



ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DE L'ESTURGEON JAUNE : POPULATIONS DES RIVIÈRES ROUGE ET ASSINIBOINE – LAC WINNIPEG (UNITÉ DÉSIGNABLE 4)



L'esturgeon jaune Acipenser fulvescens
© J.R. Tomelleri



Figure 1. UD 4 pour l'esturgeon jaune (zone colorée).

Contexte :

L'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) était abondant dans les eaux côtières de la majeure partie du Canada au dix-neuvième siècle, mais la pêche intensive, la perte d'habitat et la dégradation de la qualité de l'eau ont entraîné de graves diminutions de la taille de la population ou, encore, sa disparition dans l'ensemble de son aire de répartition. Aujourd'hui, les populations subsistent de la rivière Saskatchewan Nord en Alberta à la baie d'Hudson au nord et à l'estuaire du fleuve Saint-Laurent à l'est. L'unité désignable (UD) 4, à savoir les populations des rivières Rouge et Assiniboine – lac Winnipeg, comprend les esturgeons jaunes présents dans les rivières Rouge et Assiniboine, le lac Winnipeg et tous les tributaires à l'est du lac Winnipeg, sauf la rivière Winnipeg en amont de la centrale de Pine Falls. Dans cette région, l'esturgeon jaune est considéré en tant qu'unité désignable, bien qu'il existe probablement une sous-structure entre les poissons vivant dans les cours d'eau et ceux vivant dans les lacs au sein de cette zone vaste et diversifiée (Cleator et al., 2010). Le COSEPAC a évalué l'UD 4 et l'a désignée comme étant en voie de disparition, car l'esturgeon jaune de cette UD a connu un grave déclin au cours du siècle dernier ainsi que la dégradation ou la perte d'une partie importante de son habitat, particulièrement dans le sud de l'UD. Historiquement, la surexploitation par la pêche commerciale était probablement la menace principale, tandis que, plus récemment, la dégradation et la perte d'habitat causées par l'agriculture, le développement urbain, les barrages, les ouvrages de retenue et autres obstacles ainsi que les activités industrielles et les prises accessoires provenant de la pêche commerciale dans le lac Winnipeg sont devenues les menaces les plus importantes.

On étudie la possibilité d'inscrire l'esturgeon jaune de l'UD 4 à la liste de la Loi sur les espèces en péril (LEP). Avant de prendre une décision quant à l'inscription, on a demandé à Pêches et Océans Canada (MPO) d'effectuer une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR). Cette EPR résume les connaissances actuelles associées à la répartition, à l'abondance et aux tendances relatives aux populations d'esturgeons jaunes dans l'UD 4 et propose des cibles et des délais de rétablissement. On présente également l'état actuel des connaissances sur les exigences en matière d'habitat, les menaces pesant sur l'habitat et sur l'esturgeon jaune ainsi que les mesures d'atténuation à mettre en œuvre dans l'UD 4. Cette information peut être utilisée pour éclairer les volets scientifiques et socio-économiques des processus décisionnels relatifs à l'inscription ainsi que l'élaboration d'un programme de rétablissement et d'un plan d'action et, finalement, pour soutenir les processus décisionnels concernant la délivrance de permis, la conclusion d'accords et l'établissement de conditions connexes en vertu des articles 73, 74, 75, 77 et 78 de la LEP.

SOMMAIRE

- On a relevé huit unités de gestion (UG) pour l'UD 4 : l'UG 1 correspond à la rivière Assiniboine et aux tributaires situés en amont du canal de dérivation de Portage la Prairie, l'UG 2 correspond à la rivière Rouge et aux tributaires situés en amont de Lockport, y compris la rivière Assiniboine jusqu'au canal de dérivation de Portage la Prairie, l'UG 3 correspond à la rivière Rouge en aval de Lockport, les UG 4-7 correspondent aux rivières Bloodvein, Pigeon, Berens et Poplar respectivement et l'UG 8 correspond au lac Winnipeg, y compris la rivière Winnipeg en aval de la centrale de Pine Falls.
- Selon les données disponibles ainsi que les opinions d'experts, un très faible nombre d'esturgeons jaunes sont présents actuellement dans la majeure partie de l'UD 4.
- Les populations indigènes d'esturgeon jaune dans les UG 1-3 sont disparues ou fonctionnellement disparues; l'état actuel des populationsensemencées dans les UG 1-3 est critique, leur trajectoire est à la hausse et le potentiel de rétablissement est inconnu.
- L'état actuel, la trajectoire et le potentiel de rétablissement des UG 4-7 sont inconnus, sauf dans la partie ontarienne de la rivière Berens (UG 6) pour laquelle de nouvelles informations semblent indiquer que l'état se situe dans la zone de prudence, la trajectoire est à la hausse et le potentiel de rétablissement est élevé.
- Dans l'UG 8, l'état de la population est critique, sa trajectoire est inconnue et le potentiel de rétablissement est faible.
- Pour assurer la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 4, les composants fonctionnels de l'habitat doivent être maintenus, y compris les régimes d'écoulement écologiques dont l'espèce a besoin pour le frai, l'incubation des œufs, la croissance des juvéniles, l'alimentation pendant l'été et l'hivernage ainsi que les routes migratoires entre les habitats où ont lieu ces activités.
- Dans l'UD 4, le but du rétablissement à long terme est de protéger et de maintenir des populations d'esturgeons jaunes en santé et viables dans l'ensemble des UG du réseau hydrographique des rivières Rouge et Assiniboine – lac Winnipeg.
- Les menaces actuelles les plus importantes pour la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 4 sont la dégradation ou la perte de l'habitat causées par l'agriculture, le développement urbain, les barrages, les ouvrages de retenue et autres obstacles et activités industrielles ainsi que la mortalité, les blessures ou la réduction du taux de survie dues aux prises accessoires provenant de la pêche commerciale dans le lac Winnipeg.
- Parmi les mesures d'atténuation qui faciliteraient le rétablissement, mentionnons la protection de l'habitat, la prévention de la mortalité et l'éducation du public.

- Les activités qui causent des dommages aux composants fonctionnels de l'habitat ou qui les détruisent ou, encore, qui ont une incidence négative sur les caractéristiques clés du cycle biologique représentent un risque très élevé pour la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans les UG 1, 3 et 8, un risque allant d'élevé à très élevé dans les UG 4, 5, 7 et dans la partie manitobaine de l'UG 6 ainsi qu'un risque modéré dans la partie ontarienne de l'UG 6.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Justification de l'évaluation

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné l'esturgeon jaune dans l'UD 4 en tant qu'espèce en voie de disparition en 2006 (COSEPAC, 2006), et on étudie présentement la possibilité d'inscrire l'espèce à la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Lorsque le COSEPAC désigne une espèce aquatique comme étant menacée ou en voie de disparition et que le gouverneur en conseil décide de l'inscrire à la liste de la LEP, le ministre des Pêches et des Océans (MPO) est tenu, en vertu de la LEP, de prendre un certain nombre de mesures. Nombre de ces mesures nécessitent l'obtention de renseignements scientifiques tels que l'état actuel de l'unité désignable, les menaces pesant sur sa survie et son rétablissement ainsi que la faisabilité de son rétablissement. Le présent avis scientifique est habituellement formulé à l'aide d'une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR). Ce processus permet la prise en considération d'analyses scientifiques examinées par des pairs dans les processus subséquents prescrits par la LEP, y compris la planification du rétablissement. Si l'espèce est inscrite, les décisions prises concernant les dommages autorisés et à l'appui de la planification du rétablissement doivent être éclairées par l'impact qu'auront les activités humaines sur l'espèce, les solutions de rechange à ces activités, les mesures d'atténuation des impacts ainsi que le potentiel de rétablissement. L'information et l'avis scientifique fournis dans le présent document peuvent être utilisés pour éclairer les volets scientifiques et socio-économiques des processus décisionnels relatifs à l'inscription ainsi que l'élaboration d'un programme de rétablissement et d'un plan d'action et, finalement, pour soutenir les processus décisionnels concernant la délivrance de permis, la conclusion d'accords et l'établissement de conditions connexes en vertu des articles 73, 74, 75, 77 et 78 de la LEP.

Écologie et biologie de l'espèce

L'esturgeon jaune est un gros poisson des grandes profondeurs qui vit en eau douce. Les individus peuvent atteindre plus de 3 m de longueur et peser 180 kg, mais leur longueur se situe d'ordinaire entre 0,9 et 1,5 m et leur poids entre 5 et 35 kg (Cleator *et al.*, 2010). Les femelles sont d'ordinaire plus grosses que les mâles.

Les individus de cette espèce vivent dans des grands cours d'eau et dans des lacs, d'ordinaire à des profondeurs allant de 5 à 10 m ou plus, dans lesquels on observe des substrats de boue, d'argile, de sable ou de gravier et dans des températures d'eau variant entre 3 et 24 °C (COSEPAC, 2006). On décrit l'esturgeon jaune comme étant largement sédentaire; il effectue des déplacements saisonniers localisés (1-20 km) et affiche une fidélité élevée au site, mais peut parcourir de grandes distances pour se reproduire. Des études par marquage indiquent que les esturgeons jaunes plus jeunes et plus petits ne se déplacent pas sur d'aussi grandes distances que les individus plus âgés et plus gros (Cleator *et al.*, 2010). Dans l'UD 4, les études par marquage portant sur les alevins, les alevins d'un an et les juvéniles indiquent que les

jeunes esturgeons jaunes peuvent être relativement sédentaires ou qu'ils peuvent se déplacer sur 500 km, selon l'âge du poisson et les conditions environnementales (Cleator *et al.*, 2010).

La maturité sexuelle (c.-à-d. l'âge auquel la reproduction est observée pour la première fois) est d'ordinaire atteinte entre 14 et 33 ans chez les femelles et entre 14 et 22 ans chez les mâles (Cleator *et al.*, 2010). Le frai a lieu en mai et en juin, une fois que les glaces se sont retirées du cours d'eau et que les températures de l'eau atteignent entre 11,5 et 16 °C (Cleator *et al.*, 2010). Au cours de la période de frai, les adultes se déplacent vers l'amont dans des zones appropriées où il y a des rapides ou, encore, en aval des obstacles (p. ex. chutes ou barrages). On y observe plusieurs mâles autour d'une seule femelle et, d'ordinaire, dans des zones côtières et de rapides (Cleator *et al.*, 2010). Les femelles peuvent porter entre environ 50 000 et plus de 1 million d'œufs, et les plus grosses femelles produisent plus d'œufs. On estime l'intervalle entre les fraies entre 3 et 7 ans pour les femelles et entre 2 et 3 ans pour les mâles (Cleator *et al.*, 2010). Les esturgeons jaunes dispersent leurs œufs et se déplacent rapidement vers l'aval après le frai. Ils ne s'occupent pas des œufs ou des alevins.

Les œufs éclosent dans les 5 à 10 jours suivant la ponte, selon la température de l'eau, et demeurent enfouis dans le substrat jusqu'à l'absorption du sac vitellin. Entre 13 à 19 jours après l'éclosion, le jeune émerge du substrat pendant la nuit, puis est dispersé en aval avec le courant (sur une distance pouvant atteindre 40 km), avant de rejoindre un habitat benthique. À ce moment-là, les individus ressemblent à des adultes miniatures et commencent à s'alimenter. Les poissons d'âge 0 grandissent rapidement et passent de 1,7-1,8 cm au stade de l'émergence à approximativement 11-20 cm de longueur totale (LT) à la fin leur premier été (COSEPAC, 2006).

On suppose que la proportion des sexes à la naissance est de 1:1, selon des données sur les populations qui affichent une mortalité d'origine anthropique faible ou nulle, mais le stade de développement suivant peut être favorable soit aux femelles soit aux mâles en raison de l'exploitation dont ils sont la cible. L'information sur la survie est limitée. Dans le lac Winnebago entre 1936 et 1952, la survie de l'esturgeon jaune âgé entre 16 et 36 ans était de 0,946 et celle des individus de plus de 36 ans était de 0,866 (Cleator *et al.*, 2010). L'estimation de la survie chez les adultes et les subadultes en aval du site du projet hydroélectrique St. Lawrence FDR à Massena dans l'État de New York était de 0,86 (Cleator *et al.*, 2010). Le recrutement (c.-à-d. le nombre de poissons ayant atteint la taille réglementaire dans une année) dans les populations autonomes se situerait entre 4,7 et 5,4 % (Cleator *et al.*, 2010).

Par le passé, on a observé des esturgeons jaunes vivant jusqu'à 150 ans. De nos jours, la durée de vie varie habituellement entre 25 et 50 ans, et la moyenne de la durée d'une génération est de 26 à 30 ans (Cleator *et al.*, 2010). La durée de vie moyenne plus courte observée aujourd'hui peut témoigner des effets des prélèvements actuels et/ou passés.

Les esturgeons jaunes ont une stratégie d'alimentation benthique et non spécialisée. Les poissons d'âge 0 se nourrissent principalement d'amphipodes et de larves de chironomidés, tandis que le régime alimentaire des juvéniles comprend également des oligochètes, des insectes aquatiques (p. ex. éphéméroptères, nymphes et larves de phryganes), des mollusques et des œufs de poissons (Cleator *et al.*, 2010). On a observé qu'un changement dans le régime alimentaire survient lorsque l'esturgeon jaune atteint environ 70 à 80 cm de LT : il passe d'un régime composé principalement d'insectes au corps mou à une alimentation composée d'un vaste éventail d'organismes benthiques, y compris les bivalves ou les écrevisses (Cleator *et al.*, 2010). On a également remarqué que son alimentation peut être pélagique. L'esturgeon jaune se nourrit de façon active tout au long de l'année, mais la consommation d'aliments peut décliner à l'automne et à l'hiver.

ÉVALUATION

Répartition et tendances historiques et actuelles

L'UD 4 comprend les rivières Rouge et Assiniboine et leurs tributaires, le lac Winnipeg ainsi que tous les tributaires à l'est du Lac Winnipeg, sauf la rivière Winnipeg en amont de la centrale de Pine Falls (figure 1).

Huit UG de l'esturgeon jaune ont été relevées pour l'UD 4 (figure 2) : 1) la rivière Assiniboine et les tributaires en amont du canal de dérivation de Portage la Prairie; 2) la rivière Rouge et les tributaires en amont de Lockport, y compris la rivière Assiniboine jusqu'au canal de dérivation de Portage la Prairie; 3) la rivière Rouge en aval de Lockport; 4) la rivière Bloodvein; 5) la rivière Pigeon; 6) la rivière Berens; 7) la rivière Poplar; 8) le lac Winnipeg, y compris la rivière Winnipeg, en aval de la centrale de Pine Falls. Au sein de chacune de ces UG, on peut compter au moins un stock reproducteur.

La disparition de populations semble avoir causé un important déclin dans la répartition de l'esturgeon jaune dans la partie sud de l'UD 4, et on a commencé récemment à procéder à desensemencements. L'esturgeon jaune est actuellement présent dans les huit UG, et on estime leur aire d'occurrence dans l'UD 4 à moins de 250 000 km² (COSEPAC, 2006).

Cleator *et al.* (2010) présentent des descriptions physiques détaillées de chaque UG.

Rivière Assiniboine et tributaires en amont du canal de dérivation de Portage la Prairie (UG 1)

Par le passé, l'esturgeon jaune vivait dans la rivière Assiniboine et ses tributaires, en amont du canal de dérivation de Portage la Prairie. Le tronçon du cours inférieur de la rivière Little Saskatchewan était un important tributaire pour le frai (Cleator *et al.*, 2010). Le frai peut également avoir eu lieu dans les rivières Souris et Qu'Appelle, y compris dans les lacs Pasqua, Echo, Mission, Katepwa, Crooked et Round. Au moment de la construction du canal de dérivation de Portage la Prairie et du barrage Shellmouth en 1970, l'esturgeon jaune était déjà disparu de l'UG 1 (tableau 1). On aensemencé la rivière Assiniboine entre 1996 et 2008 avec des poissons provenant de la rivière Saskatchewan (UD 2), du fleuve Nelson (UD 3) et de la rivière Winnipeg (UD 5) (Cleator *et al.*, 2010). Depuis 2007, les pêcheurs à la ligne déclarent capturer et relâcher des esturgeons jaunes entre Brandon et la rivière Little Souris (Cleator *et al.*, 2010). Récemment, des espèces de poissons, y compris des esturgeons jaunes, provenant de tronçons aval de la rivière Assiniboine sont arrivées dans la rivière Qu'Appelle (Cleator *et al.*, 2010.). Même s'il y a quelques lieux de frai historiques dans la rivière Assiniboine (p. ex. Waggle Springs et rapides Brandon), il faudrait aménager une passe à poissons dans les obstacles qui ont été construits dans cette UG pour permettre aux esturgeons jaunes d'accéder à un habitat de reproduction adéquat supplémentaire (p. ex. rivière Little Saskatchewan et rivière Souris).

Rivière Rouge et tributaires en amont de Lockport, y compris la rivière Assiniboine jusqu'au canal de dérivation de Portage la Prairie (UG 2)

Par le passé, l'esturgeon jaune était présent dans le bassin de la rivière Rouge (Cleator *et al.*, 2010). On a observé que l'espèce migrait, en amont, vers la rivière Pembina, avant la construction du barrage Walhalla, et vers la rivière Roseau (COSEPAC, 2006; Cleator *et al.*, 2010). La reproduction semble avoir lieu à ces endroits ainsi que dans les rivières Rat, La Salle

et Seine. Au milieu des années 1900, l'esturgeon jaune avait pratiquement disparu de l'UG 2. Desensemencements ont lieu dans la partie américaine du système hydrographique de la rivière Rouge depuis 1997, et les pêcheurs à la ligne du Manitoba ont récemment noté à quelques reprises la présence, de façon anecdotique, d'esturgeons jaunes (observés ou capturés) dans la rivière Rouge (Cleator *et al.*, 2010). On a également procédé à desensemencements dans le cours inférieur de la rivière Assiniboine, près des plaines de Whitehorse, en 1997 (Cleator *et al.*, 2010).

Rivière Rouge, en aval de Lockport (UG 3)

Par le passé, l'esturgeon jaune était présent dans le bassin de la rivière Rouge, mais a pratiquement disparu de l'UG 3 au milieu des années 1990 (Cleator *et al.*, 2010). Plusieurs espèces de poissons que l'on peut observer présentement dans la rivière Rouge, près de Selkirk, utilisent les tronçons inférieurs du ruisseau Cooks comme site de frai et habitat de croissance pour les juvéniles, au printemps et à l'été (Cleator *et al.*, 2010). L'esturgeon jaune a probablement aussi utilisé le ruisseau pour se reproduire. Depuis le milieu des années 1970, quelques esturgeons jaunes ont été capturés entre Lockport et le ruisseau Netley (Cleator *et al.*, 2010). Desensemencements ont lieu dans la partie américaine du bassin hydrographique de la rivière Rouge depuis 1977 (Cleator *et al.*, 2010).

Rivière Bloodvein (UG 4)

On a observé la présence de l'esturgeon jaune dans l'UG 4 (Cleator *et al.*, 2010), mais aucune information scientifique historique n'est disponible.

Rivière Pigeon (UG 5)

On a observé des esturgeons jaunes dans l'UG 5, près de l'embouchure de la rivière Pigeon et, en amont, à proximité du lac Round (Cleator *et al.*, 2010; DFO, 2010), y compris dans le lac Round, mais aucune information scientifique historique n'est disponible.

Rivière Berens (UG 6)

On a observé la présence de l'esturgeon jaune dans la partie manitobaine de l'UG 6 (Cleator *et al.*, 2010), mais aucune information scientifique historique n'est disponible. En Ontario, la répartition historique de l'esturgeon jaune était vaste. Aujourd'hui, on observe l'esturgeon jaune dans le lac Berens, le réseau hydrographique de la rivière Berens et le lac Pikangikum (Cleator *et al.*, 2010). Aucun barrage, ouvrage de régulation ni ouvrage de retenue n'est présent dans la région; ainsi, l'habitat de l'esturgeon jaune, y compris les frayères historiques, est demeuré intouché. Les résultats de récentes études par marquage indiquent que les esturgeons jaunes sont présents dans le réseau hydrographique de la rivière Berens en aval de Mikami Falls; ces chutes forment probablement un obstacle naturel aux déplacements vers l'amont (Cleator *et al.*, 2010).

Rivière Poplar (UG 7)

On a observé la présence de l'esturgeon jaune dans l'UG 7 (Cleator *et al.*, 2010), mais aucune information scientifique historique n'est disponible.

Lac Winnipeg, y compris la rivière Winnipeg, en aval de la centrale de Pine Falls (UG 8)

Par le passé, des esturgeons jaunes étaient présents dans le lac Winnipeg (UG 8), et ils y sont encore, mais ont connu un déclin important de leur effectif. Plusieurs espèces de poissons que l'on peut observer dans le lac Winnipeg, y compris l'esturgeon jaune, sont également présentes dans la rivière Winnipeg, en aval de la centrale de Pine Falls. Aucune information historique n'est toutefois disponible pour cette partie de l'UG 8. L'esturgeon jaune a déjà été observé dans les rivières Dauphin, Brokenhead, Icelandic et dans d'autres tributaires du lac Winnipeg, mais aucune information récente n'est disponible pour ces plans d'eau.

Abondance et tendances historiques et actuelles

Par le passé, on a observé que l'esturgeon jaune était abondant dans le lac Winnipeg jusqu'à ce qu'une pêche commerciale soit établie dans le lac Winnipeg en 1885 (Cleator *et al.*, 2010). On sait peu de choses de la taille historique des populations d'esturgeons jaunes dans les cours d'eau de l'UD 4, mais on a noté la présence d'importantes populations reproductrices dans les rivières Assiniboine (ou ses tributaires), Rouge et Roseau (COSEPAC, 2006). Des données historiques indiquent que les tributaires des rivières Rouge et Assiniboine répondent aux besoins relatifs à la reproduction et aux premiers stades de développement; cependant, elles ne soutiennent aucune population résidente. Au cours du siècle dernier, l'esturgeon jaune avait pratiquement disparu de la majeure partie de la portion sud de l'UD 4 en raison de la surexploitation intermittente ayant eu lieu par le passé, combinée à la construction de barrages qui ont bloqué les routes migratoires (COSEPAC, 2006).

De nos jours, on observe ou on capture parfois l'esturgeon jaune dans la rivière Assiniboine (UG 1), la rivière Rouge (UG 2 et 3) et le lac Winnipeg (UG 8). L'existence de populations se reproduisant naturellement n'a pas été démontrée, et les esturgeons jaunes ensemencés ces dernières années ne seront pas assez âgés pour se reproduire avant une décennie. Les cours d'eau situés le long du côté est du lac Winnipeg dans lesquels l'esturgeon jaune est présent (UG 4-7) semblent encore soutenir un petit nombre d'individus (COSEPAC, 2006), mais l'état et la trajectoire actuels des populations d'esturgeons jaunes sont largement inconnus, sauf pour ce qui est de la partie ontarienne de l'UG 6, dont l'état semble se situer dans la zone de prudence et dont la trajectoire serait à la hausse. Dans l'UD 4, il semble que l'esturgeon jaune soit observé de façon relativement courante et qu'une population stable soit présente dans le lac Round, sur la rivière Pigeon dans l'UG 5. L'effectif total des individus matures dans l'UD 4 est inconnu, mais se situe probablement à moins de 1 000 individus (COSEPAC, 2006).

L'état actuel de la population à des fins de conservation, selon le cadre relatif à l'approche de précaution (voir Cleator *et al.*, 2010, pour des explications), de chaque UG dans l'UD 4 a été évalué à l'aide de l'information disponible et des opinions d'experts (tableau 1).

Rivière Assiniboine et tributaires en amont du canal de dérivation de Portage la Prairie (UG 1)

Dans la rivière Assiniboine, des photographies prises en 1938 révèlent que « les esturgeons jaunes reproducteurs étaient tellement nombreux à Waggle Springs [au sud de Shilo] qu'on aurait pu traverser la rivière en marchant sur leur dos » (Cleator *et al.*, 2010). Des photographies montrent que les esturgeons jaunes allaient d'ordinaire frayer dans les tronçons inférieurs de la rivière Little Saskatchewan (Cleator *et al.*, 2010). Dans la région de la rivière Qu'Appelle, les activités de pêche étaient encore courantes après les années 1880, mais il est impossible de connaître les prises d'esturgeons jaunes à partir des registres gouvernementaux

des années 1920 (ou des décennies antérieures) ou des discussions tenues avec les gens de la région. Il est possible que, en raison du débit irrégulier, l'esturgeon jaune n'ait pas été abondant à cet emplacement par le passé (Cleator *et al.*, 2010). Depuis 1970, l'esturgeon jaune est disparu de l'UG 1 (tableau 1).

Dans le but de rétablir une population dans la rivière Assiniboine, on a ensemencé environ 16 500 alevins, alevins d'un an, juvéniles et adultes de cette espèce provenant des UD 2, 3 et 5 entre 1996 et 2008 (Cleator *et al.*, 2010). Entre 1998 et 2002, les pêcheurs à la ligne ont déclaré avoir capturé plus de 280 esturgeons jaunes, dont la longueur totale se situait entre 20 et 100 cm, dans un tronçon de 20 km entre Brandon et la rivière Little Souris. Depuis 2007, les prises des pêcheurs à la ligne ont augmenté, et les esturgeons jaunes de plus de 140 cm de longueur totale ont été capturés et remis à l'eau (Cleator *et al.*, 2010). La population indigène d'esturgeons jaunes dans l'UG 1 est disparue, et on estime que l'état actuel de la population ensemencée est critique et que sa trajectoire est à la hausse (tableau 1). Toutefois, rien ne prouve qu'une reproduction a lieu pour l'instant.

Rivière Rouge et tributaires en amont de Lockport, y compris la rivière Assiniboine jusqu'au canal de dérivation de Portage La Prairie (UG 2)

L'esturgeon jaune était abondant par le passé dans la rivière Rouge, jusqu'à la fin des années 1880, et a pratiquement disparu au milieu des années 1900 (Cleator *et al.*, 2010). Un programme d'ensemencement d'esturgeons jaunes s'échelonnant sur 20 ans dans la partie américaine du bassin hydrographique de la rivière Rouge a été mis sur pied en 2002 dans le but de remettre à l'eau 34 000 alevins d'un an et 600 000 alevins provenant du stock de la rivière Rainy chaque année jusqu'en 2022 (UD 6) (Cleator *et al.*, 2010). En outre, en 1997 et en 1998, le Minnesota Department of Natural Resources (MNDNR) a ensemencé 378 esturgeons jaunes provenant de la rivière Rainy (poissons âgés de 4 à 10 ans) dans le lac Big Detroit et la rivière Ottertail (Cleator *et al.*, 2010). Depuis 1998, un petit nombre d'esturgeons jaunes ont été observés ou capturés dans l'UG 2, y compris neuf individus qui ont été marqués et remis à l'eau par le MNDNR dans la rivière Ottertail (Cleator *et al.*, 2010).

Par le passé, l'esturgeon jaune était présent dans les tributaires de la rivière Rouge. En 1880, certains esturgeons jaunes capturés dans la rivière Pembina « dans les rapides en amont de Missouri Trail » au Manitoba mesuraient 5 pieds (1,5 m) de longueur (Cleator *et al.*, 2010). Depuis ce temps, la passe à poissons en amont du barrage Walhalla a été bloquée, et on suppose que l'esturgeon jaune n'est plus présent dans la partie manitobaine de la rivière. De l'information historique indique que la rivière Roseau était un cours d'eau important pour la reproduction (COSEPAC, 2006). Les aînés des Premières nations affirment que les esturgeons jaunes étaient si abondants que l'on pouvait presque traverser la rivière sur leur dos pendant la montaison de juin (Cleator *et al.*, 2010). Le plus gros esturgeon jaune capturé au Manitoba, une femelle dont l'âge était estimé à 150 ans et qui portait des œufs, a été capturé dans la rivière Roseau, à l'est de Dominion City, en 1903 (COSEPAC, 2006). La construction d'un barrage en aval de Dominion City a empêché la migration en amont de la rivière Roseau jusqu'en 1996, année où on l'a modifié pour faciliter le passage des poissons. Les études menées dans la rivière Roseau depuis les années 1970, lesquelles visaient d'autres espèces, n'ont pas entraîné de prises accidentelles d'esturgeons jaunes (Cleator *et al.*, 2010). Par le passé, l'esturgeon jaune frayait vraisemblablement dans les rivières Rat, La Salle et Seine, mais aucun n'a été capturé accidentellement au cours des nombreux relevés effectués dans ces plans d'eau durant les 40 dernières années (Cleator *et al.*, 2010).

Dans la rivière Assiniboine, en aval du canal de dérivation de Portage la Prairie, 200 esturgeons jaunes juvéniles (18 cm ou plus), provenant vraisemblablement de la rivière Winnipeg (UD 5), ont été ensemencés près de Whitehorse Plains en octobre 1997 (Cleator *et al.*, 2010).

La population indigène d'esturgeons jaunes est fonctionnellement disparue de l'UG 2, et on estime que l'état de la population ensemencée est critique et que sa trajectoire est à la hausse (tableau 1). Toutefois, rien ne prouve qu'une reproduction a lieu pour l'instant.

Rivière Rouge en aval de Lockport (UG 3)

On n'a déclaré que quelques prises accidentelles d'esturgeons jaunes entre Lockport et le ruisseau Netley depuis le milieu des années 1970, bien que les efforts de pêche à la ligne aient été considérables dans le cours inférieur de la rivière Rouge (Cleator *et al.*, 2010). Les deux plus gros poissons affichaient une longueur totale de 199 cm et semblaient être nés avant la construction du barrage Lockport. Parmi les individus pris de façon accidentelle entre 1998 et 2005, 11 ont été marqués et remis à l'eau par le MNDNR dans la rivière Ottertail (Cleator *et al.*, 2010). On a recensé quatre esturgeons jaunes au cours d'un relevé des prises mené dans la rivière Rouge à Lockport en 2008 (Cleator *et al.*, 2010). On a documenté aucune prise accidentelle ou d'inventaire d'esturgeons jaunes pour le ruisseau Cooks (Cleator *et al.*, 2010). La population indigène d'esturgeons jaunes est fonctionnellement disparue de l'UG 3, et on estime que l'état de la population ensemencée est critique et que sa trajectoire est à la hausse (tableau 1). Toutefois, rien ne prouve qu'une reproduction a lieu pour l'instant.

Rivière Bloodvein (UG 4)

L'esturgeon jaune fait l'objet d'une pêche par les communautés autochtones, mais aucune estimation de la population n'est disponible (Cleator *et al.*, 2010). L'état actuel et les tendances de la population de l'UG 4 sont inconnus (tableau 1).

Rivière Pigeon (UG 5)

L'esturgeon jaune fait l'objet d'une pêche par les communautés autochtones, mais aucune estimation de la population n'est disponible, sauf pour ce qui est du lac Round où résideraient, d'après les estimations, environ 800 à 1 000 esturgeons jaunes parmi lesquels on compte très peu de femelles reproductrices (Cleator *et al.*, 2010). L'état général actuel et les tendances de la population de l'UG 5 sont inconnus (tableau 1).

Rivière Berens (UG 6)

Dans la partie manitobaine de l'UG 6, l'esturgeon jaune fait l'objet d'une pêche par les communautés autochtones, mais aucune estimation de la population n'est disponible (Cleator *et al.*, 2010). L'état actuel et la trajectoire de la population sont inconnus (tableau 1).

L'esturgeon jaune a fait l'objet d'une importante pêche commerciale dans la partie ontarienne de l'UG 6 au cours des années 1930 à 1950, laquelle s'est terminée dans les années 1970. Depuis ce temps, une petite pêche récréative ainsi qu'une pêche de subsistance par les Premières nations ont lieu. La pêche de subsistance est considérée comme étant limitée à l'heure actuelle. Les données récentes sur la longueur à l'âge recueillies dans cette région laissent sous-entendre que l'esturgeon jaune n'a pas fini de se rétablir des impacts négatifs causés par la pêche commerciale historique puisque la plupart des poissons capturés étaient petits (0,50-1,38 m de LT) (Cleator *et al.*, 2010). Selon les données disponibles, on estime que l'état actuel de l'esturgeon jaune dans la partie ontarienne de l'UG 6 se situe dans une zone de

prudence (tableau 1). En prenant en considération la pression exercée par une pêche limitée ainsi que le fait qu'il n'y ait aucune autre menace connue, on postule que la trajectoire de la population est à la hausse.

Rivière Poplar (UG 7)

L'esturgeon jaune fait l'objet d'une pêche par les communautés autochtones, mais aucune estimation de la population n'est disponible (Cleator *et al.*, 2010). L'état actuel et les tendances de la population de l'UG 7 sont inconnus (tableau 1).

Lac Winnipeg, y compris la rivière Winnipeg, en aval de la centrale de Pine Falls (UG 8)

Une pêche commerciale à l'esturgeon jaune a débuté dans le lac Winnipeg en 1885. La surexploitation qui s'est ensuivie (Cleator *et al.*, 2010) a entraîné de graves déclin de la population. Par exemple, entre 1898 et 1905, les prises annuelles atteignaient plus de 200 000 kg, avec des prises annuelles maximales de 445 110 kg. Depuis le début des années 1970, des relevés annuels des poissons ont été menés dans les bassins nord et sud du lac Winnipeg, et aucun spécimen d'esturgeon jaune n'a été recueilli. Bien que ces études ciblaient d'autres espèces, les filets maillants standard qui ont été utilisés pour ces pêches indicatrices (c.-à-d. maillage de 2-5¼ po) auraient dû permettre de capturer des esturgeons jaunes juvéniles si ceux-ci avaient été présents dans les zones échantillonnées. Trois esturgeons jaunes ont été enregistrés dans le lac Winnipeg (deux poissons de moins de 2 kg et un poisson d'environ 15 kg) au cours des 28 dernières années (COSEPAC, 2006). Trois autres poissons provenant de la région de l'île Hecla ont été déclarés au cours des dernières années (Cleator *et al.*, 2010). Entre 1998 et 2005, les pêcheurs à la ligne ont déclaré avoir capturé sept esturgeons jaunes qui avaient été marqués et remis à l'eau par le MNDNR dans la rivière Ottertail. L'esturgeon jaune est présent dans la rivière Winnipeg en aval de la centrale de Pine Falls. L'état actuel de la population de l'UG 8 est critique, et les tendances sont inconnues (tableau 1).

Information à l'appui de la désignation de l'habitat essentiel

On suppose que le stade de l'âge 0, qui est le stade le plus précoce et qui va de l'éclosion au début de l'alimentation (environ 7 à 10 jours), est essentiel à la survie et au rétablissement de l'esturgeon jaune, mais les études portant sur ce stade de développement ne font que commencer. Des individus d'âge 0 ont été capturés dans un vaste éventail de types d'habitats, allant des eaux peu profondes à des profondeurs supérieures à 10 m, dans des substrats composés d'argile, de sable et d'un mélange de gravier et de galets ainsi qu'à des vitesses de 0,1-0,3 m·s⁻¹ (Cleator *et al.*, 2010). Les types de substrats plus fins, comme l'argile et le sable, seraient les habitats de prédilection des esturgeons jaunes juvéniles puisqu'ils abritent de plus grandes quantités de petites proies benthiques; cependant, on observe également la présence de ceux-ci dans les zones au substrat composé de sable grossier et de gravier de la taille d'un pois. Les juvéniles préfèrent les profondeurs d'eau allant de 3-6 m à plus de 14 m et les courants allant de 0,25 à 0,50 m·s⁻¹ (Cleator *et al.*, 2010). La profondeur est le principal facteur abiotique ayant une incidence sur le choix d'un habitat pour les juvéniles de la rivière Winnipeg (Cleator *et al.*, 2010). Les besoins en matière d'habitat des jeunes esturgeons jaunes semblent être plus stricts, et c'est pourquoi la disponibilité d'un habitat approprié peut être plus limitée pour les individus d'âge 0 et des premiers stades de développement que pour les adultes. Les individus des stades adultes semblent s'adapter plus facilement à diverses conditions d'habitat (Cleator *et al.*, 2010). Dans le lac Round (dans l'UG 5), les adultes et les juvéniles sont présents

dans les mêmes zones, mais les plus gros individus occupent une plus grande partie du lac (Cleator *et al.*, 2010).

Des études par marquage documentent le fait que les déplacements des esturgeons jaunes sont complexes. Certains individus se déplacent sur de grandes distances en s'éloignant des zones centrales, puis y retournent quelques semaines ou mois plus tard. D'autres demeurent dans la zone centrale et d'autres, encore, la quittent et n'y retournent jamais. Néanmoins, de nombreux groupes d'esturgeons jaunes, voire la plupart d'entre eux, préfèrent certaines zones, du moins dans les environnements fluviaux, à savoir celles qui présentent des caractéristiques hydrauliques comme la transition entre une vitesse de courant élevée et une vitesse plus faible (p. ex. confluent d'un chenal principal d'un cours d'eau et d'un tributaire). Ces changements locaux dans la taille et la forme du cours d'eau créent des substrats où le limon se dépose et s'accumule, ce qui procure un bon habitat pour les invertébrés et, par le fait même, un bon habitat d'alimentation pour les esturgeons jaunes. Dans les environnements fluviaux, les adultes préfèrent d'ordinaire des eaux d'une profondeur de ≥ 5 m ainsi qu'un débit modéré ($< 0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), et ils semblent éviter les zones dont la vitesse est élevée, sauf pendant le frai (Cleator *et al.*, 2010).

On estime que l'esturgeon jaune se déplace vers des eaux plus profondes au cours des périodes plus chaudes et retourne dans des eaux moins profondes lorsque la température baisse. Cette situation peut témoigner de changements saisonniers ou quotidiens dans la répartition et peut également varier entre les plans d'eau. La migration de l'esturgeon jaune adulte est fonctionnellement liée au déplacement entre son habitat d'alimentation et son habitat de frai. L'existence de voies ouvertes entre les habitats est essentielle pour lui du fait qu'il peut devoir migrer sur des distances considérables pour trouver un habitat de frai approprié.

La plupart des adultes fraient tard au printemps, lorsque la température de l'eau atteint entre $11,5$ et 16°C , dans des tronçons à forte déclivité de grands cours d'eau, souvent en aval de rapides ou de barrages, où la vitesse du courant varie de $0,5$ à $1,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, où la profondeur oscille entre $0,5$ et 10 m et où le substrat est composé de galets, de blocs rocheux, de gravier grossier, d'argile durcie ou de sable (Cleator *et al.*, 2010). La présence de cascades et/ou de débits appropriés est essentielle à la santé des œufs et des jeunes nouvellement éclos, mais les larves ne doivent pas être transportées vers l'aval avant qu'il ne soit temps pour elles de se mettre à dériver. Les changements saisonniers et annuels dans le débit peuvent avoir une incidence sur la fidélité aux aires de frai et d'alimentation. On connaît l'existence d'un certain nombre de sites qui peuvent servir ou qui servent à la reproduction dans l'UD 4 (Cleator *et al.*, 2010).

On sait peu de choses de l'habitat d'hivernage de prédilection de l'esturgeon jaune. Une étude révèle que les adultes passent l'hiver à des profondeurs allant de 6 à 8 m (maximum de 20 m), où la vitesse est de $\leq 0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (maximum de $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) et où le substrat est composé de limon et de sable (Cleator *et al.*, 2010). La plupart des juvéniles se concentrent dans des eaux où la profondeur, les types de substrats et la vitesse sont sensiblement les mêmes, bien qu'on ait observé certains juvéniles à des emplacements où la vitesse pouvait atteindre entre $0,4$ et $0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Cleator *et al.*, 2010).

En résumé, le maintien des caractéristiques fonctionnelles de l'habitat, y compris les régimes d'écoulement écologiques nécessaires au frai, à l'incubation des œufs, à la croissance des juvéniles, à l'alimentation d'été et à l'hivernage, ainsi que la présence de routes migratoires entre ces habitats sont essentiels pour la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune. La répartition actuelle de l'esturgeon jaune dans les rivières Rouge et Assiniboine ainsi que dans certains tributaires (UD 4) est disjointe en raison de la présence de barrages et d'obstacles, ce

qui a une incidence négative sur l'habitat de frai. De plus, la canalisation et les modifications de la morphologie et des débits des cours d'eau ont entraîné une réduction de la disponibilité de l'habitat pour tous les stades de développement. Les cours d'eau situés du côté est du lac Winnipeg ne sont toujours pas touchés par le développement. Il est primordial que les conditions favorisant la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune soient maintenues dans l'UD 4, notamment au cours des périodes de frai et d'incubation.

Résidence

Dans la LEP, la résidence se définit comme étant un « *gîte – terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable – occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation* ». Selon l'interprétation du MPO, une résidence doit être *construite* par l'organisme (p. ex. nid utilisé pour le frai). L'esturgeon jaune ne modifie pas son environnement physique ou n'occupe pas une structure durant aucune partie de son cycle biologique; par conséquent, aucune caractéristique biologique de cette espèce ne correspond à la définition de résidence de la LEP telle que l'interprète le MPO.

Cibles de rétablissement

Le but du rétablissement à long terme pour l'UD 4 est de protéger et de maintenir des populations d'esturgeons jaunes saines et viables dans l'ensemble des UG dans les rivières Assiniboine et Rouge – réseau hydrographique du lac Winnipeg. Afin d'atteindre ce but, il faut compter, dans chaque UG, au moins 413 femelles reproductrices par année (c.-à-d. 4 130 adultes) et au moins 1 193 ha d'habitat fluvial approprié ou 2 386 ha d'habitat lacustre approprié¹. Le but est d'atteindre ces objectifs en matière de population et de répartition d'ici trois générations (c.-à-d. 3 x 36 ans = environ 108 ans) (Cleator *et al.*, 2010). Si elle est mise en œuvre, cette cible de rétablissement permettra de réduire de façon importante la probabilité de disparition de l'esturgeon jaune dans l'UD 4. Si une cible de rétablissement moins prudente est choisie, le nombre de femelles reproductrices par année sera réduit, et il faudra, par conséquent, compter plus d'années pour atteindre le rétablissement.

On privilégie le rétablissement de populations indigènes afin de maintenir le profil génétique d'origine. Cette situation est impossible dans les UG 1-3 puisque les esturgeons jaunes indigènes y sont disparus, ou sont très peu nombreux dans les UG 2 et 3, et c'est pourquoi l'ensemencement est nécessaire pour que cette espèce puisse être présente à nouveau dans ces UG.

La modélisation de la population minimale viable (PMV) est produite à l'aide des données sur l'indice vital, et il est important de noter que des incertitudes sont liées à ces indices vitaux. Par exemple, les données sur l'indice vital peuvent ne pas correspondre à l'UD pour laquelle on produit un modèle, les données récentes non publiées peuvent être inaccessibles ou les

¹On a utilisé une analyse de la viabilité de la population réalisée par l'entremise de matrices démographiques de la structure selon le stade pour établir des cibles de rétablissement (Cleator *et al.*, 2010). La population minimale viable (PMV) est définie comme étant l'effectif minimal adulte nécessaire à l'obtention d'une probabilité de persistance des esturgeons jaunes de 99 % sur 250 ans étant donné une probabilité de catastrophe (déclin de l'abondance de tous les stades de développement de 50 % en un an) de 14 % par génération, si l'on suppose une proportion des sexes équilibré, une périodicité de la reproduction de 5 ans ainsi qu'un nombre suffisant de juvéniles pour soutenir le but à atteindre pour la population adulte.

hypothèses utilisées dans le modèle (p. ex. proportion des sexes équilibrée) peuvent ne pas représenter exactement les conditions actuelles relatives à cette UD. En outre, il est possible que la cible de rétablissement ne témoigne pas de l'abondance historique des esturgeons jaunes avant que la surexploitation ainsi que la perte et la dégradation de l'habitat ne se produisent. Malgré l'incertitude entourant les résultats du modèle, ceux-ci demeurent utiles et fournissent une cible de rétablissement pour aller de l'avant. Le modèle pourra être mis à jour lorsque de nouvelles informations seront disponibles.

La modélisation indique que lorsqu'on suppose que l'abondance actuelle représente 10 % de la cible de rétablissement, le délai de rétablissement oscille entre 20 et 95 ans, environ (c.-à-d. environ 1-3 générations), selon les mesures de rétablissement mises en œuvre (Cleator *et al.*, 2010) (figure 3). Le délai de rétablissement diminue si l'intervalle entre les périodes de reproduction de l'esturgeon diminue ou si l'effort de reproduction augmente par rapport à ce qui était prévu et, inversement, le délai augmente si l'intervalle entre les périodes de reproduction augmente ou si l'effort de reproduction diminue par rapport à ce qui était prévu. Si aucune mesure de rétablissement n'est mise en œuvre, le délai de rétablissement sera beaucoup plus long.

On a évalué le potentiel de rétablissement et l'importance du rétablissement pour chacune des huit UG de l'esturgeon jaune dans l'UD 4, selon l'information disponible et les opinions d'experts (tableau 1). Les populations indigènes dans les UG 1 (rivière Assiniboine), 2 (rivière Rouge en amont de Lockport) et 3 (rivière Rouge en aval de Lockport) sont disparues (ou fonctionnellement disparues); par conséquent, le potentiel de rétablissement est nul, tout comme l'importance de ces populations pour le rétablissement². Aucune donnée génétique sur les populations indigènes de l'UD 4 n'est disponible, et c'est pourquoi on ne sait pas si l'esturgeon jaune présent dans cette UD est distinct des autres populations sur le plan génétique. Les esturgeons jaunes des UD 2, 5 et 6 ont pu et peuvent encore se déplacer dans l'UD 4. En conséquence, l'ensemencement à l'aide d'esturgeons jaunes provenant d'une autre UD peut avoir une valeur sur le plan de la conservation en vue du rétablissement de l'UD 4. Le potentiel de rétablissement de la population non indigène (ensemencée) d'esturgeons jaunes des UG 1-3 est inconnu, car les individus ensemencés n'ont encore pas atteint la maturité. À l'heure actuelle, des obstacles limitent également la capacité de l'esturgeon jaune de l'UG 1 à migrer vers des sites de frai historiques dans les tributaires. La rivière Rouge représente un plus grand réseau hydrographique que la rivière Assiniboine, et elle se jette directement dans le lac Winnipeg. Pour ces raisons, on considère que l'importance de l'UG 1 pour le rétablissement est faible, tandis que celle des UG 2 et 3 est modérée. Le faible nombre d'individus ensemencés et les obstacles à l'accès aux zones de frai dans certains tributaires laissent sous-entendre que le rétablissement sera très long dans les UG 1 et 3. Le potentiel de rétablissement et l'importance pour le rétablissement des UG 4, 5 et 7 (rivières Boodvein, Pigeon et Poplar) ainsi que de la partie manitobaine de l'UG 6 (rivière Berens) sont inconnus. Dans la partie ontarienne de l'UG 6, on estime que le potentiel de rétablissement est élevé, mais l'importance pour le rétablissement est inconnue. On ne sait pas suffisamment de choses sur les UG 4-7 pour déterminer le délai du rétablissement. Le potentiel de rétablissement de l'esturgeon jaune de l'UG 8 (lac Winnipeg) semble faible, car l'espèce est capturée en tant que prise accessoire dans le cadre des pêches commerciales dirigées vers d'autres espèces et pratiquées dans le lac. Cependant, en raison de la position centrale du lac Winnipeg au sein du bassin hydrographique du fleuve Nelson, l'importance de l'UG 8 pour le rétablissement de

²Dorénavant, et sauf indication contraire dans le présent document, le « rétablissement » dans les UG 1-3 se rapportera au rétablissement de l'esturgeon jaune ensemencé provenant d'autres UD plutôt qu'au rétablissement de l'esturgeon jaune de l'UD 4 (c.-à-d. indigène).

l'esturgeon jaune dans l'UD 4 est élevée. On s'attend à ce que le rétablissement de cette UG soit long.

Menaces pesant sur la survie et le rétablissement

La mortalité, les blessures ou la réduction de la survie causées par les activités de pêche peuvent représenter une menace pour l'esturgeon jaune. La pêche commerciale à l'esturgeon jaune dans l'UD 4 a pris fin en 1988 à la suite d'un long passé de prélèvements intermittents ayant débuté en 1876 (Cleator *et al.*, 2010). Des prises supérieures à 200 000 kg ont été effectuées dans le lac Winnipeg entre 1898 et 1905. Depuis 1970, les prises de la pêche commerciale se sont établies, en moyenne, à moins de 100 kg. La pêche autochtone à l'esturgeon jaune dans l'UD 4 pratiquée par les Premières nations à des fins de subsistance, culturelles ou cérémoniales se poursuit de façon limitée. Les esturgeons jaunes capturés au Manitoba au cours des activités de pêche récréative doivent être remis à l'eau. Depuis 2009, aucune pêche récréative à l'esturgeon jaune n'a été pratiquée en Ontario, et tout individu de l'espèce capturé dans le cadre d'une pêche récréative visant d'autres espèces doit être remis à l'eau. Dans le réseau hydrographique de la rivière Berens, en Ontario, l'esturgeon jaune a été fortement exploité par la pêche commerciale entre la fin des années 1930 et les années 1970. Une petite pêche de subsistance est encore pratiquée par la communauté de Pikangikum, et on ne sait pas si d'autres Premières nations dans la région pratiquent une telle pêche. Une pêche de subsistance peut avoir lieu dans la partie manitobaine des rivières Berens et Bloodvein ainsi que dans les rivières Pigeon et Poplar, mais on ignore le taux de prélèvement qui y est associé. On a relevé les activités de braconnage en tant que préoccupation potentielle dans l'UD 4 (COSEPAC, 2006). Même si les taux actuels de prélèvement autorisés de la pêche de subsistance sont faibles et qu'on n'a pas confirmé que des activités de braconnage avaient lieu dans cette UD, le prélèvement de juvéniles et d'adultes a une incidence sur le rétablissement (Cleator *et al.*, 2010). La pêche commerciale au filet visant d'autres espèces qui est pratiquée dans le lac Winnipeg représente une menace importante pour le rétablissement puisque les esturgeons jaunes juvéniles et adultes sont susceptibles d'être capturés dans les engins.

Les taux annuels de prélèvement d'esturgeons jaunes ne sont pas disponibles pour cette UD. Néanmoins, il convient de noter que les taux de prélèvement annuels qu'on estime être durables pour l'esturgeon jaune sont d'ordinaire de 5 % ou moins (Cleator *et al.*, 2010). Des lignes directrices élaborées pour le rétablissement des populations d'esturgeons jaunes actuellement présentes dans l'État du Michigan indiquent qu'il faut maintenir une mortalité inférieure à 3 % pour que la population augmente et inférieure à 6 % pour maintenir l'abondance de l'esturgeon jaune (Cleator *et al.*, 2010).

De nombreux barrages, obstacles et autres structures sont présents dans la partie sud de l'UD 4. Dans la rivière Assiniboine, les principaux sont le barrage Shellmouth et le canal de dérivation de Portage la Prairie. Les deux ont été construits en 1970 à des fins de lutte contre les crues et sont également utilisés pour l'irrigation. Deux barrages sont situés à Brandon ou près de cette localité : l'un est associé à une centrale thermique de Manitoba Hydro, qui est en activité depuis 1958, et l'autre est le barrage de la Third Street de la ville de Brandon, qui est en activité depuis 1962. À l'heure actuelle, on propose l'aménagement d'une passe à poissons pour faciliter la traversée du barrage de la Third Street, et on a pratiqué une ouverture dans le barrage de pierres à la centrale thermique pour permettre le passage des poissons. Dans la rivière Rouge, le barrage-écluse St. Andrews à Lockport a été construit à des fins de navigation et a débuté ses activités en 1910. Tout près, en aval, se trouve la centrale thermique Selkirk qui ne comprend aucun barrage et qui est en activité depuis 1960. En 1968, on a terminé la construction d'une voie d'eau artificielle pour la lutte contre les crues pour la ville de Winnipeg. Le canal de dérivation de 47 km, appelé le canal de dérivation de la rivière Rouge, est utilisé

dans des situations d'urgence mettant en cause des crues extrêmes afin de dériver une partie des eaux de la rivière Rouge (UG 2) du côté est de Winnipeg, puis de les rejeter de nouveau dans la rivière Rouge près de Lockport (UG 3). La vanne du canal de dérivation dans la rivière Rouge peut stopper le déplacement des poissons vers l'amont lorsqu'on l'utilise. On étudie la possibilité d'utiliser plus fréquemment le canal de dérivation pour régulariser le niveau d'eau de la rivière Rouge (DFO, 2010). Au sud du Manitoba, à savoir dans la rivière Rouge au Dakota du Nord et au Minnesota, on a débuté des travaux en 1997 afin de retirer les barrages ou de les rendre franchissables pour les esturgeons jaunes dans le but de rétablir la connectivité dans le bassin hydrographique de la rivière Rouge.

Ailleurs, on a démontré que les barrages et les ouvrages de régulation modifient les régimes d'écoulement naturels et fragmentent l'habitat, ce qui entraîne la dégradation et/ou la perte de l'habitat de l'esturgeon jaune, la perte de la diversité génétique, la réduction du succès de la reproduction, la réduction de la disponibilité des proies ainsi que de la mortalité (Cleator *et al.*, 2010). La construction de barrages peut être la cause de la disparition de populations d'esturgeons jaunes locales (Cleator *et al.*, 2010) en empêchant les poissons d'avoir accès aux zones de frai et en entraînant leur échouement entre des obstacles infranchissables. Les poissons vivant près d'une centrale thermique peuvent être entraînés dans la conduite d'amenée ou peuvent subir un choc thermique lorsqu'ils sont exposés au panache d'eau de refroidissement réchauffée qui est rejetée par l'exutoire, notamment pendant l'hiver. Au cours des années 1980, un ou plusieurs poissons ont été tués pendant l'hiver près de l'exutoire de la centrale thermique Selkirk, dans le ruisseau Cooks, en raison de changements abrupts dans le régime thermique causés par les activités de la centrale (Cleator *et al.*, 2010). Des barrières de dissuasion ainsi que des changements opérationnels réalisés à cette centrale thermique ont atténué ces menaces. La centrale thermique de Brandon utilise des tours de refroidissement pour éviter que cette situation se produise. Même si aucun barrage hydroélectrique n'est présent dans l'UD 4, les ouvrages de prise d'eau agricoles et urbains peuvent causer une mortalité par entraînement³ ou par collision⁴.

D'autres activités d'origine anthropique ont également contribué à la dégradation de l'habitat de l'esturgeon jaune dans l'UD 4. L'excavation de fossés de drainage a entraîné des conditions défavorables pour l'esturgeon jaune en entraînant une augmentation des débits d'eau et des sédiments en suspension pendant le frai et en réduisant le débit par la suite dans l'habitat d'alimentation des juvéniles dans la rivière Roseau et d'autres cours d'eau au sein de l'aire de répartition historique de l'esturgeon jaune de l'UD 4 (COSEPAC, 2006). En outre, la canalisation et la modification de la morphologie des cours d'eau ont causé des impacts négatifs sur l'habitat physique essentiel à la plupart des stades de développement. La qualité de l'eau s'est détériorée au cours du siècle dernier dans les UG 1-3, en raison du développement urbain et agricole le long de l'ensemble des cours d'eau, ainsi que dans le lac Winnipeg (UG 8), en raison d'un ensemble d'activités humaines (p. ex. apports d'éléments nutritifs attribuables aux pratiques d'utilisation des terres) dans l'ensemble du bassin hydrographique. L'effet global de la construction et de l'exploitation de barrages, d'obstacles et d'autres structures ainsi que de la modification de l'habitat est la fragmentation, la dégradation ou la perte de l'habitat de l'esturgeon jaune ainsi que l'augmentation des blessures et de la mortalité affectant cette espèce dans toute la partie sud de l'UD 4.

³Il est question d'entraînement lorsque les œufs et les larves des poissons sont entraînés dans un système de prise d'eau d'une installation, passent à l'intérieur et sont rejetés dans le plan d'eau.

⁴Il est question de collision lorsque les poissons sont piégés ou plaqués contre la prise d'eau par la force du débit entrant.

À la suite de la disparition (ou de la disparition fonctionnelle) de l'esturgeon jaune dans les UG 1-3, on a procédé à l'ensemencement d'alevins, d'alevins d'un an et de poissons plus âgés provenant d'autres UD (UD 2, 5 et 6). La composition génétique de l'esturgeon jaune dans ces UG est inconnue. En conséquence, l'ensemencement dans les UG 2 et 3 peut être considéré comme une contamination génétique possible, si quelques esturgeons jaunes indigènes sont toujours présents dans ces UG, ou comme l'amorce d'un rétablissement reposant sur des individus de sources et de compositions génétiques diversifiées.

Ces dernières années, on a discuté d'un projet qui consistait à construire un nouveau corridor et/ou chemin hydroélectrique le long du côté est du lac Winnipeg. Si le projet va de l'avant, il est possible que les quatre rivières présentes du côté est du lac Winnipeg deviennent plus accessibles et, par conséquent, que la pression exercée par la pêche ainsi que la dégradation ou la perte de l'habitat augmentent.

En résumé, les menaces les plus importantes pesant actuellement sur la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 4 sont la dégradation ou la perte de l'habitat causées par l'agriculture, le développement urbain, les barrages, ouvrages de retenue et autres obstacles ainsi que les activités industrielles; la mortalité, les blessures ou la réduction de la survie dues aux prises accessoires de la pêche commerciale dans le lac Winnipeg (tableau 2). La probabilité et la gravité de chacune des menaces peuvent varier selon les UG. L'ensemble des autres menaces qui ont été relevées pour les autres UD au Canada sont relativement peu importantes ou leurs impacts dans l'UD 4 sont inconnus. Les impacts du changement climatique et la période durant laquelle celui-ci se fera sentir sont inconnus.

Facteurs limitatifs pour le rétablissement de la population

L'esturgeon jaune possède plusieurs caractéristiques biologiques intrinsèques ou évoluées qui le rendent vulnérable à la surexploitation et aux changements au sein de son habitat et qui peuvent influencer naturellement sur le potentiel de rétablissement ou limiter ce potentiel : 1) croissance lente et maturité tardive; 2) intervalles irréguliers entre les périodes de frai; 3) besoins particuliers en matière de température, de vélocité du débit et de substrat pour assurer une éclosion uniforme et une survie élevée des œufs; 4) grande fidélité aux sites de frai. Le début du stade de l'âge 0 (transition du stade larvaire à l'alimentation exogène) est un stade critique pour le cycle biologique de l'esturgeon jaune.

Atténuation, mesures de rechange et améliorations

L'esturgeon jaune dans l'UD 4 est plus vulnérable aux dommages causés aux jeunes adultes, suivis par les juvéniles âgés, les adultes âgés, les jeunes juvéniles et les individus d'âge 0 (en ordre décroissant) (Cleator *et al.*, 2010). Ces résultats font ressortir l'importance de la réduction de la mortalité et de l'amélioration de la survie des adultes et des juvéniles âgés (p. ex. dans la pêche) en tant que facteurs clés pour le rétablissement de cette UD, et indiquent que toute mesure de rétablissement qui améliore la survie au cours de ces stades de développement augmentera la probabilité ou diminuera le délai de rétablissement (Cleator *et al.*, 2010). La mortalité par la pêche, l'une des principales causes du déclin de la population dans la partie sud de l'UD 4, a été presque éliminée dans les UG 1-3 au cours des dernières décennies. La réduction de la mortalité chez les adultes et les juvéniles âgés est importante dans les UG 1-3, car la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune sont fonction de l'atteinte de la maturité sexuelle chez les poissons ensemencés et du succès de leur reproduction. Cette réduction est particulièrement importante dans l'UG 8 (lac Winnipeg), où l'on estime que les prises

accessoires de la pêche commerciale ont des impacts très négatifs sur la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune.

Même si l'absence de mortalité chez les jeunes adultes et les juvéniles plus âgés peut améliorer de façon importante les délais pour le rétablissement, le potentiel d'amélioration de la survie des adultes est faible relativement au potentiel pour les individus d'âge 0 et les jeunes juvéniles (tableau 3). En conséquence, on devrait également envisager la possibilité de mettre en œuvre des stratégies de rétablissement qui améliorent la survie des individus d'âge 0 et des juvéniles (p. ex. restauration de l'habitat). Par exemple, l'ensemencement à des fins de conservation à l'aide de poissons provenant du même stock génétique peut améliorer la survie des individus d'âge 0 et des jeunes juvéniles pour autant qu'on atténue également les impacts potentiels sur la variabilité génétique, la sélection artificielle et la transmission de maladies des poissons élevés aux poissons indigènes. L'ensemencement à des fins de conservation ne doit être utilisé qu'après un examen consciencieux ainsi que dans le cadre d'une stratégie d'ensemencement pour la conservation globale de l'UD, mais ne peut être utilisé comme substitut à d'autres mesures d'atténuation efficaces ou solutions de rechange décrites dans le présent document. Dans l'UD 4, il est particulièrement important de prendre des mesures pour améliorer la survie des individus d'âge 0 et des juvéniles dans les UG 1-3, où la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune sont fonction de la survie des jeunes poissons ensemencés et de la réussite de leur reproduction future.

Les taux de fécondité des individus des stades jeunes adultes et adultes âgés sont moins vulnérables aux perturbations (Cleator *et al.*, 2010). Néanmoins, l'échec du recrutement continu et intense causé par la diminution de l'accès aux zones de frai attribuable à la présence de barrages et de barrières ou par la dégradation de l'habitat peut nuire de façon plus importante à la population que la mortalité chez les adultes (Cleator *et al.*, 2010). Si les obstacles bloquent complètement l'accès des reproducteurs aux sites de frai, une population peut disparaître en une génération en raison de l'échec continu de la reproduction ainsi que de la forte fidélité des animaux au site de frai (Cleator *et al.*, 2010). L'accès réduit à un habitat de frai approprié dans les UG 1-3 et la détérioration de la qualité de l'eau dans les UG 1-3 et 8 peuvent représenter une menace pour le succès de la reproduction de l'esturgeon jaune au sein de cette UD.

Le tableau 4 fournit un inventaire des mesures d'atténuation possibles, des solutions de rechange ainsi que des améliorations à apporter aux activités d'origine anthropique qui représentent une menace pour la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune. Les mesures d'atténuation, les solutions de rechange et les améliorations à apporter concernant les plus importantes menaces pesant sur l'UD 4 figurent dans le tableau 2 présenté ci-après.

Mesures d'atténuation et solutions de rechange

Dégradation ou perte de l'habitat : activités agricoles

- Éviter la survenue d'une importante sédimentation, plus particulièrement à l'hiver ou au printemps.
- Réduire au minimum le rejet de contaminants.
- Éviter la survenue de changements importants dans la température de l'eau, la pression totale du mélange gazeux, la salinité ou les concentrations en éléments nutritifs.
- Éviter le prélèvement de substrats composés de gros gravier, de galets, de blocs rocheux, d'argile durcie ou de sable dans les zones de frai connues ou possibles.
- Éviter la survenue de changements importants dans le débit d'eau, particulièrement au printemps (lorsque le frai et la croissance des juvéniles ont lieu).

- Faire la promotion d'un drainage approprié (les drains fonctionnels bien entretenus réduisent l'apport direct de polluants dans les cours d'eau).
- Protéger l'habitat de frai et de croissance des juvéniles.
- Restaurer l'habitat dans des zones clés afin d'atténuer la dégradation ou la perte de l'habitat important (p. ex. sites de frai) et pour améliorer la survie des individus d'âge 0 et des juvéniles.

Dégradation ou perte de l'habitat : développement urbain

- Mettre en application des limites applicables au rejet de polluants potentiels (p. ex. effluents provenant d'usines de traitement des eaux usées, sources ponctuelles de pollution).
- Améliorer la qualité des effluents provenant d'usines de traitement des eaux usées.
- Augmenter la protection au cours des examens des permis de travail.
- Restaurer l'habitat dans des zones clés afin d'atténuer la dégradation ou la perte de l'habitat important (p. ex. sites de frai) et pour améliorer la survie des individus d'âge 0 et des juvéniles.
- Protéger l'habitat de frai et de croissance des juvéniles.

Dégradation ou perte de l'habitat : barrages, ouvrages de retenue et autres obstacles

- Adapter les conditions d'utilisation des barrages, aux ouvrages de retenue et autres obstacles utilisés à des fins de régulation des eaux qui sont déjà en place ainsi que celles qui sont prévues afin d'optimiser la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune, plus particulièrement pendant les périodes de reproduction et d'incubation.
- Restaurer l'habitat dans des zones clés afin d'atténuer la dégradation ou la perte de l'habitat important (p. ex. sites de frai) et pour améliorer la survie des individus d'âge 0 et des juvéniles.
- Faire en sorte que la conception des nouveaux barrages et la modernisation de ceux qui sont déjà en place ne mettent pas en péril la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune (p. ex. examiner la nécessité d'installer une passe à poissons).
- Protéger l'habitat de frai et de croissance des juvéniles.

Habitat degradation or loss: industrial activities

- Éviter la survenue d'une importante sédimentation, plus particulièrement à l'hiver ou au printemps.
- Réduire au minimum le rejet de contaminants.
- Éviter la survenue de changements importants dans la température de l'eau, la pression totale du mélange gazeux, la salinité ou les concentrations en éléments nutritifs.
- Éviter le prélèvement de substrats composés de gros gravier, de galets, de blocs rocheux, d'argile durcie ou de sable dans les zones de frai connues ou possibles.
- Éviter la survenue de changements importants dans le débit d'eau, particulièrement au printemps (lorsque le frai et la croissance des juvéniles ont lieu).
- Restaurer l'habitat dans les zones clés afin d'atténuer la dégradation ou la perte de l'habitat important (p. ex. sites de frai) et améliorer la survie des individus d'âge 0 et des juvéniles.
- Faire la promotion d'un drainage approprié (les drains fonctionnels bien entretenus réduisent l'apport direct de polluants dans les cours d'eau).

Mortalité, blessures ou réduction de la survie : pêche

- Pratiquer la remise à l'eau immédiate des prises accessoires pour favoriser la survie.
- Examiner les façons de modifier les filets de pêche commerciale pour réduire les impacts sur les populations d'esturgeons jaunes en cours de rétablissement (p. ex. filet-piège vs filet maillant; positionner le filet au-dessus du fond; fermetures de zone, notamment limiter la pêche près des embouchures de cours d'eau; interdire la pêche).
- Réglementer ou favoriser les pratiques qui améliorent la survie des poissons capturés au cours de la pêche avec remise à l'eau (p. ex. sectionnement des lignes auxquelles des poissons sont profondément accrochés et pêche à la dérive) et réduire au minimum la manipulation des poissons pris par un hameçon.
- Examiner la possibilité d'interdire la pêche (p. ex. fermetures à des fins de conservation, fermetures saisonnières et fermetures de zones) ou, du moins, réduire la mortalité chez les adultes en imposant des limites réglementaires applicables à la taille des poissons capturés.
- Éduquer le public sur l'importance de l'esturgeon jaune et sur les mesures qu'il peut adopter pour prévenir la surexploitation.
- S'assurer de la mise en application efficace de la réglementation.

Dégradation ou perte de l'habitat : prospection/exploitation forestières et minières

- Éviter la survenue d'une importante sédimentation, plus particulièrement à l'hiver ou au printemps.
- Réduire au minimum le rejet de contaminants.
- Éviter la survenue de changements importants dans la température de l'eau, la pression totale du mélange gazeux, la salinité ou les concentrations en éléments nutritifs.
- Éviter le prélèvement de substrats composés de gros gravier, de galets, de blocs rocheux, d'argile durcie ou de sable dans les zones de frai connues ou possibles.
- Éviter la survenue de changements importants dans le débit d'eau, particulièrement au printemps (lorsque le frai et la croissance des juvéniles ont lieu).
- Protéger l'habitat de frai et de croissance des juvéniles.
- Restaurer l'habitat dans des zones clés afin d'atténuer la dégradation ou la perte de l'habitat important (p. ex. sites de frai) et pour améliorer la survie des individus d'âge 0 et des juvéniles.

Améliorations

Les améliorations suivantes touchant la population peuvent être considérées comme des mesures complémentaires aux mesures d'atténuation et aux solutions de rechange mentionnées ci-devant.

- Améliorer la survie des individus d'âge 0 et des jeunes juvéniles dans le cadre d'un programme d'ensemencement exécuté à des fins de conservation qui n'introduise aucune maladie et qui ne nuise pas à la santé génétique des esturgeons jaunes qui se reproduisent dans la nature.

Domages admissibles

Les analyses des modèles pour l'UD 4 indiquent qu'une fois les principales causes du déclin de la population éliminées, le minimum d'efforts de rétablissement relativement à chaque indice vital qu'il serait nécessaire de consentir pour inverser le déclin de l'abondance se traduirait par des augmentations d'environ 4,3 à 27,2 % pour la survie des adultes, de 11,3 à 27,3 % pour la

survie des juvéniles, de 29,6 % pour la survie des individus d'âge 0 et de 59,4 à 91,9 % pour les taux de fécondité (tableau 3).

Les modèles des dommages admissibles à l'échelle de l'UD fournissent des renseignements utiles, mais il est nécessaire d'effectuer un examen minutieux des conditions au sein d'une UG afin d'évaluer pleinement l'importance du risque posé par les dommages causés par les modifications de l'habitat et la mortalité d'origine anthropique. Selon les données disponibles et les opinions d'experts, l'état actuel des UG 1, 2 et 3 est critique (tableau 1) et le rétablissement est impossible sans mesures d'atténuation, solutions de rechange ou améliorations telles que l'ensemencement. En conséquence, les activités qui causent des dommages aux composants fonctionnels de l'habitat ou aux caractéristiques clés du cycle biologique (p. frai, recrutement et survie) ou, encore, qui les détruisent représentent un risque très élevé pour la survie ou le rétablissement de toute population subsistante d'esturgeons jaunes dans ces trois UG, du moins jusqu'à ce que l'on observe des signes que les poissons ensemencés se sont établis avec succès (p. ex. réussite du frai). L'état de l'UG 8 est également critique, et les niveaux actuels de dommages semblent trop élevés; les activités dommageables y représentent donc aussi un risque très élevé pour la survie ou le rétablissement. Puisque l'état actuel et la tendance sont inconnus dans les UG 4, 5, 6 (la partie manitobaine) et 7, les activités dommageables peuvent représenter un risque d'élevé à très élevé pour la survie ou le rétablissement. Dans la partie ontarienne de l'UG 6, l'état de l'esturgeon jaune se situe dans la zone de prudence, et on estime que la trajectoire est à la hausse. Les activités dommageables représentent un risque modéré pour les populations de cet endroit. Il faut évaluer les dommages admissibles dans l'UD 4 au cas par cas, tout en prenant en considération les effets cumulatifs de toutes les menaces pesant sur l'UD, afin de s'assurer que la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune ne sont pas compromis.

Les activités de recherche doivent être autorisées si elles sont bénéfiques à l'espèce et ne mettent pas en péril la survie ou le rétablissement d'une UG de l'esturgeon jaune.

Lacunes dans les connaissances et les données

On doit tenter de mieux comprendre le lien qui existe entre les stades de développement clés et l'habitat dans l'UD 4, de même que le taux de prélèvement actuel dans le cadre de la pêche canadienne. Il est hautement prioritaire d'obtenir des estimations fiables de la taille de la population, du taux de croissance de la population, y compris les prélèvements provenant des prises accessoires effectuées dans le cadre de la pêche commerciale dans l'UG 8, et des prélèvements dans chaque UG. On a besoin de relevés afin de déterminer quels sont les endroits où l'espèce se nourrit et fraie et si l'accès à l'habitat, de même que l'étendue et la qualité de celui-ci, sont suffisants pour chaque UG. On doit tenter de mieux comprendre les besoins en matière d'habitat des esturgeons jaunes juvéniles et d'âge 0. Il serait utile de déterminer l'impact de la modification des régimes d'écoulement et d'autres facteurs environnementaux sur la survie des œufs, des larves et des juvéniles de même que les mesures d'atténuation correspondantes. Les effets cumulatifs ou additifs de la présence de multiples barrages, ouvrages de retenue et obstacles sur les populations d'esturgeons jaunes doivent être étudiés. La modélisation de la PMV doit être mise à jour au fur et à mesure que de nouvelles connaissances sur les indices vitaux sont obtenues pour chaque UG. Il faut établir le profil génétique de chaque UG dans l'UD 4 afin de pouvoir comparer les populations sources utilisées pour l'ensemencement.

Sources d'incertitudes

Récemment, on a pu constater que les estimations de l'âge obtenues à l'aide de techniques pratiquées de longue date (c.-à-d. compter les anneaux de croissance sur une coupe transversale du rayon principal de la nageoire pectorale) avaient tendance à sous-estimer l'âge réel des poissons plus âgés que 14 ans et que le risque d'erreur augmentait avec l'âge. La différence moyenne était de $-4,96 \pm 4,57$ ans et variait de +2 à -17 ans (Cleator *et al.*, 2010). On a élaboré un facteur de correction afin de corriger les estimations d'âges actuelles obtenues à l'aide de cette méthode, bien qu'il faille mener des études de validation afin de déterminer s'il existe des différences entre les populations.

Quelques incertitudes pourraient exister quant aux indices vitaux de l'esturgeon jaune utilisés dans la modélisation de la PMV. Par exemple, les données sur les indices vitaux auraient pu ne pas correspondre qu'à l'UD faisant l'objet d'une modélisation, les données récemment publiées auraient pu ne pas être disponibles ou les hypothèses utilisées dans la modélisation (p. ex. ratio des sexes équilibré) auraient pu représenter de façon imprécise les conditions actuelles pour cette UD.

Il est difficile d'évaluer la taille des populations d'esturgeons jaunes en raison du comportement et de l'écologie de cette espèce. Il est alors difficile de déterminer si les cibles du rétablissement sont atteintes.

CONCLUSIONS

On a relevé huit UG pour l'UD 4 : l'UG 1 correspond à la rivière Assiniboine et aux tributaires situés en amont du canal de dérivation de Portage la Prairie, l'UG 2 correspond à la rivière Rouge et aux tributaires situés en amont de Lockport, y compris la rivière Assiniboine jusqu'au canal de dérivation de Portage la Prairie, l'UG 3 correspond à la rivière Rouge en aval de Lockport, les UG 4 à 7 correspondent aux rivières Bloodvein, Pigeon, Berens et Poplar respectivement, et l'UG 8 correspond au lac Winnipeg, y compris la rivière Winnipeg en aval de la centrale de Pine Falls.

Au cours du siècle dernier, le nombre d'esturgeons jaunes et leur aire de répartition dans l'UD 4 ont diminué de façon considérable, principalement en raison de la surexploitation par la pêche commerciale. De plus, une partie considérable de leur habitat a été dégradée ou perdue, particulièrement dans la partie sud de l'UD. Les données limitées indiquent qu'un faible nombre d'esturgeons jaunes sont maintenant présents un peu partout dans l'UD.

Selon les données disponibles et les opinions d'experts, l'état actuel des UG 1, 2 et 3 est critique, bien que les trajectoires de la population soient à la hausse grâce à l'ensemencement. L'état actuel, la trajectoire et le potentiel de rétablissement des UG 4, 5, 6 et 7 sont inconnus, sauf pour la partie ontarienne de la rivière Berens (UG 6) pour laquelle de nouvelles informations semblent indiquer que l'état actuel se situe dans la zone de prudence, que la trajectoire est à la hausse et que le potentiel de rétablissement est élevé. L'état de l'UG 8 est critique, et la trajectoire de la population est inconnue.

La survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 4 sont fonction du maintien des caractéristiques fonctionnelles de l'habitat, y compris les régimes d'écoulement écologiques dont l'espèce a besoin pour le frai, l'incubation des œufs, la croissance des juvéniles, l'alimentation pendant l'été et l'hivernage ainsi que les routes migratoires entre les habitats où

ont lieu ces activités. Il est essentiel de maintenir ces conditions qui optimisent la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune, surtout durant les périodes de frai et d'incubation.

Dans l'UD 4, le but du rétablissement à long terme est de maintenir et de protéger des populations d'esturgeons jaunes en santé et viables dans l'ensemble des UG au sein du réseau hydrographique des rivières Assiniboine – Rouge et du lac Winnipeg. Afin d'atteindre ce but, il faut compter, dans chaque UG, au moins 413 femelles reproductrices chaque année (c.-à-d. 4 130 adultes) et au moins 1 193 ha d'habitat fluvial approprié ou 2 386 ha d'habitat lacustre approprié. Ces objectifs en matière de population et de répartition doivent idéalement être réalisés à l'intérieur de trois générations (c.-à-d. environ 108 ans). Si une cible de rétablissement moins prudente est choisie, le nombre de femelles reproductrices par année sera réduit et il faudra compter plus d'années pour atteindre le rétablissement. On privilégie l'atteinte du rétablissement de populations indigènes afin de maintenir le profil génétique d'origine. Cette situation est impossible dans les UG 1 à 3 puisque les esturgeons jaunes indigènes y sont disparus, ou sont très peu nombreux dans les UG 2 et 3, c'est pourquoi le recours à l'ensemencement est nécessaire pour que cette espèce puisse à nouveau être présente dans ces UG.

Les menaces actuelles les plus importantes qui pèsent sur la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 4 sont la dégradation ou la perte de l'habitat causées par l'agriculture, le développement urbain, les barrages, les ouvrages de retenue et autres obstacles et les activités industrielles ainsi que la mortalité, les blessures ou la réduction du taux de survie dues aux prises accessoires provenant de la pêche commerciale dans le lac Winnipeg. La probabilité et la gravité de chacune des menaces peuvent varier selon l'UG. Les impacts du changement climatique et le moment où ce dernier se produira sont inconnus.

Parmi les diverses mesures d'atténuation et les solutions de rechange qui pourraient être mises en œuvre pour faciliter la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 4, mentionnons la protection des habitats de frai et de croissance, la réduction des activités qui entraînent la dégradation ou la perte d'habitats, le rétablissement d'habitats dans des zones clés et la réduction des impacts de la pêche commerciale au filet dans le lac Winnipeg sur l'esturgeon jaune. L'ensemencement reposant sur l'utilisation du même stock génétique pourrait être un outil d'amélioration efficace dans le cadre d'une stratégie globale d'ensemencement à des fins de conservation pour l'UD et lorsqu'elle est combinée à des mesures d'atténuation et à des solutions de rechange.

Les activités qui causent des dommages aux composants fonctionnels de l'habitat ou qui les détruisent ou, encore, qui ont une incidence négative sur les caractéristiques clés du cycle biologique représentent un risque très élevé pour la survie ou le rétablissement de l'esturgeon jaune dans les UG 1, 2, 3 et 8, un risque allant d'élevé à très élevé dans les UG 4, 5, 7 et dans la partie manitobaine de l'UG 6 ainsi qu'un risque modéré dans la partie ontarienne de l'UG 6. Les activités de recherche doivent être autorisées dans l'UD 4 si elles sont bénéfiques à l'espèce et ne mettent pas en péril la survie ou le rétablissement d'une UG.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Parmi les diverses administrations prenant part à la gestion et au rétablissement de l'esturgeon dans l'UD 4, mentionnons les gouvernements de la Saskatchewan, du Manitoba et de l'Ontario ainsi que le MPO.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- Cleator, H., K.A. Martin, T.C. Pratt, B. Bruederlin, M. Erickson, J. Hunt, D. Kroeker, D. Leroux, L. Skitt and D. Watkinson. 2010. Information relevant to a recovery potential assessment of Lake Sturgeon: Red-Assiniboine rivers – Lake Winnipeg populations (DU4). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/083. vi + 37 p.
- COSEPAC 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) au Canada - Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 124 p. / COSEWIC 2006. COSEWIC assessment and update status report on the Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xi + 107 p.
- DFO. 2010. Proceedings of the Central and Arctic Regional Science Advisory Process on the Recovery Potential Assessment of Lake Sturgeon for Designatable Units 1-5; October 20-22, December 3 and 17, 2009. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2010/047.



Figure 2. UD 4 (ombrée et Lac Winnipeg), et emplacements des UG et des lieux mentionnés dans le texte.

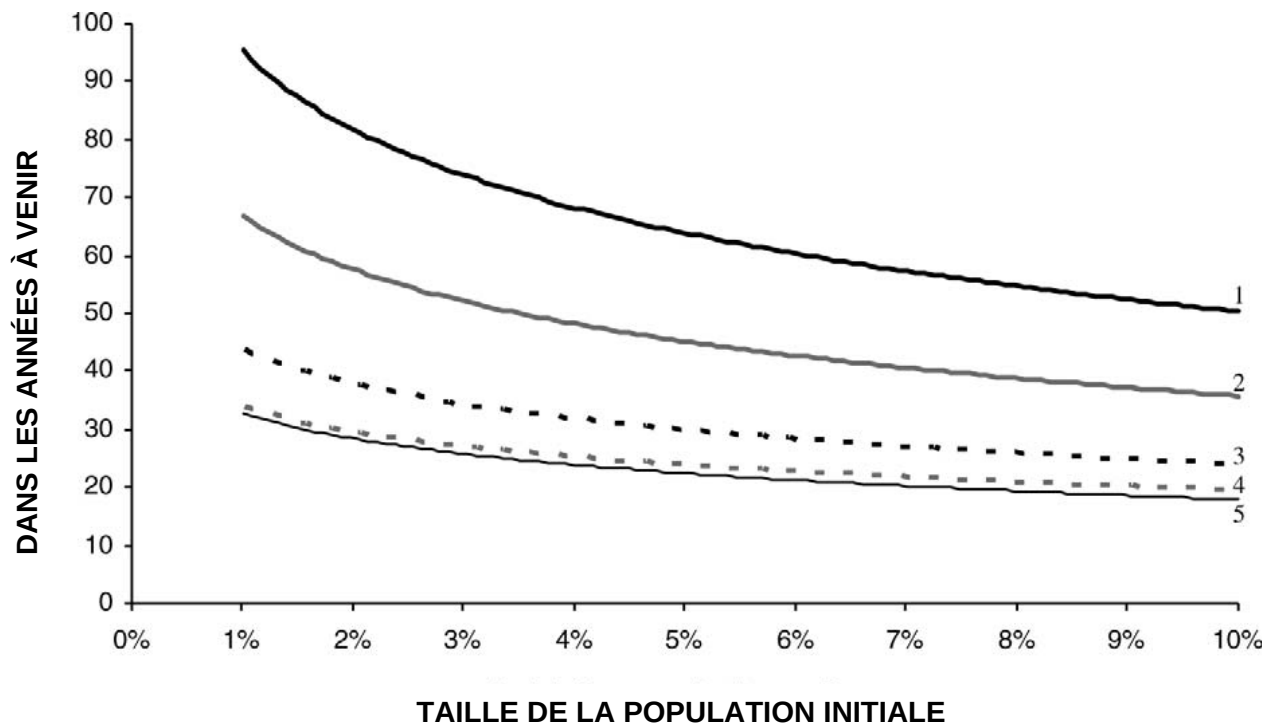


Figure 3. Prévisions stochastiques du temps nécessaire au rétablissement de l'esturgeon jaune, d'après la taille initiale de la population (c.-à-d. pourcentage de la PMV) pour cinq scénarios différents de rétablissement. La stratégie 1 (ligne noire continue) consistait à maximiser les taux de survie des jeunes adultes; la stratégie 2 (ligne grise continue) consistait à augmenter de 10 % les taux de survie des juvéniles âgés; la stratégie 3 (ligne noire pointillée) consistait à augmenter de 20 % les taux de survie des individus d'âge 0 et des jeunes juvéniles; la stratégie 4 (ligne grise pointillée) consistait à maximiser le taux de survie des adultes âgés; la stratégie 5 (ligne noire tiretée) consistait à augmenter de 20 % la fécondité. La taille initiale de la population correspond à un pourcentage de la cible de rétablissement (d'après la figure 8 dans Vélez-Espino et Koops, 2009, citée dans Cleator et al, 2010).

Tableau 1. Évaluation de l'état actuel de la conservation, de la trajectoire de la population, de l'importance globale pour le rétablissement de l'espèce et le potentiel de rétablissement de huit unités de gestion (UG) de l'esturgeon jaune dans le réseau hydrographique des rivières Rouge et Assiniboine – lac Winnipeg. L'état actuel de la population à des fins de conservation a été évalué selon le cadre relatif à l'approche de précaution (voir Cleator et al., 2010, pour des explications) et à l'aide de la meilleure information disponible; la trajectoire de la population a été évaluée comme étant nul, inconnue, stable, à la hausse ou à la baisse; l'importance pour le rétablissement de l'espèce est évaluée d'après l'importance d'une UG pour le rétablissement global de l'esturgeon jaune dans l'UD 4. Par exemple, si une UD ne contenait qu'une seule UG de l'esturgeon jaune dont l'état de la population à des fins de conservation serait considéré comme « sain », son importance pour le rétablissement de l'espèce serait évaluée comme « élevée », car la perte de cette UG à la suite d'une catastrophe pourrait entraîner la disparition de l'UD. Le potentiel de rétablissement est établi d'après une combinaison de l'état actuel de la population à des fins de conservation et de l'état actuel des menaces. Dans les UG où la population indigène d'origine a disparu (p. ex. UG 1), le rétablissement est « nul », mais l'ensemencement à l'aide d'œufs de poissons d'autres UD permettra à l'esturgeon jaune de retourner dans le plan d'eau. L'importance accordée pour le rétablissement de l'espèce et le potentiel de rétablissement ont été évalués comme étant « nul », « faible », « modéré », « élevé » ou « inconnu »; Ind. = Indigène, Ens. = Ensemencé.

UG	Emplacement	État de la conservation	Trajectoire de la population	Importance pour le rétablissement de l'UD	Potentiel de rétablissement
1	Rivière Assiniboine et aux tributaires situés en amont du canal de dérivation de Portage la Prairie	Disparue (Ind.) Critique ¹ (Ens.)	Nul (Ind.) À la hausse ² (Ens.)	Nulle (Ind.) Faible ³ (Ens.)	Nul (Ind.) Inconnu (Ens.)
2	Rivière Rouge et aux tributaires situés en amont de Lockport, y compris la rivière Assiniboine jusqu'au canal de dérivation de Portage la Prairie	Fonctionnellement disparue (Ind.) Critique ¹ (Ens.)	Pratiquement nul (Ind.) À la hausse ² (Ens.)	Nulle (Ind.) Modérée ³ (Ens.)	Nul (Ind.) Inconnu (Ens.)
3	Rivière Rouge en aval de Lockport	Fonctionnellement disparue (Ind.) Critique ¹ (Ens.)	Pratiquement nul (Ind.) À la hausse ² (Ens.)	Nulle (Ind.) Modérée ³ (Ens.)	Nul (Ind.) Inconnu (Ens.)
4	Rivière Bloodvein	Inconnu	Inconnue	Inconnue	Inconnu
5	Rivière Pigeon	Inconnu	Inconnue ⁴	Inconnue ⁴	Inconnu ⁴
6	Rivière Berens	Inconnu (Man.) Dans la zone de prudence (Ont.)	Inconnue (Man.) À la hausse (Ont.)	Inconnue (Man.) Inconnue (Ont.)	Inconnu (Man.) Élevé (Ont.)
7	Rivière Poplar	Inconnu	Inconnue	Inconnue	Inconnu
8	Lac Winnipeg, y compris la rivière Winnipeg en aval de la centrale de Pine Falls.	Critique	Inconnue	Élevée	Faible

¹ Les poissons ensemencés n'ont pas encore atteint la maturité sexuelle.

² À la suite des programmes d'ensemencement dans l'UG ou en amont de l'UG, pas de la reproduction.

³ L'ensemencement a eu lieu et sera bénéfique au rétablissement de l'espèce dans l'UD 4.

⁴ Les données sont disponibles pour le lac Round, sur la rivière Pigeon (voir Cleator et al., 2010).

Tableau 2. État actuel des menaces pesant sur l'esturgeon jaune dans l'UD 4, par unité de gestion (UG), défini selon la probabilité d'une occurrence suivie par la gravité, d'après nos connaissances actuelles des UG et des zones dans lesquelles les menaces ont lieu (0 = nul, F = faible, M = modéré, E = élevé, I = inconnu). Les menaces les plus importantes sont surlignées. Il convient de noter que, dans le cas où un obstacle fabriqué par l'homme serait situé au début (extrémité amont) d'une UG, celui-ci est compris dans l'UG.

MENACES	Rivière Assiniboine	Rivière Rouge, en amont de Lockport	Rivière Rouge, en aval de Lockport	Rivière Bloodvein	Rivière Pigeon	Rivière Berens	Rivière Poplar	Lac Winnipeg
	UG 1	UG 2	UG 3	UG 4	UG 5	UG 6	UG 7	UG 8
Mortalité, blessures ou réduction du taux de survie								
Mortalité attribuable à l'entraînement, aux collisions et aux turbines (p. ex. barrages hydroélectriques et autres obstacles, prises d'eau urbaines ou d'irrigation)	E,F	E,F	E,F	0,0	0,0	0,0	0,0	F,F
Fragmentation de la population (p. ex. causée par des barrages, des ouvrages de retenue et autres obstacles)	M,F	0,0	M,F	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pêche : commerciale au filet (prises accessoires)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0(Man.) F,F(Ont.)	0,0	E,E
Pêche : canadienne/de subsistance	F,E	F,M	F,M	F,I	F,I	M,F	F,I	E,I
Pêche récréative/tourisme commercial en lien avec la pêche	E,F	E,F	E,F	E,F	I,I	F,F	E,F	E,I
Pêche : pêche illégale	F,E	I,I	I,I	I,I	I,I	F,M	I,I	E,I
Dégradation ou perte de l'habitat¹								
Barrages, ouvrages de retenue et autres obstacles (p. ex. barrages hydroélectriques ou ouvrages de régulation des eaux)	E,M	E,M	E,M	0,0	0,0	0,0	0,0	E,F
Activités industrielles (y compris celles des industries du pétrole et du gaz ainsi que des pâtes et papiers)	E,M	E,M	E,M	0,0	0,0	0,0	0,0	E,F
Prospection et exploitation forestière	0,0	F,F	0,0	F,0	0,0	E,M	F,0	E,F
Prospection et exploitation minière	0,0	F,F	0,0	E,I	E,I	E,M	E,I	0,0
Activités agricoles	E,E	E,E	E,E	0,0	0,0	0,0	0,0	E,M
Développement urbain	E,M	E,E	E,E	E,F	E,F	F,F	E,F	E,F
Élevage d'esturgeons								
Contamination génétique	0,0 ²	E,I ³	E,I ³	F,I	F,I	F,I	F,I	E,I
Maladie	E,I	E,I	E,I	F,I	F,I	F,I	F,I	E,I
Espèces non indigènes et envahissantes	E,I	E,I	E,I	E,I	E,I	E,I	E,I	E,I
Changement climatique⁴	I,I	I,I	I,I	I,I	I,I	I,I	I,I	I,I

¹Exemples : changements dans le régime d'écoulement, la température de l'eau, les concentrations de sédiments, d'éléments nutritifs et de contaminants, la structure de l'habitat et le couvert végétal, l'approvisionnement alimentaire, la migration et l'accès à l'habitat, le durcissement de la surface ainsi que la pollution.

²La population indigène a disparu; par conséquent, les poissons ensemencés ne représentent pas un risque de contamination génétique.

³S'il reste quelques esturgeons jaunes indigènes, ceux-ci pourraient être sujets à une contamination génétique en raison de la présence des poissons ensemencés. Cependant, puisque le stock de la rivière Rouge est fonctionnellement disparu, le rétablissement serait impossible sans ensemencement à partir de stocks d'autres sources génétiques.

⁴If Exemples : changements dans la température de l'eau, les profils de précipitation, la morphologie et l'hydrologie des cours d'eau.

Tableau 3. Efforts de rétablissement minimaux et dommages admissibles maximaux pour la survie annuelle et la fécondité de l'esturgeon jaune de l'UD 4, d'après des résultats de modèles (Vélez-Espino et Koops, 2009, cité dans Cleator et al., 2010). Les efforts de rétablissement minimaux indiquent la hausse minimale des indices vitaux nécessaire pour stabiliser ou stimuler la croissance de la population. Les dommages admissibles maximaux indiquent la réduction maximale des taux de survie ou de fécondité qui peut survenir dans une population tout en permettant à celle-ci de se rétablir, une fois que les principales causes du déclin de la population sont éliminées. Ces pourcentages ne peuvent s'additionner.

Indices vitaux	Efforts de rétablissement minimaux	Dommages admissibles maximaux
Survie des individus d'âge 0	29.6% ¹	0%
Survie des jeunes juvéniles	27.3% ¹	0%
Survie des juvéniles âgés	11.3% ¹	0%
Survie des jeunes adultes	4.3% ¹	0%
Survie des adultes âgés	27.2 ¹ (11.4% ²)	0%
La fécondité des jeunes adultes	91.9 ¹ (20.4% ²)	0%
La fécondité des adultes âgés	59.4 ¹ (7.7% ²)	0%

¹Valeurs produites à l'aide du modèle générique-stochastique, lequel intègre des valeurs provenant des UD 2, 4 et 5, qui sont donc plus prudentes que celles produites à l'aide du modèle stochastique de l'UD 4.

²Augmentation proportionnelle maximale possible; par conséquent, il est impossible que cet indice vital augmente suffisamment pour que le rétablissement ait lieu..

Tableau 4. Mesures d'atténuation des menaces et solutions de rechange proposées pour faire en sorte que les activités (y compris les structures) ne mettent pas en péril la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune.

Menaces	Mesures d'atténuation et solutions de rechange	Stade de développement amélioré
Dégradation ou perte de l'habitat¹		
Barrages, ouvrages de retenue et autres obstacles	Suivre les régimes d'écoulement écologiques pour tous les stades de développement afin d'optimiser les conditions, surtout durant les périodes de frai, d'incubation et de dérive larvaire	Âge 0 ² , œufs
	Protéger les habitats de frai et de croissance près des barrages et autres obstacles nouveaux ou déjà en place	Âge 0 ² , œufs
	Choisir la conception la plus appropriée pour les nouvelles structures, ou pour celles qui sont en cours de modernisation, afin d'accroître la survie et le rétablissement	Tous
	Rétablir l'habitat dans des zones clés	Tous
Activités industrielles (y compris celles des industries du pétrole et du gaz), la prospection et l'exploitation forestières et minières.	Interdire les activités qui entraînent une sédimentation considérable, surtout en hiver ou au printemps	Âge 0 ² , œufs
	Interdire les activités qui entraînent l'enlèvement des substrats dans les zones de frai connues ou dont on soupçonne l'existence	Âge 0 ² , œufs
	Interdire les activités qui entraînent des changements considérables dans les débits d'eau, surtout au printemps	Âge 0 ² , œufs
	Interdire les activités qui entraînent des changements considérables dans la température de l'eau, la pression totale des gaz, la salinité ou les concentrations en éléments nutritifs	Tous
Activités agricoles	Interdire les activités qui entraînent une sédimentation considérable, surtout en hiver ou au printemps	Âge 0 ² , œufs
	Interdire les activités qui entraînent l'enlèvement des substrats dans les zones de frai connues ou dont on soupçonne l'existence	Âge 0 ² , œufs
	Interdire les activités qui entraînent des changements considérables dans les débits d'eau, surtout au printemps	Âge 0 ² , œufs
	Interdire les activités qui entraînent des changements considérables dans la température de l'eau, la pression totale des gaz, la salinité ou les concentrations en éléments nutritifs	Tous
	Réduire au minimum le rejet de contaminants	Tous
Urbanisation	Mettre en application des limites applicables au rejet de polluants potentiels	Tous
	Améliorer la qualité des effluents provenant d'usines de traitement des eaux usées	Tous
	Améliorer la protection au cours des examens des permis de travail	Tous
	Protéger l'habitat de frai et de croissance	Âge 0 ² , œufs
	Rétablir l'habitat dans des zones clés	Tous

¹Exemples : changements dans le régime d'écoulement, la température de l'eau, les concentrations de sédiments, d'éléments nutritifs et de contaminants, la structure de l'habitat et du couvert végétal, l'approvisionnement alimentaire, la migration et l'accès à l'habitat, le durcissement de la surface ainsi que la pollution.

²La survie des individus d'âge 0 peut aussi être accrue par les activités d'ensemencement à des fins de conservation (voir la section Mesures d'atténuation, solutions de rechange et améliorations pour des explications).

Tableau 4. (suite)

Menaces	Mesures d'atténuation et solutions de rechange	Stade de développement amélioré
Mortalité, blessures ou réduction du taux de survie		
Mortalité attribuable à l'entraînement, aux collisions et aux turbines (p. ex. barrages hydroélectriques et d'autres obstacles, prises d'eau urbaines ou d'irrigation).	Fournir des mesures de protection pour empêcher les esturgeons jaunes de passer dans les prises d'eau des installations	Tous
	Fournir un passage approprié en amont et en aval ³	Tous
	Choisir la conception la plus appropriée pour les nouvelles structures, ou pour celles qui sont en cours de modernisation, afin d'accroître la survie et le rétablissement	Tous
Fragmentation de la population (p. ex. en raison de barrages, d'ouvrages de retenue et autres obstacles)	Empêcher toute fragmentation supplémentaire	Tous
	Rendre possible le passage des poissons vers l'amont et vers l'aval ³ aux nouveaux barrages et moderniser les barrages déjà en place, au besoin	Âge 0 ² , œufs
	Enlever les obstacles à la migration dans les sites de frai connus ou installer une passe à poissons efficace vers l'amont ou vers l'aval des obstacles actuels, au besoin	Âge 0 ² , œufs
	Rétablir l'habitat dans des zones clés	Tous
Pêche ⁴	Réglementer ou favoriser les pratiques qui améliorent la survie des poissons	Juveniles âgés, les deux stades adultes
	S'assurer que les prises accessoires sont immédiatement remises à l'eau	Tous les stades juvéniles et adultes
	Fermer la pêche selon la saison et/ou la zone, ou modifier les pratiques de pêche	Tous les stades juvéniles et adultes
	Améliorer l'éducation du public	Juveniles âgés, les deux stades adultes
	S'assurer de la mise en application efficace des règlements	Juveniles âgés, les deux stades adultes

³Exemples : construction d'une passe à poissons, démontage partiel ou enlèvement d'obstacles.⁴Pêche commerciale au filet (prises accessoires), pêches canadiennes/de subsistance, pêche récréative/tourisme commercial en lien avec la pêche et pêche illégale.

Tableau 4. (suite)

Menaces	Mesures d'atténuation et solutions de rechange	Stade de développement amélioré
Élevage d'esturgeons		
Contamination génétique	Élaborer une politique/un plan pour un ensemencement contrôlé et efficace	Tous
	S'assurer que le stock de géniteurs, les œufs fertilisés et/ou les larves de poissons proviennent du même stock génétique	Tous
Maladie	Surveiller les bactéries et les virus	Tous
Espèces non indigènes et envahissantes⁵		
	Surveiller les espèces non indigènes et envahissantes	Tous
	Interdire l'utilisation d'appâts vivants	Tous
	Établir des mesures pour prévenir l'introduction ou la dispersion	Tous
Changement climatique⁶		
	Monitor environmental changes	Tous

⁵Exemples : carpe commune (*Cyprinus carpio*), moule zébrée (*Dreissena polyporpha*), éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) et écrevisse américaine (*Orconectes rusticus*).

⁶Exemples : changements dans la température de l'eau, les concentrations de sédiments, d'éléments nutritifs et de contaminants, la structure de l'habitat et du couvert végétal, l'approvisionnement alimentaire, la migration et l'accès à l'habitat, le durcissement de la surface ainsi que la pollution.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Tom Pratt
Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences
aquatiques
1219, rue Queen Est
Sault Ste. Marie (ON)
P6A 2E5

Téléphone : (705) 941-2667
Télécopieur : (705) 941-2664
Courriel : thomas.pratt@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Centre et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
501, University Crescent
Winnipeg (Manitoba)
R3T 2N6

Téléphone : 204-983-5131
Télécopieur : 204-984-2403
Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2010

*An English version is available upon request at the above
address.*

**LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :**

MPO. 2010. Évaluation du potentiel de rétablissement de l'esturgeon jaune : Populations des rivières Rouge et Assiniboine – lac Winnipeg (unité désignable 4). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/051.