

Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada pour la période 2014 à 2020

Esturgeon blanc



2023

Référence recommandée :

Pêches et Océans Canada. 2023. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada pour la période 2014 à 2020. Série de Rapports sur les programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. v + 120 p.

Pour télécharger le présent rapport sur les progrès ou pour obtenir un complément d'information sur les espèces en péril, y compris les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), les programmes de rétablissement, les descriptions de résidences, les plans d'action et d'autres documents liés au rétablissement, veuillez consulter le [Registre public des espèces en péril](#).

Illustration de la couverture : Un esturgeon blanc juvénile. Photo de David Gluns.

Also available in English under the title:

“Report on the Progress of Recovery Strategy Implementation for the White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) in Canada for the Period 2014 to 2020”

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par la ministre des Pêches et des Océans et le ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2023. Tous droits réservés.
ISBN 978-0-660-44637-0

N° de catalogue En3-4/181-1-2023F-PDF

Le contenu du présent document (à l'exception de l'illustration de la couverture) peut être utilisé sans autorisation, sous réserve de la mention de la source.

Préface

En vertu de l'[Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. L'article 46 de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) (LEP) impose aux ministres compétents d'établir un rapport sur la mise en œuvre du programme de rétablissement d'une espèce en péril ainsi que sur les progrès réalisés pour atteindre les objectifs de celui-ci dans les cinq ans suivant sa publication dans le Registre public des espèces en péril et tous les cinq ans par la suite, jusqu'à ce que les objectifs aient été atteints ou que le rétablissement de l'espèce ne soit plus réalisable.

Pour rendre compte des progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement, il faut présenter les efforts collectifs déployés par les ministres compétents, les gouvernements provinciaux et territoriaux et toutes les autres parties concernées qui mènent des activités contribuant au rétablissement de l'espèce en péril dont il est question. Le programme de rétablissement décrit les approches et les stratégies générales qui offriront la meilleure chance de rétablissement de l'espèce. Quelques-unes des approches et stratégies décrites font suite à la progression ou à l'achèvement d'autres approches ou stratégies; elles ne peuvent pas toutes être entreprises ou afficher des progrès importants au cours de la période couverte par un rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement (ci-après appelé « rapport sur les progrès »).

La ministre des Pêches et des Océans est le seul ministre compétent en vertu de la LEP pour les populations importantes à l'échelle nationale du cours supérieur du fleuve Fraser, de la rivière Nechako, du cours supérieur du fleuve Columbia et de la rivière Kootenay. La ministre des Pêches et des Océans et le ministre responsable de Parcs Canada sont les ministres compétents en vertu de la LEP à l'égard de la population importante à l'échelle nationale de la rivière Nechako, car son aire de répartition et son habitat essentiel chevauchent la propriété du lieu historique national du Canada de Fort St. James, qui relève de la compétence de l'APC. La ministre des Pêches et des Océans a préparé le présent rapport sur les progrès en consultation avec le ministre responsable de Parcs Canada.

Comme l'indique le préambule de la LEP, la réussite du rétablissement d'une espèce en péril dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le programme de rétablissement. Cette réussite ne pourra pas reposer seulement sur Pêches et Océans Canada (MPO), Parcs Canada ou sur toute autre autorité responsable. Les coûts associés au rétablissement et à la conservation de l'espèce en péril sont partagés entre les différentes autorités responsables. Tous les Canadiens et les Canadiennes sont invités à appuyer le programme de rétablissement de l'esturgeon blanc et à contribuer à sa mise en œuvre pour le bien de l'espèce et de l'ensemble de la société canadienne.

Remerciements

Le présent rapport sur les progrès a été préparé par Maggie Boothroyd, Ahdia Hassan, Herb Klassen, Claire Salvador et Erin Gertzen (MPO). Dans la mesure du possible, il a été préparé en collaboration avec le ministère de l'Environnement et de la Stratégie contre les changements climatiques de la Colombie-Britannique, le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique, les cogestionnaires des États-Unis, l'équipe nationale de rétablissement de l'esturgeon blanc, les responsables de l'initiative

de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako et de l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc du haut Columbia, les cogestionnaires et les experts de l'équipe de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay et les partenaires autochtones. Pêches et Océans Canada aimerait également remercier toutes les personnes et organisations qui ont contribué au rétablissement de l'esturgeon blanc.

Louise Porto (Wood) et Larry Hildebrand (RiverRun Consulting) ont dressé une première liste des mesures réalisées et des besoins futurs prévus pour le rétablissement des quatre populations d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP. De nombreux membres des groupes de travail techniques sur l'esturgeon blanc au niveau du bassin versant ont examiné les données compilées et y ont contribué.

Sommaire

Quatre populations importantes à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc (cours supérieur du fleuve Fraser, rivière Nechako, cours supérieur du fleuve Columbia et rivière Kootenay¹) ont été inscrites sur la liste des espèces en voie de disparition de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2006. Le « Programme de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada » (ci-après appelé « programme de rétablissement »; [MPO 2014](#)) a été publié dans le [Registre public des espèces en péril](#) en 2014.

Les menaces recensées pesant sur l'esturgeon blanc sont les suivantes : perte de qualité et de superficie d'habitat; fragmentation des habitats; modification des composantes hydrographiques; pollution; effets directs et indirects de la pêche et de l'industrie; réduction de la turbidité; modification du régime thermique; effets d'une petite population; effets des écloséries et de l'aquaculture sur la santé et les populations; réduction ou modification de la nourriture disponible (y compris la pêche des proies de l'esturgeon blanc); changement dans la communauté écologique (prédation/compétition); maladies. Les risques liés aux menaces varient selon la population. Des renseignements détaillés figurent dans la section 4 du programme de rétablissement.

Le but du rétablissement et les objectifs en matière de population et de répartition pour l'esturgeon blanc, établis dans la section 7 du programme de rétablissement, sont les suivants.

But du rétablissement

- assurer la durabilité de chacune des populations dans son aire de répartition naturelle et son autonomie grâce à la reproduction naturelle, ainsi qu'augmenter ou rétablir les utilisations bénéfiques dans la mesure du possible.

Objectifs en matière de population et de répartition²

1. empêcher la disparition des 4 populations recensées d'esturgeon blanc en prévenant la perte nette de potentiel de reproduction.
2. entreprendre, au cours des cinq prochaines années, des études pilotes pour restaurer le recrutement naturel au sein de chaque population touchée par un barrage. Au cours des 10 prochaines années, déterminer, pour chaque population, les méthodes dont l'application a le plus de chances de restaurer le recrutement jusqu'aux niveaux requis pour pouvoir réaliser les autres mesures énumérées ci-après.
3. atteindre ou dépasser les cibles suivantes en matière de population et de répartition pour assurer la survie ou le rétablissement dans un délai de 50 ans :
 - a. 1 000 poissons adultes et un sex-ratio de 1:1 à la maturité;
 - b. présence dans l'ensemble de l'aire de répartition naturelle, à l'exception du réservoir Duncan, du lac Slocan, du cours inférieur de la rivière Kootenay entre les barrages Corra Linn et Brilliant, et du fleuve Columbia en amont du lac Revelstoke;
 - c. recrutement naturel soutenu permettant d'atteindre les autres cibles.

¹ Rebaptisée population du cours supérieur de la rivière Kootenay en 2019 (DORS/2019-287, décret modifiant la *Loi sur les espèces en péril*), mais désignée sous le nom de population de la rivière Kootenay dans le présent rapport sur les progrès dans un souci de cohérence avec le programme de rétablissement.

² Le seul objectif en matière de population qui s'applique directement à la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser est l'objectif 1, car on pense que cette population est revenue à son niveau passé ou presque. Tous les objectifs en matière de population et de répartition sont applicables aux trois autres PIEN d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP.

4. atteindre ou dépasser les cibles de population et de répartition en matière d'utilisation bénéfique dans les délais précisés. À mesure que l'on atteindra les cibles biologiques de rétablissement, on établira et ajustera les cibles et les délais de l'utilisation bénéfique. Ces cibles peuvent varier d'une population à l'autre.

Le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada pour la période 2014 à 2020 » fait état des progrès réalisés par Pêches et Océans Canada et ses partenaires dans la mise en œuvre du programme de rétablissement et l'atteinte de ses objectifs. Au cours de cette période, des progrès ont été réalisés par rapport au rétablissement des quatre populations d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP, notamment :

- protection de l'habitat essentiel de toutes les populations inscrites sur la liste de la LEP par le biais d'arrêtés visant l'habitat essentiel de l'esturgeon blanc pris en vertu de la LEP en 2016;
- poursuite des programmes de surveillance pour étayer la gestion et fournir une méthode pour mesurer le succès des activités de rétablissement;
- recherche pour préciser et atténuer les menaces;
- sensibilisation accrue des intervenants et du public grâce à des initiatives de sensibilisation.

Durant cette période, des progrès ont été réalisés pour rétablir le recrutement naturel des populations touchées par des barrages sur les rivières Nechako et Kootenay et le cours supérieur du fleuve Columbia, notamment :

- recherche pour affiner les mécanismes de l'échec du recrutement;
- restaurations expérimentales pilotes de frayères;
- études pour orienter les restaurations à plus grande échelle dans la rivière Nechako et le cours supérieur du fleuve Columbia;
- restauration à grande échelle pour améliorer l'habitat de tous les stades biologiques de l'esturgeon blanc dans le réseau hydrographique de la rivière Kootenay.

L'état de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser reste stable. L'échec du recrutement³ se poursuit dans les trois populations touchées par des barrages; cependant, le recrutement dans ces populations a été maintenu par l'aquaculture de conservation. Bien que des progrès mesurables aient été réalisés vers l'atteinte du but du rétablissement et des objectifs en matière de population et de répartition présentés dans le programme de rétablissement, d'autres travaux sont nécessaires pour soutenir le rétablissement des quatre populations d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP. Les prochaines étapes prioritaires sont les suivantes : poursuite de la recherche pour préciser et atténuer les menaces qui pèsent sur toutes les populations inscrites sur la liste de la LEP, en mettant l'accent sur la compréhension et l'inversion de l'échec du recrutement dans les populations touchées par les barrages sur les rivières Nechako et Kootenay et le cours supérieur du fleuve Columbia; poursuite de la surveillance des populations et de la recherche sur celles-ci; maintien et restauration des fonctions des écosystèmes pertinentes pour l'esturgeon blanc.

³ Dans les rivières Columbia, Kootenay et Nechako, la cause du déclin est principalement un échec continu du recrutement. Dans chacune de ces trois rivières, le frai est régulier, mais la progéniture viable n'atteint pas le stade juvénile en nombre suffisant pour soutenir la population.

Table des matières

| | |
|--|-----|
| Préface | i |
| Remerciements | i |
| Sommaire | iii |
| Table des matières | v |
| 1. Introduction..... | 1 |
| 2. Contexte..... | 1 |
| 2.1 Résumé de l'évaluation de l'espèce par le COSEPAC et des menaces pesant sur elle et son habitat essentiel..... | 1 |
| 2.2 Rétablissement..... | 2 |
| 3. Progrès réalisés en matière de rétablissement | 4 |
| 3.1 Activités à l'appui du rétablissement | 7 |
| 3.2 Activités à l'appui de la désignation de l'habitat essentiel | 78 |
| 3.3 Résumé des progrès réalisés en matière de rétablissement..... | 87 |
| 3.3.1 État d'avancement des mesures du rendement..... | 87 |
| 3.3.2 Réalisation du plan d'action..... | 105 |
| 3.3.3 Désignation et protection de l'habitat essentiel | 105 |
| 3.3.4 Caractère réalisable du rétablissement..... | 105 |
| 4. Conclusion..... | 105 |
| 5. Références | 108 |

1. Introduction

Le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada pour la période 2014 à 2020 » (ci-après appelé « rapport sur les progrès ») décrit les progrès réalisés en ce qui concerne les objectifs énumérés dans le « Programme de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada » (ci-après appelé « programme de rétablissement »); ([Pêches et Océans Canada \[MPO\] 2014](#)) pendant cette période pour les quatre populations importantes à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) : cours supérieur du fleuve Fraser, rivière Nechako, cours supérieur du fleuve Columbia et rivière Kootenay⁴. Il fait partie d'une série de documents consacrés à l'espèce qui devraient être pris en considération ensemble, notamment les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada ([COSEPAC 2003](#); [2012](#)), l'avis scientifique et le document de recherche sur l'évaluation du potentiel de rétablissement ([MPO 2007](#); [2016](#)), le programme de rétablissement (MPO 2014), et le plan d'action (MPO 2023).

La section 2 du rapport sur les progrès donne un aperçu des renseignements clés sur les menaces pesant sur l'espèce, le but du rétablissement et les objectifs en matière de population et de répartition pour réaliser son rétablissement, ainsi que les mesures du rendement pour évaluer les progrès du rétablissement, ou fournit des références connexes. Pour en savoir plus, le lecteur devrait se reporter au programme de rétablissement (MPO 2014). La section 3.1 fait état des progrès accomplis quant aux stratégies et aux activités de recherche et de gestion connexes. La section 3.2 décrit les activités indiquées dans le calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel. La section 3.3 présente les progrès accomplis à l'égard des mesures du rendement et d'autres engagements (par exemple, plan d'action et arrêté visant l'habitat essentiel) mentionnés dans le programme de rétablissement. La section 4 résume les progrès réalisés par rapport aux objectifs en matière de population et de répartition.

2. Contexte

2.1 Résumé de l'évaluation de l'espèce par le COSEPAC et des menaces pesant sur elle et son habitat essentiel

En 2003, le COSEPAC a établi que l'esturgeon blanc était une espèce en voie de disparition au Canada. Au Canada, six PIEN d'esturgeon blanc ont été décrites en fonction de la géographie, de la génétique et de la démographie : les populations du cours inférieur du fleuve Fraser, du cours moyen du fleuve Fraser, du cours supérieur du fleuve Fraser, de la rivière Nechako, du cours supérieur du fleuve Columbia et de la rivière Kootenay (COSEPAC 2003).

L'inscription des quatre dernières PIEN susmentionnées (cours supérieur du fleuve Fraser, rivière Nechako, cours supérieur du fleuve Columbia et rivière Kootenay) sur la liste des espèces en voie de disparition de la LEP en 2006, a mené à l'élaboration et à la publication du programme de rétablissement (MPO 2014). Ce dernier était fondé sur les renseignements fournis dans le rapport de situation du COSEPAC (COSEPAC 2003); un sommaire de l'évaluation de l'espèce par le COSEPAC se trouve d'ailleurs à la section 1.1 du programme de

⁴ Rebaptisée population du cours supérieur de la rivière Kootenay en 2019 (DORS/2019-287, décret modifiant la *Loi sur les espèces en péril*), mais désignée sous le nom de population de la rivière Kootenay dans le présent rapport sur les progrès dans un souci de cohérence avec le programme de rétablissement.

rétablissement. L'inscription de ces PIEN et l'élaboration du programme de rétablissement ont aussi été éclairées par l'évaluation du potentiel de rétablissement de l'esturgeon blanc (MPO 2007).

En novembre 2012, le COSEPAC a réexaminé la situation de l'esturgeon blanc et a évalué l'espèce selon quatre unités désignables (UD) distinctes : l'UD du bas Fraser, évaluée comme menacée; l'UD du haut Fraser, évaluée comme en voie de disparition; l'UD du haut Columbia, évaluée comme en voie de disparition; l'UD de la haute Kootenay, évaluée comme en voie de disparition (COSEPAC 2012). La structure génétique et la répartition de ces UD diffèrent de celles des six PIEN précédemment recensées dans l'évaluation du COSEPAC de 2003⁵. Toutefois, le présent rapport sur les progrès et le programme de rétablissement ont été préparés en réponse à l'inscription, en 2006, des PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia, de la rivière Nechako, du cours supérieur du fleuve Fraser et de la rivière Kootenay sur la liste de la LEP.

Le programme de rétablissement énonce les menaces pesant sur la survie et le rétablissement de l'esturgeon blanc ainsi que les menaces pesant sur son habitat essentiel. La section 4 du programme de rétablissement fournit des renseignements sur les menaces pesant sur la survie et le rétablissement de l'espèce. Le risque des menaces varie selon la population, mais les principales menaces recensées pesant sur l'esturgeon blanc sont les suivantes : perte de qualité et de superficie d'habitat; fragmentation des habitats; modification des composantes hydrographiques⁶; pollution; effets directs et indirects de la pêche et de l'industrie; réduction de la turbidité; modification du régime thermique; effets d'une petite population; effets des écloséries et de l'aquaculture sur la santé et les populations; réduction ou modification de la nourriture disponible (y compris la pêche des proies de l'esturgeon blanc); changement dans la communauté écologique (prédation/compétition); maladies.

L'habitat essentiel de l'esturgeon blanc est désigné, dans la mesure du possible, à la section 8 du programme de rétablissement (MPO 2014). Ce dernier contient aussi des exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel (c'est-à-dire les menaces pesant sur l'habitat essentiel). La liste des activités figurant aux tableaux 20 à 23 du programme de rétablissement n'est ni exhaustive ni exclusive; elle a été dressée en fonction des menaces pertinentes pesant sur l'habitat décrites dans le programme de rétablissement. Pour en savoir plus sur les activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel, veuillez consulter la section 8.7 du programme de rétablissement.

2.2 Rétablissement

Cette section résume l'information, tirée du programme de rétablissement (MPO 2014), sur le but du rétablissement, sur les objectifs en matière de population et de répartition qui sont

⁵ En novembre 2012, le COSEPAC a réévalué l'esturgeon blanc et a divisé l'espèce en quatre unités désignables (UD). Dans certaines régions, UD diffèrent sur le plan de la structure génétique et de la répartition, des six PIEN identifiées dans l'évaluation du COSEPAC de 2003. L'étendue géographique des PIEN du cours supérieur du fleuve Columbia, de la rivière Kootenay, et du bas Fraser correspond à l'étendue géographique de l'aire de répartition de l'espèce dans les UD du haut Columbia, de la haute rivière Kootenay, et du Bas Fraser, respectivement. Les PIEN du moyen Fraser, du haut Fraser et de la rivière Nechako ont été combinés en une seule UD appelée UD du haut Fraser.

⁶ La modification des composantes hydrographique peut être liée à la régulation du débit, à la déviation du débit et aux activités anthropiques à l'origine du changement climatique.

nécessaires pour le rétablissement de l'esturgeon blanc et sur les mesures du rendement qui fournissent un moyen de définir et d'évaluer les progrès vers l'atteinte de ces objectifs.

La section 7 du programme de rétablissement (MPO 2014) énonce le but du rétablissement et les objectifs en matière de population et de répartition suivants, lesquels sont nécessaires au rétablissement de l'espèce.

But du rétablissement

- assurer la durabilité de chacune des populations dans son aire de répartition naturelle et son autonomie grâce à la reproduction naturelle, ainsi qu'augmenter ou rétablir les utilisations bénéfiques dans la mesure du possible.

Objectifs en matière de population et de répartition⁷

1. empêcher la disparition des quatre populations recensées d'esturgeon blanc en prévenant la perte nette de potentiel de reproduction.
2. entreprendre, au cours des cinq prochaines années, des études pilotes pour restaurer le recrutement naturel au sein de chaque population touchée par un barrage. Au cours des 10 prochaines années, déterminer, pour chaque population, les méthodes dont l'application a le plus de chances de restaurer le recrutement jusqu'aux niveaux requis pour pouvoir réaliser les autres mesures énumérées ci-après.
3. atteindre ou dépasser les cibles suivantes en matière de population et de répartition pour assurer la survie ou le rétablissement dans un délai de 50 ans :
 - a. 1 000 poissons adultes et un sex-ratio de 1:1 à la maturité;
 - b. présence dans l'ensemble de l'aire de répartition naturelle, à l'exception du réservoir Duncan, du lac Slocan, du cours inférieur de la rivière Kootenay entre les barrages Corra Linn et Brilliant, et du fleuve Columbia en amont du lac Revelstoke;
 - c. recrutement naturel soutenu permettant d'atteindre les autres cibles.
4. atteindre ou dépasser les cibles de population et de répartition en matière d'utilisation bénéfique dans les délais précisés. À mesure que l'on atteindra les cibles biologiques de rétablissement, on établira et ajustera les cibles et les délais de l'utilisation bénéfique. Ces cibles peuvent varier d'une population à l'autre.

La section 7.5 du programme de rétablissement énonce les mesures du rendement⁸ suivantes pour définir et évaluer les progrès vers l'atteinte du but du rétablissement et des objectifs en matière de population et de répartition.

Mesures du rendement :

- Les objectifs ont-ils été atteints?
- L'habitat essentiel a-t-il été désigné?

⁷ Le seul objectif en matière de population qui s'applique directement à la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser est l'objectif 1, car on pense que cette population est revenue à son niveau passé ou presque. Tous les objectifs en matière de population et de répartition sont applicables aux trois autres PIEN d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP.

⁸ Comme l'esturgeon blanc est une espèce à croissance lente, à maturation tardive et à grande longévité, des mesures du rendement ont été élaborées; elles pourront être évaluées de manière répétée tout au long du processus de rétablissement. Les mesures du rendement sont présentées ici comme des questions, et les réponses à ces questions peuvent être tracées dans le temps pour faire le suivi des progrès (MPO 2014).

- Des essais expérimentaux ont-ils été lancés pour rétablir le recrutement naturel?
- Les résultats des essais expérimentaux ont-ils montré qu'il est possible de restaurer le recrutement naturel aux niveaux nécessaires?
- A-t-on restauré le recrutement des populations touchées par un barrage?
- Les menaces les plus graves ont-elles été définies?
- Ces menaces sont-elles suffisamment atténuées?
- Les lacunes dans les données ont-elles été comblées?
- A-t-on accru la sensibilisation à la conservation de l'esturgeon?
- L'écosystème est-il « sain » pour l'esturgeon blanc?

3. Progrès réalisés en matière de rétablissement

Le programme de rétablissement divise les efforts de rétablissement de l'esturgeon blanc en sept stratégies qui sont accompagnées d'activités de recherche et de gestion (voir le tableau 5 du programme de rétablissement; MPO 2014).

Stratégie A : atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés.

- A-1 : mettre en place une aquaculture de conservation au besoin.
- A-2 : surveiller les tendances démographiques.
- A-3 : établir les paramètres de l'utilisation bénéfique.

Stratégie B : protéger les habitats essentiels.

- B-1 : déterminer les besoins en matière d'habitat pour tous les stades biologiques.
- B-2 : définir l'habitat essentiel (y compris les processus écologiques connexes).
- B-3 : déterminer les habitats essentiels à désigner et à protéger.
- B-4 : protéger, maintenir et renforcer l'habitat essentiel de l'esturgeon blanc.
- B-5 : assurer la diversité, la connectivité et la productivité de l'habitat.
- B-6 : collaborer pour élaborer les plans de protection de l'habitat.

Stratégie C : restaurer le recrutement naturel.

- C-1 : déterminer la précision de la série chronologique des indices de recrutement.
- C-2 : déterminer les corrélations temporelles entre les changements importants intervenus dans le recrutement (pics ou creux) et la dégradation de l'environnement.
- C-3 : examiner le mécanisme potentiel de l'effet du recrutement.
- C-4 : mener des essais sur le terrain à la méso-échelle.
- C-5 : mener des essais sur le terrain à plus grande échelle.
- C-6 : concevoir et mettre en œuvre un programme de restauration à plus long terme.
- C-7 : déterminer les exigences en matière d'habitat pour la mise en valeur ou le rétablissement des populations touchées par un barrage.
- C-8 : entreprendre, au cours des cinq prochaines années, des études pilotes pour restaurer le recrutement naturel au sein de chaque population touchée par un barrage.
- C-9 : au cours des 10 prochaines années, déterminer, pour chaque population, les méthodes dont l'application a le plus de chances de restaurer le recrutement jusqu'aux niveaux requis pour pouvoir réaliser les autres mesures énumérées ci-après.

Stratégie D : préciser et atténuer les menaces.

- D-1 : préciser les menaces suivantes et leurs risques relatifs :
 - D-1a pêche;
 - D-1b pollution;

- D-1c prédation.
- D-2 : préciser les menaces pour :
 - D-2a les sources de nourriture;
 - D-2b l'habitat (y compris les effets de la régulation du débit).
- D-3 : prendre des mesures particulières pour contrer les risques :
 - D-3a protéger, maintenir et renforcer l'habitat essentiel;
 - D-3b lutter contre la pêche illégale;
 - D-3c minimiser les prises accessoires et atténuer les impacts des pêches en mettant en place des règlements et de meilleures pratiques;
 - D-3d limiter et contrer les rejets de polluants et la charge en contaminants, surtout dans les endroits adjacents à des habitats importants ou essentiels;
 - D-3e protéger, maintenir et améliorer la qualité de l'eau;
 - D-3f atténuer les interactions des esturgeons blancs avec les structures et activités industrielles;
 - D-3g gérer les risques liés aux introductions de poissons d'écloserie dans un but de conservation;
 - D-3h mieux comprendre, maintenir et améliorer la disponibilité de la nourriture pour tous les stades biologiques de chaque population.
- D-4 : surveiller les indicateurs des menaces et les tendances des populations.
- D-5 : collaborer pour élaborer des plans visant à atténuer les menaces qui pèsent sur l'esturgeon blanc.

Stratégie E : combler les lacunes dans les données qui limitent la conservation de l'esturgeon blanc.

- E-1 : combler les lacunes dans les données biologiques fondamentales.

Stratégie F : sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation.

- F-1 : maintenir et, si possible, accroître la sensibilisation et la gérance dans l'aire de répartition naturelle de l'esturgeon blanc.
- F-2 : mener des actions efficaces pour informer le public au sujet de l'espèce et de ses besoins en matière de conservation.
- F-3 : appuyer l'apprentissage et la communication entre tous les groupes de travail.
- F-4 : s'assurer de la participation de la collectivité et des experts techniques.

Stratégie G : maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc.

- G-1 : intégrer les besoins des populations saines d'esturgeon blanc dans la gestion des espèces de proies de l'esturgeon blanc, notamment du saumon et des poissons résidents visés par la pêche sportive.
- G-2 : tenir compte des besoins des autres espèces pendant le rétablissement de l'esturgeon blanc.
- G-3 : gérer étroitement les espèces de poissons prédateurs non indigènes.
- G-4 : dialoguer avec les organismes de réglementation qui ont de l'influence ou qui sont responsables des espèces proie de l'esturgeon blanc.

Pour simplifier les tableaux figurant dans cette section, nous avons utilisé le codage ci-dessus pour les stratégies et les activités de recherche et de gestion connexes.

La section 3.1 fait état des progrès réalisés dans l'exécution de ces stratégies et des activités de recherche et de gestion connexes. La section 3.2 décrit les activités indiquées dans le calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel. La section 3.3 fait un bilan des progrès vers le respect des mesures du rendement et d'autres engagements (par exemple, plan d'action et arrêté visant l'habitat essentiel) décrits dans le programme de rétablissement, ainsi que des renseignements obtenus grâce à la mise en œuvre de ce dernier.

3.1 Activités à l'appui du rétablissement

Les tableaux 1 à 4 contiennent de l'information sur la mise en œuvre des activités entreprises en fonction des stratégies et des activités de recherche et de gestion connexes indiquées dans le tableau de planification du rétablissement figurant dans le programme de rétablissement (MPO 2014)⁹.

Liste des tableaux de cette section :

| | |
|---|----|
| Tableau 1. Détails des activités à l'appui du rétablissement de la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser de 2014 à 2020..... | 7 |
| Tableau 2. Détails des activités à l'appui du rétablissement de la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Nechako de 2014 à 2020. | 19 |
| Tableau 3. Détails des activités à l'appui du rétablissement de la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia de 2014 à 2020..... | 39 |
| Tableau 4. Détails des activités à l'appui du rétablissement de la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay de 2014 à 2020. | 58 |

⁹ Certaines activités qui soutiennent le rétablissement de l'esturgeon blanc sont antérieures à la période couverte par le présent rapport sur les progrès. Le lecteur trouvera un sommaire des mesures relatives au rétablissement qui ont été achevées (ou qui étaient en cours) avant 2014 dans le programme de rétablissement (MPO 2014).

Tableau 1. Détails des activités à l'appui du rétablissement de la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser de 2014 à 2020.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|---|---|---|---|
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-1. Mettre en place une aquaculture de conservation au besoin. | Sans objet. La PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser ne connaît pas d'échec du recrutement et le programme de rétablissement n'indique pas la nécessité d'une aquaculture de conservation pour accroître la population au-delà de son abondance actuelle. | S. O. |
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-2. Surveiller les tendances démographiques. | <p>Un programme de surveillance normalisé, dirigé par la Première Nation Lheidli T'enneh (Lheidli T'enneh), a été mené chaque année pendant la période couverte par le présent rapport, et se il poursuit. Ce programme de surveillance des adultes et des juvéniles comprend des activités de marquage-recapture, une surveillance de la fraie et des études sur les déplacements (y compris ceux des adultes par télémétrie; Lheidli T'enneh 2020).</p> <p>D'après les efforts de surveillance en cours, la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser est proche de ses niveaux passés, et la structure selon l'âge indique la stabilité de la population et la réussite du recrutement (Lheidli T'enneh 2017).</p> <p>Les rapports de surveillance des juvéniles établis conjointement par le Carrier Sekani Tribal Council (CSTC), le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique (MFTERNDR), Lheidli T'enneh et la Freshwater Fisheries Society of BC (FFSBC) pour les PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako, du cours supérieur du fleuve Fraser et du cours moyen du fleuve Fraser ont commencé en 2019, et ils se poursuivent (CSTC 2020a). Les résultats ont révélé des déplacements de juvéniles sauvages et d'éclosion des PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser, du cours moyen</p> | CSTC, FFSBC, groupe de travail technique de l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako (GTT IREBRN ¹²), ministère de l'Environnement et de la Stratégie contre les changements climatiques (MESCCC), MFTERNDR, Pêches et Océans Canada (MPO) |

¹⁰ Les participants sont énumérés en ordre alphabétique.

¹² Le GTT IREBRN soutient le rétablissement des PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et du cours supérieur du fleuve Fraser en raison de leur situation géographique similaire et de leur statut d'espèce en voie de disparition. Il est composé de représentants du MESCCC, du MFTERNDR, du MPO, de Lheidli T'enneh, de la Première Nation Tl'azt'en, du CSTC, de la FFSBC, de l'Université de la Colombie-Britannique et de Rio Tinto Alcan. Remarque : Rio Tinto Alcan participe uniquement aux mesures de rétablissement de la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako, tandis que Lheidli T'enneh participe uniquement aux mesures de rétablissement de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|---|--|---|--|
| | | <p>du fleuve Fraser et de la rivière Nechako entre leurs aires de répartition respectives. Des juvéniles d'écloserie de la Nechako ont été capturés pour la première fois dans le haut Fraser en 2018 (pour obtenir plus d'information sur les déplacements des poissons d'écloserie, voir l'activité B-1 dans le tableau 2; CSTC 2020a).</p> <p>L'analyse des données d'études par télémétrie des adultes a permis de repérer des habitats importants (sites de rassemblement, d'alimentation et d'hivernage des adultes) et des déplacements saisonniers pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser (d'après les données de 2007 à 2019; Lheidli T'enneh 2020), ainsi que de détecter des déplacements des adultes des PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser, du cours moyen du fleuve Fraser et de la rivière Nechako entre leurs aires de répartition respectives (Lheidli T'enneh 2020; Williamson et al. 2021¹¹).</p> | |
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-3. Établir les paramètres de l'utilisation bénéfique. | <p>La modélisation effectuée dans le cadre de l'évaluation du potentiel de rétablissement de l'esturgeon blanc (<i>Acipenser transmontanus</i>) de l'unité désignable du haut Fraser (MPO 2016) montre que les dommages admissibles sont égaux ou inférieurs aux niveaux actuels de mortalité d'origine anthropique et sont probablement proches de zéro, ce qui exclut toute possibilité d'utilisation bénéfique dans cette population.</p> <p>Les paramètres de l'utilisation bénéfique n'ont donc pas été établis.</p> | MPO |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-1. Déterminer les besoins en matière d'habitat pour tous les stades biologiques. | <p>Des données sur l'utilisation de l'habitat ont été collectées dans le cadre des efforts de surveillance continue de la population (voir l'activité A-2). Des habitats très utilisés pour la croissance et l'alimentation des juvéniles (par exemple, le canyon Longworth) et des habitats importants pour les adultes (sites de rassemblement, d'alimentation et d'hivernage) ont été localisés.</p> <p>Les efforts visant à confirmer les exigences en matière d'habitat pour la fraie et les premiers stades biologiques sont en cours et comprennent des études par télémétrie des adultes (pour déterminer les sites, la saison et la périodicité de la reproduction), et la recherche périodique de tapis d'œufs (pour confirmer les frayères potentielles; Lheidli T'enneh 2020).</p> | CSTC, GTT IREBRN, Lheidli T'enneh, MFTERNDR, MPO |

¹¹ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|--------------------------------------|--|--|----------------------------------|
| | | Les données d'études par télémétrie ont permis de déterminer que les points de confluence de la rivière Willow, de la rivière Bowron et de la rivière Nechako pourraient être des frayères, car des individus marqués effectuent des migrations annuelles jusqu'à ces endroits dont le substrat benthique est composé de galets. Toutefois, les efforts pour trouver des tapis d'œufs n'ont pas confirmé l'utilisation de ces zones pour la fraie (Lheidli T'enneh 2020). | |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-2. Définir l'habitat essentiel (y compris les processus écologiques connexes). | <p>Les emplacements géographiques des habitats essentiels de l'esturgeon blanc ont été désignés dans la section 8.5 du programme de rétablissement (MPO 2014).</p> <p>Des frayères potentielles (c'est-à-dire les points de confluence des rivières Bowron, Willow et Nechako) ont été désignées comme habitats essentiels (voir le tableau 5). Une surveillance est en cours pour recenser d'autres habitats essentiels, en particulier pour la fraie et les premiers stades biologiques (voir l'activité B-1 et le tableau 5).</p> <p>Un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016.</p> | GTT IREBRN, Lheidli T'enneh, MPO |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-3. Déterminer les habitats essentiels à désigner et à protéger. | Voir l'activité B-2. | GTT IREBRN, Lheidli T'enneh, MPO |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-4. Protéger, maintenir et renforcer l'habitat essentiel de l'esturgeon blanc. | <p>Un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016.</p> <p>L'habitat essentiel de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser n'a pas été mis en valeur.</p> | MPO |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-5. Assurer la diversité, la connectivité et la productivité de l'habitat. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. L'étendue de l'habitat convenable pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser correspond aux niveaux passés ou s'en approche (MPO 2014). Cependant, on ne sait pas si la dégradation de l'habitat dans les plans d'eau reliés peut avoir un effet négatif sur cette PIEN. | S. O. |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|--------------------------------------|---|--|----------------------------------|
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-6. Collaborer pour élaborer les plans de protection de l'habitat. | Un certain nombre de groupes axés sur la restauration de l'habitat existent dans l'aire de répartition de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser, notamment : le Conseil du bassin du Fraser, le Farmland-Riparian Interface Stewardship Program, le programme pour le saumon et le bassin versant du Fraser et l'initiative pour le bassin versant du Fraser de la Rivershed Society of BC. Ces initiatives visent à conserver et à maintenir des habitats importants pour les espèces résidentes du bassin versant du Fraser (dont l'esturgeon blanc). | Groupes d'intendance |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-1 à C-9 | Sans objet. La PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser ne connaît pas d'échec du recrutement. | S. O. |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : a. pêche. | Les risques associés à la pêche ont été jugés faibles pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser; toutefois, on ignore le volume de la pêche illégale (MPO 2014, 2016). | MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : b. pollution. | <p>Les premiers stades biologiques de l'esturgeon blanc sont très sensibles à certaines toxines (par exemple, le cuivre) par rapport à d'autres poissons (Calfee et al. 2014; Vardy et al. 2014, 2015; Wang et al. 2014). Dans les études en laboratoire, en dessous des concentrations létales, les contaminants ont provoqué des effets sublétaux tels qu'une altération des mouvements, une diminution de la dissimulation, une perturbation de l'absorption du sodium et une perte d'équilibre (Calfee et al. 2014; Little et al. 2014; Wang et al. 2014; Shekh et al. 2019).</p> <p>Les sources possibles de contaminants dans le haut Fraser sont les effluents des usines de pâte à papier et des mines, ainsi que les déversements provenant des passages à niveau. La vaste zone industrielle de Prince George comprend des usines de pâte à papier, des raffineries et des usines chimiques.</p> <p>On ignore les effets des effluents sur les premiers stades biologiques pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser, car les habitats utilisés lors des premiers stades n'ont pas été confirmés (voir l'activité B-2).</p> | Milieu universitaire |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : | Comme la menace de la prédation est jugée faible pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser (MPO 2014), aucune mesure n'est en cours ou prévue. | GTT IREBRN, milieu universitaire |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|--------------------------------------|--|--|---|
| | risques relatifs : c. prédation. | On sait que la loutre de rivière (<i>Lontra canadensis</i>) est un prédateur des esturgeons blancs juvéniles dans la rivière Nechako (voir l'activité D-1c dans le tableau 2, pour obtenir de l'information sur les recherches en cours). On a confirmé la mortalité par prédation d'un poisson sauvage ayant été marqué dans le haut Fraser. | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-2. Préciser les menaces pour : a. les sources de nourriture. | <p>La Upper Fraser Fisheries Conservation Alliance (UFFCA) a recueilli des connaissances écologiques traditionnelles sur les PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et du cours supérieur du fleuve Fraser¹³. Les résultats ont montré que le saumon rouge (<i>Oncorhynchus nerka</i>) est une importante source de nourriture pour l'esturgeon blanc dans la Nechako et le haut Fraser (UFFCA 2018), et la surveillance continue a révélé que le saumon rouge est l'appât préféré pour la pêche à l'esturgeon blanc (CSTC 2020a).</p> <p>Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada a évalué plusieurs populations de saumon chinook (<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>), de saumon rouge et de saumon coho (<i>Oncorhynchus kisutch</i>) migrant par le bassin du fleuve Fraser comme étant des espèces en péril (COSEPAC 2016, 2017, 2018), et il étudie leur inscription sur la liste de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> (LEP). La gestion et la surveillance de ces espèces de saumons sont en cours.</p> <p>Le glissement de terrain de Big Bar en 2019, en limitant l'accès en amont, a eu une incidence supplémentaire sur le saumon rouge, une espèce proie importante de l'esturgeon blanc (Grant et al. 2019).</p> | CSTC, groupes d'intendance, organisations autochtones, MPO, UFFCA |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-2. Préciser les menaces pour : b. l'habitat (y compris les effets de la régulation du débit). | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. L'étendue de l'habitat convenable pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser correspond aux niveaux passés ou s'en approche, et le débit du cours principal du Fraser n'est pas régulé (MPO 2014). | S. O. |

¹³ Les Premières Nations interrogées et mobilisées étaient les Premières Nations Saik'uz, Nadleh Whut'en et Stelat'en.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|--------------------------------------|--|--|---|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : a. protéger, maintenir et renforcer l'habitat essentiel. | Voir les activités B-2 à B-5 et le tableau 5. | GTT IREBRN, Lheidli T'enneh, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : b. lutter contre la pêche illégale. | Le MPO mène toute l'année des patrouilles de conformité pour appliquer les interdictions de la LEP et la fermeture de la pêche de l'esturgeon blanc. | MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : c. minimiser les prises accessoires et atténuer les impacts des pêches en mettant en place des règlements et de meilleures pratiques. | <p>Les esturgeons blancs capturés dans le cadre des pêches du saumon à des fins alimentaires, sociales et rituelles (ASR) des Premières Nations doivent être remis à l'eau sains et saufs, et il est interdit de conserver les esturgeons blancs morts.</p> <p>Les programmes continus de sensibilisation et d'information de la communauté, y compris le programme de trousse pour bateaux pour la remise à l'eau des esturgeons en cas d'urgence (en anglais seulement) qui a été lancé par le CSTC et l'IREBN en 2011, aident à atténuer les mortalités liées aux prises accessoires dans les pêches ASR des Premières Nations.</p> <ul style="list-style-type: none"> • depuis le début du programme, 86 esturgeons ont été relâchés dans le cours supérieur du fleuve Fraser et la rivière Nechako (NWSRI 2020) • depuis 2014, un surveillant des prises accessoires sur place a été embauché pour chaque Première Nation participante¹⁴ afin de faciliter la sensibilisation des gens et la distribution des trousse d'urgence pour bateaux | CSTC, GTT IREBRN, MPO, Premières Nations |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : d. limiter et contrer les rejets de | Les menaces liées à la pollution sont atténuées par les protections découlant des examens réglementaires provinciaux et fédéraux. Voir l'activité D-1b pour obtenir plus d'information sur la menace de pollution pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser. | Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), industrie |

¹⁴ Les Premières Nations qui participent au programme de trousse d'urgence pour bateaux sont les suivantes : les Premières Nations Lheidli T'enneh, Nak'azdli Whuten, Saik'uz, Stellat'en, Takla, Tl'azt'en et Yekooche.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|--------------------------------------|--|--|--|
| | polluants et la charge en contaminants, surtout dans les endroits adjacents à des habitats importants ou essentiels. | | MESCCC, MFTERNDR, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : e. protéger, maintenir et améliorer la qualité de l'eau. | Voir l'activité D-3d. | ECCC, industrie, MESCCC, MFTERNDR, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : f. atténuer les interactions des esturgeons blancs avec les structures et activités industrielles. | L'examen réglementaire provincial et fédéral des projets susceptibles d'avoir des répercussions sur l'esturgeon blanc ou son habitat est en cours. | MESCCC, MFTERNDR, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : g. gérer les risques liés aux introductions de poissons d'écloserie dans un but de conservation. | <p>L'écloserie du centre de conservation de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako (CCEBRN), gérée par la FFSSBC, applique des mesures de gestion adaptative et d'atténuation pour faciliter l'empreinte et réduire au minimum le vagabondage (voir l'activité A-1 dans le tableau 2 pour obtenir plus d'information).</p> <p>Un programme collaboratif, en cours, de surveillance des juvéniles permet de suivre les poissons d'écloserie de la rivière Nechako dans le fleuve Fraser (voir les activités A-2 et D-3g dans le tableau 2; CSTC 2020a). Ce programme fournit des données à l'appui de l'évaluation des risques génétiques et démographiques potentiels liés au vagabondage des poissons d'écloserie de la rivière Nechako dans les PIEN d'esturgeon blanc des cours supérieur et</p> | CCEBRN, CSTC, FFSSBC, GTT IREBRN, Lheidli T'enneh, milieu universitaire, MESCCC, MFTERNDR, MPO |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|--------------------------------------|---|--|---|
| | | moyen du fleuve Fraser. L'analyse est commencée (voir l'activité D-3g dans le tableau 2). | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : h. mieux comprendre, maintenir et améliorer la disponibilité de la nourriture pour tous les stades biologiques de chaque population. | <p>Les menaces associées aux espèces de proies ont été décrites pour l'activité D-2a.</p> <p>Il existe dans l'aire de répartition de l'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser un certain nombre de groupes axés sur la restauration de l'habitat qui cherchent à conserver et à maintenir des habitats importants pour les espèces résidentes (voir l'activité B-6).</p> <p>Le Fonds de restauration et d'innovation pour le saumon de la Colombie-Britannique soutient les activités de protection et de restauration des stocks de poissons sauvages prioritaires, notamment le saumon du cours supérieur du fleuve Fraser (par exemple, la Spruce City Wildlife Association a reçu des fonds pour le programme de mise en valeur stratégique du saumon chinook du haut Fraser).</p> <p>Mesures mises en place à ce jour à la suite du glissement de terrain de Big Bar :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une passe à poissons « naturelle » améliorée pour permettre aux poissons de franchir le site du glissement dans des conditions de crue modérée et des débits plus faibles; • d'autres systèmes de passage des poissons, tels que « la capture et le transport » lorsque les niveaux d'eau sont trop élevés pour permettre un passage volitif; • un programme de mise en valeur d'urgence pour aider à conserver et à reconstituer les populations de saumons touchées par le glissement de terrain et dont la conservation est gravement menacée, y compris les populations de saumon rouge à montaison hâtive; | CSTC, groupes d'intendance, MESCCC, MFTERNDR, MPO, organisations autochtones, UFFCA |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|---|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> un programme de surveillance permettant de suivre et de comprendre les déplacements, la période, le devenir et la santé des populations de poissons en temps quasi réel. | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-4. Surveiller les indicateurs des menaces et les tendances des populations. | <p>La surveillance des tendances de la population est en cours (voir l'activité A-2).</p> <p>La surveillance des indicateurs des menaces est en cours (voir les activités D-1c et D-2b).</p> | CSTC, groupes d'intendance, GTT IREBRN, Lheidli T'enneh, MESCCC, MFERNDR, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-5. Collaborer pour élaborer des plans visant à atténuer les menaces qui pèsent sur l'esturgeon blanc. | <p>L'IREBN appuie le rétablissement des PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et du cours supérieur du fleuve Fraser. L'initiative comprend un groupe de travail communautaire (GTC)¹⁵, qui se concentre sur la sensibilisation, et un groupe de travail technique (GTT), qui se consacre à la recherche et au rétablissement, avec des sous-comités récemment formés qui travaillent sur la prédation et la restauration de l'habitat (voir l'activité D-5 dans le tableau 2).</p> <p>Chaque bassin abritant des esturgeons blancs est représenté au sein de l'équipe nationale de rétablissement de l'esturgeon blanc (ENREB)¹⁶, ce qui permet de coordonner les efforts de rétablissement et de gestion de l'espèce au Canada.</p> | ENREB, IREBN, MESCCC, MFERNDR |
| E. Comblent les lacunes dans les données qui limitent la conservation de l'esturgeon blanc. | E-1. Comblent les lacunes dans les données biologiques fondamentales. | <p>Des études d'identification génétique des populations, lancées pendant la période couverte par le présent rapport, sont en cours pour examiner les niveaux de distinction et d'échange entre les PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et des cours moyen et supérieur du fleuve Fraser, ainsi que pour déterminer les causes des déplacements vers l'aval (McAdam comm. pers. 2021).</p> <p>Des travaux ont été réalisés pour combler les lacunes dans les données biologiques de base sur l'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser, notamment : surveillance pour combler les lacunes dans les données sur la</p> | CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, groupes d'intendance, Lheidli T'enneh, MESCCC, MFERNDR, milieu universitaire, UFFCA |

¹⁵ Le GTC IREBN est composé d'une vingtaine de personnes représentant des organisations autochtones, des organisations non gouvernementales, l'industrie ainsi que les administrations locales, régionales, provinciales et fédérales, et de membres du public intéressés.

¹⁶ L'ENREB est coprésidée par le MPO et le MESCCC et comprend les présidents des groupes de travail techniques au niveau du bassin versant et des représentants des organisations autochtones.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|--|--|---|--|
| | | <p>population (par exemple, l'abondance et la structure de la population; voir l'activité A-2); surveillance de la fraie pour combler les lacunes dans les données sur le cycle biologique et l'écologie (par exemple, la périodicité de la reproduction; voir l'activité B-1); études pour évaluer les préférences en matière de proies (voir l'activité D-2a).</p> <p>Voir le tableau 5 pour obtenir de l'information sur les lacunes dans les connaissances relatives aux habitats essentiels.</p> | |
| <p>F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation.</p> | <p>F-1. Maintenir et, si possible, accroître la sensibilisation et la gestion dans l'aire de répartition naturelle de l'esturgeon blanc.</p> | <p>Le programme de trousse d'urgence pour bateaux comprend un volet de sensibilisation et d'information des communautés afin d'atténuer les mortalités dues aux prises accessoires dans les pêches ASR du saumon (voir l'activité D-3c).</p> <p>Le GTT IREBRN plaide en faveur du rétablissement de l'esturgeon blanc et communique les résultats des recherches scientifiques par le biais de divers forums, notamment des conférences, des cours magistraux donnés par des conférenciers invités dans des établissements universitaires et du contenu diffusé dans les médias.</p> <p>La Fraser River Sturgeon Conservation Society (FRSCS) est un organisme de recherche et d'intendance environnementale qui comporte des volets de sensibilisation du public, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un programme d'éducation sur l'esturgeon (en anglais seulement), fondé sur le programme scolaire, qui est offert à plus de 100 000 élèves chaque année; • un programme interactif d'adoption d'un esturgeon (en anglais seulement), qui permet aux « parents adoptifs » de suivre leur poisson et d'en savoir plus sur son habitat, les problèmes touchant sa survie et son cycle biologique grâce à la recherche et à l'historique de ses recaptures. <p>Exploration Place, à Prince George, présente une exposition décrivant les efforts de rétablissement de l'esturgeon blanc.</p> | <p>CSTC, FRSCS, groupes d'intendance, industrie, IREBN, MFTERNDR, milieu universitaire, MPO, municipalités</p> |
| <p>F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc</p> | <p>F-2. Mener des actions efficaces pour informer le public au sujet de l'espèce et de ses</p> | <p>Voir l'activité F-1.</p> | <p>CSTC, FRSCS, groupes d'intendance, industrie, IREBN, milieu universitaire,</p> |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|---|---|---|---|
| et à ses besoins en matière de conservation. | besoins en matière de conservation. | | MFTERNDR, MPO, municipalités |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-3. Appuyer l'apprentissage et la communication entre tous les groupes de travail. | Voir l'activité D-5. Les présidents de l'ENREB participent au GTT IREBRN et assurent l'échange d'information entre les groupes de travail au niveau du bassin versant. | ENREB, IREBN, MESCCC, MFTERNDR |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-4. S'assurer de la participation de la collectivité et des experts techniques. | Voir les activités D-5, F-1 et F-3. | CSTC, ENREB, groupes d'intendance, industrie, IREBN, milieu universitaire, MFTERNDR, MPO, municipalités |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-1. Intégrer les besoins des populations saines d'esturgeon blanc dans la gestion des espèces de proies de l'esturgeon blanc, notamment du saumon et des poissons résidents visés par la pêche sportive. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des | G-2. Tenir compte des besoins des autres espèces pendant le | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁰ |
|---|--|---|----------------------------|
| écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | rétablissement de l'esturgeon blanc. | | |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-3. Gérer étroitement les espèces de poissons prédateurs non indigènes. | Aucune espèce de poisson prédateur non indigène n'a été recensée comme ayant une incidence sur la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser. | S. O. |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-4. Dialoguer avec les organismes de réglementation qui ont de l'influence ou qui sont responsables des espèces proie de l'esturgeon blanc. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |

Tableau 2. Détails des activités à l'appui du rétablissement de la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Nechako de 2014 à 2020.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|---|---|--|--|
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-1. Mettre en place une aquaculture de conservation au besoin. | <p>L'aquaculture de conservation a été lancée pour la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako en 2006 dans le cadre d'un projet pilote qui s'est poursuivi jusqu'en 2010 (MPO [Pêches et Océans Canada] 2014). Une installation permanente d'aquaculture de conservation, le centre de conservation de l'esturgeon blanc de la Nechako (CCEBRN) géré par la Freshwater Fisheries Society of BC (FFSBC), a été achevée en 2014 et a commencé à lâcher des juvéniles en 2015. Plus de 40 000 juvéniles d'écloserie ont été lâchés depuis le début du programme (NWSRI 2020).</p> <p>Le CCEBRN gère le programme d'aquaculture de conservation; il a modifié ses stratégies de lâcher au fil des ans pour lâcher des individus moins nombreux, mais plus gros (Davies et McAdam 2018).</p> <p>La capture d'œufs sauvages pour l'élevage au CCEBRN a commencé en 2014 pour accroître la diversité génétique de la progéniture de l'écloserie et est combinée à un stock de géniteurs (NWSRI 2019).</p> <p>Des lâchers expérimentaux de 300 000 et 250 000 œufs fécondés ont eu lieu en 2011 et 2016, respectivement, afin d'évaluer le succès des améliorations apportées au substrat des frayères (Carrier Sekani Tribal Council [CSTC] 2020a; voir l'activité C-4).</p> | FFSBC, groupe de travail technique de l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako (GTT IREBRN) ¹⁸ |
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-2. Surveiller les tendances démographiques. | <p>En 2015, la population d'adultes a été estimée à environ 545 individus (intervalle de confiance à 90 % de 460 à 640; Carruthers et al. données inédites, tel que présenté dans MPO 2016).</p> <p>Un programme normalisé de surveillance des adultes, dirigé par le Carrier Sekani Tribal Council (CSTC), a été réalisé chaque année pendant la période</p> | CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, Première Nation Lheidli T'enneh (Lheidli T'enneh), ministère de |

¹⁷ Les participants sont énumérés en ordre alphabétique.

¹⁸ Le GTT IREBRN soutient le rétablissement des PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et du cours supérieur du fleuve Fraser en raison de leur situation géographique similaire et de leur statut d'espèce en voie de disparition. Il est composé de représentants du MESCCC, du MFERNDR, du MPO, de la Première Nation Lheidli T'enneh (Lheidli T'enneh), de la Première Nation TI'azt'en, du Conseil tribal Carrier Sekani, de la FFSBC, de l'Université de la Colombie-Britannique et de Rio Tinto Alcan. Remarque : Rio Tinto Alcan participe uniquement aux mesures de rétablissement de la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako, tandis que Lheidli T'enneh participe uniquement aux mesures de rétablissement de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|-----------|----------|---|---|
| | | <p>couverte par le présent rapport, et il se poursuit. Ce programme de surveillance des adultes comprend des activités de marquage-recapture, la surveillance de la reproduction et des études sur les déplacements (CSTC 2020a; CSTC 2020b).</p> <ul style="list-style-type: none"> • La surveillance annuelle de la reproduction comprend : des études par télémétrie des adultes pour suivre les déplacements liés à la fraie et fournir des données sur le moment et la périodicité de la fraie; la recherche de tapis d'œufs afin de recueillir des œufs sauvages pour l'élevage au CCEBRN (voir l'activité A-1); l'échantillonnage de larves au verveux et au chalut¹⁹ (CSTC 2020b). • Les analyses des données d'études par télémétrie sur les adultes du haut Fraser et de la Nechako ont permis de détecter des déplacements d'adultes des PIEN d'esturgeon blanc des cours moyen et supérieur du fleuve Fraser et de la rivière Nechako entre leurs aires de répartition respectives (Lheidli T'enneh 2020; Williamson et al. 2021²⁰). <p>Un protocole normalisé d'échantillonnage pour établir l'indice des juvéniles sauvages et d'écloserie a été élaboré en 2009 (CSTC 2009), et il est mené annuellement. En 2017, le protocole a été étendu pour inclure une plus grande zone qui comprend la rivière Stuart, le lac Stuart et le lac Fraser, et des tailles d'hameçons plus grandes pour cibler les juvéniles plus âgés afin d'obtenir des estimations plus solides de la taille, de la répartition et de la survie de la population (CSTC 2017).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les résultats de l'échantillonnage visant à établir l'indice des juvéniles indiquent que l'esturgeon blanc n'est pas vulnérable aux engins d'échantillonnage avant l'âge 3, et donc que les individus sous cet âge constituent une lacune dans l'échantillonnage des juvéniles (CSTC 2017). • Les tendances affichent une diminution du nombre de prises et des captures par unité d'effort et une augmentation des taux de recapture pour les cohortes d'écloserie de la rivière Nechako. Cela pourrait dénoter que les taux de survie des juvéniles d'écloserie sont plus faibles que prévu dans la rivière Nechako (CSTC 2020a). • Le petit nombre d'individus sauvages aux premiers stades de juvénile et les observations (quoique très limitées) d'individus sauvages aux derniers | <p>l'Environnement et de la Stratégie contre les changements climatiques (MESCCC), ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique (MFTERNDR), MPO</p> |

¹⁹ L'échantillonnage au verveux et au chalut a commencé en 2019.

²⁰ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|---|--|--|---|
| | | <p>stades de juvénile et au stade de préadulte permettent de supposer au moins un certain degré de recrutement naturel (CSTC 2017).</p> <p>La surveillance par télémétrie des juvéniles a commencé en 2015 et se déroule dans la rivière Nechako, ses affluents et certaines parties du Fraser. Les efforts de surveillance comportent des relevés aériens et par bateau, ainsi que des stations fixes dans la Nechako et le Fraser. L'analyse des données d'études par télémétrie des juvéniles (années 2015 à 2020) est en cours (Davies en préparation). Les résultats préliminaires des études révèlent des taux de mortalité élevés chez les poissons d'écloserie et pointent vers la prédation comme cause importante de la mortalité (Babey et al. 2020; CSTC 2020a).</p> <p>Le CSTC, le MFTERNDR, Lheidli T'enneh et la FFSBC ont commencé à produire conjointement des rapports sur la surveillance des juvéniles des PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et des cours supérieur et moyen du fleuve Fraser (voir le rapport collaboratif sur les juvéniles dans CSTC 2020a). Les données de 2018 et 2019 indiquent un total de 38 et 14 captures de juvéniles d'écloserie de la rivière Nechako dans les aires de répartition des PIEN d'esturgeon blanc des cours moyen et supérieur du fleuve Fraser, respectivement (CSTC 2020a).</p> | |
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-3. Établir les paramètres de l'utilisation bénéfique. | Les paramètres de l'utilisation bénéfique n'ont pas été établis, car l'abondance et les taux de recrutement naturel ne sont pas suffisants pour soutenir une utilisation bénéfique à l'heure actuelle (voir la stratégie A dans le tableau 10). | S. O. |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-1. Déterminer les besoins en matière d'habitat pour tous les stades biologiques. | <p>Des données sur l'utilisation de l'habitat ont été recueillies dans le cadre des efforts de surveillance continue de la population (voir l'activité A-2).</p> <ul style="list-style-type: none"> • La surveillance continue de la reproduction a permis d'approfondir les connaissances sur les sites de fraie et les habitats de ponte dans la frayère de Vanderhoof (CSTC 2020b). • Des habitats abritant une forte abondance de juvéniles ont été localisés grâce à l'échantillonnage visant à établir l'indice des juvéniles (CSTC 2020a). | CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, Lheidli T'enneh, MESCCC, MFTERNDR, milieu universitaire, MPO |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|---|---|----------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Des juvéniles d'écloserie ont été capturés dans les lacs Stuart et Fraser pour la première fois en 2020, après l'extension de l'échantillonnage à ces zones en 2017 (CSTC en préparation). • L'analyse des données d'études par télémétrie des juvéniles (années 2015 à 2020) est en cours et fournira de l'information sur l'utilisation de l'habitat par les juvéniles et leurs déplacements (Davies en préparation). <p>Des études en laboratoire sont en cours pour évaluer les effets des facteurs environnementaux sur la croissance, la survie et le développement des œufs et des larves d'esturgeon blanc (McAdam comm. pers. 2021²¹). Elles ont permis des améliorations expérimentales en rivière des habitats de reproduction (voir l'activité C-4), de combler des lacunes dans les connaissances biologiques (voir l'activité E-1) et d'orienter les techniques d'élevage en écloserie (voir l'activité A-1).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des études en laboratoire dans lesquelles des embryons sont incubés à différentes températures ont montré une augmentation du taux de développement larvaire et du taux de croissance ainsi que le développement de la tolérance thermique (c'est-à-dire la plage thermique dans laquelle les organismes peuvent maintenir des fonctions normales) pour les embryons incubés à 12 °C par rapport à 15 °C et 18 °C (Cheung 2019). • On a récemment réalisé des études en laboratoire sur les conséquences d'un retard du début de l'alimentation des larves, la compétition entre les premiers stades juvéniles et les effets des variables environnementales (par exemple, le substrat) sur la dérive des larves (McAdam comm. pers. 2021²²). <p>Les recherches en cours sur le transport des sédiments visent à caractériser l'état physique du substrat utilisé pour la fraie afin d'orienter la restauration future (voir l'activité C-3).</p> | |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-2. Définir l'habitat essentiel (y compris les processus | Les emplacements géographiques des habitats essentiels de l'esturgeon blanc sont désignés dans la section 8.5 du programme de rétablissement (<u>MPO 2014</u>); les efforts de surveillance en cours peuvent contribuer à l'amélioration des habitats essentiels (voir l'activité B-1 et le tableau 6). | CSTC, GTT IREBRN, MPO |

²¹ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

²² Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|---|--|--|
| | écologiques connexes). | Un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016. | |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-3. Déterminer les habitats essentiels à désigner et à protéger. | Voir l'activité B-2. | CSTC, GTT IREBRN, MPO |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-4. Protéger, maintenir et renforcer l'habitat essentiel de l'esturgeon blanc. | <p>Un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016.</p> <p>La restauration expérimentale de l'habitat de fraie par l'amélioration et le nettoyage du substrat des frayères est en cours (voir l'activité C-4) et un sous-comité a été formé pour planifier des restaurations plus importantes (voir l'activité B-6).</p> | CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, MESCCC, MFTERNDR, MPO |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-5. Assurer la diversité, la connectivité et la productivité de l'habitat. | <p>Des initiatives visant à restaurer l'habitat dans le tronçon de fraie ont été menées et d'autres sont en cours (voir l'activité C-4). Elles ont pour but d'aider à mieux connaître les causes de l'échec du recrutement et de les atténuer, ainsi que d'accroître la productivité de l'esturgeon blanc.</p> <p>La Nechako Environment and Water Stewardship Society (NEWSS) a participé à un certain nombre de projets de restauration concernant le passage des poissons, les barrages de castor et l'augmentation de la complexité de l'habitat (DWB 2014; Pollock et al. 2015). Ces projets ciblent principalement le saumon, mais comprennent des activités de restauration dans l'aire de répartition de la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako (par exemple, projet de restauration de la rivière Chilako de la NEWSS et du MFTERNDR).</p> | CSTC, FFSBC, fonds de mise en valeur de l'environnement de la rivière Nechako, groupes d'intendance, industrie, IREBN, MESCCC, MFTERNDR, MPO, municipalités, NEWSS |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|--|---|---|
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-6. Collaborer pour élaborer les plans de protection de l'habitat. | <p>Un sous-comité du GTT IREBRN travaille à élaborer une approche coordonnée de la restauration de l'habitat. Il vise à relever les lacunes dans les données qui limitent la mise en œuvre de la restauration du substrat et il aidera à définir l'orientation des futurs efforts de restauration (par exemple, l'amélioration du substrat des frayères).</p> <p>Un certain nombre de groupes axés sur la restauration de l'habitat existent dans l'aire de répartition de la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako, notamment : le Conseil du bassin du Fraser, le Farmland-Riparian Interface Stewardship Program, le programme pour le saumon et le bassin versant du Fraser et l'initiative pour le bassin versant du Fraser de la Rivershed Society of BC. Ces initiatives visent à conserver et à maintenir des habitats importants pour les espèces résidentes du bassin versant du Fraser (dont l'esturgeon blanc). Le Conseil du bassin du Fraser dispose également d'un sous-groupe qui a élaboré la stratégie du bassin versant de la rivière Nechako, dont l'objectif est d'assurer la santé environnementale à long terme du bassin versant de la Nechako (FBC 2016).</p> | Groupes d'intendance, industrie, GTT IREBRN, MESCCC, MFERNDR, MPO |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-1. Déterminer la précision de la série chronologique des indices de recrutement. | Aucune nouvelle analyse n'a été réalisée durant la période couverte par le présent rapport. Une analyse antérieure des données montre que le recrutement a été variable de 1946 à 1964 et qu'il a décliné rapidement après 1964 (McAdam et al. 2005). | GTT IREBRN, MESCCC, milieu universitaire |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-2. Déterminer les corrélations temporelles entre les changements importants intervenus dans le recrutement (pics ou creux) et la dégradation de l'environnement. | <p>La surveillance continue (voir les activités A-2 et B-1) guide les analyses sur les relations entre le recrutement et les variables environnementales.</p> <ul style="list-style-type: none"> On a observé une vague de recrutement à la suite de travaux expérimentaux de restauration du substrat des frayères en 2011 (CSTC 2017); une étude sur la causalité est en cours. On a également relevé des vagues de recrutement en 1994, 1995 et 2007 (Environmental Dynamics Inc. [EDI] 2016; McAdam 2020). L'évaluation des facteurs environnementaux associés au recrutement au cours de ces années est en cours. | CSTC, GTT IREBRN, MESCCC, MFERNDR, milieu universitaire |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-3. Examiner le mécanisme | Un examen des hypothèses sur l'échec du recrutement a permis de définir les domaines prioritaires pour un examen futur (EDI 2016). | CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, MESCCC, |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|---|--|------------------------------------|
| | potentiel de l'effet du recrutement. | <ul style="list-style-type: none"> Les changements dans le substrat dus à la modification du débit (c'est-à-dire l'augmentation du sable et du limon) qui ont un effet sur la survie des premiers stades biologiques sont une hypothèse principale de la cause de l'échec du recrutement dans la rivière Nechako (EDI 2016). La surveillance des juvéniles d'écloserie après le lâcher a permis de remarquer des taux élevés de mortalité liée à la prédation (voir l'activité A-2; Babey et al. 2020; CSTC 2020a). <p>Plusieurs études en laboratoire ont été réalisées ou sont en cours, y compris des études des effets de la température, du substrat et des signaux d'alarme sur la croissance et la survie des premiers stades biologiques (voir l'activité B-1; par exemple, Boucher 2012, Boucher <i>et al.</i> 2014; Cheung 2019; McAdam comm. pers. 2021²³).</p> <p>La dynamique du débit et du transport des sédiments dans le tronçon de fraie de la rivière Nechako a été caractérisée (Gauthier-Fauteux 2017) et les sources contemporaines et historiques de sédiments fins dans la rivière Nechako ont été évaluées (Gateuille et al. 2019).</p> <p>Les recherches en cours sur le transport des sédiments cherchent à caractériser l'état physique du substrat des frayères pendant la saison de fraie, ainsi que les changements à court terme pendant les débits élevés (supérieurs à 300 m³/s) pour orienter la restauration future (NHC 2015, 2016).</p> <p>La restauration expérimentale de la fraie par l'amélioration et le nettoyage du substrat (voir l'activité C-4) vise à caractériser les mécanismes de l'échec du recrutement dans le cadre de mise à l'épreuve d'hypothèses.</p> | MFTERNDR, milieu universitaire |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-4. Mener des essais sur le terrain à la méso-échelle. | <p>Un substrat grossier a été placé dans deux sites de l'aire de reproduction en 2011 et 300 000 œufs fécondés provenant du programme d'aquaculture de conservation ont été lâchés à l'un de ces sites (le segment central).</p> <ul style="list-style-type: none"> La surveillance post-restauration a montré que les sédiments se sont rapidement accumulés sur le segment inférieur (NWSRI 2011), mais que la qualité de l'habitat était maintenue sur le segment central, car les apports de sable étaient plus limités (NHC 2021²⁴). | CSTC, GTT IREBRN, MESCCC, MFTERNDR |

²³ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

²⁴ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|---|---|----------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> On a observé une vague de recrutement à la suite des travaux expérimentaux de restauration du substrat des frayères en 2011 (CSTC 2017); une étude sur la causalité est en cours. <p>Un plan de nettoyage des sédiments a été élaboré en 2015 à partir des taux de transport de la charge de fond et des sédiments en suspension déterminés dans l'étude sur le transport des sédiments réalisée de 2013 à 2015 (NHC 2015, 2016). Le substrat utilisé pour la fraie a été nettoyé en 2016 selon des techniques mécaniques pour déloger les sédiments fins des interstices du gravier et 250 000 œufs fécondés provenant du programme d'aquaculture de conservation ont été lâchés dans le segment inférieur. La surveillance après le nettoyage a donné à penser qu'il avait amélioré temporairement la qualité de l'habitat de fraie de l'esturgeon (NHC 2017).</p> <p>Un nettoyage expérimental en profondeur du substrat utilisé pour la fraie a été mis en place en 2020 sous la forme d'un nettoyage manuel par des plongeurs. Les résultats ont montré que l'utilisation d'un jet hydraulique était une méthode efficace pour éliminer les substrats fins. Les pièges à sédiments ont indiqué des quantités variables de remblai après le nettoyage en fonction de l'emplacement (NHC 2021²⁵).</p> <p>Les efforts de surveillance en cours (voir l'activité A-2) permettront de connaître les résultats des efforts de restauration.</p> | |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-5. Mener des essais sur le terrain à plus grande échelle. | Aucun essai sur le terrain à plus grande échelle n'a été réalisé durant la période couverte par le présent rapport. Les efforts de restauration achevés qui visaient à remédier à l'échec du recrutement sont l'amélioration et le nettoyage du substrat utilisé pour la fraie (voir l'activité C-4) et la planification d'efforts de restauration à plus grande échelle par un sous-comité de l'IREBN (voir l'activité B-6). | GTT IREBN, MESCCC |

²⁵ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|---|---|--|
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-6. Concevoir et mettre en œuvre des essais sur le terrain à plus long terme. | <p>Plusieurs activités en cours sont mises en œuvre simultanément pour tenter de rétablir le recrutement naturel, notamment : des études en laboratoire qui fournissent des renseignements sur les besoins des premiers stades biologiques (voir l'activité B-1); des recherches visant à déterminer les causes des vagues de recrutement (voir l'activité C-2) et les mécanismes d'échec du recrutement (voir l'activité C-3); l'amélioration et le nettoyage expérimentaux du substrat utilisé pour la fraie (voir l'activité C-4); la surveillance continue pour évaluer les efforts de rétablissement (voir l'activité A-2).</p> <p>Un examen des efforts antérieurs de restauration de l'habitat (y compris des études de cas dans la rivière Nechako et le fleuve Columbia) a permis de déterminer les besoins et incertitudes clés en matière de restauration de l'habitat afin d'éclairer les travaux futurs (McAdam <i>et al.</i> 2017).</p> | CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, MESCCC, MFERNDR, milieu universitaire |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-7. Déterminer les exigences en matière d'habitat pour la mise en valeur ou le rétablissement des populations touchées par un barrage. | <p>Plusieurs activités sont en cours afin de déterminer les besoins en matière d'habitat pour la mise en valeur ou le rétablissement de la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako, notamment : une surveillance annuelle qui permet de recueillir des renseignements sur l'utilisation de l'habitat et les déplacements (voir les activités A-2 et B-1); des études en laboratoire qui fournissent des renseignements sur les besoins aux premiers stades biologiques (voir l'activité B-1); la détermination et l'examen des hypothèses sur l'échec du recrutement (voir l'activité C-3); l'amélioration et le nettoyage expérimentaux du substrat utilisé pour la fraie (voir l'activité C-4); l'établissement d'un sous-comité de l'IREBN chargé d'élaborer un plan de restauration (voir l'activité B-6).</p> | CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, MESCCC, MFERNDR, milieu universitaire |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-8. Entreprendre, au cours des cinq prochaines années, des études pilotes pour restaurer le recrutement naturel au sein de chaque population touchée par un barrage. | <p>Plusieurs activités sont mises en œuvre simultanément pour tenter de rétablir le recrutement naturel, notamment : des études en laboratoire qui fournissent des renseignements sur les besoins aux premiers stades biologiques (voir l'activité B-1); des recherches visant à déterminer les causes des vagues de recrutement (voir l'activité C-2) et les mécanismes d'échec du recrutement (voir l'activité C-3); l'amélioration et le nettoyage expérimentaux du substrat utilisé pour la fraie (voir l'activité C-4); la surveillance continue pour évaluer les efforts de rétablissement (voir l'activité A-2).</p> | CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, MESCCC, MFERNDR, milieu universitaire |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|--|---|--|
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-9. Au cours des 10 prochaines années, déterminer, pour chaque population, les méthodes dont l'application a le plus de chances de restaurer le recrutement jusqu'aux niveaux requis pour pouvoir réaliser les autres mesures énumérées ci-après. | <p>Voir l'activité C-8.</p> <p>Le recrutement naturel n'a pas été rétabli aux niveaux nécessaires. L'aquaculture de conservation est une mesure en cours pour empêcher la disparition de la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako (voir l'activité A-1) jusqu'à ce que le recrutement naturel soit rétabli.</p> | CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, MESCCC, MFERNDR, milieu universitaire |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : a. pêche. | Les risques associés à la pêche ont été jugés modérés pour la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako (MPO 2014, 2016). | MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : b. pollution. | <p>Les premiers stades biologiques de l'esturgeon blanc sont très sensibles à certaines toxines (par exemple, le cuivre) par rapport à d'autres poissons (Calfee et al. 2014; Vardy et al. 2014, 2015; Wang et al. 2014). Dans les études en laboratoire, en dessous des concentrations létales, les contaminants ont provoqué des effets sublétaux tels qu'une altération des mouvements, une diminution de la dissimulation, une perturbation de l'absorption du sodium et une perte d'équilibre (Calfee et al. 2014; Little et al. 2014; Wang et al. 2014; Shekh et al. 2019).</p> <p>Les sources potentielles de contaminants dans le bassin versant de la rivière Nechako sont la mine Endako, une scierie à Fort St. James, une installation de carburants en vrac, des usines de traitement des eaux usées et les eaux de ruissellement provenant des activités agricoles à Vanderhoof et Fort Fraser (Owens et al. 2019).</p> | MESCCC, MFERNDR, milieu universitaire |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|---|---|---|
| | | <p>L'échantillonnage de sédiments en 2016 a révélé des concentrations excessives de polluants organiques, de métaux et d'éléments nutritifs dans les sédiments de la rivière Nechako et de ses principaux affluents (Owens <i>et al.</i> 2019).</p> <p>Les programmes de surveillance de l'eau dans la rivière Nechako comprennent une station de surveillance de la qualité de l'eau à Prince George et la station hydrométrique de Vanderhoof. La surveillance régulière fournit des données de référence sur la qualité de l'eau, et peut permettre de relever des changements et de lancer une intervention de gestion au profit des espèces résidentes, notamment l'esturgeon blanc.</p> | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : c. prédation. | <p>L'augmentation de la prédation sur les premiers stades biologiques de l'esturgeon blanc a été désignée comme une priorité élevée pour un examen plus approfondi dans une revue de 2016 des hypothèses sur l'échec du recrutement (EDI 2016). Les sources potentielles de prédation sont la loutre de rivière (<i>Lontra canadensis</i>), les oiseaux prédateurs et les autres esturgeons blancs.</p> <p>Des habitats inadaptés peuvent entraîner une prédation plus importante sur les premiers stades biologiques (par exemple, un manque d'espaces interstitiels pour se cacher des prédateurs; McAdam comm. pers. 2021²⁶).</p> <p>Les efforts d'étude par télémétrie des juvéniles ont cerné la prédation comme une cause substantielle de mortalité (se référer à l'activité A-2), ce qui a conduit à une exploration plus approfondie de la prédation par la loutre de rivière dans des études lancées en 2016 (NWSRI 2019). Ces études ont fourni des preuves de la prédation par la loutre de rivière sur des esturgeons blancs juvéniles de la rivière Nechako issus de l'écloserie. Les études menées de 2016 à 2020 ont permis de récupérer jusqu'à 88 étiquettes de radiotélémétrie et 1 170 étiquettes à transpondeur passif intégré (TPI), en grande partie trouvées près des sites d'alimentation et de latrines utilisés par des loutres, ainsi qu'une étiquette à TPI provenant d'un individu sauvage (Babey <i>et al.</i> 2020; Babey 2020 comm. pers.).</p> | CSTC, Lheidli T'enneh, GTT IREBRN, MESCCC, MFTERNDR, milieu universitaire |

²⁶ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|--|--|---|
| | | Le GTT IREBRN a formé un sous-comité en 2020 pour élaborer un plan de lutte contre la prédation; ce plan définira les mesures de gestion et les domaines à examiner de façon plus approfondie. | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-2. Préciser les menaces pour : a. les sources de nourriture. | <p>La Upper Fraser Fisheries Conservation Alliance (UFFCA) a déterminé que le saumon rouge (<i>Oncorhynchus nerka</i>) est une source d'alimentation importante pour l'esturgeon blanc dans la rivière Nechako (voir l'activité D-2a dans le tableau 1), et la surveillance continue a permis de déterminer que le saumon rouge est l'appât préféré pour la pêche à l'esturgeon blanc (CSTC 2020).</p> <p>Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada a récemment évalué plusieurs populations de saumon chinook (<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>), de saumon rouge et de saumon coho (<i>Oncorhynchus kisutch</i>) migrant par le bassin du fleuve Fraser comme étant des espèces en péril (COSEPAC 2016, 2017, 2018), et il étudie leur inscription sur la liste de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> (LEP). La gestion et la surveillance de ces espèces de saumons sont en cours.</p> <p>Dans la rivière Nechako, les remontes de saumon rouge ont diminué au fil du temps et celles de saumon chinook ont chuté à 588 individus en 2017 (Levy et Nicklin 2018). Le glissement de terrain de Big Bar en 2019, en limitant l'accès vers l'amont, a eu une incidence supplémentaire sur les saumons, qui sont des proies importantes de l'esturgeon blanc (Grant et al. 2019).</p> <p>Un modèle hybride de température de l'eau de la rivière a été élaboré pour les salmonidés dans l'ensemble du fleuve Fraser (Islam et al. 2019) et fournit de l'information sur les besoins en matière d'habitat des importantes espèces de proies de l'esturgeon blanc.</p> | CSTC, GTT IREBRN, milieu universitaire, MPO, organisations autochtones, UFFCA |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-2. Préciser les menaces pour : b. l'habitat (y compris les effets de la régulation du débit). | <p>La modification du substrat utilisé pour la fraie a été relevée comme une hypothèse principale de l'échec du recrutement (McAdam et al. 2005; McAdam 2011; EDI 2016; voir l'activité C-3).</p> <p>Les recherches en cours sur le transport des sédiments visent à caractériser l'état physique du substrat utilisé pour la fraie afin d'orienter la restauration future (voir l'activité C-3).</p> | GTT IREBRN, MESCCC, milieu universitaire |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|--|---|--|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : a. protéger, maintenir et renforcer l'habitat essentiel. | Voir les activités B-2 à B-5 et le tableau 6. | CSTC, FFSBC, groupes d'intendance, GTT IREBRN, MESCCC, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : b. lutter contre la pêche illégale. | Le MPO mène toute l'année des patrouilles de conformité pour appliquer les interdictions de la LEP et la fermeture de la pêche de l'esturgeon blanc. | MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : c. minimiser les prises accessoires et atténuer les impacts des pêches en mettant en place des règlements et de meilleures pratiques. | <p>Les pêcheurs commerciaux du saumon sont tenus de signaler les captures d'esturgeon blanc. La dernière pêche commerciale dans la région a eu lieu en 2014, dans la partie ouest du lac Stellako. Elle a été effectuée à l'aide de senneurs et était assujettie à l'obligation de relâcher et déclarer les esturgeons blancs.</p> <p>Les esturgeons blancs capturés dans le cadre des pêches du saumon à des fins alimentaires, sociales et rituelles (ASR) des Premières Nations doivent être remis à l'eau sains et saufs, et il est interdit de conserver les esturgeons blancs morts.</p> <p>Les programmes continus de sensibilisation et d'information de la communauté, y compris le programme de trousse d'urgence pour bateaux qui a été lancé par le CSTC et l'IREBN en 2011, aident à atténuer les mortalités liées aux prises accessoires dans les pêches ASR des Premières Nations.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Depuis le début du programme, 86 esturgeons ont été relâchés dans le haut Fraser et la Nechako (NWSRI 2020). • Depuis 2014, un surveillant des prises accessoires sur place a été embauché pour chaque Première Nation participante²⁷ afin de faciliter la sensibilisation et la distribution des trousse d'urgence pour bateaux. | CSTC, GTT IREBRN, MPO, Premières Nations |

²⁷ Les Premières Nations qui participent au programme de trousse d'urgence pour bateaux sont les suivantes : les Premières Nations Lheidli T'enneh, Nak'azdli Whuten, Saik'uz, Stellat'en, Takla, Tl'azt'en et Yekooche.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|---|---|---|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : d. limiter et contrer les rejets de polluants et la charge en contaminants, surtout dans les endroits adjacents à des habitats importants ou essentiels. | Les menaces liées à la pollution sont atténuées par les protections découlant des examens réglementaires provinciaux et fédéraux. Voir l'activité D-1b pour obtenir plus d'information sur la menace de pollution pour la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako. | Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), industrie, MESCCC, MFTERNDR, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : e. protéger, maintenir et améliorer la qualité de l'eau. | Voir l'activité D-3d. | ECCC, industrie, MESCCC, MFTERNDR, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : f. atténuer les interactions des esturgeons blancs avec les structures et activités industrielles. | L'examen réglementaire provincial et fédéral des projets susceptibles d'avoir des répercussions sur l'esturgeon blanc ou son habitat est en cours. | MESCCC, MFTERNDR, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : g. gérer les risques liés aux introductions de poissons | Le programme d'aquaculture a fait l'objet d'une gestion adaptative au fil du temps. Les principales adaptations consistent à transférer une partie de la production vers les œufs/larves sauvages et à lâcher des poissons moins nombreux, mais plus gros (voir l'activité A-1). Le programme permet également de dépister les maladies, la ploïdie et les malformations. | CCEBRN, CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, Lheidli T'enneh, MESCCC, MFTERNDR, milieu universitaire, MPO |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--------------------------------------|---|---|--|
| | d'écloserie dans un but de conservation. | Le programme de surveillance continue des juvéniles (voir l'activité A-2) a permis de détecter des poissons d'écloserie de la rivière Nechako dans le Fraser (voir l'activité D-3g; CSTC 2020a). Ce programme fournit des données à analyser pour déterminer les risques génétiques et démographiques potentiels que présentent les poissons d'écloserie de la rivière Nechako errants dans les PIEN des cours supérieur et moyen du fleuve Fraser. Une analyse est en cours (voir l'activité D-3g). | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : h. mieux comprendre, maintenir et améliorer la disponibilité de la nourriture pour tous les stades biologiques de chaque population. | <p>Les menaces associées à la disponibilité des espèces de proies sont décrites pour l'activité D-2a.</p> <p>Il existe un certain nombre de groupes axés sur la restauration de l'habitat dans l'aire de répartition de la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako (voir l'activité B-6) et des projets de restauration visant le rétablissement du saumon ont été réalisés (voir l'activité B-5), ce qui profitera à l'esturgeon blanc.</p> <p>La UFFCA a lancé un projet visant à améliorer l'habitat du poisson dans trois réseaux hydrographiques du bassin versant de la rivière Nechako (rivière Chilacko, ruisseau Greer et ruisseau Murray) en réhabilitant des écosystèmes riverains et en construisant un étang d'hivernage dans le ruisseau Murray. Ce projet devrait bénéficier à des espèces de proies, notamment le saumon chinook.</p> <p>Les mesures mises en place à ce jour à la suite du glissement de terrain de Big Bar sont : une passe à poissons « naturelle » améliorée pour permettre aux poissons de franchir le site du glissement dans des conditions de crue modérée et des débits plus faibles; d'autres systèmes de passage des poissons; un programme de mise en valeur d'urgence; un programme de surveillance (voir le tableau 1, activité D-3h).</p> | CSTC, groupes d'intendance, MESCCC, MFERNDR, MPO, UFFCA |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-4. Surveiller les indicateurs des menaces et les tendances des populations. | <p>La surveillance des tendances de la population est en cours (voir l'activité A-2).</p> <p>La surveillance des indicateurs des menaces est en cours (voir les activités D-1b-c et D-2a-b).</p> <p>Les données sur les mortalités liées à la prédation sont en cours d'intégration dans les estimations de la survie (Davies en préparation).</p> | CSTC, groupes d'intendance, GTT IREBRN, MESCCC, MFERNDR, MPO |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|---|---|---|---|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-5. Collaborer pour élaborer des plans visant à atténuer les menaces qui pèsent sur l'esturgeon blanc. | <p>L'IREBN appuie le rétablissement des PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et du cours supérieur du fleuve Fraser. Elle comprend un groupe de travail communautaire (GTC²⁸), qui se concentre sur la sensibilisation, et un groupe de travail technique (GTT), qui se consacre à la recherche et au rétablissement.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les travaux en cours du GTT IREBRN comprennent l'examen des plans de production d'écloserie, l'échantillonnage visant à établir l'indice des juvéniles, les évaluations des adultes et des initiatives de recherche, en particulier la collaboration avec des universités pour combler des lacunes dans les données. • En 2020, le GTT IREBRN a formé un sous-comité sur la restauration de l'habitat (voir l'activité B-6) et un sous-comité sur la prédation (voir l'activité D-1c) pour traiter certaines des menaces pesant sur l'esturgeon blanc. <p>Chaque bassin abritant des esturgeons blancs est représenté au sein de l'équipe nationale de rétablissement de l'esturgeon blanc (ENREB)²⁹, ce qui permet de coordonner les efforts de rétablissement et de gestion de l'espèce au Canada.</p> | CSTC, ENREB, groupes d'intendance, IREBRN, MESCCC, MFTERNDR, milieu universitaire, MPO |
| E. Comblent les lacunes dans les données qui limitent la conservation de l'esturgeon blanc. | E-1. Comblent les lacunes dans les données biologiques fondamentales. | <p>Des études d'identification génétique des populations sont en cours pour examiner les niveaux de distinction et d'échange entre les PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et des cours moyen et supérieur du fleuve Fraser, ainsi que pour déterminer les causes des déplacements vers l'aval (McAdam comm. pers. 2021³⁰).</p> <p>Des travaux ont été réalisés pour combler les lacunes dans les données biologiques de base sur l'esturgeon blanc de la rivière Nechako, notamment : surveillance pour combler les lacunes dans les données sur la population (par exemple, l'abondance et la structure de la population; voir l'activité A-2); surveillance de la fraie pour combler les lacunes dans les données sur le cycle biologique et l'écologie (par exemple, la périodicité de la reproduction; voir</p> | CSTC, FFSBC, GTT IREBRN, Lheidli T'enneh, MESCCC, MFTERNDR, milieu universitaire, UFFCA |

²⁸ Le GTC IREBN est composé d'une vingtaine de personnes représentant des organisations autochtones, des organisations non gouvernementales, l'industrie ainsi que les administrations locales, régionales, provinciales et fédérales, et de membres du public intéressés.

²⁹ L'ENREB est coprésidée par le MPO et le MESCCC et comprend les présidents des groupes de travail techniques au niveau du bassin versant et des représentants des organisations autochtones.

³⁰ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|--|--|--|---|
| | | <p>l'activité B-1); des études en laboratoire pour combler les lacunes dans les connaissances sur les premiers stades biologiques (voir l'activité B-1); des études pour évaluer les préférences en matière de proies (voir l'activité D-2a).</p> <p>Voir l'activité C-4 pour les travaux menés pour combler les lacunes dans les connaissances sur l'échec du recrutement.</p> <p>Voir le tableau 6 pour obtenir de l'information sur les lacunes dans les connaissances relatives aux habitats essentiels.</p> | |
| <p>F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation.</p> | <p>F-1. Maintenir et, si possible, accroître la sensibilisation et la gérance dans l'aire de répartition naturelle de l'esturgeon blanc.</p> | <p>Le programme de trousse d'urgence pour bateaux comprend un volet de sensibilisation et d'information des communautés afin d'atténuer les mortalités dues aux prises accessoires dans les pêches ASR du saumon (voir l'activité D-3c).</p> <p>L'IREBN a présenté le programme Healthy Watersheds for Sturgeon School Curriculum Program (Programme scolaire des bassins versants en santé pour l'esturgeon; en anglais seulement) au district scolaire 91 en 2014, dans le but de mieux expliquer pourquoi il est important de maintenir la santé des rivières, des fleuves, des zones riveraines et des bassins versants dans l'intérêt de l'esturgeon et de tous les organismes (NWSRI 2020). Ce programme comprend notamment un stage d'une journée au CCEBRN pour les élèves de la 11^e année.</p> <p>Le CCEBRN propose au public une visite en personne et une visite virtuelle (en anglais seulement) sur le site Web de l'IREBN.</p> <p>Le GTT IREBRN plaide en faveur du rétablissement de l'esturgeon blanc et communique les résultats des recherches scientifiques par le biais de divers forums, notamment des conférences, des cours magistraux donnés par des conférenciers invités dans des établissements universitaires et du contenu diffusé dans les médias.</p> <p>Le GTC IREBN mobilise chaque année le public en organisant un certain nombre d'initiatives de sensibilisation (NWSRI 2020), notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> le lâcher annuel d'esturgeons juvéniles, durant lequel des élèves du district scolaire 91 sont invités à nommer et à remettre à l'eau un esturgeon juvénile d'écloserie qu'ils pourront suivre sur la page Where's my Fish? (où | <p>CSTC, FFSBC, groupes d'intendance, industrie, IREBN, MESCCC, MFTERNDR, milieu universitaire, MPO, municipalités, Premières Nations</p> |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|---|---|---|---|
| | | <p>est mon poisson?; en anglais seulement) du site Web de l'IREBN (en anglais seulement). Lors de ces événements, plusieurs kiosques permettent aux élèves de s'informer sur l'écologie de l'esturgeon blanc et les programmes de recherche (NWSRI 2020);</p> <ul style="list-style-type: none"> d'autres activités telles que la production de panneaux d'interprétation, une présence accrue sur le Web et dans les médias sociaux (y compris YouTube et Facebook), la participation à la journée de la rivière à Prince George et la production de rapports annuels et de brochures distribués au public (NWSRI 2020). <p>Le projet Koh-Learning in our Watersheds (apprentissage commun sur nos bassins versants) de l'Université du Nord de la Colombie-Britannique est un partenariat avec le district scolaire 91 qui vise à améliorer les possibilités de participation des élèves à un apprentissage sur place, à des initiatives d'intendance et à la prise de décisions environnementales, y compris au rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako.</p> <p>Exploration Place, à Prince George, présente une exposition décrivant les efforts de rétablissement de l'esturgeon blanc.</p> <p>Rio Tinto facilite l'initiative de mobilisation pour le bassin versant de la rivière Nechako, qui comprend une discussion sur le rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako (EDI 2020).</p> | |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-2. Mener des actions efficaces pour informer le public au sujet de l'espèce et de ses besoins en matière de conservation. | Voir l'activité F-1. | CSTC, groupes d'intendance, industrie, IREBN, MESCCC, MFERNDR, milieu universitaire, MPO, municipalités |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|---|---|---|---|
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-3. Appuyer l'apprentissage et la communication entre tous les groupes de travail. | Voir l'activité D-5. Les présidents de l'ENREB participent au GTT IREBRN et assurent l'échange d'information entre les groupes de travail au niveau du bassin versant. | ENREB, IREBN |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-4. S'assurer de la participation de la collectivité et des experts techniques. | Voir les activités D-5, F-1 et F-3. | CSTC, ENREB, FFSSBC, groupes d'intendance, industrie, IREBN, MESCCC, MFERNDR, milieu universitaire, MPO, municipalités, Premières Nations |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-1. Intégrer les besoins des populations saines d'esturgeon blanc dans la gestion des espèces de proies de l'esturgeon blanc, notamment du saumon et des poissons résidents visés par la pêche sportive. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes | G-2. Tenir compte des besoins des autres espèces pendant le | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ¹⁷ |
|---|--|---|----------------------------|
| importantes pour l'esturgeon blanc. | rétablissement de l'esturgeon blanc. | | |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-3. Gérer étroitement les espèces de poissons prédateurs non indigènes. | Aucune espèce de poisson prédateur non indigène n'a été recensée comme ayant une incidence sur la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako. | S. O. |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-4. Dialoguer avec les organismes de réglementation qui ont de l'influence ou qui sont responsables des espèces proie de l'esturgeon blanc. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |

Tableau 3. Détails des activités à l'appui du rétablissement de la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia de 2014 à 2020.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|---|---|---|--|
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-1. Mettre en place une aquaculture de conservation au besoin. | <p>L'aquaculture de conservation a été mise en place pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia en 2001 et 2003 au Canada et aux États-Unis, respectivement.</p> <ul style="list-style-type: none"> Les lâchers de poissons d'écloserie sont en cours et ont eu lieu chaque année dans la partie canadienne du tronçon transfrontalier (de 2002 à aujourd'hui), dans la partie américaine du tronçon transfrontalier (de 2004 à aujourd'hui) et dans les lacs Arrow (de 2007 à aujourd'hui). <p>Les programmes d'aquaculture de conservation sont gérés de façon adaptative en fonction de l'information recueillie dans le cadre de la surveillance annuelle et des estimations du taux de survie (voir l'activité A-2).</p> <ul style="list-style-type: none"> Les programmes canadien et américain d'aquaculture de conservation ont remplacé les stocks de géniteurs par la collecte d'œufs/larves sauvages en 2014 et 2010, respectivement, afin de maximiser la représentation génétique de la population sauvage. Le nombre de poissons lâchés au Canada a généralement diminué au fil du temps (le nombre annuel moyen est passé de plus de 12 000 avant 2014 à moins de 1 500 après 2014), tandis que la taille moyenne des poissons au moment du lâcher a augmenté (FFSBC 2019). Les programmes d'aquaculture de conservation dépistent les maladies, la ploïdie et les malformations (FFSBC 2019). | British Columbia (BC) Hydro, Colville Confederated Tribes (CCT), Freshwater Fisheries Society of British Columbia (FFSBC), industrie, initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc du haut Columbia (IREBHC ³²), Spokane Tribe of Idaho (STI), Department of Fish and Wildlife de l'État de Washington (WDFW) |
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs | A-2. Surveiller les tendances démographiques. | Les estimations de l'abondance des individus sauvages de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia au Canada sont restées stables, à 1 042 individus (intervalle de confiance à 95 % de 743 à 1 461; principalement des adultes; BC Hydro 2020) en 2018. | BC Hydro, CCT, FFSBC, industrie, IREBHC, milieu universitaire, |

³¹ Les participants sont énumérés en ordre alphabétique.

³² Membres canadiens de l'IREBHC : BC Hydro, Fortis BC, Columbia Power Corporation (CPC)/Columbia Basin Trust (CBT), Teck Metals Ltd, Canadian Columbia River Inter-Tribal Fisheries Commission (Nation Ktunaxa), Okanagan Nation Alliance (ONA), Freshwater Fisheries Society of BC (FFSBC), ministère de l'Environnement et de la Stratégie contre les changements climatiques (MESCCC), ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique (MFTERNDR), Pêches et Océans Canada (MPO) et des consultants privés. Membres américains : Colville Confederated Tribes (CCT), Spokane Tribe of Idaho (STI), Kootenai Tribe of Idaho (KTOI), Idaho Department of Fish and Game (IDFG), Northwest Power and Conservation Council, US Fish and Wildlife Service (USFWS), Washington Department of Fish and Wildlife (WDFW), Bonneville Power Administration (BPA) et des consultants privés.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|---------------------------|----------|--|---|
| dans les délais précisés. | | <p>Un programme normalisé de surveillance des adultes, dirigé par BC Hydro, a été réalisé chaque année pendant la période couverte par le présent rapport, et il se poursuit. Ce programme de surveillance des adultes et des juvéniles comprend des évaluations périodiques des populations, la surveillance de la fraie, la détermination de l'indice des juvéniles et des études sur les déplacements (y compris des études par télémétrie des juvéniles et des adultes; UCWSRI OP 2018).</p> <p>Les programmes d'échantillonnage au Canada et aux États-Unis ont été normalisés en 2013 et fournissent des données permettant d'estimer les taux de survie et l'abondance de l'esturgeon blanc pour l'ensemble de la population transfrontalière (UCWSRI OP 2018). Les résultats présentés ci-après concernent la partie canadienne de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des épisodes de fraie ont été détectés chaque année, mais les juvéniles sauvages représentaient moins de 1 % des captures dans le programme de surveillance des juvéniles (BC Hydro 2020). L'abondance accrue des juvéniles d'écloserie a probablement réduit la capacité de détecter les recrues sauvages. • Les individus d'écloserie représentent actuellement plus de 75 % de la population totale (y compris les adultes sauvages; BC Hydro 2020). • Le taux de survie des juvéniles d'écloserie est plus élevé que prévu et la survie a été disproportionnée parmi les groupes de familles maternels, ce qui a entraîné une diminution de la diversité dans les différentes classes d'âge dans la nature (BC Hydro 2017). • Un grand nombre de poissons d'écloserie lâchés au Canada se sont déplacés aux États-Unis (BC Hydro 2020). • Les taux de déplacement sont faibles pour les adultes sauvages, surtout pendant la fraie et l'alimentation en été (BC Hydro 2020). • Les taux de croissance individuels de l'esturgeon blanc au Canada ont diminué ces dernières années (Golder Associates Ltd. 2019). <p>Divers outils de gestion et d'analyse des données ont été élaborés pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une base de données relationnelle a été élaborée en 2019 pour héberger les données collectées par tous les partenaires de l'IREBHC (par exemple, les prises, la télémétrie et les lâchers d'aquaculture; Howell et | Okanagan Nation Alliance (ONA), STI, WDFW |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|---|--|---|--|
| | | <p>McLellan 2018a, 2019a, 2020a). Des travaux visant à alimenter la base de données et à améliorer les outils d'interrogation sont en cours.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Divers modèles (par exemple, Cormack-Jolly-Seber et POPAN; Golder Associates Ltd. 2019) ont été élaborés pour estimer l'abondance et la survie. • L'application The Upper Columbia Sturgeon Simulator (simulateur pour l'esturgeon du haut Columbia) est disponible en ligne comme outil de gestion pour déterminer les réactions probables à diverses mesures de rétablissement et de pêche (Challenger et al. 2021³³). | |
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-3. Établir les paramètres de l'utilisation bénéfique. | Les paramètres de l'utilisation bénéfique n'ont pas été établis, car les taux de recrutement naturel ne sont pas suffisants pour soutenir une utilisation bénéfique à l'heure actuelle (voir le tableau 11, stratégie A). | S. O. |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-1. Déterminer les besoins en matière d'habitat pour tous les stades biologiques. | <p>Des données sur l'utilisation de l'habitat ont été recueillies dans le cadre des efforts de surveillance continue de la population (voir l'activité A-2).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs installations hydroélectriques situées dans l'aire de répartition de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia ont des programmes de télémétrie pour caractériser les déplacements des esturgeons et leur utilisation de l'habitat près des installations (UCWSRI OP 2018). • Des analyses sont en cours pour étudier les déplacements dans l'espace et le temps des esturgeons blancs d'écloserie du cours supérieur du fleuve Columbia, en tenant compte des facteurs biologiques (âge, sexe et taille) et environnementaux (température et débit; Jetter en préparation). • La surveillance annuelle continue de la reproduction sur quatre sites au Canada et la surveillance des larves sur un site aux États-Unis peuvent affiner les connaissances sur les emplacements des sites, les caractéristiques et la périodicité de la fraie (BC Hydro 2020; Golder Associates Ltd. et Okanagan Nation Alliance 2020; Miller et al. 2020). <p>Des études en laboratoire évaluant les effets du substrat, de la température et d'autres facteurs environnementaux sur la croissance, le développement et la survie aux premiers stades biologiques sont en cours.</p> | BC Hydro, CCT, FFBC, industrie, IREBHC, milieu universitaire, ONA, STI, WDFW |

³³ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|--|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> La présence de substrat (gravier) a été corrélée avec une croissance et une survie plus élevées (Baker et al. 2014; Boucher et al. 2014, 2018) et une réduction des niveaux de cortisol (Bates et al. 2014). La survie était plus élevée à des températures plus basses (Bates et al. 2014; Boucher et al. 2014) et le taux de développement augmentait à des températures plus élevées (Jay et al. 2020). | |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-2. Définir l'habitat essentiel (y compris les processus écologiques connexes). | <p>Les emplacements géographiques des habitats essentiels de l'esturgeon blanc ont été désignés dans la section 8.5 du programme de rétablissement (MPO 2014). La recherche et la surveillance en cours peuvent contribuer à l'amélioration des habitats essentiels (voir l'activité B-1 et le tableau 7).</p> <ul style="list-style-type: none"> La région de Kinnaird (en aval du point de confluence de la Kootenay et du Columbia) semble soutenir tous les stades biologiques de l'esturgeon blanc d'après la surveillance, mais elle n'est pas actuellement désignée comme un habitat essentiel. Une activité annuelle de fraie est détectée dans la région depuis 2007 (BC Hydro 2019). <p>Un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016.</p> | BC Hydro, IREBHC, Pêches et Océans Canada (MPO) |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-3. Déterminer les habitats essentiels à désigner et à protéger. | Voir l'activité B-2. | BC Hydro, IREBHC, MPO |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-4. Protéger, maintenir et renforcer l'habitat essentiel de l'esturgeon blanc. | <p>Un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016 (voir l'activité B-2).</p> <p>Le programme de restauration des éléments nutritifs dans le réservoir des lacs Arrow (en anglais seulement) a été mis en œuvre en 1999; on rejette chaque année de l'azote et du phosphore dans les lacs Arrow afin d'améliorer la productivité biologique du réseau. Le programme a réussi à compenser partiellement les déclinés d'éléments nutritifs et à rehausser la productivité biologique, notamment en augmentant l'abondance du zooplancton et le coefficient de condition de l'omble à tête plate (<i>Salvelinus confluentus</i>; Bassett et al. 2020).</p> <p>Les plans opérationnels des installations hydroélectriques sont mis à jour régulièrement et prévoient une gestion pour protéger l'habitat et la gestion du</p> | BC Hydro, industrie, IREBHC, ministère de l'Environnement et de la Stratégie contre les changements climatiques de la Colombie-Britannique (MESCCC), ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|---|---|---|
| | | <p>débit pour favoriser la fraie de l'esturgeon blanc et l'incubation des œufs (voir l'activité D-3f).</p> <p>Des évaluations de la faisabilité de la restauration, la restauration expérimentale du substrat des frayères et des études sur le lâcher de larves sont en cours (voir l'activité C-4).</p> | des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique (MFERNDR), MPO, programme de compensation pour le poisson et la faune (PCPF) ³⁴ |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-5. Assurer la diversité, la connectivité et la productivité de l'habitat. | <p>Un certain nombre d'initiatives sont en cours dans le fleuve Columbia pour assurer la diversité et la productivité de l'habitat, notamment des activités de restauration (voir l'activité C-4), l'ajout d'éléments nutritifs dans le réservoir des lacs Arrow (voir l'activité B-4), la gestion de l'exploitation des installations hydroélectriques pour protéger l'habitat de l'esturgeon (voir l'activité D-3f), l'élimination des espèces envahissantes (voir l'activité G-3) et des initiatives visant à accroître la base de proies et le passage du poisson dans le fleuve (voir l'activité D-3h).</p> <p>L'IREBHC dispose d'un plan opérationnel évolutif qui prévoit la priorisation de la recherche et des mesures liées à la diversité, à la connectivité et à la productivité des habitats (UCWSRI OP 2018).</p> | BC Hydro, CCT, groupes d'intendance, industrie, IREBHC, MESCCC, MFERNDR, MPO, ONA, PCPF |
| B. Protéger les habitats essentiels | B-6. Collaborer pour élaborer les plans de protection de l'habitat. | <p>L'IREBHC a été créée en 2000 pour coordonner le rétablissement de l'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia entre les pays; elle est composée de cogestionnaires et de partenaires aux États-Unis et au Canada.</p> <p>L'IREBHC dispose d'un plan opérationnel évolutif qui prévoit la priorisation de la recherche et des mesures de rétablissement (UCWSRI OP 2018).</p> | IREBHC |

³⁴ Le programme de compensation pour le poisson et la faune est un partenariat entre BC Hydro, la province de la Colombie-Britannique, le MPO, des organisations autochtones et des intervenants publics pour conserver et mettre en valeur les poissons et la faune dans les bassins versants touchés par les barrages de BC Hydro.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|--|---|---|
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-1. Déterminer la précision de la série chronologique des indices de recrutement. | Aucune nouvelle analyse n'a été réalisée durant la période couverte par le présent rapport. On a estimé que les déclinés du recrutement pour les groupes Keenleyside, Waneta et Roosevelt se sont produits en 1967 (IC à 95 % = 1966 à 1971), en 1977 (IC à 95 % = 1976 à 1981) et en 1968 (IC à 95 % = 1967 à 1974), respectivement (McAdam 2015). | BC Hydro, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-2. Déterminer les corrélations temporelles entre les changements importants intervenus dans le recrutement (pics ou creux) et la dégradation de l'environnement. | <p>La surveillance continue (voir les activités A-2 et B-1) guide les analyses sur les relations entre le recrutement et les variables environnementales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Des évaluations opportunistes visant à déterminer les effets des épisodes de débit élevé sur le recrutement de l'esturgeon blanc ont été réalisées pendant la période couverte par le présent rapport (par exemple, BC Hydro 2015). | BC Hydro, CCT, industrie, IREBHC, milieu universitaire |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-3. Examiner le mécanisme potentiel de l'effet du recrutement. | <p>Une évaluation rétrospective a relevé les changements dans le substrat comme une hypothèse principale de l'échec du recrutement dans les populations touchées par le développement hydroélectrique (McAdam 2015).</p> <p>Le groupe de travail technique (GTT) de l'IREBHC a formé un sous-comité en 2018 pour examiner les hypothèses sur l'échec du recrutement mentionnées dans Gregory et Long (2008); une évaluation de ces hypothèses est en cours.</p> <p>Des études en laboratoire ont examiné les effets du substrat et de la température sur la croissance et la survie aux premiers stades biologiques (voir l'activité B1).</p> <p>Des évaluations opportunistes qui relient le débit au recrutement de l'esturgeon blanc sont en cours (voir l'activité C-2).</p> <p>Des modèles hydrodynamiques ont été élaborés pour le barrage Revelstoke, le réservoir des lacs Arrow et Waneta (voir West et al. 2020) afin d'orienter les exigences relatives au débit pour répartir les larves vers des zones de croissance appropriées. La surveillance continue porte sur la température de l'eau, la vitesse et l'élévation (BC Hydro 2017).</p> | BC Hydro, CCT, industrie, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire, STI, WDFW |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|---|--|--|
| | | La restauration expérimentale du substrat utilisé pour la fraie (voir l'activité C-4) vise à caractériser les mécanismes de l'échec du recrutement dans le cadre de mise à l'épreuve d'hypothèses. | |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-4. Mener des essais sur le terrain à la méso-échelle. | <p>Des études expérimentales de restauration du substrat des frayères sont en cours.</p> <ul style="list-style-type: none"> On a tenté des modifications du substrat en ajoutant des blocs et des galets en 2010 à Revelstoke; la diminution des captures de larves au site modifié a montré que l'habitat convenait mieux au stade de la larve vésiculée pour lui permettre de se dissimuler (Crossman et Hildebrand 2014). On a installé des pièges à sédiments à Waneta en 2020 pour évaluer le remblai de sédiments fins comme étude préalable pour guider la restauration future (McAdam comm. pers. 2021³⁵). <p>Des modèles hydrodynamiques et des premiers stades biologiques axés sur l'individu (de l'embryon aux premiers stades larvaires) ont été élaborés pour la partie américaine de l'aire de répartition afin d'évaluer le comportement de dérive des larves et son rôle dans le recrutement, ainsi que pour orienter les expériences de translocation des larves (Bellgraph <i>et al.</i> 2015; Garavelli <i>et al.</i> en préparation).</p> <ul style="list-style-type: none"> On a réalisé une expérience de translocation de larves dans le tronçon de Roosevelt, dans la partie américaine de l'aire de répartition, de 2017 à 2019, afin de tester l'hypothèse selon laquelle les larves en phase d'alimentation n'atteignent pas les habitats de croissance appropriés. Seul un individu marqué a été recapturé, mais on ne sait pas avec certitude si ce résultat est dû à une faible survie ou à des techniques d'échantillonnage inefficaces (Howell et McLellan 2018b, 2019 b, 2020 b). <p>Une étude préalable visant à déterminer la faisabilité de la restauration du substrat des frayères en analysant les données sur le substrat et le débit aux sites de fraie de Keenleyside, Kinnaird et Waneta a été réalisée en 2020 (West <i>et al.</i> 2020).</p> | BC Hydro, CCT, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire, STI, WDFW |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-5. Mener des essais sur le | Une étude préalable visant à déterminer la faisabilité de la restauration du substrat des frayères à Keenleyside, Kinnaird et Waneta a été réalisée en 2020 (voir l'activité C-4). | BC Hydro, IREBHC |

³⁵ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|---|--|--|
| | terrain à plus grande échelle. | La planification d'une restauration à plus grande échelle à Keenleyside est en cours; la mise en œuvre est prévue pour 2022. | |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-6. Concevoir et mettre en œuvre un programme de restauration à plus long terme. | <p>Plusieurs activités sont mises en œuvre simultanément pour tenter de rétablir le recrutement naturel, notamment la définition et l'examen des hypothèses sur l'échec du recrutement (voir l'activité C-3), l'amélioration expérimentale du substrat des frayères (voir l'activité C-4), le piégeage des sédiments pour guider la restauration future (voir l'activité C-4), des études sur la libération des larves (voir l'activité C-4), des études préalables pour déterminer la faisabilité de la restauration du substrat des frayères (voir l'activité C-4) et une surveillance continue pour évaluer les efforts de rétablissement (voir l'activité A-2).</p> <p>Un examen des efforts antérieurs de restauration de l'habitat (y compris des études de cas dans la Nechako et le Columbia) a permis de déterminer les besoins et incertitudes clés en matière de restauration de l'habitat afin d'éclairer les travaux futurs (McAdam et al. 2017).</p> | BC Hydro, CCT, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire, STI, WDFW |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-7. Déterminer les exigences en matière d'habitat pour la mise en valeur ou le rétablissement des populations touchées par un barrage. | Différentes activités sont en cours pour déterminer les besoins en matière d'habitat pour la mise en valeur ou le rétablissement de l'esturgeon blanc du haut Columbia, y compris une surveillance annuelle pour recueillir des données sur l'utilisation de l'habitat et les déplacements (voir les activités A-2 et B-1), des études en laboratoire qui fournissent des renseignements sur les besoins aux premiers stades biologiques (voir l'activité B-1), la définition et l'examen des hypothèses sur l'échec du recrutement (voir l'activité C-3), la modélisation hydrodynamique qui renseigne sur les besoins en matière d'habitat aux premiers stades biologiques (voir l'activité C-4), l'amélioration expérimentale du substrat des frayères (voir l'activité C-4), des études sur la libération de larves (voir l'activité C-4) et des études préalables pour déterminer la faisabilité de la restauration du substrat des frayères (voir l'activité C-4). | BC Hydro, CCT, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire, STI, WDFW |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-8. Entreprendre, au cours des cinq prochaines années, des études pilotes pour restaurer le | Plusieurs activités sont mises en œuvre simultanément pour tenter de rétablir le recrutement naturel, notamment des études en laboratoire qui fournissent des renseignements sur les besoins aux premiers stades biologiques (voir l'activité B-1), la définition et l'examen des hypothèses sur l'échec du recrutement (voir l'activité C-3), l'amélioration expérimentale du substrat des frayères (voir l'activité C-4), le piégeage des sédiments pour guider la | BC Hydro, CCT, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire, STI, WDFW |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|--|--|--|
| | recrutement naturel au sein de chaque population touchée par un barrage. | restauration future (voir l'activité C-4), des études sur la libération de larves (voir l'activité C-4), des études préalables pour déterminer la faisabilité de la restauration du substrat des frayères (voir l'activité C-4) et la surveillance pour évaluer les efforts de rétablissement (voir l'activité A-2). | |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-9. Au cours des 10 prochaines années, déterminer, pour chaque population, les méthodes dont l'application a le plus de chances de restaurer le recrutement jusqu'aux niveaux requis pour pouvoir réaliser les autres mesures énumérées ci-après. | Voir l'activité C-8. Le recrutement naturel n'a pas été rétabli aux niveaux nécessaires. L'aquaculture de conservation est une mesure en cours pour empêcher la disparition de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia (voir l'activité A-1) jusqu'à ce que le recrutement naturel soit rétabli. | BC Hydro, CCT, FFBC, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire, STI, WDFW |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : a. pêche. | Dans l'aire de répartition américaine, des pêches autochtones et récréatives de l'esturgeon blanc ont été établies en 2017 comme outil de gestion pour répondre aux préoccupations concernant la surreprésentation potentielle de familles parmi les poissons d'écloserie (Miller et al. 2020). <ul style="list-style-type: none"> ○ Les catégories de taille et les saisons de pêche sont gérées de manière adaptative afin de cibler les classes d'âge et les familles surreprésentées. ○ La capture de poissons sauvages dans la catégorie de taille autorisée a été documentée. | CCT, STI, WDFW |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : b. pollution. | Les premiers stades biologiques de l'esturgeon blanc sont très sensibles à certaines toxines (par exemple, le cuivre et le sélénium) par rapport à d'autres poissons (Calfee et al. 2014; De Rui et al. 2014; Vardy et al. 2014, 2015; Wang et al. 2014; Zee et al. 2016). Dans les études en laboratoire, en dessous | CCT, groupes d'intendance, IREBHC, industrie, Conseil de la |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|-----------|----------|---|---|
| | | <p>des concentrations létales, les contaminants ont provoqué des effets sublétaux tels qu'une altération des mouvements, une diminution de la dissimulation, une perturbation de l'absorption du sodium et une perte d'équilibre (Calfee et al. 2014; Little et al. 2014; Wang et al. 2014; Shekh et al. 2019).</p> <p>Les sédiments échantillonnés dans le Columbia contenaient des concentrations élevées de cuivre, de cadmium, de zinc et de plomb (Vardy et al. 2015), qui peuvent avoir des effets néfastes sur la communauté des invertébrés, notamment des réductions importantes de la survie, de la croissance, de la biomasse et de la reproduction (Besser et al. 2018). Cela peut se répercuter sur la disponibilité de la nourriture pour les premiers stades biologiques de l'esturgeon blanc.</p> <p>On a trouvé des concentrations élevées de cuivre (jusqu'à 24 µg/L) à l'interface sédiments-eau dans le haut Columbia; ces concentrations sont toxiques pour les premiers stades biologiques de l'esturgeon blanc (Puglis et al. 2020).</p> <p>Les sources potentielles de contaminants dans le haut Columbia sont les usines de pâtes et papiers, les stations d'épuration des eaux usées et les exploitations minières et les fonderies (par exemple, l'installation métallurgique de Trail, en Colombie-Britannique, rejetait autrefois des scories et rejette actuellement des effluents liquides; Vardy et al. 2015).</p> <p>Des études approfondies sur les contaminants et la santé du milieu aquatique dans l'aire de répartition de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia, aux États-Unis et au Canada, sont en cours ou terminées, respectivement.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au Canada, les résultats ont montré que les lignes directrices sur la qualité de l'eau étaient respectées, à l'exception du cadmium et du mercure qui les dépassaient en amont de Teck Trail (Teck 2014). • Aux États-Unis, des évaluations approfondies de la qualité de l'eau, l'échantillonnage de tissus de poissons, des essais biologiques de toxicité pour les poissons et les invertébrés benthiques, ainsi que la cartographie des faciès sédimentaires et la bathymétrie détaillée ont été récemment réalisés (Teck America Inc. 2020). | <p>Nation Ktunaxa (KNC), MESCCC, milieu universitaire, MFTERNDR</p> |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> L'analyse des contaminants dans les tissus d'esturgeons blancs, aux États-Unis et au Canada, a permis de conclure qu'ils étaient propres à la consommation (Teck 2014; Ktunaxa Nation Council 2017). <p>Le GTT IREBHC examine actuellement les hypothèses sur l'échec du recrutement indiquées dans Gregory et Long (2008), qui comprennent des hypothèses liées aux contaminants concernant les effets de la consommation directe de toxines, ainsi que la toxicité aiguë et chronique sur les premiers stades biologiques de l'esturgeon blanc.</p> <p>Un certain nombre de programmes de surveillance de l'eau dans le bassin versant du Columbia sont en cours, notamment le programme de surveillance environnementale intégrée du fleuve Columbia (en anglais seulement) et le Réseau canadien de biosurveillance aquatique (Columbia Basin Trust 2017). Une surveillance régulière fournit des données de référence sur la qualité de l'eau et peut relever les changements et permettre d'adapter la gestion au profit des espèces résidentes, y compris l'esturgeon blanc.</p> | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : c. la prédation. | <p>L'achigan à petite bouche (<i>Micropterus dolomieu</i>) et les meuniers (<i>Catostomus</i> sp.) ont consommé des œufs d'esturgeon blanc dans des conditions expérimentales près de Waneta (Golder Associates 2017).</p> <p>L'élimination du grand brochet (<i>Esox lucius</i>) et d'autres espèces envahissantes est en cours au Canada et aux États-Unis (voir l'activité G-3). Cependant, aucun esturgeon blanc n'a été recensé dans les contenus stomacaux de grands brochets capturés dans le cadre de ce programme (contenus stomacaux analysés de 2014 à 2018; Baxter et Neufeld 2015, 2018; Duncan et al. 2019, Smith et al. 2020).</p> | CCT, industrie, IREBHC, MFERNDR, ONA, STI |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-2. Préciser les menaces pour : a. les sources de nourriture. | On a analysé des contenus stomacaux après lavage gastrique pour préciser le régime alimentaire des juvéniles (Crossman et al. 2016). Le régime alimentaire des juvéniles (moins de 60 cm de longueur totale) était composé de taxons d'invertébrés tels que les mysidacés, les trichoptères, les diptères, les isopodes, les pélécytopodes, les gammarides, les amphipodes, les éphéméroptères et le zooplancton, ainsi que de poissons. Malgré leur faible disponibilité, les mysidacés constituaient une importante source de nourriture (Crossman et al. 2016). | BC Hydro, CCT, industrie, IREBHC, MESCCC, MFERNDR, ONA, STI, WDFW |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|---|--|--|
| | | <p>Des activités anthropiques dans le Columbia ont modifié le transport des éléments nutritifs, réduisant la productivité biologique. Un programme d'ajout d'éléments nutritifs dans les lacs Arrow vise à accroître la productivité du réseau hydrographique (voir l'activité B-4).</p> <p>De nombreuses espèces non indigènes vivent dans le haut Columbia, notamment le grand brochet et le doré jaune (<i>Sander vitreus</i>; voir l'activité G-3; Smith et al. 2020), et peuvent être des proies ou des concurrents de l'esturgeon blanc pour les sources de nourriture et l'habitat.</p> | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-2. Préciser les menaces pour : b. l'habitat (y compris les effets de la régulation du débit). | <p>La modification du substrat utilisé pour la fraie a été relevée comme une hypothèse principale sur l'échec du recrutement dans les populations touchées par le développement hydroélectrique (McAdam 2015; voir l'activité C-3).</p> <p>Des travaux sont en cours pour mieux comprendre les conditions de l'habitat qui favoriseraient le recrutement. L'examen par l'IREBHC des hypothèses sur l'échec du recrutement porte entre autres sur des hypothèses liées à l'habitat (voir l'activité C-4).</p> | BC Hydro, industrie, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : a. protéger, maintenir et renforcer l'habitat essentiel. | <p>Voir les activités B-2 à B-5 et le tableau 7.</p> <p>Le MPO a élaboré des trousseaux d'information sur l'habitat essentiel et les a distribués aux propriétaires fonciers dont les terres sont situées près de l'habitat essentiel de l'esturgeon blanc du haut Columbia.</p> <p>Les rejets et les changements opérationnels des centrales hydroélectriques ont diminué la pression totale du mélange gazeux par la mise en œuvre d'un modèle à l'échelle du bassin versant (Hadjerioua et al. 2015), ce qui améliore la qualité de l'eau dans l'aire de répartition de l'esturgeon blanc du haut Columbia.</p> | BC Hydro, CCT, groupes d'intendance, industrie, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire, MPO, propriétaires privés, STI, WDFW |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : b. lutter contre la pêche illégale. | <p>Le MPO effectue toute l'année des patrouilles de conformité pour faire appliquer les interdictions prévues à la <i>Loi sur les espèces en péril</i> et la fermeture de la pêche de l'esturgeon blanc.</p> <p>Le programme des gardes-pêche vise à renforcer la capacité des groupes autochtones à mettre en œuvre des initiatives de conformité, de surveillance et d'intendance qui contribueront à protéger le poisson et son habitat, y compris les espèces en péril. Les gardes-pêche exercent les pouvoirs qui leur sont</p> | KNC, MPO |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|---|---|--|
| | | conférés par la <i>Loi sur les pêches</i> en effectuant des patrouilles de conformité tout au long de l'année dans l'aire de répartition de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia. | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : c. minimiser les prises accessoires et atténuer les impacts des pêches en mettant en place des règlements et de meilleures pratiques. | Des patrouilles sont effectuées par les gardes-pêche du MPO (voir l'activité D-3b). Les pêches américaines visent à minimiser l'interaction avec les poissons non ciblés, y compris les adultes sauvages, en utilisant des catégories de taille et des fermetures saisonnières (voir l'activité D-1a). | CCT, KNC, MPO, STI, WDFW |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : d. limiter et contrer les rejets de polluants et la charge en contaminants, surtout dans les endroits adjacents à des habitats importants ou essentiels. | Les menaces liées à la pollution sont atténuées par les protections découlant des examens réglementaires provinciaux et fédéraux. Voir l'activité D-1b pour obtenir plus d'information sur la menace de pollution pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia. | Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), industrie, MESCCC, MFTERNDR, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : e. protéger, maintenir et améliorer la qualité de l'eau. | Voir l'activité D-3d. | ECCC, industrie, MESCCC, MFTERNDR, MPO |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|---|---|---|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : f. atténuer les interactions des esturgeons blancs avec les structures et activités industrielles. | <p>L'examen réglementaire provincial et fédéral des projets susceptibles d'avoir des répercussions sur l'esturgeon blanc ou son habitat est en cours.</p> <p>Les installations hydroélectriques situées dans l'aire de répartition canadienne de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia ont élaboré des plans opérationnels qui sont mis à jour régulièrement et qui comprennent des mesures de gestion pour protéger l'habitat, des protocoles pour atténuer les interactions avec l'esturgeon blanc et la gestion du débit pour faciliter la fraie et l'incubation des œufs.</p> <p>Un protocole volontaire, établi en 2018, permet de recueillir des données biologiques sur les esturgeons blancs morts et fournit un moyen de notifier les organismes de réglementation des mortalités. Plusieurs exploitants d'installations hydroélectriques dans l'aire de répartition de l'esturgeon blanc du haut Columbia adhèrent à ce protocole.</p> | BC Hydro, industrie, IREBHC, MESCCC, MFTERNDR, MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : g. gérer les risques liés aux introductions de poissons d'écloserie dans un but de conservation. | <p>Les programmes d'aquaculture ont fait l'objet d'une gestion adaptative au fil du temps. Les principales adaptations consistent à transférer une partie de la production vers les œufs/larves sauvages et à lâcher des poissons moins nombreux, mais plus gros (voir l'activité A-1). Ces programmes permettent de dépister les maladies, la ploïdie et les malformations (FFSBC 2019).</p> <p>Le taux de survie des juvéniles d'écloserie a été plus élevé que prévu et il y a eu une survie disproportionnée parmi les groupes de familles maternels du stock de géniteurs et les classes d'âge (voir l'activité A-2); plusieurs mesures de conservation ont alors été mises en œuvre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des chercheurs américains ont commencé à prélever certains poissons d'écloserie en 2016. • Les États-Unis ont ouvert des pêches autochtones et récréatives de l'esturgeon blanc dans le lac Roosevelt en 2017, qui permettent de prélever des individus dans une certaine catégorie de taille (différente chaque année; Miller et al. 2020). • Au Canada, le MPO a autorisé le prélèvement de certains poissons d'écloserie en 2017. Une analyse est en cours pour évaluer le risque de surreprésentation et de forte abondance de l'esturgeon blanc d'élevage sauvage, ainsi que pour déterminer si d'autres prélèvements sont nécessaires. | BC Hydro, CCT, FFSBC, industrie, IREBHC, MPO, STI, WDFW |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|--------------------------------------|---|---|---|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : h. mieux comprendre, maintenir et améliorer la disponibilité de la nourriture pour tous les stades biologiques de chaque population. | <p>Les menaces associées à la disponibilité des espèces de proies ont été décrites pour l'activité D-2a.</p> <p>Le programme annuel d'ajout d'éléments nutritifs au réservoir des lacs Arrow (voir l'activité B-4) vise à accroître la productivité du réseau hydrographique, accroissant ainsi la disponibilité des proies pour l'esturgeon blanc.</p> <p>Plusieurs initiatives sont en cours aux États-Unis et au Canada pour restaurer les populations de saumons du Pacifique et d'autres espèces indigènes dans le haut Columbia. Par exemple, l'organisation Upper Columbia United Tribes cherche à rétablir le passage des espèces de poissons indigènes vers les habitats historiques du bassin du haut Columbia et l'initiative de réintroduction du saumon du fleuve Columbia s'efforce de réintroduire le saumon dans ses frayères historiques au Canada (Columbia Basin Tribes and First Nations 2015; Bringing the Salmon Home 2020).</p> <p>L'élimination du grand brochet et d'autres prédateurs et concurrents envahissants est en cours au Canada et aux États-Unis (voir l'activité G-3).</p> | BC Hydro, CCT, IREBHC, MESCCC, MFTERNDR, MPO, organisations autochtones, ONA, PCPF, STI, WDFW |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-4. Surveiller les indicateurs des menaces et les tendances des populations. | <p>La surveillance des tendances de la population est en cours (voir l'activité A-2).</p> <p>La surveillance des indicateurs des menaces est en cours (voir les activités D-1a-c et D-2a-b).</p> | BC Hydro, CCT, industrie, IREBHC, MESCCC, ONA, PCPF, STI, WDFW |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-5. Collaborer pour élaborer des plans visant à atténuer les menaces qui pèsent sur l'esturgeon blanc. | <p>L'IREBHC a été créée en 2000 pour coordonner le rétablissement de l'esturgeon blanc du haut Columbia entre les pays; elle est composée de cogestionnaires et de partenaires aux États-Unis et au Canada. Ses membres sont des représentants d'organismes gouvernementaux, de l'industrie, d'organisations autochtones et d'intervenants. Le GTT IREBHC se réunit deux fois par an.</p> <ul style="list-style-type: none"> Il travaille actuellement à soutenir et examiner les plans d'écloserie et de restauration, à examiner les programmes de surveillance, à organiser des événements sporadiques de sensibilisation du public et à classer en ordre de priorité les objectifs de recherche (UCWSRI OP 2018). Le GTT IREBHC forme des sous-comités pour des mesures précises (par exemple, l'examen des hypothèses sur l'échec du recrutement; voir l'activité C-3). | BC Hydro, ENREB, groupes d'intendance, industrie, IREBHC, MPO |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|---|---|--|--|
| | | <p>Chaque bassin versant abritant des esturgeons blancs et des groupes autochtones sont représentés au sein de l'équipe nationale de rétablissement de l'esturgeon blanc (ENREB)³⁶, ce qui permet de coordonner les efforts de rétablissement et de gestion de l'espèce au Canada.</p> <p>Au Canada, la mise en œuvre du rétablissement de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia a été largement coordonnée par l'IREBHC et financée par l'industrie (par exemple, le plan d'utilisation de l'eau de BC Hydro).</p> | |
| E. Comblent les lacunes dans les données qui limitent la conservation de l'esturgeon blanc. | E-1. Comblent les lacunes dans les données biologiques fondamentales. | <p>Une étude génétique a estimé le nombre de reproducteurs ayant frayé dans trois frayères canadiennes; la principale frayère est celle de Waneta, avec 61 % des reproducteurs (Jay et al. 2014).</p> <p>Des travaux ont été réalisés pour combler les lacunes dans les données biologiques de base sur l'esturgeon blanc du haut Columbia, notamment la surveillance pour combler les lacunes dans les données sur la population (par exemple, l'abondance et la structure de la population; voir l'activité A-2), le lavage gastrique pour préciser le régime alimentaire des juvéniles (voir l'activité D-2a) et la surveillance de la fraie pour combler les lacunes dans les données sur le cycle biologique et l'écologie (par exemple, la périodicité de la reproduction; voir l'activité B-1).</p> <p>Voir l'activité C-4 pour voir les travaux menés pour combler les lacunes dans les connaissances sur l'échec du recrutement.</p> <p>Voir le tableau 7 pour obtenir de l'information sur les lacunes dans les connaissances relatives aux habitats essentiels.</p> | BC Hydro, CCT, industrie, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire, ONA, STI, WDFW |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses | F-1. Maintenir et, si possible, accroître la sensibilisation et la gérance dans l'aire de répartition | Le GTT IREBHC plaide en faveur du rétablissement de l'esturgeon blanc et communique les résultats des recherches scientifiques par le biais de divers forums, notamment des conférences, des cours magistraux donnés par des conférenciers invités dans des établissements universitaires et du contenu diffusé dans les médias. | BC Hydro, FFSCB, groupes d'intendance, industrie, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire, MPO, |

³⁶ L'ENREB est coprésidée par le MPO et le MESCCC et comprend les présidents des groupes de travail techniques au niveau du bassin versant et des représentants des organisations autochtones.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|---|---|---|--|
| besoins en matière de conservation. | naturelle de l'esturgeon blanc. | <p>L'IREBHC fait participer le public par le biais d'un certain nombre d'initiatives de sensibilisation.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le site Web de l'IREBHC (en anglais seulement) contient de l'information factuelle sur l'esturgeon blanc, des documents sur le rétablissement et la page interactive Find My Sturgeon (trouver mon esturgeon; en anglais seulement). Le programme Power Smart pour les écoles de BC Hydro offre des ressources éducatives en ligne sur l'énergie et des activités axées sur l'esturgeon blanc et son rétablissement. <p>En 2020, le MPO a élaboré des trousseaux d'information sur les habitats essentiels qu'il a distribués dans l'aire de répartition de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia (voir l'activité D-3a).</p> | organisations autochtones |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-2. Mener des actions efficaces pour informer le public au sujet de l'espèce et de ses besoins en matière de conservation. | Voir l'activité F-1. | BC Hydro, FFSBC, groupes d'intendance, industrie, IREBHC, MESCCC, milieu universitaire, MPO, organisations autochtones |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-3. Appuyer l'apprentissage et la communication entre tous les groupes de travail. | <p>Voir l'activité D-5.</p> <p>Les présidents de l'ENREB participent au GTT IREBHC et assurent l'échange d'information entre les groupes de travail au niveau du bassin versant et les groupes autochtones.</p> <p>Des réunions périodiques entre les groupes de travail sur les PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay et du cours supérieur du fleuve Columbia, organisées lors des conférences à l'échelle du bassin (par exemple, lors de la conférence du Lake Roosevelt Forum en 2016), favorisent l'échange d'information sur les lacunes dans les connaissances et les efforts de rétablissement (UCWSRI OP 2018).</p> | ENREB, IREBHC |
| F. Sensibiliser davantage les | F-4. S'assurer de la participation de | Voir les activités D-5, F-1 et F-3. | BC Hydro, FFSBC, groupes |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|---|---|---|---|
| intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | la collectivité et des experts techniques. | | d'intendance, industrie, IREBHC, MESCCC, MPO, organisations autochtones |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-1. Intégrer les besoins des populations saines d'esturgeon blanc dans la gestion des espèces de proies de l'esturgeon blanc, notamment du saumon et des poissons résidents visés par la pêche sportive. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-2. Tenir compte des besoins des autres espèces pendant le rétablissement de l'esturgeon blanc. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-3. Gérer étroitement les espèces de poissons prédateurs non indigènes. | <p>Un certain nombre d'espèces non indigènes sont présentes dans le réseau hydrographique du haut Columbia, notamment le grand brochet, le doré jaune et l'achigan à petite bouche.</p> <p>L'élimination du grand brochet et d'autres prédateurs et concurrents envahissants est en cours dans l'aire de répartition de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia au Canada et aux États-Unis (Baxter et Neufeld 2015, 2018; Duncan <i>et al.</i> 2019; Smith <i>et al.</i> 2020), y compris un programme de primes pour la capture de grands brochets.</p> | CCT, industrie, MFERNDR, ONA, STI, WDFW |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³¹ |
|---|--|---|----------------------------|
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-4. Dialoguer avec les organismes de réglementation qui ont de l'influence ou qui sont responsables des espèces proie de l'esturgeon blanc. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |

Tableau 4. Détails des activités à l'appui du rétablissement de la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay de 2014 à 2020.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|---|---|---|---|
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-1. Mettre en place une aquaculture de conservation au besoin. | <p>L'aquaculture de conservation a débuté pour la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay en 1990 à l'écloserie d'esturgeon de la Kootenai Tribe of Idaho (KTOI) en Idaho. Les lâchers de poissons d'écloserie ont commencé en 1992 et se poursuivent (Kootenai Tribe of Idaho 2021³⁸).</p> <ul style="list-style-type: none"> • La KTOI a conclu un contrat avec l'écloserie de truite et d'esturgeon de la Freshwater Fisheries Society of British Columbia (FFSBC; Wardner, Colombie-Britannique) entre 1999 et 2015 pour élever une partie des œufs fécondés provenant de son écloserie d'esturgeon (Idaho) à titre de stratégie de sécurité. Jusqu'à cinq familles ont été produites annuellement en Colombie-Britannique (Bonneville Power Association 2013). • L'écloserie de Twin Rivers (Idaho) a été ouverte en 2015 pour augmenter le nombre annuel de familles dans le stock de géniteurs (USFWS 2019). <p>En 2019, le programme d'aquaculture de conservation de la KTOI a lâché plus de 286 000 esturgeons blancs juvéniles d'écloserie dans le bassin de la rivière Kootenai³⁹ (Kootenai Tribe of Idaho 2021), dont environ 18 % à des sites de la partie canadienne de la rivière Kootenay et 7 % dans le lac Kootenay.</p> <p>Les examens annuels du programme organisés par la KTOI et auxquels tous les cogestionnaires participent, visent à gérer de manière adaptative le programme d'aquaculture de conservation en fonction des données recueillies grâce aux efforts de surveillance annuels (voir l'activité A-2; Kootenai Tribe of Idaho 2019).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les changements apportés aux opérations d'écloserie pour maximiser la survie après le lâcher comprennent le lâcher de juvéniles plus gros et des lâchers au printemps plutôt qu'en été (Dinsmore et al. 2015). • En 2019, la KTOI et les cogestionnaires ont réduit le nombre de poissons lâchés annuellement à 5 000 (Kootenai Tribe of Idaho 2021). • La KTOI a tenté de collecter des œufs et des larves sauvages, mais la quantité recueillie n'était pas suffisante pour soutenir le programme d'aquaculture. | Bonneville Power Administration (BPA), FFSBC, Department of Fish and Game de l'Idaho (IDFG), KTOI, ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique (MFTERNDR), Montana Fish, Wildlife and Parks (MFWP), Fish and Wildlife Service des États-Unis (USFWS) |

³⁷ Si plusieurs participants sont associés à une activité, ils sont énumérés en ordre alphabétique.

³⁸ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

³⁹ La rivière Kootenay est orthographiée Kootenai aux États-Unis.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|---|---|--|---------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Des efforts sont en cours pour élaborer un protocole de marquage fondé sur les parents (Kootenai Tribe of Idaho 2021). <p>Les programmes d'aquaculture de conservation dépistent les maladies, la ploidie et les malformations (Kootenai Tribe of Idaho 2021).</p> | |
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-2. Surveiller les tendances démographiques. | <p>Les estimations de l'abondance des esturgeons blancs sauvages adultes de la rivière Kootenay (Canada et États-Unis) ont diminué, passant de 2 072 individus en 2011 à 1 744 individus (intervalle de confiance à 95 % de 1 232 à 2 182) en 2017. La survie annuelle a été estimée à environ 96 % (Hardy <i>et al.</i> 2020). Des études antérieures ont estimé que la population était moins abondante (par exemple, environ 1 000 individus en 2007; Beamesderfer <i>et al.</i> 2009).</p> <p>Un programme de surveillance normalisé, dirigé par l'IDFG et le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique (MFTERNDR; avec un échantillonnage sporadique dans le Montana mené par MFWP), a débuté en 2003. Il a été réalisé chaque année pendant la période couverte par le présent rapport, et il se poursuit. Ce programme de surveillance des adultes et des juvéniles comprend des évaluations périodiques de la population, la surveillance de la fraie (aux États-Unis), la détermination de l'indice des juvéniles et des études sur les déplacements (y compris des études par télémétrie des juvéniles et des adultes; Hardy <i>et al.</i> 2020; Stephenson <i>et al.</i> 2020; Sylvester <i>et al.</i> 2020).</p> <ul style="list-style-type: none"> L'abondance des juvéniles d'éclosion s'est stabilisée après 2005 et a été estimée entre 14 000 à 16 000 individus en 2018 (Hardy <i>et al.</i> 2020). La survie à l'âge 1 a passé en dessous de 10 % dans les 20 dernières années et la croissance des juvéniles capturés dans la rivière a diminué, ce qui donne à penser que des effets de dépendance à la densité se produisent (Hardy <i>et al.</i> 2020). L'échantillonnage au Canada révèle des taux de croissance plus élevés et une plus grande représentation des individus d'éclosion plus âgés dans l'habitat lacustre par rapport à celui de la rivière (Stephenson et Evans 2018). <p>Les cogestionnaires de la Colombie-Britannique, de l'Idaho et du Montana ont élaboré et continuent de mettre à jour des bases de données relationnelles pour les données de marquage-recapture et de télémétrie sur la PIEN</p> | BPA, IDFG, KTOI, MFTERNDR, MFWP |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|---|--|---|---|
| | | d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay. Les données sont communiquées à tous les cogestionnaires. | |
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | A-3. Établir les paramètres de l'utilisation bénéfique. | Les paramètres de l'utilisation bénéfique n'ont pas été établis, car les taux de recrutement naturel ne sont pas suffisants pour soutenir une utilisation bénéfique à l'heure actuelle (voir le tableau 12, stratégie A). | S. O. |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-1. Déterminer les besoins en matière d'habitat pour tous les stades biologiques. | <p>Des données sur l'utilisation de l'habitat ont été recueillies dans le cadre des efforts de surveillance continue de la population (voir l'activité A-2).</p> <ul style="list-style-type: none"> • La surveillance annuelle de la reproduction dans la frayère près de Bonners Ferry, en Idaho, fournit des données sur les besoins en matière d'habitat des premiers stades biologiques (Hardy <i>et al.</i> 2020). • Les études par télémétrie des adultes en cours se concentrent sur le marquage des adultes (avec une priorité sur le marquage des femelles) en Idaho et en Colombie-Britannique pour évaluer la migration et la périodicité de la reproduction et l'utilisation des habitats de fraie, ainsi que pour évaluer les projets de restauration des habitats de fraie (Hardy <i>et al.</i> 2020) • Le MFERNDR a lancé une étude par télémétrie des juvéniles en 2014, qui comprend 50 juvéniles d'écloserie capturés dans le lac Kootenay (dont 10 portent une étiquette de profondeur). Cette étude fournit de l'information sur les déplacements des juvéniles d'écloserie dans le lac Kootenay et la rivière Kootenay (Stephenson <i>et al.</i> 2020). <p>Le United States Geological Survey (USGS) et l'IDFG ont réalisé une cartographie bathymétrique pour caractériser l'habitat physique occupé par l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay pendant la reproduction et les premiers stades biologiques (Fosness 2014).</p> <p>L'IDFG et le USGS élaborent un modèle de dérive des particules pour déterminer les emplacements où les concentrations de particules sont</p> | BPA, IDFG, KTOI, MFERNDR, MFWP, USFWS, USGS |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|--|--|---|
| | | élevées, dans le but de mieux comprendre comment les larves d'esturgeon blanc de la rivière Kootenai dérivent vers l'aval. Les résultats orienteront la conception de l'échantillonnage des larves (Hardy comm. pers. 2020). | |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-2. Définir l'habitat essentiel (y compris les processus écologiques connexes). | Les emplacements géographiques des habitats essentiels de l'esturgeon blanc ont été désignés dans la section 8.5 du programme de rétablissement (MPO 2014); la recherche et la surveillance en cours peuvent contribuer à l'amélioration des habitats essentiels, en particulier pour les premiers stades biologiques (voir l'activité B-1 et le tableau 8). Un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016. | IDFG, KTOI, MFERNDR, MFWP, Pêches et Océans Canada (MPO) |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-3. Déterminer les habitats essentiels à désigner et à protéger. | Voir l'activité B-2. | IDFG, KTOI, MFERNDR, MFWP, MPO |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-4. Protéger, maintenir et renforcer l'habitat essentiel de l'esturgeon blanc. | Un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016 (voir l'activité B-2). Des programmes d'ajout d'éléments nutritifs ont été mis en œuvre au Canada et aux États-Unis pour améliorer la productivité biologique dans le réseau hydrographique de la rivière Kootenay. | BLK, BPA, FFSBC, IDFG, industrie, KTOI, MFERNDR, MPO, organisations autochtones, US Army Corps of |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|-----------|----------|--|---------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Au Canada, le programme de restauration des éléments nutritifs du lac Kootenay a réussi à compenser partiellement la baisse d'éléments nutritifs et à accroître la productivité biologique du lac, et notamment à augmenter le zooplancton (Basset et al. 2018a, 2018b; Schindler et al. 2020). Aux États-Unis, le programme de restauration des écosystèmes, qui a débuté en 2005 et est géré par la KTOI et l'IDFG, libère des éléments nutritifs dans la partie américaine de la rivière Kootenay (Gidley et al. 2019). Les ajouts d'éléments nutritifs dans la rivière ont rehaussé la densité du phytoplancton et du zooplancton (Kruse et al. 2020). <p>Deux projets de restauration en cours devraient profiter à l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay au Canada.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le projet de restauration des zones humides de Six Mile Slough, dans la zone de gestion de la faune de la vallée de Creston (ZGFVC; en anglais seulement), permettra de restaurer jusqu'à 1 260 hectares de zones humides et devrait profiter à l'esturgeon blanc et à d'autres espèces indigènes (Biebighauser and Annschild 2016). La surveillance préalable à la restauration a été menée en 2020 (Quamme et al. 2020). Yaqaan Nu?kiy (bande de Lower Kootenay [BLK]; en anglais seulement) a obtenu des fonds pour restaurer plus de 500 hectares de zones humides, de cours d'eau et d'habitats riverains le long des rivières Kootenai et Goat. <p>Le plan directeur du programme de restauration de la rivière Kootenai (en anglais seulement), élaboré par la KTOI en 2009, fournit un cadre pour la mise en œuvre d'une restauration à grande échelle, axée sur l'écosystème, en Idaho et se concentre sur l'amélioration de l'habitat de l'esturgeon blanc en s'attaquant aux changements de la morphologie de la rivière, ainsi qu'à la réduction de l'accès aux plaines inondables, de l'habitat riverain et des éléments nutritifs (Kootenai Tribe of Idaho 2009). La KTOI a réalisé 11 projets de restauration de l'habitat en Idaho dans le cadre de ce programme, dont huit dans le tronçon anastomosé de la rivière Kootenai et un dans le tronçon à méandres (Idaho Department of Fish and Game and Kootenai Tribe of Idaho 2020).</p> <ul style="list-style-type: none"> Les projets achevés comprennent la construction d'îles, ainsi que la restauration et la reconnexion des zones riveraines/plaines d'inondation afin d'améliorer la complexité hydraulique et du réseau trophique, et de prévenir l'érosion (US Fish and Wildlife Service 2019). | Engineers (USACE), USFWS, ZGFVC |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Le projet de reconnexion de la plaine inondable du ranch Nimz a été lancé en 2016 (achèvement prévu en 2024) et cherche à améliorer la productivité écologique et les habitats hors chenal (Idaho Department of Fish and Game and Kootenai Tribe of Idaho 2020⁴⁰). De récentes études expérimentales de lâcher de lottes (<i>Lota lota</i>) ont indiqué que les larves avant la phase d'alimentation survivent et se développent dans les habitats hors chenal construits (Hardy et al. 2020). Les efforts de restauration réalisés pour contrer l'échec du recrutement de l'esturgeon blanc comprennent un projet pilote d'amélioration du substrat des frayères ainsi que des améliorations et ajouts de fosses de repos (voir l'activité C-4). | |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-5. Assurer la diversité, la connectivité et la productivité de l'habitat. | Un certain nombre d'initiatives sont en cours ou terminées dans la rivière Kootenay pour assurer la diversité et la productivité de l'habitat, notamment des activités de restauration (voir les activités B-4 et C-4), l'ajout d'éléments nutritifs dans le lac Kootenay et la rivière Kootenay (voir l'activité B-4) et la gestion des opérations des installations hydroélectriques pour protéger l'habitat de l'esturgeon (voir l'activité C-4). | BLK, MFERNDR, IDFG, industrie, KTOI, MFWP, MPO, organisations autochtones, USACE, ZGFVC |
| B. Protéger les habitats essentiels. | B-6. Collaborer pour élaborer les plans de protection de l'habitat. | <p>Le USFWS a travaillé avec les cogestionnaires pour élaborer le plan de rétablissement révisé du segment de population distinct de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenai (US Fish and Wildlife Service 2019), qui prévoit un certain nombre de stratégies visant à atténuer les menaces pesant sur l'habitat.</p> <p>La KTOI promeut activement la restauration de l'habitat de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenai en :</p> <ul style="list-style-type: none"> organisant des réunions annuelles avec l'équipe internationale de restauration de l'écosystème de la rivière Kootenay sur le programme d'ajout d'éléments nutritifs en cours (programme de restauration de l'écosystème; voir l'activité B-4); coprésidant la Kootenai Valley Resource Initiative, qui facilite la participation de la collectivité à la restauration et à l'amélioration des ressources de la vallée de la Kootenai (voir l'activité B-4 pour plus d'information sur la restauration de l'habitat de l'esturgeon blanc); | BPA, équipe de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay (EREBRK) ⁴¹ , FFSBC, IDFG, industrie, KTOI, MFERNDR, MPO, USACE |

⁴⁰ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

⁴¹ L'EREBRK est présidée par l'USACE. Les membres votants sont le MFERNDR, la BPA, l'IDFG, la KTI, le MFWP et le USFWS.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|--|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> organisant des réunions annuelles et des ateliers avec les cogestionnaires. <p>Le USACE organise des réunions publiques annuelles au Canada et aux États-Unis au sujet des opérations de régulation du débit pour l'esturgeon blanc au barrage Libby (US Fish and Wildlife Service 2019).</p> | |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-1. Déterminer la précision de la série chronologique des indices de recrutement. | Aucune nouvelle analyse n'a été réalisée durant la période couverte par le présent rapport. Des analyses antérieures ont montré que le recrutement naturel est irrégulier pour l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay depuis le milieu des années 1950 (Paragamian et al. 2005) et qu'il n'y a pas eu de recrutement important de juvéniles sauvages depuis 1974 (Paragamian 2012). | IDFG, milieu universitaire |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-2. Déterminer les corrélations temporelles entre les changements importants intervenus dans le recrutement (pics ou creux) et la dégradation de l'environnement. | <p>La surveillance continue (voir les activités A-2 et B-1) guide les analyses sur les relations entre le recrutement et les variables environnementales.</p> <p>Les opérations du plan de débit du barrage Libby testent annuellement des débits expérimentaux pour favoriser la reproduction de l'esturgeon blanc; une analyse visant à définir les pratiques exemplaires est en cours (voir l'activité C-4). Des analyses récentes montrent de longues périodes de débits élevés pendant la saison de fraie, au printemps. Combiné aux restaurations des bassins de repos de la KTOI (voir C-4), cela a permis d'augmenter la présence d'esturgeons blancs adultes marqués dans les zones où l'habitat de fraie est adéquat (Golder Associates Ltd. 2020).</p> | BPA, IDFG, industrie, KTOI, MFERNDR, MFWP, MPO, USACE, USFWS |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-3. Examiner le mécanisme potentiel de l'effet du recrutement. | L'une des principales hypothèses sur l'échec du recrutement est que l'aménagement de la rivière Kootenai a entraîné des changements environnementaux (par exemple, l'hydrogramme altéré par la construction du barrage Libby et les modifications de l'habitat résultant de la construction de digues) qui ont modifié le comportement de l'esturgeon blanc, l'amenant à choisir des substrats de frayère inadaptés (Anders et al. 2014). La suffocation des œufs et des embryons après la fraie, ainsi que la prédation due à la ponte sur des substrats inadaptés, ont été relevées comme des facteurs de mortalité importants et contribuent à l'échec du recrutement (« hypothèse de l'inadéquation spatiale »; Anders et al. 2014). | IDFG, industrie, KTOI, MFERNDR, MFWP, milieu universitaire, USACE, USFWS |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|---|---|---|
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-4. Mener des essais sur le terrain à la méso-échelle. | <p>Grâce au protocole de mise en œuvre du plan de débit pour la restauration des fonctions de l'écosystème de la rivière Kootenay, le USACE exploite expérimentalement les débits au barrage Libby pour favoriser la reproduction de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay.</p> <p>Le programme de restauration de la rivière Kootenai a mené 11 projets de restauration de l'habitat (voir l'activité B-4), notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pose d'un substrat rocheux à deux sites dans le tronçon de fraie en Idaho en 2014 pour évaluer la possibilité d'améliorer le substrat pour contrer les facteurs limitant la survie des œufs et des larves (Idaho Department of Fish and Game and Kootenai Tribe of Idaho 2020). La surveillance après la mise en valeur donne à penser que les adultes utilisent le substrat amélioré (Golder Associates Ltd. 2020), mais aucune augmentation de la ponte ni des taux de production larvaire n'a été détectée (Hardy et al. 2020); • construction ou amélioration d'une série de fosses profondes pour fournir un habitat de rassemblement et de repos pour la fraie afin d'encourager la montaison. Une analyse récente par télémétrie a indiqué que la durée des débits élevés, combinée à l'ajout des fosses, a augmenté le nombre de géniteurs migrant en amont de Bonners Ferry (Golder Associates Ltd. 2020). <p>Aucune mesure précise visant le rétablissement du recrutement naturel n'a été entreprise au Canada, car l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay fraie aux États-Unis. Il est possible de restaurer l'habitat pour les premiers stades biologiques (âges 0 et 1) au Canada.</p> | BPA, IDFG, KTOI, USACE, USFWS |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-5. Mener des essais sur le terrain à plus grande échelle. | Les efforts de restauration réalisés qui visent à contrer l'échec du recrutement sont un projet pilote de mise en valeur du substrat des frayères et la construction/amélioration de bassins de repos (voir l'activité C-4). Des efforts de restauration à plus grande échelle sont en cours dans le cadre du plan de la KTOI (voir l'activité B-4). | BPA, IDFG, KTOI, USACE, USFWS |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-6. Concevoir et mettre en œuvre un programme de restauration à plus long terme. | Plusieurs activités sont mises en œuvre simultanément pour tenter de rétablir le recrutement naturel, notamment la détermination de l'hypothèse principale sur l'échec du recrutement (voir l'activité C-3), des opérations expérimentales pour évaluer les techniques de gestion du débit et de la température au barrage Libby (voir l'activité C-4), la mise en valeur du substrat des frayères et la construction et l'amélioration de bassins de repos (voir l'activité C-4), un | BLK, BPA, IDFG, KTOI, MFERNDR, organisations autochtones, USACE, USFWS, ZGFVC |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|---|--|---|
| | | <p>plan de restauration à grande échelle (voir l'activité B-4) et une surveillance continue pour évaluer les efforts de rétablissement (voir l'activité A-2).</p> <p>Aucune mesure visant spécifiquement à rétablir le recrutement naturel n'a été entreprise jusqu'à présent au Canada, car l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay fraye aux États-Unis. Cependant, les projets de restauration des zones humides en Colombie-Britannique devraient profiter à l'esturgeon blanc en augmentant l'habitat d'alimentation des juvéniles et en fournissant un habitat pour les premiers stades biologiques (âges 0 et 1; voir l'activité B-4).</p> | |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-7. Déterminer les exigences en matière d'habitat pour la mise en valeur ou le rétablissement des populations touchées par un barrage. | Différentes activités sont en cours afin de déterminer les besoins en matière d'habitat pour la mise en valeur ou le rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay, en particulier : la surveillance annuelle, qui comprend la collecte de données sur l'utilisation de l'habitat et les déplacements (voir les activités A-2 et B-1); la restauration de l'habitat, qui vise à améliorer la diversité et la productivité de l'habitat pour tous les stades biologiques de l'esturgeon blanc (voir l'activité B-4); les opérations expérimentales pour évaluer les techniques de gestion du débit et de la température au barrage Libby (voir l'activité C-4); la détermination de l'hypothèse principale sur l'échec du recrutement (voir l'activité C-3); la mise en valeur expérimentale du substrat des frayères et la construction et l'amélioration des bassins de repos (voir l'activité C-4). | BPA, BLK, IDFG, KTOI, organisations autochtones, MFTERNDR, MFWP, MPO, USACE, USFWS, ZGFVC |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-8. Entreprendre, au cours des cinq prochaines années, des études pilotes pour restaurer le recrutement naturel au sein de chaque population touchée par un barrage. | <p>Plusieurs activités sont mises en œuvre simultanément pour tenter de rétablir le recrutement naturel, notamment la détermination de l'hypothèse principale sur l'échec du recrutement (voir l'activité C-3), des opérations expérimentales pour évaluer techniques de gestion du débit et de la température au barrage Libby (voir l'activité C-4), la mise en valeur du substrat des frayères et la construction et l'amélioration de bassins de repos (voir l'activité C-4), un plan de restauration à grande échelle (voir l'activité B-4) et une surveillance continue pour évaluer les efforts de rétablissement (voir l'activité A-2).</p> <p>Aucune mesure précise visant le rétablissement du recrutement naturel n'a été entreprise à ce jour au Canada, car l'habitat de fraie est situé aux États-Unis (voir l'activité C-4).</p> | BPA, IDFG, industrie, KTOI, MFWP, MFTERNDR, milieu universitaire, USACE, USFWS |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | C-9. Au cours des 10 prochaines années, | Voir l'activité C-8. | BPA, IDFG, industrie, KTOI, milieu universitaire, |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|--|---|---|
| | déterminer, pour chaque population, les méthodes dont l'application a le plus de chances de restaurer le recrutement jusqu'aux niveaux requis pour pouvoir réaliser les autres mesures énumérées ci-après. | Le recrutement naturel n'a pas été rétabli aux niveaux nécessaires. L'aquaculture de conservation est une mesure en cours pour empêcher la disparition de la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay (voir l'activité A-1) jusqu'à ce que le recrutement naturel soit rétabli. | MFTERNDR, MFWP, USACE, USFWS |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : a. pêche. | Les risques associés à la pêche ont été évalués comme étant modérés pour la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay; toutefois, on ignore le volume de la pêche illégale (MPO 2014). | MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : b. pollution. | <p>Les premiers stades biologiques de l'esturgeon blanc sont très sensibles à certaines toxines (par exemple, le cuivre) par rapport à d'autres poissons (Calfee et al. 2014; Vardy et al. 2014, 2015; Wang et al. 2014). Dans les études en laboratoire, en dessous des concentrations létales, les contaminants ont provoqué des effets sublétaux tels qu'une altération des mouvements, une diminution de la dissimulation, une perturbation de l'absorption du sodium et une perte d'équilibre (Calfee et al. 2014; Little et al. 2014; Wang et al. 2014; Shekh et al. 2019).</p> <p>La sélénométhionine (forme biodisponible du sélénium) a eu des effets toxiques sur des esturgeons blancs juvéniles (De Rui et al. 2014; Zee et al. 2016). Les concentrations de sélénium dans la partie américaine de la rivière Kootenay ont augmenté au fil du temps en raison des rejets dans la rivière d'une exploitation minière de charbon dans la rivière Elk, en Colombie-Britannique (Mebane et Schmidt 2019).</p> | BPA, ECCC, groupes d'intendance, IDFG, industrie, KTOI, MESCCC, MFTERNDR, MFWP, milieu universitaire, MPO, organisations autochtones, USFWS |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|---|---|--|
| | | <p>Lors de la collecte annuelle de géniteurs, la KTOI analyse systématiquement les tissus des œufs d'esturgeon blanc pour dépister 23 contaminants préoccupants, dont le sélénium et le cuivre (Hoyle comm. pers. 2020).</p> <p>Les sources potentielles de contaminants dans la rivière Kootenay sont les effluents des usines de pâte à papier et des mines, les usines de traitement des eaux usées et les déversements provenant des passages à niveau.</p> <p>Un certain nombre de programmes de surveillance de la qualité de l'eau sont menés dans l'aire de répartition de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay au Canada et aux États-Unis, y compris des efforts menés par des groupes d'intendance (par exemple, le programme de science citoyenne de collecte de données de surveillance de la qualité de l'eau réalisé par l'organisation Friends of Kootenay Lake) et des efforts gouvernementaux (par exemple, le programme du Réseau canadien de biosurveillance aquatique dirigé par le MESCCC et Environnement et Changement climatique Canada [ECCC] et la National Water Quality Initiative des États-Unis). Une surveillance régulière fournit des données de référence sur la qualité de l'eau et peut relever les changements et permettre d'adapter la gestion au profit des espèces résidentes, y compris l'esturgeon blanc.</p> | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-1. Préciser les menaces et leurs risques relatifs : c. prédation. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-2. Préciser les menaces pour : a. sources de nourriture. | <p>La surveillance des espèces de poissons résidentes (dont l'esturgeon blanc peut se nourrir) dans la rivière Kootenay et le lac Kootenay est en cours. La Colombie-Britannique surveille le kokani (<i>Oncorhynchus nerka</i>), la lotte et d'importantes espèces prédatrices, notamment la truite arc-en-ciel (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) et l'omble à tête plate (<i>Salvelinus confluentus</i>; par exemple, McPherson 2018; Bassett et al. 2018a, 2018b; Evans et al. 2019). L'Idaho surveille le kokani, la lotte, le ménomini des montagnes (<i>Prosopium williamsoni</i>), la truite arc-en-ciel et le meunier à grandes écailles (<i>Catostomus macrocheilus</i>; par exemple, Rust et al. 2017).</p> <p>La population de kokani du lac Kootenay, qui s'est effondrée en 2012 (McPherson 2018), est surveillée de près en tant qu'indicateur de la santé du</p> | BPA, IDFG, industrie, KTOI, MFERNDR, organisations autochtones, MFWP |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|---|---|--|
| | | <p>réseau trophique (Bassett et al. 2018a, 2018b). Aucune étude liant directement la survie et l'état de l'esturgeon blanc au kokani n'a été réalisée.</p> <p>Des travaux d'aménagement dans la rivière Kootenay ont modifié le transport des éléments nutritifs, réduisant la production biologique. Les programmes d'ajout d'éléments nutritifs dans le lac et la rivière Kootenay visent à accroître la productivité du réseau hydrographique (voir l'activité B-4).</p> | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-2. Préciser les menaces pour : b. l'habitat (y compris les effets de la régulation du débit). | L'une des principales hypothèses sur l'échec du recrutement est que des travaux d'aménagement dans la rivière Kootenay ont entraîné des changements dans le comportement de l'esturgeon blanc, qui le poussent à frayer dans des endroits inappropriés (voir l'activité C-3). | IDFG, industrie, KTOI, MFERNDR, MFWP, milieu universitaire, USACE |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : a. protéger, maintenir et renforcer l'habitat essentiel. | <p>Voir les activités B-2 à B-5 et le tableau 8.</p> <p>Le MPO a élaboré des trousseaux d'information sur l'habitat essentiel et les a distribués aux propriétaires fonciers dont les terres sont situées près de l'habitat essentiel de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay.</p> <p>Chaque année, le USACE exploite à titre expérimental les débits du barrage Libby pour favoriser la fraie de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenai (voir l'activité C-4).</p> | BPA, IDFG, industrie, KTOI, MFERNDR, MFWP, MPO, organisations autochtones, USFWS |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : b. lutter contre la pêche illégale. | Le MPO et les gardes-pêche effectuent toute l'année des patrouilles de conformité (voir l'activité D-3b dans le tableau 3) pour faire appliquer les interdictions prévues à la <i>Loi sur les espèces en péril</i> et la fermeture de la pêche de l'esturgeon blanc. | Conseil de la Nation Ktunaxa (KNC), MPO |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : c. minimiser les prises accessoires et atténuer les | En Colombie-Britannique, la pêche récréative est fermée à l'embouchure de la rivière Kootenay afin d'éliminer les prises accessoires potentielles d'esturgeon blanc, car il s'agit d'une zone de forte concentration connue et d'un important site de rassemblement. | KNC, MPO |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|---|--|---|
| | impacts des pêches en mettant en place des règlements et de meilleures pratiques. | Les patrouilles sont effectuées par les gardes-pêche et le MPO (voir l'activité D-3b). | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : d. limiter et contrer les rejets de polluants et la charge en contaminants, surtout dans les endroits adjacents à des habitats importants ou essentiels. | Le plan de qualité de l'eau d'Elk Valley (Teck 2015) vise à réduire les apports de contaminants (par exemple, le sélénium). Les menaces liées à la pollution sont atténuées par les protections découlant des examens réglementaires provinciaux et fédéraux. Voir l'activité D-1b pour obtenir plus d'information sur la menace de pollution pour la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay. | ECCC, industrie, KTOI, MESCCC, MFTERNDR, MPO, USFWS |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : e. protéger, maintenir et améliorer la qualité de l'eau. | Voir l'activité D-3d. | ECCC, industrie, KTOI, MESCCC, MFTERNDR, MPO, USFWS |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : f. atténuer les interactions des esturgeons blancs avec les structures et activités industrielles. | L'examen réglementaire provincial et fédéral des projets susceptibles d'avoir des répercussions sur l'esturgeon blanc ou son habitat est en cours. Une gestion adaptative des opérations du barrage Libby est en cours afin d'améliorer la reproduction de l'esturgeon blanc (voir l'activité C-4). Un protocole volontaire, établi en 2018, permet de recueillir des données biologiques sur les esturgeons blancs morts et fournit un moyen de notifier les organismes de réglementation des mortalités. Plusieurs exploitants | Industrie, MESCCC, MFTERNDR, MPO, USACE |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|---|---|---|
| | | d'installations hydroélectriques dans l'aire de répartition de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay adhérent à ce protocole. | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : g. gérer les risques liés aux introductions de poissons d'écloserie dans un but de conservation. | <p>Le programme d'aquaculture a été géré de manière adaptative au fil du temps. Les principales adaptations sont la modification de la saison des lâchers et la réduction du nombre de poissons lâchés, ainsi que l'ouverture de l'écloserie de Twin Rivers pour augmenter le nombre annuel de familles dans le stock de géniteurs (voir l'activité A-1). Les programmes permettent également de dépister les maladies, la ploïdie et les malformations.</p> <p>Le programme de stock de géniteurs a permis de capturer 96 % de la variance génétique naturelle toutes les années (Schreier et al. 2012); toutefois, la variabilité de la survie après le lâcher réduit la diversité génétique (Schreier et al. 2015).</p> <p>Les opérations annuelles d'écloserie comprennent des évaluations de l'autopolyploïdie et l'élimination des familles présentant des cas élevés d'autopolyploïdie (Kootenai Tribe of Idaho 2019).</p> <p>Des recherches sont menées sur les causes potentielles de l'autopolyploïdie spontanée (Van Eenennaam et al. 2020), les méthodes permettant de détecter efficacement les polyploïdes (Fiske et al. 2019) et les troubles potentiels de la reproduction chez les individus 10N (Schreier et Van Eenennaam 2019).</p> | BPA, IDFG, KTOI, milieu universitaire, MFERNDRMFWP, USFWS |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-3. Prendre des mesures particulières pour : h. mieux comprendre, maintenir et améliorer la disponibilité de la nourriture pour tous les stades | <p>Les menaces associées aux espèces de proies sont décrites pour l'activité D-2a.</p> <p>Les programmes annuels d'ajout d'éléments nutritifs (voir l'activité B-4) visent à augmenter la productivité du réseau hydrographique, améliorant ainsi la disponibilité des proies pour l'esturgeon blanc.</p> <p>Des projets de restauration de l'habitat sont en cours et visent à améliorer la disponibilité de la nourriture. Par exemple, les résultats de la surveillance après la restauration indiquent que les larves de lotte survivent et se</p> | BPA, groupes d'intendance, IDFG, industrie, KTOI, MFERNDR, MFWP, organisations autochtones, USFWS |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|--------------------------------------|---|--|---|
| | biologiques de chaque population. | <p>développent dans la plaine inondable restaurée du ranch Nimz (voir l'activité B-4).</p> <p>Plusieurs groupes axés sur la restauration de l'habitat dans l'aire de répartition de la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay (par exemple, l'organisation Friends of Kootenay Lake et le Kootenay Conservation Program) travaillent à la conservation et au maintien d'habitats importants pour les espèces résidentes, dont l'esturgeon blanc.</p> | |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-4. Surveiller les indicateurs des menaces et les tendances des populations. | <p>La surveillance des tendances de la population est en cours (voir l'activité A-2).</p> <p>La surveillance des indicateurs de menaces est en cours (voir les activités D-1b et D-2a).</p> | BPA, ECCC, IDFG, KTOI, MESCCC, MFTERNDR, MFWP, milieu universitaire, organisations autochtones, industrie, USFWS |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | D-5. Collaborer pour élaborer des plans visant à atténuer les menaces qui pèsent sur l'esturgeon blanc. | <p>La KTOI organise un certain nombre de réunions pour orienter le rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenai et fournir un forum de discussion sur l'atténuation des menaces.</p> <p>Les réunions de l'examen annuel du programme constituent une tribune pour la participation des cogestionnaires à la gestion adaptative du programme d'aquaculture de conservation (voir l'activité A-1).</p> <p>Des réunions annuelles et des ateliers réguliers avec divers groupes permettent d'examiner, d'évaluer et de gérer de manière adaptative les initiatives de rétablissement et de restauration de l'habitat dirigées par la KTOI (voir l'activité B-6).</p> <p>Le USACE organise des réunions publiques annuelles au Canada et aux États-Unis au sujet des opérations de régulation du débit pour l'esturgeon blanc au barrage Libby (voir l'activité B-6).</p> <p>L'EREBRK a été créée en 1994 pour coordonner le rétablissement et guider l'élaboration du plan de rétablissement et de la stratégie de mise en œuvre du rétablissement en vertu de la loi américaine <i>Endangered Species Act</i>.</p> | BPA, ENREB, équipe de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay (EREBRK), IDFG, industrie, KTOI, MFTERNDR, MFWP, MPO, USACE, USFWS |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|---|---|--|--|
| | | Chaque bassin abritant des esturgeons blancs est représenté au sein de l'équipe nationale de rétablissement de l'esturgeon blanc (ENREB) ⁴² , ce qui permet de coordonner les efforts de rétablissement et de gestion de l'espèce au Canada. | |
| E. Comblé les lacunes dans les données qui limitent la conservation de l'esturgeon blanc. | E-1. Comblé les lacunes dans les données biologiques fondamentales. | <p>Des travaux ont été réalisés pour combler les lacunes dans les données biologiques de base sur l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay, notamment : surveillance pour combler les lacunes dans les données sur la population (par exemple, l'abondance et la structure de la population; voir l'activité A-2); surveillance de la fraie pour combler les lacunes dans les données sur le cycle biologique et l'écologie (par exemple, la périodicité de la reproduction; voir l'activité B-1); des études pour évaluer la diversité génétique (voir l'activité D-3g).</p> <p>Voir l'activité C-4 pour les travaux menés pour combler les lacunes dans les connaissances sur l'échec du recrutement.</p> <p>Voir le tableau 8 pour obtenir de l'information sur les lacunes dans les connaissances relatives aux habitats essentiels.</p> | BPA, IDFG, industrie, KTOI, MFERNDR, MPO, MFWP, USACE, USFWS |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-1. Maintenir et, si possible, accroître la sensibilisation et la gérance dans l'aire de répartition naturelle de l'esturgeon blanc. | <p>Les cogestionnaires et les partenaires de l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay plaident en faveur du rétablissement de l'esturgeon blanc et communiquent les résultats des recherches scientifiques par le biais de divers forums, notamment des conférences, des cours magistraux donnés par des conférenciers invités dans des établissements universitaires et du contenu publié dans les médias.</p> <p>Ils font participer le public par le biais d'un certain nombre d'initiatives de sensibilisation.</p> | BPA, FFBC, groupes d'intendance, IDFG, industrie, KTOI, MESCCC, MFERNDR, MFWP, MPO, organisations autochtones, |

⁴² L'ENREB est coprésidée par le MPO et le MESCCC et comprend les présidents des groupes de travail techniques au niveau du bassin versant et des représentants des organisations autochtones.

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|---|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Des événements annuels d'éducation du public, y compris des événements de lâcher d'esturgeons blancs d'écloserie auxquels participent les écoles primaires locales, sont organisés par le MFERNDR et la KTOI. • La FFBC offre un programme éducatif sur l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay à 12 classes d'écoles élémentaires, touchant 500 élèves par an dans les régions de Creston, Nelson et Cranbrook. • La KTOI organise des visites libres des installations d'aquaculture de conservation. <p>Des présentations sur l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay sont organisées dans les médias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gale Force Films a produit en 2015 le documentaire « The Fish Between the Falls », qui retrace l'histoire de la recherche collaborative sur l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay, de sa gestion et de sa restauration (US Fish and Wildlife Service 2019). • National Geographic Television a inclus l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay dans un épisode de sa série « Megafishes Project ». • Kyle and Rob productions a diffusé le documentaire « A Natural Balance: Partners in Restoration » en 2017, qui présente le programme de restauration de l'habitat de la rivière Kootenai. <p>En 2020, le MPO a élaboré des trousseaux d'information sur l'habitat essentiel qu'il a distribués aux propriétaires fonciers dont les terres sont situées près de l'habitat essentiel de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay (voir l'activité D-3a).</p> | USACE, USFWS, USGS |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-2. Mener des actions efficaces pour informer le public au sujet de l'espèce et de ses besoins en matière de conservation. | Voir l'activité F-1. | BPA, FFBC, groupes d'intendance, IDFG, industrie, KTOI, MESCCC, MFWP, MFERNDR, MPO, organisations autochtones, USACE, USFWS, USGS |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|---|---|--|--|
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-3. Appuyer l'apprentissage et la communication entre tous les groupes de travail. | <p>Voir l'activité D-5.</p> <p>Les présidents de l'ENREB participent au groupe de travail technique de l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc du haut Columbia et assurent l'échange d'information entre les groupes de travail au niveau du bassin versant et les groupes autochtones.</p> <p>Des réunions périodiques entre les groupes de travail sur les PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay et du cours supérieur du fleuve Columbia, organisées lors des conférences à l'échelle du bassin (par exemple, lors de la conférence du Lake Roosevelt Forum en 2016), favorisent l'échange d'information sur les lacunes dans les connaissances et les efforts de rétablissement (UCWSRI OP 2018).</p> | BPA, groupes d'intendance, IDFG, industrie, KTOI, MESCCC, MFTERNDR, MFWP, MPO, organisations autochtones, USACE, USFWS, USGS |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | F-4. S'assurer de la participation de la collectivité et des experts techniques. | Voir les activités D-5, F-1 et F-3. | BPA, groupes d'intendance, IDFG, industrie, KTOI, MESCCC, MFTERNDR, MFWP, MPO, organisations autochtones, USACE, USFWS, USGS |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-1. Intégrer les besoins des populations saines d'esturgeon blanc dans la gestion des espèces de proies de l'esturgeon blanc, notamment du saumon et des poissons résidents visés par la pêche sportive. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |

| Stratégie | Activité | Description et résultats | Participants ³⁷ |
|---|--|---|---|
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-2. Tenir compte des besoins des autres espèces pendant le rétablissement de l'esturgeon blanc. | Divers projets de restauration ont été réalisés ou sont en cours pour soutenir tous les stades biologiques de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay (voir l'activité B-4). Ces projets sont conçus pour profiter également à d'autres espèces indigènes (par exemple, la lotte). | BPA, IDFG, industrie, KTOI, MFERNDR, MFWP, MPO, organisations autochtones |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-3. Gérer étroitement les espèces de poissons prédateurs non indigènes. | Les données sur les espèces envahissantes sont enregistrées dans les programmes de surveillance de l'esturgeon blanc (voir l'activité A-2), mais aucune étude évaluant les effets des espèces non indigènes sur la survie et le recrutement de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay n'a été réalisée. | IDFG, MFERNDR, MFWP |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | G-4. Dialoguer avec les organismes de réglementation qui ont de l'influence ou qui sont responsables des espèces proie de l'esturgeon blanc. | Aucune mesure n'a été prise pendant la période couverte par le présent rapport. | S. O. |

3.2 Activités à l'appui de la désignation de l'habitat essentiel

Les tableaux 5 à 8 contiennent de l'information sur la mise en œuvre du calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel qui est présenté dans le programme de rétablissement (MPO 2014). L'un des quatre états d'avancement suivants a été attribué à chaque étude.

- 1) terminée : l'étude a été réalisée et est terminée.
- 2) en cours : l'étude est en cours et n'est pas terminée.
- 3) non commencée : l'étude est prévue, mais n'est pas encore commencée.
- 4) annulée : l'étude prévue n'aura pas lieu ou ne sera pas achevée.

Liste des tableaux figurant dans cette section

| | |
|---|----|
| Tableau 5. État et détails de la mise en œuvre du calendrier des études présenté dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser. | 78 |
| Tableau 6. État et détails de la mise en œuvre du calendrier des études présenté dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Nechako..... | 79 |
| Tableau 7. État et détails de la mise en œuvre du calendrier des études présenté dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia. | 82 |
| Tableau 8. État et détails de la mise en œuvre du calendrier des études présenté dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay..... | 85 |

Tableau 5. État et détails de la mise en œuvre du calendrier des études présenté dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser.

| Étude | État d'avancement | Description et résultats | Participants ⁴³ |
|---|-------------------|---|--|
| Confirmer l'emplacement des frayères. | En cours | Le programme de surveillance de la fraie (voir l'activité A-2 dans le tableau 1) comprend l'étude par télémétrie des adultes, qui a montré une concentration d'adultes aux points de confluence des rivières Willow, Bowron (affluents du haut Fraser) et Nechako pendant la saison de fraie. Cependant, les efforts de recherche de tapis d'œufs n'ont pas confirmé leur utilisation pour la fraie (voir l'activité B-1 dans le tableau 1). La surveillance pour confirmer les frayères est en cours et comprend la recherche périodique de tapis d'œufs (Lheidli T'enneh 2020). | Pêches et Océans Canada, Première Nation Lheidli T'enneh |
| Entreprendre des études en laboratoire ou <i>in situ</i> sur l'utilisation de l'habitat par les œufs (par exemple, la survie), les larves vésiculées (par exemple, la survie) et les larves après résorption (par exemple, la couverture et la disponibilité de la nourriture). | Non commencée | <p>Il n'est pas possible de mener des études précises <i>in situ</i> sur l'utilisation de l'habitat par les œufs, les larves vésiculées et les larves en phase d'alimentation pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser tant que les frayères ne sont pas confirmées.</p> <p>Aucune étude en laboratoire n'a été réalisée pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser au cours de la période couverte par le présent rapport, mais le tableau 7 présente les études réalisées ou en cours sur la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako qui peuvent être pertinentes en raison de la similitude de l'aire de répartition géographique des deux populations.</p> | S. O. |

⁴³ Les participants sont énumérés en ordre alphabétique.

Tableau 6. État et détails de la mise en œuvre du calendrier des études présenté dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Nechako.

| Étude | État | Description et résultats | Participants ⁴⁴ |
|--|----------|--|---|
| Confirmer l'emplacement des frayères. | Terminée | Le tronçon de fraie de la rivière Nechako près de Vanderhoof, en Colombie-Britannique, a été confirmé et désigné comme un habitat essentiel dans le programme de rétablissement. Selon les preuves actuelles, d'autres frayères pourraient exister, mais sont peu probables (EDI 2016). | Carrier Sekani Tribal Council (CSTC), groupe de travail technique de l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako (GTT IREBRN) ⁴⁵ , ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur le changement climatique de la Colombie-Britannique (MESCCC), ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique (MFTERNDR) |
| Entreprandre des études en laboratoire ou <i>in situ</i> sur l'utilisation de l'habitat par les œufs (par exemple, la survie), les larves vésiculées (par exemple, la survie) et les larves après résorption (par exemple, la couverture et la | En cours | Plusieurs études en laboratoire ont été réalisées ou sont en cours, y compris des études examinant les effets de la température, du substrat et des signaux d'alarme sur la croissance et la survie (voir l'activité B-4 dans le tableau 2). Ces études fournissent des données sur les besoins en matière d'habitat et orientent les expériences de mise en valeur dans la rivière et de nettoyage des habitats de fraie (voir l'activité C-4 dans le tableau 2). | CSTC, GTT IREBRN, MESCCC, MFTERNDR, milieu universitaire |

⁴⁴ Si plusieurs participants sont associés à une étude, ils sont énumérés en ordre alphabétique.

⁴⁵ L'IREBRN soutient le rétablissement des PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et du cours supérieur du fleuve Fraser en raison de leur situation géographique similaire et de leur statut d'espèce en voie de disparition. Le GTT IREBRN est composé de représentants du MESCCC, du MFTERNDR, du MPO, de la Première Nation Lheidli T'enneh, de la Première Nation TI'azt'en, du CSTC, de la Freshwater Fisheries Society of BC (FFSBC), de l'Université de la Colombie-Britannique et de Rio Tinto Alcan. Remarque : Rio Tinto Alcan participe uniquement aux mesures de rétablissement de la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako, tandis que la Première Nation Lheidli T'enneh participe uniquement aux mesures de rétablissement de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser.

| Étude | État | Description et résultats | Participants ⁴⁴ |
|---|----------|--|--|
| disponibilité de la nourriture). | | | |
| Procéder aux études préalables nécessaires pour la restauration des frayères. Étudier les conditions hydrauliques indispensables pour maintenir les substrats préférés pour l'incubation. | En cours | <p>Les recherches et la modélisation en cours sur le débit et le transport des sédiments visent à clarifier les besoins en matière d'habitat et à étayer les futurs efforts de restauration (voir l'activité C-3 dans le tableau 2).</p> <p>La restauration expérimentale sous la forme d'installation de substrat a eu lieu en 2011 et le nettoyage du substrat a été effectué en 2016 et 2020 selon des techniques mécaniques et manuelles, respectivement, dans le but d'améliorer les habitats de fraie et des premiers stades biologiques (voir l'activité C-4 dans le tableau 2). Des lâchers expérimentaux de plus de 300 000 et 250 000 œufs fécondés ont eu lieu en 2011 et 2016, respectivement, et visaient à fournir une méthode pour évaluer le succès des améliorations et du nettoyage du substrat des frayères. On a détecté un épisode de recrutement en 2011; une étude sur la causalité est en cours.</p> <p>Un plan de restauration de l'habitat est en cours d'élaboration pour déterminer les lacunes dans les données qui limitent la mise en œuvre de la restauration du substrat. Il permettra de définir l'orientation des futurs efforts de restauration (voir l'activité B-6 dans le tableau 2).</p> | CSTC, GTT IREBRN, MESCCC, MFTERNDR, milieu universitaire |

| Étude | État | Description et résultats | Participants ⁴⁴ |
|---|-----------------|--|--|
| <p>Étudier les déterminants biologiques du choix du microhabitat de fraie. Ce qui inclut l'évaluation des conditions physiques (par exemple, hydrauliques) et des indices sociaux ou chimiques (par exemple, présence d'autres poissons, phéromones), ainsi que l'étude de la possibilité de manipuler les paramètres de l'habitat pour amener les poissons à frayer à certains endroits ou les en dissuader.</p> | <p>En cours</p> | <p>On a procédé à des analyses à l'aide de phéromones (liquide ovarien) dans la rivière Nechako en 2015. Les résultats ont indiqué que le liquide ovarien agissait comme un attractif potentiel pour les esturgeons blancs adultes dans un environnement fluvial (Beardsall et al. 2017).</p> <p>Des études utilisant le système de positionnement virtuel acoustique ont été menées de 2015 à 2017 dans le tronçon de fraie de la rivière Nechako en vue de préciser les emplacements et la saison de fraie, mais n'ont pas réussi à détecter les interactions à petite échelle (NWSRI 2016, 2018).</p> <p>Des recherches sur le transport des sédiments et des travaux de géomorphologie sont en cours pour fournir des données sur les mouvements de la charge de fond et la sélection des sites afin de guider les futurs efforts de restauration (voir l'activité C-4).</p> | <p>GTT IREBRN, MFERNDR, milieu universitaire</p> |

Tableau 7. État et détails de la mise en œuvre du calendrier des études présenté dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia.

| Étude | État | Description et résultats | Participants ⁴⁶ |
|--|----------|--|--|
| Confirmer l'utilisation de la zone de Kinnaird, dans le fleuve Columbia, par les adultes pour la fraie ; déterminer les habitats utilisés pour la croissance des œufs et des larves ; décrire les habitats utilisés par les juvéniles et les adultes pour l'alimentation et l'hivernage. | En cours | Le programme de surveillance a documenté la fraie chaque année dans la région de Kinnaird depuis 2007 (British Columbia [BC] Hydro 2020), mais l'emplacement exact des lieux de ponte demeure inconnu. La surveillance annuelle comprend des études par télémétrie, la recherche de tapis d'œufs et la pêche de larves au filet dérivant pour confirmer les habitats de croissance des œufs et des larves (BC Hydro 2020). | BC Hydro |
| Confirmer l'emplacement des frayères. | Terminée | La surveillance annuelle de la reproduction a lieu sur quatre sites de fraie connus au Canada et l'échantillonnage de larves a lieu à un emplacement aux États-Unis (BC Hydro 2020; Golder Associates Ltd. and Okanagan Nation Alliance 2020; Miller et al. 2020). La surveillance annuelle n'a pas permis de recenser des sites de fraie supplémentaires. | BC Hydro, Colville Confederated Tribes (CCT), initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc du haut Columbia, Okanagan Nation Alliance, Spokane Tribe of Idaho (STI) |

⁴⁶ Les participants sont énumérés en ordre alphabétique.

| Étude | État | Description et résultats | Participants ⁴⁶ |
|--|-----------------|---|--|
| <p>Entreprendre des études en laboratoire ou <i>in situ</i> sur l'utilisation de l'habitat par les œufs (par exemple, la survie), les larves vésiculées (par exemple, la survie) et les larves après résorption (par exemple, la couverture et la disponibilité de la nourriture).</p> | <p>En cours</p> | <p>Des études en laboratoire sont en cours pour évaluer les effets du substrat, de la température et d'autres facteurs environnementaux sur la croissance, le développement et la survie aux premiers stades biologiques. Les résultats montrent que la présence de substrat est importante pour la croissance et la survie (voir l'activité B-1 dans le tableau 3).</p> <p>Des modèles hydrodynamiques et des premiers stades biologiques axés sur l'individu (de l'embryon aux premiers stades larvaires) ont été élaborés pour la partie américaine de l'aire de répartition (Bellgraph et al. 2015; Garavelli et al. en préparation). Des expériences de translocation de larves ont été menées de 2017 à 2019 pour étudier le comportement de dérive des larves et leur utilisation de l'habitat, mais les résultats ne sont pas clairs, car les recaptures sont limitées (voir l'activité C-4 dans le tableau 3; Howell et McLellan 2018b, 2019b, 2020b).</p> | <p>BC Hydro, CCT, ministère de l'Environnement et de la Stratégie contre les changements climatiques (MESCCC), milieu universitaire, STI</p> |
| <p>Procéder aux études préalables nécessaires pour la restauration des frayères. Étudier les conditions hydrauliques indispensables pour maintenir les substrats préférés pour l'incubation.</p> | <p>En cours</p> | <p>Une initiative expérimentale visant à restaurer l'habitat dans la frayère de Revelstoke a été menée en 2014 (voir l'activité C-4 dans le tableau 3).</p> <p>Des études préalables sont en cours et une étude visant à déterminer la faisabilité de la restauration du substrat des frayères à Keenleyside, Kinnaird et Waneta a été achevée en 2020 (voir l'activité C-4 dans le tableau 3).</p> | <p>BC Hydro, MESCCC, milieu universitaire</p> |

| Étude | État | Description et résultats | Participants ⁴⁶ |
|--|----------|---|--|
| Étudier les déterminants biologiques du choix du microhabitat de fraie. Ce qui inclut l'évaluation des conditions physiques (par exemple, hydrauliques) et des indices sociaux ou chimiques (par exemple, présence d'autres poissons, phéromones), ainsi que l'étude de la possibilité de manipuler les paramètres de l'habitat pour amener les poissons à frayer à certains endroits ou les en dissuader. | En cours | <p>Une étude sur les effets des débits sur la reproduction de l'esturgeon blanc à Revelstoke a permis de déterminer que l'espèce sélectionne des régimes de débit précis (BC Hydro 2015).</p> <p>Aucune étude n'a été réalisée sur les signaux sociaux et chimiques, ni sur la manipulation des attributs de l'habitat pour attirer les reproducteurs du cours supérieur du fleuve Columbia à des emplacements précis.</p> | BC Hydro |
| Entreprendre une expérience de restauration de l'habitat de fraie (un emplacement au moins) dans la partie transfrontalière. | En cours | <p>Une initiative expérimentale visant à restaurer l'habitat dans la frayère de Revelstoke a été menée en 2014 (voir l'activité C-4 dans le tableau 3).</p> <p>Une étude visant à déterminer la faisabilité de la restauration des substrats des frayères à Keenleyside, Kinnaird et Waneta a été réalisée en 2020 (voir l'activité B-4 dans le tableau 3); la mise en œuvre de la restauration à Keenleyside est prévue pour 2022.</p> | BC Hydro, MESCCC, milieu universitaire |

Tableau 8. État et détails de la mise en œuvre du calendrier des études présenté dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay.

| Étude | État | Description et résultats | Participants ⁴⁷ |
|--|-----------------|---|--|
| <p>Entreprendre des études en laboratoire ou <i>in situ</i> sur l'utilisation de l'habitat par les œufs (par exemple, la survie), les larves vésiculées (par exemple, la survie) et les larves après résorption (par exemple, la couverture et la disponibilité de la nourriture).</p> | <p>En cours</p> | <p>Aucune étude de laboratoire n'a été réalisée pour l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay au cours de la période couverte par le présent rapport.</p> <p>La Kootenai Tribe of Idaho a réalisé un projet pilote de mise en valeur du substrat des frayères en 2014 (voir l'activité C-4). La télémétrie après restauration a montré que des adultes marqués utilisaient les zones améliorées (Golder Associates Ltd. 2020). Cependant, il n'y avait pas de preuve claire d'une augmentation des taux de ponte ou du recrutement larvaire (Hardy <i>et al.</i> 2020).</p> <p>L'Idaho Department of Fish and Game et l'United States Geological Survey élaborent un modèle de dérive des particules pour déterminer les emplacements où les concentrations de particules sont élevées, dans le but de mieux comprendre comment les larves d'esturgeon blanc de la rivière Kootenai dérivent vers l'aval. Les résultats orienteront la conception de l'échantillonnage des larves (Hardy comm. pers. 2020).</p> | <p>Idaho Department of Fish and Game, Kootenai Tribe of Idaho, United States Geological Survey</p> |

⁴⁷ Les participants sont énumérés en ordre alphabétique.

3.3 Résumé des progrès réalisés en matière de rétablissement

3.3.1 État d'avancement des mesures du rendement

Les tableaux 9 à 12 résument les progrès réalisés par rapport aux mesures du rendement présentées dans le programme de rétablissement. L'un des quatre états d'avancement suivants a été attribué à chaque mesure.

- 1) non respectée : la mesure du rendement n'a pas été respectée et les progrès sont faibles, voire inexistant
- 2) partiellement respectée, en cours : des progrès allant de moyens à importants ont été réalisés pour un ou plusieurs éléments de la mesure du rendement, et d'autres travaux sont en cours ou prévus
- 3) respectée : la mesure du rendement a été respectée et aucune autre mesure n'est nécessaire
- 4) respectée, en cours : la mesure du rendement a été respectée, mais des efforts continueront d'être déployés jusqu'à ce que la population soit considérée comme étant rétablie

Liste des tableaux figurant dans cette section :

Tableau 9. Avancement et détails des progrès réalisés par rapport aux mesures du rendement présentées dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser.87

Tableau 10. Avancement et détails des progrès réalisés par rapport aux mesures du rendement présentées dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Nechako.....91

Tableau 11. Avancement et détails des progrès réalisés par rapport aux mesures du rendement présentées dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia.96

Tableau 12. Avancement et détails des progrès réalisés par rapport aux mesures du rendement présentées dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay..... 100

Tableau 9. Avancement et détails des progrès réalisés par rapport aux mesures du rendement présentées dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser.

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|---|---|---------------------|--|
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | Les objectifs ont-ils été atteints? | Respectée | La PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser est proche de son abondance passée et présente une structure selon l'âge stable (voir l'activité A-2 dans le tableau 1). |
| B. Protéger les habitats essentiels. | L'habitat essentiel a-t-il été désigné? | Respectée, en cours | Les emplacements géographiques des habitats essentiels de l'esturgeon blanc ont été désignés dans la section 8.5 du programme de rétablissement (MPO 2014) et un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016. Des efforts de recherche et de surveillance sont en cours et pourraient préciser l'habitat essentiel (voir les activités A-2 et B-1 dans le tableau 1), notamment la recherche périodique de tapis d'œufs pour confirmer les frayères (voir l'activité B-1 dans le tableau 1 et le tableau 5). |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | Des essais expérimentaux ont-ils été lancés pour rétablir le recrutement naturel? | S. O. | Sans objet. La PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser ne connaît pas d'échec du recrutement. |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | Les résultats des essais expérimentaux ont-ils montré qu'il est possible de restaurer le recrutement naturel aux niveaux nécessaires? | S. O. | Sans objet. La PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser ne connaît pas d'échec du recrutement. |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | A-t-on restauré le recrutement des populations touchées par un barrage? | S. O. | Sans objet. La PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser ne connaît pas d'échec du recrutement. |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|--------------------------------------|---|---------------------|--|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | Les menaces les plus graves ont-elles été définies? | Respectée, en cours | <p>Les effets de la petite taille de la population et de la réduction ou de l'altération des sources de nourriture ont été relevés comme des menaces de risque élevé pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser dans la section 4 du programme de rétablissement (MPO 2014) et dans l'évaluation du potentiel de rétablissement de 2016 (MPO 2016).</p> <p>Des travaux ont été menés et se poursuivent afin de clarifier et de définir les menaces qui pèsent sur la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser, notamment : la pollution (par le biais d'études en laboratoire; voir l'activité D-1b dans le tableau 1); la prédation (principalement dans la rivière Nechako; voir l'activité D-1c dans le tableau 1); les effets des écloseries et de l'aquaculture sur la santé et les populations (par la détermination du vagabondage des juvéniles d'écloserie de la rivière Nechako; voir l'activité D-3g dans le tableau 1); l'approvisionnement en proies (voir l'activité D-2a dans le tableau 1); la surveillance continue des indicateurs des menaces et des tendances de la population (voir l'activité D-4 dans le tableau 1).</p> <p>Résultat clé obtenu pendant la période couverte par le présent rapport</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les déclins récents de saumons du Pacifique ont été aggravés par le glissement de terrain de Big Bar, qui a restreint l'accès des saumons vers l'amont (voir l'activité D-2a dans le tableau 1). Cela indique que la menace des sources de nourriture réduites ou modifiées demeure élevée pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser. |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|---|--|-----------------------------------|--|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | Ces menaces ont-elles été suffisamment atténuées? | Partiellement respectée, en cours | <p>Toutes les menaces n'ont pas été suffisamment atténuées. Toutefois, plusieurs initiatives sont en cours pour atténuer les menaces qui pèsent sur la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des projets visant à accroître l'abondance des saumons et à restaurer les habitats sont en cours et pourraient atténuer la menace de réduction ou de modification des sources de nourriture (voir l'activité D-3h dans le tableau 1); • le programme de trousse d'urgence pour bateaux comporte des activités de sensibilisation et d'information de la collectivité afin d'atténuer les mortalités dues aux prises accessoires dans les pêches des saumons à des fins alimentaires, sociales et rituelles (ASR) des Premières Nations (voir l'activité D-3c dans le tableau 1); • le programme collaboratif de surveillance des juvéniles recense les juvéniles d'écloserie de la rivière Nechako qui vagabondent dans l'aire de répartition de l'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser. Il fournit des données permettant d'évaluer la menace potentielle des effets des écloseries et de l'aquaculture (voir l'activité D-3g dans le tableau 1). |
| E. Comblé les lacunes dans les données qui limitent la conservation de l'esturgeon blanc. | Les lacunes dans les données ont-elles été comblées? | Partiellement respectée, en cours | <p>Des travaux ont été réalisés pour combler les lacunes dans les données biologiques de base sur l'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser, notamment : surveillance pour combler les lacunes dans les données sur la population (par exemple, l'abondance et la structure de la population; voir l'activité A-2 dans le tableau 1); surveillance de la fraie pour combler les lacunes dans les données sur le cycle biologique et l'écologie (par exemple, la périodicité de la reproduction; voir l'activité B-1 dans le tableau 1); des études pour évaluer les préférences en matière de proies (voir l'activité D-2a dans le tableau 1).</p> <p>Des études d'identification génétique des populations sont en cours pour examiner les niveaux de distinction et d'échange entre les PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako, du cours moyen du fleuve Fraser et du cours supérieur du fleuve Fraser (voir l'activité E-1 dans le tableau 1).</p> |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|---|---|-----------------------------------|---|
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. | A-t-on accru la sensibilisation à la conservation de l'esturgeon? | Respectée, en cours | <p>La sensibilisation à la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser et à sa conservation a augmenté grâce à ce qui suit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De nombreuses initiatives de sensibilisation et d'éducation sont menées par l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako et la Société de conservation de l'esturgeon du Fraser (par exemple, du matériel éducatif pour les écoles; voir les activités F-1 et F-3 dans le tableau 1). • Les membres du groupe de travail technique de l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako communiquent leurs recherches dans les médias et par le biais de conférences et de cours magistraux donnés par des conférenciers invités (voir les activités F-1 et F-3 dans le tableau 1). • Le programme de trousse d'urgence pour bateaux comporte des activités de sensibilisation et d'information de la collectivité afin d'atténuer les mortalités dues aux prises accessoires dans les pêches du saumon à des fins ASR des Premières Nations (voir l'activité F-1 dans le tableau 1). |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc. | L'écosystème est-il « sain » pour l'esturgeon blanc? | Partiellement respectée, en cours | <p>Bien que l'on pense que la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser se situe à ses niveaux passés de répartition et d'abondance ou s'en approche (voir la stratégie A dans le tableau 9), diverses menaces ont été cernées et des activités sont en cours pour les contrer (voir la stratégie D dans le tableau 9).</p> |

Tableau 10. Avancement et détails des progrès réalisés par rapport aux mesures du rendement présentées dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Nechako.

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|---|---|-----------------------------------|--|
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | Les objectifs ont-ils été atteints? | Non respectée | <p>L'objectif de recrutement naturel n'a pas été atteint. Les faibles taux de capture de juvéniles sauvages (125 entre 2009 et 2019) suggèrent un certain degré de réussite de la fraie naturelle. Cependant, le recrutement naturel ne se produit pas en nombres suffisants pour maintenir les niveaux de la population (voir l'activité A-2 dans le tableau 2). L'aquaculture de conservation et la restauration de l'habitat sont en cours (voir les activités A-1 et B-6 dans le tableau 2).</p> <p>L'objectif de population de 1 000 poissons adultes n'a pas encore été atteint. Des estimations récentes indiquent que la population adulte se compose d'environ 630 individus (Carruthers et al. données inédites, tel que présenté dans MPO 2016; voir l'activité A-2 dans le tableau 2).</p> |
| B. Protéger les habitats essentiels | L'habitat essentiel a-t-il été désigné? | Respectée, en cours | <p>Les emplacements géographiques des habitats essentiels de l'esturgeon blanc ont été désignés dans la section 8.5 du programme de rétablissement (MPO 2014) et un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016 (voir l'activité B-1 dans le tableau 2).</p> <p>La recherche et la surveillance en cours pourraient préciser l'habitat essentiel (voir les activités A-2 et B-1 dans le tableau 2 et le tableau 6).</p> |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | Des essais expérimentaux ont-ils été lancés pour rétablir le recrutement naturel? | Partiellement respectée, en cours | <p>Plusieurs activités sont mises en œuvre simultanément pour tenter de rétablir le recrutement naturel, notamment : des études en laboratoire qui fournissent des données sur les besoins aux premiers stades biologiques (voir l'activité B-4 dans le tableau 2); des recherches visant à déterminer les causes des vagues de recrutement (voir l'activité C-2 dans le tableau 2) et les mécanismes d'échec du recrutement (voir l'activité C-3 dans le tableau 2); l'amélioration et le nettoyage expérimentaux du substrat utilisé pour la fraie (voir l'activité C-4 dans le tableau 2); la surveillance continue pour évaluer les efforts de rétablissement (voir l'activité A-2 dans le tableau 2).</p> |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|--------------------------------------|---|-------------------|---|
| C. Restaurer le recrutement naturel. | Les résultats des essais expérimentaux ont-ils montré qu'il est possible de restaurer le recrutement naturel aux niveaux nécessaires? | Non respectée | Les résultats des expériences visant à rétablir le recrutement naturel n'ont pas encore montré que celui-ci pouvait être rétabli aux niveaux nécessaires; des efforts sont en cours pour rétablir le recrutement (voir la ligne ci-dessus). |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | A-t-on restauré le recrutement des populations touchées par un barrage? | Non respectée | L'objectif de recrutement naturel n'a pas été atteint. Les taux de capture extrêmement faibles de juvéniles sauvages suggèrent un certain degré de réussite de la fraie naturelle, mais le recrutement naturel n'a pas encore été rétabli aux niveaux nécessaires (voir l'activité A-2 dans le tableau 2). L'aquaculture de conservation et la restauration de l'habitat sont en cours (voir les activités A-1 et B-6 dans le tableau 2). |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | Les menaces les plus graves ont-elles été définies? | Partiellement respectée, en cours | <p>Les facteurs anthropiques responsables de l'échec du recrutement, la réduction ou la modification des sources de nourriture, la perte de la qualité ou de la quantité de l'habitat et l'altération des composantes de l'hydrogramme ont été relevés comme des menaces de risque élevé pour la population d'esturgeon blanc de la rivière Nechako dans la section 4 du programme de rétablissement (MPO 2014) et dans l'évaluation du potentiel de rétablissement de 2016 (MPO 2016).</p> <p>Des travaux ont été menés et se poursuivent pour clarifier et définir les menaces qui pèsent sur la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako, notamment : la détermination des causes de l'échec du recrutement (voir les activités C-3 et D-2b dans le tableau 2); la pollution (par des études en laboratoire; voir l'activité D-1b dans le tableau 2); la prédation (principalement par la loutre de rivière [<i>Lontra canadensis</i>]); voir l'activité D-1c dans le tableau 2); l'approvisionnement en proies (voir l'activité D-2a dans le tableau 2); la surveillance continue des indicateurs des menaces et des tendances de la population (voir l'activité D-4 dans le tableau 2).</p> <p>Quelques résultats clés obtenus pendant la période couverte par le présent rapport :</p> <ul style="list-style-type: none"> • on a déterminé que les changements dans le substrat des frayères sont une hypothèse principale pour l'échec du recrutement (voir les activités C-3 et D-2b dans le tableau 2) • des études ont montré que la prédation (en particulier par la loutre de rivière) est une cause majeure de la mortalité, qui réduit considérablement la survie des juvéniles d'éclosion (voir l'activité D-1c dans le tableau 2), indiquant que la prédation est une menace plus importante qu'on ne le pensait à l'origine • les déclinés récents de saumons du Pacifique ont été aggravés par le glissement de terrain de Big Bar, qui a restreint l'accès de saumons vers l'amont (voir l'activité D-2a dans le tableau 2). Cela indique que la menace des sources de nourriture réduites ou modifiées demeure élevée pour la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|---|--|-----------------------------------|---|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | Ces menaces ont-elles été suffisamment atténuées? | Non respectée | <p>Les menaces n'ont pas été suffisamment atténuées. Toutefois, plusieurs initiatives sont en cours pour atténuer les menaces qui pèsent sur la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> des efforts de restauration pour contrer les menaces d'origine anthropique responsables de l'échec du recrutement (voir l'activité C-4 dans le tableau 2) l'élaboration d'un plan pour lutter contre la menace de prédation (voir l'activité D-1c dans le tableau 2) des projets visant à accroître l'abondance des saumons et à restaurer les habitats, qui pourraient atténuer la menace de réduction ou de modification des sources de nourriture (voir l'activité D-3h dans le tableau 2) le programme de trousse d'urgence pour bateaux, qui comporte des activités de sensibilisation et d'information de la collectivité afin d'atténuer les mortalités dues aux prises accessoires dans les pêches du saumon à des fins ASR des Premières Nations (voir l'activité D-3c dans le tableau 2) la gestion adaptative du programme d'aquaculture de conservation pour atténuer la menace des effets des éclosures et de l'aquaculture (voir l'activité D-3g dans le tableau 2) |
| E. Comblé les lacunes dans les données qui limitent la conservation de l'esturgeon blanc. | Les lacunes dans les données ont-elles été comblées? | Partiellement respectée, en cours | <p>Des travaux ont été réalisés pour combler les lacunes dans les données biologiques de base sur l'esturgeon blanc de la rivière Nechako, notamment : surveillance pour combler les lacunes dans les données sur la population (par exemple, l'abondance et la structure de la population; voir l'activité A-2 dans le tableau 2); surveillance de la fraie pour combler les lacunes dans les données sur le cycle biologique et l'écologie (par exemple, la périodicité de la reproduction; voir l'activité B-1 dans le tableau 2); des études en laboratoire pour combler les lacunes dans les connaissances sur les premiers stades biologiques (voir l'activité B-1 dans le tableau 2); des études pour évaluer les préférences en matière de proies (voir l'activité D-2a dans le tableau 2).</p> <p>Des études d'identification génétique des populations sont en cours pour examiner les niveaux de distinction et d'échange entre les PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako, du cours moyen du fleuve Fraser et du cours supérieur du fleuve Fraser (voir l'activité E-1 dans le tableau 2).</p> |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|--|---|---------------------|---|
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation | A-t-on accru la sensibilisation à la conservation de l'esturgeon? | Respectée, en cours | <p>La sensibilisation à la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et à sa conservation a augmenté grâce à ce qui suit.</p> <ul style="list-style-type: none"> le groupe de travail communautaire de l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako et l'écloserie du centre de conservation de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako sont chargés de la sensibilisation et de l'éducation continues (par exemple, lâchers d'esturgeons juvéniles, visites publiques d'écloseries, éducation dans les écoles et présence sur le site Web et dans les médias sociaux; voir l'activité F-1 dans le tableau 2) les membres du groupe de travail technique de l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako communiquent leurs recherches dans les médias et par le biais de conférences et de cours magistraux donnés par des conférenciers invités (voir l'activité F-1 dans le tableau 2) le programme de trousse d'urgence pour bateaux comporte des activités de sensibilisation et d'information de la collectivité afin d'atténuer les mortalités dues aux prises accessoires dans les pêches du saumon à des fins ASR des Premières Nations (voir l'activité D-3c dans le tableau 2) |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc | L'écosystème est-il « sain » pour l'esturgeon blanc? | Non respectée | <p>L'écosystème n'est pas sain pour l'esturgeon blanc, comme en témoigne le fait que les objectifs de population n'ont pas été atteints (voir la stratégie A dans le tableau 10).</p> <p>Diverses menaces ont été recensées pour la population d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et des activités sont en cours pour les contrer (voir la stratégie D dans le tableau 10).</p> |

Tableau 11. Avancement et détails des progrès réalisés par rapport aux mesures du rendement présentées dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia.

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|---|---|-----------------------------------|---|
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | Les objectifs ont-ils été atteints? | Partiellement respectée, en cours | <p>L'objectif de recrutement naturel n'a pas été atteint; les juvéniles sauvages représentent moins de 1 % des captures dans le programme de surveillance des juvéniles (voir l'activité A-2 dans le tableau 3).</p> <p>L'objectif d'abondance de 1 000 poissons adultes a été atteint. Selon des estimations récentes, la population compte 1 042 individus (intervalle de confiance à 95 % de 743 à 1 461; principalement des adultes) pour la partie canadienne de l'aire de répartition (voir l'activité A-2 dans le tableau 3).</p> <p>Le programme d'aquaculture de conservation a permis d'éviter la disparition de l'espèce à court terme en remplaçant 19 classes d'âge de juvéniles qui n'auraient pas été produites naturellement.</p> |
| B. Protéger les habitats essentiels | L'habitat essentiel a-t-il été désigné? | Partiellement respectée, en cours | <p>Les emplacements géographiques des habitats essentiels de l'esturgeon blanc ont été désignés dans la section 8.5 du programme de rétablissement (MPO 2014) et un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016.</p> <p>La recherche et la surveillance en cours pourraient préciser l'habitat essentiel (voir les activités A-2 et B-1 dans le tableau 3 et le tableau 7).</p> <p>La surveillance a permis de déterminer que la région de Kinnaird est un habitat important pour tous les stades biologiques, y compris pour la fraie. Cependant, elle n'est pas actuellement désignée comme un habitat essentiel (voir l'activité B-2 dans le tableau 3 et le tableau 7).</p> |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| C. Restaurer le recrutement naturel. | Des essais expérimentaux ont-ils été lancés pour rétablir le recrutement naturel? | Partiellement respectée, en cours | <p>Différentes activités sont mises en œuvre simultanément pour tenter de rétablir le recrutement naturel, notamment : l'examen des hypothèses sur l'échec du recrutement (voir l'activité C-3 dans le tableau 3); la mise en valeur expérimentale du substrat des frayères et le piégeage des sédiments pour orienter la restauration future (voir l'activité C-4 dans le tableau 3); des études sur la libération de larves (voir l'activité C-4 dans le tableau 3).</p> <p>Une étude visant à déterminer la faisabilité de la restauration du substrat des frayères à Keenleyside, Kinnaird et Waneta a été réalisée en 2020. La planification d'une restauration à plus grande échelle à Keenleyside est en cours; la mise en œuvre est prévue pour 2022 (voir l'activité C-5 dans le tableau 3).</p> |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | Les résultats des essais expérimentaux ont-ils montré qu'il est possible de restaurer le recrutement naturel aux niveaux nécessaires? | Non respectée | Les résultats des expériences visant à rétablir le recrutement naturel n'ont pas encore montré que celui-ci pouvait être rétabli aux niveaux nécessaires; des efforts sont en cours pour rétablir le recrutement (voir la ligne ci-dessus). |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | A-t-on restauré le recrutement des populations touchées par un barrage? | Non respectée | L'objectif de recrutement naturel n'a pas été atteint. Des juvéniles sauvages ont été capturés dans le cadre du programme de surveillance des juvéniles, ce qui suggère un certain degré de réussite de la fraie naturelle. Cependant, les juvéniles sauvages représentent moins de 1 % des captures du programme, ce qui indique que le recrutement naturel n'a pas encore été rétabli aux niveaux nécessaires (voir l'activité A-2 dans le tableau 3). L'aquaculture de conservation et la restauration de l'habitat sont en cours (voir les activités A-1 et C-8 dans le tableau 3). |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | Les menaces les plus graves ont-elles été définies? | Respectée, en cours | <p>Des travaux ont été menés et sont en cours pour clarifier et définir les menaces qui pèsent sur la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia, notamment : la détermination des causes de l'échec du recrutement (voir les activités C-3 et D-2b dans le tableau 3); la pollution (par des études en laboratoire; voir l'activité D-1b dans le tableau 3); la prédation (par des essais expérimentaux sur la prédation aux premiers stades biologiques; voir l'activité D-1c dans le tableau 3); la surveillance continue des indicateurs des menaces et des tendances de la population (voir l'activité D-4 dans le tableau 3).</p> <p>Résultat clé obtenu pendant la période couverte par le présent rapport :</p> <ul style="list-style-type: none"> • on a déterminé que les changements dans le substrat des frayères sont une hypothèse principale de l'échec du recrutement (voir les activités C-3 et D-2b dans le tableau 3) |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | Ces menaces ont-elles été suffisamment atténuées? | Partiellement respectée, en cours | <p>Les menaces n'ont pas été suffisamment atténuées. Toutefois, plusieurs initiatives sont en cours pour atténuer les menaces qui pèsent sur la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des efforts de restauration pour contrer les menaces d'origine anthropique responsables de l'échec du recrutement (voir l'activité C-4 dans le tableau 3) • des programmes et des projets d'ajout d'éléments nutritifs pour restaurer le passage des saumons et d'autres espèces indigènes, ce qui pourrait atténuer la menace de réduction ou de modification des sources de nourriture (voir l'activité D-3h dans le tableau 3) • la gestion adaptative du programme d'aquaculture de conservation pour atténuer la menace des effets des écloséries et de l'aquaculture (voir l'activité D-3g dans le tableau 3) |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|--|---|-----------------------------------|---|
| E. Comblé les lacunes dans les données qui limitent la conservation de l'esturgeon blanc. | Les lacunes dans les données ont-elles été comblées? | Partiellement respectée, en cours | Des travaux ont été réalisés pour combler les lacunes dans les données biologiques de base sur l'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia, notamment : surveillance pour combler les lacunes dans les données sur la population (par exemple, l'abondance et la structure de la population; voir l'activité A-2 dans le tableau 3); lavage gastrique pour préciser le régime alimentaire des juvéniles (voir l'activité D-2a dans le tableau 3); surveillance de la fraie pour combler les lacunes dans les données sur le cycle biologique et l'écologie (par exemple, la périodicité de la reproduction; voir l'activité B-1 dans le tableau 3). |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation | A-t-on accru la sensibilisation à la conservation de l'esturgeon? | Respectée, en cours | La sensibilisation à la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia et à sa conservation a augmenté grâce à : <ul style="list-style-type: none"> des activités continues de sensibilisation et d'éducation menées dans le cadre de l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc du haut Columbia et par BC Hydro (par exemple, des lâchers d'esturgeons, des ressources éducatives pour les écoles et des documents sur le site Web; voir les activités F-1 et F-3 dans le tableau 3). |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc | L'écosystème est-il « sain » pour l'esturgeon blanc? | Non respectée | L'écosystème n'est pas sain pour l'esturgeon blanc, comme en témoigne le fait que les objectifs de population n'ont pas été atteints (voir la stratégie A dans le tableau 11). Diverses menaces ont été déterminées pour la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia et des activités sont en cours pour les contrer (voir la stratégie D dans le tableau 11). |

Tableau 12. Avancement et détails des progrès réalisés par rapport aux mesures du rendement présentées dans le programme de rétablissement pour la population importante à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay.

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|---|---|-----------------------------------|---|
| A. Atteindre ou dépasser les objectifs en matière d'effectifs dans les délais précisés. | Les objectifs ont-ils été atteints? | Partiellement respectée, en cours | <p>Les objectifs en matière de population pour le recrutement naturel n'ont pas été atteints; il n'y a pas assez de recrues juvéniles sauvages pour soutenir la population (voir l'activité A-2 dans le tableau 4). L'aquaculture de conservation et la restauration de l'habitat sont en cours (voir les activités A-1 et B-4 dans le tableau 4).</p> <p>L'objectif de population de 1 000 poissons adultes a été atteint. Le nombre d'adultes sauvages a été estimé à 1 744 en 2017 pour l'ensemble de la population de la rivière Kootenay (c'est-à-dire aux États-Unis et au Canada; voir l'activité A-2 dans le tableau 4).</p> <p>Le programme d'aquaculture de conservation permet de maintenir la population et, en 2019, a lâché plus de 286 000 juvéniles d'écloserie dans le bassin versant de la rivière Kootenai (Kootenai Tribe of Idaho 2021a⁴⁸).</p> |
| B. Protéger les habitats essentiels | L'habitat essentiel a-t-il été désigné? | Partiellement respectée, en cours | <p>Les emplacements géographiques des habitats essentiels de l'esturgeon blanc ont été désignés dans la section 8.5 du programme de rétablissement (MPO 2014) et un arrêté visant l'habitat essentiel a été mis en place en 2016.</p> <p>Des recherches futures sont nécessaires pour préciser les caractéristiques de l'habitat essentiel au Canada, en particulier pour les premiers stades biologiques. La recherche et la surveillance en cours pourraient préciser l'habitat essentiel (voir les activités A-2 et B-1 dans le tableau 4 et le tableau 8).</p> |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | Des essais expérimentaux ont-ils été lancés pour rétablir le recrutement naturel? | Partiellement respectée, en cours | <p>Différentes activités sont mises en œuvre simultanément pour tenter de rétablir le recrutement naturel, notamment : des opérations expérimentales au barrage Libby pour soutenir les processus vitaux de l'esturgeon blanc et évaluer les techniques de gestion du débit et de la température (voir l'activité C-2 dans le tableau 4); la mise en valeur du substrat des frayères et la construction et l'amélioration de bassins de repos (voir l'activité C-4 dans le tableau 4); un plan de restauration à grande échelle (voir l'activité B-4 dans le tableau 4).</p> |

⁴⁸ Les travaux ont été réalisés pendant la période couverte par le présent rapport.

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|--------------------------------------|---|---------------------|--|
| C. Restaurer le recrutement naturel. | Les résultats des essais expérimentaux ont-ils montré qu'il est possible de restaurer le recrutement naturel aux niveaux nécessaires? | Non respectée | Les résultats des expériences visant à rétablir le recrutement naturel n'ont pas encore montré que celui-ci pouvait être rétabli aux niveaux nécessaires; des efforts sont en cours pour rétablir le recrutement (voir la ligne ci-dessus). |
| C. Restaurer le recrutement naturel. | A-t-on restauré le recrutement des populations touchées par un barrage? | Non respectée | L'objectif de recrutement naturel n'a pas été atteint. Les taux de capture extrêmement faibles de juvéniles sauvages suggèrent un certain degré de réussite de la fraie naturelle, mais le recrutement naturel n'a pas encore été rétabli aux niveaux nécessaires (voir l'activité A-2 dans le tableau 4). L'aquaculture de conservation et la restauration de l'habitat sont en cours (voir les activités 4 A-1 et B-4 dans le tableau 4). |
| D. Préciser et atténuer les menaces. | Les menaces les plus graves ont-elles été définies? | Respectée, en cours | <p>Des travaux ont été menés et sont en cours pour clarifier et définir les menaces qui pèsent sur la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay, notamment : la détermination des causes de l'échec du recrutement (voir les activités C-3 et D-2b dans le tableau 4); la pollution (par des études en laboratoire; voir l'activité D-1b dans le tableau 4); l'approvisionnement en proies (voir l'activité D-2a dans le tableau 4); la surveillance continue des indicateurs des menaces et des tendances de la population (voir l'activité D-4 dans le tableau 4).</p> <p>Quelques résultats clés obtenus pendant la période couverte par le présent rapport :</p> <ul style="list-style-type: none"> • on a déterminé que la modification du comportement de l'esturgeon blanc entraînant la sélection d'un lieu de ponte inadapté est une hypothèse principale de l'échec du recrutement (voir les activités C-3 et D-2b dans le tableau 4). • on a constaté que le sélénium a des effets toxiques sur l'esturgeon blanc juvénile et que les concentrations ont augmenté dans l'aire de répartition de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay à cause d'une mine de charbon en Colombie-Britannique (voir l'activité D-1a dans le tableau 4) |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|--|---|-----------------------------------|--|
| D. Préciser et atténuer les menaces. | Ces menaces ont-elles été suffisamment atténuées? | Partiellement respectée, en cours | <p>Les menaces n'ont pas été suffisamment atténuées. Toutefois, différentes initiatives sont en cours pour atténuer les menaces qui pèsent sur la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> des efforts de restauration pour contrer les menaces d'origine anthropique responsables de l'échec du recrutement (voir l'activité C-4 dans le tableau 4) des programmes d'ajout d'éléments nutritifs et des projets de restauration qui ciblent d'autres espèces indigènes, qui pourraient atténuer la menace de réduction ou de modification des sources de nourriture (voir l'activité D-3h dans le tableau 4) la gestion adaptative du programme d'aquaculture de conservation pour atténuer la menace des effets des écloséries et de l'aquaculture (voir l'activité D-3g dans le tableau 4) |
| E. Comblen les lacunes dans les données qui limitent la conservation de l'esturgeon blanc. | Les lacunes dans les données ont-elles été comblées? | Partiellement respectée, en cours | <p>Des travaux ont été réalisés pour combler les lacunes dans les données biologiques de base sur l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay, notamment : surveillance pour combler les lacunes dans les données sur la population (par exemple, l'abondance et la structure de la population; voir l'activité A-2 dans le tableau 4); surveillance de la fraie pour combler les lacunes dans les données sur le cycle biologique et l'écologie (par exemple, la périodicité de la reproduction; voir l'activité B-1 dans le tableau 4); des études pour évaluer la diversité génétique (voir l'activité D-3g dans le tableau 4). Cependant, d'importantes lacunes dans les données sur l'esturgeon blanc de la rivière Kootenay subsistent, en particulier pour la partie canadienne de l'aire de répartition.</p> |
| F. Sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation | A-t-on accru la sensibilisation à la conservation de l'esturgeon? | Respectée, en cours | <p>La sensibilisation à la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay et à sa conservation a augmenté grâce à :</p> <ul style="list-style-type: none"> des activités annuelles de sensibilisation et d'éducation menées par la Kootenai Tribe of Idaho et la Freshwater Fisheries Society of BC (par exemple, lâchers d'esturgeons, éducation dans les écoles, couverture médiatique, visites des installations d'aquaculture de conservation; voir les activités F-1 et F-3 dans le tableau 4). |
| G. Maintenir et, si nécessaire, restaurer les fonctions des | L'écosystème est-il « sain » | Non respectée | <p>L'écosystème n'est pas sain pour l'esturgeon blanc, comme en témoigne le fait que les objectifs de population n'ont pas été atteints (voir la stratégie A dans le tableau 12).</p> |

| Stratégie | Mesure du rendement | État d'avancement | Détails |
|--|-------------------------|-------------------|--|
| écosystèmes importantes pour l'esturgeon blanc | pour l'esturgeon blanc? | | Diverses menaces ont été déterminées pour la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Kootenay et des activités sont en cours pour les contrer (voir la stratégie D dans le tableau 12). |

3.3.2 Réalisation du plan d'action

La version proposée du « Plan d'action pour l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada » a été publiée en 2023 (MPO 2023). Le plan d'action décrit les mesures qui offrent les meilleures chances d'atteindre le but du rétablissement et les objectifs en matière de population et de répartition pour les quatre populations importantes à l'échelle nationale (PIEN) d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP, y compris les mesures à prendre pour contrer les menaces et surveiller le rétablissement de ces PIEN. Un résumé du plan d'action a été publié en 2020 (MPO 2020).

3.3.3 Désignation et protection de l'habitat essentiel

L'habitat essentiel des quatre PIEN d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP a été désigné, dans la mesure du possible et sur la base de la meilleure information disponible, dans la section 8 du programme de rétablissement (MPO 2013). La protection de l'habitat essentiel de ces PIEN a été réalisée en 2016 au moyen d'arrêtés visant l'habitat essentiel pris en vertu des paragraphes 58(4) et 58(5) de la LEP, qui invoquent l'interdiction, prévue au paragraphe 58(1), de détruire l'habitat essentiel désigné ([DORS/2016-83 à 86](#)).

Le calendrier des études (section 8.8 du programme de rétablissement) présente les recherches nécessaires pour désigner d'autres habitats essentiels et élargir les connaissances sur les fonctions, les caractéristiques et les paramètres de l'habitat essentiel actuellement désigné, qui sont requis afin d'atteindre les objectifs en matière de population et de répartition fixés pour l'espèce et de protéger l'habitat essentiel contre la destruction. Depuis la publication du programme de rétablissement, des progrès ont été réalisés quant au calendrier des études et les progrès détaillés sont présentés dans la section 3.2 du présent rapport sur les progrès.

3.3.4 Caractère réalisable du rétablissement

Sur la base de la meilleure information actuellement disponible, le rétablissement des quatre PIEN d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP est jugé réalisable. Aucune nouvelle information n'a été recueillie qui suggérerait que ces PIEN ne répondent plus aux critères de faisabilité énoncés dans le programme de rétablissement (MPO 2014).

4. Conclusion

Des progrès ont été réalisés vers le rétablissement des quatre PIEN d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP pendant la période couverte par le présent rapport sur les progrès (de 2014 à 2020). Des progrès ont été réalisés grâce à la mise en œuvre d'activités indiquées dans le programme de rétablissement (MPO 2014).

La protection de l'habitat essentiel de toutes les PIEN d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP est assurée par le biais d'arrêtés visant l'habitat essentiel de l'esturgeon blanc pris en vertu de la LEP en 2016. Des programmes de surveillance sont en cours pour chaque PIEN d'esturgeon blanc inscrite sur la liste de la LEP et les données de ces programmes soutiennent la gestion, fournissent une méthode pour mesurer le succès des activités de rétablissement mises en œuvre et informent sur les progrès réalisés pour atteindre le but du rétablissement et les objectifs en matière de population et de répartition. Les programmes de surveillance des PIEN touchées par les barrages sur les rivières Nechako et Kootenay et le fleuve Columbia ont

documenté le succès des programmes d'aquaculture de conservation et ont permis d'observer des événements de recrutement naturel.

Des progrès ont été réalisés en vue de préciser les menaces les plus graves qui pèsent sur chacune des quatre PIEN d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP. Les programmes de surveillance ont permis de relever des menaces émergentes et importantes pour chaque population (par exemple, la prédation élevée des juvéniles d'écloserie dans la PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et le taux de survie élevé de classes d'âge de poissons d'écloserie lâchées dans la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia). Des mesures d'atténuation sont en place pour lutter contre certaines menaces (par exemple, le programme de trousse d'urgence pour bateaux atténue les mortalités dues aux prises accessoires dans l'aire de répartition des PIEN d'esturgeon blanc de la rivière Nechako et du cours supérieur du fleuve Fraser) et des mesures d'atténuation pour contrer d'autres menaces sont en cours d'élaboration.

Des progrès ont été réalisés dans la conduite de la recherche sur les mécanismes de l'échec du recrutement dans les PIEN touchées par un barrage. De nombreuses études préalables à la restauration du recrutement naturel ont été réalisées ou sont en cours, et des restaurations expérimentales pilotes des lieux de fraie ont été menées pour chaque PIEN touchée par un barrage. La planification d'une restauration à plus grande échelle pour soutenir le recrutement naturel dans la rivière Nechako et le haut Columbia est en cours. Dans le réseau hydrographique de la rivière Kootenay, la Kootenai Tribe of Idaho a entamé la mise en œuvre d'une restauration à grande échelle pour améliorer l'habitat de tous les stades biologiques de l'esturgeon blanc de la rivière.

Des progrès ont été réalisés en vue de sensibiliser davantage les intervenants et le public en général à l'esturgeon blanc et à ses besoins en matière de conservation. De nombreuses initiatives de sensibilisation et d'éducation sont menées par les groupes de travail au niveau du bassin versant, le MPO, les groupes autochtones, et d'autres partenaires travaillant au rétablissement de l'esturgeon blanc. Les initiatives de sensibilisation du public comprennent des lâchers annuels de juvéniles d'écloserie, l'éducation dans les écoles, la couverture médiatique, les trousse d'information sur les habitats essentiels et la présence sur le Web et les médias sociaux.

La situation de la PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser reste stable. Les trois PIEN touchées par les barrages sur les rivières Nechako et Kootenay et le fleuve Columbia connaissent encore un échec du recrutement naturel; toutefois, le recrutement dans ces populations a été maintenu grâce à l'aquaculture de conservation.

Bien que des progrès mesurables aient été réalisés vers l'atteinte du but du rétablissement et des objectifs en matière de population et de répartition présentés dans le programme de rétablissement, d'autres travaux sont nécessaires pour soutenir le rétablissement des quatre PIEN d'esturgeon blanc inscrites sur la liste de la LEP. Les prochaines étapes prioritaires sont : la poursuite de la recherche pour préciser et atténuer les menaces qui pèsent sur toutes les PIEN inscrites sur la liste de la LEP, en mettant l'accent sur la compréhension et l'atténuation des mécanismes de l'échec du recrutement dans les trois populations touchées par un barrage; la poursuite de la surveillance et de la recherche; le maintien et la restauration des fonctions de l'écosystème pertinentes pour l'esturgeon blanc.

Le rétablissement de l'esturgeon blanc est un effort collaboratif, qui réunit de nombreux participants du Canada et des États-Unis dans les groupes de travail au niveau du bassin

versant. Les partenaires canadiens comprennent, sans s'y limiter, les organismes suivants : BC Hydro, le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur le changement climatique de la Colombie-Britannique, le ministère des Forêts, des Terres, des Ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique, le Carrier Sekani Tribal Council, la Columbia Power Corporation/Columbia Basin Trust, la Columbia River Inter-Tribal Fisheries Commission, Fortis BC, la Freshwater Fisheries Society of British Columbia, le Conseil de la Nation Ktunaxa, la Première Nation Lheidli T'enneh, l'Okanagan Nation Alliance, Rio Tinto Alcan, Teck Metals Ltd, la Première Nation Tl'azt'en, l'Université de la Colombie-Britannique, le milieu universitaire, l'industrie, des groupes d'intendance et des consultants privés. Les membres américains comprennent : Bonneville Power Administration, Colville Confederated Tribes, Idaho Department of Fish and Game, Kootenai Tribe of Idaho, Montana Fish, Wildlife and Parks, Northwest Power and Conservation Council, Spokane Tribe of Idaho, United States (US) Army Corps of Engineers, US Fish and Wildlife Service, US Geological Survey, Washington Department of Fish and Wildlife, des universités, l'industrie, des groupes d'intendance et des consultants privés.

Le MPO demeure déterminé à rétablir les PIEN d'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Fraser, de la rivière Nechako, du cours supérieur du fleuve Columbia et de la rivière Kootenay. Les travaux entamés et achevés jusqu'à maintenant ont jeté des bases solides pour la poursuite des activités de recherche et de gestion concernant les quatre PIEN inscrites sur la liste de la LEP au cours de la période couverte par le prochain rapport sur les progrès. Les progrès réalisés jusqu'à maintenant n'auraient pas été possibles sans l'importante contribution des partenaires du MPO. Ce dernier se réjouit à la perspective de poursuivre ses collaborations fructueuses et invite d'autres partenaires à participer au rétablissement de l'espèce.

5. Références

- Anders, P., J. Dunnigan, J. Flory, G. Hoffman, S. Ireland, M. Neufeld et P. Rust. 2014. A developmental template-based characterization of recruitment failure for endangered Kootenai River White Sturgeon, with application to other sturgeon populations. Rapport préparé pour la tribu Kootenai de l'Idaho et l'équipe de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenai. 33 p. [Ébauche]. [en anglais seulement]
- Babey, C.N., N. Gantner, C.J. Williamson, I.E. Spendlow et J.M. Shrimpton. 2020. Evidence of predation of juvenile White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) by North American river otter (*Lontra canadensis*) in the Nechako River, British Columbia, Canada. *Journal of Applied Ichthyology*. 36: 780-784. DOI: 10.1111/jai.14114.
- Babey, C.N., communications personnelles. 2020. Communication verbale avec M. Boothroyd lors de la réunion d'examen du rapport d'étape de Nechako (réunion en ligne). Novembre 2020. Candidat à la M.Sc., Université de la Colombie-Britannique du Nord (UNBC), Prince George, Colombie-Britannique.
- Baker, D.W., D.S.O. McAdam, M. Boucher, K.T. Huynh et C.J. Brauner. 2014. Swimming performance and larval quality are altered by rearing substrate at early life phases in White Sturgeon, *Acipenser transmontanus* (Richardson, 1836). *Journal of Applied Ichthyology*. 30: 1461-1472.
- Bassett, M.C., E.U. Schindler, D. Johner, T. Weir, L. Vidmanic et K.I. Ashley. 2018. Kootenay Lake Nutrient Restoration Program North Arm and South Arm 2014 and 2015 Report. Rapport préparé par le ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique pour le Fish and Wildlife Compensation Program (FWCP). 160 p.
- Bassett, M.C., S. Arndt et E.U. Schindler. 2018. Kootenay Lake North Arm Nutrient Restoration Program. Rapport préparé par le ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique pour le Fish and Wildlife Compensation Program (FWCP). 19 p.
- Bassett, M., S. Arndt et E. Schindler. 2020. Arrow Lakes Reservoir Nutrient Restoration Program 2019-20 Activity Report. Rapport préparé par le ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique pour le Fish and Wildlife Compensation Program (FWCP). 20 p.
- Bates, L.C., M.A. Boucher et J.M. Shrimpton. 2014. Effect of temperature and substrate on whole body cortisol of larval White Sturgeon (*Acipenser transmontanus* Richardson, 1836). *Journal of Applied Ichthyology*. 30: 1259-1263.
- Baxter, J.T.A. et M. Neufeld. 2015. Lower Columbia River Invasive Northern Pike Suppression and Stomach Analysis – 2014. Préparé par Mountain Water Research et le ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique pour Teck Metals Ltd. 22 p.
- Baxter, J.T.A. et C. Lawrence. 2018. Lower Columbia River Invasive Northern Pike Suppression – 2017 Update. Préparé par Mountain Water Research et le ministère des Forêts, des

Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique pour Teck Metals Ltd. 12 p.

BC Hydro. 2015. Lower Columbia River Opportunistic Assessment of High Flow Events (CLBMON-30). Rapport de données de la 3^e à la 5^e année. Rapport préparé par BC Hydro. 49 p. + Annexe.

BC Hydro. 2017. Lower Columbia River Juvenile Detection Program (CLBMON-29). Rapport de données de la 9^e année. Rapport préparé par BC Hydro. 67 p.

BC Hydro. 2019. Lower Columbia River Adult White Sturgeon Monitoring Program (CLBMON-28). Rapport de données de la 11^e année. Rapport préparé par BC Hydro. 73 p.

BC Hydro. 2020. Lower Columbia River Adult White Sturgeon Monitoring Program (CLBMON-28). Rapport de données de la 12^e année. Rapport préparé par BC Hydro. 75 p.

Beamesderfer, R., C. Justice, M. Neufeld, P. Rust, V. Paragamian et S. C. Ireland. 2009. Kootenai Sturgeon Population Status Update. Ébauche d'examen préparée pour l'équipe de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Kootenai et la Bonneville Power Administration. Juillet 2009, 40 p.

Beardsall, J.W., S. McAdam et S. Yun. 2017. Ovarian fluid pheromone testing. v + 19 p.

Bellgraph, B.J., D.R. Geist, M.C. Richmond, W.A. Perkins, A.M. Coleman, S.F. Harding et J.A. Serkowski. 2015. [Lake Roosevelt White Sturgeon modeling support: final study plan \(PNNL-24635\)](#). Rapport préparé par Pacific Northwest National Laboratory pour les Confederated Tribes of the Colville Reservation, WA. (en anglais seulement)

Besser, J.M., J. Steevens, Kunz, J.L., Brumbaugh, W.G., Ingersoll, C.G., Cox, S., Mebane, C., Balistrieri, L., Sinclair, J. et D. MacDonald. 2018. Characterizing toxicity of metal-contaminated sediments from the Upper Columbia River, Washington, USA, to benthic invertebrates. 37: 3102-3114.

Biebigahauser, T.R. et R. Annschild. 2016. Six Mile Slough Wetland Restoration Project. 56 p.

Bonneville Power Association (BPA). 2013. Kootenai River White Sturgeon and Burbot Hatcheries Project. vi + 35 p.

Boucher, M. 2012. The effect of substrate rearing on the growth, development et survival of larval White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) during early ontogeny. M.Sc. Thesis. University of Northern British Columbia, Prince George, B.C. 84 p.

Boucher, M.A., S.O. McAdam et J.M. Shrimpton. 2014. The effect of temperature and substrate on the growth, development and survival of larval White Sturgeon. Aquaculture. 430:139-148.

Boucher, M.A., D.W. Baker, C.J. Brauner et J.M. Shrimpton. 2018. The effect of substrate rearing on growth, aerobic scope and physiology of larval White Sturgeon *Acipenser transmontanus*. Journal of Fish Biology. 92:1731-46.

- Bringing the Salmon Home. 2020. [Annual Report 2019-2020](#). 10 p. Consulté en mars 2021. (en anglais seulement)
- Calfee, R.D., E.E. Little, H.J. Puglis, E. Scott, W.G. Brumbaugh et C.A. Mebane. 2014. Acute Sensitivity of White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) and Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) to copper, cadmium, or zinc in water-only laboratory exposures. *Environmental and Toxicology Chemistry* 33: 2259-2272.
- Carrier Sekani Tribal Council (CSTC). 2009. 2008 Assessment of Juvenile White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) Abundance and Distribution in the Nechako River; Development of an Index of Juvenile Recruitment. Rapport préparé pour le Fonds autochtone pour les espèces en péril. iii + 18 p.
- Carrier Sekani Tribal Council (CSTC). 2017. 2016 Nechako/Upper-Mid Fraser Watershed Juvenile White Sturgeon Monitoring. Rapport préparé pour le Fonds autochtone pour les espèces en péril. iii + 19 p.
- Carrier Sekani Tribal Council (CSTC). 2020a. Nechako/Upper-Mid Fraser Watershed Juvenile White Sturgeon Monitoring. Rapport préparé pour le Fonds autochtone pour les espèces en péril. xiii + 59 p.
- Carrier Sekani Tribal Council (CSTC). 2020b. Nechako River White Sturgeon 2019 Spawn Monitoring Report: 2019HSP-PAC-0011. Rapport préparé pour le Programme d'intendance de l'habitat. v + 29p.
- Carrier Sekani Tribal Council (CSTC). In prep. Nechako/Upper-Mid Fraser Watershed Juvenile White Sturgeon Monitoring 2020 Annual Report. Rapport préparé pour le Fonds autochtone pour les espèces en péril.
- Carruthers, T.R., D.S.O McAdam, C. Williamson et C. Schwarz. In prep. Estimating spatial distribution, population size and trajectory of Nechako River White Sturgeon using a parametrically concise spatial capture-recapture model. 30 p.
- Challenger, W., Y. Bychkov et D. Robichaud. 2021. Upper Columbia sturgeon simulation model. Rapport préparé pour Confederated Tribes of the Colville Reservation. Blue Leaf Environmental, Inc., Ellensburg, WA. Numéro du rapport BL2066.
- Cheung, K. 2019. The effects of embryonic incubation temperature on subsequent development, growth et thermal tolerance through early ontogeny of White Sturgeon. Thèse de M.Sc. Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, Colombie-Britannique. xiv + 78p.
- Columbia Basin Tribes and First Nations. 2015. Fish passage and reintroduction into the U.S. and Canadian Upper Columbia basin. 36 p.
- Columbia Basin Trust (CBT). 2017. Water monitoring and climate change in the Upper Columbia basin: Summary of current status and opportunities. 68 p.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2003. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon blanc \(*Acipenser transmontanus*\) au](#)

- [Canada – Mise à jour](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 57 p.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2012. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon blanc \(*Acipenser transmontanus*\) au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. i + 87 p.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2016. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon coho \(*Oncorhynchus kisutch*\), population du Fraser intérieur, au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xii + 59 p.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2017. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon rouge \(*Oncorhynchus nerka*\), 24 unités désignables dans le bassin versant du fleuve Fraser, au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. li + 201 p.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2018. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon chinook \(*Oncorhynchus tshawytscha*\) unités désignables du sud de la Colombie Britannique \(première partie - unités désignables ayant fait l'objet d'un nombre très faible ou nul de lâchers d'écloseries ces 12 dernières années\), au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xxxix + 302 p.
- Crossman, J. A. et L. R. Hildebrand. 2014. Evaluation of spawning substrate enhancement for White Sturgeon in a regulated river: Effects on larval retention and dispersal. *River Research Applications*. 30: 1-10.
- Crossman, J. A., K. Jay et L.R. Hildebrand. 2016. Describing the diet of juvenile White Sturgeon in the upper Columbia River Canada with lethal and nonlethal methods. *North American Journal of Fisheries Management*. 36: 421-432.
- Davies, T. In prep. Analysis of Nechako juvenile telemetry data (2015-2020).
- Davies, T. et S. McAdam. 2018. Evaluating Stocking Strategies for Nechako Sturgeon. 9 p.
- De Rui, N., J. Lee, S.S.Y. Huang, G. Moniello et S.S.O Huang. 2014. Effect of dietary selenomethionine on growth performance, tissue burden et histopathology in green and White Sturgeon. *Aquatic Toxicology*. 148:65-73.
- Dinsmore, S.J., P. Rust, R. Hardy, T.J. Ross, S. Stephenson et S. Young. 2015. Kootenai River Juvenile White Sturgeon Population Analyses. Rapport préparé pour Bonneville Power Authority. 27 p.
- Duncan, A., D. DeRosa et M. Zimmer. 2019. Risk Assessment and Status of Invasive Northern Pike Suppression Efforts in the Columbia River Basin – 2019 Action Plan. Rapport préparé par Okanagan Nation Alliance pour le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique. 28 p. + Appendices.

- DWB Consulting Services Ltd. (DWB). 2014. Fish Passage Culvert Assessment Report. Rapport préparé par DWB Consulting Services Ltd. pour le ministère des Transports et de l'Infrastructure de la Colombie-Britannique. ii + 21.
- Environmental Dynamics Inc. (EDI). 2016. The Plan-to-Plan: Review and Tracking of Recovery Action Implementation and TWG Progress Relative to Threats/Recruitment Failure Hypothesis and Data Gaps. Rapport préparé par Environmental Dynamics Inc. pour la Upper Fraser Fisheries Conservation Alliance. 41 p.
- Environmental Dynamics Inc. (EDI). 2020. Rio Tinto Water Engagement Initiative (WEI) Meeting Summary. Rapport préparé par Environmental Dynamics Inc. pour Rio Tinto. 8 p.
- Evans, V., S. Stephenson et W. Warnock. 2019. 2017-18 lower Kootenay burbot summary: Moyie Lake and Kootenay Lake/River. Rapport préparé par le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique pour la Bonneville Power Administration et le Northwest Power and Conservation Council. 71 p.
- Fiske, J.A., J.P. Van Eenennaam, A.E. Todgham, S.P Young, C.E. Holem-Bell, A.M. Goodbla et A.D. Schreier. 2019. [A comparison of methods for determining ploidy in White Sturgeon \(*Acipenser transmontanus*\)](#). Aquaculture. (en anglais seulement)
- Fosness, R.L. 2014. [Maps and geospatial data for the Shorty's Island and Myrtle Bend substrate enhancement pilot projects, Kootenai River near Bonners Ferry, Idaho](#), 2014: U.S. Geological Survey Data Series. 889: 9 p. (en anglais seulement)
- Fraser Basin Council (FBC). 2016. Towards a Healthy Nechako: Nechako Watershed Strategy. Rapport préparé pour Nechako Watershed Roundtable. 61 p.
- Freshwater Fisheries Society of British Columbia (FFSBC). 2019. White Sturgeon Conservation Aquaculture – 2018 Annual Report and Comprehensive Program Report. Rapport préparé par la Freshwater Fisheries Society of British Columbia pour B.C. Hydro. 70 p.
- Garavelli, L., B.J. Bellgraph, Z.F. Haque, M.D. Howell, J.G. McLellan, W.A. Perkins et M.C. Richmond. In prep. Influence of physical and biological factors on White Sturgeon larval dispersal in the Columbia River (Washington, USA). Pacific Northwest National Laboratory, Richland, WA.
- Gateuille, D., P.N. Owens, E.L. Petticrew, B.P Booth, T.D. French et S.J. Dery. 2019. Determining contemporary and historical sediment sources in a large drainage basin impacted by cumulative effects: the regulated Nechako River, British Columbia, Canada. Journal of Soils and Sediments. 19: 3357-3373.
- Gauthier-Fauxteux. 2017. Linking fluvial dynamics to White Sturgeon habitat in the Nechako River, BC. M.Sc. Thesis. University of British Columbia. Vancouver, BC. xiii + 157.
- Gidley, C., B. Shafii, C. Holderman et G. Hoyle. 2019. Kootenai River water quality summary for the ecosystem restoration project, 2003-2016. Préparé pour la tribu Kootenai d'Idaho. 99 p.

- Golder Associates Ltd. 2017. Waneta White Sturgeon Egg Predation Monitoring at Waneta: 2016 (Year 5) Investigations. Rapport préparé par Golder Associates Ltd. pour la Columbia Power Corporation. Numéro du rapport Golder 1523138: 40 p.
- Golder Associates Ltd. 2019. Analysis of transboundary White Sturgeon population abundance and survival estimates based on 2013-2017 mark-recapture data. Rapport préparé par Golder Associates Ltd. pour BC Hydro. 73 p.
- Golder Associates Ltd. and Okanagan Nation Alliance. 2020. Middle Columbia River White Sturgeon Spawn Monitoring (CLBMON-23A): 2019 Data Report (Year 13). Rapport préparé par Golder Associates Ltd. et Okanagan Nation Alliance pour BC Hydro. 24 pp + Annexes.
- Golder Associates Ltd. 2020. White Sturgeon use of spawning grounds before and after substrate enhancement pilot projects in the Kootenai River. Rapport préparé par Golder Associates Ltd. pour le Idaho Department of Fish and Game. vi + 54 p.
- Grant, S.C.H., B.L. MacDonald et M.L. Winston. 2019. State of Canadian Pacific Salmon: Responses to Changing Climate and Habitats. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences. 3332. ix + 50 p.
- Gregory, R. et G. Long. 2008. Summary and key findings of Upper Columbia River White Sturgeon Recruitment Failure Hypothesis Review. Rapport préparé par Value Scope Research Ltd et Compass Resource Management Ltd. pour l'Initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc du cours supérieur du fleuve Columbia. 27 p. [Rapport final]
- Hadjerioua, B., M. Politano, S. DeNeale, M. Bender et A. Castro. 2015. Predicting Total Dissolved Gas (TDG) for the Mid-Columbia River System. 32 p.
- Hardy, R., T.J. Ross et K. McDonnell. 2020. Kootenai River Resident Fish Mitigation: White Sturgeon, Burbot et native salmonid monitoring and evaluation. Idaho Department of Fish and Game. Préparé pour la Bonneville Power Administration. Rapport d'étape annuel (Projet 1988-065-00). 161 p.
- Hardy, R., communications personnelles. 2020. Communication verbale avec M. Boothroyd lors de la réunion d'examen du rapport d'étape de Nechako (réunion en ligne). Novembre 2020. Biologiste en recherche halieutique, Idaho Department of Fish and Game, Boise, Idaho.
- Howell, M.D. et J.G. McLellan. 2018a. [White Sturgeon Enhancement Project](#). Rapport d'étape annuel (2017) pour le projet n° 200811600. Rapport préparé par Colville Confederated Tribes pour la Bonneville Power Administration, Portland, Oregon. BPA Document n° P159694. (en anglais seulement)
- Howell, M.D. et J.G. McLellan. 2018b. [Intra-reservoir translocation of White Sturgeon \(*Acipenser transmontanus*\) larvae to test the habitat match/mismatch hypothesis for recruitment failure in the transboundary reach of the Columbia River](#). Rapport d'étape annuel pour la période d'octobre 2016 à novembre 2017. Rapport préparé par Colville Confederated Tribes pour le National Park Service, U.S. Department of the Interior, Spokane Valley, WA. (en anglais seulement)

- Howell, M.D. et J.G. McLellan. 2019a. [White Sturgeon Enhancement Project](#). Rapport d'étape annuel (2018) for Project No. 200811600. Rapport préparé par Colville Confederated Tribes pour la Bonneville Power Administration, Portland, Oregon. BPA Document No. P165090. (en anglais seulement)
- Howell, M.D. et J.G. McLellan. 2019b. [Intra-reservoir translocation of White Sturgeon \(*Acipenser transmontanus*\) larvae to test the habitat match/mismatch hypothesis for recruitment failure in the transboundary reach of the Columbia River](#). Rapport d'étape annuel pour the Period October 2017-November 2018. Rapport préparé par Colville Confederated Tribes pour le National Park Service, U.S. Department of the Interior, Spokane Valley, WA. (en anglais seulement)
- Howell, M.D. et J.G. McLellan. 2020a. [White Sturgeon Enhancement Project](#). Rapport d'étape annuel (2019) for Project No. 200811600. Rapport préparé par Colville Confederated Tribes pour la Bonneville Power Administration, Portland, Oregon. BPA Document No. P172248. (en anglais seulement)
- Howell, M.D. et J.G. McLellan. 2020b. [Intra-reservoir translocation of White Sturgeon \(*Acipenser transmontanus*\) larvae to test the habitat match/mismatch hypothesis for recruitment failure in the transboundary reach of the Columbia River](#). Rapport d'étape annuel pour la période d'octobre 2018 à novembre 2019. Rapport préparé par Colville Confederated Tribes pour le National Park Service, U.S. Department of the Interior, Spokane Valley, WA. (en anglais seulement)
- Hoyle, G.M., pers. comm. 2020. Échange de courriels avec M. Boothroyd. Septembre 2020. Aquatic Biologist, Kootenai Tribe of Idaho, Bonners Ferry, ID.
- Idaho Department of Fish et Game and Kootenai Tribe of Idaho (IDFG and KTOI). 2020. Kootenai Synthesis Report. Préparé pour le Northwest Power and Conservation Council et la Bonneville Power Administration. Ébauche. 156 p. [Ébauche]. [en anglais seulement]
- Independent Scientific Advisory Board. 2011. Columbia River Food Webs: Developing a Broader Scientific Foundation for Fish and Wildlife Restoration. viii + 354.
- Islam, S.U., R.W. Hay, S.J Déry and B.P. Booth. 2019. Modelling the impacts of climate change on riverine thermal regimes in western Canada's largest Pacific watershed. *Nature*. 9: 11398.
- Jay, K., J.A. Crossman and K.T. Scribner. 2014. Estimates of effective number of breeding adults and reproductive success for White Sturgeon. *Transactions of the American Fisheries Society*. 143: 1204-1216.
- Jay, K.J., J.A. Crossman and K.T. Scribner. 2020. Temperature affects transition timing and phenotype between key developmental stages in White Sturgeon *Acipenser transmontanus* yolk-sac larvae. *Environmental Biology of Fishes*. 103: 1149-1162.
- Jetter, C. In prep. Analysis of Upper Columbia White Sturgeon hatchery-origin juvenile telemetry data.

- Kootenai Tribe of Idaho (KTOI). 2009. Kootenai River habitat restoration project master plan: A conceptual feasibility analysis and design framework. Kootenai Tribe of Idaho Headquarters, Bonners Ferry, Idaho. 386 p.
- Kootenai Tribe of Idaho (KTOI). 2019. Kootenai River White Sturgeon Annual Program Review (APR) Meeting. Kootenai Tribe of Idaho Headquarters, Bonners Ferry, Idaho. 51 p.
- Kootenai Tribe of Idaho (KTOI). 2021. Hatchery Management Plan Supporting Kootenai River White Sturgeon Restoration. Prepared for the Kootenai Tribe of Idaho by S. Young and N. Jensen. Edited by Meridian Environmental, Inc. (J. Heltzel and R. Rice). 77 p.
- Kruse, G.O., S. Bahman, G.M. Hoyle, C. Holderman and P. Anders. 2020. Changes in Primary Producer and Consumer Communities in Response to Upstream Nutrient Addition in the Kootenai River, Idaho. *Northwest Science*. 93: 226-243.
- Ktunaxa Nation Council (KNC). 2017. Permit Rapport préparé par Ktunaxa Nation Council for Fisheries and Oceans Canada (MPO) Species at Risk Program. 3 p.
- Levy, D.A. et P. Nicklin. 2018. Chinook and Sockeye Salmon Conservation in the Netja Koh1 (Nechako) River in Northern BC. A Rapport préparé par la Upper Fraser Fisheries Conservation Alliance (UFFCA) et le Nechako Fisheries Conservation Program (NFCP). iii + 72 p.
- Lheidli T'enneh First Nation. 2017. 2016 Upper Fraser White Sturgeon; Refining Important Habitats. Rapport préparé pour le Programme d'intendance de l'habitat. v + 47 p.
- Lheidli T'enneh First Nation. 2020. 2019 Upper Fraser White Sturgeon Important Habitat Identification, Adult Movement and Spawn Monitoring. Rapport préparé pour le Fonds autochtone pour les espèces en péril. vii + 41 p.
- Little, E.E., R.D. Calfee and G. Linder. 2014. Toxicity of smelter slag-contaminated sediments from Upper Lake Roosevelt and associated metals to early life stage White Sturgeon (*Acipenser transmontanus* Richardson, 1836). *Journal of Applied Ichthyology*. 30: 1497-1507.
- McAdam, S.O., C.J. Walkers et C. Nistor. 2005. Linkages between White Sturgeon Recruitment and Altered Bed Substrates in the Nechako River, Canada. *Transactions of the American Fisheries Society*. 134: 1448-1456.
- McAdam, S.O. 2011. Effects of substrate condition on habitat use and survival by White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) larvae and potential implications for recruitment. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 68: 912-822.
- McAdam, S.O. 2015. Retrospective weight-of-evidence analysis identifies substrate change as the apparent cause of recruitment failure in the Upper Columbia River White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 72:1208-1220.
- McAdam, S.O., J.A. Crossman, C. Williamson, I. St-Onge, R. Dion, B.A. Manny et J. Gesser. 2017. If you build it, will they come? Spawning habitat remediation for sturgeon. DOI: 10.1111/jai.13566

- McAdam, S.O. 2020. Using Passive Adaptive Management to Understand Nechako wild recruitment. Rapport préparé pour le groupe de travail sur l'initiative de rétablissement de l'esturgeon blanc de la rivière Nechako. 16p.
- McAdam, S. pers. comm. 2021. Correspondance écrite avec M. Boothroyd lors de l'examen de l'équipe nationale de rétablissement. Avril 2021.
- McPherson, S. 2018. Kootenay Lake Fisheries Workshop Summary, May 15/16, 2018. Préparé par Lotic Environmental Ltd pour le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique. 158 p.
- Mebane, C.A. et C.G. Schmidt. 2019, [Selenium and mercury in the Kootenai River, Montana and Idaho, 2018-2019](#): U.S. Geological Survey data release. (en anglais seulement)
- Miller, A.L., J. Cronrath and P.B. Nichols. 2020. Lake Roosevelt White Sturgeon Recovery (1995-027-00) Project Rapport d'étape annuel for the Period April 2018 - March 2019. Rapport préparé par Spokane Tribe of Indians for Bonneville Power Association, Portland, Oregon. 48 p.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2007. Recovery potential assessment for White Sturgeon populations listed under the Species at Risk Act. Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, document de recherche 2007/014. 6 p. (résumé en français)
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2014. Programme de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada [Version finale] Série des programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Ottawa : Pêches et Océans Canada. 288 p.)
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2016. Évaluation du potentiel de rétablissement de l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) de l'unité désignable du haut Fraser. Document de recherche du Secrétariat canadien des avis scientifiques du MPO. 2016/071. viii + 53 pp.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2020. Résumé du Plan d'action pour les populations d'esturgeon blanc (cours supérieur du fleuve Fraser, cours supérieur du fleuve Columbia, cours supérieur de la rivière Kootenay et rivière Nechako) inscrites à la LEP. 2 p.)
- Pêches et Océans Canada. 2023. Plan d'action pour l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) au Canada [version proposée]. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vi + 53 pp.
- Nechako White Sturgeon Recovery Initiative (NWSRI). 2011. NWSRI Annual Report 2010-2011. 24 p.
- Nechako White Sturgeon Recovery Initiative (NWSRI). 2016. NWSRI Annual Report 2015-2016. 23 p.
- Nechako White Sturgeon Recovery Initiative (NWSRI). 2018. NWSRI Annual Report 2017-2018. ii + 19 p.

Nechako White Sturgeon Recovery Initiative (NWSRI). 2019. NWSRI Annual Report 2018-2019. 25 p.

Nechako White Sturgeon Recovery Initiative (NWSRI). 2020. NWSRI Annual Report 2019-2020. i + 22 p.

Northwest Hydraulic Consultants Ltd. (NHC). 2015. 2014 Sediment Transport Investigation on the Vanderhoof Reach of the Nechako River. Rapport préparé pour le ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique. 42 p.

Northwest Hydraulic Consultants Ltd. (NHC). 2016. 2015 Sediment Transport Investigation on the Vanderhoof Reach of the Nechako River Rapport préparé pour le ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique. 69 p.

Northwest Hydraulic Consultants Ltd. (NHC). 2017. 2016 Spawning Substrate Restoration on the Nechako River at Vanderhoof, B.C. Rapport préparé pour le ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique. 35 p.

Northwest Hydraulic Consultants Ltd. (NHC). 2021. Nechako River White Sturgeon 2020 Spawning Substrate Restoration and Monitoring. Rapport préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique. 61 p.

Owens, P.N., D.J. Gateuille, E.L. Petticrew, B.P. Booth et T.D. French. 2019. Sediment-associated organopollutants, metals and nutrients in the Nechako River, British Columbia: a current study with a synthesis of historical data. *Canadian Water Resources Journal*. 44: 42-46.

Paragamian, V.L., R.C. Beamesderfer et S.C. Ireland. 2005. Status, population dynamics et future prospects of the endangered Kootenai River White Sturgeon population with and without hatchery intervention. *Transactions of the American Fisheries Society* 134: 518-532

Paragamian, V.L. 2012. Kootenai River White Sturgeon: Synthesis of two decades of research. *Endangered Species Research*. 17: 157-167.

Pollock, M.M., G. Lewallen, K. Woodruff, C.E. Jordan et J.M. Castro (Editors). 2015. *The Beaver Restoration Guidebook: Working with Beaver to Restore Streams, Wetlands et Floodplains*. Version 1.02. United States Fish and Wildlife Service, Portland, Oregon. 189 p.

Puglis, H.J., Farag, A.M. et C.A. Mebane. 2020. Copper concentrations in the Upper Columbia River as a limiting factor in White Sturgeon recruitment and recovery. *Integrated Environmental Assessment and Management*. 16: 378-391.

Quamme, D., R. MacKenzie et R. Durand. 2020. Pre- restoration biomonitoring of Six Mile Slough. Rapport préparé par Integrated Ecological Research pour le ministère des

- Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique et Creston Valley Wildlife Management Area. 66 p.
- Rust, P., V. Wakkinen et S. Dinsmore. 2017. Kootenai River Resident Fish Mitigation: White Sturgeon, Burbot et native salmonid monitoring and evaluation. Idaho Department of Fish and Game. Préparé pour la Bonneville Power Administration. Rapport d'étape annuel (Project 1988-065-00). 122 p.
- Schindler, E.U., S. Bahman, P.J. Anders, W.J. Price, C. Holderman, K.I. Ashley et M. Basset. 2020. [Characterizing the phytoplankton and zooplankton communities in Kootenay Lake: a time series analysis of 24 years of nutrient addition](#). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science. 77: 904-916. (en anglais seulement)
- Schreier, A., J. Rodzen, S. Ireland et B. May. 2012. Genetic techniques inform conservation aquaculture of the endangered Kootenai River White Sturgeon *Acipenser transmontanus*. Endangered Species Research. 16: 65-75.
- Schreier, A., S. Stephenson, P. Rust et S. Young. 2015. The case of the endangered Kootenai River White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) highlights the importance of postrelease genetic monitoring in captive and supportive breeding programs. Biological Conservation 192: 74-81.
- Schreier, A. et J. Van Eenennaam. 2019. Genetic Diversity Monitoring of White Sturgeon in the Kootenai Tribe of Idaho Native Fish Conservation Aquaculture Program and Study of 10N Reproductive Development. Rapport préparé par la University of California Davis pour Kootenai Tribe of Idaho. 19 p.
- Shekh, K., A.J. Alcaraz, M. Hecker et S. Niyogi, 2019. [Sensitivity of White Sturgeon and rainbow trout to waterborne copper exposure: A comparative study of copper-induced disruption of sodium homeostasis](#). Aquatic Toxicology. 215:105283. (en anglais seulement)
- Smith, E., E. Duifhuis et C. Fuller. 2020. Columbia Basin Invasive Northern Pike (*Esox lucius*) Suppression and Monitoring, British Columbia (2019-2020). Rapport préparé par Okanagan Nation Alliance pour le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique. 37 pp + Annexes.
- Stephenson, S. et V. Evans. 2018. Kootenay White Sturgeon: the British Columbia juvenile and adult summary for 2016 and 2017. Rapport préparé par le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique pour la Bonneville Power Administration et le Northwest Power and Conservation Council. 31 p.
- Stephenson, S., A. McGregor and V. Evans. 2020. Kootenay White Sturgeon in British Columbia: 2018 and 2019 Summary Report. Rapport préparé par le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique pour la Bonneville Power Administration et le Northwest Power and Conservation Council. 38 p.

- Sylvester, R., J. Frye and C. Gabreski. 2020. Kootenai River White Sturgeon *Acipenser transmontanus*: 2009-2019 Investigations in Montana. Rapport préparé par Montana Fish, Wildlife & Parks pour United States Fish & Wildlife Service. 70 p.
- Teck Metal Ltd. (Teck). 2014. Aquatic Receiving Environment Monitoring Program. Rapport préparé par Ecoscape Environmental Consultants Ltd. et Larratt Aquatic Consultants pour Teck Trail Operations. Kelowna, B.C. xvi + 148 pp + Annexes.
- Teck Resources Ltd. (Teck). 2015 Plan de qualité de l'eau dans la vallée de la rivière Elk. 290 p.
- Teck American Incorporated (Teck American Inc.). 2020. Phase 3 Sediment Study – Sediment Facies Mapping Data Summary Report. Rapport préparé par David Evans et Associates Inc. pour Teck American Incorporated. 128 p.
- Upper Columbia White Sturgeon Recovery Initiative (UCWSRI) Operating Plan (OP). 2018. Upper Columbia White Sturgeon Operating Plan. 41 p.
- Upper Fraser Fisheries Conservation Alliance (UFFCA). 2018. Development and Use of a Framework ATK Protocol for Upper Fraser White Sturgeon in the Upper Fraser. Rapport préparé pour le Fonds autochtone pour les espèces en péril. 5 p.
- U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS). 2019. Revised Recovery Plan for the Kootenai River Distinct Population Segment of the White Sturgeon. U.S. Fish and Wildlife Service, Portland, Oregon. vi + 35 p.
- Van Eenennaam, J.P., A.J. Fiske, M.J. Leal, C. Cooley-Rieders, A.E. Todgham, F.S. Conte and A.D. Schreier. 2020. Mechanical shock during egg de-adhesion and post-ovulatory ageing contribute to spontaneous autopolyploidy in White Sturgeon culture (*Acipenser transmontanus*). *Aquaculture*. 515: 734530.
- Vardy, D.W., R. Santone, A. Ryan, J.P. Giesy et M. Hecker. 2014. Acute toxicity of copper, lead, cadmium et zinc to early life stages of White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) in laboratory and Columbia River water. *Environmental Science Pollution Research*. 21: 8176-8187.
- Vardy, D.W., J.A. Doering, R. Santore, A. Ryan, J.P. Giesly et M. Hecker. 2015. [Assessment of Columbia River sediment toxicity to White Sturgeon: Concentrations of metals in sediment, pore water and overlying water](#). *Environmental and Analytical Toxicology*. 5. 2 (en anglais seulement)
- Williamson, C., B. Toth et N. Gantner. 2021. Movements of wild-captured juvenile, subadult et adult White Sturgeon among putative population areas in the Upper Fraser Watershed 1995-2019. Unpublished report to the Nechako White Sturgeon Recovery Initiative Technical Working Group. v + 29 + Annexes.
- Wang, N., C.G. Ingersall, R.A. Dorman, W.G. Brumbaugh, C.A. Mebane, J.L. Kunz et D.K. Hardesty. 2014. Chronic sensitivity of White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) and Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) to cadmium, copper, lead, or zinc in laboratory water-only exposures. *Environmental Toxicology*. 33: 2246-2258.

West, D., M. Bayly, A. Tammimga, T. Perkins, L. Porto, M. Parsley et T. Hatfield. 2020. CLBWORKS-27 - Lower Columbia White Sturgeon Habitat Restoration Alternatives – Final Report. Rapport préparé par Ecofish Research Ltd. Pour BC Hydro. xv + 162 pp + Annexes.

Zee, J., S. Patterson, D. Gagnon et M. Hecker. 2016. Adverse health effects and histological changes in White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) exposed to dietary selenomethionine. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 35: 1741-1750.