



ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DE L'ESTURGEON JAUNE : POPULATIONS DU FLEUVE NELSON (UNITÉ DÉSIGNABLE 3)



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



Figure 1. UD 3 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) 3, à savoir les populations du fleuve Nelson, comprend les esturgeons jaunes présents dans le fleuve Nelson dans le nord-est du Manitoba, en aval du lac Winnipeg (jusqu'à la baie d'Hudson) et dans tous les bassins hydrographiques connexes. Dans cette région, l'esturgeon jaune est considéré en tant qu'unité désignable distincte en raison de la variation qu'il est possible de distinguer dans trois loci microsatellites nucléaires. Le COSEPAC a évalué l'UD 3 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. Historiquement, la surexploitation par la pêche commerciale était probablement la principale menace ayant mené à l'épuisement du stock d'esturgeons jaunes dans l'UD 3. Plus récemment, la dégradation ou la perte d'habitat causées par les barrages, les ouvrages de retenue et autres obstacles ainsi que les impacts de la pêche sont devenus les menaces les plus importantes.

On étudie la possibilité d'inscrire l'esturgeon jaune de l'UD 3 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 3 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 3. 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 six unités de gestion (UG) pour l'UD 3 : l'UG 1 se situe entre le lac Playgreen et Whitemud Falls, l'UG 2 se trouve entre Whitemud Falls et la centrale Kelsey, l'UG 3 se trouve entre les centrales Kelsey et Kettle, l'UG 4 se situe entre les centrales Kettle et Long Spruce, l'UG 5 se trouve entre les centrales Long Spruce et Limestone et l'UG 6 se trouve entre la centrale Limestone et la baie d'Hudson.
- Selon les données disponibles ainsi que les opinions d'experts, l'abondance de l'esturgeon jaune dans l'UD 3 varie de très faible à modérée.
- L'état actuel de l'UG 1 est critique, la trajectoire de la population augmente en raison de l'ensemencement, mais le potentiel de rétablissement de la population indigène est faible et celui de la populationensemencée est connu.
- L'état de l'UG 2 se situe dans la zone de prudence, la tendance est stable ou peut-être à la hausse et le potentiel de rétablissement est modéré.
- L'état de l'UG 3 se situe dans la zone de prudence, la tendance est inconnue et le potentiel de rétablissement est modéré.
- Dans les UG 4 et 5, l'état de la population est critique, la trajectoire est inconnue et le potentiel de rétablissement est faible.
- L'état de l'UG 6 est sain, la trajectoire est inconnue et le potentiel de rétablissement est élevé.
- Pour assurer la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 3, 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 3, 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 du fleuve Nelson.
- Les menaces actuelles les plus importantes pour la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 3 sont la dégradation ou la perte d'habitat causées par les barrages, les ouvrages de retenue ou autres obstacles, la mortalité, les blessures ou la réduction du taux de survie dues à la pêche ainsi que la fragmentation de la population causée par la présence de barrages, d'ouvrages de retenue ou autres obstacles.
- Parmi les mesures d'atténuation qui faciliteraient le rétablissement, mentionnons la prévention de la mortalité, la protection de l'habitat 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, 4 et 5, un risque allant de modéré à élevé dans les UG 2 et 3 ainsi qu'un risque modéré dans 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 3 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). Des études menées dans le cours inférieur du fleuve Nelson dans les années 1990 indiquent que le plus gros esturgeon capturé chaque année mesurait entre 1,4 et 1,6 m de longueur et pesait entre 17,3 et 30 kg (Cleator *et al.*, 2010). Les poissons prélevés dans le cadre de relevés effectués entre les centrales Kelsey et Kettle, dans un tronçon du fleuve Nelson entre 2001 et 2008, mesuraient entre 0,3 à 1,6 m de longueur et pesaient entre 1,1 à 49,9 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. Un esturgeon jaune dans le fleuve Nelson peut demeurer dans de petites zones localisées pendant des périodes qui peuvent aller jusqu'à cinq ans, tandis qu'on a observé d'autres individus qui se sont déplacés sur plus de 300 km (Cleator *et al.*, 2010). 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).

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). Les données recueillies dans le fleuve Nelson au milieu des années 1950 indiquent que les femelles dans l'UD 3 atteignent la maturité sexuelle entre 20 et 23 ans (longueur moyenne : 113,1 cm) et les mâles entre 18 et 20 ans (97,8 m) (Cleator *et al.*, 2010). Dans le cours inférieur du fleuve Nelson (UG 6), on a observé que les femelles atteignaient la maturité sexuelle à 71,5 cm (longueur à la fourche) et les mâles à 63,5 cm (longueur à la fourche) (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). Dans le cours inférieur du fleuve Nelson (UG 6), le frai a lieu lorsque les températures atteignent entre 11 et 17 °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). On estime actuellement que l'estimation annuelle de la survie, qui tient compte de la mortalité naturelle ainsi que de la mortalité par la pêche, dans la zone du lac Gull du fleuve Nelson (UG 3) est d'environ 0,85 (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. Dans un petit échantillon d'esturgeons jaunes capturés dans les cours inférieur et supérieur du fleuve Nelson et dont on a déterminé l'âge dans les années 1990, les plus vieux étaient âgés de 43 et de 90 ans respectivement (Cleator *et al.*, 2010). Ces données constituent probablement une sous-estimation des âges les plus avancés qu'il est possible d'observer du fait que des

poissons plus âgés peuvent avoir été capturés sans que leur âge ait été déterminé et du fait que les très gros esturgeons peuvent s'échapper des filets maillants et sont ainsi rarement capturés.

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 3 comprend le fleuve Nelson, qui court de la limite nord du lac Winnipeg jusqu'à la baie d'Hudson sur environ 660 km, et son bassin hydrographique immédiat dans le nord-est du Manitoba (figure 1). Cinq centrales hydroélectriques sont actuellement présentes sur le fleuve Nelson, ce qui a entraîné la création d'une série de bassins de retenue semblables à des lacs séparés par des tronçons dont les eaux ne sont pas retenues. Les données récentes provenant d'études de marquage indiquent que les esturgeons jaunes du fleuve Nelson (UD 3) se déplacent vers la rivière Hayes (UD 7) depuis la baie d'Hudson, ce qui jette un doute sur les limites de ces deux UD (Cleator *et al.*, 2010).

On a relevé six unités de gestion de l'esturgeon jaune, séparées les unes des autres par des obstacles naturels ou construits par l'homme, dans le fleuve Nelson (UD 3) (figure 2) : 1) entre le lac Playgreen et Whitemud Falls; 2) entre Whitemud Falls et la centrale Kelsey; 3) entre les centrales Kelsey et Kettle; 4) entre les centrales Kettle et Long Spruce; 5) entre les centrales Long Spruce et Limestone; 6) entre la centrale Limestone et la baie d'Hudson. Au sein de chacune de ces UG, on peut compter au moins un stock reproducteur.

Les connaissances scientifiques sur la répartition historique de l'esturgeon jaune dans l'UD 3 sont limitées. La construction de barrages hydroélectriques, qui a débuté en 1960, a fragmenté la répartition de cette espèce et a isolé l'esturgeon jaune dans une série de réservoirs, en particulier entre les centrales Kettle et Limestone (figure 2). On estime que l'aire d'occurrence actuelle de l'esturgeon jaune dans l'UD 3 est inférieure à 40 000 km², et les tendances concernant la superficie, l'étendue ou la qualité de l'habitat sont en baisse en raison de la construction de barrages (COSEPAC, 2006).

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

Lac Playgreen – Whitemud Falls (UG 1)

L'esturgeon jaune était présent dans les lacs Playgreen et Cross entre les années 1890 et les années 1920, mais il est maintenant disparu de façon générale en raison de la surexploitation

par la pêche commerciale (Cleator *et al.*, 2010). L'ensemencement dans l'UG 1 a commencé au milieu des années 1990.

Whitemud Falls – centrale Kelsey (UG 2)

Le lac Sipiwesk était le centre de la pêche commerciale à l'esturgeon jaune du fleuve Nelson au cours des années 1950 de même que pendant la période de pêche qui s'est échelonnée de 1970 à 1991. Les esturgeons jaunes demeurent dans l'UG 2 et vont frayer en amont du lac Sipiwesk, dans les rapides Bladder, et en aval, à l'embouchure de la rivière Landing (Cleator *et al.*, 2010).

Centrale Kelsey – centrale Kettle (UG 3)

La pêche commerciale à l'esturgeon jaune dans le fleuve Nelson, dans les environs du lac Split (UG 3), a débuté vers 1915, lorsque le chemin de fer de la baie d'Hudson a été construit et que les poissons ont pu être expédiés vers les marchés du sud (Cleator *et al.*, 2010). Aujourd'hui, l'esturgeon jaune est présent dans l'ensemble de l'UG (Cleator *et al.*, 2010).

Centrale Kettle – centrale Long Spruce (UG 4)

L'esturgeon jaune est actuellement présent dans l'UG 4. Aucune information historique n'est disponible.

Centrale Long Spruce – centrale Limestone (UG 5)

L'esturgeon jaune est actuellement présent dans l'UG 5. Aucune information historique n'est disponible.

Centrale Limestone – baie d'Hudson (UG 6)

Aucune information historique n'est disponible sur la répartition de l'esturgeon jaune dans l'UG 6.

On sait qu'il y a présentement trois endroits où l'esturgeon jaune fraie dans l'UG 6 : les rapides Lower Limestone; l'embouchure de la rivière Angling et l'embouchure de la rivière Weir. De récentes études de marquage indiquent que les esturgeons jaunes qui avaient été marqués près de l'embouchure de la rivière Weir sont recapturés dans la rivière Hayers (UD 7), ce qui prouve qu'ils peuvent se déplacer entre l'embouchure du fleuve Nelson et la rivière Hayes (Cleator *et al.*, 2010). Les résidents de Shamattawa ont observé la présence d'une frayère sur la rivière Gods, et il en existe probablement d'autres.

Il semble que les esturgeons jaunes peuvent se déplacer sur de grandes distances en remontant la rivière Hayes et ses tributaires, ce qui remet en question la séparation de ces zones en UD distinctes. Des études récentes sur la génétique indiquent que l'esturgeon jaune de la rivière Hayes est plus étroitement apparenté à celui du passage du lac Gull (UG 3) qu'à celui du cours inférieur du fleuve Nelson (UG 6). Des analyses supplémentaires effectuées à l'aide d'un échantillon de plus grande taille sont en cours et pourraient fournir un meilleur aperçu des relations entre ces populations. Il faut tenter de savoir si le réseau hydrographique Hayes-Gods doit être compris dans l'UD 3 ou si l'UG 6 (de l'UD 3) doit être comprise dans l'UD 7 (populations du sud de la baie d'Hudson et de la baie James).

Abondance et tendances historiques et actuelles

Par le passé, l'esturgeon jaune était abondant dans l'UD 3. La pêche commerciale dans le fleuve Nelson était établie depuis 1902 (Cleator *et al.*, 2010), et la pêche a été fermée pour la dernière fois en 1991 (COSEPAC, 2006). Au cours des 50 dernières années, la surexploitation ainsi que la construction de barrages hydroélectriques qui ont bloqué les routes migratoires ont engendré des déclinés de la population dans l'UD 3. Aujourd'hui, l'esturgeon jaune du fleuve Nelson est encore touché par l'exploitation et par l'aménagement hydroélectrique. Les populations reproductrices ont diminué, mais on sait que la reproduction et le recrutement ont lieu avec succès à partir du lac Sipiwesk jusqu'au tronçon de la centrale Kelsey (UG 2), de la centrale Kelsey au tronçon des rapides Gull (UG3) et de la centrale Limestone jusqu'au tronçon de l'estuaire du fleuve Nelson (UG 6). La certitude est beaucoup moins grande quant au recrutement qui a lieu dans le lac Stephens (UG 3), dans les réservoirs de Long Spruce et de Limestone (UG 4 et 5 respectivement) et en amont de Whitemud Falls (UG 1). L'effectif total des individus matures dans l'UD 3 est inconnu; toutefois, d'après les estimations de la population les plus récentes, il pourrait s'élever à plusieurs milliers d'esturgeons jaunes adultes.

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 3 a été évalué à l'aide de l'information disponible et des opinions d'experts (tableau 1).

Lac Playgreen – Whitemud Falls (UG 1)

Vers 1900, une pêche à l'esturgeon jaune à grande échelle a débuté sur le lac Playgreen (Cleator *et al.*, 2010). En 1925, la limite annuelle de prises d'esturgeons jaunes était de 40 000 lb (18 144 kg) dans les lacs Playgreen et Cross (Cleator *et al.*, 2010). Il y a peu d'information actuellement disponible sur l'abondance de l'esturgeon jaune en amont du lac Sipiwesk, mais les stocks des lacs Cross et Playgreen sont considérés comme étant presque disparus (Cleator *et al.*, 2010) (tableau 1). Tous les esturgeons jaunes demeurant dans ce tronçon feraient partie d'une population relique. Jusqu'en 1994, cette population était considérée comme étant soit stable et à un très faible niveau soit à la baisse. L'ensemencement est considéré comme le seul outil utile pour le rétablissement de l'espèce dans cette région. Depuis 1994, environ 25 000 alevins d'un an provenant d'œufs prélevés de reproducteurs capturés dans l'UG 2 ont été ensemencés dans cette région, et des pêcheurs locaux de Norway House ont déclaré des quantités à la hausse de petits esturgeons pris accidentellement. L'état de l'esturgeon jaune dans l'UG 1 est critique, et sa trajectoire est à la hausse en raison de l'ensemencement (tableau 1).

Whitemud Falls – centrale Kelsey (UG 2)

Avant les années 1960, au moins 80 % de la production d'esturgeons jaunes dans l'UD 3 était capturée dans l'UG 2 (Cleator *et al.*, 2010). L'estimation initiale de la population, établie à 12 000 esturgeons jaunes adultes au début des années 1960, ainsi que l'estimation corrigée à 6 000 individus en 1987 (Cleator *et al.*, 2010) ont décliné de 90 % et de 80 % respectivement pour atteindre environ 1 200 adultes en 2000, des mâles pour la plupart (COSEPAC, 2006). Les prélèvements effectués pendant la dernière pêche commerciale dans le lac Sipiwesk au début des années 1990 étaient composés à 87 % de juvéniles et de préreproducteurs (Cleator *et al.*, 2010). À l'heure actuelle, le nombre d'individus matures dans le lac Sipiwesk pourrait s'élever à environ 150 esturgeons (COSEPAC, 2006).

D'ordinaire, des milliers d'esturgeons jaunes allaient frayer dans les rapides à l'embouchure de la rivière Landing, un tributaire du fleuve Nelson en aval du lac Sipiwesk (Cleator *et al.*, 2010).

D'importants prélèvements ont été effectués au sein de cette montaison de 1991 à 1993. Depuis 1994, on n'observe qu'un petit nombre d'esturgeons jaunes reproducteurs à cet endroit; habituellement, il ne s'agit que d'une seule femelle et d'un maximum de quatre mâles. En amont du lac Sipiwesk, les rapides Bladder constituent également une importante frayère pour l'esturgeon jaune (Cleator *et al.*, 2010).

Le taux de croissance de l'esturgeon jaune dans les années 1990 était semblable à celui enregistré dans les années 1950, avant les travaux d'aménagement hydroélectrique (Cleator *et al.*, 2010), ce qui laisse sous-entendre que les ressources alimentaires ne limitent pas la population d'esturgeons jaunes. Il est possible que cette UG abrite moins de 1 300 esturgeons jaunes adultes; cependant, la pêche a décliné, et on estime que la trajectoire actuelle de la population est stable (tableau 1). Les estimations de la population actuelle disponibles pour la portion s'étendant du lac Sipiwesk jusqu'au tronçon de la centrale Kelsey dans l'UG 2 indiquent que les adultes et, plus particulièrement, les juvéniles sont à la hausse et qu'ils présentent des signes de rétablissement (Cleator *et al.*, 2010). Lorsque les plus jeunes atteindront la maturité sexuelle, la trajectoire de la population pourrait s'améliorer. L'état actuel de la population de l'UG 2 se situe dans une zone de prudence, et les tendances sont stables ou peut-être à la hausse (tableau 1).

Centrale Kelsey – centrale Kettle (UG 3)

Entre 1998 et 2004, 875 esturgeons jaunes ont été marqués entre la centrale Kelsey et la centrale Kettle. L'estimation de la population d'esturgeons jaunes adultes effectuée en 2007 dans la région de la centrale Kelsey/rivière Burnwood de l'UG se chiffrait à 473 adultes. L'estimation de la population d'esturgeons jaunes adultes effectuée en 2008 dans la région allant des rapides Birthday jusqu'au tronçon des rapides Gull s'élevait à 360 individus (Cleator *et al.*, 2010). On n'a pas capturé suffisamment d'esturgeons jaunes adultes dans le lac Stephens pour produire une estimation de la population. On capture des esturgeons subadultes et adultes dans l'ensemble de l'UG. Des concentrations d'esturgeons jaunes d'âge 0 ont été observées dans le chenal nord du lac Gull et en aval des rapides Gull. La plupart des recaptures de poissons munis d'une étiquette ont eu lieu dans les plans d'eau où ils avaient été marqués. Cependant, les esturgeons jaunes se déplacent entre la centrale Kelsey et les rivières Burnwood, Grass et Odei ainsi que le lac Split. Parmi les 573 esturgeons jaunes marqués dans le tronçon des rapides Birthday-Gull, deux ont été capturés dans le lac Stephens et sept dans le lac Split. Sept pour cent des esturgeons jaunes marqués dans le lac Stephens ($n = 70$) ont été capturés dans la région du lac Gull. D'après les données de la pêche au filet maillant de printemps de 2003 et de 2005, 80 % des prises étaient des poissons immatures ou non reproducteurs (Cleator *et al.*, 2010). On estime que l'état actuel de l'UG 3 se situe dans la zone de prudence et que la trajectoire est inconnue (tableau 1).

Centrale Kettle – centrale Long Spruce (UG 4)

Des études menées au cours des dernières années indiquent qu'un petit nombre d'esturgeons jaunes vit dans l'UG 4. Dans ce tronçon, on a observé la présence de poissons qui sont nés après la construction de l'ouvrage de retenue, mais il n'y a pas de preuve qu'une reproduction a lieu. L'état de la population dans l'UG 4 est critique, et sa trajectoire est inconnue (tableau 1).

Centrale Long Spruce – centrale Limestone (UG 5)

Des études menées au cours des dernières années indiquent qu'un petit nombre d'esturgeons jaunes vit dans l'UG 5. Dans ce tronçon, on a observé la présence de poissons qui sont nés

après la construction de l'ouvrage de retenue, mais il n'y a pas de preuve qu'une reproduction a lieu. L'état de la population dans l'UG 5 est critique, et sa trajectoire est inconnue (tableau 1).

Centrale Limestone – baie d'Hudson (UG 6)

L'estimation de la population effectuée en 2004-2005 dans le cours inférieur du fleuve Nelson, entre la centrale Limestone et la baie d'Hudson, se chiffrait à 5 467 esturgeons jaunes adultes (IC de 95 % : 3 768-8 018) (Cleator *et al.*, 2010). On sait que plus de 300 esturgeons jaunes se regroupent aux environs de l'embouchure de la rivière Weir au printemps (Cleator *et al.*, 2010). En dépit du fait qu'il n'y a pas d'habitat intéressant pour l'esturgeon jaune dans l'UG 6 et que celle-ci affiche de grandes variations quotidiennes de débit en raison de la présence de la centrale hydroélectrique, cette UG soutient une importante population d'esturgeons jaunes, et ce, probablement en raison de son inaccessibilité pour l'exploitation. Avant la construction de la route de Conawapa, vers 1990, cette région était presque complètement inaccessible, sauf pour les pêcheurs locaux les mieux informés. L'état de l'esturgeon jaune dans l'UG 6 est sain, mais la trajectoire de la population est inconnue (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).

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 ($< 0,6$ m·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 m 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 3 (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 $\leq 0,2$ m s⁻¹ (maximum de 0,4 m 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 m·s⁻¹ (Cleator *et al.*, 2010). Dans le cours supérieur du fleuve Nelson, le lac Gull pourrait fournir un habitat d'hivernage (DFO, 2010).

Dans l'UD 3, on a procédé ou on procède à une importante cartographie de l'habitat à partir de Whitemud Falls jusqu'à la centrale Kelsey (UG 2), de la centrale Kelsey jusqu'à la centrale Kettle (UG 3) et de la centrale Limestone jusqu'à l'estuaire du fleuve Nelson (UG 6).

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 le réseau hydrographique du fleuve Nelson (UD 3) est disjointe en raison de la présence de barrages, ce qui a une incidence négative sur la disponibilité de l'habitat de frai. On prévoit la construction de nouveaux barrages, et c'est pourquoi on prévoit que la fragmentation et la dégradation (p. ex. changements dans le régime d'écoulement) de l'habitat se poursuivront vraisemblablement dans le futur. La disponibilité de l'habitat de frai peut devenir un facteur limitatif pour l'esturgeon jaune dans certaines UG si l'accès aux habitats nécessaires est touché. Il est primordial que les conditions favorisant la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune soient maintenues dans l'UD 3, 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 3 est de protéger et de maintenir des populations d'esturgeons jaunes saines et viables dans l'ensemble des UG dans le fleuve Nelson. 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 974 ha d'habitat fluvial approprié ou 1 948 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 3. 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.

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 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.

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 équilibrée, 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.

On a évalué le potentiel de rétablissement et l'importance du rétablissement pour chacune des six UG de l'esturgeon jaune dans l'UD 3, selon l'information disponible et les opinions d'experts (tableau 1). L'information disponible concernant l'UG 1 laisse sous-entendre que relativement peu d'esturgeons jaunes indigènes y demeurent encore, et c'est pourquoi le rétablissement est improbable si aucun effort n'est consenti. Le potentiel de rétablissement des esturgeons jaunes non indigènes (ensemencés) dans cette UG est inconnu, car les individus ensemencés n'ont toujours pas atteint la maturité. On estime que le potentiel de rétablissement dans les UG 2 et 3 est modéré. Les deux UG affichent une longueur importante, des zones de frai connues y sont présentes, et les estimations de la population se chiffrent à 1 300 et à 875 adultes respectivement. Le rétablissement pourrait donc être possible au cours du délai recommandé (c.-à-d. trois générations). Le potentiel de rétablissement des UG 4 et 5 est faible, car toutes deux affichent une longueur relativement faible, et on y trouve en grande partie, en amont des centrales, des zones inondées du bief d'amont. Leur rétablissement peut donc être, au mieux, extrêmement long et vraisemblablement limité par l'habitat disponible. L'estimation de la population actuelle pour l'UG 6 est de 5 467 adultes (IC de 95 % : 3 768-8 018). Le rétablissement au cours du délai recommandé est donc fortement probable (potentiel de rétablissement élevé). On estime que l'importance des UG 2, 3 et 6 pour le rétablissement de l'espèce dans l'UD 3 est élevée et que celle des UG 1, 4 et 5 est faible.

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. Même si l'esturgeon jaune de l'UD 3 ne fait plus l'objet d'une pêche commerciale, une pêche au filet visant d'autres espèces a lieu dans tous les principaux plans d'eau de l'UD, sauf dans le lac Stephens. Les prises accidentelles d'esturgeons jaunes sont rarement déclarées, mais on sait que certaines sont effectuées occasionnellement entre le lac Sipiwsk et la centrale Kelsey (dans l'UG 2). La pêche canadienne à l'esturgeon jaune était importante pour les Premières nations qui habitent le long du fleuve Nelson et elle le demeure, mais à un degré moindre (Cleator *et al.*, 2010). Aujourd'hui, la plupart des esturgeons jaunes capturés dans l'UD 3 le sont dans le cadre d'une pêche de subsistance autorisée. Le Nelson River Sturgeon Co-management Board a été créé en 1992 afin de combler les besoins de subsistance et culturels des communautés locales et pour la conservation du stock d'esturgeons jaunes en déclin. Une fermeture de la pêche à des fins de conservation est en vigueur dans le fleuve Nelson, à partir de Whitemud Falls jusqu'à la centrale Kelsey (UG 2); ainsi, la pêche à l'esturgeon jaune est interdite jusqu'au 15 juillet de chaque année. La pêche est fermée à l'année dans un petit tronçon du fleuve Nelson s'étendant sur 8 km en amont et en aval de l'embouchure de la rivière Landing. Il n'y a aucune restriction quant aux limites de prélèvement ou à la taille des mailles au cours de la saison durant laquelle la pêche est ouverte. Les taux de prélèvement actuels autorisés de la pêche de subsistance sont faibles, et l'existence d'activités de braconnage n'a pas été confirmée. La pêche à la ligne récréative à l'esturgeon jaune est permise dans cette UD, mais elle est minime, et les individus capturés doivent être remis à l'eau.

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).

Cinq centrales hydroélectriques ont été aménagées dans le fleuve Nelson : Kelsey (terminée en 1960), Kettle (1970), Jenpeg (1975), Long Spruce (1977) et Limestone (1990). L'aménagement d'au moins deux autres centrales hydroélectriques (Keeyask, anciennement appelée Gull, et Conawapa) est prévu (figure 2). 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 plus grosses structures, comme les barrages hydroélectriques, peuvent également être une cause de mortalité directe, de blessures ou de réduction de la survie par entraînement² ou par collision³ et par le passage vers l'aval des poissons par les turbines. Cependant, les prises d'eau de la plupart des centrales hydroélectriques sont recouvertes de barreaux ou de grilles dont l'espacement empêche le passage d'esturgeons jaunes adultes dans les turbines. À la fin des années 1970, les pêcheurs de la communauté œuvrant dans le fleuve Nelson croyaient que l'ensemble des prélèvements d'esturgeons jaunes combinés avait connu un déclin spectaculaire en raison de la construction et de l'exploitation de centrales hydroélectriques (Cleator *et al.*, 2010). La fragmentation est l'un des facteurs limitatifs dans les UG 4 et 5 dans le cours inférieur du fleuve Nelson; cependant, les changements dans le régime d'écoulement et la dégradation de l'habitat sont plus importants dans l'ensemble de l'UD.

En résumé, les menaces les plus importantes pesant actuellement sur la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 3 sont la dégradation ou la perte de l'habitat causées par la présence de barrages, d'ouvrages de retenue et autres obstacles; la mortalité, les blessures ou la réduction de la survie dues à la pêche; la fragmentation de la population causée par la présence de barrages, d'ouvrages de retenue et autres obstacles (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 3 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 3 est plus vulnérable aux dommages causés aux jeunes adultes, suivis par les adultes âgés, les juvéniles âgés, les jeunes juvéniles et les individus d'âge 0 (en

²Il 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.

³Il est question de collision lorsque les poissons sont piégés ou plaqués contre la prise d'eau par la force du débit entrant.

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 en tant que facteurs clés pour le rétablissement de cette UD. Cependant, 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.

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).

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 3 figurent dans le tableau 2 présenté ci-après.

Mesures d'atténuation et solutions de rechange

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.

Mortalité, blessures ou réduction de la survie : pêche

- Pratiquer la remise à l'eau immédiate des prises accessoires pour favoriser la survie.

- 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.
- 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.

Mortalité, blessures ou réduction de la survie : fragmentation de la population

- Éviter la survenue d'une fragmentation supplémentaire, en particulier en aval de la centrale Limestone, afin d'éviter une perte supplémentaire de connectivité dans cette région.
- Aménager des passes à poissons efficaces pour le déplacement vers l'amont et vers l'aval de l'esturgeon jaune aux nouveaux barrages et moderniser les barrages en place, au besoin.
- Retirer les obstacles qui empêchent les esturgeons jaunes de migrer vers les sites de frai historiques ou aménager des passes à poissons vers l'amont ou vers l'aval sur les obstacles actuels, au besoin.
- 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.
- Choisir les options de conception les plus appropriées pour la construction des nouveaux barrages et la modernisation des barrages en place afin de s'assurer que la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune ne soient pas mis en péril.

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.

Dommmages admissibles

Les analyses des modèles pour l'UD 3 indiquent qu'une fois les principales causes du déclin de la population éliminées, les dommages admissibles maximaux ne devraient pas entraîner de réductions de plus de 1,7 à 2,4 % pour la survie des adultes, de 3,5 à 6,6 % pour la survie des juvéniles, de 11,8 % pour la survie des individus d'âge 0 et de 14,2 à 49,0 % 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, la survie et le rétablissement seraient, au mieux, très faibles dans l'UG 1 et vraisemblablement réduits dans les UG 4 et 5. En conséquence, les activités qui causent des dommages aux composants fonctionnels de l'habitat ou aux caractéristiques clés du cycle biologique (p. ex. 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 à cet endroit. Le rétablissement dans les UG 2 et 3 peut être possible dans les délais recommandés; les activités dommageables représentent donc un risque allant de modéré à élevé pour la survie et le rétablissement. L'UG 6 soutient une importante population d'esturgeons jaunes, probablement parce qu'elle contient un habitat de prédilection pour cette espèce et qu'elle est relativement inaccessible à des fins d'exploitation. Ainsi, le rétablissement dans les délais recommandés semble très probable. Cependant, la trajectoire actuelle de la population est inconnue, on ne dispose d'aucune donnée sur les niveaux de prélèvements, et cette section de la rivière Churchill est considérablement touchée de façon négative par des variations dans le débit; par conséquent, les activités qui causent des dommages aux caractéristiques clés du cycle biologique ou aux composants de l'habitat ou, encore, qui les détruisent représentent un risque modéré pour la survie ou le rétablissement dans l'UG 6. Il faut évaluer les dommages admissibles dans l'UD 3 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 3, 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 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.

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 six UG pour l'UD 3 : l'UG 1 se situe entre le lac Playgreen et Whitemud Falls, l'UG 2 se trouve entre Whitemud Falls et la centrale Kelsey, l'UG 3 se trouve entre les centrales Kelsey et Kettle, l'UG 4 se situe entre les centrales Kettle et Long Spruce, l'UG 5 se trouve entre les centrales Long Spruce et Limestone, et l'UG 6 se trouve entre la centrale Limestone et la baie d'Hudson.

Au cours du siècle dernier, le nombre d'esturgeons jaunes a décliné dans l'UD 3, principalement en raison de la surexploitation par la pêche commerciale. De plus, une partie considérable de leur habitat a été dégradée ou perdue en raison de la présence de barrages, d'ouvrages de retenue et autres obstacles. L'information actuellement disponible semble indiquer qu'il y a plusieurs milliers d'esturgeons jaunes adultes dans cette UD.

Selon les données disponibles et les opinions d'experts, l'état actuel des UG 1, 4 et 5 est critique aux endroits où l'on sait que relativement peu d'esturgeons jaunes sont présents. La trajectoire de la population de l'UG 1 connaît une hausse en raison de l'ensemencement, et elle est inconnue pour les UG 4 et 5. On estime que l'état des UG 2 et 3 se situe dans la zone de prudence, et la trajectoire est stable ou peut-être à la hausse dans l'UG 2 et inconnue dans l'UG 3. L'état de l'UG 6 est sain, et la trajectoire est inconnue.

La survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 3 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 3, 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 du fleuve Nelson. 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 974 ha d'habitat fluvial approprié ou 1 948 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.

Les menaces actuelles les plus importantes qui pèsent sur la survie et le rétablissement de l'esturgeon jaune dans l'UD 3 sont la dégradation ou la perte d'habitat causées par les

barrages, les ouvrages de retenue ou autres obstacles ainsi que la mortalité, les blessures ou la réduction du taux de survie dues à la pêche ainsi que la fragmentation de la population causée par la présence de barrages, d'ouvrages de retenue ou autres obstacles. 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 3, 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, la réduction des impacts de la pêche par l'éducation du public et une application efficace des règlements. 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, 4, et 5, un risque allant de modéré à élevé dans les UG 2 et 3 ainsi qu'un risque modéré dans l'UG 6. Les activités de recherche doivent être autorisées dans l'UD 3 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 jaune dans l'UD 3, mentionnons le conseil de cogestion de l'esturgeon du fleuve Nelson, le gouvernement du Manitoba et le MPO.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Cleator, H., K.A. Martin, T.C. Pratt and D. Macdonald. 2010. Information relevant to a recovery potential assessment of Lake Sturgeon: Nelson River populations (DU3). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res, Doc. 2010/082. vi + 32 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.

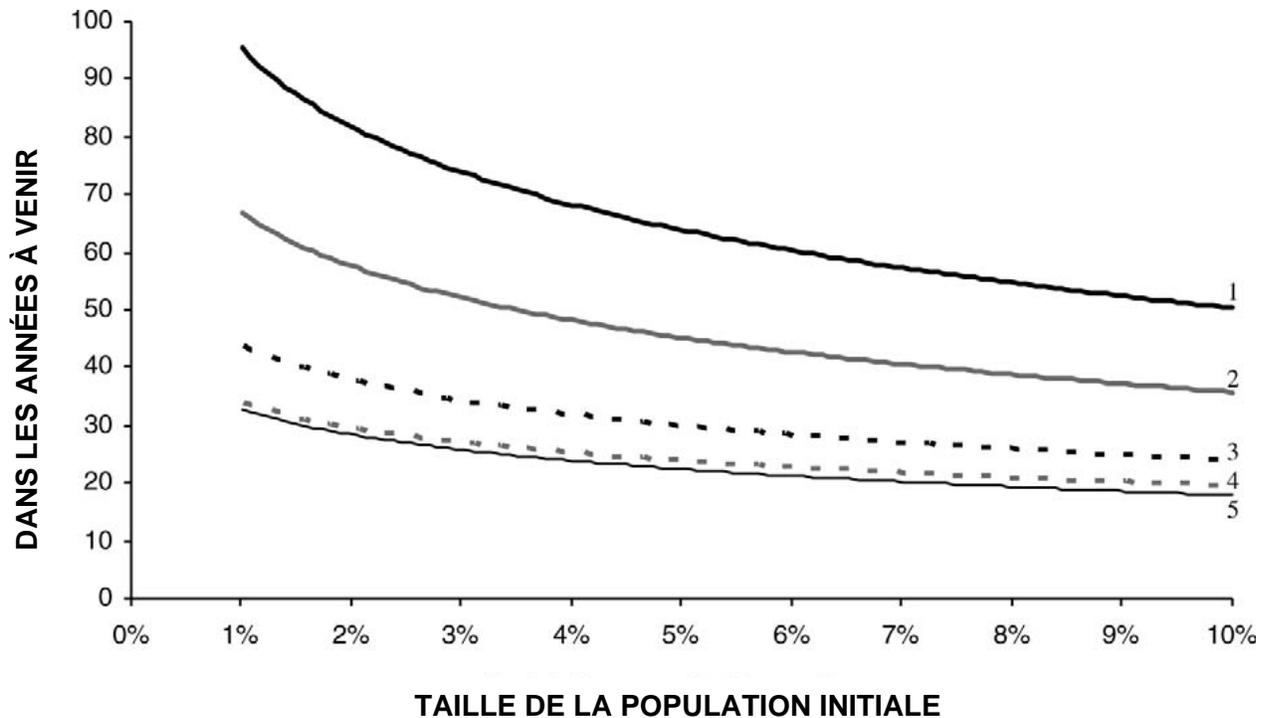


Figure 3. Prévisions stochastiques du temps nécessaire au rétablissement de l'esturgeon jaune, d'après la taille initiale de la population (c.-à-d. pourcentage de la PMV) pour cinq scénarios différents de rétablissement. La stratégie 1 (ligne noire continue) consistait à maximiser les taux de survie 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 six unités de gestion (UG) de l'esturgeon jaune dans le réseau hydrographique du fleuve Nelson. 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 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 3. 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. 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 | Lac Playgreen – Whitemud Falls | Critique | À la hausse ¹ | Faible | Faible (Ind.) Inconnu (Ens.) ² |
| 2 | Whitemud Falls – centrale Kelsey | Dans la zone de prudence | Stable ou peut-être à la hausse | Élevée | Modéré |
| 3 | Centrale Kelsey – centrale Kettle | Dans la zone de prudence | Inconnue | Élevée | Modéré |
| 4 | Centrale Kettle – centrale Long Spruce | Critique | Inconnue | Faible | Faible |
| 5 | Centrale Long Spruce – centrale Limestone | Critique | Inconnue | Faible | Faible |
| 6 | Centrale Limestone – baie d'Hudson | Sain | Inconnue | Élevée | Élevé |

¹En résultat à l'ensemencement effectué à l'aide des stocks de géniteurs provenant de l'UG 2.

²Les poissons ensemencés n'ont pas encore atteint la maturité sexuelle.

Tableau 2. État actuel des menaces pesant sur l'esturgeon jaune dans l'UD 3, 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. Par exemple, la centrale Limestone est comprise dans l'UG 6. É

| MENACES | Lac Playgreen – Whitemud Falls | Whitemud Falls – centrale Kelsey | Centrale Kelsey – centrale Kettle | Centrale Kettle – centrale Long Spruce | Centrale Long Spruce – centrale Limestone | Centrale Limestone – baie d'Hudson |
|--|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|---|------------------------------------|
| | UG 1 | UG 2 | UG 3 | UG 4 | UG 5 | UG 6 |
| 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) | F,F | F,F | F,F | F,F | F,F | 0,0 |
| Fragmentation de la population (p. ex. causée par des barrages, des ouvrages de retenue et autres obstacles) | F,F | F,F | F,F | É,É | É,É | F,F |
| Pêche : commerciale au filet (prises accessoires) | É,F | É,M | É,F | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Pêche : canadienne / de subsistance | M,F ¹ | É,É | É,É | 0,0 | 0,0 | É,É |
| Pêche récréative / tourisme commercial en lien avec la pêche | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Pêche : pêche illégale | 0,0 | M,M | M,M | 0,0 | 0,0 | M,M |
| Dégradation ou perte de l'habitat² | | | | | | |
| Barrages, ouvrages de retenue et autres obstacles (p. ex. barrages hydroélectriques ou ouvrages de régulation des eaux) | É,M | É,M | É,M | É,É | É,É | É,M |
| Activités industrielles (y compris celles des industries du pétrole et du gaz ainsi que des pâtes et papiers) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Prospection et exploitation forestière | É,0 | É,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Prospection et exploitation minière | F,0 | 0,0 | M,F | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Activités agricoles | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Développement urbain | É,F | 0,0 | 0,0 | É,F ³ | 0,0 | 0,0 |
| Élevage d'esturgeons | | | | | | |
| Contamination génétique | F,F | F,F | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Maladie | I,I | I,I | I,I | I,I | I,I | I,I |
| Espèces non indigènes et envahissantes | | | | | | |
| Changement climatique ⁴ | I,I | I,I | I,I | I,I | I,I | I,I |

¹La pêche de subsistance ne vise pas l'esturgeon jaune dans cette UG.

²Exemples : 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.

³La ville de Gillam rejette ses eaux usées dans la rivière Kettle, qui se jette dans le fleuve Nelson, entre les centrales de Kettle et de Long Spruce (UG 4).

⁴Exemples : 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 3, 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% | 11.8% |
| Survie des jeunes juvéniles | 27.3% | 6.6% |
| Survie des juvéniles âgés | 11.3% | 3.5% |
| Survie des jeunes adultes | 4.3% | 1.7% |
| Survie des adultes âgés | | 2.4% |
| La fécondité des jeunes adultes | | 14.2% |
| La fécondité des adultes âgés | | 49.0% |

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 de l'ouest du fleuve Nelson (unité désignable 3). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/050.