin de conserver les stocks d'esturgeons (MCWS, 2012). Selon une étude qui visait les adultes en aval de la centrale de Jenpeg (Henderson *et al.*, 2015e), l'abondance de l'esturgeon jaune était faible. Un programme d'ensemencement aux fins de conservation a été mis sur pied en 1994 dans l'UG1 afin de rétablir les populations du fleuve Nelson. L'efficacité du programme d'ensemencement a été évaluée, et les résultats indiquent que l'ensemencement a permis le rétablissement des esturgeons jaunes juvéniles dans le tronçon du fleuve Nelson entre les chutes Sea et les chutes Sugar (McDougall et Pisiak, 2012; McDougall et Pisiak, 2014; McDougall et Nelson, 2015).

Plus en aval dans l'UG2, des données recueillies durant deux périodes (1993-2000 et 2006-2014) ont été utilisées afin d'estimer la population d'adultes selon la méthode Peterson à proximité de l'affluent qu'est la rivière Landing. L'abondance de la population a montré une tendance à la baisse de 1993 à 2000, mais, depuis 2006, la population semble remonter, la plus récente estimation (2013) étant de 3 257 individus adultes (D. Macdonald, comm. pers.) (tableau 2). L'abondance relative des juvéniles à proximité de la rivière Landing a également été étudiée en 2013 (Groening *et al.*, 2014a). Les résultats indiquent qu'un recrutement irrégulier avait lieu dans le tronçon et que l'abondance des juvéniles était relativement faible.

La pêche commerciale à l'esturgeon jaune a commencé dans le fleuve Nelson en 1902, mais il est probable que l'exploitation commerciale des stocks du cours inférieur du fleuve Nelson (UG 3-6, de la centrale de Kelsey à l'estuaire du fleuve Nelson) n'était

pas aussi importante que l'exploitation en amont. De 1970 à 1982, seulement 4 305 kg (ou 330 poissons de 13 kg chacun en moyenne) d'esturgeons jaunes ont été pêchés à des fins commerciales dans le tronçon situé entre la centrale de Kelsey et celle de Kettle (Patalas, 1988; MacDonell, 1997b).

Selon des analyses génétiques, il est maintenant évident qu'il existe trois populations distinctes dans l'UG3, c'est-à-dire une dans la rivière Burntwood, une dans le fleuve Nelson en aval de la centrale de Kelsey et une dans le fleuve Nelson entre le lac Clark et les rapides Gull (Gosselin *et al.*, 2015). Les estimations de la population d'adultes ont été calculées pour ces trois populations (Nelson et Barth, 2012; Hrenchuk *et al.*, 2015; Henderson *et al.*, 2016b). Les résultats laissent penser que l'abondance des adultes est faible et qu'il n'y a aucune tendance à la hausse ou à la baisse pour ces populations (tableau 2). De plus, des études qui ont mis l'accent sur les juvéniles de chacune de ces trois populations ont permis de noter qu'ils sont faiblement à modérément abondants (MacDonald, 2008; 2009; Michaluk et MacDonald, 2010; Henderson *et al.*, 2011, 2013, 2015a; Henderson et Pisiak, 2012). Les résultats ont également indiqué que le recrutement était erratique; en effet, une seule classe d'âge forte (la cohorte de 2008) a été observée sur une période de 11 ans, de 2002 à 2012, dans les lacs Gull et Stephens (Henderson *et al.*, 2015a).

Les réservoirs Long Spruce et Limestone (UG4 et UG5) mesurent respectivement 16 et 23 km de long. Selon la quantité considérable de données recueillies de 1985 à 2013, l'abondance de l'esturgeon jaune est faible dans l'UG4 et l'UG5 (Baker, 1990; Swanson *et al.*, 1991; Kroeker et Horne, 1993; MacDonell et Horne, 1994; Bretecher et Horne, 1997; Bretecher et MacDonell, 2000; Johnson *et al.*, 2004; Holm *et al.*, 2006; Ambrose *et al.*, 2008; Ambrose *et al.*, 2009), et l'on ne sait pas s'il y a du recrutement dans ces réservoirs depuis que les centrales ont été construites. Des esturgeons jaunes plus jeunes que chaque réservoir ont été capturés, mais l'on sait que des individus de populations en amont se déplacent vers l'aval (des poissons marqués appartenant à des populations en amont ont été suivis dans ces UG) grâce à des résultats d'analyses génétiques (Gosselin *et al.*, 2015; Lacho *et al.*, 2015a).

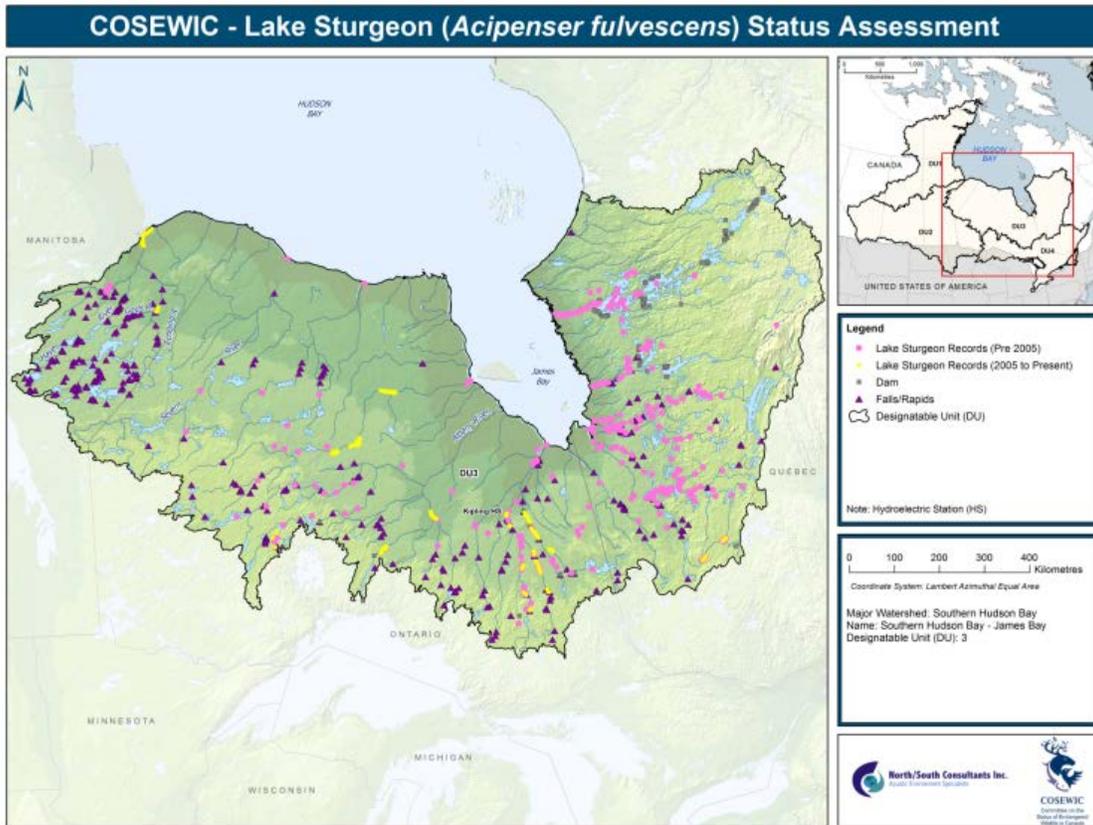
Par le passé, la récolte était probablement minimale dans le tronçon du fleuve Nelson entre la centrale de Limestone et l'estuaire du fleuve Nelson (UG6), principalement à cause des problèmes d'accès (Stewart, 2009). Selon des études environnementales qui ont commencé au milieu des années 1980 et qui se poursuivent encore aujourd'hui, la population d'esturgeons jaunes dans ce tronçon est la plus abondante du fleuve Nelson, et l'une des plus grandes au Manitoba (MacDonell, 1995, 1997a, 1998; Barth et MacDonell, 1999; Holm *et al.*, 2006; Ambrose *et al.*, 2008, 2009, 2010a, 2010b; Pisiak *et al.*, 2011). Des études de marquage-recapture basées sur des estimations de la population d'adultes (c.-à-d. les individus d'au moins 800 mm LF) ont été réalisées en 2005 et en 2013. L'estimation de 2005 était de 5 595 adultes, et la plus récente, soit celle de 2013, de 8 413 adultes (Henderson *et al.*, 2014b) (tableau 2). En résumé, l'abondance des esturgeons jaunes adultes et juvéniles dans l'UG6 est élevée, et l'estimation de la population de 2013 donne à penser qu'elle pourrait augmenter (tableau 2).

Résumé

Les populations d'esturgeons jaunes de l'UD2 sont généralement bien étudiées. Il existe de l'information sur les tendances et la taille de la plupart des populations de cette UD, à l'exception de celle des affluents qui se jettent du côté est du lac Winnipeg. Dans l'ensemble, l'abondance dans l'UD est considérée comme stable ou à la hausse, même si les populations ne représentent qu'une fraction de leur abondance historique, présentant ainsi un effet « tremplin de saut à ski » (IUCN Standards and Petitions Subcommittee, 2017). On n'a pas encore observé de reproduction fructueuse chez les poissons introduits par ensemencement, mais on a enregistré des taux élevés de contribution post-ensemencement aux stades de juvéniles/subadultes dans le bassin versant des rivières Rouge et Assiniboine ainsi que dans des tronçons du fleuve Nelson. Le système de la rivière à la Pluie et du lac des Bois abrite vraisemblablement la plus grande population de l'UD (environ 90 000 individus), et l'on considère que cette population augmente. Les populations de la rivière Winnipeg sont parmi les plus étudiées dans l'aire de répartition de l'espèce. Les populations de l'UG de la rivière Winnipeg sont très variables en termes d'abondance et de courbe, et certaines populations sont considérées comme reliques et l'une d'entre elles aurait presque atteint sa capacité de charge. Sur les quatre UG de la rivière Saskatchewan, chacune est évaluée qualitativement comme ayant une abondance modérée à élevée et une courbe inconnue, stable ou à la hausse. Enfin, l'abondance de l'esturgeon jaune dans le fleuve Nelson est très variable dans les six UG. Des populations reliques se trouvent dans les UG1, 4 et 5, tandis que l'abondance des UG2 et 3 est considérée comme faible, mais stable; les populations de l'UG6 sont évaluées comme élevées et stables. La probabilité d'immigration externe en provenance de l'extérieur du Canada est élevée grâce aux activités de rétablissement de l'esturgeon jaune au Minnesota. L'ensemencement du réseau hydrographique de la rivière Rouge au Minnesota à l'aide d'individus issus du stock reproducteur de la rivière à la Pluie a lieu depuis 1996; il s'agit de l'explication la plus logique pour l'augmentation des captures d'esturgeons jaunes dans la portion manitobaine de la rivière Rouge.

UD3 – sud de la baie d'Hudson et baie James

Cette région comprend tous les bassins versants du nord-ouest du Québec, de l'Ontario et du nord-est du Manitoba qui s'écoulent dans la baie d'Hudson et la baie James (figure 15). Comparativement aux autres UD, l'information sur l'esturgeon jaune est relativement rare pour de nombreux réseaux de l'UD3. De façon générale, les réseaux comprennent de longs cours d'eau, et l'information disponible au sujet de l'espèce provient souvent d'une seule petite section de chaque bassin. Les seules données historiques disponibles proviennent des registres de pêche commerciale. Les récoltes sont relativement faibles par rapport à celles des autres systèmes décrits dans le présent document.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon... = COSEPAC = Rapport de situation sur l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)	Dam = Barrage
Hudson Bay = Baie d'Hudson	Falls/Rapids = Chutes/rapides
James Bay = Baie James	Management Unit (MU) Boundary = Limites de l'unité de gestion (UG)
Québec = Québec	Note: Hydroelectric Station (HS) = Note : Centrale hydroélectrique (CH)
DU1 = UD1	Kilometres = Kilomètres
DU2 = UD2	Major Watershed: Nelson River = Bassin versant principal : fleuve Nelson
DU3 = UD3	Name: Nelson River = Nom : Fleuve Nelson
DU4 = UD4	Designable Unit (DU): 3 = Unité désignable (UD) : 3
Legend = Légende	COSEWIC = COSEPAC
Lake Sturgeon Records (Pre-2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)	Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (de 2005 à aujourd'hui)	

Figure 15. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le sud de la baie d'Hudson et la baie James (UD3) montrant les chutes/rapides, les barrages et la topographie.

Le système de la rivière Hayes commence dans le lac Molson, dans le nord-est du Manitoba. Les populations d'esturgeons jaunes de la rivière Hayes ont fait l'objet de récoltes commerciales, mais les stocks ne se sont jamais épuisés de la même façon que ceux d'autres systèmes fluviaux du Manitoba (MCWS, 2012). Il y a peu d'information quantitative sur l'abondance de l'esturgeon jaune dans le réseau hydrographique de la rivière Hayes, mais on pense généralement que les populations sont en santé (MCWS, 2012). La seule estimation de la population de ce réseau provient d'un tronçon de la rivière Foxe, entre les chutes Great et Rainbows. Pisiak et Maclean (2007) ont mentionné que la population comprenait 646 adultes, selon l'estimation par recensement unique (méthode de Petersen) de 2004 (tableau 2).

En Ontario, les rivières Sturgeon, Severn, Winisk, Ekwin et Attiwapiskat coulent vers le nord; elles prennent leur origine dans le Bouclier boréal et passent par les Plaines hudsoniennes avant de se jeter dans la baie James ou la baie d'Hudson (Baldwin *et al.*, 2000). À ce jour, il n'y a aucun projet hydroélectrique dans ces rivières ou leurs affluents dans le bassin versant. Selon des observations anecdotiques et des CTA, l'esturgeon jaune est présent dans chacune de ces rivières (T. Haxton, comm. pers.). Des études mettant l'accent sur l'espèce ont seulement été réalisées dans la rivière Attawapiskat en 2015 et, selon ces données, les adultes et les juvéniles y sont faiblement à modérément abondants (T. Haxton, comm. pers.; Haxton *et al.*, 2014b) (tableau 2).

La rivière Albany s'écoule du lac Saint-Joseph à la baie James, commençant dans le Bouclier boréal et passant par les Plaines hudsoniennes (Baldwin *et al.*, 2000). On ne sait pas si l'esturgeon jaune a été récolté commercialement dans le passé dans le système des rivières Kenogami et Albany. Selon Sandilands (1987), au milieu des années 1980, la récolte commerciale avait cessé, et un nombre relativement peu élevé d'esturgeons jaunes était récolté par des pêcheurs de subsistance. L'abondance de l'esturgeon jaune dans ce système a été quantifiée par une étude de marquage-recapture en 1984 et en 1985 (Sandilands, 1987) et plus récemment en 2011 (Haxton *et al.*, 2014b). D'après ces données, la population d'adultes et de juvéniles a été considérée qualitativement comme faible (Haxton *et al.*, 2014b; T. Haxton, comm. pers.) (tableau 2).

La rivière Moose, qui draine une zone d'environ 109 000 km², parcourt des milieux du Bouclier canadien et des Plaines hudsoniennes. Les affluents principaux du bassin incluent les rivières Missinaibi, Mattagami, Groundhog et Abitibi. Par le passé, l'esturgeon jaune était observé dans le système de la rivière Moose, mais il est maintenant confiné aux tronçons inférieurs du système, dans la région des Plaines hudsoniennes, et n'est plus présent dans le Bouclier canadien (Seyler *et al.*, 1997a). Plusieurs obstacles artificiels au déplacement vers l'amont des poissons ont été construits dans le bassin, notamment dans les rivières Mattagami et Abitibi, qui sont très fragmentées. La pêche commerciale et la pêche de subsistance de l'esturgeon jaune dans ce système ont commencé au début du 20^e siècle, mais, dans les années 1980, les prises avaient diminué considérablement, et la pêche commerciale a alors été interdite (OMNR, 2008). En résumé, l'abondance de l'espèce dans la rivière Moose varie selon l'endroit. D'après la plus récente estimation dans le bassin d'admission de la centrale de Little Long, il y aurait une population de 10 000 à 12 000 individus, soit la plus grande population du nord-est de l'Ontario (OMNR, 2008;

Hatch, 2014) (tableau 2). Dans les rivières Abitibi et Frederick House, l'esturgeon jaune serait présent en faible abondance (Haxton *et al.*, 2014b). Dans le cours inférieur de la rivière Moose, en aval de la centrale de Kipling, la population estimée dans les années 1980 serait de quelque 7 000 individus (Threader et Brousseau, 1986); cependant, aucune estimation récente n'a été effectuée (tableau 2).

Les rivières Harricana et Nottaway coulent dans l'ouest du Québec et le nord-est de l'Ontario. La plus grande partie de ces rivières se trouve dans le Bouclier boréal et passe par les Plaines hudsoniennes près de leur exutoire. Par le passé, l'esturgeon jaune était considéré comme rare dans la rivière Nottaway, mais peu d'information est disponible à ce sujet (Ferguson et Duckworth, 1997). Plus récemment, de 1989 à 1994, les collectivités crie de Mistissini, de Waswanipi et d'Ouje-Bougoumou ont pratiqué la pêche commerciale dans cette rivière (Fortin *et al.*, 1992; Environnement Illimité Inc., 2012b). Selon ces données limitées, l'abondance et la courbe de ces populations sont inconnues (tableau 2).

La rivière Rupert s'écoule depuis la source de la rivière Temiscamie, au lac Mistassini, jusqu'à la baie Rupert, au nord de l'exutoire de la rivière Broadback. Par le passé, l'esturgeon jaune était abondant dans la rivière Rupert et ses affluents environnants (Ferguson et Duckworth, 1997). Aujourd'hui, l'abondance de l'espèce est inconnue, et la rivière subit les conséquences d'un projet hydroélectrique (tableau 2). Plusieurs frayères artificielles ont été aménagées dans le cours inférieur de la rivière.

La rivière Eastmain, qui s'écoule dans le Bouclier boréal, a subi d'importants travaux hydroélectriques dans le cadre du projet de la baie James. Contrairement à la rivière Rupert, la pêche de subsistance y est beaucoup moins importante, et il n'y a pas beaucoup de rapports à ce sujet (Environnement Illimité Inc., 2012b). Le principal site de fraye dans la rivière Eastmain avant la construction du barrage Eastmain-1 était situé à 215 km en amont de la baie James (Environnement Illimité Inc., 2004). Après l'entrée en opération du barrage, le site de fraye n'était plus convenable, et trois frayères artificielles ont donc été aménagées. Depuis, la fraye est observée à seulement l'un de ces trois nouvelles frayères, et elle n'est pas constante chaque année (Environnement Illimité Inc., 2012b). Aucune estimation démographique n'a quantifié l'abondance de l'esturgeon jaune dans la rivière Eastmain; cependant, d'après les données de CPUE, l'abondance des adultes et des juvéniles était considérée comme modérée et faible, respectivement (Burton *et al.*, 2006; tableau 2).

La rivière La Grande/Opinaca s'écoule seulement dans la région du Bouclier boréal, dans le nord du Québec. La rivière, très régulière, compte huit barrages hydroélectriques sur sa longueur, lesquels portent collectivement le nom de « complexe hydroélectrique La Grande ». L'abondance des adultes et des juvéniles est inconnue, et des activités d'ensemencement ont cours dans ce système (tableau 2). Tout comme dans la rivière Eastmain, il n'y a pas de pêche commerciale à l'esturgeon jaune à l'heure actuelle dans la rivière Opinaca, et on connaît mal l'ampleur de la pêche de subsistance (Y. Paradis, comm. pers.).

Résumé

Pour résumer, plusieurs cours d'eau de l'UD3 sont relativement non perturbés, tandis que d'autres ont fait l'objet de travaux d'envergure à cause de leur potentiel hydroélectrique. La capacité de charge de ces cours d'eau en ce qui concerne l'esturgeon jaune est probablement plus basse que celle des cours d'eau et des lacs des autres UD, qui sont plus grands. Par le passé, la pêche commerciale à petite échelle était pratiquée, et des prises locales sont encore réalisées dans de nombreux cours d'eau de l'UD3. On pense que les populations sont très variables dans la région, mais les connaissances sur les tendances et l'abondance des populations se limitent souvent à des tronçons fluviaux relativement courts. Les cours d'eau du Québec ont été grandement étudiés aux fins des projets hydroélectriques à grande échelle dans la région. La plus grande population de l'UD3, estimée à 12 000 individus, se trouverait dans la rivière Mattagami (réservoir Little Long).

UD4 – Grands Lacs et haut du Saint-Laurent

Les bassins des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent couvrent 489 562 km² et s'étendent du bras nord-ouest du lac Supérieur à l'estuaire du haut Saint-Laurent (Mailhot *et al.*, 2011).

Par le passé, les Grands Lacs et leurs affluents ont abrité des populations exceptionnellement grandes d'esturgeons jaunes (Haxton *et al.*, 2014a). Autour de 1860, l'esturgeon jaune était une espèce prisée par les pêcheurs commerciaux, ce qui a mené à une période de 40 ans de récolte non réglementée et à l'effondrement des populations d'esturgeons jaunes dans les Grands Lacs (Harkness et Dymond, 1961; Auer, 1999). Selon les données sur les prises, la récolte de l'espèce a atteint son sommet en 1885 avec environ 7 millions de livres récoltées (Baldwin *et al.*, 2009). Selon 2 modèles de prévision utilisés pour estimer la biomasse historique dans les Grands Lacs, la biomasse de l'esturgeon jaune pourrait avoir atteint jusqu'à 25 millions de kilogrammes (37 kg ha⁻¹) à la fin du 19^e siècle (Haxton *et al.*, 2014a).

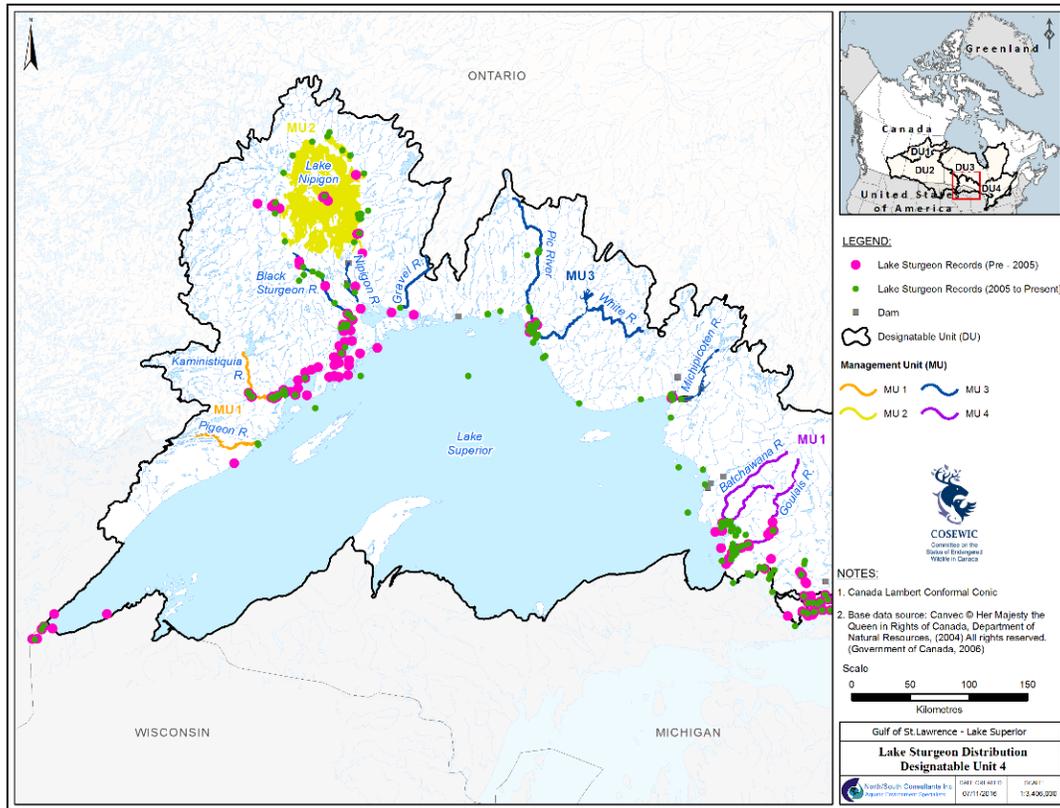
Comme c'est le cas dans les Grands Lacs, le fleuve du Saint-Laurent et ses affluents auraient abrité de grandes populations d'esturgeons jaunes avant que la construction de centrales hydroélectriques et la surpêche ne réduisent les effectifs (Mailhot *et al.*, 2011). Dans les années 1990, la pêche commerciale dans le bas Saint-Laurent était l'une des plus importantes en Amérique du Nord, atteignant 200 tonnes par année (Dumont *et al.*, 2013). La récolte annuelle était de plus de 250 tonnes au milieu des années 1990; toutefois, un nouveau plan de gestion mis en œuvre en 2000 a réduit les prises commerciales de 60 % sur une période de 3 ans (Mailhot *et al.*, 2011). À l'heure actuelle, on pêche encore l'esturgeon jaune commercialement dans le Saint-Laurent, mais les quotas ont été réduits, s'établissant à 80 tonnes depuis 2002, et une gamme de taille a été mise en œuvre en 2012 dans le cadre du plan de gestion révisé (Dumont *et al.*, 2013) afin de protéger davantage les reproducteurs.

Dans l'UD4, Pratt (2008) a établi 12 UG d'après une structure génétique faible et des obstacles connus aux déplacements.

Les rivières Pigeon et Kaministiquia comprennent l'UG1 (figure 16). La population d'esturgeons jaunes dans la rivière Pigeon est actuellement considérée comme existante, mais sa taille est inconnue (Mohr *et al.*, 2007; Pratt, 2008). Dans la rivière Kaministiquia, cependant, l'espèce a fait l'objet d'études considérables. D'après des données de marquage-recapture (2001), la population a été estimée à 196 individus et est considérée comme stable (M. Friday, données inédites) (tableau 2). Des études subséquentes, dont la capture au filet maillant et la détermination du nombre effectif de reproducteurs, laissent penser que l'abondance des adultes et des juvéniles est faible (tableau 2) (M. Friday, comm. pers.; Haxton *et al.*, 2014b).

Le lac Nipigon (UG2) est un grand lac relié au lac Supérieur par la rivière Nipigon (figure 16). La récolte commerciale dans le lac Nipigon a atteint un sommet en 1924, totalisant 37 706 kg. On croit que l'esturgeon jaune y est encore présent, mais en nombres très réduits (Rick Salmon, comm. pers.).

Les affluents du nord du lac Supérieur abritant des populations historiques d'esturgeons jaunes dans l'UG3 incluent les rivières Wolf, Black Sturgeon, Nipigon, Gravel, Prairie, Pic, White et Michipicoten (figure 16). On pense que l'esturgeon jaune a disparu de deux des huit affluents (rivières Wolf et Prairie), et la population d'une troisième rivière (rivière Gravel) est considérée comme inconnue/disparue (Pratt, 2008). Les cinq affluents restants semblent abriter des populations (Pratt, 2008). Selon toutes les indications, l'abondance de l'esturgeon jaune dans la rivière Black Sturgeon est faible (Haxton *et al.*, 2014b; M. Friday, comm. pers.). Selon une estimation de la population effectuée en 2003 et en 2004, l'abondance est de 89 et de 96 adultes, respectivement (M. Friday, comm. pers.). Dans la rivière Nipigon, l'espèce est limitée au tronçon fluvial en aval de la centrale Alexander. L'abondance contemporaine dans ce tronçon serait très faible, et, depuis au moins une décennie, on ignore si un recrutement découlant de la fraye a lieu dans la rivière (Avery, 2013, 2015; Henderson *et al.*, 2015b). L'esturgeon jaune vit dans un tronçon inférieur de 103 km de la rivière Pic situé entre le lac Supérieur et les chutes Manitou, qui sont naturelles (Ecclestone, 2012a). Le segment adulte de la population comprend vraisemblablement au moins plusieurs centaines d'individus (Ecclestone, 2012a). À proximité, dans la White, l'espèce a seulement accès au tronçon fluvial inférieur de 4,5 km, et, selon l'information disponible, un petit nombre (peut-être plusieurs centaines d'individus) continue d'utiliser la rivière (Ecclestone, 2012b). Dans la Michipicoten, l'espèce a accès à 17 km de rivière en amont du lac Supérieur (Ecclestone, 2012c; A/OFRC, 2014). Plusieurs études laissent penser que l'abondance des adultes dans la rivière Michipicoten est faible (Ecclestone, 2012c; A/OFRC, 2014; Schloesser *et al.*, 2014) (tableau 2).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

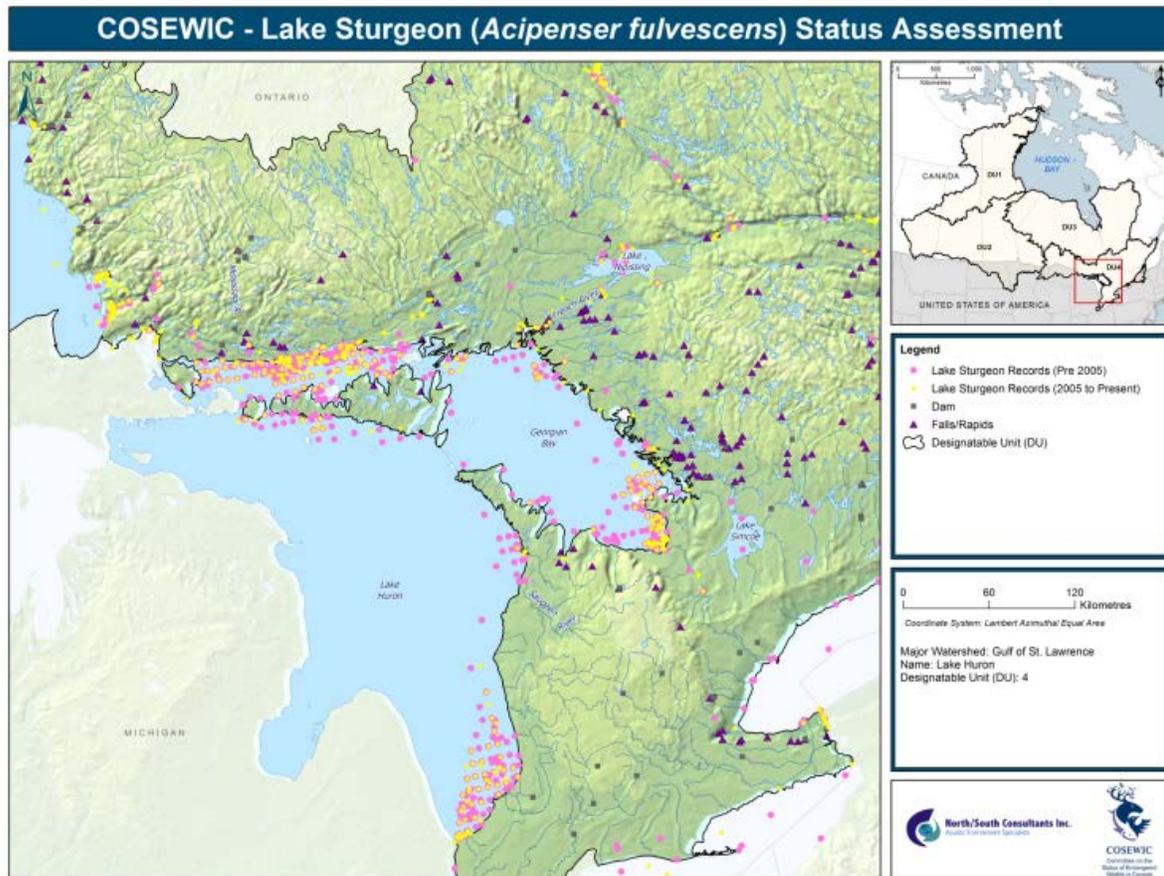
MU2 = UG2	Lake Sturgeon Records (Pre-2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)
Lake Nipigon = Lac Nipigon	Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (de 2005 à aujourd'hui)
Black Sturgeon R. = R. Black Sturgeon	Dam = Barrage
Nipigon R. = R. Nipigon	Designable Unit (DU) = Unité désignable (UD)
Gravel R. = R. Gravel	Management Unit (MU) = Unité de gestion (UG)
Pic River = Rivière Pic	Notes = Notes
MU3 = UG3	Canada Lambert Conformal Conic = Projection conique conforme de Lambert, Canada
White R. = R. White	Base data source... = Base de données : Canvec © Sa Majesté la Reine du chef du Canada, ministère des Ressources naturelles (2004). Tous droits réservés (Gouvernement du Canada, 2006)
Michipicoten R. = R. Michipicoten	Scale = Échelle
Lake Superior = Lac Supérieur	Kilometres = Kilomètres
Kaministiquia R. = R. Kaministiquia	Gulf of St. Lawrence – Lake Superior = Golfe du Saint-Laurent – Lac Supérieur
MU1 = UG1	Lake Sturgeon Distribution = Aire de répartition de l'esturgeon jaune
Pigeon R. = R. Pigeon	Designable Unit 4 = Unité désignable 4
Batchawana R. = R. Batchawana	Date created = Date de création
Goulais R. = R. Goulais	1:3,406,000 = 1:3 406 000
Greenland = Groenlans	COSEWIC = COSEPAC
United States of America = États-Unis d'Amérique	Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
DU1 = UD1	
DU2 = UD2	
DU3 = UD3	
DU4 = UD4	
Legend = Légende	

Figure 16. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le lac Supérieur et ses affluents (UD4; UG1-UG4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.

De façon historique, dans l'UG4, les rivières Batchawana, Chippewa, Harmony et Goulais ainsi que le ruisseau Stokely soutenaient des populations d'esturgeons jaunes (figure 16). On croit que l'espèce a disparu de la rivière Harmony et du ruisseau Stokely, et son statut dans la rivière Chippewa est inconnu (Pratt, 2008). L'esturgeon jaune a accès à plus de 50 km d'habitat dans la rivière Goulais avant de voir ses déplacements vers l'amont restreints (Pratt *et al.*, 2014). L'information la plus récente sur les adultes porte à croire que la population est encore présente (< 50 individus) (S. Greenwood, comm. pers., cité dans Pratt, 2008), et les évaluations des juvéniles laissent penser que leur abondance est élevée (4 977 individus) (tableau 2).

Neuf affluents du chenal nord du lac Huron (UG5) auraient par le passé abrité des populations d'esturgeons jaunes (figure 17). L'espèce est considérée comme disparue dans la rivière Root, et les huit autres rivières (Serpent, Echo, Blind, St. Mary's, Garden, Thessalon, Mississagi et Spanish) abritent de petites populations (Pratt, 2008). L'abondance de l'esturgeon jaune dans la rivière St. Mary's serait faible, avec une population estimée à 505 individus subadultes et adultes (Bauman *et al.*, 2011). Depuis 2012, des travaux ciblant l'esturgeon jaune dans la rivière Garden ont confirmé la présence d'une petite population (Nawwegahbow, 2015). L'espèce a accès au tronçon inférieur de 31 km de la rivière Mississagi (Zanatta et Woolnough, 2011); selon des évaluations ciblées, Tremblay (2013a) était d'avis que la population pourrait compter plusieurs centaines d'individus. Dans la rivière Spanish, l'esturgeon jaune a accès au tronçon inférieur de 52 km en amont de la baie Spanish. À l'heure actuelle, on pense que la rivière abrite une petite population reproductrice, qui fait l'objet d'une petite récolte (tableau 2) (Gillies, 2010).

La récolte commerciale de l'esturgeon jaune dans le lac Nipissing (UG6; figure 17) a atteint un sommet en 1903, avec 86 000 kg. Les populations du lac Nipissing et des systèmes fluviaux qui lui sont associés sont passées d'environ 85 000 individus au début du 20^e siècle à moins de 10 000 au début des années 1930 à cause de la surpêche commerciale (Commanda, 2011, cité dans Goulet, 2014). Une pêche à petite échelle a continué dans le lac de 1971 à 1982, avec des prises annuelles de 4 725 kg en moyenne (OMNR, 2009). À l'heure actuelle, la fraye aurait lieu dans le lac et dans deux de ses affluents (rivières Sturgeon et South) (Golder Associates Ltd., 2011). Les évaluations des stocks de l'esturgeon jaune ont permis de déterminer qu'il y a un recrutement efficace et que les populations pourraient être à la hausse (tableau 2) (Pratt, 2008; OMNR, 2009). Des études de marquage-recapture, réalisées en 2008, ont permis d'estimer que la population d'adultes dans la rivière South est de 410 individus (IC à 95 % : 460-361); ces études n'étaient pas concluantes pour la rivière Sturgeon (Commanda, 2011, cité dans Goulet, 2014).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

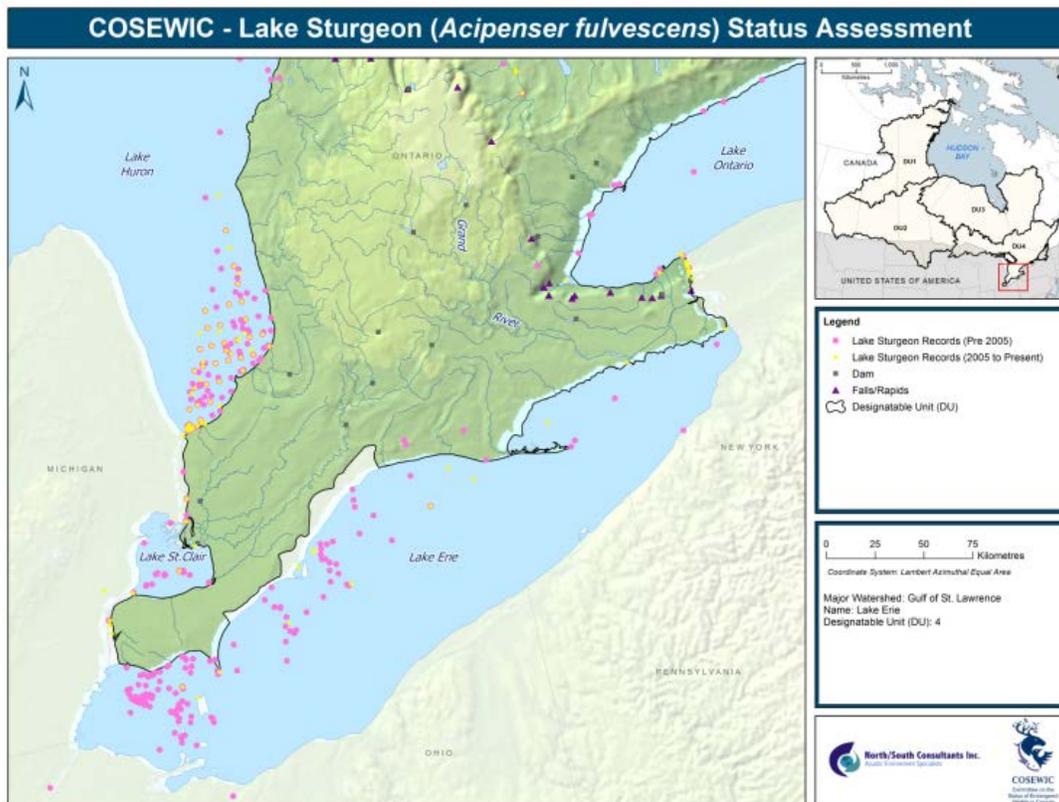
<p>COSEWIC – Lake Sturgeon... = COSEPAC = Rapport de situation sur l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)</p> <p>Georgian Bay = Baie Georgienne</p> <p>Lake Huron = Lac Huron</p> <p>United States of America = États-Unis d'Amérique</p> <p>Hudson Bay = Baie d'Hudson</p> <p>DU1 = UD1</p> <p>DU2 = UD2</p> <p>DU3 = UD3</p> <p>DU4 = UD4</p> <p>Legend = Légende</p> <p>Lake Sturgeon Records (Pre-2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)</p>	<p>Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (de 2005 à aujourd'hui)</p> <p>Dam = Barrage</p> <p>Falls/Rapids = Chutes/rapides</p> <p>Management Unit (MU) = Unité de gestion (UG)</p> <p>Kilometres = Kilomètres</p> <p>Major Watershed: Gulf of St. Lawrence = Bassin versant principal : Golfe du Saint-Laurent</p> <p>Name: Lake Huron = Nom : Lac Huron</p> <p>Designable Unit (DU): 4 = Unité désignable (UD) : 4</p> <p>COSEWIC = COSEPAC</p> <p>Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada</p>
---	---

Figure 17. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le lac Huron et ses affluents (UD4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.

Au Canada, 13 affluents et un lac ayant autrefois abrité des populations d'esturgeons jaunes se jettent dans la baie Georgienne/lac Huron (UG7) (figure 17). Les populations de quatre affluents (rivières Seguin, Manitou, Saugeen et Ausable) et du lac Simcoe sont considérées comme disparues (Pratt, 2008; L. Mohr, comm. pers.). Les affluents qui auraient des populations existantes sont les rivières Go Home, des Français, Key, Magnetawan, Naiscoot, Moon, Severn, Nottawasaga et Sauble. La taille et le statut des populations sont inconnus dans les rivières Key, des Français, Naiscoot, Severn et Sauble. Il y a peu d'information sur les trois autres affluents (McIntyre, 2010). L'esturgeon jaune est considéré comme existant dans la rivière Magnetawan (A/OFRC, 2015). Dans la rivière Nottawasaga, des évaluations printanières des adultes menées sur plusieurs années laissent croire que la population adulte dépasse 350 individus (OMNRF, données inédites, 2010-2015).

Le corridor Huron-Érié (UG8) s'écoule sur 160 km vers le sud, et relie les lacs Huron et Érié (figure 18) (Manny et Kennedy, 2002). Le lac Huron a auparavant abrité un grand nombre d'esturgeons jaunes, et la récolte commerciale a atteint un sommet à 250 tonnes en 1909. La récolte commerciale dans le lac Sainte-Claire était également élevée, avec une récolte annuelle moyenne atteignant 2,4 millions de kilogrammes en 1870 (Baldwin *et al.*, 2009); en présumant que le poids moyen d'un individu est de 15 kg, cela équivaldrait à une récolte annuelle maximale de 160 000 poissons. Au moyen d'un modèle de production excédentaire, Haxton *et al.* (2014) ont estimé que l'abondance historique était de 96 227 adultes (fourchette de 73 182 à 187 818). Les estimations actuelles de la population sont de 20 000 à 40 000 individus (Hay-Chmielewski et Whelan, 1997; Thomas et Haas, 2002; Boase et Mohr, 2015).

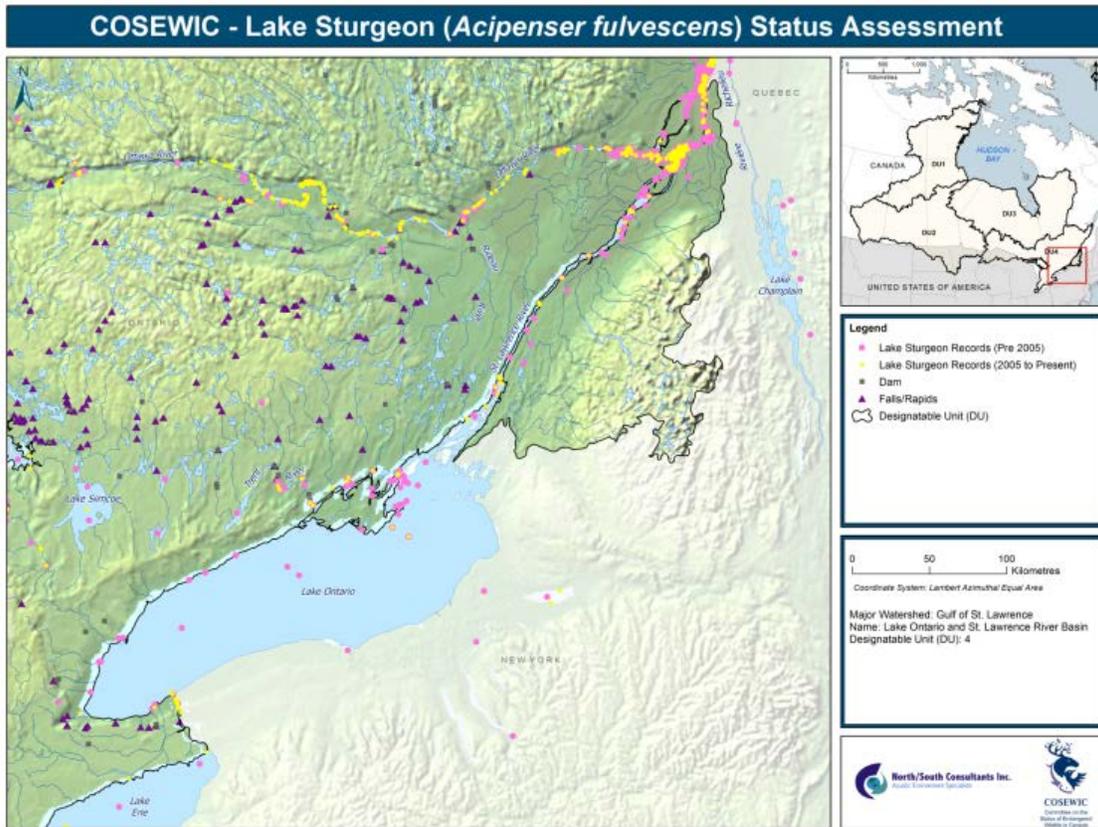
Le lac Érié et le lac Ontario sont reliés par le cours inférieur de la rivière Niagara (UG9) (figure 19), qui a, par le passé, abrité une population abondante d'esturgeons jaunes. La pêche commerciale et la pêche récréative dans ce cours inférieur ont duré jusqu'au début des années 1940, mais, en 1950, l'abondance était jugée très faible, et les pêches se sont effondrées (Hughes *et al.*, 2005). Hughes *et al.* (2005) étaient d'avis que l'esturgeon jaune est présent dans la rivière, mais en faible abondance (tableau 2). Biesinger *et al.* (2014) ont fait part d'une estimation de la population basée sur une étude de marquage-recapture de 2 856 individus (IC à 95 % : 1 637-5 093) matures et immatures.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon... = COSEPAC = Rapport de situation sur l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)	Legend = Légende
Lake Huron = Lac Huron	Lake Sturgeon Records (Pre-2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)
Lake Ontario = Lac Ontario	Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (de 2005 à aujourd'hui)
Grand River = Rivière Grand	Dam = Barrage
Michigan = Michigan	Falls/Rapids = Chutes/rapides
Lake St. Clair = Lac Saint-Claire	Management Unit (MU) = Unité de gestion (UG)
Lake Erie = Lac Érié	Kilometres = Kilomètres
New York = État de New York	Major Watershed: Gulf of St. Lawrence = Bassin versant principal : Golfe du Saint-Laurent
Ohio = Ohio	Name: Lake Erie = Nom : Lac Érié
Pennsylvania = Pennsylvanie	Designable Unit (DU): 4 = Unité désignable (UD) : 4
United States of America = États-Unis d'Amérique	COSEWIC = COSEPAC
Hudson Bay = Baie d'Hudson	Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
DU1 = UD1	
DU2 = UD2	
DU3 = UD3	
DU4 = UD4	

Figure 18. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le lac Érié et ses affluents (UD4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

<p>COSEWIC – Lake Sturgeon... = COSEPAC = Rapport de situation sur l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)</p> <p>Quebec = Québec</p> <p>Lake Champlain = Lac Champlain</p> <p>Lake Huron = Lac Huron</p> <p>Lake Erie = Lac Érié</p> <p>New York = État de New York</p> <p>United States of America = États-Unis d'Amérique</p> <p>Hudson Bay = Baie d'Hudson</p> <p>DU1 = UD1</p> <p>DU2 = UD2</p> <p>DU3 = UD3</p> <p>DU4 = UD4</p> <p>Legend = Légende</p>	<p>Lake Sturgeon Records (Pre-2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)</p> <p>Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (de 2005 à aujourd'hui)</p> <p>Dam = Barrage</p> <p>Falls/Rapids = Chutes/rapides</p> <p>Management Unit (MU) = Unité de gestion (UG)</p> <p>Kilometres = Kilomètres</p> <p>Major Watershed: Gulf of St. Lawrence = Bassin versant principal : Golfe du Saint-Laurent</p> <p>Name: Lake Ontario and St. Lawrence River Basin = Nom : Bassin du lac Ontario et du fleuve Saint-Laurent</p> <p>Designable Unit (DU): 4 = Unité désignable (UD) : 4</p> <p>COSEWIC = COSEPAC</p> <p>Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada</p>
--	--

Figure 19. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le lac Ontario et le haut Saint-Laurent (UD4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.

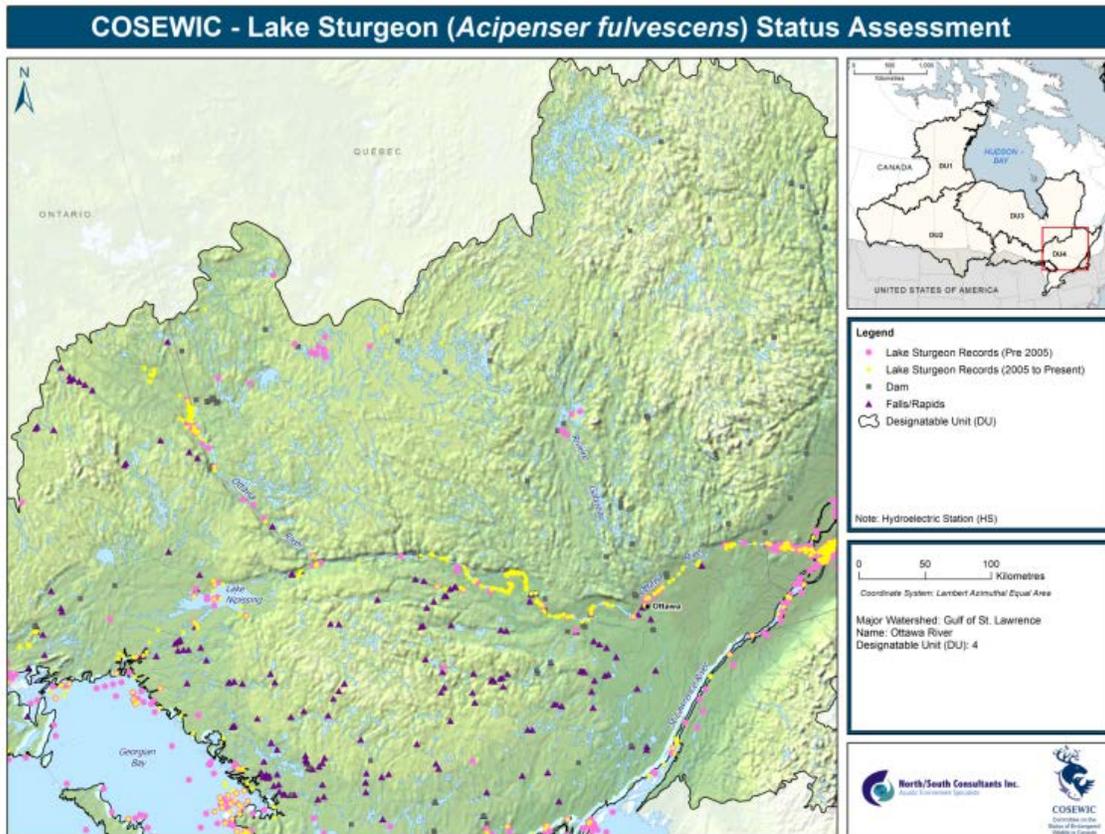
L'UG10 comprend le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent et ses principaux affluents dans le nord-est de l'Ontario, notamment la rivière Trent (figure 19). On croit que l'esturgeon jaune est présent dans cette dernière, mais la taille et la courbe actuelles de la population sont inconnues (Pratt, 2008). Le Saint-Laurent est l'exutoire des Grands Lacs et l'un des plus grands cours d'eau du Canada (Mailhot *et al.*, 2011). Le cours supérieur est séparé du cours inférieur par la centrale de Moses-Saunders (construction terminée en 1958) en amont et par la centrale de Beauharnois–Les Cèdres (1961) en aval (Mailhot *et al.*, 2011). Dans le Saint-Laurent (en amont du barrage de Moses-Saunders), on a dénombré de 122 à 395 esturgeons jaunes pendant le pic de fraye au cours de la période de 2008 à 2013 dans les 2 frayères artificielles construites près du barrage Iroquois ou à proximité de celles-ci (New York State DEC, 2013). La population du lac Saint-François était considérée comme appauvrie dans les années 1940 (Mailhot *et al.*, 2011). À l'heure actuelle, l'abondance des esturgeons jaunes restants dans le lac Saint-François est faible, et le recrutement est pratiquement inexistant (tableau 2) (Dumont *et al.*, 2013).

La rivière des Outaouais (UG11), qui est très fragmentée, s'écoule sur 1 130 km avant de se jeter dans le Saint-Laurent (Legget, 1975). Au total, neuf tronçons du cours inférieur de la rivière des Outaouais sont séparés par des rapides naturels ou des centrales hydroélectriques (figure 20). Durant les activités préliminaires de planification du rétablissement visant à éclairer les consultations sur l'inscription d'espèces en péril des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, l'équipe de rétablissement a recommandé de subdiviser la population de la rivière des Outaouais. Cependant, le processus a été interrompu jusqu'à la prise de décisions concernant l'inscription, mais aucune information officielle n'a été publiée à propos de cette recommandation (S. Dunn, comm. pers.). Par le passé, l'esturgeon jaune était abondant dans la rivière des Outaouais et ses nombreux affluents, la récolte commerciale ayant atteint un sommet à 28 780 kg en 1898 (Dymond, 1939). De 1880 à 1964, 7 centrales hydroélectriques ont été construites sur la rivière des Outaouais, et 36 barrages ont également été érigés dans ses affluents (Haxton, 2002, 2011). La pêche commerciale à l'esturgeon jaune dans la rivière des Outaouais était inexistante en 2012 et en 2013 puisqu'aucun quota n'a été établi (T. Haxton, comm. pers.).

À l'heure actuelle, on sait que l'esturgeon jaune est présent dans tous les tronçons principaux de la rivière des Outaouais, du lac Témiscamingue à la centrale de Carillon, et la fraye aurait lieu en aval de la plupart des centrales (Haxton, 2008). Jusqu'à récemment, peu de recherches ont été effectuées afin d'établir le statut et la courbe des populations d'esturgeons jaunes dans les différents tronçons de la rivière des Outaouais. On considère que la plupart des populations des tronçons ont une abondance faible et des courbes en déclin, à l'exception de trois tronçons contigus dans le cours moyen de la rivière, où les populations sont stables ou à la hausse (tableau 2).

Le cours inférieur du fleuve Saint-Laurent (UG12) s'étire sur environ 350 km depuis le lac Saint-Louis, en aval de la centrale de Beauharnois–Les Cèdres, jusqu'à l'estuaire du Saint-Laurent, en aval de Québec (Mailhot *et al.*, 2011). Ce tronçon comprend également la rivière des Outaouais en amont du barrage de Carillon à sa confluence avec le Saint-Laurent (figure 21). Il y a plusieurs affluents importants pour l'esturgeon jaune dans ce tronçon, y compris plusieurs affluents où on a observé la fraye : rivières des Prairies, des Mille-Îles, L'Assomption, Ouareau, Richelieu, Saint-François, Saint-Maurice, Batiscan, Chaudière et Montmorency (LaHaye *et al.*, 1992; Fortin *et al.*, 1993; Dumont *et al.*, 2011; Thiem *et al.*, 2013). Seize 16 zones de fraye sont connues dans l'UG12 (Valiquette, 2016).

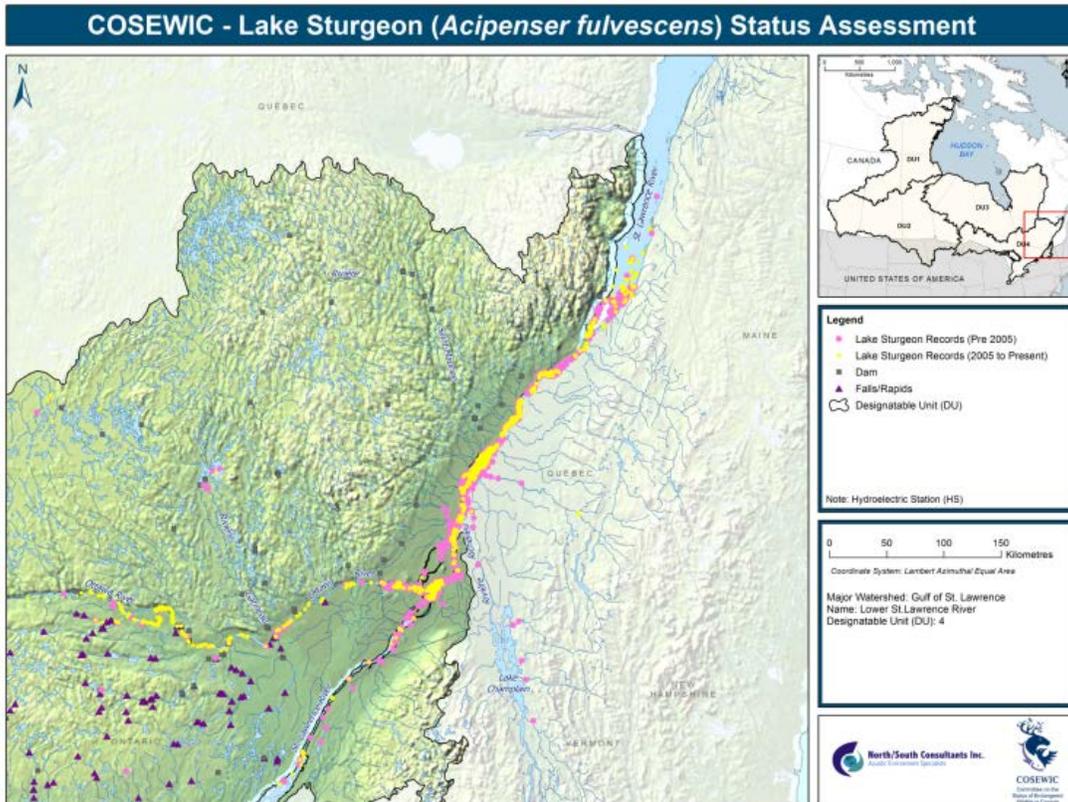
Les registres de pêche commerciale dans le Saint-Laurent remontent aux années 1920, et les prises annuelles atteignaient plus de 200 tonnes dans les années 1990 (Fortin *et al.*, 1993; Mailhot *et al.*, 2011). Les populations d'esturgeons dans le cours inférieur du Saint-Laurent font encore l'objet de pêche commerciale, et un plan de gestion efficace semble en mesure de conserver les populations de la région (tableau 2) (Mailhot *et al.*, 2011). En date de 2012, le plan de gestion de la pêche commerciale (Dumont *et al.*, 2013) incluait les mesures suivantes : un quota de 80 tonnes; une gamme de taille de 800 à 1 305 mm afin de protéger les juvéniles et les reproducteurs; des restrictions concernant le maillage des filets (de 19 à 20,3 cm); des saisons de pêche limitées aux périodes du 14 juin au 31 juillet et du 14 septembre au 31 octobre; l'identification de chaque esturgeon au moyen d'une étiquette numérotée et d'un coupon avec code à barres indiquant le poids du poisson; des mesures soutenues afin de limiter le braconnage dans les principaux secteurs de pêche. La protection offerte au stock de géniteurs au moyen d'une gamme de taille dans le cadre de la pêche commerciale a été étendue à la pêche récréative. Pour ce qui est de la pêche récréative, le nouveau plan de gestion comprend les mesures suivantes : une limite de prise quotidienne de 1 esturgeon; une saison de pêche limitée à la période du 14 juin au 31 octobre; une gamme de taille de 800 à 1 305 mm. À l'heure actuelle, la population d'esturgeons jaunes du lac Saint-Louis dans l'estuaire moyen serait composée de plus de 100 000 individus et continue d'augmenter (Mohr *et al.*, 2007, *in* Pratt 2008; Y. Paradis, comm. pers.; Dumont *et al.*, 2013).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon... = COSEPAC = Rapport de situation sur l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)	Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (de 2005 à aujourd'hui)
Québec = Québec	Dam = Barrage
Georgian Bay = Baie Georgienne	Falls/Rapids = Chutes/rapides
United States of America = États-Unis d'Amérique	Management Unit (MU) = Unité de gestion (UG)
Hudson Bay = Baie d'Hudson	Kilometres = Kilomètres
DU1 = UD1	Major Watershed: Gulf of St. Lawrence = Bassin versant principal : Golfe du Saint-Laurent
DU2 = UD2	Name: Ottawa River = Nom : Rivière des Outaouais
DU3 = UD3	Designable Unit (DU): 4 = Unité désignable (UD) : 4
DU4 = UD4	COSEWIC = COSEPAC
Legend = Légende	Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
Lake Sturgeon Records (Pre-2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)	

Figure 20. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans la rivière des Outaouais (UD4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

COSEWIC – Lake Sturgeon... = COSEPAC = Rapport de situation sur l'esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)	Lake Sturgeon Records (2005 to Present) = Mentions de l'esturgeon jaune (de 2005 à aujourd'hui)
Quebec = Québec	Dam = Barrage
Lake Champlain = Lac Champlain	Falls/Rapids = Chutes/rapides
United States of America = États-Unis d'Amérique	Management Unit (MU) = Unité de gestion (UG)
Hudson Bay = Baie d'Hudson	Kilometres = Kilomètres
DU1 = UD1	Major Watershed: Gulf of St. Lawrence = Bassin versant principal : Golfe du Saint-Laurent
DU2 = UD2	Name: Lower St. Lawrence River = Nom : Cours inférieur du fleuve Saint-Laurent
DU3 = UD3	Designable Unit (DU): 4 = Unité désignable (UD) : 4
DU4 = UD4	COSEWIC = COSEPAC
Legend = Légende	Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
Lake Sturgeon Records (Pre-2005) = Mentions de l'esturgeon jaune (avant 2005)	

Figure 21. Carte de l'aire de répartition historique et actuelle de l'esturgeon jaune dans le fleuve Saint-Laurent et ses affluents (UD4) montrant les chutes/rapides, les barrages, la topographie et les unités de gestion actuelles.

Résumé

Sur les 12 UG qui composent l'UD4, la taille et la courbe des populations varient considérablement. La population de l'UG12 est la plus grande de l'UD et du pays. Elle soutient une récolte commerciale durable de 80 tonnes par année. La population, estimée à plus de 100 000 individus, pourrait continuer d'augmenter. Les populations de l'UG8 sont les seules autres populations de l'UD4 où l'abondance des adultes serait élevée ou très élevée. La plupart des UG dans les portions allant du centre à l'ouest de l'UD (UG3, UG4, UG5, UG7 et UG9) comptent des cours d'eau qui abritent de petites populations; dans de nombreux autres cours d'eau, les populations sont considérées comme existantes ou reliques, et leur courbe est inconnue. Les populations de l'UG1 et de l'UG2, dans la portion ouest de l'UD, sont petites, et leur courbe est considérée comme stable et inconnue, respectivement. Dans les deux UG restantes, celles du lac Saint-François (UG10) et de la rivière des Outaouais (UG11), les populations sont généralement considérées comme ayant une faible abondance et une courbe en déclin, sauf dans quelques tronçons de la rivière des Outaouais, où la population est à la hausse ou stable. Une immigration de source externe semble vraisemblable dans l'UD4. Il est à noter que, selon les analyses réalisées à ce jour, les cas observés d'individus égarés entre les populations des affluents des Grands Lacs ne semblent pas assurer une dispersion efficace (Homola *et al.*, 2012). Cependant, à mesure que l'abondance des populations des affluents des Grands Lacs du côté des États-Unis augmente grâce aux processus naturels et à l'ensemencement, la probabilité de dispersion efficace et d'émigration dans les affluents canadiens des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent sera vraisemblablement plus grande.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

La stratégie du cycle vital de l'esturgeon jaune dépend des individus qui doivent faire des contributions importantes à la prochaine génération une fois qu'ils ont atteint une grande taille/l'âge approprié; les femelles de grande taille sont très fécondes, et la sénescence reproductive n'a jamais été observée. Il est difficile de qualifier le stade juvénile prolongé (c.-à-d. l'atteinte de la maturité à un âge tardif) et les contributions décalées à la prochaine génération comme des facteurs limitatifs parce que l'espèce présente des taux de survie annuels élevés après l'âge 1; cependant, cette tendance donne à penser que l'augmentation de la taille des populations sera lente (décalée) et que la mortalité anthropique (p. ex. récolte, entraînement dans les barrages) durant les stades vitaux tardifs peut avoir un effet négatif prononcé sur les courbes des populations (Gross *et al.*, 2002; Vélez-Espino et Koops, 2009; Schueller et Hayes, 2010a; Nelson *et al.*, en prép.).

Les menaces à la durabilité et/ou les obstacles au rétablissement auxquels font face les populations d'esturgeons jaunes comprennent les suivants : les répercussions des activités de récolte passées; les activités de récolte actuelles; l'altération de l'habitat (principalement causée par les barrages); les obstacles à la migration (barrages); les pertes attribuables à l'entraînement dans les barrages; les espèces envahissantes; la pollution (Harkness et Dymond, 1961; Scott et Crossman, 1973; Auer, 1996a; Secor *et al.*,

2002; COSEWIC, 2006; Peterson *et al.*, 2007; Haxton et Findlay, 2008; Goulet, 2014; Pollock *et al.*, 2015). Une synthèse des données et des opinions d'experts à propos des populations dans l'aire de répartition donne à penser que les menaces sont propres à chacune des différentes populations dans les quatre UD (tableau 2).

L'impact global des menaces pesant sur les UD est présenté selon les catégories de menaces du tableau du calculateur des menaces (établi par consensus le 7 juillet 2016; voir les résumés techniques et les annexes 1 à 4 pour plus de renseignements).

Les impacts globaux pour chaque UD sont les suivants : UD1 (élevé); UD2 (faible); UD3 (faible); UD4 (moyen-faible). Pour ce qui est des menaces spécifiques, seules les UD dans lesquelles la menace était présente et ayant reçu une cote supérieure à « négligeable » sont abordées ci-dessous selon les sous-catégories de menaces du calculateur des menaces.

Corridors de transport et de service

Corridors de transport de service

Dans le cas de l'UD2, l'impact est négligeable. Les routes et les voies ferrées posent des problèmes globaux, mais non immédiats, et ils constituent ainsi une menace négligeable. Pour ce qui est de l'UD3, l'impact est également négligeable. Des routes et ponts sont construits dans l'habitat de l'esturgeon jaune. L'impact est faible dans l'UD4. Les conséquences combinées de l'expansion du port de Montréal dans le chenal du Saint-Laurent et des vastes corridors de navigation dans le fleuve Saint-Laurent, les rivières Detroit et Sainte-Claire et le lac Sainte-Claire constituent des menaces. De plus, les conséquences du dragage sont inconnues.

Utilisation des ressources biologiques

Activités de récolte passées et actuelles

Les stocks d'esturgeons jaunes adultes ont connu des déclinés dans presque toute l'aire de répartition, principalement à cause de la surpêche des adultes (Harkness et Dymond, 1961; Scott et Crossman, 1973; Bogue, 2000; Stewart, 2009; Haxton *et al.*, 2014a). Pour la plupart, les populations se sont rétablies lentement, ce qui ne serait pas surprenant même si la récolte commerciale était le seul facteur responsable des déclinés étant donné la stratégie de cycle vital de l'espèce. Non seulement les stocks d'adultes ont gravement décliné durant les premières années de pêche, mais il y a aussi eu des réouvertures de la pêche et de nouvelles répartitions des efforts durant les années subséquentes (Bogue, 2000; Haxton, 2008; Stewart, 2009; Haxton *et al.*, 2014a). Cela signifie que des juvéniles qui n'auraient pas été touchés par les premières pressions causées de la pêche pourraient l'avoir été une décennie plus tard, après avoir atteint la taille adulte, mais qu'il leur restait encore à faire une contribution importante à la prochaine génération.

Le lien entre la récolte et le recrutement pourrait également être important. Dans le fleuve Saint-Laurent, on a observé une corrélation négative entre la production larvaire et les débarquements commerciaux au cours des trois dernières années; cette corrélation est attribuée à un nombre réduit de reproducteurs (Dumont *et al.*, 2011; Mailhot *et al.*, 2011). Dans le fleuve Nelson, au Manitoba, les individus plus jeunes étaient rares dans les prises au filet maillant (maille de 5,5, de 9 et de 12 po) non liées à la pêche commerciale/de subsistance durant les années 1990 (Macdonald, 1998). Une fermeture de la pêche aux fins de conservation a été établie en 1996, et, depuis 2006 (lorsque la surveillance a recommencé avec les mêmes engins dans les mêmes sites de mouillage), les individus plus jeunes dominaient systématiquement les prises; non seulement la récolte a eu des conséquences graves sur le stock d'adultes, mais elle a aussi probablement compromis le recrutement (McDougall *et al.*, en prép.).

La récolte au sein de nombreuses populations a maintenant été suspendue, mais la quantité et la structure démographique de la population restante au moment où la récolte a cessé seraient les principaux moteurs responsables d'un rebond contemporain. La maturation tardive, le taux de survie généralement bas jusqu'à l'âge 0 et le recrutement variable/erratique indiquent ensemble que les courbes de rétablissement « naturelles » auront un lien exponentiel jusqu'à ce que la capacité de charge soit presque atteinte; la taille des populations recensées devrait augmenter très lentement au cours des premières années (décennies) et rapidement ensuite, jusqu'à une diminution graduelle et l'atteinte d'un équilibre (Gross *et al.*, 2002; Vélez-Espino et Koops, 2009; Schueller et Hayes, 2010a; Haxton *et al.*, 2014a; Nelson *et al.*, en prép.). La nature spécifique des courbes sera influencée par la croissance des individus selon les populations, la maturité, les paramètres de recrutement et la disponibilité de l'habitat. À titre d'exemple, dans certains systèmes, l'habitat de fraye pourrait être limité alors que dans d'autres, la réduction pourrait toucher l'habitat d'alimentation des juvéniles, l'abondance des proies ou l'habitat d'hivernage.

On sait que les déclin des populations ont des conséquences génétiques sur les générations subséquentes, mais la stratégie de cycle vital de l'esturgeon jaune semble avoir protégé des populations contre la perte génétique; aucune dépression de consanguinité n'a encore été observée, et les populations contemporaines ont presque toujours des taux élevés de diversité génétique (DeHaan *et al.*, 2006; Welsh *et al.*, 2008; Kjartanson, 2009; McDermid *et al.*, 2011). Cependant, un déclin de 65 % de la taille effective de la population (N_e) a été observé dans la rivière des Outaouais et est attribué à une combinaison de surpêche et de fragmentation de la population à cause des barrages (McDermid *et al.*, 2014).

Dans l'UD1, l'impact est élevé à moyen. La récolte de subsistance est la principale menace dans l'UD.

Dans l'UD2, l'impact est faible. Une récolte de subsistance est pratiquée dans l'UD, mais le niveau varie considérablement en fonction de l'endroit. La pêche à la ligne est limitée à la pêche avec remise à l'eau (Alberta, Saskatchewan et Manitoba) ou elle est interdite (Ontario), mais certaines populations transfrontalières font l'objet de récolte légale par des pêcheurs à la ligne aux États-Unis. Il y a également du braconnage, mais il ne

s'agit pas d'une menace généralisée.

L'impact est inconnu dans l'UD3. La récolte de subsistance est connue ou survient probablement dans la plus grande partie de l'UD. La pêche à la ligne est réglementée au moyen de faibles limites au Québec ou elle est interdite (Ontario).

Dans l'UD4, l'impact est faible. Dans le Saint-Laurent, la pêche commerciale est rigoureusement surveillée et réglementée par un plan de gestion. La récolte de subsistance est connue ou a probablement cours dans la plus grande partie de l'UD, et plus au Québec qu'en Ontario. La pêche à la ligne est interdite dans la portion ontarienne de l'UD, mais il y a une certaine récolte transfrontalière aux États-Unis. Dans la portion québécoise de l'UD, la pêche à la ligne est réglementée par l'imposition de faibles limites de récolte.

Modifications des systèmes naturels

Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages

Altération de l'habitat

Les barrages altèrent les milieux aquatiques; la nature et l'ampleur des changements dépendent de la géomorphologie du cours d'eau, de l'infrastructure et du régime d'exploitation (Baxter, 1977; Rosenberg *et al.*, 1999, 2000). Au final, chaque cours d'eau et chaque barrage sont différents, tout comme la nature des altérations et des conséquences à l'échelle de la population. Les observations sur les systèmes qui ont fait l'objet d'études détaillées sont résumées ici, mais les résultats doivent être examinés en fonction du type de cours d'eau (p. ex. cours d'eau à pente discontinue du Bouclier boréal par rapport aux cours d'eau à méandres des Prairies) et du type de barrage (p. ex. déversoir peu élevé, petit barrage hydroélectrique au fil de l'eau, gros barrage hydroélectrique pour la production de pointe).

McKinley *et al.* (1993) ont examiné la variation plasmique des acides gras non estérifiés (qui refléterait l'état nutritionnel) de l'esturgeon jaune à proximité de centrales hydroélectriques qui sont en fonction lors des périodes de pointe sur la rivière Mattagami, en Ontario. Les différences des compositions en aval et en amont ont été attribuées à des changements de l'habitat. Les zones en aval de la centrale de Kipling ont des valeurs nutritionnelles moindres à cause du régime hydrique. Les régimes sont essentiellement à l'opposé dans le bassin de retenue en amont de la centrale de Little Long (le barrage le plus en amont du complexe de la rivière Mattagami), possiblement à cause de l'amélioration de l'habitat artificiel créé par les remous (McKinley, 1993). Selon de récentes analyses déterminant les facteurs de croissance de l'esturgeon jaune (Lester et Haxton, en cours d'examen; Barth *et al.*, en prép.), les réductions de la vitesse d'écoulement de l'eau pourraient accroître le taux de croissance de l'espèce.

Auer (1996b) a examiné l'abondance des femelles et des mâles ainsi que les divers paramètres de reproduction dans le contexte du régime hydrique en aval de la centrale hydroélectrique de Prickett, dans la rivière Sturgeon, au Michigan. Sur une période de

six ans, l'activité de fraye a été surveillée pendant la transformation de la centrale, qui est passée d'une centrale de production de pointe à une centrale au fil de l'eau. Avec les débits s'approchant de ceux d'une centrale au fil de l'eau, 74 % plus de poissons ont été observés dans les frayères en aval du barrage, les adultes ont passé 4 à 6 semaines de moins dans les frayères et les individus avaient une meilleure capacité de reproduction.

Haxton et Findlay (2008) ont quant à eux examiné l'abondance et la variation de la croissance de l'esturgeon jaune dans les tronçons de la rivière des Outaouais. Ils ont vérifié les hypothèses liées aux facteurs de stress anthropiques (récolte commerciale, contaminants, gestion hydroélectrique) qui pourraient nuire au rétablissement des populations. En faisant la synthèse des menaces liées au barrage (c.-à-d. altérations de l'habitat, obstacles à la migration, entraînement dans le barrage), ils ont conclu que l'esturgeon jaune était le plus touché par la gestion hydroélectrique. L'abondance relative de l'espèce de même que sa croissance plus rapide dans les tronçons sans ouvrages de retenue par rapport aux tronçons avec ouvrages de retenue seraient indicatives de la compensation dépendante de la densité.

Plus récemment, Haxton *et al.* (2015) se sont fondés sur un plan d'échantillonnage aléatoire et des captures au filet maillant afin d'examiner les effets de l'aménagement hydroélectrique sur l'abondance de l'esturgeon jaune dans les cours d'eau de l'Ontario. L'ampleur de l'effet sur l'abondance était grande dans les systèmes de production de pointe et les réservoirs hivernaux, et le plus faible dans les systèmes au fil de l'eau. La croissance était plus rapide, et le coefficient de condition, plus grand, dans les systèmes non régulés que dans les systèmes régulés. Des degrés de recrutement variables ont été observés dans les systèmes régulés et non régulés, et l'échec de recrutement était particulièrement lié aux systèmes de production de pointe.

On observe un assèchement en aval de certains barrages hydroélectriques, qui peut causer l'emprisonnement d'individus adultes (M. Friday, comm. pers.), ainsi qu'une dessiccation des œufs (Ferguson et Duckworth, 1997; Caroffino *et al.*, 2010). Ces effets sont particulièrement problématiques pour les populations d'esturgeons jaunes parce qu'elles frayent souvent immédiatement en aval de centrales hydroélectriques.

Les effets possibles de rejets d'eau froide à partir de barrages sur les populations d'esturgeons jaunes en aval de certains barrages hydroélectriques demeurent très peu étudiés. On sait que cela se produit en aval de certains barrages pourvus de grands réservoirs (p. ex. barrage Gardiner sur la rivière Saskatchewan Sud).

Plusieurs Premières Nations ont attribué les déclinés des populations d'esturgeons jaunes à la construction de barrages (Split Lake Cree FN, 1996; MacDonell, 1997a; Hannibal-Paci, 2000; Agger, 2012; MFN, 2013; CNP, 2012; Goulet, 2014).

Une synthèse des données actuelles donne à penser que de grandes populations d'esturgeons jaunes et la présence de barrages ne sont pas nécessairement incompatibles. Le constat le plus notable est le rétablissement apparent des populations dans la plupart des réservoirs de la rivière Winnipeg après la fermeture de la pêche

en 1994, qui a rendu la récolte illégale (McDougall *et al.*, en préparation; D. Kroeker, comm. pers.). La plupart des barrages sur la rivière Winnipeg sont au fil de l'eau, et la quantité de renvoi d'eau en amont est relativement faible. Autrement dit, les réservoirs en cascade qui caractérisent le cours d'eau aujourd'hui ne sont pas loin des caractéristiques passées de la rivière (Johnston, 1915; Denis et Challies, 1916). Cependant, les rejets sont régularisés dans les exutoires du lac des Bois et la rivière English (LWCB, 2002), et un grand nombre de chutes et de rapides qui existaient par le passé sont maintenant inondés. Ainsi, le nombre de sites de fraye a probablement été réduit. Étant donné que la structure des populations historiques est probablement attribuable à l'asymétrie du flux génique aux postes de contrôle historiques (McDougall, 2011a; McDougall *et al.*, accepté), le même processus d'inondation semble avoir éliminé les vrais obstacles aux déplacements en amont, ce qui facilite probablement la fusion de populations auparavant distinctes dans certaines zones du cours d'eau (McDougall, 2011a; Henderson et McDougall, 2015). À l'heure actuelle, il y a des signes de taux élevé de flux génique en aval dans un secteur de la rivière Winnipeg (McDougall, 2011a; McDougall *et al.*, accepté), et l'abondance de l'esturgeon jaune a maintenant tendance à être biaisée près des extrémités amont des réservoirs (Barth *et al.*, 2011; McDougall *et al.*, 2014b; Barth et Anderson, 2015; Henderson et McDougall, 2015; McDougall et Barth, 2015). Dans au moins un secteur (p. ex. réservoir de Slave Falls), on pense que les réservoirs ont en fait augmenté le caractère convenable de l'habitat de l'esturgeon jaune à l'échelle de la population grâce à la hausse de la profondeur et à la réduction de la vitesse du courant (McDougall *et al.*, accepté). Un manque de compréhension entourant la structure historique des populations et l'effet relatif de la surpêche historique, qui survenait pendant et après la construction de barrages sur la rivière Winnipeg, empêche l'évaluation définitive des raisons expliquant la réduction actuelle des populations. À l'exception d'un tronçon où la population a presque disparu entre le barrage Norman et la centrale de Whitedog Falls, il semble y avoir un recrutement dans l'axe d'écoulement de la rivière Winnipeg (Barth *et al.*, 2009; Peacock, 2014; McDougall *et al.*, 2014b; Barth et Anderson, 2015b; McDougall *et al.*, en prép.). En ne tenant pas compte des effets supposés sur le flux génique (McDougall, 2011a; McDougall *et al.*, accepté), cela laisse penser que les altérations de l'habitat liées que les barrages de la rivière Winnipeg n'ont probablement pas compromis la capacité de persistance des populations.

Les altérations de l'habitat causées par les barrages peuvent également influencer sur la croissance de l'esturgeon jaune. Après avoir fait la synthèse des données recueillies au Manitoba, Barth *et al.* (en préparation) ainsi que Lester et Haxton (en examen) ont examiné les facteurs qui ont une influence sur la croissance des esturgeons jaunes juvéniles. La densité exerce également des effets, mais les taux de croissance ont tendance à être les plus élevés dans les milieux lacustres et les réservoirs, peut-être en raison du coût énergétique réduit de l'alimentation ou de l'augmentation de la production benthique (Lester et Haxton, en examen; Barth *et al.*, en prép.).

Les systèmes à faible pente, comme les cours d'eau de prairies et de basses terres, ont tendance à être considérablement altérés par la construction de barrages, tandis que les systèmes à pente discontinue alternent généralement entre des milieux fluviaux et des milieux lacustres. Les systèmes à faible pente ont tendance à être relativement

homogènes. À cause de l'absence de lacs et de gradients hydrauliques concentrés (comme des chutes et des rapides), les remous causés par les grands barrages sur des rivières de prairies transforment les milieux lotiques en milieux lentiques, où la profondeur de l'eau augmente et la vitesse du courant diminue à mesure que l'on s'éloigne vers l'aval de la zone de transition rivière-réservoir ainsi créée. Selon la taille du réservoir par rapport au cours d'eau, une stratification du réservoir peut se produire, ce qui pourrait entraîner des conséquences sein des populations et entre les populations (p. ex. dispersion, flux génique). Comme il a été susmentionné, la distribution spatiale des esturgeons jaunes juvéniles dans le lac Muskegon, au Minnesota, semble dépendre fortement des concentrations d'oxygène dissous (Altenritter *et al.*, 2013).

Obstacles à la migration

Les barrages nuisent à la montaison de l'esturgeon jaune (Harkness et Dymond, 1961; Auer, 1996a; Bruch, 1999; Smith et Baker, 2005; Thiem *et al.*, 2011, 2013). Dans la plupart des cas, l'esturgeon jaune est maintenant obligé de frayer à la base de l'exutoire des centrales et des déversoirs puisqu'il n'utilise pas les passes à poissons aménagées (Thiem *et al.*, 2011; McDougall *et al.*, 2013a). L'habitat et les conditions (courants) en aval des centrales pourraient ne pas toujours être convenables pour la fraye et/ou l'éclosion des œufs (Auer, 1996b). De plus, la quantité d'habitat d'alevinage (notamment pour les populations qui frayent dans les affluents) pourrait être réduite (Caroffino *et al.*, 2010).

Il pourrait y avoir des conséquences génétiques associées aux obstacles à la migration. La quantité réduite d'habitat dans les affluents pour les populations du lac Supérieur pourrait être une source de préoccupation pour l'intégrité génétique puisque le taux d'égarément semble être inversement corrélé avec la quantité d'habitat fluvial en aval des barrages (Homola *et al.*, 2012). Dans les grands systèmes fluviaux qui abritaient auparavant des populations panmictiques, les barrages hydroélectriques empêchent le flux génique (en amont) entre les réservoirs (Wozney *et al.*, 2011).

Entraînement

Les esturgeons jaunes qui se trouvent en amont des barrages hydroélectriques se déplacent près des prises d'eau des turbines et des vannes d'évacuation; par conséquent, il leur arrive d'être entraînés dans les barrages (Seyler *et al.*, 1996; McKinley *et al.*, 1998; McDougall *et al.*, 2014a). Même s'ils survivent au phénomène d'entraînement, leur déplacement en aval est généralement permanent, et la population source connaît une perte démographique (McDougall *et al.*, 2014c). Comme il a été mentionné précédemment, la modélisation démographique indique que les populations d'esturgeons jaunes sont hypersensibles à la mortalité, à partir des stades vitaux intermédiaires jusqu'aux stades plus avancés (Gross *et al.*, 2002; Vélez-Espino et Koops, 2009; Schueller et Hayes, 2010a; Nelson *et al.*, en prép.). De ce fait, un taux d'entraînement élevé pourrait théoriquement nuire au rétablissement des populations, mener à des dynamiques source-puits ou même compromettre la viabilité d'une population qui, autrement, serait saine.

Des taux élevés d'entraînement des adultes ont été observés à l'ouvrage régulateur Adam Creek, sur la rivière Mattagami, en Ontario. Tous les ans, jusqu'à 400 esturgeons jaunes sont récupérés dans le ruisseau Adam, zone en aval de l'ouvrage régulateur, puis remis dans le réservoir en amont (Seyler *et al.*, 1996; McKinley *et al.*, 1998). Chaque printemps, des efforts sont consacrés à ramener les esturgeons jaunes en amont de l'ouvrage régulateur Adam Creek.

À la centrale de Slave Falls, située sur la rivière Winnipeg, au Manitoba, les juvéniles de grande taille (subadultes) vivant dans le bassin le plus en aval sont considérés comme très vulnérables au phénomène d'entraînement (environ 21,1 % sont entraînés chaque année), contrairement aux nombreux individus des zones d'amont, qui sont essentiellement non vulnérables puisqu'ils ne fréquentent jamais les environs de la centrale de Slave Falls (McDougall *et al.*, 2013b; 2014a). Le taux d'entraînement annuel chez les adultes marqués dans le réservoir de Slave Falls était d'environ 3,1 %, et au moins 91 % d'entre eux ont survécu (McDougall *et al.*, 2014a). Bien qu'il semble possible que les pertes démographiques actuelles soient causées par le déplacement vers l'aval, résultat de l'entraînement par les vannes de fond (McDougall *et al.*, 2014a,c), le taux d'entraînement à la centrale de Slave Falls ne semble pas être une menace en soi pour la viabilité de la population du réservoir de Slave Falls. De plus, la centrale de Slave Falls étant en activité depuis environ 1930, il est peu probable que l'entraînement soit un phénomène récent. Des estimations récentes des effectifs indiquent que, depuis les années 1990, l'abondance de l'esturgeon jaune dans le réservoir a augmenté (Block, 2001; McDougall *et al.*, en prép.).

Le phénomène d'entraînement a également été observé dans le fleuve Nelson (Ambrose *et al.*, 2010a; Hrenchuk et McDougall, 2012), dans la rivière Saskatchewan (Henderson *et al.*, 2016a) ainsi qu'ailleurs dans la rivière Winnipeg (M. Duda, OMNRF, données inédites; D. Kroeker, MCWS, données inédites). Toutefois, selon les données télémétriques, le taux d'observation de ce phénomène n'explique pas le taux de survie; au contraire, les cas d'entraînement surviendraient plutôt rarement (Ambrose *et al.*, 2010a; Henderson *et al.*, 2016a; Hrenchuk et Barth, 2016; Lacho et Hrenchuk, 2016; McDougall *et al.*, 2016; Struthers, 2016). La vulnérabilité à l'entraînement dépend probablement de l'habitat, qui semble influencer sur les déplacements et la répartition spatiale de l'esturgeon jaune. Il est probablement trop simpliste d'aborder le risque à l'échelle de la population en tenant uniquement compte de la distance par rapport aux barrages. Selon McDougall *et al.* (2014c), en supposant que l'étendue spatiale de la dérive des larves est restreinte, les tendances dans les grands réseaux hydrographiques peuvent plutôt dépendre du nombre d'éléments constituant des obstacles aux déplacements des esturgeons qui se trouvent entre les frayères et la centrale en aval la plus proche. La configuration physique des centrales joue peut-être aussi un rôle dans les situations où des esturgeons jaunes fréquentent effectivement les environs immédiats en amont des infrastructures hydroélectriques. Par exemple, les deux installations où l'on a observé des taux d'entraînement d'esturgeons élevés (soit à l'ouvrage régulateur Adam Creek et à la centrale de Slave Falls) étaient dotées des vannes de fond.

La menace des barrages et leurs impacts énumérés ci-dessus (soit altération de l'habitat, obstacles à la migration et entraînement) a été évaluée comme généralisée dans chaque UD de l'esturgeon jaune. Sa gravité a été évaluée comme élevée dans l'UD1 et l'UD4, modérée dans l'UD2 et extrême dans l'UD3. La menace que posent les barrages a toujours cours dans chaque UD, et l'immédiateté a été évaluée comme élevée.

Résumé des menaces posées par la gestion et l'utilisation de l'eau et l'exploitation de barrages

L'impact sur l'UD1 est faible. La régularisation du débit par l'ouvrage régulateur de Missi Falls fixe le débit de base pour la seule population restante dans l'UD.

L'impact sur l'UD2 est faible. La gestion et l'utilisation de l'eau et l'exploitation de barrages causent de la mortalité à cause de l'entraînement vers l'aval et, dans certains cas, bloquent artificiellement le passage vers l'amont, ce qui explique probablement la densité de la population (recrutement). Toutefois, il n'y a pas de consensus concernant l'ampleur de l'impact de cette menace dans l'ensemble de l'UD.

L'impact sur l'UD3 est faible. Au Québec, il existe des plans pour la gestion et l'utilisation de l'eau et l'exploitation de barrages (p. ex. dérivation Rupert).

L'impact sur l'UD4 est faible. Au Québec, toutes les populations sont exposées aux effets des barrages, alors qu'en Ontario, seules certaines populations le sont.

Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques

Des préoccupations ont été soulevées concernant les effets des espèces envahissantes sur les populations d'esturgeons jaunes dans l'UD2 et l'UD4. Des attaques de lamproies marines auraient de graves conséquences sur l'esturgeon jaune (Patrick *et al.*, 2009; Sepúlveda *et al.*, 2012). Cependant, le taux d'incidence actuel semble faible (Pratt *et al.*, MPO, données inédites), probablement en partie grâce au Programme de lutte contre la grande lamproie marine, qui vise à réduire l'abondance de cette espèce (O'Connor *et al.*, 2016).

Un goulot d'étranglement du recrutement est manifeste dans la population d'esturgeons jaunes de la rivière Black/du lac Black, au Michigan (Baker et Borgeson, 1999). Actuellement, il est impossible de dire à quel point la prédation par l'écrevisse à taches rouges (*Orconectes rusticus*) en est responsable, mais, de manière générale, les écrevisses (y compris les espèces indigènes) sont connues pour se nourrir des œufs, des larves et des esturgeons jaunes d'âge 0 (E. Baker, comm. pers.). L'écrevisse à taches rouges se répand dans plusieurs réseaux hydrographiques au Canada.

La moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) a aussi été signalée comme une source potentielle de préoccupation. Toutefois, des populations saines d'esturgeons jaunes survivent dans des lieux où la moule zébrée s'est bien établie, par exemple dans le réseau du lac Winnebago et le corridor Huron-Érié. Le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), qui est abondant dans la région des Grands Lacs, a également été signalé comme un prédateur important des œufs de l'esturgeon jaune (T. Haxton, comm. pers.).

L'impact sur l'UD2 est inconnu. La moule zébrée, le cladocère épineux (*Bythotrephes longimanus*), l'écrevisse à taches rouges, la carpe et l'éperlan arc-en-ciel peuvent modifier les écosystèmes. Le lac Winnipeg est sensible aux effets de la moule zébrée. Les esturgeons jaunes adultes se nourrissent d'écrevisses à taches rouges, mais, dans les populations en rétablissement, les pertes ou gains nets sont inconnus. L'impact global de la modification des écosystèmes causée par les espèces envahissantes est inconnu.

L'impact sur l'UD4 est négligeable. L'écrevisse à taches rouges et le gobie à taches noires se nourrissent des œufs de l'esturgeon jaune. Réciproquement, celui-ci se nourrit aussi de gobies à taches noires et de moules zébrées; par conséquent, l'impact net de la menace est inconnu. Le gobie à taches noires ne se trouve pas au-delà des Grands Lacs. Des programmes de lutte contre la lamproie marine sont en place dans l'ensemble des Grands Lacs, et cette espèce envahissante représente une menace modérée. Les menaces que posent les espèces envahissantes potentielles, comme la carpe argentée (*Hypophthalmichthys molitrix*), la carpe à grosse tête (*Hypophthalmichthys nobilis*) et la carpe noire (*Mylopharyngodon piceus*), sont inconnues. L'impact global de la modification des écosystèmes causée par les espèces envahissantes est négligeable.

Pollution

La menace de pollution qui pèse actuellement sur les populations d'esturgeons jaunes diminue, probablement grâce aux règlements environnementaux plus stricts. Cependant, par le passé, les rejets de fibres ligneuses et les effluents associés à l'industrie de pâtes et papiers représentaient probablement un facteur important de la diminution des populations d'esturgeons jaunes, et, tout comme pour la récolte, les effets de la pollution passée se font encore ressentir, car ils empêchent le rétablissement de certaines populations d'esturgeons jaunes. En effet, les substrats de plusieurs cours d'eau de l'UD4, affouillés par les activités de drave des années 1920 à 1960, doivent encore recouvrir leur état naturel, et des dépôts d'écorce et de fibres ligneuses couvrent encore de grandes superficies de l'habitat (T. Haxton, comm. pers.). Par exemple, dans le lac des Deux Montagnes (rivière des Outaouais), la pollution a rendu anoxique un important lieu d'hivernage de l'esturgeon jaune, ce qui a entraîné une mortalité répandue (Harkness et Dymond, 1961).

En ce qui concerne la population du lac des Bois et de la rivière à la Pluie, Carlander (1942) a constaté que les fibres ligneuses accumulées ont enseveli des frayères. Alors que la surpêche explique une diminution des stocks d'adultes, la perte de l'habitat de fraye dans la rivière à la Pluie et ses affluents, causée par la pollution provenant des usines de papiers en amont et le développement agricole, a probablement aussi eu un impact négatif sur le recrutement (Mosindy, 1987). En fait, les lois antipollution ne sont pas entrées

en vigueur avant les années 1960 et 1970; la qualité de l'eau et de l'habitat s'est donc lentement améliorée par la suite (Heinrich et Friday, 2014). Des décennies plus tard, on s'est aperçu que les lieux d'hivernage de l'esturgeon jaune correspondaient aux lieux où le degré de rétablissement des communautés benthiques était le plus élevé après des épisodes passés de pollution causée par l'industrie de pâtes et papiers (Rusak et Mosindy, 1997).

Sur les rivières Kaministiquia et Kapuskasing, en Ontario, il semble y avoir une relation temporelle entre l'augmentation de l'abondance de l'esturgeon jaune et l'amélioration des conditions liées à la qualité de l'eau, qui s'explique par la réduction de la charge d'effluents (D. Gibson, comm. pers.). Il semble aussi pertinent de noter que le seul tronçon de la rivière Winnipeg dans lequel les esturgeons jaunes présents appartiendraient à une population relique correspond au tronçon entre Norman/Kenora et la centrale de Whitedog Falls, qui se trouve immédiatement en aval d'une importante usine de pâtes et papiers; des mentions anecdotiques tendent à indiquer que les déchets de fibres ligneuses et les effluents ont probablement eu des effets négatifs sur les communautés benthiques pendant une période prolongée (J. Peacock, comm. pers.). Compte tenu des connaissances actuelles sur les besoins et les préférences en matière d'habitat de l'esturgeon jaune pendant les premiers stades de vie, il est possible que le recrutement dans ces tronçons ait été compromis sur de longs intervalles par la pollution.

Pour les besoins du présent rapport, les lampricides TFM (3-trifluorométhyl-4-nitrophénol) et niclosamide (2',5-dichloro-4'-nitrosalicylanilide) sont considérés comme des « polluants ». Cette classification n'est probablement pas la meilleure puisque ces substances sont hautement spécifiques, non persistantes, rapidement dégradées dans l'environnement par la photolyse et le métabolisme bactérien, non cancérigènes et non mutagènes (Dawson, 2003; Hubert, 2003). Le TFM et le niclosamide sont utilisés dans les affluents des Grands Lacs pour maîtriser le nombre de lamproies marines, tout en limitant les dommages (mortalité) aux communautés de poissons indigènes et aux salmonidés introduits, qui soutiennent les pêches récréative, commerciale et autochtone. Parmi les 97 affluents des Grands Lacs réputés abriter l'esturgeon jaune ou faisant l'objet de preuves d'utilisation historiques, 46 sont régulièrement traités aux lampricides (O'Connor *et al.*, 2016). Depuis 1958, des observations faites sur le terrain par le personnel de terrain du MPO fournissent peu de données montrant l'impact négatif sur les esturgeons jaunes d'âge 0, et aucune corrélation n'a été constatée entre l'historique des traitements et la viabilité des populations (Sutton, 2004). D'après de récentes expériences *in situ*, des facteurs tels que la concentration de TFM, l'alcalinité, et le pH et la température de l'eau permettent de prédire la survie de l'esturgeon jaune. Par exemple, dans les eaux de faible alcalinité, qui sont caractéristiques des affluents canadiens, le taux de survie moyen était de 84 % (fourchette : 80-99 %) (O'Connor *et al.*, 2016). Bien que les coûts et avantages nets soient inconnus, il convient de réitérer que les traitements aux lampricides réduisent probablement le nombre d'attaques par la grande lamproie marine sur l'esturgeon jaune en éliminant des populations de lamproies marines (Patrick *et al.*, 2009; Sepúlveda *et al.*, 2012; O'Connor *et al.*, 2016).

Résumé des menaces de la pollution

La menace que pose la pollution sur l'esturgeon jaune dans l'UD1 n'a pas été évaluée. Dans l'UD2 et l'UD3, la menace est évaluée comme négligeable, alors que pour l'UD4, elle est évaluée comme faible-moyenne.

NOMBRE DE LOCALITÉS

Le nombre de localités dans l'UD1 et l'UD2 suit généralement la structure des unités de gestion qui est utilisée dans les évaluations du potentiel de rétablissement de l'esturgeon jaune (Cleator *et al.*, 2010a, b, c, d, e) et dans laquelle les frontières délimitant les populations correspondent à des obstacles aux déplacements (habituellement des barrages). Le lac Winnipeg et les affluents qui s'y écoulent depuis l'est, et le réseau du lac des Bois et de la rivière à la Pluie sont des exceptions notables. Pour les besoins du présent rapport, chaque réseau hydrographique dans l'UD3 est considéré comme une localité puisqu'aucune structure des UG n'a été établie auparavant et que les réseaux sont très grands. Le nombre de localités dans l'UD4 suit généralement celui décrit par Pratt (2008), où 12 UG ont été établies. La seule différence avec le modèle de Pratt (2008) est que la rivière des Outaouais a été divisée en neuf localités. Les localités recensées dans les quatre UD concordent en grande partie avec l'échelle spatiale des menaces les plus plausibles.

Dans l'UD1, trois localités ont été recensées d'après la structure des UG définie par Cleator *et al.* (2010a). Elles vont comme suit : des chutes Atik, sur la rivière Reindeer, et de Kettle Falls, sur la rivière Churchill, vers l'aval jusqu'à la centrale d'Island Falls; dans la rivière Churchill, entre la centrale d'Island Falls et l'ouvrage régulateur Missi Falls; dans la rivière Churchill, entre l'ouvrage régulateur de Missi Falls et l'estuaire de la rivière Churchill.

Le nombre de localités dans l'UD2 suit aussi la structure des UG décrite par Cleator *et al.* (2010b,c,d,e). Trois localités ont été dénombrées pour le réseau hydrographique des rivières Rouge et Assiniboine : la rivière Assiniboine et les affluents en amont de l'ouvrage régulateur du canal de dérivation de Portage la Prairie; la rivière Rouge et les affluents en amont de Lockport, y compris la rivière Assiniboine à l'ouvrage régulateur du canal de dérivation de Portage la Prairie; la rivière Rouge, en aval de Lockport.

Pour les besoins de cette évaluation, le lac Winnipeg est considéré comme une localité. De la même façon, les rivières Bloodvein, Pigeon, Berens et Poplar ont toutes été considérées comme des localités (Cleator *et al.*, 2010d).

Le réseau du lac des Bois et de la rivière à la Pluie est composé de nombreux lacs et rivières qui se trouvent dans le nord-ouest de l'Ontario et des parties nord du Minnesota. Cinq localités ont été recensées : le réseau du lac Sturgeon et du lac La Croix, qui comprend la rivière Maligne; la rivière Namakan (le long tronçon de 30 km qui comprend 3 petits lacs entre le lac La Croix et le réservoir Namakan); le réservoir Namakan; le lac à la

Pluie, entre le barrage situé à la décharge du réservoir Namakan et la centrale Fort Frances; la rivière à la Pluie, entre la centrale Fort Frances et l'exutoire du lac des Bois.

La rivière Winnipeg a été séparée en neuf localités qui concordent avec l'évaluation du potentiel de rétablissement pour les rivières Winnipeg et English (Cleator *et al.*, 2010e). Ces localités sont : la rivière Wabigoon; la rivière English, entre la centrale de Manitou Falls et la centrale de Caribou Falls; la rivière Winnipeg, entre la centrale Norman et la centrale de Whitedog Falls; la rivière English, depuis la centrale de Caribou Falls, et la rivière Winnipeg, depuis la centrale de Whitedog Falls jusqu'à la centrale de Pointe du Bois; la rivière Winnipeg, entre les centrales de Pointe du Bois et de Slave Falls; la rivière Winnipeg, entre les centrales de Slave Falls et de Seven Sisters Falls; la rivière Winnipeg, entre la centrale de Seven Sisters Falls et la centrale McArthur; la rivière Winnipeg, entre la centrale McArthur et la centrale de Great Falls; la rivière Winnipeg, entre les centrales de Great Falls et de Pine Falls

Il y a actuellement trois barrages sur la rivière Saskatchewan : la centrale Nipawin, la centrale E.B. Campbell et la centrale de Grand Rapids. La rivière Saskatchewan est divisée en six unités de gestion de l'esturgeon jaune (Cleator *et al.*, 2010d), et les localités sont les suivantes : rivière Saskatchewan Nord, entre la centrale Bighorn et La Fourche; rivière Saskatchewan Sud, en amont de la centrale Gardiner; rivière Saskatchewan Sud, entre la centrale Gardiner et La Fourche; rivière Saskatchewan, La Fourche et la centrale François-Finley; rivière Saskatchewan, entre la centrale François-Finley et la centrale E.B. Campbell; rivière Saskatchewan, entre la centrale E.B. Campbell et la centrale de Grand Rapids.

Le nombre de localités dans le fleuve Nelson suit la structure des unités de gestion définie par Cleator *et al.* (2010c), qui a divisé le fleuve Nelson en six UG dont les frontières sont des obstacles naturels ou artificiels : du lac Playgreen à Whitemud Falls; de Whitemud Falls à la centrale Kelsey; de la centrale Kelsey à la centrale Kettle, et le cours inférieur de la rivière Burntwood, entre First Rapids et le lac Split; de la centrale Kettle à la centrale de Long Spruce; de la centrale de Long Spruce à la centrale Limestone; de la centrale Limestone à la baie d'Hudson.

Dans l'UD3, chaque rivière correspond à une localité. Les localités de l'UD3 sont : la rivière Hayes; la rivière Sturgeon; la rivière Severn; la rivière Winisk; la rivière Ekwin; la rivière Attawapiskat; les rivières Kenogami et Albany; le réseau fluvial de la rivière Moose (qui comprend les principaux affluents que sont les rivières Missinaibi, Mattagami, Groundhog, Abitibi, de Kapuskasing, Ground Hog et Frederick House); la rivière Harricana; la rivière Nottaway; la rivière Broadback; la rivière Rupert; la rivière Eastmain; la rivière Opinaca; la rivière La Grande.

Pratt (2008) a divisé l'UD4 en 12 unités de gestion qui sont utilisées en grande partie comme localités pour cette évaluation : l'ouest du lac Supérieur, les rivières Pigeon et Kaministiquia; le lac Nipigon; le nord du lac Supérieur (rivières Black Sturgeon, Nipigon, Gravel, Pic, White et Michipicoten); l'est du lac Supérieur (rivières Batchawana, Chippewa et Goulais, baie Goulais); le chenal nord du lac Huron (rivières St. Mary's, Garden,

Thessalon, Mississagi et Spanish); le lac Nipissing; la baie Georgienne et le lac Huron (rivières des Français, Key, Magnetawan, Naiscoot, Moon, Go Home, Severn, Sturgeon et Nottawasaga); le corridor Huron-Érié (bassin principal du lac Huron, rivière Sainte-Claire, lac Sainte-Claire, rivière Détroit et lac Érié); le cours inférieur de la rivière Niagara; l'est du lac Ontario et le haut Saint-Laurent; la rivière des Outaouais; le bas Saint-Laurent. La rivière des Outaouais a été divisée en neuf localités : le lac Témiscamingue; le lac la Cave; le lac Holden; le lac aux Allumettes; le lac Coulonge; le lac du Rocher Fendu; le lac des Chats; le lac Deschênes; le lac Dollard-des-Ormeaux.

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

Protection fédérale

La version révisée de la *Loi sur les pêches* protège le poisson et l'habitat du poisson visés par une pêche commerciale, récréative et autochtone, ou le poisson et l'habitat du poisson dont dépend une telle pêche; par conséquent, l'esturgeon jaune et son habitat sont protégés en vertu de la *Loi sur les pêches*.

Même si, en 2006, le rapport du COSEPAC recommandait les statuts « menacée » ou « en voie de disparition » pour plusieurs des huit UD alors prises en compte, la décision d'inscrire l'une ou l'autre des UD de l'esturgeon jaune à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* n'a pas encore été prise. Par conséquent, l'espèce n'est pas protégée par cette loi.

Protection provinciale

- Alberta : *Wildlife Act* – espèce menacée
- Saskatchewan : pêche à la ligne interdite
- Manitoba : fermeture des zones à des fins de conservation dans le cours supérieur du fleuve Nelson et la rivière Winnipeg, pêche à la ligne interdite
- Ontario : *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* – espèce menacée dans les Grands Lacs, le haut Saint-Laurent et le nord-ouest de l'Ontario, et espèce préoccupante dans le sud de la baie d'Hudson et de la baie James
- Québec : l'espèce figure sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. La pêche commerciale est gérée de manière stricte; les mesures de gestions incluent des quotas de récolte, des restrictions saisonnières, des restrictions d'engins, des restrictions liées à la taille pour protéger les juvéniles et les géniteurs. La pêche sportive est aussi gérée par des restrictions de prises quotidiennes et de tailles. Au nord du 49^e parallèle, l'esturgeon jaune est strictement réservé à l'utilisation des Cris; la pêche sportive est interdite.

Statuts et classements non juridiques

- Cotes attribuées par NatureServe
- Cote mondiale : G3G4 (2008)
- Cote mondiale arrondie : G3 – vulnérable
- Cotes nationales pour les États-Unis : N3N4 (2001) – Alabama (SX – vraisemblablement disparue), Arkansas (S1 – gravement en péril), Géorgie (S1 – gravement en péril), Illinois (S2 – gravement en péril), Indiana (S1 – gravement en péril), Iowa (S1 – gravement en péril), Kansas (SH – possiblement disparue), Kentucky (S1 – gravement en péril), Michigan (S2 – en péril), Minnesota (S3 – vulnérable), Missouri (S1 – gravement en péril), Nebraska (S1 – gravement en péril), New York (S1S2 – gravement en péril ou en péril), Caroline du Nord (SX – vraisemblablement disparue), Dakota du Nord (SX – vraisemblablement disparue), Ohio (S1 – gravement en péril), Pennsylvanie (S1 – gravement en péril), Tennessee (S1 – gravement en péril), Vermont (S1 – gravement en péril), Virginie-Occidentale (SX – vraisemblablement disparue), Wisconsin (S3 – vulnérable)
- Cotes nationales pour le Canada : N3N4 (2015) – Alberta (SU – non classable), Manitoba (S2S3 – gravement en péril ou en péril), Ontario (S3 – en péril), Québec (S3 – en péril), Saskatchewan (S2 – gravement en péril)
- Liste rouge de l’UICN : préoccupation mineure
- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d’extinction : annexe II
- American Fisheries Society : vulnérable (2008)

Protection et propriété de l’habitat

- Au Canada, la *Loi sur les pêches* protège l’esturgeon jaune et son habitat.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Nous remercions les personnes suivantes d’avoir participé aux rencontres pré-COSEPAC et/ou d’avoir fourni des données et apporté leur expertise concernant le statut actuel, les courbes démographiques et la biologie de l’esturgeon jaune :

- Luther Aadland, Minnesota Department of Natural Resources
- Ken Ambrose, North/South Consultants
- Gary Anderson, University of Manitoba
- Curtis Avery, AOFRC

- Stephanie Backhouse, Manitoba Hydro
- Andre-Marcel Baril, Université Concordia
- Marcy Bast, SaskPower
- Louis Bernatchez, Université Laval
- Marthe Bérubé, MPO – LEP
- Mark Blanchard, North/South Consultants
- James Boase, Fish and Wildlife Service des États-Unis
- Phillippe Brodeur, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
- Corina Busby, MPO – Science
- Mark Cantrell, Fish and Wildlife Service des États-Unis
- Chris Chenier, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Warren Coughlin, Manitoba Hydro
- Kyle Crans, AOFRC
- Kari Dammerman, University of Manitoba
- David Deslaurier, University of Manitoba
- Rene Dion, Hydro Québec
- Margaret Docker, University of Manitoba
- Pierre Dumont, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, à la retraite
- Shelly Dunn, MPO – LEP
- Eva Enders, MPO – Science
- Mike Friday, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Isabelle Gauthier, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
- Marianne Geisler, Manitoba Hydro
- Dan Gibson, Ontario Power Generation
- Anne-Marie Gosselin, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
- Thierry Gosselin, Université Laval
- Daniel Hatin, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
- Tim Haxton, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Tom Heinrich, Department of Natural Resources du Minnesota
- Laura Henderson, North/South Consultants
- Ron Hlasny, Ministry of Environment de la Saskatchewan

- Sarah Hogg, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Claire Hrenchuk, North/South Consultants
- Wendel Jamieson, Department of Natural Resources du Minnesota
- Laureen Janusz, Gestion des ressources hydriques Manitoba
- Ian Kitch, Gestion des ressources hydrique Manitoba
- Cheryl Klassen, Manitoba Hydro
- Geoff Klein, Gestion des ressources hydrique Manitoba
- Derek Kroeker, Gestion des ressources hydrique Manitoba
- Michel La Haye, Environnement et Terre Odanak, et PDG Enviro Science et Faune Inc.
- Michel Legault, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
- Mark Lowdon, AAE Tech Services
- Don Macdonald, Gestion des ressources hydrique Manitoba
- Don MacDonell, North/South Consultants
- Kathleen Martin, MPO – SCCS
- Jennifer McDermid, MPO – Science
- Darryl McLeod, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Lloyd Mohr, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Keith Nahwegahbow, AOFRC
- Melissa Olmstead, Kitigan Zibi Anishinabeg
- Yves Paradis, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
- Andrew Paul, Alberta Environment and Parks
- Josh Peacock, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Douglas Peterson, University of Georgia, Athens
- Shane Petry, Alberta Environment and Parks
- Mark Poesch, University of Alberta
- Michael Pollock, Saskatchewan Water Security Agency
- Tom Pratt, MPO – Science
- Scott Reid, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Steven Rider, Department of Conservation and Natural Resources de l'Alabama
- Chantelle Sawatzky, MPO – Science
- Chad Sherburne, Alberta Environment and Parks

- David Stanley, Ontario Power Generation
- Daniel Struthers, Carleton University
- Phil Talmage, Department of Natural Resources du Minnesota
- Tanya Taylor, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Éliane Valiquette, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
- Anna Varian, Department of Natural Resources du Minnesota
- Owen Watkins, Alberta Environment and Parks
- Doug Watkinson, MPO – Science
- Ernest Watson, MPO – LEP
- Amy Welsh, West Virginia University
- Chris Wilson, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario

SOURCES D'INFORMATION

- Aadland, L.P., T.M. Koel, W.G. Franzin, K.W. Stewart et P. Nelson. 2005. Changes in fish assemblage structure of the Red River of the North. *American Fisheries Society Symposium* 45:293-321.
- Abitibi Water Management Plan. 2004. Abitibi River water management plan, September 2004. Ontario Ministry of Natural Resources. 10 pp.
- Adams Jr., W.E., L.W. Kallemeyn et D.W. Willis. 2006. Lake Sturgeon population characteristics in Rainy Lake, Minnesota and Ontario. *Journal of Applied Ichthyology* 22:97-102.
- Agger, L. November 2012. Fox Lake Cree Nation Presentation to Clean Environment Commission.
www.cecmanitoba.ca/resource/hearings/36/Wpg004%20Leslie%20Agger.pdf.
 [Consulté en décembre 2013].
- Aiken, J. K. et C. A. McDougall. 2016. Upper Nelson River juvenile Lake Sturgeon inventories, 2015: Pipestone Lake. A Lake Sturgeon Stewardship and Enhancement Program report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 40 pp.
- Aiken, J.K., M.D. Alperyn et C.A. McDougall. 2013. Results of Assiniboine River Lake Sturgeon Investigations, 2013. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 48 pp.
- Alberta Lake Sturgeon Recovery Team (ALSRT). 2011. Alberta Lake Sturgeon recovery plan, 2011-2016. Alberta Environment and Sustainable Resource Development, Alberta Species at Risk Recovery Plan No 22. Edmonton, Alberta. 98 pp.

- Allen, P.J., C.C. Barth, S.J. Peake, M.V. Abrahams et W.G. Anderson. 2009. Cohesive social behaviour shortens the stress response: the effects of conspecifics on the stress response in Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens*. *Journal of Fish Biology* 74(1):90–104.
- Altenritter, M.E. L., A.C. Wieten, C.R. Ruetz et K.M. Smith. 2013. Seasonal spatial distribution of juvenile Lake Sturgeon in Muskegon Lake, Michigan, USA. *Ecology of Freshwater Fish* 22(3):467–478.
- Ambrose, K.M., Murray, L., Nelson, P.A. et D.S. MacDonell. 2008. Results of the 2006 fish community investigations focusing on Lake Sturgeon in the Conawapa study area. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 217 pp.
- Ambrose, K.M., Murray, L., Nelson, P.A. et D.S. MacDonell. 2009. Results of the 2007 fish community investigations focusing on Lake Sturgeon in the Conawapa study area. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 297 pp.
- Ambrose, K.M., D.J. Pisiak, P.A. Nelson et D.S. MacDonell. 2010a. Results of the 2008 fish community investigations focusing on Lake Sturgeon in the Conawapa study area. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 150 pp.
- Ambrose, K.M., D.J. Pisiak et D.S. MacDonell. 2010b. Results of the 2009 fish community investigations focusing on Lake Sturgeon in the Conawapa study area. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 89 pp.
- Ambrose, K.M. et D.S. MacDonell. 2015. Results of the 2014 spring studies focusing on Lake Sturgeon in the Fox and Hayes rivers. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 24 pp.
- Ambrose, K.M. et C.A. McDougall. 2016. Results of Lake Sturgeon population studies conducted in the lower Churchill River between Little Churchill River and Swallow Rapids, summer, 2015 - year 2. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 43 pp.
- Andres, D. et J. Thompson. 1995. Summary of existing hydraulic and geomorphic data on the Assiniboine River between Winnipeg, Manitoba and Preeceville, Saskatchewan. Trillium Engineering and Hydrographics Incorporated. Report No. T95-05: 18 pp.
- Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre (A/OFRC). 2014. Michipicoten and Magpie rivers Lake Sturgeon assessment, 2012-2016 Year 2: 2013. Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, North Bay, Ontario. 8 pp.
- Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre (A/OFRC). 2015. Magnetawan First Nation: Magnetawan River Lake Sturgeon assessment, 2014. Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, North Bay, Ontario. Technical Report.

- Auer, N.A. 1982. Identification of larval fishes of the Great Lakes basin with emphasis on the Lake Michigan drainage. Great Lakes Fishery Commission Special Report 82-3. Ann Arbor, Michigan. xxxii + 744 pp.
- Auer, N.A. 1996a. Importance of habitat and migration to sturgeons with emphasis on Lake Sturgeon. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 53:152–160.
- Auer, N.A. 1996b. Response of spawning Lake Sturgeons to change in hydroelectric facility operation. Transactions of the American Fisheries Society 125(1):66–77.
- Auer, N.A. 1999. Population characteristics and movements of Lake Sturgeon in the Sturgeon River and Lake Superior. Journal of Great Lakes Research 25(2):282-293.
- Auer, N.A. et E.A. Baker. 2002. Duration and drift of larval Lake Sturgeon in the Sturgeon River, Michigan. Journal of Applied Ichthyology 18:557-564.
- Avery, C. 2013. Red Rock First Nation: Nipigon River and Lake Helen Lake Sturgeon spawning and juvenile assessment, 2013. Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, North Bay, Ontario. 44 pp.
- Avery, C. 2015. Red Rock Indian Band: Nipigon River Lake Sturgeon spawning assessment and fall netting survey. Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, North Bay, Ontario. 46 pp.
- Bajkov, A. 1930. Fishing industry and fisheries investigations in the Prairie provinces. Transactions of the American Fisheries Society 60(1):215–237.
- Baker, R.F. 1990. A fisheries survey of the Limestone Forebay, 1989 – Year 1. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 65 pp.
- Baker, E. et Borgeson, D. 1999. Lake sturgeon abundance and harvest in Black Lake, Michigan, 1975–1999. North American Journal of Fisheries Management 19:1080-1088.
- Baldwin, N. A., R.W. Saalfeld, M.R. Dochoda, H.J. Buettner et R.L. Eshenroder. 2009. Commercial fish production in the Great Lakes 1867-2006. Great Lakes Fishery Commission. Ann Arbor, Michigan. www.glfrc.org/databases/commercial/commerc.php. [Consulté le 7 juillet 2017].
- Barth, C.C. et D.S. MacDonell. 1999. Lower Nelson River lake sturgeon spawning study, Weir River, 1998. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 59 pp.
- Barth, C.C., S.J. Peake, P.J. Allen et W.G. Anderson. 2009. Habitat utilization of juvenile Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in a large Canadian river. Journal of Applied Ichthyology 25:18-26.
- Barth, C.C. 2011. Ecology, behavior, and biological characteristics of juvenile Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, within an impounded reach of the Winnipeg River, Manitoba, Canada. Thèse de doctorat. University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. 206.

- Barth, C.C., W.G. Anderson, L.M. Henderson et S.J. Peake. 2011. Home range size and season movement of juvenile Lake Sturgeon in a large river in the Hudson Bay drainage basin. *Transactions of the American Fisheries Society* 140(6):1629-1641.
- Barth, C.C., W.G. Anderson, S.J. Peake et P.A. Nelson. 2013. Seasonal variation in the diet of juvenile Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, Rafinesque, 1817, in the Winnipeg River, Manitoba, Canada. *Journal of Applied Ichthyology* 29(4):721-729.
- Barth, C.C. et W.G. Anderson. 2015. Factors influencing spatial distribution and growth of juvenile Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). *Canadian Journal of Zoology* 93(11):823-831.
- Bauman, J.M., A. Moerke, R. Greil, B. Gerig, E. Baker et J. Chiotti. 2011. Population status and demographics of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the St. Marys River, from 2000 to 2007. *Journal of Great Lakes Research* 37:47-53.
- Baxter, R. M. 1977. Environmental effects of dams and impoundments. *Annual Review of Ecology and Systematics* 8:255-283.
- Beamesderfer, R. et R. Farr. 1997. Alternatives for the protection and restoration of sturgeons and their habitat. *Environmental Biology of Fishes* 48(1):407-417.
- Beamish, F.W.H., D.L.G. Noakes et A. Rossiter. 1998. Feeding ecology of juvenile Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in northern Ontario. *Canadian Field-Naturalist* 112:459-468.
- Biesinger, Z., Gorsky, D., Jacobs, G.R., Sweka, J.A., Webb M.A.H. et Talbott, M. 2014. Population assessment of Lake Sturgeon in the lower Niagara River. In 2013 annual report, Bureau of Fisheries Lake Ontario Unit and St. Lawrence River Unit to the Great Lakes Fishery Commission's Lake Ontario Committee. Section 25. NY State Dept. Environ. Conserv, Cape Vincent, New York.
- Bemis, W. E. et B. Kynard. 1997. Sturgeon rivers: an introduction to acipenseriform biogeography and life history. *Environmental Biology of Fishes* 48:167-183.
- Bennett, W.R., G. Edmondson, K. Williamson et J. Gelley. 2007. An investigation of the substrate preference of White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) eleutheroembryos. *Journal of Applied Ichthyology* 23(5):539-542.
- Benson, A. C., T. M. Sutton, R. F. Elliott et T. G. Meronek. 2005. Seasonal movement patterns and habitat preferences of age-0 Lake Sturgeon in the Lower Peshtigo River, Wisconsin. *Transactions of the American Fisheries Society* 134:1400-1409.
- Bernatchez, L. et R. Saint-Laurent. 2004. Caractérisation génétique de l'esturgeon jaune du bassin de la rivière Rupert. Rapport présenté par l'Université Laval à la SEBJ. 60 p.
- Bernhardt, W.J. 2000. Lower Churchill River Water Level Enhancement Weir Project post-project monitoring: fish population responses to operation of the project year 1, 1999. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 46 pp.

- Bernhardt, W.J. 2001. Lower Churchill River Water Level Enhancement Weir Project post-project monitoring: fish population responses to operation of the project year 2, 2000. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 22 pp.
- Bernhardt, W.J. 2002. Lower Churchill River Water Level Enhancement Weir Project post-project monitoring: fish population responses to operation of the project year 3, 2001. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 106 pp.
- Bernhardt, W.J. et J. Holm. 2003. Lower Churchill River Water Level Enhancement Weir project post-project monitoring: fish population responses to operation of the project year 4, 2002. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 104 pp.
- Bernhardt, W.J. et R. Caskey. 2009. Lower Churchill River Water Level Enhancement Weir Project post-project monitoring: fish population responses in the lower Churchill River, 2008. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 147 pp.
- Blanchard, M., A. Parker et C.A. McDougall. 2014. Results of Lake Sturgeon investigations conducted in the Churchill River between Swallow Rapids and the confluence with the Little Beaver River, June 2013. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 36 pp.
- Block, D. 2001. Growth estimates, habitat use, and ecology of the Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens* Rafinesque, from Round Lake and mature reservoirs in the Winnipeg River. Mémoire de maîtrise, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. 171 pp.
- Boase, J.C., J.S. Diana, M.V. Thomas et J.A. Chiotti. 2011. Movements and distribution of adult Lake Sturgeon from their spawning site in the St. Clair River, Michigan. *Journal of Applied Ichthyology* 27(Suppl. 2):58-65.
- Boase, J.C., B.A. Manny, K.A.L. Donald, G.W. Kennedy, J.S. Diana, M.V. Thomas et J.A. Chiotti. 2014. Habitat used by juvenile Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the North Channel of the St. Clair River (Michigan, USA). *Journal of Great Lakes Research* 40:81–88.
- Boase, J.C. et L. Mohr. 2015. Lake Sturgeon population assessment in southern Lake Huron. Ontario Ministry of Natural Resources and the U.S. Fish and Wildlife Service Report.
- Bobrowicz, S.M. 2012. Black Bay and Black Sturgeon River native fisheries rehabilitation – decommissioning of the camp 43 dam and construction of a multi-purpose sea lamprey barrier at Eskwanonwatin Lake. Northwest Regional Planning Unit, Ontario Ministry of Natural Resources, Thunder Bay, Ontario. 26 pp.
- Bogue, M.B. 2000. *Fishing the Great Lakes: an environmental history, 1973 - 1933*. University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin.
- Bolsenga, S.J. et C.E. Herdendorf. 1993. *Lake Erie and Lake St. Clair Handbook*. Wayne State University Press, Detroit, Michigan.

- Boogard, M.A., T.D. Bills et D.A. Johnson. 2003. Acute toxicity of TFM and a TFM/Niclosamide mixture to selected species of fish, including Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) and mudpuppies (*Necturus maculosus*), in laboratory and field exposures. *Journal of Great Lakes Research* 29:529-541.
- Borkholder, B., S. Morse, H.T. Weaver, R. Hugill, A.T. Linder, L.M. Schwarzkopf, T.E. Perrault, M.J. Zacher et J.A. Frank. 2002. Evidence of a year-round resident population of Lake Sturgeon in the Kettle River, Minnesota, based on radiotelemetry and tagging. *North American Journal of Fisheries Management* 22:888–894.
- Bouckaert, E.K. 2013. Verifying success of artificial reefs in the Huron-Erie corridor for Lake Sturgeon. *Mémoire de maîtrise*, Michigan Technological University, Houghton, Michigan.
- Bretecher, R.L. et B.D. Horne. 1997. Lower Nelson River Forebay monitoring program 1996. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 62 pp.
- Bretecher, R.L. et D.S. MacDonell. 2000. Lower Nelson River Forebay monitoring program, 1999. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 101 pp.
- Briggs, A.S., D.W. Hondorp, H.R. Quinlan, J.C. Boase et L.C. Mohr. 2016. Electronic archival tags provide first glimpse of bathythermal habitat use by free-ranging adult Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens*. *Journal of Freshwater Ecology* 5060(March): 1–8.
- Bruch, R.M. 1999. Management of Lake Sturgeon on the Winnebago System: long term impacts of harvest and regulations on population structure. *Journal of Applied Ichthyology* 15:142–152.
- Bruch, R.M., T.A. Dick et A. Choudhury. 2001. A field guide for the identification of gonad stages of development in Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque) with notes on Lake Sturgeon reproductive biology and management implications. Wisconsin Department of Natural Resources, Oshkosh and Sturgeon for Tomorrow publication, Appleton, Wisconsin.
- Bruch, R.M. et F.P. Binkowski. 2002. Spawning behavior of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). *Journal of Applied Ichthyology* 18:570–579.
- Bruch, R.M., G. Miller et M.J. Hansen. 2006. Fecundity of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*, Rafinesque) in Lake Winnebago, Wisconsin, USA. *Journal of Applied Ichthyology* 22:116–118.
- Bruch, R.M. 2008. Modelling the population dynamics and sustainability of Lake Sturgeon in the Winnebago System, Wisconsin. ProQuest, University of Wisconsin-Milwaukee, Milwaukee, Wisconsin.
- Bruch, R.M., S.E. Campana, S.L. Davis-Foust, M.J. Hansen et J. Janssen. 2009. Lake Sturgeon age validation using bomb radiocarbon and known-age fish. *Transactions of the American Fisheries Society* 138(2):361–372.

- Bureau environnement et terre d'Odanak. 2015. Évaluation du succès de reproduction de l'esturgeon jaune à la fraysère de Drummondville et influence des débits, printemps 2014. Rapport préparé par Michel La Haye, Émilie Paquin et Remi Delhorme pour le Conseil des Abénakis d'Odanak. 42 pages et annexes.
- Burton, F., M. Gendron, J. Gingras et G. Tremblay. 2006. Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1 – Caractérisation de la population d'esturgeons jaunes – travaux 2004-2005. Rapport préparé pour Environnement Illimité Inc. et présenté à la SEBJ. 82 p.
- Caswell, N.M., D.L. Peterson, B.A. Manny et G.W. Kennedy. 2004. Spawning Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Detroit River. *Journal of Applied Ichthyology* 20:1-6.
- Carlander, K.D. 1942. An investigation of Lake of the Woods, Minnesota, with particular reference to the commercial fisheries. Minnesota Department of Conservation, Division of Game and Fish. Bureau of Fisheries Investigational Report No. 42.
- Caroffino, D.C., T.M. Sutton et D.J. Daugherty. 2009. Assessment of the vertical distribution of larval Lake Sturgeon drift in the Peshtigo River, Wisconsin, USA. *Journal of Applied Ichthyology* 25:14–17.
- Caroffino, D.C., T.M. Sutton, R.F. Elliott et M.C. Donofrio. 2010. Early life stage mortality rates of Lake Sturgeon in the Peshtigo River, Wisconsin. *North American Journal of Fisheries Management* 30(1):295–304.
- Českleba, D., S. AveLallemant et T. Thuemler. 1985. Artificial spawning and rearing of Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in Wild Rose State Fish Hatchery, Wisconsin, 1982–1983. *Environmental Biology of Fishes* 14(1):79–85.
- Chiasson, W.B., D.L. Noakes et F.W.H. Beamish. 1997. Habitat, benthic prey, and distribution of juvenile Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in northern Ontario rivers. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54(12):2866–2871.
- Chiotti, J. A., J. M. Holtgren, N. A. Auer et S. A. Ogren. 2008. Lake Sturgeon Spawning Habitat in the Big Manistee River, Michigan. *North American Journal of Fisheries Management* 28(4):1009–1019.
- Choudhury, A., R. Bruch et T.A. Dick. 1996. Helminths and food habits of Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens* from the Lake Winnebago System, Wisconsin. *American Midland Naturalist* 135(2):274–282.
- Cleator, H., K.A. Martin, T.C. Pratt et D. MacDonald. 2010a. Information relevant to a recovery potential assessment of Lake Sturgeon: western Hudson Bay populations (DU1). DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2010/080. 26 pp.
- Cleator, H., K.A. Martin, T.C. Pratt, R. Campbell, M. Pollock et D. Watters. 2010b. Information relevant to a recovery potential assessment of Lake Sturgeon: Saskatchewan River populations (DU2). DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2010/081. 36 pp.

- Cleator, H., K.A. Martin, T.C. Pratt et D. MacDonald. 2010c. Information relevant to a recovery potential assessment of Lake Sturgeon: Nelson River populations (DU3). DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2010/082. 33 pp.
- Cleator, H., K.A. Martin, T.C. Pratt, B. Bruederlin, M. Erickson, J. Hunt, D. Kroeker, D. Leroux, L. Skitt et D. Watkinson. 2010d. Information relevant to a recovery potential assessment of Lake Sturgeon: Red-Assiniboine rivers – Lake Winnipeg populations (DU4). DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2010/083. 39 pp.
- Cleator, H., K.A. Martin, T.C. Pratt, C. Barth, B. Corbett, M. Duda et D. Leroux. 2010e. Information relevant to a recovery potential assessment of Lake Sturgeon: Winnipeg River-English River populations (DU5). DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2010/084. 34 pp.
- Clermont, N., C. Chapdelaine et J. Cinq-Mars. 2003. L'île aux Allumettes. L'Archaïque supérieur dans l'Outaouais. Recherches Amérindiennes au Québec, Paléo-Québec 30, Montréal, Québec. 363 pp.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2006. COSEWIC assessment and update status report on the Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 107 pp. (Également disponible en français : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 124 p.).
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2015. Guidelines for recognizing designatable units. www.cosewic.gc.ca/default.asp?lang=En&n=DD31EAE-1. [Consulté le 8 juillet 2017]. (Également disponible en français : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2015. Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables. <http://www.cosewic.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=DD31EAE-1>)
- Coordinated Aquatic Monitoring Program (CAMP). 2014. Three year summary report (2008-2010). Report prepared for the Manitoba/Manitoba Hydro MOU Working Group by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. Vol. 2: 265 pp.
- Côté, G., P.A. Nelson et L. Bernatchez. 2011. Final report on population genetics of Lake Sturgeon from the Churchill, Nelson, and Hayes rivers. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 67 pp.
- Crossman, J.A., P.S. Forsythe, E.A. Baker et K.T. Scribner. 2009. Overwinter survival of stocked age-0 Lake Sturgeon. *Journal of Applied Ichthyology* 25(5):516–521.
- Crossman, J.A. et L. Hildebrand. 2012. Evaluation of spawning substrate enhancement for White Sturgeon in a regulated river: Effects on larval retention and dispersal. *River Research and Applications* 30(1):1-10.

- Cuerrier, J. 1966. The Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) of the Lake St. Pierre region during the spawning period. O.T. Observations sur l'esturgeon de lac (*Acipenser fulvescens*) dans le région du lac St-Pierre au cours de la période du frai. *Naturaliste Canada* 93(4):279–334.
- D'Amours, J., S. Thibodeau et R. Fortin. 2001. Comparison of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*), *Stizostedion* spp., *Catostomus* spp., *Moxostoma* spp., Quillback (*Carpionides cyprinus*), and Mooneye (*Hiodon tergisus*) larval drift in Des Prairies River, Québec. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 79:1472–1489.
- Dawson, V.K. 2003. Environmental fate and effects of the lampricide Bayluscide: a review. *Journal of Great Lakes Research* 29:475-492.
- DeHaan, P.W., S.V. Libants, R.F. Elliot et K.T. Scribner. 2006. Genetic population structure of remnant Lake Sturgeon populations in the upper Great Lakes basin. *Transactions of the American Fisheries Society* 135:1478–1492.
- Denis, L.G. et J.B. Challies. 1916. Water powers of Manitoba, Saskatchewan, and Alberta. Warwick Bro's and Rutter. (Également disponible en français : Denis, L.G., et J.B. Challies. 1916. Forces hydrauliques du Manitoba, Saskatchewan et Alberta. Warwick Bro's et Rutter.)
- Department of Fisheries and Oceans (DFO). 2016a. Proceedings of the regional peer review of the pre-COSEWIC assessment for Lake Sturgeon Designatable Units 1–6; October 27–29, 2015. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Proceedings Series 2016/009.
- Department of Fisheries and Oceans (DFO). 2016b. Proceedings of the zonal peer review of the pre-COSEWIC assessment for Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, designatable units 7-8, in Canada; November 3-4, 2015. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Proceedings Series. 39 pp.
- Dery, S.J., M. Stieglitz, E.C. McKenna et E.F. Wood. 2005. Characteristics and trends of river discharge into Hudson, James, and Ungava Bays, 1964-2000. *Journal of Climate* 18:2540-2557.
- Dery, J.F. 2012. Intrapopulation variation and environmental drivers of seasonal movement in river-dwelling Lake Sturgeon. Mémoire de maîtrise, Université du Québec, Trois-Rivières (Québec), 55 p.
- Dick, T.A. 2006. Lake Sturgeon studies in the Pigeon and Winnipeg Rivers and biota indicators. Department of Zoology, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. 429 pp.
- Dixit, A.S., S.S. Dixit, J.P. Smol et W.B. Keller. 1998. Paleolimnological study of metal and nutrient changes in Spanish Harbour, North Channel of Lake Huron (Ontario). *Lake and Reservoir Management* 14(4):428-439.
- Dolce-Blanchard, L.T. et C.C. Barth. 2015. Results of Lake Sturgeon population studies conducted in the Lower Churchill River between The Fours and Swallow Rapids, summer 2014 - Year 1. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 37 pp.

- Drauch Schreier, A., B. Mahardja et B. May. 2013. Patterns of population structure vary across the range of the White Sturgeon. *Transactions of the American Fisheries Society* 142(5):1273–1286.
- Duda, M. 2008. Winnipeg River Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) assessment program, 2008. Progress Report, Ontario Ministry of Natural Resources, Kenora District Office. 23 pp.
- Duda, M. 2009. Winnipeg River Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) assessment program, 2009. Progress Report, Ontario Ministry of Natural Resources, Kenora District Office. 16 pp.
- Dumont, P., R. Fortin, G. Desjardins, M. Bernard. 1987. Biology and exploitation of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) on the Québec waters of the Saint-Laurent River. In *Proceedings of a workshop on Lake Sturgeon (Acipenser fulvescens)*. C. H. Olver (Ed.). Ontario Fisheries Technical Report Series 23:57–76 pp.
- Dumont, P., J. D'Amours, S. Thibodeau, N. Dubuc, R. Verdon, S. Garceau, P. Bilodeau, Y. Mailhot et R. Fortin. 2011. Effects of the development of a newly created spawning ground in the Des Prairies River (Québec, Canada) on the reproductive success of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). *Journal of Applied Ichthyology* 27:394-404.
- Dumont, P. et Y. Mailhot. 2013. The St. Lawrence River lake sturgeon management in Québec: 1940s-2000s. pp. 101-132. In Auer, N. et D. Dempsey (ed). *The Great Lake Sturgeon*. Michigan Technological University, East Lansing, Michigan.
- Duong, T.Y., K.T. Scribner, J.A. Crossman, P.S. Forsythe et E.A. Baker. 2011. Environmental and maternal effects on embryonic and larval developmental time until dispersal of lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68:643–654.
- Duong, T.Y., K.T. Scribner, P.S. Forsythe, J.A. Crossman et E.A. Baker. 2013. Interannual variation in effective number of breeders and estimation of effective population size in long-lived iteroparous Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). *Molecular Ecology* 22:1282–1294.
- Dymond, J.R. 1939. Fishes of the Ottawa Region. *Contribution of the Royal Ontario Museum of Zoology*. 15:1-43.
- Ecclestone, A. 2012a. Movement patterns, habitat utilization, and spawning habitat of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Pic River, northeastern Lake Superior tributary in Ontario, Canada. *Mémoire de maîtrise*, Trent University, Peterborough, Ontario. 174 pp.
- Ecclestone, A. 2012b. Population characteristics, habitat utilization, and movement patterns of Lake Sturgeon in the White River, Ontario. *Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre*, North Bay, Ontario. 79 pp.
- Ecclestone, A. 2012c. Lake Sturgeon spawning assessment in the Michipicoten River, 2012. *Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre*, North Bay, ON. 56 pp.

- Ecclestone, A. 2013. Serpent River First Nation: Serpent River Lake Sturgeon assessments 2003-2004. Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, North Bay, Ontario. 13 pp.
- Eckes, O.T., D.B. Aloisi et M.B. Sandheinrich. 2015. Egg and larval development index for Lake Sturgeon. *North American Journal of Aquaculture*. 77(2):211–216.
- Edsall, T.A., B.A. Manny et C.N. Raphael. 1988. The St. Clair River and Lake St. Clair, Michigan: an ecological profile. No. BR-85 (7.3). National Fisheries Research Center-Great Lakes, Ann Arbor, Michigan; Dept. of Geography and Geology Eastern Michigan University, Ypsilanti, Michigan.
- Edwards, C., P.L. Hudson, W.G. Duffy, S.J. Nepszy, C.D. McNabb, R.C. Haas, C.R. Liston, B.A. Manny, W.D.N. Busch. 1989. Hydrological, morphometrical, and biological characteristics of the connecting rivers of the International Great Lakes: a review. *In Proceedings of the International Large Rivers Symposium (LARS)*, D.P. Dodge (ed.). Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 106:240-264.
- Environnement Illimité Inc. 2004. Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1 – caractérisation de la population d'esturgeons jaunes. Rapport sectoriel 2002-2003. F. Burton, M. Gendron, G. Guay et J. Gingras. Rapport prepare pour la SEBJ. 137 p.
- Environnement Illimité Inc. 2012a. Pehonan Hydroelectric project Lake Sturgeon study: spring and summer 2011 and summer 2012 baseline field report. A report presented to SNC-Lavalin/Kewit/Brookfield. 29 pp.
- Environnement Illimité Inc. 2012b. Eastmain-1-A and Sarcelle powerhouses and Rupert Diversion – Summary of knowledge acquired on Lake Sturgeon. Report prepared by Burton, F., I. St-Onge, M. La Haye, G. Guay, M. Gendron, R. Dion, M. Simoneau, G. Laurent, and G. Tremblay for Société d'énergie de la Baie James. 171 pp.
- Evermann, B.W. et H.B. Latimer. 1910. The Fishes of Lake of the Woods and connecting waters. *Proceedings of the United States Natural Museum* 39:121-136.
- Federal Ecological Monitoring Program (FEMP). 1992. Federal ecological monitoring program: final report. Canadian Department of Fisheries and Oceans, Central and Arctic Region. Winnipeg, Manitoba. 12 pp.
- Ferguson, M.M. et G.A. Duckworth. 1997. The status and distribution of Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in the Canadian provinces of Manitoba, Ontario, and Québec: a genetic perspective. *Environmental Biology of Fishes* 48:299-309.
- Forsythe, P.S., J.A. Crossman, N.M. Bello, E.A. Baker et K.T. Scribner. 2012a. Individual-based analyses reveal high repeatability in timing and location of reproduction in Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 72:60–72.
- Forsythe, P., K. Scribner, J. Crossman, A. Ragavendran, E. Baker, C. Davis et K. Smith. 2012b. Environmental and lunar cues are predictive of the timing of river entry and spawning-site arrival in Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens*. *Journal of Fish Biology* 81:35–53.

- Fortin, R., S. Guenette et P. Dumont. 1992. Biologie, exploitation, modélisation et gestion des populations d'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) dans 14 réseaux de lacs et de rivières du Québec. Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune et Service de la faune aquatique, Montréal et Québec. 213 p.
- Fortin, R., J.R. Mongeau, G. Desjardins et P. Dumont. 1993. Movements and biological statistics of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) populations from the St. Lawrence and Ottawa River system, Québec. Canadian Journal of Zoology 71:638-650.
- Fortin, R., P. Dumont et S. Guénette. 1996. Determinants of growth and body condition of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 53:1150–1156.
- Fox Lake Cree Nation (FLCN). 2008. Fox Lake Cree Nation-preliminary sturgeon TK study. Fox Lake Cree Nation, Fox Lake, Manitoba. 32 pp.
- Friday, M.J. 2004. Population characteristics of Black Sturgeon River Lake Sturgeon. Upper Great Lakes Management Unit. Lake Superior Technical Report No. 2004-01. 24 pp.
- Friday, M.J. 2005. Black Sturgeon River Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) index netting program 2002-2004. Ontario Ministry of Natural Resources Draft Report. 35 pp.
- Friday, M.J. 2006. An assessment of growth of young-of-the-year Lake Sturgeon in the Kaministiquia River, ON, 2006. Ontario Ministry of Natural Resources Upper Great Lakes Management Unit. Lake Superior Technical Report No. 06.06. 12 pp.
- Friday, M.J. 2013. The migratory and reproductive response of spawning Lake Sturgeon to controlled flows over Kakabeka Falls on the Kaministiquia River, 2011. Ontario Ministry of Natural Resources, Northwest Science and Information, NWSI Technical Report TR-148. 15 pp.
- Friday, M.J. 2014. Estimating the critical reproductive periods of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) using daily water temperature units. Ontario Ministry of Natural Resources Technical Note TN-48.
- Furlong, P., R.F. Foster, P.J. Colby et M. Friday. 2003. Black Sturgeon River Dam: A barrier to the rehabilitation of Black Bay Walleye. Ontario Ministry of Natural Resources Upper Great Lakes Management Unit – Lake Superior Technical Report No. 06-03. 27 pp.
- Genz, J., C.A. McDougall, D. Burnett, L. Arcinas, S. Khetoo et W.G. Anderson. 2014. Induced spawning of wild-caught adult Lake Sturgeon: assessment of hormonal and stress responses, gamete quality, and survival. Journal of Applied Ichthyology 30(6):1565–1577.
- Gerig, B., A. Moerke, R. Greil et S. Koproski. 2011. Movement patterns and habitat characteristics of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the St. Marys River, Michigan, 2007-2008. Journal of Great Lakes Research 37(Suppl. 2):54–60.

- Gessner, J., C.M. Kamerichs, W. Kloas et S. Wuertz. 2009. Behavioural and physiological responses in early life phases of Atlantic Sturgeon (*Acipenser oxyrinchus* Mitchill 1815) towards different substrates. *Journal of Applied Ichthyology* 25(Suppl. 2):83–90.
- Gibson, D.W., S. Aubrey et E.R. Armstrong. 1984. Age, growth, and management of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) from a section of the Abitibi River. MS Report, Ontario Ministry of Natural Resources. 33 pp.
- Gillespie, M.A. et D.S. MacDonell. 2013. Results of Lake Sturgeon egg deposition and larval drift monitoring below Pointe du Bois Generating Station, 2012. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 68 pp.
- Gillespie, M.A. et D.S. MacDonell. 2015. Results of Lake Sturgeon egg deposition and larval drift monitoring below Pointe du Bois Generating Station, 2015. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 73 pp.
- Gillespie, M.A., C.A. McDougall et P.A. Nelson. 2015. Lake Sturgeon spawning studies in the Saskatchewan River in the vicinity of the Nipawin and E.B. Campbell Hydroelectric Generating Stations, spring 2014. A report prepared for Saskatchewan Power Corporation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 47 pp.
- Gillespie, M.A., D.S. MacDonell, C.A. McDougall, J.L. Larter, P.M. Cooley, T. Sutton et P.A. Nelson. (En préparation). Lake Sturgeon spawning below a hydroelectric generating station: egg deposition patterns and the refinement of a habitat suitability index model. In preparation for Transactions of the American Fisheries Society.
- Gillies, M. 2010. Spanish River Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, spawning assessment 2003, 2005, 2006, 2008, 2009. Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, North Bay, ON. 14 pp.
- Glooschenko, W.A. et I.P. Martini. 1983. Wetlands of the Attawapiskat River mouth, James Bay, Ontario, Canada. *Wetlands* 3:64-76.
- Golder Associates Ltd. 2011. DRAFT Recovery strategy for Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) – Northwestern Ontario, Great Lakes-Upper St. Lawrence River and Southern Hudson Bay-James Bay populations in Ontario. Ontario Recovery Strategy Series. Prepared for the Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario. 74 pp.
- Gosselin, T., P.A. Nelson, C.A. McDougall et L. Bernatchez. 2015. Population genomics of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) from northern Manitoba, final report. A report prepared for Manitoba Hydro.
- Goulet, G. 2014. Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Aboriginal Traditional Knowledge Assessment Report 2014. Aboriginal Traditional Knowledge Assessment Report prepared for the ATK subcommittee of COSEWIC. 83 pp.
- Graveline, P. et D.M. MacDonell. 2005. Winnipeg floodway south inlet control structure fish passage study – 2005. A report prepared for Manitoba Water Stewardship by North/South Consultants Inc. 41 pp.

- Groening, L., J.K. Aiken et C.A. McDougall. 2014a. Upper Nelson River juvenile Lake Sturgeon inventories, 2013: The Landing River area. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 47 pp.
- Groening, L., L.M. Henderson et C.L. Hrenchuk. 2014b. Results of adult Lake Sturgeon gillnetting in the upper Split Lake Area, 2013. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 65 pp.
- Groening, L., J. Aiken et P.M. Cooley. 2015. Lake Sturgeon monitoring in the Seine River near Sturgeon Falls, District of Rainy River, Ontario: juvenile gillnetting, fall 2015. A report prepared for H2O Power LP by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 49 pp.
- Gross, M.R., J. Repka, C.T. Robertson et D.H. Secor. 2002. Sturgeon conservation: insights from elasticity analysis. *American Fisheries Society Symposium* 28:183-200.
- Guenette, S., D. Goyette, R. Fortin, J. Leclerc, N. Fournier, G. Roy et P. Dumont. 1992. La périodicité de la croissance chez la femelle de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) du fleuve Saint-Laurent est-elle reliée à la périodicité de la reproduction? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 49:1336–1342.
- Guenette, S., R. Fortin et E. Rassart. 1993. Mitochondrial DNA variation in Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) from the St. Lawrence River and James Bay Drainage Basins in Québec, Canada. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 50:659–644.
- Guilbard, F., J. Munro, P. Dumont, D. Hatin et R. Fortin. 2007. Feeding ecology of Atlantic Sturgeon and Lake Sturgeon co-occurring in the St. Lawrence estuarine transition zone. *American Fisheries Society Symposium* 56:85–104.
- Hannibal-Paci, C.J. 2000. “His knowledge and my knowledge”: Cree and Ojibwe traditional ecological knowledge and sturgeon co-management in Manitoba. Thèse de doctorat, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. 278 pp.
- Hatch. 2009. Lower Mattagami River Project: Spawning investigations – Smoky Falls GS, May 2009. A report prepared for Ontario Power Generation by Hatch Energy, Niagara Falls, Ontario. 47 pp.
- Hatch. 2014. Little Long head pond – Lake Sturgeon population study. A report prepared for Ontario Power Generation by Hatch Energy, Niagara Falls, Ontario. 381 pp.
- Harkness, W.J.K. 1980. Report on the sturgeon situation in Manitoba. Manitoba Department of Natural Resources. Report No. 80-3. 18 pp.
- Harkness, W.J.K. et J.R. Dymond. 1961. The Lake Sturgeon: the history of its fishery and problems of conservation. Ontario Department of Lands and Forests, Fish and Wildlife Branch, Toronto, Ontario. 121 pp.
- Hastings, R.P., J.M. Bauman, E.A. Baker et K.T. Scribner. 2013. Post-hatch dispersal of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*, Rafinesque, 1817) yolk-sac larvae in relation to substrate in an artificial stream. *Journal of Applied Ichthyology* 29(6):1208–1213.

- Haxton, T.J. 2002. An assessment of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in various reaches of the Ottawa River. *Journal of Applied Ichthyology* 18:449-454.
- Haxton, T.J. 2003. Movement of Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in a natural reach of the Ottawa River. *The Canadian Field-Naturalist* 117(4):541–545.
- Haxton, T.J. 2006. Characteristics of a Lake Sturgeon spawning population sampled a half century apart. *Journal of Great Lakes Research* 32:124-130.
- Haxton, T.J. 2008. A synoptic review of the history and our knowledge of Lake Sturgeon in the Ottawa River. Southern Science and Information Technical Report SSI #126. 31 pp.
- Haxton, T.J. et C.S. Findlay. 2008. Variation in Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) abundance and growth among river reaches in a large regulated river. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 65:645-657.
- Haxton, T.J. 2011. Depth selectivity and spatial distribution of juvenile Lake Sturgeon in a large, fragmented river. *Journal of Applied Ichthyology* 27(Suppl. 2):45-52.
- Haxton, T.J., M. Friday, T. Cano et C. Hendry. 2014a. Historical biomass and sustainable harvest of Great Lakes Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817). *Journal of Applied Ichthyology* 30:1371-1378.
- Haxton, T., M. Friday, T. Cano et C. Hendry. 2014b. Variation in Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817) abundance in rivers across Ontario, Canada. *Journal of Applied Ichthyology* 30:1335-1341.
- Haxton, T.J., M. Friday, T. Cano et C. Hendry. 2015. Assessing the magnitude of effect of hydroelectric production on Lake Sturgeon abundance in Ontario. *North American Journal of Fisheries Management* 35:930-941.
- Hayashida, T., J.F. Atkinson, J.V. DePinto et R.R. Rumer. 1999. A numerical study of the Niagara River discharge near-shore flow field in Lake Ontario. *Journal of Great Lakes Research* 24(4):897-909.
- Hay-Chmielewski, E.M. et G.E. Whelan. 1997. Lake Sturgeon rehabilitation strategy. Michigan Department of Natural Resources Fisheries Division. Fisheries Special Report 18. 51 pp.
- Heinrich, T. et M. Friday. 2014. A population assessment of the Lake of the Woods – Rainy River Lake Sturgeon population, 2014. Ontario Ministry of Natural Resources and Minnesota Department of Natural Resources. 38 pp.
- Hegerat, E. et A.J. Paul. 2013. Abundance, survival, and trends for Lake Sturgeon in the North Saskatchewan River. Fish and Wildlife, Alberta Environment and Sustainable Resource Development. 11 pp.
- Henderson, L.M., C.C. Barth, J.E. MacDonald et M. Blanchard. 2011. Young-of-the-year and sub-adult Lake Sturgeon investigations in the Keeyask Study Area, spring and fall 2010. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 48 pp.

- Henderson, L.M. et C.A. McDougall. 2012. Lake Sturgeon spawning investigations in the Great Falls and Pine Falls Reservoirs – spring, 2011. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 34 pp.
- Henderson, L.M. et D.J. Pisiak. 2012. Results of young-of-the-year and sub-adult Lake Sturgeon investigations in the Keeyask Study Area, spring and fall 2011. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 46 pp.
- Henderson, L.M., C.A. McDougall et C.C. Barth. 2013. Results of Lake Sturgeon year-class strength assessments conducted in the Keeyask Study Area, fall 2012. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 59 pp.
- Henderson, L.M. 2013. Larval drift characteristics, habitat use, and environmental determinants of year-class strength in wild age-0 Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, within a large impounded river. Mémoire de maîtrise, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick.
- Henderson, L.M., C.A. McDougall et D.S. MacDonell. 2014a. Results of juvenile Lake Sturgeon monitoring in the Slave Falls Reservoir, 2013. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 92 pp.
- Henderson, L.M., P.A. Nelson et D.S. MacDonell. 2014b. Results of the 2013 fish community investigations focusing on Lake Sturgeon in the Conawapa Study Area, 2013. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 57 pp.
- Henderson, L.M. et C.A. McDougall. 2015. Results of Lake Sturgeon investigations in the Winnipeg River between the Ontario border and Pointe du Bois Generating Station, 2014. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 60 pp.
- Henderson, L.M., C.C. Barth et C.L. Hrenchuk. 2015a. Juvenile Lake Sturgeon population monitoring, fall 2014: year 1 construction. Keeyask Generation Project Aquatic Effects Monitoring Report #AEMP-2015-03. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 66 pp.
- Henderson, L.M., C.C. Barth, M. Blanchard et L. Dolce-Blanchard. 2015b. Results of Lake Sturgeon larval drift assessments conducted in the Nipigon River downstream of the Alexander Generating Station, summer, 2015. A report prepared for Ontario Power Generation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 17 pp.
- Henderson, L.M., C.A. McDougall et C.C. Barth. 2015c. Results of Lake Sturgeon spawning assessments conducted in the vicinity of Caribou Falls and Whitedog Falls generating stations, spring 2015. A report prepared for Ontario Power Generation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 56 pp.
- Henderson, L.M., C.A. McDougall et P.A. Nelson. 2015d. Lake Sturgeon population studies in the Saskatchewan River: The Forks to the Nipawin HS, 2014. A report prepared for Saskatchewan Power Corporation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 67 pp.

- Henderson L.M., T.J. Sutton et C.A. McDougall. 2015e. Lake Sturgeon spawning and habitat investigations below the Jenpeg Generating Station, spring 2014. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 51 pp
- Henderson, L.M., C. Lacho, M.D. Alperyn, C.A. McDougall et P.A. Nelson. 2016a. Lake Sturgeon population studies in the Saskatchewan River: The Forks to the Nipawin HS, 2015. A report prepared for Saskatchewan Power Corporation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 108 pp.
- Henderson, L.M., P.A. Nelson et C.C. Barth. 2016b. Adult Lake Sturgeon population monitoring in the upper Split Lake Area, 2015. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 68 pp.
- Hertam, S., J.K. Aiken et R.A. Remnant. 2014. Lower Churchill River Water Level Enhancement Weir Project Post-Project Monitoring: fish populations in the lower Churchill River, 2013. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 166 pp.
- Hjulstrom, F. 1935. Studies of the morphological activity of rivers as illustrated by the River Fyris. Bulletin of the Geological Institute, University of Uppsala. 25: 221–527.
- Holm, J., Ambrose, K. et D.S. MacDonell. 2006. Results of the 2004 fish community investigations focusing on Lake Sturgeon. Conawapa Generation Project Environmental Studies. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 145 pp.
- Holm, J. et W.J. Bernhardt. 2011. Results of the 2006 fish community investigations in the Nelson River Estuary. Conawapa Generation Project Environmental Studies. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 25 pp.
- Holtgren, J.M.M. et N.A. Auer. 2004. Movement and habitat of juvenile Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Sturgeon River/Portage Lake System, Michigan. Journal of Freshwater Ecology 19(3):419–432.
- Holzmann, T. et M. McCarthy. 1988. Potential fishery for Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) as indicated by the returns of the Hudson Bay Company Lac la Pluie District. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 45(5):921-923.
- Homola, J.J., K.T. Scribner, E.A. Baker et N.A. Auer. 2010. Genetic assessment of straying rates of wild and hatchery reared Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in Lake Superior tributaries. Journal of Great Lakes Research 36(4):798–802.
- Homola, J.J., K.T. Scribner, R.F. Elliott, M.C. Donofrio, J. Kanefsky, K.M. Smith et J.N. McNair. 2012. Genetically derived estimates of contemporary natural straying rates and historical gene flow among Lake Michigan Lake Sturgeon populations. Transactions of the American Fisheries Society 141(5): 1374–1388.
- Horndorp, D. W., E. F. Roseman et B. A. Manny. 2014. An ecological basis for future fish habitat restoration efforts in the Huron-Erie corridor. Journal of Great Lakes Research 40:23-30.

- Houston, J.J. 1987. Status of the Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in Canada. The Canadian Field Naturalist 101:171–185.
- Hrenchuk, C.L. 2011. Influences of water velocity and hydropower operations on spawning site choice and recruitment success of Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in the Winnipeg River. Mémoire de maîtrise, University of New Brunswick, Fredericton, NB. 153 pp.
- Hrenchuk, C.L. et C.A. McDougall. 2012. Adult Lake Sturgeon Investigations in the Keeyask Study Area, 2011. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 167 pp.
- Hrenchuk, C.L. 2013. Adult Lake sturgeon investigations in the Keeyask Study Area, 2012. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 62 pp.
- Hrenchuk, C.L., C.C. Barth et P.A. Nelson. 2015. Adult Lake Sturgeon population and spawning monitoring in the Keeyask area and Stephens Lake, 2014. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 52 pp.
- Hrenchuk, C.L., C.A. McDougall et C.C. Barth. (en préparation). Seasonal movement and habitat utilization of juvenile Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817) within a Nelson River impoundment, Manitoba, Canada. Journal of Applied Ichthyology.
- Hrenchuk, C.L. et C.C. Barth. 2016. Adult Lake Sturgeon movement monitoring in the Nelson River between Clark Lake and the Long Spruce Generating Station, October 2014 to October 2015: Year 2 Construction. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 148 pp.
- Hubert, T.D. 2003. Environmental fate and effects of the lampricide TFM: a review. Journal of Great Lakes Research 29:456-474.
- Hughes, T.C., C.E. Lowie et J.M. Haynes. 2005. Age, growth, relative abundance, and scuba capture of a new or recovering spawning population of Lake Sturgeon in the Lower Niagara River, New York. North American Journal of Fisheries Management 25:1263-1272.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2017. Guidelines for using the IUCN Red List guidelines and criteria. Version 13. Prepared by the IUCN Standards and Petitions Subcommittee. [cmsdocs.s3.amazonaws.com/RedListGuidelines.pdf](https://s3.amazonaws.com/cmsdocs.s3.amazonaws.com/RedListGuidelines.pdf). [Consulté le 8 juillet 2017]. (Également disponible en français : Sous-comité des normes et des pétitions de l’UICN. 2017. Lignes directrices pour l’utilisation des Catégories et Critères de la Liste rouge de l’UICN. Version 13. Disponible à l’adresse : <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/red-list-documents>)
- Jackson, J. et A. VanDeValk. 2002. Growth and feeding dynamics of Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in Oneida Lake, New York: results from the first five years of a restoration program. Journal of Applied Ichthyology 18:439–443.

- Jackson, J. R., A. J. VanDeValk, T. E. Brooking, O. A. vanKeeken et L. G. Rudstam. 2002. Growth and feeding dynamics of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in Oneida Lake, New York: results from the first five years of a restoration program. *Journal of Applied Ichthyology* 18:439-443.
- Johnson, J.H., S.R. LaPan, R.M. Klindt et A. Schiavone. 2006. Lake sturgeon spawning on artificial habitat in the St. Lawrence River. *Journal of Applied Ichthyology* 22:465-470.
- Johnson, M.W., D.S. MacDonell et B. MacLean. 2004. Limestone and Long Spruce forebays index gillnetting studies, summer 2003. North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 112 pp.
- Johnson, M.W. et P.A. Nelson. 2011. Lake Sturgeon population assessment in the Churchill River near Island Falls hydroelectric station, spring 2011. A report prepared for Saskatchewan Power Corporation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 72 pp.
- Johnson, M.W., C. Brandt. et P.M. Cooley. 2014. Lake Sturgeon studies in the Winnipeg River near Norman and Kenora dams, District of Kenora, Ontario: adult and juvenile gillnetting, 2014. A Report prepared for H2O Power LP by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 15 pp.
- Johnston, J.T. 1915. Report on the Winnipeg River power and storage investigations. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba.
- Kelso, J.R.M. et K.I. Cullis. 1995. The linkage among ecosystem perturbations, remediation, and the success of the Nipigon Bay fishery. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53(Suppl. 1):67-78.
- Kempinger, J.J. 1988. Spawning and early life history of Lake Sturgeon in the Lake Winnebago system, Wisconsin. In R.D. Hoyt, editor. 11th Annual Larval Fish Conference, American Fisheries Society Symposium 5:110–122.
- Kempinger, J.J. 1996. Habitat, growth, and food of young Lake Sturgeons in the Lake Winnebago System, Wisconsin. *North American Journal of Fisheries Management* 16:102–114.
- Kerr, S.J. et M.J. Funnell. 2011. A review of Lake Sturgeon habitat requirements and strategies to protect and enhance sturgeon habitat. Biodiversity Branch, Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario.
- Kitigan Zibi Anishinabeg First Nation. 2015. Kitigan Zibi Anishinabeg Lake Sturgeon Summary of Research Report 2006-2015. Kitigan Zibi Anishinabeg First Nation, Québec. 5 pp.
- Kjartanson, S.L. 2009. Population structure and genetic diversity of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in Canada: Evaluation of designatable units for conservation. Mémoire de maîtrise, University of Toronto, Toronto, Ontario. 123 pp.

- Klassen, C.N. 2012. Results of the 2011 Gods River Lake Sturgeon spawning and movement investigation. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 32 pp.
- Klassen, C.N. 2014. Growth rate and size variability among juvenile Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*: implications for recruitment. Mémoire de maîtrise, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. 182 pp.
- Klassen, C.N. 2015. Keeyask Generation Project: production and stocking summary for Burntwood River and Birthday Rapids Lake Sturgeon populations, June 2013 to September 2014: year 1 construction. A report prepared for Manitoba Hydro. 63 pp.
- Knights, B.C., J.M. Vallazza, S.J. Zigler et M.R. Dewey. 2002. Habitat and movement of Lake Sturgeon in the upper Mississippi River system, USA. Transactions of the American Fisheries Society 131:507–522.
- Koga, E. et D.S. MacDonell. 2011. Results of Lake Sturgeon studies on the Winnipeg River in the vicinity of Pointe du Bois Generation Station – 2010. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 92 pp.
- Koga, E. et D. S. MacDonell. 2012. Results of Lake Sturgeon Studies on the Winnipeg River in the Vicinity of Pointe du Bois Generating Station - 2011. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 68 pp
- Koga, E., C.A. McDougall et D.S. MacDonell. 2013. Results of juvenile Lake Sturgeon monitoring in the Slave Falls Reservoir. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 69 pp.
- Koga, E. et D.S. MacDonell. 2014. Results of the 2013 Lake Sturgeon population studies on the Gods and Echoing rivers. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 23 pp.
- Kooyman, B. 1955. An analysis of data collected in 1953 and 1954 from the sturgeon fisheries on the Nelson River and Churchill River. Manitoba Department of Mines and Natural Resources, Games and Fisheries Branch, Winnipeg, Manitoba. 8 pp.
- Krieger, J., P.A. Fuerst et T.M. Cavender. 2000. Phylogenetic relationships of North American sturgeons (Order Acipenseriformes) based on mitochondrial DNA sequences. Molecular Phylogenetics and Evolution 16:64-72.
- Kroeker, K. et B. D. Horne. 1993. A fisheries survey of the Long Spruce Forebay, 1992. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc. 42 pp.
- Labadie, H. 2011. Growth patterns and movements of adult Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in a deep impounded river. Mémoire de maîtrise, Department of Biology, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick.
- Lacho, C.D. 2013. Movement and habitat use of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the South Saskatchewan River system. Mémoire de maîtrise, University of Lethbridge, Lethbridge, Alberta. 79 pp.
- Lacho, C.D., D. Hudd et D.S. MacDonell. 2015a. Results of the 2014 fall studies focusing on Lake Sturgeon in the Lower Nelson River. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 50 pp.

- Lacho, C.D., C.A. McDougall et D.S. MacDonell. 2015b. Results of juvenile Lake Sturgeon monitoring in the Slave Falls Reservoir, 2014. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 89 pp.
- Lacho, C.D. et C.L. Hrenchuk. 2016. Juvenile Lake Sturgeon movement monitoring in the Nelson River between Clark Lake and the Long Spruce Generating Station, October 2014 to October 2015: Year 2 Construction. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 93 pp.
- LaHaye, M., A. Branchaud, M. Gendron, R. Verdon et R. Fortin. 1992. Reproduction, early life history, and characteristics of the spawning grounds of the Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in Des Prairies and L'Assomption rivers, near Montréal, Québec. *Canadian Journal of Zoology* 70:1681-1689.
- Lakehead Region Conservation Authority (LRCA). 2008. Lakehead Source Protection Area Watershed Characterization Report. Draft report for the consideration of the Lakehead Source Protection Committee. 109-219 pp.
- Lake of the Woods Control Board (LWCB). 2002. Managing the water resources of the Winnipeg River drainage basin. 20 pp.
- Larter, J., P.A. Nelson et C.A. McDougall. 2015. Assessment of Lake Sturgeon spawning habitat in the upper Churchill River: Kettle Falls, SK to Island Falls SK. A report prepared for SaskPower Corporation by North/South Consultants Inc. Winnipeg, Manitoba. 32 pp.
- Lavergne, S.C. et C.C. Barth 2012a. Lake Sturgeon spawning investigation in the Long Spruce Forebay, spring 2012. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 27 pp.
- Lavergne, S.C. et C.C. Barth 2012b. Inventory of the Lake Sturgeon population in the Long Spruce Forebay, September 2012. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 39 pp.
- LeBreton, G.T.O. et F.W.H. Beamish. 1998. The influence of salinity on ionic concentrations and osmolarity of blood serum in Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*. *Environmental Biology of Fishes* 52: 477–482.
- LeBreton, G.T.O., F.W.H. Beamish et R.G. Wallace. 1999. Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) growth chronologies. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 56:1752–1756.
- LeBreton, G.T.O. et F.W.H. Beamish. 2000. Suitability of Lake Sturgeon growth rings in chronology development. *Transactions of the American Fisheries Society* 129:1018-1030.
- Legget, R. 1975: *Ottawa waterway: gateway to a continent*. University of Toronto Press, Toronto, Ontario.
- Lester, F. et T. Haxton. in review. Variation in lake sturgeon growth across their natural range.

- Lowdon, M. et L. Queen. 2013. Pine Falls Generating Station: Environmental Assessment Fisheries Technical Report. A report prepared for Manitoba Hydro by AAE Tech Services Inc. 197 pp.
- Lyons, J. et J.S. Stewart. 2014. Predicted effects of future climate warming on thermal habitat suitability for Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*, Rafinesque, 1817) in rivers in Wisconsin, USA. *Journal of Applied Ichthyology* 30(6):1508–1513.
- Lytwyn, V.P. 2002. Muskegowuck Athinuwick: original people of the Great Swampy Land. University of Manitoba Press, Winnipeg, Manitoba. 304 pp.
- MacDonald, D. 1998. Five year report to the Nelson River sturgeon co-management board on Nelson River sturgeon studies 1993-1997. Fisheries Branch, Manitoba Department of Natural Resources, Winnipeg, Manitoba. 44 pp.
- MacDonald, J.E. 2008. Lake Sturgeon investigations in the Keeyask Study Area, 2006. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 95 pp.
- MacDonald, J.E. 2009. Lake Sturgeon investigations in the Keeyask Study Area, 2007-2008. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 100 pp.
- MacDonell, D. S. 1992. Final results of Lake Sturgeon radio telemetry studies conducted on the lower Nelson River between 1986 and 1992. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 27 pp.
- MacDonell, D. S. 1993. Lower Nelson River tributary fish utilization studies: Weir, Kaiskwasotazine, and Robin Rivers, and Broten Creek 1992. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 123 pp.
- MacDonell, D.S. 1995. Lower Nelson River Lake Sturgeon spawning study, Weir River – 1994. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 31 pp.
- MacDonell, D.S. 1997a. The Nelson River Lake Sturgeon fishery from the perspective of the Bayline communities of Piwitonei, Thicket Portage, and Waboden. Masters of Natural Resource Management practicum. Natural Resources Institute, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. 173 pp.
- MacDonell, D.S. 1997b. Lower Nelson River Lake Sturgeon spawning study – Weir River, 1996. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 47 pp.
- MacDonell, D.S. 1998. Lower Nelson River Lake Sturgeon spawning study – Weir River, 1997. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 61 pp.
- MacDonell, D.S., R.L. Bretecher et R.A. Remnant. 1992. Lower Nelson River tributary fish utilization studies: Limestone River and Moondance Creek. Year II. 1991. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 142 pp.

- MacDonell, D.S. et B.D. Horne. 1994. Lower Nelson River Forebay monitoring program, 1993 – Year V. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 110 pp.
- MacLean, B.D. et P.A. Nelson. 2005. Population and spawning studies of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) at the confluence of the Churchill and Little Churchill rivers, Manitoba, spring 2003. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 56 pp.
- MacKenzie, C. 2016. Lake Champlain lake sturgeon recovery plan. Vermont Fish and Wildlife Department. Montpelier, Vermont. 41pp.
- Mailhot, Y., P. Dumont et N. Vachon. 2011. Management of the Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens* population in the lower St. Lawrence River (Québec, Canada) from the 1910s to the present. *Journal of Applied Ichthyology* 27:405-410.
- Mandzy, K.M., J. Bell et D.S. MacDonell. 2015. Results of Lake Sturgeon egg deposition and larval drift monitoring below Pointe du Bois Generating Station, 2014. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 38 pp.
- Manitoba Conservation and Water Stewardship (MCWS). 2012. Manitoba Lake Sturgeon Management Strategy. 52 pp.
- Manitoba Hydro. 2014. Lake Sturgeon in Manitoba: A summary of current knowledge. Manitoba Hydro, Winnipeg, Manitoba. 46 pp.
- Manny, B.A. et G.W. Kennedy. 2002. Known Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) spawning habitat in the channel between lakes Huron and Erie in the Laurentian Great Lakes. *Journal of Applied Ichthyology* 18:486-490.
- McAdam, S.O. et B. Jonsson. 2011. Effects of substrate condition on habitat use and survival by White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) larvae and potential implications for recruitment. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68(5):812–822.
- McDermid, J.L., K.M. Wozney, S.L. Kjartanson et C.C. Wilson. 2011. Quantifying historical, contemporary, and anthropogenic influences on the genetic structure and diversity of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) populations in northern Ontario. *Journal of Applied Ichthyology* 27:12–23.
- McDermid, J.L., S. Nienhuis, T.J. Haxton et C.C. Wilson. 2014. Evaluating the genetic consequences of river fragmentation in Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817) populations. *Journal of Applied Ichthyology* 30:1514–1523.
- McDougall C.A., P. Graveline et D.S. MacDonell. 2008a Preliminary investigations of Lake Sturgeon spawning habitat utilization in the Slave Falls Reservoir and Pointe du bois Forebay – 2006. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 88 pp.

- McDougall C.A., D.S. MacDonell, D.L. Hudd et L. Murray. 2008b. Results of Lake Sturgeon studies in the Slave Falls Reservoir and Pointe du Bois Forebay - 2007. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 234 pp.
- McDougall, C.A. et D.S. MacDonell. 2009. Results of Lake Sturgeon studies in the Slave Falls Reservoir and Pointe du Bois Forebay – 2008. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 254 pp.
- McDougall, C.A. 2011a. Investigating downstream passage of Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, through a Winnipeg River generating station. Mémoire de maîtrise, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. 175 pp.
- McDougall, C.A. 2011b. Results of Lake Sturgeon inventories in the Great Falls and Pine Falls Reservoirs – Fall, 2011. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 46 pp.
- McDougall, C.A. et M.A. Gillespie. 2012. Habitat documentation at potential Winnipeg River spawning locations – fall, 2011. A Report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 63 pp.
- McDougall, C.A. et D.J. Pisiak. 2012. Results of a Lake Sturgeon inventory conducted in the Sea Falls to Sugar Falls reach of the Nelson River - fall, 2012. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 46 pp.
- McDougall, C.A. et P.M. Cooley. 2013. Lake Sturgeon studies in the Seine River near Sturgeon Falls, District of Rainy River, Ontario: Acoustic tagging of adults and juvenile gillnetting, 2013. A Report prepared for H2O Power LP by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 19 pp.
- McDougall, C.A., C.L. Hrenchuk, W.G. Anderson et S.J. Peake. 2013a. The rapid upstream migration of pre-spawn lake sturgeon following trap-and-transport over a hydroelectric generating station. *North American Journal of Fisheries Management* 33:1236–1242.
- McDougall, C.A., P.J. Blanchfield, S.J. Peake et W.G. Anderson. 2013b. Movement patterns and size-class influence entrainment susceptibility of Lake Sturgeon in a small hydroelectric reservoir. *Transactions of the American Fisheries Society* 142:1508-1521.
- McDougall, C.A. et D.J. Pisiak. 2014. Upper Nelson River juvenile Lake Sturgeon inventories, 2013: Sea Falls-Sugar Falls and the Pipestone Lake area. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 91 pp.
- McDougall, C.A., W.G. Anderson et S.J. Peake. 2014a. Downstream passage of Lake Sturgeon through a hydroelectric generating station: route determination, survival, and fine-scale movements. *North American Journal of Fisheries Sciences* 34:546-558.

- McDougall, C.A., C.C. Barth, J.K. Aiken, L.M. Henderson, M.A. Blanchard, K.M. Ambrose, C.L. Hrenchuk, M.A. Gillespie et P.A. Nelson. 2014b. How to samples juvenile Lake Sturgeon, (*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817), in Boreal Shield rivers using gill nets, with an emphasis on assessing recruitment patterns. *Journal of Applied Ichthyology* 30:1402-1415.
- McDougall, C.A., P.J. Blanchfield et W.G. Anderson. 2014c. Linking movements of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817) in a small hydroelectric reservoir to abiotic variables. *Journal of Applied Ichthyology* 30:1149-1159.
- McDougall, C.A., D.J. Pisiak, C.C. Barth, M.A. Blanchard, D.S. MacDonell et D. Macdonald. 2014d. Relative recruitment success of stocked age-1 vs age-0 lake sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817) in the Nelson River, northern Canada. *Journal of Applied Ichthyology* 30:1451–1460.
- McDougall C.A. et C.C. Barth. 2015. Caribou Falls and Whitedog Falls Generating Stations Mitigation Program: results of a juvenile inventory conducted in the Caribou Falls/Whitedog Falls to Manitoba border reach of the Winnipeg River, fall 2014. A Report prepared for Ontario Power Generation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 29 pp.
- McDougall, C.A. et P.A. Nelson. 2015. Upper Nelson River juvenile Lake Sturgeon inventories, 2014: Sea Falls - Sugar Falls. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba.
- McDougall, C.A., M.A. Alperyn et P.A. Nelson. 2016. Fish movement and entrainment studies in the Saskatchewan River: Tobin and Codette Lakes, 2013-2015 Final Report. A report prepared for Saskatchewan Power Corporation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 48 pp.
- McDougall, C.A., P.A. Nelson, K. Kansas, D. Macdonald, D. Kroeker, C.C. Barth et D.S. MacDonell. (en préparation). Habitat quantity required to support self-sustaining Lake Sturgeon populations: an alternative hypothesis. *Transactions of the American Fisheries Society*.
- McDougall, C.A., A.B. Welsh, W.G. Anderson, P.A. Nelson et T. Gosselin. (Accepté). Rethinking the influence of hydroelectric development on gene flow in a long-lived fish, the Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens*. *PLOS One*.
- McDougall, C.A., P.A. Nelson et C.C. Barth. (En cours d'examen). Extrinsic factors influencing somatic growth of Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*. *Transactions of the American Fisheries Society*.
- McIntyre, E. 2010. 2010 Lake Sturgeon spawning monitoring project at the Moon River of Eastern Georgian Bay. Eastern Georgian Bay Stewardship Council, Burk's Falls, Ontario. 2 pp.
- McKee, S. 2004. 2003 Sturgeon River Lake Sturgeon spawning assessment Nipissing First Nation. Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, North Bay, Ontario. 8 pp.

- McKinley, R. 1993. Seasonal variation in plasma non-esterified fatty acids of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the vicinity of hydroelectric facilities. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 50:2440-2447.
- McKinley, S., G. Van Der Kraak et G. Power. 1998. Seasonal migrations and reproductive patterns in the Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in the vicinity of hydroelectric stations in northern Ontario. *Environmental Biology of Fishes* 51:245-256.
- McLeod, J.A. 1943 Preliminary biological investigations of eight lakes in the Whiteshell Forest Reserve. Manitoba Department of Mines and Natural Resources. 106 pp.
- McLeod, C., L. Hildebrand et D. Radford. 1999. A synopsis of Lake Sturgeon management in Alberta, Canada. *Journal of Applied Ichthyology* 15:173-179.
- McLeod, D.T. 2008a. A population estimate of Lake Sturgeon in the Namakan River, Ontario 2006-2008. Ontario Ministry of Natural Resources, Fort Francis District Report Series No. 81. 39 pp.
- McLeod, D.T. 2008b. A population estimate of Lake Sturgeon in Little Eva Lake, Ontario 2007. Ontario Ministry of Natural Resources – Fort Frances District Report Series No. 79. 27 pp.
- McLeod, D. et C. Martin. 2015. Movement and seasonal distribution of Lake Sturgeon in the Namakan River, Ontario 2007-2013. Ontario Ministry of Natural Resources. Fort Frances District Report Series No. 94. 126 pp.
- McTavish, W.B. 1954. Investigation of Sturgeon on the Nelson River. Manuscript Report 2316. Manitoba Department of Mines and Natural Resources, Fisheries Branch. Winnipeg, Manitoba.
- Michaluk, Y. et J.E. MacDonald. 2010. Lake Sturgeon investigations in the Keeyask Study Area, 2009. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 68 pp.
- Mohr, L., A. Mathers, M. Friday et R. Drouin. 2007. Great Lakes Branch Lake Sturgeon status statement. Ontario Ministry of Natural Resources, manuscrit inédit. 13 p.
- Morin, G. 2002. Translation of elder interviews on sturgeon – Sandy Bay and Pelican Narrows May-July 2001 “Mississippi Namew Recovery Project” submitted to Department of Fisheries and Oceans, Prince Albert, November 14, 2002.
- Mosindy, T. 1987. The Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) fishery of Lake of the Woods, Ontario. Proceedings of a Workshop on the Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). Ontario Fisheries Technical Report Series No. 23. 48-56 pp.
- Mosindy, T. et J. Rusak. 1991. An assessment of Lake Sturgeon populations in Lake of the Woods and Rainy River: 1987-1990. Ontario Ministry of Natural Resources – Lake of the Woods Fisheries Assessment Unit. No. 1991-01.
- Mota, J.P. et D.S. MacDonell. 2008. Lower Hayes River fish community investigations, 2005 and 2006. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 88 pp.

- Murray, L. et M.A. Gillespie. 2011. Lake Sturgeon inventory and habitat assessment – Winnipeg River from McArthur to Pine Falls, 2010. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 42 pp.
- Murray, L., D. S. MacDonell, M.A. Gillespie, C.A. McDougall (in prep). An evaluation of newly constructed Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) spawning shoals in the Winnipeg River (Manitoba, Canada) downstream of the Pointe du Bois Generating Station. North/South Consultants Inc., Winnipeg, MB Manitoba.
- Nawwegahbow, K. 2015. Garden River First Nation Lake Sturgeon assessment. Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, North Bay, Ontario. 29 pp.
- Nelson, J.S. et M.J. Paetz 1992. The Fishes of Alberta (2nd ed). The University of Calgary Press and the University of Alberta Press. Edmonton, Alberta. xxvi + 427 pp.
- Nelson, P.A. et C.C. Barth. 2011. Results of a Lake Sturgeon population assessment conducted in the Churchill River near the Island Falls hydroelectric station. A report prepared for Saskatchewan Power Corporation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 43 pp.
- Nelson, P.A. et C.C. Barth. 2012. Lake Sturgeon population estimates in the Keeyask Study Area: 1995-2011. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 36 pp.
- Nelson, P.A. 2015. Saskatchewan River sturgeon management board index netting: data review, preliminary analysis, and recommendations. A report prepared for Saskatchewan Power Corporation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 18 pp.
- Nelson, P.A. et M. Johnson. 2016. Saskatchewan River Sturgeon Management Board: juvenile Lake Sturgeon surveys 2015. A report prepared for Saskatchewan Power Corporation by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 50 pp.
- Nelson, P.A., C.A. McDougall et C.C. Barth. (En préparation). Effect of variation in growth and recruitment on the recovery potential of Lake Sturgeon populations. In preparation for journal to be determined.
- Nelson, R.J. et D.S.O. McAdam. 2012. Historical population structure of White Sturgeon in the Upper Columbia River detected with combined analysis of capture, telemetry and genetics. *Journal of Applied Ichthyology* 28(2):161–167.
- New York State DEC (New York State Department of Environmental Conservation). 2013. Lake Sturgeon spawning beds habitat improvement project: 2012 monitoring activities at the Iroquois Dam and results. Final report to the New York Power Authority and the Technical Advisory Council for St. Lawrence–FDR Power Project: FERC NO. 2000. Prepared by: NYSDEC-St. Lawrence Habitat Management Project 1003, County Route 39, Chase Mills, New York.
- Nilo, P., P. Dumont et R. Fortin. 1997. Climatic and hydrological determinants of year-class strength of St. Lawrence River Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54: 774–780.

- Nilo, P., S. Tremblay, A. Bolon, J. Dodson, P. Dumont et R. Fortin. 2006. Feeding ecology of juvenile Lake Sturgeon in the St. Lawrence River system. *Transactions of the American Fisheries Society* 135: 1044–1055.
- Noakes, D.L.G, F.W.H. Beamish et A. Rossiter. 1999. Conservation implications of behaviour and growth of the Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in northern Ontario. *Environmental Biology of Fishes* 55: 135-144.
- Northern Lights Heritage Services. 1994. Norway House domestic fisheries, a historical review. A report prepared for North/South Consultants Inc. 36 pp.
- North/South Consultants Inc. (NSC). 2011. Manitoba Hydro Lake Sturgeon Stewardship Program: Churchill River Lake Sturgeon inventory, 2010. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 18 pp.
- Nowak, A.M. et C.S. Jessop. 1987. Biology and management of the Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Groundhog and Mattagami rivers, Ontario. In *Proceedings of a workshop on the Lake Sturgeon (Acipenser fulvescens)*. Ontario Ministry of Natural Resources Technical Report Series No. 23.
- O'Connor, L. M., T.C. Pratt, T.B. Steeves, B. Stephens, M. Boogard et C. Kaye. 2016. *In situ* assessment of lampricide toxicity to Age-0 Lake Sturgeon. *Journal of Great Lakes Research* 43:189–198.
- Ontario Ministry of Natural Resources (OMNR). 2008. State of Resource Reporting: Lake Sturgeon in the Moose River Basin. Ontario Ministry of Natural Resources, Regional Report, Peterborough, Ontario. 9 pp.
- Ontario Ministry of Natural Resources (OMNR). 2009. The Lake Sturgeon in Ontario. Fish and Wildlife Branch. Peterborough, Ontario. 48 pp.
- Ontario Ministry of Natural Resources and Fisheries (OMNRF). 2009. Lake Nipissing Fisheries Management Plan. Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry, Peterborough, Ontario. 149 pp.
- Ontario Power Generation (OPG). 2009. Comprehensive study report: Lower Mattagami River hydroelectric complex project. A report prepared for Fisheries and Oceans Canada by Ontario Power Generation. 582 pp.
- Page, L.M., H. Espinosa-Pérez, L.T. Findley, C.R. Gilbert, R.N. Lea, N.E. Mandrak, R.L. Mayden et J.S. Nelson. 2013. Common and scientific names of fishes from the United States, Canada, and Mexico. 7 th Edition. American Fisheries Society, Special Publication 34. Bethesda, MD. 243 pp.
- Patalas, J.W. 1988. The effects of commercial fishing on lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) populations in the Sipiwek Lake area of the Nelson River, Manitoba, 1987-1988. Fisheries Branch, Manitoba Department of Natural Resources, Winnipeg, Manitoba. MS Rep. No. 88-14. 38 pp.
- Patrick H, T. Sutton et W. Swink. 2009. Lethality of sea lamprey parasitism on lake sturgeon. *Transactions of the American Fisheries Society* 138:1065–1075.

- Paul, A.J. 2013. Population size, survival, and trends for Lake Sturgeon in the South Saskatchewan River. Fish and Wildlife, Alberta Environment and Sustainable Resource Development. 8 pp.
- Payne, D.A. 1987. Biology and population dynamics of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) from Frederick House, Abitibi, and Mattagami rivers, Ontario. pp. 10-19 In C.H. Olver (ed.). Proceedings of the Workshop on the Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). Ontario Fisheries Technical Report Series No. 23. Ontario Ministry of Natural Resources, Toronto, Ontario.
- Peacock, J. 2014. Winnipeg River Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) assessment program, 2010-2012 progress report. Kenora District Office, Ontario Ministry of Natural Resources. 31 pp.
- Peake, S. 1999. Substrate preferences of juvenile hatchery-reared Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*. Environmental Biology of Fishes 56(4):367–374.
- Peake, S., F.W.H. Beamish, R.S. McKinley, D.A. Scruton et C. Katopodis. 1997. Relating swimming performance of Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, to fishway design. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54(6):1361–1366.
- Peake, S.J. et R.A. Remnant. 2000. Lower Churchill River water level enhancement weir project post-project monitoring: an assessment of fish passage at the Goose Creek and mainstem fishways. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 68 pp.
- Pearson, H.E. 1963. History of commercial fishing in Rainy River District. Ontario Department of Lands and Forests Report.
- Peet, S.E., et J.C. Day. 1980. The Long Lake diversion: an environmental evaluation. Canadian Water Resources Journal 5(3):34-48.
- Peterson, D.L., P. Vecsei et C.A. Jennings. 2007. Ecology and biology of the Lake Sturgeon: a synthesis of current knowledge of a threatened North American Acipenseridae. Reviews in Fish Biology and Fisheries 17:59–76.
- Peterson, D., P. Vecsei et D. Noakes. 2003. Threatened fishes of the world: *Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817 (Acipenseridae). Environmental Biology of Fishes 68(2):174.
- Pisiak, D.J. et B. MacLean. 2007. Population studies of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Fox River, Manitoba, Summer 2004. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 31 pp.
- Pisiak, D.J., L.T. Dolce-Blanchard, C.C. Barth et D.S. MacDonell. 2011. Results of the 2010 fish community investigations focusing on Lake Sturgeon in the Conawapa study area. Conawapa Generation Project Environmental Studies. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc. 82 pp.
- Pledger, S., E. Baker et K. Scribner. 2013. Breeding return times and abundance in capture-recapture models. Biometrics 69(4):991–1001.
- Pollock, M. 2011. Saskatchewan River sturgeon report, 2010. Saskatchewan Watershed Authority, Saskatoon, Saskatchewan. 250 pp.

- Pollock, M. 2012. Saskatchewan River sturgeon report, 2011. Saskatchewan Watershed Authority, Saskatoon, Saskatchewan. 185 pp.
- Pollock, M., J.P. Salamon, I.D. Phillips, A.G. Young et G. McMaster. 2009. The use of risk assessment analysis to identify quality and at risk habitat for the Saskatchewan Rivers Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) population. Saskatchewan Watershed Authority, Stewardship Division, Saskatoon, Saskatchewan. 124 pp.
- Pollock, M.S., M. Carr, N.M. Kreitals et I.D. Phillips. 2015. Review of a species in peril: what we do not know about Lake Sturgeon may kill them. *Environmental Reviews* 23(1):30–43.
- Power, M. et R.S. McKinley. 1997. Latitudinal variation in Lake Sturgeon size as related to the thermal opportunity for growth. *Transactions of the American Fisheries Society* 126(4):549–558.
- Pratt, T.C. 2008. Population status and threats of Lake Sturgeon in designatable unit 8 (Great Lakes/St. Lawrence River watersheds). DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2008/043. 33 pp. (Également disponible en français : Pratt, T.C. 2008. État de la population d'esturgeons jaunes et menaces pesant sur celle-ci dans l'unité désignable 8 (bassin hydrographique des Grands Lacs et du Saint-Laurent). Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, document de recherche 2008/043. 35 p.)
- Pratt, T.C., W.M. Gardner, J. Pearce, S. Greenwood et S.C. Chong. 2014. Identification of a robust Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*, Rafinesque, 1817) population in Goulais Bay, Lake Superior. *Journal of Applied Ichthyology* 30:1328-1334.
- Priegel, G.R. et T.L. Wirth. 1974. The Lake Sturgeon: its life history, ecology, and management. Wisconsin Department of Natural Resources, Madison, Wisconsin.
- Priegel, G.R. et T.L. Wirth. 1978. Lake Sturgeon populations, growth, and exploitation in lakes Poygan, Winneconne, and Lake Butte Des Morts, Wisconsin. Wisconsin Department of Natural Resources Technical Bulletin 107.
- Remnant, R.A. 1995. A fisheries survey of the lower Churchill River mainstem, 1994. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 70 pp.
- Remnant, R.A. et W.J. Bernhardt. 1994. An assessment of fish utilization of Goose Creek, near Churchill, Manitoba, 1993. A report prepared for Manitoba Hydro by North/South Consultants Inc., Winnipeg, Manitoba. 248 pp.
- Riley, S.C. 2013. The state of Lake Huron in 2010. Great Lakes Fishery Commission Special Publication 13-01. 105 pp.
- Robinson, M. et M. Ferguson, 2001. Lake Sturgeon population genetics in the Saskatchewan and Winnipeg rivers. A report prepared for Manitoba Conservation by the University of Guelph. 13 pp.

- Robitaille, J.A., Y. Vigneault, G. Shooner, C. Pomerleau et Y. Mailhot. 1988. Modifications physiques de l'habitat du poisson dans le Saint-Laurent de 1945-1984 et effets sur les pêches commerciales. Données complémentaires sur les pêches commerciales en eau douce au Québec. Rapp. Stat. Can. Sci. Halieut. Aquatic. 697: 31 p.
- Roseman, E.F., B. Manny, J. Boase, M. Child, G. Kennedy, J. Craig, K. Soper et R. Drouin. 2011. Lake Sturgeon response to a spawning reef constructed in the Detroit River. *Journal of Applied Ichthyology* 27(Suppl. 2):66-76.
- Rosenberg, D.M., R. A. Bodaly et P. J. Usher. 1995. Environmental and social impacts of large scale hydro-electric development: who is listening? *Global Environmental Change* 5:127–148.
- Rosenberg, D.M., P. McCully et C.M. Pringle. 2000. Global scale environmental effects of hydrological alterations. *BioScience* 50:746–750.
- Rosenberg, D.M., P.A. Chambers, J.M. Culp, W.G. Franzin, P.A. Nelson, A.G. Salki, M.P. Stainton, R.A. Bodaly et R.W. Newbury. 2005. Nelson and Churchill River basins. *In* Benke, A.C. et C.E. Cushing (Eds.) *Rivers of North America*. Academic Press, San Diego, California. 853-901 pp.
- Roseau River International Watershed. 2007. Roseau River Watershed Plan April 2007. 46 pp.
- Roussow, G. 1955. Les esturgeons du fleuve Saint-Laurent en comparaison avec les autres espèces d'Acipenséridés. Office de Biologie, Ministère de la Chasse et des Pêcheries, province de Québec, Montréal.
- Roussow, G. 1957. Some considerations concerning sturgeon spawning periodicity. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 14(4):553–572.
- Roy, D. et D. Messier. 1989. A review of the effects of water transfers in the La Grande Hydroelectric Complex (Québec, Canada). *River Research and Applications* 4(3):299-316.
- Rusak, J.A. et T. Mosindy. 1997. Seasonal movements of Lake Sturgeon in Lake of the Woods and the Rainy River, Ontario. *Canadian Journal of Zoology* 75:383–395.
- Sandilands, A.P. 1987. Biology of the Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Kenogami River, Ontario. p 33-46 *In* C.H. Olver (ed.). *Proceedings of the Workshop on the Lake Sturgeon (Acipenser fulvescens)*. Ontario Ministry of Natural Resources Ontario Fisheries Technical Report Series No. 23.
- Saunders, E.J. 2006. Lake Sturgeon in Alberta: a summary of current knowledge. Unpublished Report for Fish and Wildlife Division, Alberta Sustainable Resource Development, Lethbridge, Alberta. 22 pp.
- Sawchyn, W.W. 1975. Impact on Reindeer River and four Churchill River lakes. Churchill River Study Final Report 9, Saskatoon, Saskatchewan. 260 pp.

- Schloesser, J.T., H.R. Quinlan, T.C. Pratt, E.A. Baker, J.V. Adams, W.P. Mattes, S. Greenwood, S. Chong, E. Berglund, W.M. Gardner, J.P. Lindgren, C. Palvere, P. Stevens, B.D. Borkholder, A.J. Edwards, G. Mensch, E.J. Isaac, S. Moore, C. Abel, T. Wilson, P. Ripple et A. Ecclestone. 2014. Lake Superior Lake Sturgeon index survey: 2011 status report. 67 pp.
- Schram, S.T., J. Lindgren et L.M. Evrard. 1999. Reintroduction of Lake Sturgeon in the St. Louis River, western Lake Superior. *North American Journal of Fisheries Management* 19(3):815-823.
- Schueller, A.M. et D.B. Hayes. 2010a. Minimum viable population size for Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) using an individual-based model of demographics and genetics. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68:62–73.
- Schueller, A.M. et D.B. Hayes. 2010b. Sensitivity of Lake Sturgeon population dynamics and genetics to demographic parameters. *Transactions of the American Fisheries Society* 139(2):521–534.
- Schueler, P. 2012. Traditional Knowledge about Lake Sturgeon on Cedar Lake. Chemawawin Cree Nation Report prepared by Peter Schueler, Wataway LP. 16 pp.
- Scott, W.B. et E.J. Crossman. 1973. Freshwater fishes of Canada. Fisheries Research Board of Canada, Bulletin 184. 966 pp. (Également disponible en français : Poissons d'eau douce du Canada. Office des recherches sur les pêcheries du Canada, bulletin 184, 1974, xi + 1026 p.)
- Secor, D.H., P.J. Anders, W. Van Winkle et D.A. Dixon. 2002. Can we study sturgeons to extinction? What we do and don't know about the conservation of North American sturgeons. *American Fisheries Society Symposium* 28:183–189
- Sepúlveda, M.S., H.K. Patrick et T.M. Sutton. 2012. A single sea lamprey attack causes acute anemia and mortality in Lake Sturgeon. *Journal of Aquatic Animal Health* 24(2):91–99.
- Seyler, J. 1997a. Biology of selected riverine fish species in the Moose River Basin. Ontario Ministry of Natural Resources, Northeast Science and Technology, IR-024. Timmins, Ontario. 100 pp.
- Seyler, J. 1997b. Adult Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) habitat use, Groundhog River 1996. Ontario Ministry of Natural Resources, Northeast Science and Technology, TR-035. Timmins, Ontario. 28 pp.
- Seyler, J., J. Evers, S. McKinley, R.R. Evans, G. Prevost et D. Phoenix. 1996. Mattagami River Lake Sturgeon Entrainment: Little Long Generating Station Facilities. Ontario Ministry of Natural Resources, Northeast Science and Technology, TR-031. Timmins, Ontario. 91 pp.
- Shaw, S.L., S.R. Chipps, S.K. Windels, M.A.H. Webb, D.T. McLeod et D.W. Willis. 2012. Lake Sturgeon population attributes and reproductive structure in the Namakan Reservoir, Minnesota and Ontario. *Journal of Applied Ichthyology* 28:168-175.

- Shaw, S.L., S.R. Chipps, S.K. Windels, M.A.H. Webb et D.T. McLeod. 2013. Influence of sex and reproductive status on seasonal movement of Lake Sturgeon in the Namakan Reservoir, Minnesota-Ontario. *Transactions of the American Fisheries Society* 142(1):10-20.
- Singer, T.D., V.G. Mahadevappa et J.S. Ballantyne. 1990. Aspects of the energy metabolism of Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, with special emphasis on lipid and ketone body. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 47(5):873-881.
- Skaptason, J.B. 1926. The fish resources of Manitoba. The Industrial Development Board of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. 43 pp.
- Smith, C.G. 2003. Historical and present locations of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in Saskatchewan. Saskatchewan Environment Fish and Wildlife Branch, Saskatoon, Saskatchewan. Fish and Wildlife Technical Report 2003-2. 32 pp.
- Smith, K.M. et E.A. Baker. 2005. Characteristics of spawning Lake Sturgeon in the Upper Black River, Michigan. *North American Journal of Fisheries Management* 25:301–307.
- Smith, K.M. et D.K. King. 2005a. Dynamics and extent of larval Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens* drift in the Upper Black River, Michigan. *Journal of Applied Ichthyology* 21:161–168.
- Smith, K.M. et D.K. King. 2005b. Movement and habitat use of yearling and juvenile Lake Sturgeon in Black Lake, Michigan. *Transactions of the American Fisheries Society* 134:1159–1172.
- Smith, A., K. Smokorowski, J. Marty et M. Power. 2016. Stable isotope characterization of Rainy River, Ontario, Lake Sturgeon diet and trophic position. *Journal of Great Lakes Research* 42(2):440-447.
- Snellen, G. 2008. Habitat use of adult Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens* in pool 24 of the Mississippi River. Mémoire de maîtrise, Western Illinois University, Macomb, Illinois. 55 pp.
- Solomon L. et C. Baljko. 2011. A population assessment of Lake Sturgeon in Sturgeon Lake, Quetico Provincial Park: 2008-2010. Ontario Parks Completion Report. 38 pp.
- Sparks, K.L. 2011. Metapopulation structure and subadult Lake Sturgeon ecology in an impounded section of the Winnipeg River. Mémoire de maîtrise, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick.
- Split Lake Cree First Nation. 1996. Analysis of Change, Split Lake Cree Post Project. Environmental Review, Volume 1. 102 pp.
- Stelzer, R.S., H.G. Drecktrah, M.P. Shupryt et R.M. Bruch. 2008. Carbon Sources for Lake Sturgeon in Lake Winnebago, Wisconsin. *Transactions of the American Fisheries Society* 137(4):1018–1028.
- Stewart, D.B. 2009. Historical harvests of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) from western Canada. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences. 43 pp.

- Stewig, J.D. 2005. A population assessment of the Lake Sturgeon in Lake of the Woods and the Rainy River, 2004. Minnesota Department of Natural Resources Division of Fisheries. 38 pp.
- Stone, L. 1900. The spawning habits of the lake sturgeon (*Acipenser rubicundus*). Transactions of the American Fisheries Society 29: 118-128.
- Stone, L. 1901. Sturgeon hatching in the Lake Champlain basin. Transactions of the American Fisheries Society 30: 137-143.
- Struthers, D.P. 2016. The spatial ecology and biological responses of wild fishes relative to hydropower development on the Winnipeg River. Mémoire de maîtrise, Carleton University, Ottawa, Ontario. 145 pp.
- Suchy, M.D. 2009. Effects of salinity on growth and survival of larval and juvenile Alligator Gar, *Atractosteus spatula*, and on plasma osmolality of non-teleost Actinopterygian fishes. Mémoire de maîtrise, Nicholls State University, Thibodeaux, Louisiana.
- Sulak, K.J. et M. Randall. 2002. Understanding sturgeon life history: enigmas, myths, and insights from scientific studies. Journal of Applied Ichthyology 18:519–528.
- Sunde, L.A. 1959. The sturgeon fishery in Manitoba with recommendations for management: analysis of Nelson River data 1953-1956. Fisheries Branch, Manitoba Department of Mines and Natural Resources, Winnipeg, Manitoba. 23 pp.
- Sunde, L. 1961. Growth and reproduction of the Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque) of the Nelson River in Manitoba. Mémoire de maîtrise, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia. 93 pp.
- Sutton, T. M., B. L. Johnson, T. D. Bills et C. S. Kolar. 2004. Effects of mortality sources on population viability of lake sturgeon: a stage-structured-model approach. 2004 Project Completion Report. Great Lakes Fishery Commission, Ann Arbor, Michigan.
- Svendsen, J.C., J. Genz, W. Gary Anderson, J.A. Stol, D.A. Watkinson et E.C. Enders. 2014. Evidence of circadian rhythm, oxygen regulation capacity, metabolic repeatability and positive correlations between forced and spontaneous maximal metabolic rates in Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens*. PLoS ONE 9(4): e94693.
- Swainson, R. 2001. Fish and fisheries of the Lake Nipigon basin, Nipigon River and Black Sturgeon River system from 1840 to 2001. Report of the Lake Nipigon Signature Site, Ontario's Living Legacy. Ontario Ministry of Natural Resources, Nipigon, Ontario. 85 pp.
- Swanson, G.M., K.R. Kansas, S.M. Matkowski et P. Graveline. 1991. A report on the fisheries resources of the lower Nelson River and the impacts of hydroelectric development, 1989 data. Manitoba Department of Natural Resources, Fisheries Branch. MS Report 91-03. 248 pp.
- Switzer, P.V. 1993. Site fidelity in predictable and unpredictable habitats. Evolutionary Ecology 7(6): 533–555.
- Telmer, K.H. 1996. Biogeochemistry and water balance of the Ottawa River basin. Thèse de doctorat. University of Ottawa, Ottawa, Ontario.

- Thiem, J.D., T.R. Binder, J.W. Dawson, P. Dumont, D. Hatlin, C. Katopodis, D.Z. Zhu et S.J. Cooke. 2011. Behaviour and passage success of upriver-migrating Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens* in a vertical slot fishway on the Richelieu River, Québec, Canada. *Endangered Species Research* 15:1-11.
- Thiem, J.D., D. Hatin, P. Dumont, G. Van Der Kraak et S.J. Cook. 2013. Biology of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) spawning below a dam on the Richelieu River, Québec: behaviour, egg deposition, and endocrinology. *Canadian Journal of Zoology* 91:175-186.
- Thomas, M.V. et R.C. Haas. 1999. Capture of Lake Sturgeon with setlines in the St. Clair River, Michigan. *North American Journal of Fisheries Management* 19(2):610-612.
- Thomas, M.V. et R.C. Haas. 2002. Abundance, age structure, and spatial distribution of lake sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in the St. Clair system. *Journal of Applied Ichthyology* 18:495-501.
- Threader, R.W. et C.S. Brousseau. 1986. Biology and management of the Lake Sturgeon in the Moose River, Ontario. *North American Journal of Fisheries Management* 6:383-390.
- Tough, F. 1996. *As their natural resources fail: Native peoples and the economic history of northern Manitoba, 1870-1930*. UBC Press, Vancouver, British Columbia. 392 pp.
- Trembath, C.A. 2013. An assessment of juvenile Lake Sturgeon movement and habitat use in the Namakan River of northwestern Ontario. *Mémoire de maîtrise*, Lakehead University, Thunder Bay, Ontario. 32 pp.
- Tremblay, K. 2013a. Mississauga #8 First Nation Mississagi River Lake Sturgeon spawning assessment 2011 and 2012. Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, North Bay, Ontario. 19 pp.
- Tremblay, K. 2013b. Serpent River First Nation Serpent River juvenile Lake Sturgeon index netting. Anishinabek/Ontario Fisheries Resource Centre, North Bay, Ontario. 19 pp.
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2017. Lake sturgeon biology. Great Lakes Lake Sturgeon Web Site. www.fws.gov/midwest/sturgeon/biology.htm. [Consulté le 8 juillet 2017].
- Valiquette, E. 2016. Bilan des informations disponibles sur les frayères d'esturgeon jaune du fleuve Saint-Laurent et de la rivière des Outaouais, données inédites. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.
- Vélez-Espino, L.A., M.G. Fox et R.L. McLaughlin. 2006. Characterization of elasticity patterns of North American freshwater fishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 63(9):2050–2066.
- Vélez-Espino, L.A. et M.A. Koops. 2009. Recovery potential assessment for Lake Sturgeon in Canadian designatable units. *North American Journal of Fisheries Management* 29(4):1065–1090.

- Verdon, R., J.C. Guay, M. La Haye, M. Simoneau, A. Côté-Bherer, N. Ouellet et M. Gendron. 2012. Assessment of spatio-temporal variation in larval abundance of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Rupert River (Québec, Canada), using drift nets. *Journal of Applied Ichthyology* 29:15–25.
- Vladykov, V.D. 1985. Record of 61 parasitic lampreys (*Ichthyomyzon unicuspis*) on a single sturgeon (*Acipenser fulvescens*) netted in the St. Lawrence River (Québec). *Naturaliste Canadien* 112:435-436.
- Wallace, R.G. 1999. Lake Sturgeon in the lower Saskatchewan River: spawning sites, general habitat, and tagging, 1994-1997. Technical Report 99-03. Saskatchewan Environment and Resource Management, Fish and Wildlife Branch, Saskatoon, Saskatchewan. 91 pp.
- Webb, P.W. 1986. Kinematics of Lake Sturgeon, *Acipenser-Fulvescens*, at cruising speeds. *Canadian Journal of Zoology* 64(10):2137–2141.
- Welsh, A., et D. McLeod. 2010. Detection of natural barriers to movement of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) within the Namakan River, Ontario. *Canadian Journal of Zoology* 397:390–397.
- Welsh, A., T. Hill, H. Quinlan, C. Robinson et B. May. 2008. Genetic assessment of Lake Sturgeon population structure in the Laurentian Great Lakes. *North American Journal of Fisheries Management* 28: 572-591.
- Welsh, A.B., R.F. Elliott, K.T. Scribner, H.R. Quinlan, E.A. Baker, B.T. Eggold, J.M. Holtgren, C.C. Krueger et B. May. Genetic guidelines for the stocking of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Great Lakes basin. Great Lakes Fisheries Commission Miscellaneous Publication 2010-01.
- Welsh, A.B., M.R. Baerwald, M. Friday et B. May. 2015. The effect of multiple spawning events on cohort genetic diversity of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Kaministiquia River. *Environmental Biology of Fish* 98: 755-762.
- Werner, R. et J. Hayes. 2004. Contributing factors in habitat selection by Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). US Environmental Protection Agency – Great Lakes National Program. 24 pp.
- White, G.C. 2015. Lake Sturgeon population abundance review. Report prepared for Alberta Environment and Sustainable Resource Development, Lethbridge, Alberta. 21 pp.
- Wilson, C.C., J.L. McDermid, K.M. Wozney, S. Kjartanson et T.J. Haxton. 2014. Genetic estimation of evolutionary and contemporary effective population size in Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817) populations. *Journal of Applied Ichthyology* 30:1290–1299.
- Wishingrad, V. 2014. Behavioural ecology of foraging and predator avoidance trade-offs in Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). Mémoire de maîtrise, University of Saskatchewan. Saskatoon, Saskatchewan. 73 pp.

- Wishingrad, V., M.K. Carr, M.S. Pollock, M.C.O. Ferrari et D.P. Chivers. 2014. Lake Sturgeon geographic range, distribution, and migration patterns in the Saskatchewan River. *Transactions of the American Fisheries Society* 143:1555-1561.
- Wozney, K., T. Haxton, S. Kjartanson et C. Wilson. 2011. Genetic assessment of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) population structure in the Ottawa River. *Environmental Biology of Fishes* 90:183–195.
- Wozney, K. et C. Wilson. 2014. Genetic diversity of Lake Sturgeon in the Forks section of the Saskatchewan River: assessment of resident diversity and estimation of effective population size (N_e). A technical report generated for the Saskatchewan Water Authority. 16 pp.
- Zanatta, D.T. et D.A. Woolnough. 2011. Confirmation of *Obovaria olivaria*, Hickorynut Mussel (Bivalvia: Unionidae), in the Mississagi River, Ontario, Canada. *Northeastern Naturalist* 18(1):1-6.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU OU DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

C.A. McDougall a obtenu son baccalauréat ès sciences de l'environnement de l'Université du Manitoba (UM) en 2005 et sa maîtrise ès sciences, de la même université, en 2011. Pendant sa carrière dans le domaine des pêches, qui a duré plus de 13 ans, M. McDougall a réalisé des travaux sur l'esturgeon jaune, principalement en ce qui concerne le développement hydroélectrique sur les rivières Winnipeg, Saskatchewan et Churchill et le fleuve Nelson. Depuis qu'il a rejoint l'équipe de North/South Consultants en 2006, il a conçu ou mené, pour divers clients, des évaluations sur l'abondance, la répartition et le recrutement des juvéniles et sur la faisabilité et la réussite de l'ensemencement, des études à petite échelle sur la fraye, des suivis par télémétrie des déplacements pour déterminer la vulnérabilité à l'entraînement et des études d'estimation de l'abondance des populations et des courbes démographiques. Son mémoire de maîtrise traitait de l'entraînement vers l'aval des esturgeons jaunes dans une centrale de la rivière Winnipeg, avec un accent sur les déplacements à grande échelle, la vulnérabilité à l'entraînement, les déplacements à petite échelle et les déplacements l'aval, ainsi que de l'application nouvelle des méthodes génétiques pour quantifier les taux d'apport démographique interréservoirs.

P. A. Nelson a obtenu son baccalauréat ès sciences en 1994 et son doctorat en 2005, tous deux de l'UM. En tant qu'étudiant de cycle supérieur au ministère des Pêches et Océans, M. Nelson a participé à des initiatives sur les besoins en débit des cours d'eau, la capacité de production et les méthodes justifiables du MPO. Son doctorat portait sur la biogéographie, l'alimentation et la division de l'habitat parmi des espèces de meuniers sympatriques dans la rivière Assiniboine, au Manitoba. Travaillant pour North/South depuis 2004, il a participé à l'élaboration d'un modèle d'indice du caractère convenable de l'habitat de fraye de l'esturgeon jaune dans le cadre du projet de remplacement du déversoir de Pointe du Bois ainsi que d'un modèle dynamique d'écoulement des eaux dans le cadre du projet Conawapa. M. Nelson a élaboré des études de suivi des populations

d'esturgeons jaunes visant les zones d'étude du projet Keeyask (en cours de construction) et du possible projet Conawapa dans le but d'estimer la survie, la recapture, l'abondance et les paramètres du recrutement à des fins de gestion adaptative. Il a aussi mis au point des modèles de viabilité des populations pour étudier les effets de l'entraînement, de l'ensemencement et du recrutement sur le potentiel de rétablissement de l'esturgeon jaune.

C. C. Barth a obtenu son baccalauréat ès sciences en 1996, sa maîtrise en gestion des ressources naturelles en 2001 et son doctorat en 2011, tous de l'UM. Depuis qu'il a joint les rangs de North/South Consultants en 1997, M. Barth a axé sa carrière professionnelle sur l'esturgeon jaune. Il a mené des activités de recherche et de suivi environnemental sur chaque stade du cycle vital de l'espèce. Il a réalisé des travaux sur de nombreuses populations en Alberta, en Saskatchewan, au Manitoba, en Ontario et au Wisconsin. Sa thèse de doctorat portait sur l'utilisation de l'habitat, les déplacements, l'alimentation et la croissance des esturgeons jaunes juvéniles dans la rivière Winnipeg. Sa thèse a fourni des données sur la manière dont les aménagements hydroélectriques pourraient affecter la répartition et le taux de mortalité des jeunes esturgeons jaunes dans les grands cours d'eau régularisées. Avant, pendant et après ses recherches doctorales, M. Barth a participé à des cueillettes de données de base, à la conception et à la mise en œuvre d'études sur le terrain et à la rédaction de sections portant sur l'esturgeon jaune d'énoncés des incidences environnementales (EIE) visant les centrales Keeyask et Conawapa, sur le fleuve Nelson, au Manitoba.

Les trois rédacteurs sont membres de la North American Sturgeon and Paddlefish Society.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Aucune.

Annexe 1. Évaluation des menaces pour l'esturgeon jaune : populations de l'ouest de la baie d'Hudson

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème	Acipenser fulvescens – Esturgeon jaune, UD1 : ouest de la baie d'Hudson																												
Identification de l'élément		Code de l'élément																											
Date (Ctrl + ";" pour la date d'aujourd'hui)	07/07/2016																												
Évaluateur(s) :	Nick Mandrak (coprésident), Dwayne Leptizki (facilitateur et coprésident du SCS des mollusques), Cam Barth, Partrick Nelson, Craig McDougall (rédacteurs), Margaret Docker, Doug Watkinson (membres du SCS), Dan Benoit (coprésident du SC des CTA), Mike Friday, Josh Peacock (MRNO), Yves Paradis (MFFP – QC), Isabelle Gauthier (MFFP et membre du COSEPAC pour le Québec), Mike Pollock (SK), Josée Brunelle (CCCPP), Shane Petry, Robin Gutsell (AB), Angele Cyr (secrétariat du COSEPAC), Chantal Sawatzky (MPO), Alan Penn (Nation crie).																												
Références :	Rapport préliminaire et calculateur des menaces; téléconférence du 7 juillet 2016																												
Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Impact des menaces</th> <th colspan="2">Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact</th> </tr> <tr> <th>Maximum de la plage d'intensité</th> <th>Minimum de la plage d'intensité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Très élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Élevé</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Moyen</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Faible</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Impact global des menaces calculé :</td> <td>Élevé</td> <td>Moyen</td> </tr> </tbody> </table>			Impact des menaces		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact		Maximum de la plage d'intensité	Minimum de la plage d'intensité	A	Très élevé	0	0	B	Élevé	1	0	C	Moyen	0	1	D	Faible	1	1	Impact global des menaces calculé :		Élevé	Moyen
Impact des menaces		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact																											
		Maximum de la plage d'intensité	Minimum de la plage d'intensité																										
A	Très élevé	0	0																										
B	Élevé	1	0																										
C	Moyen	0	1																										
D	Faible	1	1																										
Impact global des menaces calculé :		Élevé	Moyen																										
Valeur de l'impact global attribuée :	B = élevé																												
Ajustement de la valeur de l'impact – justification :	s. o.																												
Impact global des menaces – commentaires	La durée d'une génération : 32-34 ans. Pourrait être de 96-102 ans dans le futur. Certaines menaces se chevauchent et sont surévaluées. L'impact global des menaces a été ajusté en conséquence. La majorité des individus se trouve dans l'axe principal de la rivière Churchill, depuis les rapides Redhead jusqu'aux rapides Swallow.																												

Menace	Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1 Développement résidentiel et commercial					
1.1 Zones résidentielles et urbaines					Sans objet
1.2 Zones commerciales et industrielles					Sans objet
1.3 Zones touristiques et récréatives					Sans objet
2 Agriculture et aquaculture					
2.1 Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois					Sans objet

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						Sans objet
2.3	Élevage de bétail						Sans objet
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						Sans objet
3	Production d'énergie et exploitation minière						
3.1	Forage pétrolier et gazier						Sans objet
3.2	Exploitation de mines et de carrières						Sans objet
3.3	Énergie renouvelable						Sans objet
4	Corridors de transport et de service						
4.1	Routes et voies ferrées						Sans objet
4.2	Lignes de services publics						Sans objet
4.3	Voies de transport par eau						Sans objet
4.4	Corridors aériens						Sans objet
5	Utilisation des ressources biologiques	BC	Élevé-moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée-moderée (11 % à 70 %)	Élevée (continue)	
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						Sans objet
5.2	Cueillette de plantes terrestres						Sans objet
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						Sans objet
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques	BC	Élevé-moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée-moderée (11 % à 70 %)	Élevée (continue)	La surpêche est la principale menace qui pèse sur cette unité. Pêche de subsistance (non réglementée) même s'il n'y a qu'une seule population viable dans cette unité. Par exemple, déclin de la population de 3 % au cours des 3 dernières générations.
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Restreinte (11-30 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	
6.1	Activités récréatives						Sans objet
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						Sans objet
6.3	Travail et autres activités			Restreinte (11-30 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	Quelques activités de recherche; limitées au marquage. Des études d'estimation de la population ont pris fin en 2016. Entre 60 et 70 % des étiquettes ont été retournées. Quelques cas de mortalité accidentelle (moins de 1 %).

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
7	Modifications des systèmes naturels	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
7.1	Incendies et suppression des incendies						Sans objet
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Barrages
7.3	Autres modifications de l'écosystème						Sans objet
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques						
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes						Sans objet
8.2	Espèces indigènes problématiques						Sans objet
8.3	Matériel génétique introduit						Sans objet
9	Pollution						
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines						Sans objet
9.2	Effluents industriels et militaires						Sans objet
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles						Sans objet
9.4	Déchets solides et ordures						Sans objet
9.5	Polluants atmosphériques						Sans objet
9.6	Apports excessifs d'énergie						Sans objet
10	Phénomènes géologiques						
10.1	Volcans						Sans objet
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						Sans objet
10.3	Avalanches et glissements de terrain						Sans objet
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						Sans objet
11.2	Sécheresses						Sans objet
11.3	Températures extrêmes						Les rivières Churchill et Thompson subissent les effets des changements climatiques : glace plus mince, hiver plus court, inondations.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
11.4	Tempêtes et inondations						Sans objet
Classification des menaces d'après l'IUCN-CMP, Salafsky <i>et al.</i> (2008).							

Annexe 2. Évaluation des menaces pour l'esturgeon jaune : populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème	Acipenser fulvescens – Esturgeon jaune, UD2 : rivière Saskatchewan et fleuve Nelson																												
Identification de l'élément		Code de l'élément																											
Date (Ctrl + ";" pour la date d'aujourd'hui)	07/07/2016																												
Évaluateur(s) :	Nick Mandrak (coprésident), Dwayne Leptizki (facilitateur et coprésident du SCS des mollusques), Cam Barth, Partrick Nelson, Craig McDougall (rédacteurs), Margaret Docker, Doug Watkinson (membres du SCS), Dan Benoit (coprésident du SC des CTA), Mike Friday, Josh Peacock (MRNO), Yves Paradis (MFFP – QC), Isabelle Gauthier (MFFP et membre du COSEPAC pour le Québec), Mike Pollock (SK), Josée Brunelle (CCCPP), Shane Petry, Robin Gutsell (AB), Angele Cyr (Secrétariat du COSEPAC), Chantal Sawatzky (MPO), Alan Penn (Nation crie).																												
Références :	Rapport préliminaire et calculateur des menaces; téléconférence du 7 juillet 2016																												
Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Impact des menaces</th> <th colspan="2">Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact</th> </tr> <tr> <th>Maximum de la plage d'intensité</th> <th>Minimum de la plage d'intensité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Très élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Moyen</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Faible</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Impact global des menaces calculé :</td> <td>Faible</td> <td>Faible</td> </tr> </tbody> </table>			Impact des menaces		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact		Maximum de la plage d'intensité	Minimum de la plage d'intensité	A	Très élevé	0	0	B	Élevé	0	0	C	Moyen	0	0	D	Faible	2	2	Impact global des menaces calculé :		Faible	Faible
Impact des menaces		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact																											
		Maximum de la plage d'intensité	Minimum de la plage d'intensité																										
A	Très élevé	0	0																										
B	Élevé	0	0																										
C	Moyen	0	0																										
D	Faible	2	2																										
Impact global des menaces calculé :		Faible	Faible																										
Valeur de l'impact global attribuée :	D = faible																												
Ajustement de la valeur de l'impact – justification :	s. o.																												
Impact global des menaces – commentaires	La durée d'une génération : 32-34 ans. Pourrait être de 96-102 ans dans le futur. La majorité des individus se trouvent dans le lac des Bois, dans la baie Rainy (soit 45 % d'environ 100 000 individus). Certaines menaces se chevauchent et sont surévaluées. Dans l'ensemble, les populations sont généralement considérées comme stables ou à la hausse. L'impact global des menaces a été ajusté en conséquence.																												

Menace	Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1 Développement résidentiel et commercial	Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	La majorité de la population dans cette UD se trouve dans le lac des Bois, dans la baie Rainy
1.1 Zones résidentielles et urbaines					Sans objet

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1.2	Zones commerciales et industrielles						Sans objet
1.3	Zones touristiques et récréatives		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Des parcs pour caravanes, de nouveaux ports de plaisances et des frayères sont très près des barrages hydroélectriques et ont été touchés surtout dans le passé. Les répercussions futures de cette catégorie de menace toucheront une petite partie de la population.
2	Agriculture et aquaculture						
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois						Sans objet
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						Sans objet
2.3	Élevage de bétail						L'élevage de bétail est en expansion dans le sud. Les prélèvements d'eau en fonction du débit sont pris en compte dans la catégorie des modifications des écosystèmes.
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						Sans objet
3	Production d'énergie et exploitation minière						
3.1	Forage pétrolier et gazier						La fracturation hydraulique n'est pas considérée comme une menace.
3.2	Exploitation de mines et de carrières						Sans objet
3.3	Énergie renouvelable						Sans objet
4	Corridors de transport et de service		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
4.1	Routes et voies ferrées		Négligeable	Négligeable	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Quelques problèmes globaux existent, mais ils sont négligeables. Ils ne sont pas une menace immédiate.
4.2	Lignes de services publics		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Pipeline et forage.
4.3	Voies de transport par eau		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Proposition de dragage dans la rivière Rouge
4.4	Corridors aériens						Sans objet
5	Utilisation des ressources biologiques	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						Sans objet
5.2	Cueillette de plantes terrestres						Sans objet

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						Sans objet
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Pêche avec remise à l'eau en SK, et pêche de subsistance (minimale); lac des Bois, pêche avec remise à l'eau (pêche ciblée interdite) sauf aux États-Unis; au MB, pêche avec remise à l'eau seulement. Pêche sportive dans l'ensemble de l'aire de répartition et pêche de subsistance (réglementée au moyen de la pose d'étiquettes), mais principalement pêche avec remise à l'eau. Prises accessoires par la pêche commerciale.
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Grande (31-70 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	
6.1	Activités récréatives						Sans objet
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						Sans objet
6.3	Travail et autres activités			Grande (31-70 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Quelques activités de recherche. Programmes de marquage-recapture.
7	Modifications des systèmes naturels	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
7.1	Incendies et suppression des incendies						Sans objet
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Barrages, gestion de l'eau et débit d'eau. Rivières Rouge et Assiniboine, lac Winnipeg. Affluents du côté est. Quelques cas de mortalité, causés par le passage des poissons dans les barrages, et déplacement unidirectionnel qui expliquent probablement la densité des populations (recrutement). Aucun consensus quant à l'ampleur de l'impact de cette menace dans cette UD.
7.3	Autres modifications de l'écosystème		Inconnu	Grande (31-70 %)	Inconnue	Élevée (continue)	La moule zébrée, le cladocère épineux, l'écrevisse à taches rouges, la carpe et l'éperlan arc-en-ciel modifient aussi les écosystèmes. Le lac Winnipeg est sensible aux effets de la moule zébrée. La prédation de l'esturgeon sur la moule zébrée pourrait être bénéfique. Perte ou gain nets inconnus. L'impact global de la modification des écosystèmes est inconnu.
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques		Inconnu	Grande (31-70 %)	Inconnue	Élevée (continue)	

Menace		Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes	Inconnu	Grande (31-70 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Écrevisse à taches rouges, gobie à taches noires (mange les œufs) et carpe. L'esturgeon jaune est un prédateur du gobie à taches noires, alors l'impact net de la menace est inconnu. Un rapport sur l'écrevisse à taches rouges confirme qu'il se nourrit d'œufs de l'esturgeon jaune. Modification probable des écosystèmes pour les carpes en général.
8.2	Espèces indigènes problématiques					Sans objet
8.3	Matériel génétique introduit					Sans objet
9	Pollution	Négligeable	Généralisée (71-100 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines	Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Applicable, mais de gravité inconnue.
9.2	Effluents industriels et militaires	Inconnu	Grande (31-70 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Applicable, mais de gravité inconnue. Quelques abattoirs.
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles	Négligeable	Généralisée (71-100 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	La majorité de l'aire de répartition est exposée aux effets du ruissellement agricole. Eutrophisation.
9.4	Déchets solides et ordures					Sans objet
9.5	Polluants atmosphériques					Sans objet
9.6	Apports excessifs d'énergie					Sans objet
10	Phénomènes géologiques					
10.1	Volcans					Sans objet
10.2	Tremblements de terre et tsunamis					Sans objet
10.3	Avalanches et glissements de terrain					Sans objet
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents	Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	L'impact global des changements climatiques sur l'aire de répartition de cette unité provient probablement de phénomènes météorologiques extrêmes et des sous-catégories de la menace 11.
11.1	Déplacement et altération de l'habitat					applicable
11.2	Sécheresses					applicable
11.3	Températures extrêmes					applicable
11.4	Tempêtes et inondations					applicable

Classification des menaces d'après l'IUCN-CMP, Salafsky *et al.* (2008).

Annexe 3. Évaluation des menaces pour l'esturgeon jaune : populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème	Acipenser fulvescens – Esturgeon jaune, UD3 : sud de la baie d'Hudson et la baie James																												
Identification de l'élément		Code de l'élément																											
Date (Ctrl + ";" pour la date d'aujourd'hui)	07/07/2016																												
Évaluateur(s) :	Nick Mandrak (coprésident), Dwayne Leptizki (facilitateur et coprésident du SCS des mollusques), Cam Barth, Partrick Nelson, Craig McDougall (rédacteurs), Margaret Docker, Doug Watkinson (membres du SCS), Dan Benoit (coprésident du SC des CTA), Mike Friday, Josh Peacock (MRNO), Yves Paradis (MFFP – QC), Isabelle Gauthier (MFFP et membre du COSEPAC pour le Québec), Mike Pollock (SK), Josée Brunelle (CCCPP), Shane Petry, Robin Gutsell (AB), Angele Cyr (Secrétariat du COSEPAC), Chantal Sawatzky (MPO), Alan Penn (Nation crie).																												
Références :	Rapport préliminaire et calculateur des menaces; téléconférence du 7 juillet 2016																												
Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Impact des menaces</th> <th colspan="2">Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact</th> </tr> <tr> <th>Maximum de la plage d'intensité</th> <th>Minimum de la plage d'intensité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Très élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Moyen</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Faible</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Impact global des menaces calculé :</td> <td>Faible</td> <td>Faible</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valeur de l'impact global attribuée : D = faible</p> <p>Ajustement de la valeur de l'impact – justification : s. o.</p> <p>Impact global des menaces – commentaires La durée d'une génération : 32-34 ans. Pourrait être de 96-102 ans dans le futur. La majorité des individus se trouvent dans les rivières Moose, Mattagami et Abitibi (15 000/17 000 = 88 %). Dans l'ensemble, la population semble être stable ou à la hausse. Certaines menaces se chevauchent et sont surévaluées. L'impact global des menaces a été ajusté en conséquence.</p>			Impact des menaces		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact		Maximum de la plage d'intensité	Minimum de la plage d'intensité	A	Très élevé	0	0	B	Élevé	0	0	C	Moyen	0	0	D	Faible	1	1	Impact global des menaces calculé :		Faible	Faible
Impact des menaces		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact																											
		Maximum de la plage d'intensité	Minimum de la plage d'intensité																										
A	Très élevé	0	0																										
B	Élevé	0	0																										
C	Moyen	0	0																										
D	Faible	1	1																										
Impact global des menaces calculé :		Faible	Faible																										

Menace	Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1	Développement résidentiel et commercial				
1.1	Zones résidentielles et urbaines				Sans objet
1.2	Zones commerciales et industrielles				Sans objet
1.3	Zones touristiques et récréatives				Sans objet
2	Agriculture et aquaculture				

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois						Sans objet
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						Sans objet
2.3	Élevage de bétail						Sans objet
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						Sans objet
3	Production d'énergie et exploitation minière		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	
3.1	Forage pétrolier et gazier						Sans objet
3.2	Exploitation de mines et de carrières		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Le « cercle de feu » en Ontario pourrait faire l'objet d'exploitation minière. Les mines actuelles et futures sont prises en compte.
3.3	Énergie renouvelable						Sans objet
4	Corridors de transport et de service		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	
4.1	Routes et voies ferrées		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Des routes et des ponts sont construits dans l'habitat de l'esturgeon.
4.2	Lignes de services publics						Sans objet
4.3	Voies de transport par eau						Sans objet
4.4	Corridors aériens						Sans objet
5	Utilisation des ressources biologiques		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						Sans objet
5.2	Cueillette de plantes terrestres						Sans objet
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						Il existe une certaine exploitation forestière, mais les mesures d'atténuation devraient prévaloir.
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Pêche de subsistance. Consulter les cris au sujet des taux de prise. Principalement des activités de pêche des Premières Nations.
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	
6.1	Activités récréatives						Sans objet

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						Sans objet
6.3	Travail et autres activités			Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Quelques activités de recherche. Programmes de marquage-recapture.
7	Modifications des systèmes naturels	D	Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
7.1	Incendies et suppression des incendies						Sans objet
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	D	Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Barrages, gestion de l'eau et débits d'eau. Dérivation de la Rupert. Des plans de dérivation sont en place dans plusieurs rivières importantes pour atténuer la menace des barrages au Québec. Il n'y a pas autant de dérivations en Ontario.
7.3	Autres modifications de l'écosystème						Sans objet
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques						
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes						Sans objet
8.2	Espèces indigènes problématiques						Sans objet
8.3	Matériel génétique introduit						Ensemencement avec des individus de la même UD (pas une menace).
9	Pollution		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Inconnue	Élevée (continue)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Applicable, mais de gravité inconnue.
9.2	Effluents industriels et militaires						Sans objet
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles						La partie sud de la baie James est touchée par la foresterie, mais pas par la fertilisation. Ne s'applique pas.
9.4	Déchets solides et ordures						Sans objet
9.5	Polluants atmosphériques						Sans objet
9.6	Apports excessifs d'énergie						Sans objet
10	Phénomènes géologiques						
10.1	Volcans						Sans objet
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						Sans objet

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
10.3	Avalanches et glissements de terrain						Sans objet
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	L'impact global des changements climatiques sur l'aire de répartition de cette unité provient probablement de phénomènes météorologiques extrêmes et des sous-catégories de la menace 11.
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						applicable
11.2	Sécheresses						applicable
11.3	Températures extrêmes						applicable
11.4	Tempêtes et inondations						applicable
Classification des menaces d'après l'IUCN-CMP, Salafsky <i>et al.</i> (2008).							

Annexe 4. Évaluation des menaces pour l'esturgeon jaune : population des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème	Acipenser fulvescens – Esturgeon jaune, UD4 : Grands Lacs et haut Saint-Laurent																												
Identification de l'élément		Code de l'élément																											
Date (Ctrl + ";" pour la date d'aujourd'hui)	07/07/2016																												
Évaluateur(s) :	Nick Mandrak (coprésident), Dwayne Leptizki (facilitateur et coprésident du SCS des mollusques), Cam Barth, Partrick Nelson, Craig McDougall (rédacteurs), Margaret Docker, Doug Watkinson (membres du SCS), Dan Benoit (coprésident du SC des CTA), Mike Friday, Josh Peacock (MRNO), Yves Paradis (MFFP – QC), Isabelle Gauthier (MFFP et membre du COSEPAC pour le Québec), Mike Pollock (SK), Josée Brunelle (CCCPP), Shane Petry, Robin Gutsell (AB), Angele Cyr (Secrétariat du COSEPAC), Chantal Sawatzky (MPO), Alan Penn (Nation crie).																												
Références :	Rapport préliminaire et calculateur des menaces; téléconférence du 7 juillet 2016																												
Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Impact des menaces</th> <th colspan="2">Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact</th> </tr> <tr> <th>Maximum de la plage d'intensité</th> <th>Minimum de la plage d'intensité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Très élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Moyen</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Faible</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Impact global des menaces calculé :</td> <td>Élevé</td> <td>Moyen</td> </tr> </tbody> </table>			Impact des menaces		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact		Maximum de la plage d'intensité	Minimum de la plage d'intensité	A	Très élevé	0	0	B	Élevé	0	0	C	Moyen	1	0	D	Faible	3	4	Impact global des menaces calculé :		Élevé	Moyen
Impact des menaces		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact																											
		Maximum de la plage d'intensité	Minimum de la plage d'intensité																										
A	Très élevé	0	0																										
B	Élevé	0	0																										
C	Moyen	1	0																										
D	Faible	3	4																										
Impact global des menaces calculé :		Élevé	Moyen																										
Valeur de l'impact global attribuée :	CD = moyen-faible																												
Ajustement de la valeur de l'impact – justification :	s. o.																												
Impact global des menaces – commentaires	La durée d'une génération : 32-34 ans. Pourrait être de 96-102 ans dans le futur. La majorité des individus se trouvent dans le lac des Deux Montagnes et le lac Saint-Louis (100 000/200 000; 50 % si utilisé). Dans l'ensemble, la population semble être stable ou à la hausse. Certaines menaces se chevauchent et sont surévaluées. L'impact global des menaces a été ajusté en conséquence.																												

Menace	Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1 Développement résidentiel et commercial	Négligeable	Négligeable (<1 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	
1.1 Zones résidentielles et urbaines					Sans objet
1.2 Zones commerciales et industrielles					Sans objet

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1.3	Zones touristiques et récréatives		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Construction et expansion de ports de plaisance, mais l'impact est minimal. Il est peu probable que les ports soient construits sur des frayères.
2	Agriculture et aquaculture						
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois						Sans objet
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						Sans objet
2.3	Élevage de bétail						Sans objet
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						Aucune aquaculture dans cette UD, sauf sur l'île Manitoulin, dans le lac Huron, où il pourrait y en avoir. Chevauchement des activités aquacoles avec l'habitat de l'esturgeon jaune inconnu. Menace inconnue.
3	Production d'énergie et exploitation minière						
3.1	Forage pétrolier et gazier						Sans objet
3.2	Exploitation de mines et de carrières						Sans objet
3.3	Énergie renouvelable						Sans objet
4	Corridors de transport et de service	D	Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
4.1	Routes et voies ferrées		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Sans objet
4.2	Lignes de services publics			Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
4.3	Voies de transport par eau	D	Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	L'expansion du port de Montréal est incluse dans la menace 4.2. Habitat principal dans le chenal du Saint-Laurent. Une partie considérable de la population est exposée aux effets des voies de transport par eau dans le chenal de navigation du Saint-Laurent, ainsi que dans la rivière Détroit, la rivière Sainte-Claire et le lac Sainte-Claire. Des récifs de fraye sont en construction dans le sud de l'Ontario pour atténuer cette menace. L'impact du dragage est inconnu. Il peut être néfaste, tout comme il peut être bénéfique s'il crée des frayères.
4.4	Corridors aériens						Sans objet
5	Utilisation des ressources biologiques	D	Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						Sans objet
5.2	Cueillette de plantes terrestres						Sans objet
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						Sans objet
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques	D	Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Ruisseau Orden. Pêche de subsistance. L'impact de la menace résultant de la pêche est modéré dans la partie ontarienne de l'aire de répartition de cette UD, comparativement à celui dans la partie québécoise. Le braconnage est aussi une menace, mais n'est pas une menace majeure. En Ontario, pêche avec remise à l'eau, mais pêche ciblant cette espèce interdite. Cela pose quelques problèmes dans la rivière Détroit, car celle-ci chevauche la frontière et la pêche ciblée est autorisée aux États-Unis. Les quotas de récolte au Québec semblent assurer une pêche durable. La pêche commerciale dans le Saint-Laurent est une grande menace (besoin de règlements rigoureux), puisque la pression de la pêche y est plutôt élevée.
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	

Menace		Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
6.1	Activités récréatives					Sans objet
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires					Sans objet
6.3	Travail et autres activités	Négligeable	Négligeable (<1 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Quelques activités de recherche
7	Modifications des systèmes naturels	D Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
7.1	Incendies et suppression des incendies					Sans objet
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	D Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Développement en cours. Toute la population au Québec et une partie de celle en Ontario sont exposées aux effets des barrages. La gestion de l'eau a également un impact sur l'espèce. Des mesures d'atténuation sont essentielles à la subsistance.
7.3	Autres modifications de l'écosystème	Inconnu	Grande (31-70 %)	Inconnue	Élevée (continue)	La moule zébrée et la moule quagga modifient aussi les écosystèmes. Les effets de la moule zébrée sur les populations du lac Winnebago sont stables. La prédation de l'esturgeon sur la moule zébrée peut être bénéfique. Perte ou gain nets inconnus. La « benthification » du bassin des Grands Lacs est inconnue. Les phragmites posent aussi problème dans les Grands Lacs.
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques	Négligeable	Grande (31-70 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes	Négligeable	Grande (31-70 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	L'écrevisse à taches rouges et le gobie à taches noires mangent les œufs. L'esturgeon jaune est aussi prédateur du gobie à taches noires; par conséquent l'impact net de la menace est inconnu. Le gobie à taches noires ne se trouve pas dans toute l'aire de répartition de l'esturgeon jaune en Ontario; il est absent à l'intérieur des terres de cette UD. Programme de lutte contre la lamproie marine – menace modérée. La menace que pose la carpe à grosse tête est inconnue. Modification probable des écosystèmes pour les carpes en général.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
8.2	Espèces indigènes problématiques						La grande lamproie marine est indigène au Québec (Saint-Laurent). La lamproie argentée dans le lac Sainte-Claire ne cause pas une mortalité directe.
8.3	Matériel génétique introduit						L'ensemencement dans les Grands Lacs avec des individus provenant du lac Winnebago (qui appartiendraient à la même UD, même s'ils sont états-uniens) ne devrait pas être une menace.
9	Pollution	CD	Moyen-faible	Grande (31-70 %)	Modérée – légère (1-30 %)	Élevée (continue)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Applicable, mais de gravité inconnue.
9.2	Effluents industriels et militaires	CD	Moyen-faible	Grande (31-70 %)	Modérée – légère (1-30 %)	Élevée (continue)	Les lampricides sont utilisés uniquement à l'intérieur des terres, mais les effluents industriels sont omniprésents. Il existe certaines mesures d'atténuation de cette menace grâce à la mise en œuvre retardée de TFM en 2012. S'applique tous les 3 ou 4 ans.
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles	D	Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	L'eutrophisation a un impact important sur les frayères de cette espèce.
9.4	Déchets solides et ordures						Sans objet
9.5	Polluants atmosphériques						Sans objet
9.6	Apports excessifs d'énergie						Sans objet
10	Phénomènes géologiques						
10.1	Volcans						Sans objet
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						Sans objet
10.3	Avalanches et glissements de terrain						Sans objet
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	L'impact global des changements climatiques sur l'aire de répartition de cette unité provient probablement de phénomènes météorologiques extrêmes et des sous-catégories de la menace 11.
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						Le niveau d'eau dans le Saint-Laurent sera probablement touché par les changements climatiques d'ici les 100 prochaines années

Menace		Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
11.2	Sécheresses					applicable
11.3	Températures extrêmes					applicable
11.4	Tempêtes et inondations					applicable
Classification des menaces d'après l'IUCN-CMP, Salafsky <i>et al.</i> (2008).						