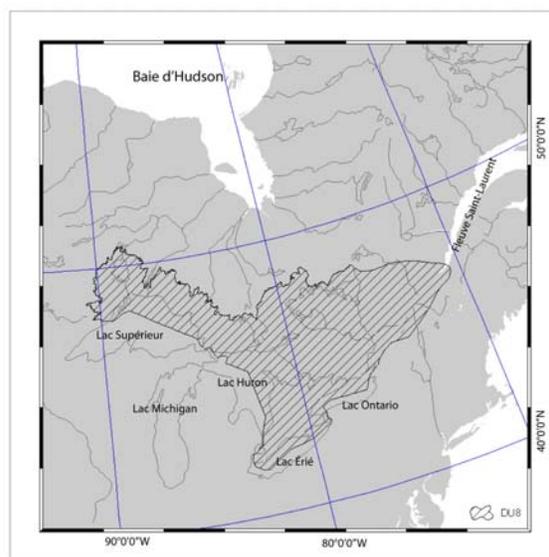




ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DES POPULATIONS D'ESTURGEON JAUNE (*ACIPENSER FULVESCENS*) DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES DES GRANDS LACS ET DU SAINT-LAURENT (UNITÉ DÉSIGNABLE 8)



Esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*)
© J.R. Tomelleri

Figure 1 : Bassins hydrographiques des Grands Lacs et du Saint-Laurent (unité désignable 8).

Contexte

En novembre 2006, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué la situation de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*). À la suite de cette évaluation, les populations des Grands Lacs-du haut Saint-Laurent ont été désignées comme étant « menacées ». Les étapes initiales requises pour la prise de décisions relatives à l'inscription doivent tenir compte de la situation actuelle de l'espèce et de son potentiel de rétablissement, des impacts de l'activité humaine sur l'espèce et sur sa capacité de rétablissement ainsi que des solutions de rechange et des mesures qui nous permettront de réduire ces impacts à un niveau qui ne compromettra pas la survie et le rétablissement de l'espèce.

Le secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) a mis en place un processus d'évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) des espèces pour fournir l'information et les avis scientifiques nécessaires au respect des diverses exigences de la Loi sur les espèces en péril (LEP), notamment l'autorisation d'effectuer des activités qui constitueraient autrement une infraction à la LEP et l'élaboration des programmes de rétablissement. L'information scientifique sert aussi d'avis au ministre des Pêches et des Océans concernant l'inscription de l'espèce à la liste de la LEP et est utilisée pendant l'analyse des impacts socio-économiques de l'inscription des espèces ainsi que pendant les consultations subséquentes, le cas échéant. Cette évaluation tient compte des données scientifiques disponibles qui serviront à l'évaluation du potentiel de rétablissement des populations d'esturgeon jaune des Grands Lacs-du haut Saint-Laurent.

SOMMAIRE

- L'esturgeon jaune demeure présent dans l'ensemble des bassins des Grands Lacs et du Saint-Laurent (unité désignable 8 [UD8]), mais d'importants déclin du nombre de populations et de l'effectif se sont produits.
- On a établi un objectif de rétablissement de 1 188 femelles reproductrices par année pour douze unités de gestion de l'esturgeon (UGE) génétiquement distinctes ou géographiquement isolées et situées dans les environs de ces bassins.
- Selon la série de taux de mortalité actuels estimés et les paramètres du cycle biologique, les projections des modèles indiquent qu'un rétablissement sans intervention serait possible sur une période s'échelonnant entre 170 et 300 ans.
- Conformément à l'objectif de rétablissement et si l'on suppose que les effectifs actuels correspondent à 10 % de cet objectif, le rétablissement devrait être atteint, dans une probabilité de 95 %, dans un délai oscillant entre 20 et 100 ans (de une à trois générations), selon les mesures de rétablissement mises en œuvre.
- La présence de barrages et l'exploitation de la ressource représentent les plus importantes menaces auxquelles fait face l'esturgeon jaune dans l'UD8.
- Les barrages entraînent une fragmentation de l'habitat, une modification du débit, une perte d'habitat et une limitation de l'accès à l'habitat de frai.
- L'exploitation (pêche commerciale, prélèvements par les Premières nations et braconnage) a une incidence sur la survie de l'esturgeon et modifie le délai de rétablissement.
- La survie de jeunes adultes est l'indice vital le plus sensible aux perturbations qui affectent l'esturgeon jaune dans l'UD8.
- Cependant, des hausses maximales proportionnelles des taux de croissance des populations sont possibles si l'on concentre les efforts de rétablissement sur la survie des individus d'âge 0 et des jeunes.
- On n'estime pas que l'habitat des adultes soit un facteur limitatif, mais l'incertitude est grande à savoir si l'habitat de frai est un facteur limitatif dans certaines des unités de gestion de l'esturgeon.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

L'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) est présent dans une grande partie du Canada, à savoir de la rivière Saskatchewan Nord, en Alberta, à la baie d'Hudson, au nord, jusqu'à l'estuaire du Saint-Laurent, à l'est. Au XIX^e siècle, l'esturgeon jaune était un poisson côtier courant, mais le peuplement de la région par des Européens a coïncidé avec des déclin généralisés et rapides à mesure que se sont fait sentir les effets de la perte d'habitat, de la dégradation de la qualité de l'eau et de la pêche intensive. À sa réunion de novembre 2006, le COSEPAC a recommandé que les populations d'esturgeon jaune de l'Ouest (de l'UD1 à UD5 de l'Ouest) soient désignées comme étant « en voie de disparition ». L'UD6 et l'UD7 (lac des

Bois-rivière à la Pluie et sud de la baie d'Hudson) ont été évaluées comme étant « préoccupantes », tandis que les populations des Grands Lacs-du haut Saint-Laurent (UD8) ont été désignées comme étant « menacées ». La présente évaluation du potentiel de rétablissement porte sur les populations d'esturgeon jaune des bassins hydrographiques des Grands Lacs laurentiens et du Saint-Laurent et résume une réunion d'examen par des pairs tenue par le Secrétariat canadien de consultation scientifique du 5 au 7 novembre 2007, à Sault-Sainte-Marie, en Ontario. Trois documents de recherche – le premier portant sur la modélisation (Vélez-Espino et Koops, 2008), le deuxième, sur l'habitat (Randall, 2008) et le dernier, sur la situation des populations, les objectifs de rétablissement et les menaces (Pratt, 2008) – expliquent en détail les données résumées ci-après.

ÉVALUATION

Phase 1 – Évaluation de la situation actuelle de l'espèce

Situation et trajectoire actuelles

À l'heure actuelle, on pense que des populations relativement importantes (plus de 1 000 reproducteurs par année) ne subsistent que dans certaines zones du bassin des Grands Lacs : le réseau du lac Winnebago (lac Michigan), le lac Nipissing, le lac Sainte-Claire et le fleuve Saint-Laurent. De nombreuses populations plus petites ont survécu dans plusieurs tributaires des Grands Lacs, mais dans la majorité des zones et cours d'eau où celles-ci étaient observées par le passé, ces populations sont fortement réduites lorsqu'elles n'en sont pas disparues.

Lac Supérieur

On estime qu'au moins 15 tributaires canadiens du lac Supérieur ont servi d'habitat aux populations d'esturgeon jaune et qu'il y aurait une population physiquement isolée à l'intérieur du bassin hydrographique, dans le lac Nipigon. Des populations reliques d'esturgeon jaune sont présentes dans six de ces tributaires (rivières Kaministiquia, Black Sturgeon, Nipigon, Pic, Batchawana et Goulais) et dans le lac Nipigon, même si on estime que des populations ont disparu de quatre autres cours d'eau. On ignore si des populations d'esturgeon jaune sont encore présentes dans les cinq tributaires restants (Pratt, 2008). D'après les seules estimations dont on dispose, à savoir pour les rivières Kaministiquia et Black Sturgeon, il resterait moins de 200 individus dans chaque population. On considère que l'état de conservation de l'ensemble des populations se situe dans la zone critique ou la zone de prudence; seule la trajectoire des populations de la rivière Kaministiquia et du lac Nipigon est considérée comme étant stable. Toutes les autres trajectoires des populations sont inconnues (Pratt, 2008).

Lac Huron

Des populations d'esturgeon jaune ont été observées par le passé dans 23 tributaires canadiens et trois lacs qui se jettent dans le lac Huron. On sait que ces populations fréquentent 15 de ces tributaires (rivières Sainte-Marie, Garden, Thessalon, Mississagi, Spanish, des Français, Key, Magnetawan, Maiscote, Moon, Go Home, Severn, Sturgeon, Nottawasaga et Sauble) et deux réseaux lacustres (Nipissing, Mississagi). On estime par ailleurs que l'esturgeon jaune est disparu des huit autres tributaires et du lac Simcoe (Pratt, 2008). Les populations des rivières Sainte-Marie et Mississagi ont été estimées à environ 500 individus chacune, la population de la rivière Spanish à moins de 100 individus et celle du lac Nipissing, à environ 300 individus. Des estimations des populations par marquage-recapture ont été établies sur des stocks mixtes dans le chenal

du Nord (de 4000 à 8000 individus), la baie Georgienne (10 000 individus) et la partie sud du bassin principal (de 13 000 à 20 000 individus) du lac Huron (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 2007). On considère que l'état de conservation de l'ensemble des populations du bassin du lac Huron se situe dans la zone de prudence ou est inconnu (Pratt, 2008). La trajectoire de la population du lac Nipissing est à la hausse, tandis que celles des populations des rivières Mississagi et Spanish sont stables; on ne dispose d'aucune donnée sur la trajectoire des populations restantes (Pratt, 2008).

Lac Érié

On ne connaît aucun tributaire canadien ayant servi d'habitat à des populations d'esturgeon jaune dans le lac Érié, mais on trouve ce poisson dans des voies navigables de jonction que se partagent le Canada et les États-Unis (rivière Sainte-Claire, lac Sainte-Claire, rivière Détroit). Ces populations d'esturgeon jaune sont très importantes; on estime que la rivière Sainte-Claire et le lac Sainte-Claire comptent de 20 000 à 40 000 individus (Pratt, 2008). L'état de conservation des populations du lac et de la rivière Sainte-Claire est sain et leur trajectoire est stable. Les paramètres de la population de la rivière Détroit ne sont pas connus (Pratt, 2008).

Lac Ontario

On estime que trois tributaires canadiens, un haut-fond ainsi qu'une rivière occupant également le territoire des États-Unis (cours inférieur de la rivière Niagara) ont, par le passé, servi d'habitat à des populations canadiennes d'esturgeon jaune dans le bassin du lac Ontario. Toutefois, on ne trouve actuellement de telles populations que dans la rivière Trent et le cours inférieur de la rivière Niagara. On estime que l'état de conservation des deux populations est critique; leur effectif et leur trajectoire sont inconnus (Pratt, 2008).

Fleuve Saint-Laurent

Les populations d'esturgeon jaune du fleuve Saint-Laurent sont maintenant fragmentées en raison de la construction de grandes installations hydroélectriques au cours des 80 dernières années. Seules de petites populations reliques sont présentes dans le cours supérieur du fleuve, en amont de la centrale Moses-Saunders (le barrage le plus en amont du réseau), et dans le lac St-François, entre les centrales Moses-Saunders et Beauharnois. Une importante population persiste en aval de la centrale Beauharnois, dans le fleuve Saint-Laurent et ses estuaires fluviaux, du lac St-Louis à la limite de l'eau douce en aval de Québec, incluant les cours inférieurs de la plupart des principaux tributaires (Pratt, 2008). L'état de conservation des populations du haut Saint-Laurent et du lac St-François est critique, alors que celui de la population du bas Saint-Laurent se situe dans la zone de prudence. La trajectoire de la population du haut Saint-Laurent n'est pas connue, et celle des populations du lac St-François et du bas Saint-Laurent décroît (Pratt, 2008).

Rivière des Outaouais

La rivière des Outaouais a été très fragmentée par des barrages depuis la colonisation européenne, et ce qui constituait vraisemblablement une ou plusieurs populations d'esturgeon jaune pouvant migrer librement sur de longues distances est maintenant formé de populations disparates séparées par des barrières infranchissables. Dix stocks reliques isolés est tout ce qui reste de ces populations séparées. L'état de conservation du segment qui fréquente le cours intermédiaire de la rivière des Outaouais et du lac des Deux Montagnes est considéré comme étant sain, tandis que l'on considère que les autres segments se situent dans la zone de prudence ou la zone critique. La trajectoire croît dans deux segments, est stable dans deux segments, décroît dans cinq segments et est inconnue dans le segment restant (Pratt, 2008).

Caractéristiques du cycle biologique

Les caractéristiques du cycle biologique de l'esturgeon jaune, notamment sa grande taille, sa maturité tardive, la faible mortalité naturelle au stade adulte et sa fécondité élevée, l'avantage lorsque l'espèce fait face à des conditions environnementales extrêmes; elles ont donc contribué à sa survie à long terme. Malheureusement, ces caractéristiques le désavantagent vis-à-vis de la mortalité d'origine anthropique et des changements que subit l'habitat du fait que ce grand poisson à croissance lente et à maturité tardive revêt une valeur sur le plan économique et devient vulnérable à une surexploitation. Les paramètres du cycle biologique propres aux populations canadiennes semblent raisonnablement stables, bien que l'on observe une variation dans certains d'entre eux. Un examen approfondi de ces paramètres a été entrepris par Vélez-Espino et Koops (2008).

Besoins en matière d'habitat de l'esturgeon jaune et profils d'utilisation par ce dernier

L'esturgeon jaune a besoin d'un habitat étendu sur le plan spatial; l'étendue et la qualité de l'habitat dont l'esturgeon a besoin pour soutenir ses fonctions vitales de reproduction, d'alimentation et de croissance, pour échapper au danger et pour se déplacer varient pendant son long cycle biologique. L'habitat fonctionnel se définit comme les attributs physiques, chimiques et biologiques de l'espace vital qui déterminent les indices vitaux de la population (survie, croissance, reproduction) qui, ensemble, déterminent la production de cette population.

Habitat pour le frai, les œufs et les larves

L'esturgeon jaune fraie au printemps lorsque la température atteint entre 9 et 18 °C, et la réussite du frai est fonction des régimes d'écoulement et de température. La plupart des populations fraient dans des tronçons à forte déclivité de grands cours d'eau, souvent en aval de chutes, où la vitesse du courant varie de 0,5 à 1,3 m s⁻¹, où la profondeur oscille entre 0,1 et 2 m et où le substrat est composé de gravier grossier, de galets, de blocs rocheux, d'argile durcie ou de sable (Randall, 2008). L'esturgeon jaune disperse ses œufs et ne s'occupe pas de ses alevins. Après le frai, les adultes se déplacent rapidement en aval.

L'éclosion survient après une période de 8 à 14 jours, selon la température. Les larves nouvellement écloses ont un comportement phototactique négatif et demeurent enfouies dans le substrat (espaces interstitiels) jusqu'à l'absorption du vitellus. Dans les 13 à 19 jours suivant l'éclosion, elles émergent du substrat pendant la nuit, se dispersent en aval avec le courant (sur une distance pouvant atteindre plusieurs kilomètres) et retournent ensuite vers un habitat benthique. Avant cette dispersion en aval, l'habitat de frai benthique est utilisé durant environ un mois pour l'incubation, l'éclosion et les stades larvaires (Randall, 2008).

Habitat des juvéniles

L'esturgeon d'âge 0 grandit rapidement; il passe de 17 à 18 mm au moment de l'émergence à environ 123 mm en septembre. Pour atteindre cette taille, l'esturgeon à ce stade de développement a besoin d'un habitat qui lui fournit un apport alimentaire adéquat. Du point de vue alimentaire, l'esturgeon est un généraliste qui se nourrit de proies benthiques; le régime alimentaire de l'esturgeon juvénile dans le Saint-Laurent comprend diverses espèces provenant de la faune benthique, comme des amphipodes, des chironomes, des oligochètes, des éphéméroptères, des trichoptères, des mollusques et des œufs de poisson (Randall, 2008).

On manque de données sur l'habitat de prédilection du jeune esturgeon pendant la période de croissance de l'âge 0, en particulier dans les lacs. L'esturgeon d'âge 0 préfère les fonds plats et sablonneux où il peut trouver de quoi s'alimenter. Dans le Saint-Laurent, les prises de jeunes esturgeons en automne étaient les plus élevées à une profondeur oscillant entre 3 et 6 m et à des courants variant de 0,25 à 0,5 m s⁻¹ (Randall, 2008). Il a été démontré qu'ils se regroupent dans des zones localisées de cours d'eau, des embouchures peu profondes ou des baies adjacentes à la fin de l'été et à l'automne. Ils sont toutefois plus tard observés dans les mêmes habitats que les adultes, après leur première année de vie. La tendance qu'ont les jeunes esturgeons à se regrouper dans des zones localisées dans le Saint-Laurent ne peut être associée uniquement à leurs habitudes alimentaires du fait que leurs diverses proies sont largement réparties. Les préférences pour certaines profondeurs et certains courants mentionnées précédemment doivent être liées en partie à des fonctions du cycle biologique autres que l'alimentation (Randall, 2008).

Habitat des adultes

L'esturgeon jaune adulte se nourrit principalement d'invertébrés benthiques qu'il détecte à l'aide de ses barbillons lorsqu'il nage en touchant le fond. Il se nourrit activement tout au long de l'année, bien qu'il puisse moins manger pendant l'hiver. L'abondance des proies est probablement un facteur qui détermine le choix de l'habitat. L'esturgeon jaune est présent tout au long de l'année à une profondeur supérieure à 5 m et recherche principalement un substrat fin (limon), mais peut également être présent au-dessus de divers substrats. Certaines études indiquent que les adultes préfèrent une profondeur inférieure à 9 m pendant l'hiver, mais qu'ils se déplacent vers des eaux plus profondes en été (Randall, 2008). La plupart des prises (dans les pêches commerciales) se font à des profondeurs oscillant entre 5 et 9 m environ, mais il arrive à l'occasion qu'elles se fassent jusqu'à 43 m.

On n'estime pas que les populations d'esturgeon jaune, du moins celles des lacs fluviaux du Saint-Laurent, migrent beaucoup hors de la période de frai (Randall, 2008).

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 migre sur des distances considérables (jusqu'à 225 km) pour trouver un habitat de frai approprié (Randall, 2008). Selon des observations faites auprès de populations naturelles ayant libre accès à des habitats lacustres et fluviaux, on recommande que les stratégies de gestion permettent à ce poisson d'avoir accès à un habitat dégagé s'étendant sur au moins 250 à 300 km afin qu'il puisse se rendre aux zones d'alimentation, d'hivernage et de frai.

Il existe deux patrons de migration de frai dans les Grands Lacs, à savoir le déplacement en une étape et le déplacement en deux étapes, et chacun d'eux a des incidences différentes sur la gestion de l'habitat. Les populations qui adoptent le premier type de déplacement migrent au printemps et fraient à l'intérieur de quelques jours après avoir atteint leur habitat de frai; celles qui adoptent le deuxième, quant à elles, commencent leur migration de frai à l'automne, passent l'hiver dans des bassins profonds et fraient le printemps suivant. Il faudrait déterminer les débits de base importants sur le plan écologique en ce qui concerne les deux types de migration, mais pour des périodes et des durées différentes (Randall, 2008).

Objectif de rétablissement

Bien que le choix des objectifs de rétablissement relève en bout de ligne de l'équipe de rétablissement lors de l'ébauche du programme de rétablissement, il est nécessaire, dans le cadre du présent exercice, de fournir certains objectifs préliminaires qui permettent l'évaluation de scénarios de rétablissement potentiels. Le volet atténuation de toute évaluation du potentiel de rétablissement nécessite que l'on détermine des objectifs et des délais de rétablissement et que l'on spécifie le degré d'incertitude quant aux résultats obtenus grâce aux mesures de gestion mises en œuvre. Toute évaluation du potentiel de rétablissement doit également inclure des buts distincts en matière d'abondance, de répartition et d'aire de répartition. Comme la présente évaluation du potentiel de rétablissement n'est axée que sur l'UD8, aucun objectif de rétablissement en matière d'aire de répartition n'a été pris en considération.

Objectif de rétablissement concernant l'abondance

On ne dispose pas d'estimations exactes des effectifs passés, mais on a observé que l'abondance de l'esturgeon jaune dans les Grands Lacs et les bassins hydrographiques environnants a chuté jusqu'à moins de 1 % de ses effectifs antérieurs. On a utilisé une analyse de la viabilité de la population afin d'établir les objectifs en matière d'abondance pour les populations lacustres. On considère que la viabilité sur le plan démographique était la façon la plus prudente et réaliste du point de vue quantitatif de déterminer les objectifs en matière d'abondance (Vélez-Espino et Koops, 2008). L'allométrie entre le taux de croissance maximal d'une population et son effectif minimal viable a servi à calculer l'effectif minimal qui assurera la viabilité démographique de la population, que l'on définit comme étant l'effectif de la population adulte nécessaire à l'obtention d'une probabilité de persistance de 99 % sur 40 générations. La modélisation a produit un objectif de rétablissement moyen pour chaque UGE de 1 188 femelles reproductrices par année, selon un intervalle de confiance de 95 % (1 160-1 216; Vélez-Espino et Koops, 2008). Cet objectif a été calculé selon un effectif total de 11 880 reproducteurs, un rapport entre les sexes de 1:1 et une périodicité de reproduction de cinq ans en moyenne pour les femelles.

Objectif de rétablissement concernant la répartition

Les populations d'esturgeon jaune du bassin des Grands Lacs sont largement réparties, séparées par des barrières d'origine naturelle et anthropique et, dans de nombreux cas, génétiquement distinctes. Comme on a considéré que l'objectif de rétablissement de 1 188 femelles reproductrices par année était ambitieux pour une seule population reproductrice, on a utilisé la structure génétique observée chez l'esturgeon jaune et les barrières connues à la migration pour orienter la création de douze UGE qui, dans la plupart des cas, comprenaient plus d'une population connue (figure 2).

Comme chaque UGE est soit génétiquement distincte, soit isolée géographiquement, on a déterminé qu'il était important que l'ensemble des 12 UGE soient rétablies aux abondances indiquées ci-devant. Dans chaque UGE, il est important de maintenir l'ensemble des petites populations restantes, même à des effectifs reliques, et ce, même si la majeure partie des esturgeons jaunes contribuant au rétablissement de l'ensemble de l'UGE proviennent d'une seule population reproductrice.

Prévisions relatives au rétablissement selon les conditions actuelles

On a utilisé une approche axée sur la modélisation démographique exigeant peu de données et fondée sur les données relatives au cycle biologique pour effectuer une évaluation quantitative du potentiel de rétablissement. Les dommages sont définis comme étant des perturbations pouvant affecter un ou plusieurs indices vitaux et stades de développement simultanément (Vélez-Espino et Koops, 2008). Cette évaluation quantitative des dommages admissibles

comprend une analyse de la perturbation, qui est une technique démographique prospective s'appuyant sur la construction de matrices de prévision à partir desquelles on peut calculer le taux de croissance d'une population et utiliser l'importance relative de chaque indice vital pour prévoir les effets des interventions en matière de gestion. Les détails complets du modèle et des résultats sont disponibles dans Vélez-Espino et Koops (2008).

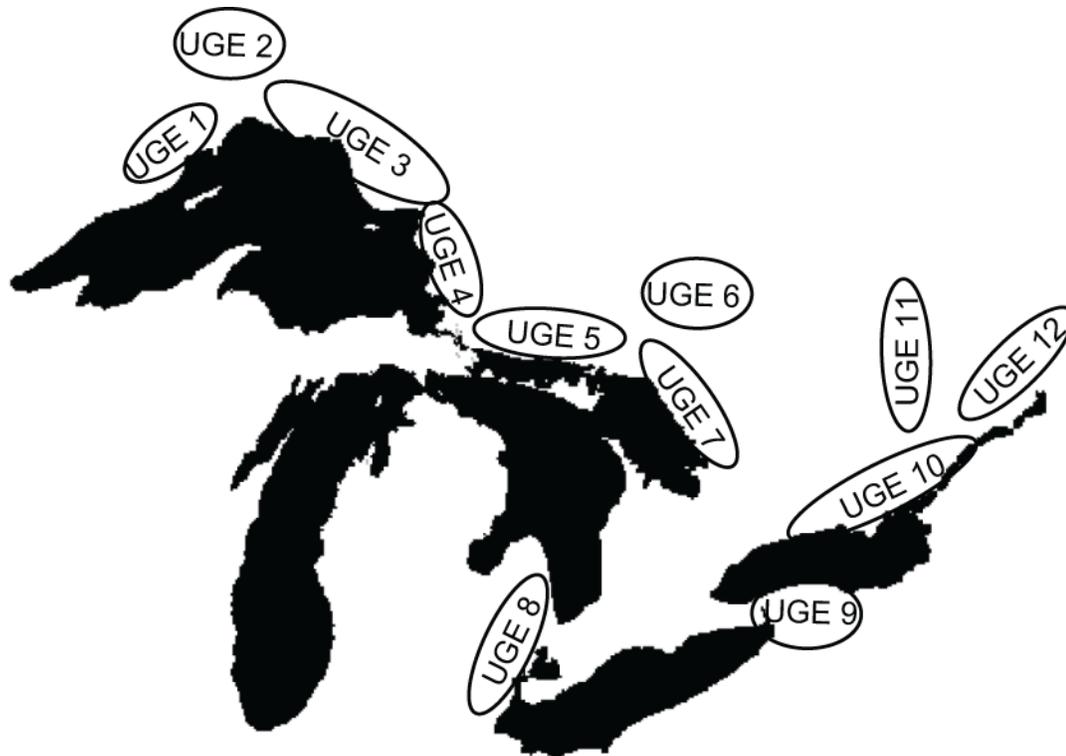


Figure 2. Composition et répartition des unités de gestion de l'esturgeon (UGE) dans le bassin des Grands Lacs. Les UGE sont composées des populations actuelles suivantes : UGE 1 = ouest du lac Supérieur (rivières Pigeon et Kaministiquia); UGE 2 = lac Nipigon; UGE 3 = nord du lac Supérieur (rivières Black Sturgeon, Nipigon, Gravel, Pic, White et Michipicoten); UGE 4 = est du lac Supérieur (rivières Batchawana, Chippewa et Goulais); UGE 5 = chenal du Nord du lac Huron (rivières Ste-Marie, Garden, Thessalon, Mississagi et Spanish); UGE 6 = lac Nipissing; UGE 7 = baie Georgienne, dans le lac Huron (rivières des Français, Key, Magnetawan, Naiscoot, Moon, Go Home, Severn, Sturgeon et Nottawasaga); UGE 8 = corridor des lacs Huron et Érié (bassin principal du lac Huron, rivière Sainte-Claire, lac Sainte-Claire, rivière Détroit et lac Érié); UGE 9 = cours inférieur de la rivière Niagara; UGE 10 = est du lac Ontario et cours supérieur du Saint-Laurent (rivière Trent, cours supérieur du Saint-Laurent et lac St-François); UGE 11 = population du bassin hydrographique de la rivière des Outaouais; UGE 12 = cours inférieur du Saint-Laurent.

La modélisation démographique montre que, selon la série de taux de mortalité actuels estimés et les paramètres de cycle biologique, l'esturgeon jaune de l'UD8 aura besoin de 170 (si les populations sont à 10 % de l'objectif de rétablissement) à 300 ans (si les populations sont à 1 % de l'objectif de rétablissement) pour que soit atteint l'objectif de 1 188 femelles reproductrices par année dans chaque unité de gestion de l'esturgeon (figure 3). Ce délai de rétablissement est sensible à la périodicité de frai d'une population donnée (Vélez-Espino et Koops, 2008). On prévoit qu'aucune des unités de gestion de l'esturgeon relevées dans l'UD8 ne disparaîtra dans

les conditions actuelles, bien que la survie de chaque population au sein d'une unité de gestion de l'esturgeon puisse être compromise.

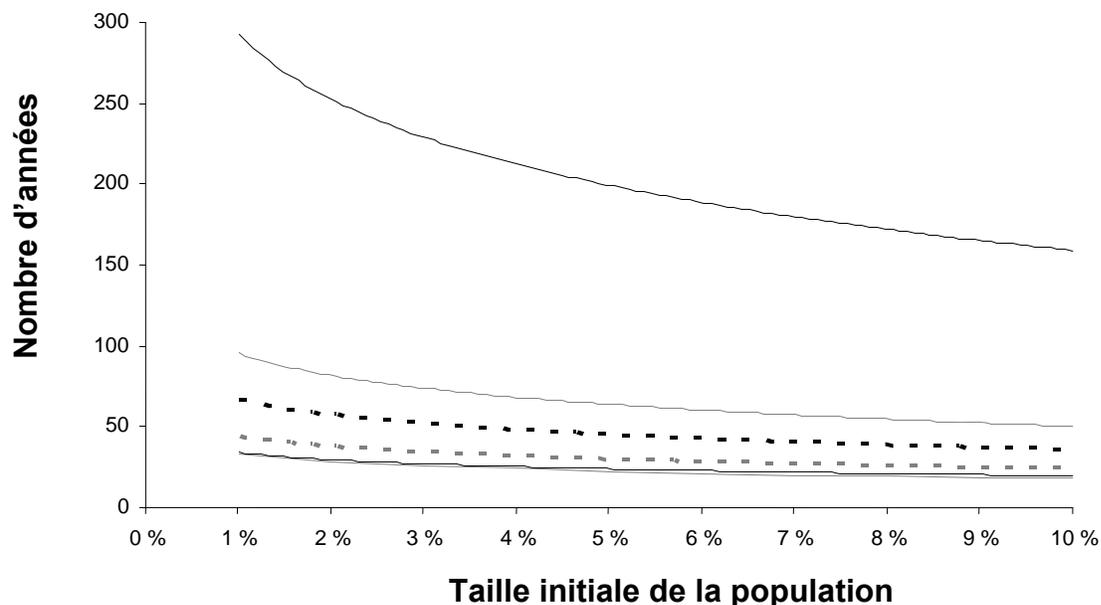


Figure 3. Prévisions stochastiques des délais de rétablissement selon les conditions actuelles (ligne continue du haut) et cinq scénarios de rétablissement différents. La stratégie n° 1 (ligne noire continue) optimise les taux de survie au stade jeune adulte. La stratégie n° 2 (ligne grise continue) ajoute 10 % aux taux de survie au stade juvénile âgé. La stratégie n° 3 (ligne noire pointillée) ajoute 20 % aux taux de survie à l'âge 0 et au stade jeune juvénile. La stratégie n° 4 (ligne grise pointillée) optimise les taux de survie au stade adulte âgé, tandis que la stratégie n° 5 (ligne noire pointillée) suppose un accroissement de la fertilité de 20 %. La taille initiale de la population est exprimée sous forme d'un pourcentage de l'objectif de rétablissement.

Phase 2 – Mesures de gestion pour faciliter le rétablissement

Détermination des paramètres clés du rétablissement

Il est clair, d'après la sensibilité aux dommages (élasticités calculées à partir de matrices moyennes), que la survie au stade jeune adulte est l'indice vital le plus sensible aux perturbations dans l'ensemble des UD d'esturgeon jaune, y compris les trois sous-unités de l'UD8 (figure 4a), même si l'on a observé une importante variation de l'élasticité entre les UD (de 0,33 à 0,50). Les juvéniles plus âgés et les adultes ont été le deuxième groupe le plus sensible, alors que les individus d'âge 0 et au stade jeune juvénile étaient peu sensibles aux perturbations. Les taux de fécondité des deux stades adultes étaient très peu sensibles aux perturbations (variation de l'élasticité de 0,02 à 0,07). Ces résultats confirment l'importance de réduire la mortalité chez les esturgeons jaunes plus âgés pour le rétablissement des populations de l'espèce et suggèrent que toute solution de remplacement en matière de rétablissement qui optimise la survie à ces stades augmentera la probabilité de rétablissement ou en réduira la période. Bien que les populations d'esturgeon jaune soient très sensibles (élasticité élevée) à la survie des jeunes adultes, le potentiel d'augmentation de la survie chez les esturgeons jaunes plus âgés limite la portée des mesures de gestion au chapitre de

l'amélioration des taux de croissance de la population par l'augmentation de ces indices vitaux. Malgré la sensibilité relativement faible (élasticités) des populations d'esturgeon jaune aux changements touchant la survie des jeunes de l'année et au stade jeune juvénile, leur potentiel élevé d'amélioration accentue les effets que produisent ces changements sur la croissance de la population (figure 4b).

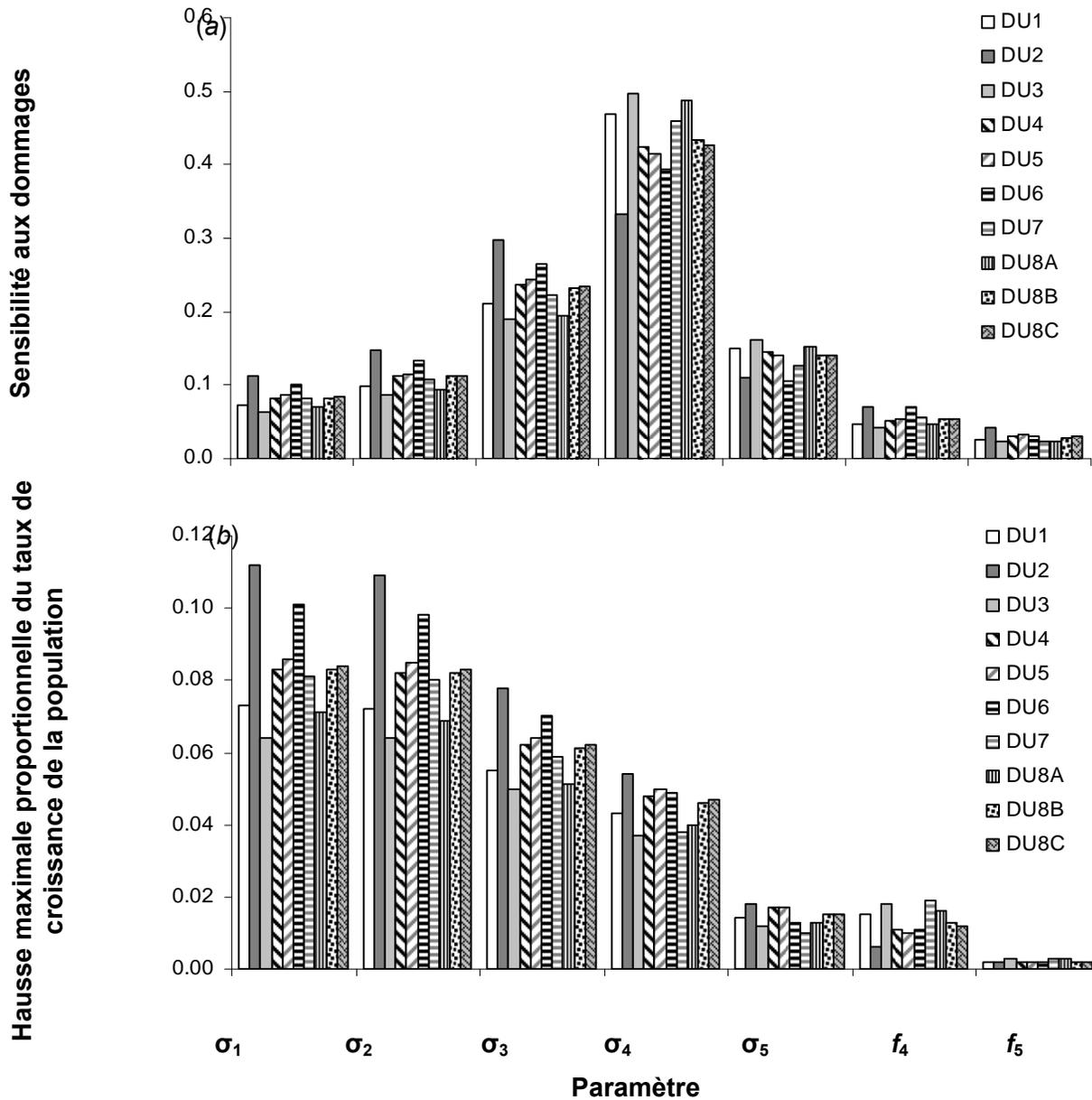


Figure 4. a) Sensibilité aux dommages (élasticités) de chaque indice vital de l'esturgeon jaune selon l'unité désignable (UD), calculée à partir de matrices moyennes; b) hausses maximales proportionnelles de la croissance de la population ($\Delta\lambda/\lambda$) calculées selon des élasticités déterministes. Le paramètre σ_j est le taux de survie annuel d'un individu au stade j . Le paramètre f_j représente la fertilité au stade j . Définitions des paramètres : σ_1 = âge 0; σ_2 = stade jeune juvénile; σ_3 = stade juvénile âgé; σ_4 = stade jeune adulte; σ_5 = stade adulte âgé; f_4 = fécondité au stade jeune adulte; f_5 = fécondité au stade adulte âgé. Voir Vélez-Espino et Koops (2008) pour obtenir tous les détails. DU8 est subdivisé en DU8A (Lac Érié – Lac Huron), DU8B (Nord du Lac Supérieur) et DU8C (le bassin hydrographique du St-Laurent).

Détermination et évaluation des risques de mortalité

On n'a pas pu quantifier l'ampleur de toutes les sources importantes de mortalité pouvant affecter l'esturgeon jaune. On a plutôt classifié les menaces pour obtenir au moins une mesure relative de leur importance en déterminant les menaces les plus importantes pour chaque population d'esturgeon jaune (Pratt, 2008). On a résumé les données sur les menaces en relevant les activités d'origine anthropique associées aux menaces évaluées et en déterminant quels sont les stades de la vie de l'esturgeon jaune sur lesquels ces activités et résultats risquent d'avoir différents impacts.

Les deux principaux facteurs anthropiques, à savoir la présence des barrages et leur exploitation, ont été les plus importantes menaces pesant sur l'ensemble des UGE. Les barrages causent la fragmentation de l'habitat, la modification du débit et la limitation de l'accès à l'habitat de frai, ce qui entraîne des pertes d'habitat et de diversité génétique de même qu'une mortalité directe des œufs et des individus d'âge 0. L'exploitation de la ressource, notamment les prélèvements par les Premières nations, le braconnage et l'exploitation commerciale, élimine les individus aux stades sous-adulte et adulte, qui sont les plus essentiels pour le rétablissement de l'esturgeon jaune (Vélez-Espino et Koops, 2008). On a considéré que certaines activités, notamment les activités agricoles, l'urbanisation et l'introduction d'espèces envahissantes, représentent des menaces modérées, et ce, bien qu'on ait estimé que ces menaces étaient les plus importantes pour certaines populations. On a jugé que toutes les autres activités constituaient de façon générale des menaces de faible importance, mais une fois encore, ces activités peuvent avoir des effets négatifs sur des populations particulières (Pratt, 2008).

Quantification du besoin et de l'offre concernant l'habitat

On a estimé la taille de la zone de frai nécessaire en multipliant la zone dont a besoin chaque femelle reproductrice par l'objectif de rétablissement de 1 188 femelles reproductrices par année. Étant donné que chaque femelle a besoin de 13 à 48 m² d'habitat de frai pour optimiser le taux de survie de l'œuf à l'alevin, l'estimation de l'habitat de frai requis a varié de 15 444 (1,54 ha) à 57 024 m² (5,70 ha) dans chaque UGE (Randall, 2008).

Pour déterminer l'habitat lacustre ou fluvial nécessaire à la croissance et à la survie de l'esturgeon adulte, il fallait en plus estimer l'effectif total des adultes dans une population rétablie, selon un objectif de rétablissement de 1 188 femelles reproductrices par année. Selon un rapport entre les sexes de 1:1 et une périodicité de frai de cinq ans (Vélez-Espino et Koops, 2008), une population qui a atteint son objectif de rétablissement comprendrait environ 11 880 adultes. Étant donné que la longueur à maturité varie de 100 à 144 cm, l'habitat total requis par les populations riveraines oscille entre 582 (taille adulte : 100 cm) et 1 806 ha (taille adulte : 144 cm) (Randall, 2008). Pour les populations lacustres, les besoins correspondants en matière d'habitat pour 11 880 adultes varient de 1 794 à 5 595 ha. Les esturgeons jaunes qui fréquentent des lacs ont besoin d'une plus grande superficie du fait que les lacs sont, de par leur nature, moins productifs.

Étant donné que la quantification de l'habitat de frai est limitée et ne concerne que quelques populations (p. ex. Saint-Laurent) et faute d'évaluation de l'habitat disponible pour les individus adultes, il est impossible d'évaluer officiellement la probabilité que l'étendue actuelle de l'habitat et sa qualité constituent un facteur limitatif pour le rétablissement de l'esturgeon jaune. Il était de l'avis général que l'habitat des individus adultes ne constituait vraisemblablement pas un facteur limitatif pour le rétablissement des populations d'esturgeon jaune qui fraient dans les cours d'eau mais résident dans les Grands Lacs mêmes, mais cette certitude était moindre dans le cas des populations riveraines. On a considéré que l'étendue de l'habitat de frai et sa qualité représentaient une menace pour le rétablissement d'un certain nombre de populations

et que, par conséquent, l'habitat de frai limitait probablement le rétablissement des UGE qui n'étaient composées que de quelques populations dont les sites de frai connus étaient peu nombreux (p. ex. UGE 1, 2 6, 9 et 10) (Pratt, 2008).

Évaluation des menaces pesant sur l'habitat

Bien qu'il soit impossible d'évaluer complètement la mesure dans laquelle les menaces actuelles pesant sur l'habitat limitent le rétablissement de l'esturgeon jaune, on peut évaluer les menaces classifiées pour chaque population et les résumer pour chaque UGE afin de déterminer si les principales menaces pour chaque unité sont liées à l'étendue de l'habitat ou à sa qualité. Les menaces pesant sur l'étendue de l'habitat ont été classifiées comme étant élevées ou modérées dans l'ensemble des UGE, à l'exception de celle de la région de la baie Georgienne, dans le lac Huron. La perte de l'habitat et sa fragmentation imputables aux barrages sont des menaces généralisées dans l'ensemble des UGE. On a généralement considéré que les menaces pesant sur l'étendue de l'habitat étaient plus graves que celles pesant sur la qualité de l'habitat, celles-ci n'ayant été considérées comme élevées que pour le lac Nipissing et la baie Georgienne, dans le lac Huron. Il est évident que, dans une UGE, l'importance relative des menaces pesant sur l'étendue de l'habitat et sur sa qualité est fonction de chaque population d'esturgeon jaune et que toute généralisation s'appliquant à une unité donnée ne s'applique pas nécessairement à toutes les populations. En général, les menaces pesant sur l'habitat sont importantes pour la plupart des populations et des UGE.

Phase 3 – Scénarios d'atténuation et solutions de rechange pour les activités

Inventaire des mesures d'atténuation et des activités de rechange possibles

On a demandé aux participants de commenter des scénarios d'atténuation potentiels et des solutions de rechange pour les activités qui posent des menaces pour les populations d'esturgeon jaune et qui ont été relevées avant l'évaluation. Les scénarios d'atténuation et les activités proposés ont été examinés lors de l'évaluation. Des scénarios d'atténuation et des activités de rechange ont été relevés pour la plupart des menaces (tableau 1). Comme les menaces affectent différemment les esturgeons jaunes selon leur stade de vie, les différents scénarios d'atténuation et les différentes activités qui ont été proposés peuvent également affecter la survie ou la productivité à certains stades de vie. Par exemple, la réduction de l'exploitation améliorerait la survie des esturgeons jaunes de plus grande taille, alors que l'adoption d'un régime d'écoulement naturel améliorerait celle des esturgeons jaunes d'âge 0 (tableau 1) (Pratt, 2008).

Scénarios de rétablissement

Vélez-Espino et Koops (2008) ont modélisé les efforts de rétablissement, combinés à des objectifs de rétablissement, afin de prévoir les délais de rétablissement en tant que processus stochastique selon un certain nombre de scénarios de gestion ciblant différentes combinaisons d'indices vitaux de l'esturgeon jaune. Ils ont examiné en particulier cinq scénarios de rétablissement hypothétiques ayant des impacts croissants et positifs sur les indices vitaux dérivés de la restauration de l'habitat, de l'ensemencement, de la réglementation de la pêche et de l'amélioration du passage des poissons aux barrières (Vélez-Espino et Koops, 2008). La stratégie n° 1 optimise la survie au stade jeune adulte (p. ex. par la fermeture totale de la pêche ciblant les jeunes adultes), qui était l'indice vital dont la contribution aux taux de croissance de la population était la plus élevée. La stratégie n° 2 ajoute 10 % aux taux de survie au stade juvénile âgé (p. ex. par l'augmentation de la taille minimale légale). Cet indice vital était le deuxième en importance pour ce qui est de la contribution à l'augmentation des taux de croissance de la population, avec une hausse maximale proportionnelle de moins de 26 %

Région du Centre et de l'Arctique et Région du Québec EPR de l'esturgeon jaune (UD8)

(Vélez-Espino et Koops, 2008). La stratégie n° 3 ajoute 20 % aux taux de survie à l'âge 0 et au stade jeune juvénile (p. ex. par la restauration de l'habitat et l'ensemencement d'individus d'âge 0 et de jeunes juvéniles). Il s'agit d'une augmentation prudente pour ces indices vitaux étant donné leur hausse maximale proportionnelle (de 73 à 100 %). La stratégie n° 4 optimise la survie au stade adulte âgé (en plus des mesures prévues dans les autres stratégies). Finalement, la stratégie n° 5 entraîne un accroissement de la fertilité de 20 % (p. ex. par le passage des reproducteurs dans les barrières ou par le retrait de digues). Les taux de fertilité affichent les plus faibles contributions aux taux de croissance de la population, avec des augmentations proportionnelles maximales variant de 4 à 20 %. Pour obtenir les détails complets, consulter Vélez-Espino et Koops (2008).

Tableau 1. Scénarios d'atténuation et activités de rechange proposés pour les menaces pesant sur la population de l'unité désignable 8 de l'esturgeon jaune.

Menaces	Scénarios d'atténuation et activités de rechange proposées	Stade de vie amélioré
Exploitation	Promulguer une réglementation interdisant toute capture	Juvénile âgé, jeune adulte et adulte âgé
	Améliorer l'application de la loi	Juvénile âgé, jeune adulte et adulte âgé
	Améliorer l'éducation du public et des Premières nations	Juvénile âgé, jeune adulte et adulte âgé
Urbanisation	Améliorer la protection au cours des examens des permis de travail	Tous
	Appliquer les limites de débit	Tous
	Améliorer la qualité des effluents provenant des stations de traitement de l'eau	Tous
Activités agricoles	Favoriser un écoulement adéquat	Tous
	Réduire la charge de contaminants dans les eaux de ruissellement	Tous
	Lutter contre l'érosion	Tous
Activités industrielles	Réduire la pollution de source ponctuelle	Âge 0, œufs
Perte d'habitat en raison des barrages	Promulguer des exigences en matière de débit minimal	Âge 0, œufs
	Fournir un passage aux poissons	Tous
	Mener des travaux d'amélioration de l'habitat	Âge 0, œufs
	Prévenir toute fragmentation supplémentaire	Tous
Changements aux régimes d'écoulement	Modifier le plan de gestion de l'eau	Tous
	Respecter les régimes de débit naturels	Âge 0, œufs
Infestations de parasites	Surveiller les espèces aquatiques envahissantes	Tous
Prédation par les poissons	Examiner régulièrement les blessures causées par la lamproie de mer	Juvénile âgé, jeune adulte et adulte âgé
Introduction d'espèces exotiques	Surveiller les espèces aquatiques envahissantes	Tous
	Interdire l'utilisation d'appâts vivants	Tous
	Renforcer la réglementation sur les eaux de ballast dans les lacs	Tous
Contamination génétique imputable à l'ensemencement	Élaborer une politique en matière d'ensemencement	Tous
Maladies issues de l'aquaculture	Surveiller les bactéries et les virus	Tous
Traitements aux lampricides	Planifier les traitements en fonction de la période de frai et de la croissance à l'âge 0	Âge 0

On prévoit que l'optimisation de la survie des jeunes adultes (stratégie n° 1) donnerait lieu à des délais de rétablissement variant entre 50 ans avec un vecteur de population initiale (*VPI*) équivalant à 10 % de l'objectif de rétablissement et 95 ans pour un *VPI* équivalant à 1 % de l'objectif de rétablissement (figure 3). Après avoir simultanément augmenté les taux de survie au stade juvénile âgé de 10 % (stratégie n° 2), on prévoit que les délais de rétablissement seraient réduits à 36 ans lorsque le $VPI = 0,1$ x l'effectif annuel de femelles reproductrices et à 67 ans lorsque le $VPI = 0,01$. La mise en œuvre de la stratégie n° 3 devrait entraîner des délais de rétablissement variant entre 24 ans lorsque le $VPI = 0,1$ et 44 ans quand le $VPI = 0,01$. On estime que l'optimisation simultanée des taux de survie au stade adulte âgé (stratégie n° 4) entraînerait des délais de rétablissement variant entre 19 ans lorsque le $VPI = 0,1$ et 33 ans lorsque le $VPI = 0,01$. Enfin, la mise en œuvre de la stratégie n° 5, qui ajoute à la stratégie n° 4 une augmentation de la fertilité de 20 %, affecterait légèrement les délais de rétablissement, qui oscilleraient entre 18 ans lorsque le $VPI = 0,1$ et 33 ans lorsque le $VPI = 0,01$ (figure 3).

CONCLUSIONS

L'esturgeon jaune demeure présent dans l'ensemble des bassins des Grands Lacs et du Saint-Laurent (unité désignable 8), mais d'importants déclin du nombre de populations et de l'effectif se sont produits. L'esturgeon jaune a besoin d'un habitat étendu sur le plan spatial, mais les caractéristiques de son cycle biologique, notamment sa grande taille, sa maturité tardive et sa croissance lente, le rendent vulnérable à la surexploitation et le désavantagent vis-à-vis de la mortalité d'origine anthropique et des changements que subit l'habitat. Les deux principaux facteurs anthropiques, à savoir la présence de barrages et l'exploitation de l'espèce (exploitation commerciale, prélèvements par les Premières nations et braconnage), ont représenté les plus importantes menaces pour l'esturgeon jaune dans l'unité désignable 8. On n'estime pas que l'habitat des adultes soit un facteur limitatif, mais l'incertitude est grande à savoir si l'habitat de frai est un facteur limitatif dans certaines des unités de gestion de l'esturgeon.

Un objectif de rétablissement de 1 188 femelles reproductrices par année a été établi pour les 12 unités de gestion de l'esturgeon génétiquement distinctes ou géographiquement isolées situées dans les environs de ces bassins. Selon la série de taux de mortalité actuels estimés et les paramètres du cycle biologique, les projections du modèle indiquent qu'un rétablissement sans intervention serait possible sur une période s'échelonnant entre 170 et 300 ans. Les populations d'esturgeon jaune sont les plus sensibles aux changements affectant la survie des jeunes adultes. Toutefois, on peut atteindre des hausses maximales proportionnelles des taux de croissance de la population en concentrant les efforts de rétablissement sur la survie des individus d'âge 0 et au stade juvénile. Conformément à l'objectif de rétablissement et si l'on suppose que les effectifs actuels correspondent à 10 % de cet objectif, le rétablissement devrait être atteint, dans une probabilité de 95 %, dans un délai de 20 à 100 ans (de une à trois générations), selon les mesures de rétablissement mises en œuvre.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Pratt, T.C., 2008. Population Status and Threats of Lake Sturgeon in Designatable Unit 8 (Great Lakes / St. Lawrence River Watersheds). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/043.

Randall, R.G. 2008. Narrative description and quantification of the habitat requirements of lake sturgeon, *Acipenser fulvescens* in the Great Lakes and upper St. Lawrence River. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2008/015.

Scott, W.B. et Crossman, E.J. 1998. Freshwater fishes of Canada. Galt House Publications, Oakville, Ont. 996 p.

Vélez-Espino, L.A, et Koops, M.A. Recovery potential assessment for lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in Canadian designatable units. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2008/007.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : T.C. Pratt
Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques
1, promenade Canal
Sault Ste-Marie (Ontario) P6A 6W4
Tél. : 705-942-2848
Télé. : 705-942-4025
Courriel : thomas.pratt@dfo-mpo.gc.ca

Communiquer avec : M.A. Koops
Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques
867, rue Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6
Tél. : 905-336-4559
Télé. : 905-336-6437
Courriel : marten.koops@dfo-mpo.gc.ca

Communiquer avec : R.G. Randall
Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques
867, rue Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6
Tél. : 905-336-4496
Télé. : 905-336-6437
Courriel : robert.randall@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 1480-4921 (imprimé)

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2008

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



LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2008. Évaluation du potentiel de rétablissement des populations d'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) des bassins hydrographiques des Grands Lacs et du Saint-Laurent (unité désignable 8). Secr. Can. de consult. Sci. du MPO, Avis sci. 2008/042.