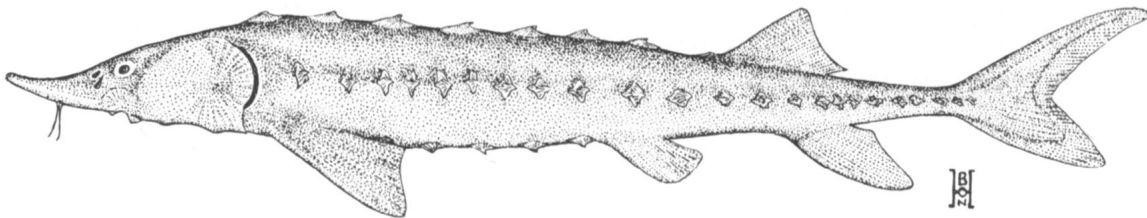


**Mise à jour
Évaluation et Rapport
de situation du COSEPAC**

sur

l'esturgeon vert
Acipenser medirostris

au Canada



ESPÈCE PRÉOCCUPANTE
2004

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. 2004. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon vert (*Acipenser medirostris*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 51 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Rapport précédent :

HOUSTON, J.J.P. 1987. COSEWIC status report on the green sturgeon *Acipenser medirostris* in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada. Ottawa. 15 p.

Note de production :

Le COSEPAC aimerait remercier Trevor D. Davies qui a rédigé le rapport de situation sur l'esturgeon vert (*Acipenser medirostris*) au Canada, en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. Robert Campbell, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons d'eau douce du COSEPAC, a supervisé le présent rapport et en a fait la révision.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

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

Tél. : (819) 997-4991 / (819) 953-3215
Télec. : (819) 994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC assessment and update status report on the green sturgeon *Acipenser medirostris* in Canada.

Photo de la couverture :

Esturgeon vert – Illustration au trait par D.R. Harriott. Source : Hart, J.L. Pacific Fishes of Canada, Conseil des recherches sur les pêcheries du Canada, bulletin 180, Ottawa; FS 94-180.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2004
PDF : CW69-14/412-2005F-PDF
ISBN 0-662-79193-2

HTML : CW69-14/412-2005F-HTML
ISBN 0-662-79194-0



Papier recyclé



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Novembre 2004

Nom commun

Esturgeon vert

Nom scientifique

Acipenser medirostris

Statut

Préoccupante

Justification de la désignation

On ne connaît pas le nombre d'individus fréquentant les eaux canadiennes, mais il n'est certainement pas élevé. Cette espèce est en péril à l'échelle mondiale et soulève des préoccupations au Canada par suite de l'exploitation et de la perte d'habitat découlant de l'installation de barrages sur les rivières.

Répartition

Colombie-Britannique

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en avril 1987. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2004. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.



Esturgeon vert *Acipenser medirostris*

Information sur l'espèce

L'esturgeon vert (*A. medirostris*) se distingue facilement des autres familles de poissons par une combinaison de caractéristiques : quatre barbillons devant une bouche subterminale, cinq rangées de plaques osseuses, queue hétérocercue, museau effilé, unique nageoire dorsale charnue située près du pédoncule caudal et endosquelette en grande partie cartilagineux. L'esturgeon vert est généralement de couleur vert olive foncé, avec un ventre blanc. On le confond souvent avec l'esturgeon blanc (*A. transmontanus*) en raison du chevauchement de leurs aires de répartition et de leur ressemblance. L'esturgeon vert fraie en eau douce, mais passe la plus grande partie de sa vie en milieu marin. Sa longueur et son poids maximaux sont respectivement de 2,3 m et 159 kg.

Les études génétiques visant à établir la parenté entre les formes nord-américaine et asiatique de l'esturgeon vert sont contradictoires. Malgré l'abondance des preuves indiquant qu'elles devraient être considérées comme deux espèces distinctes, des recherches approfondies s'imposent avant qu'on puisse trancher la question. Le National Marine Fisheries Service (NMFS) a identifié deux populations distinctes d'esturgeons verts, l'une septentrionale et l'autre méridionale, la frontière latitudinale passant au niveau de la rivière Eel, en Californie. La population septentrionale est probablement la population source des individus présents au Canada, mais comme l'esturgeon vert entreprend de grandes migrations vers le nord et que les caractéristiques génétiques des populations du Canada sont inconnues, cette affirmation ne peut être confirmée à l'heure actuelle.

Répartition

L'esturgeon vert est présent le long de la côte du Pacifique de l'Amérique du Nord, de la frontière Mexique–États-Unis jusqu'au sud de l'Alaska. Aucune population reproductrice n'est connue au Canada. L'esturgeon vert est surtout présent dans les eaux marines, quoique de rares captures en eau douce aient

été signalées dans le cours inférieur du Fraser et dans les rivières Nass, Stikine, Skeena et Taku. On ne connaît de populations reproductrices que dans trois rivières aux États-Unis : les rivières Rogue et Klamath en Oregon, et le bassin hydrographique du Sacramento en Californie. On capture fréquemment des esturgeons verts le long de la côte et on estime qu'ils occupent en petit nombre la plupart des estuaires.

Habitat

Selon les stades de son cycle vital, l'esturgeon vert a des besoins en habitat qui varient : ruisseaux, rivières et fleuves, estuaires d'eau douce et eaux marines. Ses besoins en la matière sont mal connus, mais seraient semblables à ceux de l'esturgeon blanc. La fraye aurait généralement lieu dans des fosses profondes au lit jonché de grosses pierres, mais peut aussi se faire sur fond de sable fin ou sur le lit rocheux du chenal principal d'un cours d'eau à fort courant. La grande taille des œufs et le taux de croissance élevé de l'esturgeon vert par rapport à l'esturgeon blanc donne à penser que les embryons ont besoin de plus d'oxygène pour se développer normalement. Par conséquent, l'esturgeon vert aurait besoin d'eaux plus froides et plus propres que l'esturgeon blanc pour la fraye. En mer, les individus occupent l'habitat benthique où ils se nourrissent d'une variété d'invertébrés et de poissons.

Biologie

L'esturgeon vert est un poisson anadrome de croissance lente qui atteint la maturité tardivement. Les juvéniles passent de un à quatre ans en eau douce, puis s'adaptent graduellement à l'eau salée en vieillissant. Après avoir quitté l'eau douce, les esturgeons verts migrent vers les milieux estuariens et marins où ils se nourrissent d'invertébrés et de poissons benthiques. Les adultes reviennent à leurs frayères natales et peuvent passer jusqu'à six mois en eau douce et remonter les cours d'eau sur 300 km. La taille et le poids maximaux signalés pour un individu sont de 230 cm et de 159 kg. Les mâles atteignent la maturité à 15 ans, soit un peu avant les femelles qui l'atteignent entre 17 et 25 ans (Adams *et al.*, 2002). La durée d'une génération est de 27 à 32 ans, mais la précision et l'exactitude des techniques de détermination de l'âge sont encore jugées insatisfaisantes. L'esturgeon vert pond les plus gros œufs de la famille des esturgeons; sa fécondité relative est donc moins élevée que celle des autres espèces d'esturgeons anadromes. L'espèce pond entre 51 000 et 224 000 œufs, moins collants que les œufs d'esturgeon blanc et dotés d'une membrane chorionique beaucoup plus mince que ces derniers, ce qui laisse entendre qu'elle a besoin d'une eau de meilleure qualité que l'esturgeon blanc pour assurer son succès reproductif.

Taille et tendances des populations

Il existe peu d'information qui permettrait d'estimer la taille et les tendances des populations au Canada et aux États-Unis. Au Canada, les statistiques sur les prises ne distinguaient pas l'esturgeon vert de l'esturgeon blanc avant la mise en œuvre du programme des observateurs des pêches du ministère des Pêches et des Océans (MPO) en 1996. Lorsqu'on les compare aux données recueillies par ce programme, les quelques renseignements anecdotiques disponibles avant cette date évoquent la possibilité d'un déclin substantiel du nombre d'esturgeons verts. Cependant, les données du MPO ne couvrant qu'une très courte période et la précision et l'exactitude des données anecdotiques étant incertaines, on ne peut confirmer la véracité de cette conclusion.

Facteurs limitatifs et menaces

Par leur morphologie, leur cycle vital et leurs besoins en habitat, les esturgeons sont particulièrement vulnérables aux impacts des activités humaines. Les prises d'esturgeons verts en eaux douces sont rares au Canada; la plupart des observations ont lieu dans les estuaires et en mer. Par conséquent, les effets anthropiques néfastes sur l'espèce se résument principalement aux impacts sur les proies de l'esturgeon et aux impacts des pêches. Comme on n'a jamais observé la fraye de l'esturgeon vert au Canada, on estime que l'espèce utilise peu les eaux douces canadiennes et que, par conséquent, les impacts en eau douce seraient circonscrits aux habitats de fraye et de croissance des États-Unis.

Importance de l'espèce

L'esturgeon vert est l'une des plus grandes espèces de poisson d'eau douce. Sa longévité est remarquable; il peut vivre jusqu'à 70 ans, atteindre une longueur de 2,3 m et un poids de 159 kg. Contemporain des dinosaures, l'esturgeon vert est l'une des espèces les plus anciennes du monde; on le retrouve, pratiquement identique, dans des fossiles datant de plus de 200 millions d'années. Son goût réputé mauvais et sa rareté ont limité son utilisation au Canada. La majorité des prises sont des prises accessoires, et le poisson est souvent jeté. Il existe néanmoins une pêche autochtone aux États-Unis, sur la rivière Klamath en Oregon.

Protection actuelle ou autres désignations de statut

Le COSEPAC a accordé le statut d'espèce « rare » à l'esturgeon vert en 1987, qui est passé alors à celui d'espèce « préoccupante » à la suite d'une redéfinition des désignations. En Colombie-Britannique, l'esturgeon vert a été inscrit à la liste rouge, indiquant que l'espèce est menacée de disparition au

pays (*extirpation*), en péril (*endangerment*) ou menacée (*threatened*). Au Canada, il est illégal de conserver un esturgeon vert pêché dans les eaux marines ou douces.

Aux États-Unis, l'esturgeon vert a été désigné « Federal Species of Concern ». Dans les États de l'Oregon, de Washington et de l'Alaska, l'espèce ne bénéficie d'aucune protection particulière. En Californie, elle a le statut d'espèce préoccupante, mais ne bénéficie d'aucune protection en vertu de la *California Endangered Species Act*. Ces États ont toutefois une réglementation sur la pêche concernant notamment les limites de la taille des prises et de leur nombre.

L'UICN a évalué l'esturgeon vert en 1996 et lui a accordé le statut d'espèce « vulnérable » (A1ac). Le Sturgeon Specialist Group estime que l'espèce fait face à un risque élevé de disparition à l'état sauvage à moyen terme en se fondant sur des observations directes et sur le déclin de la zone d'occupation qui s'est soldé par une diminution d'au moins 20 p. 100 de la taille des populations sur les trois dernières générations. La CITES a inscrit l'esturgeon vert à l'annexe II en juin 1997, et l'espèce y demeure à ce jour.



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, présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres ne relevant pas de compétences, ainsi que des coprésident(e)s des sous-comités de spécialistes des espèces et des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS (NOVEMBRE 2004)

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

* 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.



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

Canada

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

Mise à jour
Rapport de situation du COSEPAC

sur

l'esturgeon vert
Acipenser medirostris

au Canada

2004

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----|
| INFORMATION SUR L'ESPÈCE..... | 4 |
| Taxinomie..... | 4 |
| Description..... | 4 |
| Unités désignables..... | 6 |
| RÉPARTITION..... | 7 |
| Aire de répartition mondiale..... | 7 |
| Aire de répartition canadienne..... | 9 |
| HABITAT..... | 10 |
| Besoins en matière d'habitat..... | 10 |
| Tendances en matière d'habitat..... | 12 |
| Protection et propriété..... | 13 |
| BIOLOGIE..... | 13 |
| Généralités..... | 13 |
| Reproduction..... | 13 |
| Survie..... | 16 |
| Physiologie..... | 16 |
| Déplacements et dispersion..... | 17 |
| Alimentation et relations interspécifiques..... | 17 |
| Comportement et adaptabilité..... | 18 |
| TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS..... | 18 |
| Évaluation canadienne..... | 19 |
| Évaluation américaine..... | 23 |
| Population asiatique de l'esturgeon de Sakhaline..... | 23 |
| FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES..... | 24 |
| IMPORTANCE DE L'ESPÈCE..... | 24 |
| PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS..... | 25 |
| RÉSUMÉ TECHNIQUE..... | 27 |
| REMERCIEMENTS..... | 30 |
| SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT..... | 30 |
| SOURCES D'INFORMATION..... | 30 |
| EXPERTS CONTACTÉS ET COMMUNICATIONS PERSONNELLES..... | 34 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1. Comparaison entre quelques caractéristiques méristiques (moyenne \pm écart-type) de 50 esturgeons verts pris dans le fleuve Columbia en août 1999 et d'esturgeons blancs (North <i>et al.</i> , 2002)..... | 7 |
| Tableau 2. Résultats du sondage de Slack et Stace-Smith (1996), à l'exclusion des rapports qualitatifs sur la prise d'esturgeons verts..... | 20 |
| Tableau 3. Sommaire des statistiques sur les prises annuelles d'esturgeons verts par les chalutiers dans les eaux canadiennes du Pacifique (statistiques sur les prises du MPO)..... | 22 |

| | |
|--|----|
| Tableau 4. Prises d'esturgeons verts et blancs dans le cadre du programme de marquage de la baie de San Pablo..... | 23 |
|--|----|

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1. Illustration d'un esturgeon vert..... | 5 |
| Figure 2. Photographie de la face ventrale d'un esturgeon vert, montrant la bande en forme de flèche se terminant devant les nageoires pectorales..... | 5 |
| Figure 3. Différences entre l'emplacement de l'orifice anal chez l'esturgeon vert et l'esturgeon blanc, et nombre des plaques osseuses ventrales et leur position..... | 6 |
| Figure 4. Carte de l'aire de répartition de l'esturgeon vert (<i>A. medirostris</i>); l'aire de répartition de la forme asiatique n'est pas illustrée, car celle-ci est confinée à une rivière et la parenté fait l'objet de débats... | 8 |
| Figure 5. Modèle conceptuel du cycle vital de l'esturgeon vert comprenant les facteurs limitatifs..... | 11 |

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Taxinomie

| | |
|--------------------|---|
| Classe : | Actinoptérygiens |
| Ordre : | Acipensériformes |
| Famille : | Acipenséridés |
| Genre : | <i>Acipenser</i> |
| Nom scientifique : | <i>Acipenser medirostris</i> Ayres 1854 |
| Noms communs : | Français Canada/France Esturgeon vert |
| | Anglais Green Sturgeon |
| | Premières nations Salish K'toyethen |
| | Mexique Esturión verde |
| | Japon Chôzame |
| | Russie Sterlyad |
| | Asie Esturgeon de Sakhaline |
| Synonymes : | <i>A. medirostris mikado</i> , <i>A. acutirostris</i> (Froese et Pauly, 2003) |

Les esturgeons appartiennent à la famille des Acipenséridés, qui regroupe quatre genres : *Acipenser*, *Huso*, *Scaphirhynchus* et *Pseudoscaphirhynchus* (Helfman *et al.*, 1997). L'esturgeon vert (*A. medirostris*) a été décrit pour la première fois en 1854 à partir d'un individu capturé dans la baie de San Francisco (Ayres, 1854; Adams *et al.*, 2002). Les populations asiatiques (dénommées régionalement « esturgeons de Sakhaline ») ont à l'origine été considérées comme conspécifiques en raison de leurs similitudes méristiques avec les populations nord-américaines et classifiées tantôt comme *A. mikadoi* et tantôt comme *A. medirostris mikado*. Après avoir effectué des analyses génétiques de séquences d'ADN mitochondrial d'esturgeons verts asiatiques et nord-américains, Zhang *et al.* (2001) ainsi que Fain *et al.* (2000) ont conclu que les deux formes devraient être considérées comme une seule espèce. Cependant, d'autres études génétiques (Birstein *et al.*, 1993, 1997; Birstein et DeSalle, 1998) et morphométriques (North *et al.*, 2002) concluent que les formes asiatique et nord-américaine devraient être considérées comme des espèces distinctes (*A. mikadoi* et *A. medirostris*, respectivement). Il faudra faire des études plus approfondies pour trancher la question.

Description

Les esturgeons se distinguent facilement des autres familles de poissons par une combinaison de caractéristiques : quatre barbillons devant la bouche subterminale, cinq rangées de plaques osseuses, queue hétérocerque, museau effilé, unique nageoire dorsale charnue située près du pédoncule caudal et endosquelette en grande partie cartilagineux comportant une notocorde persistante qui se prolonge jusque dans la queue (figure 1; Helfman *et al.*, 1997; Echols, 1995).

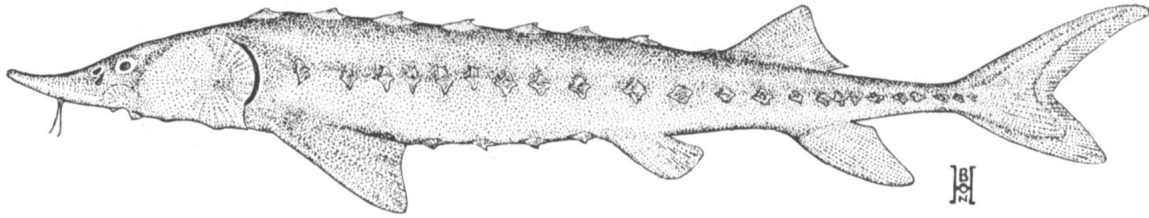


Figure 1. Illustration d'un esturgeon vert (*Acipenser medirostris*), 107 cm. Alaska. BC 63-1064 (par D.R. Harriott, tiré de Scott et Crossman, 1973, art. 1973).

L'esturgeon vert est anadrome, mais passe plus de temps en milieu marin que toute autre espèce d'esturgeon (Adams *et al.*, 2002). La première prise enregistrée d'un esturgeon vert au Canada remonte au 30 août 1908. L'individu, qui mesurait 34 cm de longueur, a été capturé près de Victoria (Colombie-Britannique) (Clemens et Wilby, 1961). La taille et le poids maximaux de l'esturgeon vert sont de 2,3 m et 159 kg (Scott et Crossman, 1973).

L'esturgeon vert a le dos vert olive foncé et le ventre blanc avec des bandes longitudinales vert olive entre les plaques latérales et ventrolatérales ainsi que sur toute la longueur de la face mi-ventrale (Scott et Crossman, 1973). La bande colorée sur la face ventrale évoque une flèche pointant vers le museau et se termine devant les nageoires pectorales (figure 2). Certaines observations isolées portent à croire qu'il existe une variante de l'espèce aux couleurs différentes. On a pris des individus de couleur brune à dorée dans la baie de San Francisco et dans le Sacramento. Cependant, aucun « esturgeon doré » n'a été signalé au Canada, et on ignore si ce nouveau morphotype est attribuable à des facteurs génétiques ou environnementaux (CDFG, 2000, cité par EPIC, 2001).



Figure 2. Photographie de la face ventrale d'un esturgeon vert, montrant la bande en forme de flèche se terminant devant les nageoires pectorales (photo fournie par Terry Slack).

En raison du chevauchement de leurs aires de répartition et de leurs ressemblances morphométriques, on confond souvent l'esturgeon vert et l'esturgeon blanc (*A. transmontanus*). Il est néanmoins facile de les distinguer en comptant les plaques osseuses latérales; l'esturgeon vert en a de 23 à 30, alors que l'esturgeon blanc en a de 38 à 48 (Scott et Crossman, 1973). De plus, la position de l'orifice anal n'est pas la même : celui de l'esturgeon vert se trouve directement entre les

insertions postérieures des nageoires thoraciques, alors que celui de l'esturgeon blanc est postérieur aux nageoires thoraciques (Slack et Stace-Smith, 1996). Enfin, l'esturgeon vert a deux rangées de 4 à 8 plaques osseuses derrière l'orifice anal, alors que l'esturgeon blanc n'en a qu'une seule de 1 à 4 plaques, entre les nageoires thoraciques et la nageoire anale (figure 3).

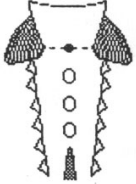
| Esturgeon vert | | Esturgeon blanc |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Orifice anal situé sur la ligne imaginaire entre les insertions des nageoires thoraciques. • Une rangée de 1 à 4 plaques osseuses entre les nageoires thoraciques et anale. |  | <ul style="list-style-type: none"> • Orifice anal postérieur à la ligne imaginaire entre les insertions des nageoires thoraciques. • Deux rangées de 4 à 8 plaques osseuses entre les nageoires thoraciques et anale. |

Figure 3. Différences entre l'emplacement de l'orifice anal chez l'esturgeon vert et l'esturgeon blanc, et nombre des plaques osseuses ventrales et leur position (d'après Eddy et Underhill, 1978).

Contrairement aux autres espèces d'esturgeons, les larves d'esturgeon vert n'ont pas de stade d'alevin nageant ou post-éclosion (Deng, 2000; Cech *et al.*, 2000). Elles se distinguent également des larves d'esturgeon blanc par leur plus grande taille, leur pigmentation plus claire, et la taille et la forme de leur sac vitellin (Adams *et al.*, 2002; Cech *et al.*, 2000).

North *et al.* (2002) ont examiné les caractéristiques méristiques et morphométriques d'esturgeons verts pris dans le fleuve Columbia (tableau 1). Ces individus sont probablement représentatifs des esturgeons verts présents dans les eaux canadiennes en raison de la proximité du fleuve. De plus, rien n'indique que les caractères morphométriques varient beaucoup d'un segment de population distinct (SPD) à l'autre.

UNITÉS DÉSIGNABLES

En Amérique du Nord, le National Marine Fishery Service (NMFS) a identifié deux segments de population distincts de l'esturgeon vert, soit le SPD septentrional et le SPD méridional, la frontière latitudinale se trouvant à la rivière Eel (40° 42' N) en Californie (Adams *et al.*, 2002). Une étude préliminaire de génétique des populations menée par Israel *et al.* (2002) indique que les esturgeons verts présents dans la rivière Rogue en Oregon et la rivière Klamath sont distincts de ceux présents dans la baie de San Pablo en Californie. Par contre, les individus capturés dans le Columbia semblent être un mélange d'autres populations, ce qui laisse supposer qu'il existe des populations reproductrices encore inconnues, à moins que ces conclusions ne soient tout simplement un artefact découlant de la faible taille de l'échantillon et du temps écoulé entre les prises d'individus. Étant donné que les individus du Columbia et du SPD septentrional sont plus près du Canada, il est plus probable que les individus présents dans les eaux canadiennes appartiennent à ces populations.

Tableau 1. Comparaison entre quelques caractéristiques méristiques (moyenne \pm écart-type) de 50 esturgeons verts pris dans le fleuve Columbia en août 1999 et d'esturgeons blancs (North *et al.*, 2002). Les chiffres sur les esturgeons blancs sont les valeurs absolues minima et maxima rapportées dans North *et al.* (2002), tirées de Scott et Crossman (1973), Schreiber (1959), Miller et Lea (1972) et Hart (1973).

| Caractéristique | Esturgeon vert | | | Esturgeon blanc |
|----------------------|----------------|-----------|------------|-----------------|
| | Moy. | Min.-max. | Écart-type | Min.-max. |
| Longueur totale (cm) | 148 | 125-170 | | n.d. |
| Plaques dorsales | 9,4 | 7-12 | $\pm 1,1$ | 11-14 |
| Plaques latérales | 28,5 | 22-33 | $\pm 2,8$ | 36-48 |
| Plaques ventrales | 9,2 | 7-12 | $\pm 1,1$ | 9-12 |
| Branchicténies | 19 | 15-26 | $\pm 2,5$ | 23-36 |

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Il n'y a aucun consensus quant à la distinction des formes asiatique et nord-américaine de l'esturgeon vert en deux espèces; par conséquent, l'aire de répartition de la forme asiatique (esturgeon de Sakhaline [*A. mikadoi*]) est incluse ici.

L'esturgeon de Sakhaline a disparu du Japon, de la Corée et de la Chine, et son aire de répartition en Russie se limite à la rivière Tummin où la population survit grâce à une alevinière (EPIC, 2001). L'aire de répartition historique de l'espèce s'étendait de la mer du Japon et de la côte sud-ouest de la Corée au fleuve Amour en Sibérie vers le nord, et à la mer de Béring jusqu'en Alaska vers le nord-est (McPhail et Lindsey, 1970). Il faudra faire des études génétiques approfondies sur la parenté des formes asiatique et nord-américaine pour définir l'aire de répartition mondiale.

La forme nord-américaine de l'esturgeon vert est présente dans les eaux de la côte ouest de l'Amérique du Nord, du Mexique au sud-est de l'Alaska. Elle est toutefois rarement observée au sud du 30^e parallèle et est le plus abondante entre le 40^e et le 60^e parallèle (EPIC, 2001; Moyle, 2002; figure 4). Selon Mecklenburg *et al.* (2002), l'aire de répartition longe le littoral sud de l'Alaska et monte vers le nord jusqu'à la mer de Béring. Cette délimitation est fondée sur une mention datant de 1964 provenant du large de l'île Unalaska, sur d'autres mentions plus anciennes provenant de la mer de Béring, ainsi que sur une mention incertaine de deux individus dans la rivière Copper datant de 1897 (golfe de l'Alaska, nord-ouest de la baie Controller).

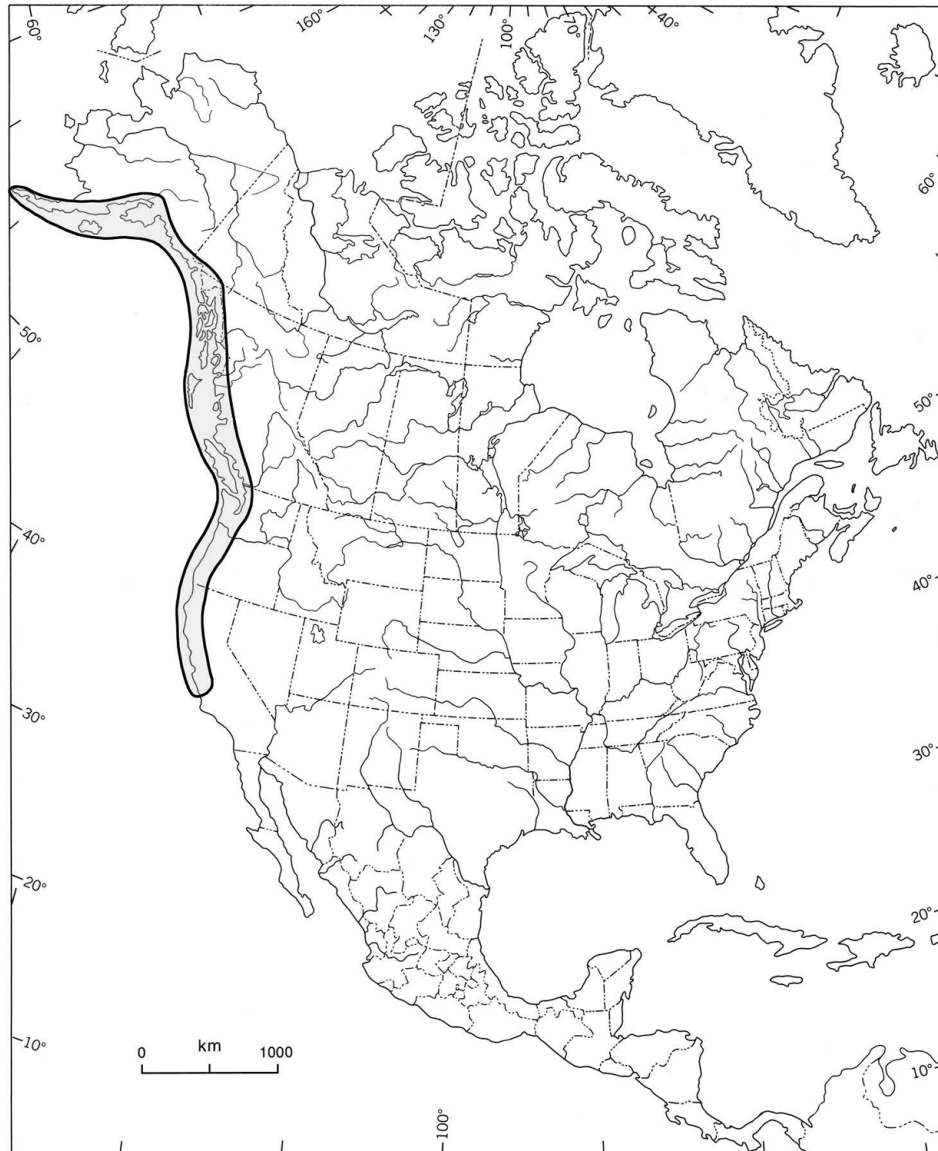


Figure 4. Carte de l'aire de répartition de l'esturgeon vert (*A. medirostris*); l'aire de répartition de la forme asiatique n'est pas illustrée, car celle-ci est confinée à une rivière et la parenté fait l'objet de débats.

On observe encore de grands rassemblements d'esturgeons verts dans les estuaires, mais leurs déplacements en eau douce ont été limités par des barrages sur certains cours d'eau. Par exemple, on observait autrefois des esturgeons verts à des centaines de kilomètres en amont dans la rivière Sacramento et le fleuve Columbia, mais les poissons ne peuvent plus aujourd'hui remonter le Columbia que sur les 60 kilomètres en aval du barrage Bonneville (Moyle, 2002). On ne connaît à l'heure actuelle que trois rivières où a lieu la fraye en Amérique du Nord, toutes situées aux États-Unis : la rivière Rogue en Oregon et les bassins de la Klamath et du Sacramento en Californie (EPIC, 2001; Adams et al., 2002; Moyle et al., 1994). Les populations reproductrices ont disparu des rivières San Joaquin, Eel et South Fork Trinity, et peut-être de la rivière Umpqua (EPIC, 2001).

Aire de répartition canadienne

L'aire de répartition canadienne de l'esturgeon vert couvre toute la côte du Pacifique (Houston, 1988; Scott et Crossman, 1973). Les esturgeons verts sont rarement capturés en eau douce, car ils privilégient les environnements estuariens et marins. Les prises d'esturgeons verts dans le cours inférieur du Fraser et dans les rivières Nass, Stikine, Skeena et Taku sont extrêmement rares, mais on en a quand même enregistrées (FISS, 2003). On ignore dans quelle mesure l'espèce utilise les eaux douces au Canada, mais on estime qu'elle y passe peu de temps, car il n'existe aucune preuve de fraie dans les cours d'eau canadiens.

L'esturgeon vert aurait toujours été rare dans les eaux douces du Canada (McPhail et Carveth, 1993). Les observations occasionnelles proviennent généralement de pêcheurs sportifs et de chercheurs menant des activités de marquage de l'esturgeon blanc. En 1985 et en 1986, une équipe de marquage a pris deux esturgeons verts (non formellement identifiés) lors du marquage d'environ 500 esturgeons blancs de 50 à 90 km en amont de l'embouchure du Fraser (Houston, 1988). D'autre part, une étude de marquage menée de 1995 à 1999 dans un segment similaire (de 78 à 154 kilomètres en amont de l'embouchure) n'a donné lieu à aucune mention d'esturgeon vert (Adams *et al.*, 2002). Les mentions sont plus nombreuses dans le cours inférieur du Fraser, mais elles demeurent rares. Près de 13 000 esturgeons blancs ont été marqués depuis le début de l'an 2000; Parmi les individus capturés, de 12 à 15 étaient peut-être des esturgeons verts (T. Nelson, Fraser River Sturgeon Conservation Society, Crescent Beach, Colombie-Britannique, comm. pers., 2003).

Des esturgeons verts ont été pris accessoirement par de grands chaluts de fond au large de la côte ouest de l'île de Vancouver, dans le détroit de Georgia et sur la côte nord de la Colombie-Britannique, ainsi que dans des filets maillants à saumon à l'embouchure de rivières sur la côte sud de la Colombie-Britannique (Anonyme, 1954; Slack et Stace-Smith, 1996; Houston, 1988; Echols, 1995).

Le MPO n'a pas produit de cartes détaillées de la répartition de l'esturgeon vert avant 1996, année où le Ministère a commencé à distinguer l'esturgeon vert de l'esturgeon blanc dans ses statistiques sur les prises. Par contre, un pêcheur de la Colombie-Britannique, inquiet du déclin des populations d'esturgeons verts, a mené auprès des pêcheurs de l'endroit un sondage sur l'historique des prises remontant à 1960 (Slack et Stace-Smith, 1996). Les personnes interrogées appartenaient aux secteurs de la pêche commerciale (chalut, filet maillant et palangre) et de la pêche récréative. Le sondage révèle que les observations d'esturgeons verts en eau douce ont toujours été rares, mais que les prises en mer étaient importantes. Par exemple, Hart (1973) signale la prise de 75 individus, pour un poids total de 952 kg, en une journée au large de la baie Kyuquot. Toutefois, comme le taux de réponse était faible et que l'observation la plus ancienne remontait à 1960, le sondage ne rend probablement pas entièrement compte de l'aire de répartition historique de

l'esturgeon vert. Les données sur la pêche commerciale au chalut de fond recueillies par le MPO de 1996 à 2002 font état de prises accessoires d'esturgeons verts loin au nord et à l'ouest, soit 54° de latitude nord et 131° de longitude ouest, ce qui correspond à l'aire de répartition historique estimée par Slack et Stace-Smith (1996). L'aire de répartition marine, estimée au moyen des récentes données sur les prises recueillies par le MPO, serait de 12 000 à 30 000 km², soit de 2,6 à 6,6 p. 100 des eaux territoriales canadiennes du Pacifique (B. Lucas, chercheur biologiste, ministère des Pêches et des Océans, Naniamo, Colombie-Britannique; comm. pers., 2002). Il est difficile d'estimer la zone d'occupation en raison de la rareté de l'information, notamment le petit nombre de prises et la brièveté de la période couverte par les données sur les prises.

Le peu d'observations récentes d'esturgeons verts en eau douce porte à croire que l'espèce est encore rare dans ce milieu au Canada. Les quelques observations historiques et la rareté de l'esturgeon vert ne permettent pas de savoir hors de tout doute si l'aire de répartition a rétréci ou non. L'aire de répartition de l'esturgeon vert ne semble pas avoir diminué de façon importante dans les eaux marines, étant donné que les données récentes du MPO corroborent le relevé sur les prises de Slack et Stace-Smith (1996). Toutefois, comme le relevé de Slack et Stace-Smith n'a vraisemblablement pas inclus toutes les prises historiques d'esturgeons verts, la possibilité d'une réduction de l'aire de répartition marine ne peut donc pas être entièrement écartée.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

L'esturgeon vert occupe une variété d'habitats durant son cycle vital : ruisseaux d'eau douce, rivières et fleuves, estuaires et eaux marines (figure 5). Ses besoins en la matière sont mal connus, mais seraient semblables à ceux de l'esturgeon blanc (Moyle *et al.*, 1992). Il n'existe aucune population reproductrice d'esturgeons verts au Canada, et il est rare qu'on en capture des individus dans les milieux d'eau douce. La prise accessoire par les pêcheurs commerciaux utilisant des chaluts de fond et les pêcheurs de saumons utilisant des filets maillants indique que les environnements marins et estuariens sont les habitats privilégiés par l'espèce au Canada. Cependant, peu de travaux de recherche ont été effectués pour déterminer l'étendue et la nature de sa présence dans les eaux canadiennes, et il se peut que les populations (reproductrices) canadiennes, trop petites, échappent à toute détection, à l'instar de la présence de l'espèce en eau douce. Pour donner une idée globale des besoins de l'esturgeon vert en matière d'habitat sur l'ensemble de son cycle vital, nous présentons ici les besoins en habitat d'eau douce des populations des États-Unis.

La fraye aurait généralement lieu dans des fosses profondes au lit jonché de grosses pierres, mais peut aussi se faire sur fond de sable fin ou sur le lit rocheux du chenal principal d'un cours d'eau à fort courant (Moyle *et al.*, 1992). Les adultes présents dans la rivière Sacramento fraient à des températures de 8 à 14 °C (EPIC,

2001). La température optimale pour la croissance larvaire est d'environ 15 °C (Cech *et al.*, 2000) et la croissance est considérablement réduite à des températures inférieures à 11 °C ou supérieures à 19 °C. Les températures supérieures à 20 °C sont mortelles pour les embryons d'esturgeon vert, et les températures supérieures à 24 °C causent un ralentissement sévère de la croissance larvaire (Cech *et al.*, 2000). Les tolérances de pH minimum et maximum et les besoins en oxygène dissous des œufs et des larves sont inconnus. Les œufs d'esturgeon vert sont collants et sont dispersés au-dessus du substrat de fond; ils se déposent et adhèrent aux irrégularités du substrat (Deng, 2000; Cech *et al.*, 2000). Comme ils ne sont pas enrobés d'un épais manteau gélatineux comme le sont les œufs d'esturgeon blanc, ils adhèrent plutôt mal au substrat (Deng, 2000; Cech *et al.*, 2000). Cette adhérence relativement faible indique qu'une turbidité élevée de l'eau pourrait nuire davantage au succès de la reproduction de l'esturgeon vert qu'à celui de l'esturgeon blanc puisque la turbidité altère l'adhésion au substrat (Moyle *et al.*, 1994; Moyle, 2002). En outre, la grande taille des œufs et le taux de croissance élevé de l'esturgeon vert par rapport à l'esturgeon blanc donnent à penser que les embryons ont besoin de plus d'oxygène pour se développer normalement. Par conséquent, l'esturgeon vert aurait besoin d'eaux plus froides et plus propres que l'esturgeon blanc pour la fraye (USFWS, 1995b).

Au cours de leur résidence en eau douce (de 1 à 4 ans), les juvéniles se dirigent graduellement vers des eaux de plus en plus saumâtres au fil de leur croissance (Beamesderfer et Webb, 2002). À mesure qu'ils grandissent, ils sont de plus en plus tolérants à la salinité et deviennent tolérants à l'eau de mer à l'âge de 7 mois ou moins (Allen et Cech, 2003). Des juvéniles sont souvent capturés dans des habitats à faible débit hors du chenal principal, et dans des estuaires (Nakamoto *et al.*, 1995).

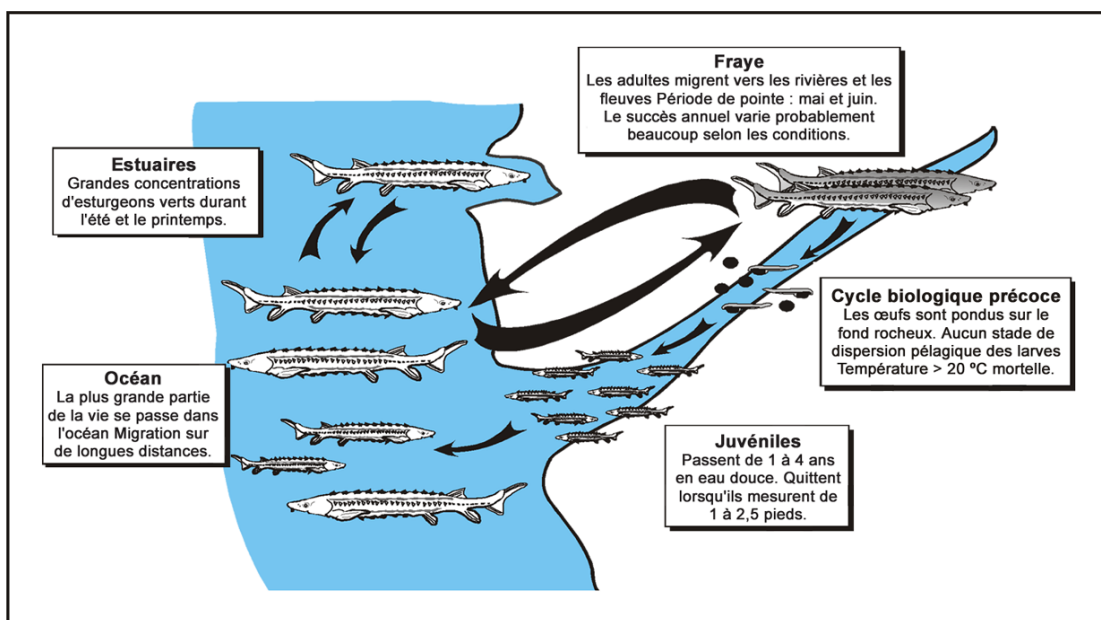


Figure 5. Modèle conceptuel du cycle vital de l'esturgeon vert comprenant les facteurs limitatifs (Beamesderfer et Webb, 2002, utilisé avec permission).

Après leur migration de l'eau douce, les esturgeons verts sont capturés autant en mer que dans les estuaires. Les statistiques sur la pêche au chalut de fond recueillies par le MPO entre 1996 et 2002 révèlent que des esturgeons verts ont été capturés à une profondeur maximale de 610 m (82 m en moyenne). Après avoir passé plus de 15 ans en milieu marins et estuariens, les adultes retournent en eau douce et peuvent remonter les cours d'eau sur une grande distance pour frayer. On a observé des esturgeons verts en fraye à 160 km en amont dans les rivières Klamath et Rogue, et à plus de 300 km en amont dans la rivière Sacramento (Beamesderder et Webb, 2002). Des adultes marqués dans la rivière Rogue ont passé plus de six mois en eau douce, ce qui infirme des informations antérieures selon lesquelles les esturgeons verts adultes passaient peu de temps en eau douce (Erickson *et al.*, 2002). En outre, les esturgeons verts étudiés privilégiaient certains sites profonds (> 5 m), des tronçons de faible dénivellation ou des anses hors du chenal principal. Les esturgeons verts marqués sont retournés vers la mer après la fraye entre la fin de l'automne et le début de l'hiver, alors que les températures descendaient sous 10 °C et que le débit augmentait à plus de 100 m³s⁻¹ (Erickson *et al.*, 2002).

Tendances en matière d'habitat

Au Canada, comme l'esturgeon vert est généralement présent dans les milieux marins et estuariens, la qualité de l'habitat et la liberté de mouvement dans ces milieux sont des sujets fort préoccupants. En effet, les estuaires de la Colombie-Britannique sont utilisés pour l'entreposage des billes de bois et peuvent constituer des puits de polluants d'eau douce. Healey *et al.* (1994) ont évalué la qualité de l'écosystème du cours inférieur du Fraser entre 1993 et 1994 pour déterminer si l'éventail d'espèces avait beaucoup varié depuis la dernière étude similaire, menée entre 1973 et 1974 par Northcote *et al.* (1976). L'étude de 1993-1994 a révélé que la densité d'espèces avait augmenté d'un facteur de 2,5 et qu'aucun changement exceptionnel dans l'éventail d'espèces n'avait eu lieu au cours des 21 années séparant les deux études. Le Ministry of Water, Land and Air Protection de la Colombie-Britannique, qui a évalué l'utilisation commerciale et publique de 51 estuaires de la province, a conclu que l'utilisation de l'aire totale évaluée avait augmenté de 2,1 à 4,7 p. 100 de 1986 à 2001. La zone gérée à des fins de conservation a également augmenté de 23 à 69 p. 100 au cours de la même période, 80 p. 100 de cette augmentation étant attribuable aux initiatives de conservation dans l'estuaire du Fraser (MWLAP, 2002). Vu l'intensification de la protection de l'estuaire et compte tenu des conclusions de Healey *et al.* (1994), la perte d'habitat estuarien susceptible d'avoir une incidence sur l'esturgeon vert n'est probablement pas importante au Canada.

Aux États-Unis, où se trouvent toutes les populations reproductrices connues, l'esturgeon vert a perdu des habitats de fraye à cause des mauvaises pratiques d'utilisation des terres et de l'altération de l'habitat par des projets de gestion des eaux (EPIC, 2001). Ces facteurs ont causé une dégradation de la qualité générale de l'eau dans certains secteurs en augmentant la sédimentation et en éliminant les

fosses profondes fréquentées par l'espèce. En outre, les barrages aménagés sur les cours d'eau peuvent bloquer l'accès à des frayères auparavant accessibles, perturber le régime d'écoulement naturel, réduire la superficie des refuges thermiques et modifier les propriétés de transport de sédiments dans les cours d'eau, ce qui aurait un effet de cascade qui toucherait l'esturgeon en modifiant la structure des communautés de l'écosystème (EPIC, 2001).

Les esturgeons verts ont encore accès à des habitats d'eau douce au Canada, puisque aucun barrage n'a été construit dans le bas des cours d'eau de leur aire de répartition historique. Il se pourrait que certaines zones aient été rendues inutilisables par la pollution agricole et industrielle. Entre 1993 et 1994, on a noté une mortalité massive des esturgeons blancs dans le Fraser où 34 individus de grande taille, surtout des femelles, ont été trouvés morts (MELP, 1997). On a invoqué la pollution, le choc thermique et la consommation de saumon sockeye en décomposition pour expliquer cette hécatombe. Bien qu'aucun esturgeon vert n'ait été mentionné parmi les victimes, certains pourraient avoir été touchés puisqu'il est peu probable que tous les esturgeons touchés aient été trouvés.

Protection et propriété

L'esturgeon vert est protégé en vertu de l'article 35 de la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral, qui interdit la détérioration, la perturbation et la destruction de l'habitat du poisson.

BIOLOGIE

Généralités

L'esturgeon vert est un poisson anadrome d'une grande longévité. Sa croissance est lente; il atteint la maturité sexuelle à un âge avancé (Houston, 1988). Comparativement aux autres espèces d'esturgeons, il investit davantage de ressources reproductives dans chaque œuf; comme ses œufs sont les plus volumineux, son taux de fécondité est donc le plus faible de tous les esturgeons anadromes (Van Eenennaam *et al.*, 2001). Les traits caractérisant les œufs fécondés d'esturgeon vert sont la minceur du chorion et la faible adhérence, caractéristiques que l'on ne retrouve pas chez l'esturgeon blanc et l'esturgeon noir (*A. oxyrinchus*) (Van Eenennaam *et al.*, 2001).

Reproduction

Aucune population reproductrice d'esturgeon vert n'est connue au Canada. Les seules frayères connues se trouvent dans les rivières Rogue et Klamath en Oregon et dans le bassin hydrologique du Sacramento en Californie (Moyle *et al.*, 1994).

Les œufs et les larves d'esturgeon vert sont plus gros que ceux de tout autre esturgeon. Par exemple, Cech *et al.* (2000) signalent que le diamètre des œufs

d'esturgeons verts, blancs et noirs est de 4,34, de 3,40 et de 2,62 mm respectivement. Le volume des œufs d'esturgeon vert est donc deux fois plus élevé que celui des œufs d'esturgeon blanc, et quatre fois plus élevé que celui des œufs d'esturgeon noir. Par conséquent, l'esturgeon vert a un taux de fécondité relativement faible comparativement à celui des espèces d'esturgeons de taille similaire, puisque l'effort reproducteur est davantage investi dans la taille des œufs que dans leur nombre (Van Eenennaam *et al.*, 2001; Cech *et al.*, 2000).

Van Eenennaam *et al.*, (2001) ont démontré que les œufs d'esturgeon vert pris dans la rivière Klamath et élevés en aquaculture éclosent après de 7 à 9 jours à 15 °C, comme c'est le cas chez l'esturgeon blanc. Cech *et al.* (2000) signalent que les températures supérieures à 20 °C sont mortelles pour les embryons et que le taux de croissance larvaire à 5 jours est significativement réduit à des températures supérieures à 24 °C. Les larves commencent à se nourrir 10 jours après l'éclosion et terminent leur métamorphose en juvéniles à 45 jours (Adams *et al.* 2002). Nakamoto *et al.* (1995) indiquent que les individus de la rivière Klamath atteignent une longueur de 30 cm à un an et de 60 cm à deux ou trois ans. Par comparaison, les esturgeons verts élevés en aquaculture peuvent atteindre une longueur de 40 cm six mois après l'éclosion de l'œuf (Deng, 2000). Le taux de croissance des deux sexes, en conditions normales, est d'environ 7 cm par année jusqu'à la maturité sexuelle, à compter de quoi la croissance est ralentie par les demandes énergétiques de la reproduction (USFWS, 1982; Nakamoto *et al.*, 1995).

L'esturgeon vert peut atteindre une taille et un poids maximaux de 2,3 m et 159 kg (Scott et Crossman, 1973). À âge égal, les mâles sont généralement plus petits que les femelles. La longueur maximale mesurée dans le SPD septentrional est de 168 cm (Adams *et al.*, 2002). Les individus sexuellement matures du SPD méridional ont une longueur variant entre 139 et 199 cm chez les mâles et entre 157 et 223 cm chez les femelles (Adams *et al.*, 2002). L'âge maximal est estimé à 42 ans (Nakamoto *et al.*, 1995). Cependant, selon certains auteurs (Moyle, 2002), il s'agirait-là d'une sous-estimation, et l'âge maximal approcherait plutôt 70 ans. Il est difficile d'estimer avec précision la longévité de l'esturgeon vert en raison du ralentissement du taux de croissance chez les individus matures et de la mauvaise formation des marques de fraye attribuable aux longues migrations marines et à des conditions environnementales défavorables (Nakamoto *et al.*, 1995). La variabilité dans l'estimation de l'âge pourrait également être attribuable à un comportement saisonnier consistant à se nourrir en hiver et à jeûner en été, également observé chez d'autres espèces d'esturgeons (Sulak et Randall, 2002). Ce comportement n'a pas été confirmé chez l'esturgeon vert.

L'esturgeon vert est une espèce ovipare qui se reproduit par fécondation dans la colonne d'eau. À l'instar d'autres espèces d'esturgeons, les esturgeons verts mâles atteignent la maturité sexuelle avant les femelles (Nakamoto *et al.*, 1995), soit à environ 15 ans, alors que les femelles l'atteignent vers l'âge de 17 ans (Adams *et al.*, 2002). La fraye s'étend de mars à juillet, mais culmine entre la mi-avril et la mi-juin (Moyle *et al.*, 1992). Elle a lieu tous les 3 à 5 ans (Adams *et al.*, 2002), les mâles y participant en général plus fréquemment. La fraye a lieu dans le chenal principal des

grands cours d'eau, dans les tronçons aux eaux relativement vives (Emmet *et al.*, 1991). La motilité prolongée des spermatozoïdes (motilité de 100 p. 100 pendant 5 minutes), constatée dans des études sur la fraye en milieu artificiel (Van Eenennaam *et al.*, 2001), pourrait constituer une stratégie adaptative de fécondation pour la fraye en eaux vives. Le taux de croissance des larves d'esturgeon vert est largement supérieur à celui des larves d'esturgeon blanc; Wang *et al.* (1987) signalent que les larves d'esturgeon vert de 5 jours ont presque le double du poids des larves d'esturgeon blanc du même âge, soit 65 mg contre 34 mg (cité par Cech *et al.*, 2000). Cette croissance rapide est probablement attribuable à la taille supérieure des œufs d'esturgeon vert (Cech *et al.*, 2000).

La fécondité est de 51 000 à 224 000 œufs par femelle (moyenne de 127 500 œufs; n=26) chez les individus pris dans la rivière Klamath (USFWS, 1982). L'abondance des œufs est largement proportionnelle à l'âge et donc à la taille du poisson. À partir de ces données, on a estimé la fécondité de l'esturgeon vert à environ 2 800 œufs par kilogramme de poids corporel. La fécondité de l'esturgeon blanc, par comparaison, est deux fois supérieure, soit 5 648 œufs par kilogramme de poids corporel (Moyle, 2002).

Il n'existe aucune analyse détaillée de la structure par âge des esturgeons verts capturés dans les eaux canadiennes. D'après des données préliminaires sur la structure par âge de la migration de 1999-2000 dans la rivière Klamath, les individus migrants auraient entre 17 et 33 ans, la plupart ayant entre 25 et 31 ans (Van Eenennaam et Doroshov, 2001). Cependant, ces données pourraient ne pas être représentatives de l'espèce en raison de leur brève couverture temporelle.

La durée d'une génération, c'est-à-dire l'âge moyen des parents de la cohorte actuelle, reflète le taux de renouvellement des géniteurs d'une population (COSEPAC). Chez l'esturgeon vert, les femelles atteignent la maturité à un âge plus avancé que les mâles (17 ans contre 15 ans; Adams *et al.*, 2002), et le calcul de la durée d'une génération se fonde sur l'âge moyen des parents femelles. La durée d'une génération est donc calculée de la manière suivante : l'âge où 50 p. 100 des femelles sont matures + $1/M$, où M est le coefficient instantané de mortalité naturelle. Cependant, ni l'âge de la maturité ni la fréquence de fraye ne sont déterminés hors de tout doute (Williamson, 2003). De plus, le coefficient de mortalité naturelle des juvéniles et des adultes est inconnu, mais estimé à moins de 10 p. 100 (Beamesderfer et Webb, 2002). Ainsi, la durée minimum d'une génération est estimée à environ $17 + 1/10 \text{ p. } 100 = 27$ ans. Certains auteurs estiment par ailleurs que l'âge de la maturité sexuelle chez les femelles se situerait plutôt entre 20 et 25 ans (Beamesderfer et Webb, 2002). Ainsi, avec un âge de maturité sexuelle moyen de 22,5 ans et en conservant le coefficient de mortalité estimée de 10 p. 100, la durée d'une génération serait de $22,5 + 1/10 \text{ p. } 100 = 32,5$ ans. En prenant les résultats de ces calculs comme des limites inférieure et supérieure, la durée d'une génération se situerait entre 27 et 33 ans. Ces estimations doivent toutefois être mises en perspective, car la précision et l'exactitude de la détermination de l'âge des esturgeons verts laissent à désirer.

Survie

Les esturgeons verts ont peu de prédateurs connus, hormis l'homme et quelques mammifères marins (Fitch et Lavenburg, 1971; Emmet *et al.*, 1991). Les larves et les juvéniles sont vraisemblablement la proie d'autres espèces dans les aires de fraye. Les adultes ont peu de prédateurs naturels en raison de leur grande taille et de l'utilisation possible des eaux douces comme refuge contre les prédateurs.

L'échec d'une classe annuelle est un phénomène courant dans les populations d'esturgeons (Sulak et Randall, 2002). Une étude sur la structure des classes d'âge de l'espèce *Acipenser oxyrinchus desotoi* révèle que celle-ci est très dynamique et instable, avec un faible recrutement et des échecs de recrutement persistants chez des populations faiblement exploitées (Sulak et Randall, 2002). En outre, d'autres statistiques à long terme sur certaines espèces d'esturgeons révèlent une certaine périodicité, les classes d'âge abondantes et les classes d'âge absentes se succédant, séparées par de longs intervalles (Sulak et Randall, 2002). Ainsi, il semblerait que l'esturgeon vert supporte assez bien les échecs reproducteurs occasionnels et arrive malgré tout à maintenir une population globalement stable.

Physiologie

L'esturgeon vert est, de toutes les espèces d'esturgeons, l'espèce la plus répandue en mer et celle qui y passe le plus de temps (EPIC, 2001). Le comportement anadrome de certaines espèces d'esturgeons leur permet d'exploiter de riches sources d'invertébrés benthiques autrement inaccessibles dans les habitats estuariens et marins (Sulak et Randall, 2002).

Les esturgeons anadromes adultes et juvéniles tendent à jeûner en eau douce et à se nourrir exclusivement dans les milieux marins et estuariens (Sulak et Randall, 2002). Bien que le comportement de jeûne ne soit pas confirmé chez l'esturgeon vert, on observe que l'estomac des individus adultes est souvent vide alors qu'ils se trouvent en eau douce, lors de certains rassemblements d'été dans des estuaires (USFWS, 1982; Beamesderfer et Webb, 2002).

Les températures optimales et les températures létales inférieure et supérieure pour l'esturgeon vert sont inconnues. Une étude au moyen de radio-émetteurs menée par Erickson *et al.* (2002) indique que les esturgeons verts migrent vers la mer dès que la température descend en-deçà de 10 °C. Cette baisse de température coïncidait toutefois avec une hausse du débit à plus de 100 m³s⁻¹, qui pourrait avoir été l'élément déclencheur de la migration hors du bassin.

La température optimale de croissance des embryons est de 15 °C et le seuil supérieur léthal pour les embryons en développement est de 20 °C. La croissance larvaire est significativement ralentie à 24 °C (Cech *et al.*, 2000).

Déplacements et dispersion

On estime que les esturgeons verts présents au Canada proviennent des populations reproductrices des États-Unis. Rien n'indique que l'esturgeon vert ait déjà frayé au Canada. Cependant, les fréquentes erreurs d'identification et la rareté de l'espèce pourraient avoir mené à une sous-estimation de l'utilisation des habitats par l'espèce au Canada. L'esturgeon vert est l'espèce d'esturgeon la plus répandue, son aire de répartition s'étendant du Mexique à l'Alaska (Adams *et al.*, 2002).

Les esturgeons verts passent les premières années de leur vie (de 1 à 4 ans) en eau douce et s'exposent graduellement aux environnements estuariens au fur et à mesure de leur croissance (Beamesderfer et Webb, 2002). Pendant leur phase juvénile marine, on observe souvent des rassemblements d'esturgeons verts dans les estuaires des grands bassins hydrologiques où aucune activité de fraye n'est connue. Des rassemblements ont été observés dans l'estuaire du Columbia à la fin de l'été et au début de l'automne (Adams *et al.*, 2002). L'esturgeon vert migre le long de la côte de l'Oregon, et on estime qu'il occupe la plupart des estuaires ouverts (Williamson, 2003). Les raisons de ces rassemblements sont incertaines, car l'espèce ne fraie pas dans le fleuve Columbia et ne semble pas se nourrir durant ces rassemblements (Adams *et al.*, 2002). L'explication pourrait résider dans l'évolution du cycle vital de l'espèce. Comme le comportement anadrome est une adaptation secondaire chez l'esturgeon, sa physiologie serait mieux adaptée à des eaux de faible salinité (Sulak et Randall, 2002). On sait en outre que certains mammifères marins chassent les esturgeons verts adultes. Les esturgeons verts pourraient demeurer à proximité des eaux douces pour s'y réfugier pendant les migrations estivales des mammifères marins.

Lorsque les esturgeons verts entrent en phase de migration marine, ils occupent les aires de rassemblement estuarien ou entreprennent une migration vers le nord (Adams *et al.*, 2002). Le nombre d'études de marquage est limité, mais des individus marqués dans le Columbia ont été recapturés au large de la côte ouest de l'île de Vancouver (Adams *et al.* 2002).

Tel que mentionné précédemment, le NMFS a identifié deux segments de population distincts, la latitude de la rivière Eel constituant la frontière nord-sud entre les populations de l'Oregon et de la Californie. Des allèles exclusifs à la population du Columbia et absents dans d'autres populations reproductrices ont cependant été trouvés à faible fréquence. Israel *et al.* (2002) ont émis l'hypothèse que la présence de ces allèles indiquerait l'existence d'une ou de plusieurs populations reproductrices inconnues, à moins que cela ne soit tout simplement un artefact attribuable à la petite taille de l'échantillon et à la méthode d'échantillonnage. Il faudra faire des études approfondies pour trancher la question.

Alimentation et relations interspécifiques

Les juvéniles se nourrissent de façon opportuniste sur le fonds des cours d'eau; leur alimentation consiste en divers invertébrés et poissons (EPIC, 2001;

Moyle, 2002). L'analyse du contenu stomacal indique que l'alimentation de l'esturgeon vert consiste en divers invertébrés benthiques, comme des crevettes, des crabes, des vers, des amphipodes et des isopodes (EPIC, 2001), mais on a également observé des individus se nourrissant de lançons (*Ammodytes hexapterus*) et d'autres poissons.

Comportement et adaptabilité

En général, les esturgeons ne sont pas grégaires. Par contre, les esturgeons verts manifestent une grande cohésion de groupe lors de la migration et des rassemblements estivaux dans les aires de rassemblement saisonnier. Les rassemblements d'été dans les estuaires et les prises occasionnelles de grandes quantités d'esturgeons verts par des navires de pêche en mer (une prise dans les eaux canadiennes en janvier 2000 totalisait plus de 1 000 kg et une autre, remontant à 1960, aurait totalisé 9 000 kg [Slack et Stace-Smith, 1996]) indiquent que les esturgeons verts sont plus grégaires que la plupart des autres espèces d'esturgeons. Ce gréganisme pourrait permettre aux individus d'acquérir des comportements et/ou de laisser une empreinte chimique dans les habitats (Sulak et Randall, 2002). Donc, une population de taille minimale comprenant des individus plus âgés est peut-être nécessaire pour conserver certains comportements et « connaissances » en matière d'habitat au sein de l'espèce.

Les larves d'esturgeon vert sont nocturnes et ne présentent pas de stade d'alevin nageant ou post-éclosion, ce qui est exceptionnel chez les esturgeons (Van Eenennamm *et al.*, 2001).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Aucune étude complète sur la taille et les tendances des populations canadiennes d'esturgeons verts n'a été menée. Le premier rapport de situation du COSEPAC, en 1987, a accordé à l'espèce le statut d'espèce « rare » en raison du manque d'information sur les besoins en habitat, la biologie et la situation des populations de l'espèce (Houston, 1988). Malheureusement, cet état de choses ne s'est guère amélioré. L'information sur l'esturgeon vert au Canada datant d'avant 1996 est avant tout de nature anecdotique, car ce n'est qu'à compter de cette année que les statistiques sur les prises du MPO ont distingué l'esturgeon blanc et l'esturgeon vert grâce à la mise en œuvre de la politique de surveillance totale par des observateurs pour la pêche au chalut au Canada. Aucune population reproductrice n'est connue au Canada, et il n'y a aucune preuve de leur présence dans le passé. L'absence d'études sur l'esturgeon vert est attribuable avant tout à la rareté de l'espèce, à sa faible valeur commerciale et au fait qu'elle est facilement confondue avec l'esturgeon blanc, beaucoup plus commun. Cependant, l'absence de preuve n'est pas une preuve d'absence; quelques esturgeons verts ont été pris dans des sites où la fraye pourrait avoir lieu. Alors qu'on a échantillonné intensivement l'esturgeon blanc, aucun effort de la sorte n'a été déployé pour l'esturgeon vert, et

aucune recherche visant précisément les adultes de l'espèce, et encore moins les alevins et les juvéniles, n'a été entreprise. Selon les travaux d'Israel *et al.* (2002), il existerait une population reproductrice distincte encore inconnue; on considère comme improbable, mais non impossible, que cette population fraie au Canada, malgré l'absence de preuves à cet égard.

La grande majorité des renseignements concernant les besoins en habitat, la biologie, et la situation et les tendances des populations d'esturgeons verts provient des États-Unis où se trouvent actuellement toutes les populations reproductrices connues.

Évaluation canadienne

Au Canada, les esturgeons verts sont généralement confinés au milieu marin; des données anecdotiques indiquent toutefois qu'ils pourraient déjà avoir utilisé le cours inférieur du fleuve Fraser et des rivières Skeena et Nass (McPhail et Carveth, 1993). En raison de sa similitude avec l'esturgeon blanc, il se pourrait que l'esturgeon vert ait grandement souffert pendant le déclin de la pêche à l'esturgeon blanc non réglementée à la fin du 19^e siècle. Un inspecteur des pêches a déclaré en 1902 que l'esturgeon blanc était une espèce « pratiquement disparue sur le plan commercial » (EPIC, 2001). Cette similitude, combinée au chevauchement de son aire de répartition avec celle de l'esturgeon blanc, a probablement fait en sorte que l'esturgeon vert a été pêché de manière accessoire et jeté ou vendu sans que cela ait été enregistré dans les statistiques sur les prises. On ne connaîtra probablement jamais les impacts que cela a pu avoir sur la population, puisque aucune donnée sur les prises historiques ne distingue les deux espèces d'esturgeons. Il se pourrait que l'esturgeon vert ait été protégé d'une certaine manière par son goût désagréable et sa faible valeur marchande. Il est impossible d'évaluer l'impact relatif de la pêche à l'esturgeon blanc non réglementée sur l'esturgeon vert à cause de l'importance des prises en mer, des rassemblements d'été en estuaire et de la possibilité que les pêcheurs, craignant que l'esturgeon vert chasse l'esturgeon blanc de son habitat, aient hésité à rejeter à la mer des individus vivants.

Des esturgeons verts ont été observés en eau douce au Canada lors d'études de marquage de l'esturgeon blanc. En 1986, dans le cadre d'une telle étude où 500 esturgeons blancs ont été capturés et marqués, 2 esturgeons verts (qui n'ont pas été identifiés formellement, mais qui semblaient « différents » des esturgeons blancs) ont été capturés entre 50 et 90 km environ en amont de l'embouchure du Fraser (Houston, 1988). Une étude semblable, menée de 1995 à 1999 dans une aire chevauchant une partie de l'aire couverte par l'étude précédente, a marqué 414 esturgeons blancs entre Mission (78 km en amont) et l'île Bristol (154 km en amont), mais n'a signalé la présence d'aucun esturgeon vert. Plus en amont, 1 429 autres esturgeons blancs ont été capturés dans le cadre de la même étude, mais aucun esturgeon vert n'a été signalé (Adams *et al.*, 2002). Davantage d'observations d'esturgeons verts sont signalées dans le cours inférieur du Fraser, mais celles-ci demeurent rares. Près de 13 000 esturgeons blancs ont été marqués

entre le début de 2000 et juin 2003; de 12 à 15 individus ont été signalés comme pouvant être des esturgeons verts (Nelson, comm. pers.). Au Canada, les esturgeons verts occupent généralement le milieu marin. Les observations en eau douce ont probablement toujours été rares, la plupart des prises se limitant aux navires de pêche commerciale en mer. La première prise d'esturgeon vert enregistrée sur la côte de la Colombie-Britannique remonte à 1954, au large de l'île Spring, près de la baie Kyuquot. Soixante-quinze esturgeons verts ont été capturés d'un coup par un chalut de fond à une profondeur de 78,6 m. La longueur et le poids moyens des individus capturés étaient de 119,4 cm (de 94 à 203 cm) et de 12,7 kg, respectivement (Anonyme, 1954).

Préoccupés par l'absence de données sur la situation de l'espèce et du possible déclin des populations, Slack et Stace-Smith ont effectué, en 1995, un sondage auprès de pêcheurs commerciaux locaux, de pêcheurs à la palangre, de pêcheurs au filet maillant et de pêcheurs récréatifs (Slack et Stace-Smith, 1996), à qui ils ont demandé de faire état de leurs observations d'esturgeons verts récentes ou passées. Le sondage a pris la forme d'avis affichés sur les quais de pêche à Stevenston et à False Creek, de demandes formulées lors de réunions de pêcheurs et d'une annonce publiée dans le magazine *The West Coast Fisherman*. Les résultats indiquent qu'au début des années 1980, quelques grands chalutiers ont capturé et remis à l'eau de grandes quantités d'esturgeons verts au large de la côte ouest de l'île de Vancouver. Cependant, on n'a pas relevé de grandes prises entre 1988 et 1995. En outre, depuis 1985, la Pacific Salmon Commission ne signale qu'une seule prise d'esturgeon vert non confirmée dans tous les essais de pêche qu'elle a menés (J. Gable, Racial Identification Group, Pacific Salmon Commission, comm. pers., 2003). Dans le domaine de la pêche au chalut de fond, une importante capture isolée d'esturgeons verts, d'un poids total excédant 9 000 kg, a été signalée en 1960, et des prises de 1 737 à 4 500 kg ont été signalées entre 1989 et 1992. De plus, des esturgeons verts ont été pris de manière accessoire dans des filets maillants à saumon à l'embouchure de grands cours d'eau (tableau 2). En plus des observations figurant au tableau 3, le registre des livraisons à une compagnie de transformation du poisson à Port Hardy fait état de quelques petites prises (de 2 à 6 par navire) entre janvier 1994 et juin 1995, qui ont été vendues au quai ou ramenées à la maison par des membres de l'équipage.

Tableau 2. Résultats du sondage de Slack et Stace-Smith (1996), à l'exclusion des rapports qualitatifs sur la prise d'esturgeons verts. Les poids représentent les prises isolées par de grands chaluts de fond, alors que les individus signalés ont été pris au filet maillant ou à la palangre. Le poids des individus signalés serait d'environ 30 kg (Houston, 1988).

| Année | Région | | | Total (kg) |
|-------|--|-----------------------------------|---|------------|
| | Nord-Colombie-Britannique et côte continentale centrale (kg) | Côte ouest, Île de Vancouver (kg) | Détroit de Juan de Fuca, détroit de Georgia, détroit de Johnston et fleuve Fraser | |
| 1960 | - | 9 000 | - | 9 000 |
| 1962 | - | - | 2; filets maillants | 60 |
| 1972 | - | - | 2-3/an; filets maillants | 60-90 |
| 1989 | - | 3 600 | - | 3 600 |
| 1990 | - | 4 500 | - | 4 500 |
| 1991 | - | 3 500 | 3; filets maillants | 3 590 |
| 1992 | 508 | 1 737 | - | 2 245 |
| 1993 | 8 | 286 | - | 294 |
| 1994 | 23 | 239 | 3; filets maillants | 352 |
| 1995 | - | 12 individus (palangre) | - | 360 |

Le sondage de Slack et Stace-Smith (1996), bien qu'incomplet et de nature anecdotique, est la seule source d'information historique sur la taille des prises d'esturgeon vert avant 1996. Ce sondage semble faire état d'un déclin des prises depuis le début des années 1960. Ces données doivent toutefois être interprétées avec précaution et ont une portée limitée pour l'évaluation de la taille des populations. Elles ne reflètent pas, par exemple, le déclin général des pêches commerciales qui a eu lieu depuis les années 1960. Ce déclin se traduit normalement par une baisse des activités de pêche et donc des probabilités de prise d'esturgeons verts. Il n'existe par ailleurs aucune méthode permettant de vérifier l'exactitude ou la précision de l'estimation du poids des prises, et on ne peut pas savoir si le sondage est parvenu à recenser toutes les prises d'esturgeons verts, puisque les pêcheurs ayant quitté l'industrie ou n'ayant pas répondu n'ont pas fourni de données. Enfin, la standardisation temporelle des activités de pêche est absente. Par conséquent, les statistiques sur les prises colligées par ce sondage qui porte sur des prises isolées d'une importance anormale ne reflètent pas la prise annuelle totale d'esturgeons verts.

Il serait possible d'élaborer une méthode d'estimation des prises historiques d'esturgeons verts en estimant la composition des prises d'esturgeons, toutes espèces confondues, dans les eaux douces et les eaux marines. Étant donné qu'au Canada, de façon générale, les esturgeons verts et blancs occupent respectivement les milieux marins et d'eau douce, il serait possible, en relevant l'emplacement des prises, d'établir une série temporelle de l'historique des prises d'esturgeon vert. Les estimations comporteraient un degré d'erreur, puisque des esturgeons blancs ont été pris en mer et des esturgeons verts en eau douce. En outre, les données ne sont pas disponibles en format électronique, ce qui complique leur compilation (J. Echols,

coordonnateur de la pêche sélective, ministère des Pêches et des Océans, Vancouver [Colombie-Britannique], comm. pers., 2003).

Les données quantitatives sur les prises d'esturgeons verts au Canada sont limitées, puisque les statistiques sur les prises du MPO ne distinguent les esturgeons verts et blancs que depuis 1996, année où l'on a adopté la politique de surveillance totale par des observateurs pour la pêche au chalut commerciale au Canada. Les prises d'esturgeons verts sont rares, et la majeure partie de la prise annuelle totale est constituée de grosses prises isolées, comme le démontre la valeur maximale de la biomasse par chalut (tableau 3). En effet, chaque année, une seule prise constitue entre 25 et 52 p. 100 de la prise annuelle totale.

Tableau 3. Sommaire des statistiques sur les prises annuelles d'esturgeons verts par les chalutiers dans les eaux canadiennes du Pacifique (statistiques sur les prises du MPO).

| Année | N ^{bre} de traits | Temps de pêche (h:min.) | Biomasse d'esturgeons verts par chalut (kg) | Prise annuelle totale d'esturgeons verts (kg) |
|-------|----------------------------|-------------------------|---|---|
| 1996 | 10 | 17:55 | 6,8 – 127,0 | 460 |
| 1997 | 7 | 21:40 | 13,6 – 294,8 | 562 |
| 1998 | 15 | 42:06 | 4,5 – 158,8 | 623 |
| 1999 | 8 | 11:42 | 4,5 – 113,4 | 259 |
| 2000 | 27 | 78:33 | 13,6 – 1 063,7 | 3 274 |
| 2001 | 12 | 29:25 | 2,26 – 762,4 | 2 832 |
| 2002 | 33 | 90:45 | 0,45 – 952,5 | 3 212 |
| Total | 112 | 292:06 | 0,45 – 1 063,7 | 11 222 |

De 1996 à 2002, 171 esturgeons verts ont été pris (poids moyen = 65,6 kg). L'industrie de la pêche a jeté en mer 151 138 traits de chalut pendant cette période, ce qui signifie que des esturgeons verts ont été pris dans seulement 0,07 p. 100 des filets (Levings et Nelson, 2002). Cette faible incidence des prises indique que les prises d'esturgeons verts sont rares. Les données sur les prises ne sont pas standardisées en fonction de toutes les activités de pêche ni de la sélectivité des engins de pêche, qui pourrait avoir changé pendant la période couverte par l'étude, ce qui diminuerait la portée des données présentées ici. Toutefois, la standardisation de ces données serait peu utile pour déterminer la taille et les tendances des populations en raison de la brièveté de la période couverte et de la taille relativement petite et variable des prises. Par conséquent, il est impossible à l'heure actuelle d'avancer une évaluation quantitative raisonnable de la situation et des tendances de l'esturgeon vert dans les eaux canadiennes.

On n'a plus observé de prises uniques atteignant les 9 000 kg ni de multiples prises dépassant les 1 000 kg comme en ont fait état Slack et Stace-Smith (1996) depuis l'instauration de la surveillance totale par des observateurs pour la pêche au chalut au Canada en 1996. Cela pourrait indiquer que la population d'esturgeons verts a subi un déclin au cours des dernières décennies, mais on ne peut l'affirmer avec certitude.

Tableau 4. Prises d'esturgeons verts et blancs dans le cadre du programme de marquage de la baie de San Pablo. Les estimations sur les esturgeons verts sont calculées en multipliant le ratio de recapture des esturgeons verts et blancs par l'estimation de la population d'esturgeons blancs (CDFG, 2002, cité dans Adams *et al.*, 2002).

| Année | Esturgeons blancs capturés | Esturgeons verts de > 102 cm capturés | Prise verts / prise blancs | Estimation de la population de blancs | Abondance d'esturgeons verts |
|-------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| 1954 | 961 | 17 | 0,018 | 11 200 | 198 |
| 1967 | 1 612 | 26 | 0,016 | 114 700 | 1 850 |
| 1968 | 1 080 | 28 | 0,026 | 40 000 | 1 037 |
| 1974 | 713 | 7 | 0,01 | 20 700 | 203 |
| 1979 | 1 368 | 26 | 0,145 | 100 300 | 1 906 |
| 1984 | 2 551 | 24 | 0,009 | 117 600 | 1 106 |
| 1985 | 2 419 | 19 | 0,008 | 107 800 | 847 |
| 1987 | 982 | 6 | 0,006 | 97 800 | 598 |
| 1990 | 701 | 15 | 0,021 | 75 600 | 1 618 |
| 1991 | 546 | 9 | 0,016 | 72 700 | 1 198 |
| 1993 | 534 | 2 | 0,004 | 46 700 | 175 |
| 1994 | 593 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1997 | 1 321 | 12 | 0,009 | 141 900 | 1 289 |
| 1998 | 1 469 | 7 | 0,005 | 144 400 | 688 |
| 2001 | 855 | 60 | 0,07 | 120 000 | 8 421 |

Évaluation américaine

Le National Marine Fisheries Service (NMFS) a mené dernièrement une évaluation de la situation de l'esturgeon vert (Adams *et al.*, 2002), afin de déterminer si l'espèce devrait être désignée « endangered » ou « threatened » en vertu de la *Federal Endangered Species Act* des États-Unis (EPIC, 2001). L'évaluation a conclu qu'il n'y avait pas matière à désigner comme « endangered » ou « threatened » ni le SPD septentrional ni le SPD méridional à l'heure actuelle (Adams *et al.*, 2002), bien qu'on reconnaisse que le SPD septentrional puisse l'être dans un proche avenir (Adams *et al.*, 2002). Les données les plus fiables semblent indiquer que l'aire de répartition de l'esturgeon vert a subi une réduction substantielle qui a probablement provoqué une baisse importante de l'abondance de l'espèce.

Population asiatique de l'esturgeon de Sakhaline

La population de Sakhaline a disparu du Japon, de la Corée et de la Chine, et son aire de répartition en Russie se limite à la rivière Tummin où la population survit grâce à une alevinière (EPIC, 2001). L'espèce est inscrite à la Liste rouge de l'UICN comme étant « menacée d'extinction » (IUCN, 2002). La parenté taxinomique entre les formes asiatique (l'esturgeon de Sakhaline) et nord-américaine de l'esturgeon vert est encore indéterminée.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Par leur morphologie, leur cycle vital et leurs besoins en habitat, les esturgeons sont particulièrement vulnérables aux impacts négatifs causés par des activités humaines (Boreman, 1997). Parmi les activités anthropiques dommageables pour l'esturgeon, on compte : l'exploitation (voir la section Tailles et tendances des populations), le blocage des habitats de fraye en eau douce par la construction de digues, les barrages modifiant le débit des cours d'eau, la chenalisation, l'élimination des chenaux secondaires, l'assèchement des ruisseaux, la destruction des refuges thermiques, la perte de fosses profondes, l'inondation des habitats par des réservoirs et l'exposition à la bioaccumulation de polluants industriels et municipaux (Boreman, 1997; EPIC, 2001; Adams *et al.*, 2002). Au Canada, il est illégal de conserver un esturgeon vert pêché dans les eaux marines ou douces (réglementation sur la pêche du MPO, 2003). La mortalité attribuable à la prise par des chaluts de fond n'a jamais été évaluée.

En raison de leur longévité et de leur maturité tardive, les esturgeons sont vulnérables aux effets chroniques et aigus de la bioaccumulation. Une étude sur la contamination des poissons dans le bassin hydrologique du Columbia menée entre 1996 et 1998 a révélé que l'esturgeon blanc contenait la plus grande concentration de contaminants de toutes les espèces testées, dont de nombreuses espèces de salmonidés, deux espèces de meuniers, le doré jaune, la lamproie du Pacifique et l'eulakane (USEPA, 1999). L'esturgeon blanc affichait également la plus forte concentration corporelle globale d'hexachlorobenzène (19 $\mu\text{g}/\text{kg}$), de DDT (787 $\mu\text{g}/\text{kg}$), de p,p-DDE (620 $\mu\text{g}/\text{kg}$) et d'Aroclors (173 $\mu\text{g}/\text{kg}$), et les concentrations de dioxines dépassaient d'un ordre de grandeur celles de toutes les autres espèces testées. Bien que les esturgeons verts soient moins exposés aux contaminants anthropiques en raison de leur phase de migration marine, ils risquent une exposition lorsqu'ils fréquentent les eaux douces pour frayer et pendant leurs rassemblements en estuaire.

Il y a un risque de transfert de maladies des esturgeons élevés en aquaculture aux esturgeons sauvages, mais rien n'indique que cela se soit déjà produit. Entre 1993 et 1994, on a noté une mortalité massive des esturgeons blancs dans le Fraser où 34 individus de grande taille, surtout des femelles, ont été trouvés morts (MELP, 1997). Bien qu'aucun esturgeon vert n'ait été mentionné parmi les victimes, certains pourraient avoir été touchés puisqu'il est peu probable que tous les esturgeons touchés aient été trouvés.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

L'esturgeon vert est l'une des plus grandes espèces de poisson d'eau douce. Sa longévité est remarquable; il peut vivre jusqu'à 70 ans, atteindre une longueur de 2,3 m et un poids de 159 kg. Contemporain des dinosaures, l'esturgeon vert est l'une des espèces les plus anciennes du monde; on le retrouve, pratiquement identique,

dans des fossiles datant de plus de 200 millions d'années. Son goût réputé mauvais et sa rareté ont limité son utilisation au Canada. La majorité des prises sont des prises accessoires, et le poisson est souvent jeté, car il est jugé inintéressant. Il y a toutefois une pêche autochtone aux États-Unis, sur la rivière Klamath en Oregon, qui existe depuis plus de mille ans et fait partie intégrante de la culture tribale (Van Eenennaam *et al.*, 2001).

Les esturgeons revêtent par ailleurs une importance biologique et commerciale. Sur le plan biologique, ils sont d'un grand intérêt scientifique par leur ascendance qui remonte à l'ère des dinosaures. Sur le plan commercial, leur chair est prisée par certains; généralement fumée, elle se vend à prix élevé par kilogramme. Mais c'est surtout son caviar de grande valeur qui est recherché. Le commerce de l'esturgeon, de ses parties et produits dérivés se fait à l'échelle internationale et est réglementé par la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Le caviar est le produit dérivé de poissons le plus coûteux du monde, et les fournisseurs se donneraient beaucoup de mal pour répondre à la demande. Les œufs valent jusqu'à 550 \$/kg sur les marchés légaux (MD, 2003) et le caviar peut se vendre bien au-delà de 1000 \$/kg sur les marchés nationaux (CITES World, 2001). Compte tenu de la demande de caviar et de la rareté de la ressource sauvage, de tels prix encouragent la prolifération de pratiques illégales, dont le braconnage.

Il n'existe aucune statistique sur l'ampleur de l'exploitation illégale de l'esturgeon vert, mais le braconnage des esturgeons blancs est préoccupant dans le cours inférieur du Fraser (Ptolemy et Vennessland, 2003). Des enquêtes récentes ont permis d'établir un lien entre le braconnage de l'esturgeon et le crime organisé. Une bande organisée de braconniers, connue pour sévir dans le nord-ouest de l'Amérique du Nord, a ainsi fourni à certains détaillants d'énormes quantités de caviar d'esturgeon blanc, dont la plus grande partie a été commercialisée sous le nom de caviar beluga (Waldman, 1995; Ptolemy et Vennessland, 2003).

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS

Le COSEPAC a accordé le statut d'espèce « préoccupante » à l'esturgeon vert en 1987 en raison du manque d'information sur la taille et les tendances des populations de l'espèce (Houston, 1988). En Colombie-Britannique, l'esturgeon vert a été inscrit sur la liste rouge, indiquant que l'espèce est menacée de disparition au pays (*extirpation*), en péril (*endangerment*) ou menacée (*threatened*) (BCCDC, 2003). Au Canada, il est illégal de conserver un esturgeon vert pris lors de la pêche récréative dans les eaux marines ou douces (réglementation sur la pêche du MPO, 2003).

Aux États-Unis, l'esturgeon vert a été désigné « Federal Species of Concern ». Cependant, ce statut ne s'accompagne d'aucune protection réglementaire ni de mesures de conservation (EPIC, 2001). Dans les États de l'Oregon, de Washington

et de l'Alaska, l'espèce ne bénéficie d'aucune protection particulière. En Californie, elle a le statut d'espèce préoccupante, mais ne bénéficie d'aucune protection en vertu de la *California Endangered Species Act* (EPIC, 2001). Ces États ont toutefois une réglementation sur la pêche concernant notamment les limites de la taille et du nombre des prises.

L'UICN a évalué l'esturgeon vert en 1996 au moyen des catégories et critères de 1994 (version 2.3) et lui a accordé la désignation « VU A1ac » (vulnérable en raison d'un déclin présumé supérieur à 20 p. 100 au cours des 10 dernières années, d'un déclin observé depuis les trois dernières générations et d'une diminution de l'aire d'occupation [IUCN, 2002]). La CITES a inscrit l'esturgeon vert à l'annexe II en juin 1997 et l'espèce y demeure à ce jour (CITES, 2003).

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Acipenser medirostris

Esturgeon vert

Green sturgeon

Répartition au Canada : Colombie-Britannique

| Information sur la répartition | |
|---|--|
| • Superficie de la zone d'occurrence (km ²) au Canada [estimation selon la figure 4] | < 500 000 km ² |
| • Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue). | On ne sait pas, déclin possible |
| • Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)? | On ne sait pas |
| • Superficie de la zone d'occupation (km ²) [estimation de l'auteur] | Données limitées; maximum de 12 000 – 30 000 km ² |
| • Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue). | On ne sait pas, déclin possible |
| • Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)? | Oui, concentrations estivales |
| • Nombre d'emplacements existants (connus ou supposés). | On ne sait pas en milieu marin, au moins 2 en milieu d'eau douce |
| • Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue). | On ne sait pas |
| • Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur >1)? | On ne sait pas |
| • Tendance de l'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue). | Stable |
| Information sur la population | |
| • Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.). | De 27 à 33 ans |
| • Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles). | On ne sait pas |
| • Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue. | On ne sait pas, possiblement en déclin |
| • S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte). | On ne sait pas |
| • Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)? | On ne sait pas |
| • La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de < 1 individu/année)? | Non |
| • Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur >1)? | On ne sait pas |
| • Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue). | On ne sait pas |
| • Énumérer les populations et donner le nombre d'individus matures dans chacune. | Non applicable |

| Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats) | |
|---|------------------------|
| <i>Activités anthropiques dont les impacts sur les esturgeons sont connus : les digues bloquant l'accès aux habitats de fraye en eau douce, les barrages perturbant le débit des cours d'eau, les canalisations, l'élimination des secteurs d'eaux dormantes, l'assèchement des ruisseaux, la destruction de refuges thermiques, la perte de fosses profondes, l'inondation d'habitats par des réservoirs, l'exposition à la bioaccumulation de polluants industriels et municipaux et la surpêche. Exception faite de la surpêche, la majorité de ces impacts se limitent à la partie en eau douce du cycle vital des esturgeons verts. Étant donné que les esturgeons verts sont rarement capturés dans les eaux douces au Canada, les impacts anthropiques, mise à part la pêche, sont probablement plus aigus pour les individus présents dans les habitats de fraie et de croissance aux États-Unis.</i> | |
| Effet d'une immigration de source externe | Modéré |
| • <i>Est-ce qu'il existe des populations ailleurs (au Canada ou à l'étranger)?</i> | Oui |
| • <i>Statut ou situation des populations de l'extérieur?</i> | Possiblement en déclin |
| • <i>Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?</i> | Oui |
| • <i>Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?</i> | On ne sait pas |
| • <i>Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?</i> | Oui |
| Analyse quantitative | Non applicable |
| Statut antérieur Classifications de la Nature Conservancy Mondial : G3 National États-Unis : N3 Canada : N3N Régional États-Unis : Alaska, S4N; Californie, S2S2; Oregon, S3; État de Washington, S3N Canada : Colombie-Britannique, S3N UICN : vulnérable (<i>vulnerable</i>) <i>Endangered Species Act</i> des États-Unis : espèce candidate CITES : Annexe II COSEPAC : rare, 1987 (maintenant espèce préoccupante) | |

Statut et justification de la désignation

| | |
|---|--|
| Statut : Espèce préoccupante | Code alphanumérique : Non applicable |
| Justification de la désignation : On ne connaît pas le nombre d'individus fréquentant les eaux canadiennes, mais il n'est certainement pas élevé. Cette espèce est en péril à l'échelle mondiale et soulève des préoccupations au Canada par suite de l'exploitation et de la perte d'habitat découlant de l'installation de barrages sur les rivières. | |

Application des critères

Critère A (Population totale en déclin) : Non applicable, rien n'indique que l'espèce connaît un déclin.

Critère B (Aire de répartition peu étendue, et déclin ou fluctuation) : Non applicable, la zone d'occurrence et la zone d'occupation sont plus grandes que les valeurs minimales, et rien n'indique un déclin ou une fluctuation.

Critère C (Petite population totale et déclin) : Non applicable, la taille et les tendances des populations sont inconnues.

Critère D (Très petite population, ou aire de répartition restreinte) : Non applicable, bien que la population canadienne soit sans aucun doute petite, le nombre d'individus matures est inconnu, la zone d'occupation est plus grande que la valeur minimale et le nombre d'emplacements où l'espèce se trouve est incertain.

Critère E (Analyse quantitative) : Non applicable, aucune donnée.

REMERCIEMENTS

Le rédacteur remercie les personnes suivantes : Terry Slack, passionné de la conservation des esturgeons et seule source d'information sur les prises historiques d'esturgeon vert au Canada; Troy Nelson, de la Fraser River Sturgeon Conservation Society, qui a fourni des renseignements sur l'esturgeon vert dans le cours inférieur du Fraser et donné de précieux conseils sur les besoins en matière d'habitat et le comportement des esturgeons; Barry Ackerman, Lia Bijsterveld, Colin Levings et le MPO, pour les statistiques sur les prises d'esturgeons verts; Julia Baum, pour les discussions et la révision de la présente évaluation.

La rédaction du présent rapport de situation a été financée par le Service canadien de la faune, Environnement Canada.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

Trevor Davies est un scientifique de l'environnement ayant une expérience en recherche sur les pêches et la toxicologie en eau douce et en mer, de même qu'en élaboration de lignes directrices sur la qualité de l'eau. M. Davies est titulaire d'une maîtrise en gestion des ressources et en études environnementales de la University of British Columbia (2002) et d'un baccalauréat en biologie de la Queen's University à Kingston (1996).

SOURCES D'INFORMATION

- Adams, P.B., C.B. Grimes, J.E. Hightower, S.T. Lindley et M.L. Moser. Juin 2002. Status Review of North American Green Sturgeon, *Acipenser medirostris*, National Marine Fisheries Service (NMFS), Santa Cruz.
- Allen, P.A., et J.J. Cech Jr. 2003. Ontogeny of salinity tolerance in juvenile green sturgeon (*Acipenser medirostris*). Présentation à la reunion annuelle de 2003 de la WDAFS & Cal-Neva, San Diego, Californie, du 14 au 17 avril 2003.
- Anonyme. 1954. An unusual catch of green sturgeon, Fish. Res. Board, Can. Pac. Prog. Rept. 100:19.
- Ayres, W.O. 1854. Descriptions of three new species of sturgeon from San Francisco, *Proceedings of the California Academy of Natural Sciences* 1: 14-15 (1854-1857).
- BC Conservation Data Centre (BCCDC). 2003. Ministry of Sustainable Resource Management. <http://srmwww.gov.bc.ca/cdc/>
- Beamesderfer, R.C.P., et M.A.H. Webb. 2002. Green sturgeon status review information, S.P. Cramer and Associates, Gresham, Oregon, 44 p.
- Birstein, V.J., R. Hanner et R. DeSalle. 1997. Phylogeny of the Acipenseriformes: cytogenetic and molecular approaches, *Environ. Biol. Fishes* 48: 127-155.
- Birstein, V.J., A.I. Poleaev et B.F. Goncharov. 1993. DNA content of Eurasian sturgeon species determined by flow cytometry, *Cytometry* 14: 377-383.

- Birstein, V.J., et R. DeSalle. 1998. Molecular phylogeny of Acipenserinae, *Molecular Phylogenetics and Evolution* 9: 141 – 155.
- Boreman, J. 1997. Sensitivity of North American sturgeon and paddlefish to fishing mortality, *Environmental Biology of Fishes* 48: 399 – 405.
- California Department of Fish and Game (CDFG). 2000. California Department of Fish and Game green sturgeon files. Dossiers produits par Dave Kohlhorst en réaction à une demande relative à la *California Public Records Act*. Disponible auprès du California Department of Fish and Game, Sacramento, Californie.
- Cech, J.J. Jr., S.I. Doroshov, G.P. Moberg, B.P. May, R.G. Schaffter et D.M. Kohlhorst. 2000. Biological assessment of green sturgeon in the Sacramento-San Joaquin watershed (phase 1), rapport final du CALFED Bay-Delta Program, Project # 98-C-15, Contrat #B-81738.
- Clemens W.A., et G.V. Wilby. 1961. Fishes of the Pacific Coast of Canada, 2^e éd., Bull. Fish. Res. Board Can. 68, 443 p.
- Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Gouvernement du Canada.
- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). 2003. Annexes I, II et III. http://www.cites.org/eng/append/latest_append.shtml
- Deng, X. 2000. Artificial reproduction and early life stages of the green sturgeon (*Acipenser medirostris*), thèse inédite de doctorat, University of California, Davis.
- Deng, X. 2000. Presentation at Green sturgeon workshop. Les 22 et 23 mars 2000, Weitchpec, Californie. http://www.krisweb.com/krisweb_kt/biblio/klamath/yurok/2000greensturgeon.pdf
- Echols, J.C. 1995. Review of Fraser River White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*), Ministère des Pêches et des Océans, Vancouver, Colombie-Britannique.
- Eddy, S., et J.C. Underhill. 1978. How to know the freshwater fishes, McGraw-Hill, Boston.
- Emmett, R.L., S.L. Stone, S.A. Hinton et M.E. Monaco. 1991. Distribution and abundance of fishes and invertebrates in west coast estuaries, Volume II: species life history summaries, 329 p., Rockville, Maryland, Strategic Environmental Assessments Division.
- Environmental Protection Information Center, Center for Biological Diversity et Waterkeepers Northern California (EPIC). 2001. Petition to list the North American Green Sturgeon (*Acipenser medirostris*) as an endangered or threatened species under the Endangered Species Act, 62 p.
- Erickson, D.L., J.A. North, J.E. Hightower, J. Weber et L. Lauck. 2002. Movement and habitat use of green sturgeon *Acipenser medirostris* in the Rogue River, Oregon, États-Unis, *J. Appl. Ichthyol.* 18: 565 – 569.
- Fain, S.R., J.P. LeMay, J. Shafer, R.M. Hoesch et B.H. Hamlin. 2000. The Development of a DNA Procedure for the Forensic Identification of Caviar, National Fish and Wildlife Forensics Laboratory, 1490 East Main Street, Ashland, Oregon, 97520, États-Unis.
- Fisheries Information Summary System (FISS). 2003. Ministry of Sustainable Resource Management, Aquatic Information Branch. <http://www.bcfisheries.gov.bc.ca>

- Fitch, J.E., et R.J. Lavenberg. 1971. Marine food and game fishes of California, University of California Press, Berkley, Californie, 179 p.
- Froese, R., et D. Pauly. Éditeurs. 2003. Fishbase. Publication sur le World Wide Web, www.fishbase.org, version du 26 mai 2003.
- Hart, J.L. 1973. Pacific fishes of Canada. Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Bulletin 180. 740 p. [Traduction française inédite.]
- Healey, M., Richardson, J., Lissimore, Rempel, T. et P. Dymond. 1994. Biophysical Analysis of the main lower Fraser River, Institute for Resources and the Environment. <http://www.ire.ubc.ca/ecoresearch/>
- Helfman, G.S, B.B Collette et D.E. Facey. 1997. Diversity of Fishes, Blackwell Science Inc., Malden, Massachusettes, 507 p.
- Houston, J.J. 1988. Status of green sturgeon, *Acipenser medirostris*, in Canada, *Canadian Field Naturalist* 102: 286-290.
- Israel, J., M. Blumberg, J. Cordes et B. May. 2002. A preliminary report on the development and use of molecular genetic markers for North American green sturgeon (*Acipenser medirostris*), ébauche inédite, 24 p., University of California, Davis.
- Le Monde la CITES. 2001. Le Monde de la CITES : une nouvelle présentation pour un nouveau contenu, Les esturgeons, le commerce important et l'accord de Paris, *Le Monde de la CITES*, n° 8, décembre 2001, 16 p.
- Levings, C.D., et W.A. Nelson. Review of critical habitats for estuarine and nearshore coastal species in Pacific region: a contrast of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) and northern abalone (*Haliotis kamtschatkana*), document de travail provisoire présenté à l'atelier scientifique national du MPO « Quantification de l'habitat essentiel des espèces aquatiques en péril », Montréal, du 3 au 6 décembre 2002.
- MD. 2003. Fact sheet – Atlantic sturgeon, *Acipenser oxyrinchus*. Site Web de Maryland State Fisheries Education consulté le 24 mars 2004.
- Mecklenburg, C.W., T.A. Mecklenburg et L.K. Thorsteinson. 2002. Fishes of Alaska, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 1037 p.
- Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2003. Guide de la pêche sportive dans les eaux à marée de la Colombie-Britannique. http://www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/pages/sfg/tables_f.htm
- Ministry of the Environment, Lands and Parks. 1997. White sturgeon, habitat alteration and declining water quality threaten the survival of this species in British Columbia, Fisheries Branch, Environment de la Colombie-Britannique. <http://wlapwww.gov.bc.ca/wld/documents/sturgeon.pdf>
- Ministry of Water, Land and Air Protection. 2002. Environmental Trends in British Columbia: Area Under License for Use or Managed for Conservation in 51 Coastal Estuaries. <http://wlapwww.gov.bc.ca/soerpt/3habitat/estuaries.pdf>
- McPhail, J.D., et C.C. Lindsey. 1970. Freshwater Fishes of Northwestern Canada and Alaska, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Bulletin 173: 60 – 61.
- McPhail, J.D., et R. Carveth. 1993. Field Key to the Freshwater Fish of British Columbia, Fish Museum, Department of Zoology, University of British Columbia, Canada, 239 p.

- Miller, D.J., et R.N. Lea. 1972. Guide to the Coastal Marine Fishes of California, Calif. Fish and Game Bull. 157, 249 p.
- Moyle, P.B., P.J. Foley et R.M. Yoshiyama. 1992. Status of green sturgeon, *Acipenser medirostris*, in California, rapport final présenté au National Marine Fisheries Service, Terminal Island, Californie.
- Moyle, P.B., P.J. Foley et R.M. Yoshiyama. 1994. Status and Biology of the Green sturgeon, *Acipenser medirostris*, The Sturgeon Quarterly, vol. 2, n° 1:7, 1 p.
- Moyle, P.B. 2002. Inland Fishes of California (second edition), Davis, Californie University of California Press.
- Nakamoto, R.J., T.T. Kisanuki et G.H. Goldsmith. 1995. Age and growth of Klamath River green sturgeon (*Acipenser medirostris*), U.S. Fish and Wildlife Service, projet # 93-FP-13, Klamath River Fishery Resource Office, Yreka, Californie.
- North, J.A., R.A. Farr et P. Vescei. 2002. A comparison of meristic and morphometric characteristics of green sturgeon, *Acipenser medirostris*, *J. Appl. Ichthyol.* 18: 234 – 239.
- Northcote, T.G., N.T. Johnston et K. Tsumura. 1976. Benthic, epibenthic and drift fauna of the lower Fraser River, Westwater Research Centre, Technical Report No. 11.
- Ptolemy, J., et R. Vennesland. 2003. Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada – Mise à jour, Comité sur la situation des espèces en péril (COSEPAC), Ottawa, viii + 57 p.
- Scott, W.B., et E.J. Crossman. 1974. Poissons d'eau douce du Canada, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Bulletin 184, 1026 p.
- Schreiber, M.R. 1959. Study of sturgeon and striped bass: observations on the systematics and food habits of juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) and green sturgeon (*Acipenser medirostris*), Calif. Dept. Fish and Game Inland Fish Admin., Report 60(15): 1 – 5.
- Slack, T., et D. Stace-Smith. 1996. Distribution of the green sturgeon rarely seen in British Columbia waters, *A Journal of British Columbia Natural History* 3(1): 39 – 43.
- Sulak K.J., et M. Randall. 2002. Understanding sturgeon life history: Enigmas, myths, and insights from scientific studies, *J. Appl. Ichthyol.* 18: 519 – 528.
- Union mondiale de la nature (UICN). 2002. La Liste rouge UICN des espèces menacées. <http://www.redlist.org/>
- US Environmental Protection Agency (USEPA). 1999. Columbia River Basin Fish Contaminant Survey: 1996 – 1998. Region 10, Seattle, État de Washington. EPA 910-R-02-006.
- U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS). 1982. Klamath River Fisheries Investigation Program, rapport annuel de 1981, Fisheries Assistance Office, Arcata, Californie.
- U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS). 1995b. Working Paper on Restoration Needs: Habitat Restoration Actions to Double Natural Production of Anadromous Fish in the Central Valley of California, vol. 2, USFWS, Stockton, 78 p.
- Van Eenennaam, J.P., et S.I. Dorsohov. 2001. Reproductive conditions of Klamath River green sturgeon (*Acipenser medirostris*), Proceedings of the International Symposium on Sturgeon, Wisconsin. (Sous presse).

- Van Eenennaam, J.P., M.A.H. Webb, X. Deng et S.I. Doroshov. 2001. Artificial Spawning and Larval Rearing of Klamath River Green Sturgeon, *Transactions of the American Fisheries Society* 130:159-165.
- Waldman, J.R. 1995. Sturgeons and paddlefishes: a convergence of biology, politics and greed, *Fisheries* 20(9): 20, 21, 49.
- Wang, Y.L., R.K. Buddington et S.I. Doroshov. 1987. Influence of temperature on yolk utilization by the white sturgeon *Acipenser transmontanus*, *Journal of Fish Biology* 30: 263 – 271.
- Williamson, D.F. 2003. Caviar and Conservation. Status, Management, and Trade of North American Sturgeon and Paddlefish, World Wildlife Fund, TRAFFIC, Amérique du Nord.
- Zhang S., Q. Wu et Y. Zhang. 2001. On the taxonomic status of the Yangtze sturgeon, Asian and American green sturgeon based on mitochondrial control region sequences, *Acta Zoologica Sinica*. 47(6): 632 – 639.

EXPERTS CONTACTÉS ET COMMUNICATIONS PERSONNELLES

- Ackerman, B. Coordonnateur, Poissons de fond au chalut, Unité de gestion des poissons de fond, Région du Pacifique, ministère des Pêches et des Océans, pièce 200, 401, rue Burrard, Vancouver (Colombie-Britannique) V6C 3S4.
- Cooper, L. Direction des sciences de la biodiversité, ministère des Pêches et des Océans, 200, rue Kent, Station 8N181, Ottawa (Ontario) K1A 0E6.
- Echols, J.C. 2003. Coordonnateur de la pêche sélective, ministère des Pêches et des Océans, pièce 200, 401 Burrard Street, Vancouver (Colombie-Britannique) V6C 3S4.
- Gable, J. 2003. Head, Stock Identification Group, Pacific Salmon Commission, pièce 600, 1155 Robson Street, Vancouver (Colombie-Britannique), Canada, V6E 1B5.
- Lucas, B. 2002. Biologiste de la recherche sur la situation, ministère des Pêches et des Océans, Division de l'évaluation des stocks, Direction de la science, Station de biologie du Pacifique, 3190 Hammond Bay Road, Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7.
- Murray, C.B. Biologiste de l'évaluation de la situation générale, ministère des Pêches et des Océans, Station biologique du Pacifique, 3190 Hammond Bay Road, Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7.
- Nelson, T.C. 2003. Directeur exécutif, Fraser River Sturgeon Conservation Society, 3299 137A Street, Crescent Beach (Colombie-Britannique) V4P 2B5.
- Powles, H. Directeur, Direction des sciences de la biodiversité, ministère des Pêches et des Océans, 200, rue Kent, Ottawa (Ontario) K1A 0E6.
- Rice, J.C. Coordonnateur, Secrétariat canadien de consultation scientifique, ministère des Pêches et des Océans, 200, rue Kent, Station 12032, Ottawa (Ontario) K1N 6N5.
- Rosenau, M. Biologiste principal des pêches, Ministry of Water, Land and Air Protection, Fish and Wildlife, Science and Allocation Section, 2^e étage, 10470 – 152 Street, Surrey (Colombie-Britannique) V3R 0Y3.
- Slack, T. Fraser River Sturgeon Conservation Association, Vancouver, 3299 – 137 A Street, Crescent Beach (Colombie-Britannique) V4P 2B6.