Pêches et Océans Canada
Fisheries and Oceans Canada

Sciences des écosystèmes et des océans
Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Compte rendu 2021/040

Région du Pacifique

Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur l'évaluation du potentiel de rétablissement : Saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*)

Du 22 au 24 mai 2019
Nanaimo (Colombie-Britannique)

Président : Bruce Patten
Rapporteur : Kayleigh Gillespie

Pêches et Océans Canada
Station biologique du Pacifique
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Septembre 2021

Canada

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de consigner les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il peut contenir des recommandations sur les recherches à effectuer, des incertitudes et les justifications des décisions prises pendant la réunion. Le compte rendu peut aussi faire l'état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considérée en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'une indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si des renseignements supplémentaires pertinents, non disponibles au moment de la réunion, sont fournis par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021
ISSN 2292-4264
ISBN 978-0-660-40255-0 N° cat. Fs70-4/2021-040F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur l'évaluation du potentiel de rétablissement : Saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*); du 22 au 24 mai 2019. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu 2021/040.

Also available in English:

*DFO. 2021. Proceedings of the Pacific Regional Peer Review on Recovery Potential Assessment – Interior Fraser Coho (*Oncorhynchus kisutch*); May 22-24, 2019. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2021/040.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE iv
INTRODUCTION 1
PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL 2
PRÉSENTATION DES EXAMENS ÉCRITS 2
MIKE BRADFORD 2
MATT FALCY 2
DISCUSSION GÉNÉRALE 2
TABLEAU DE CLASSEMENT DES MENACES 2
SÉLECTION ET PONDÉRATION DES MODÈLES 3
ÉVALUATION DES DOMMAGES ADMISSIBLES 3
CONCLUSIONS 4
RECOMMANDATIONS ET AVIS 4
REMERCIEMENTS 4
ANNEXE A : CADRE DE RÉFÉRENCE 5
ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT : SAUMON COHO DU FRASER INTÉRIEUR (*ONCORHYNCHUS KISUTCH*) ..... **Error! Bookmark not defined.**
ANNEXE B : EXAMENS DU DOCUMENT DE TRAVAIL 9
EXAMINATEUR : MIKE BRADFORD, PÊCHES ET OCÉANS CANADA 9
EXAMINATEUR : MATT FALCY, OREGON DEPARTMENT OF FISH AND WILDLIFE 14
ANNEXE C : ORDRE DU JOUR 19
ANNEXE D : PARTICIPANTS 22
ANNEXE E : RÉSUMÉ DU DOCUMENT DE TRAVAIL 24

SOMMAIRE

Ce compte rendu résume les discussions pertinentes et les principales conclusions qui ont découlé d'une réunion d'examen régional par les pairs que le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) de Pêches et Océans Canada (MPO) a tenue du 22 au 24 mai 2019 à la Station biologique du Pacifique de Nanaimo (Colombie-Britannique). Un document de travail sur l'évaluation du potentiel de rétablissement du saumon coho de l'unité désignable du Fraser intérieur a été présenté aux fins d'examen par les pairs et accepté avec des révisions mineures.

Les participants en personne et en ligne étaient des employés des directions des sciences et de la gestion des écosystèmes du MPO, ainsi que des participants externes provenant d'organisations des Premières Nations, de la Province de la Colombie-Britannique, du secteur de la pêche, d'une agence américaine et d'organisations non gouvernementales de l'environnement.

Les conclusions et avis résultant de cet examen seront présentés sous la forme d'un avis scientifique qui orientera les futurs processus de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) afin d'étayer le potentiel de rétablissement de l'unité désignable du saumon coho du Fraser intérieur.

L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui seront rendus publics sur le site Web du calendrier des avis scientifiques du Secrétariat canadien de consultation scientifique.

INTRODUCTION

Une réunion d'examen régional par des pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) de Pêches et Océans Canada (MPO) s'est tenue du 22 au 24 mai 2019 à la Station biologique du Pacifique de Nanaimo pour examiner une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) de l'unité désignable (UD) du saumon coho du Fraser intérieur.

Le cadre de référence du présent examen scientifique (annexe A) a été élaboré en réponse à une demande d'avis émanant du Programme sur les espèces en péril du MPO. Les avis d'examen scientifique et les conditions de participation ont été envoyés à des représentants des Premières Nations, de la Province de la Colombie-Britannique, du secteur de la pêche, du milieu universitaire et d'organisations non gouvernementales de l'environnement qui possédaient une expertise pertinente.

Le document de travail suivant a été préparé et mis à la disposition des participants à la réunion avant celle-ci (résumé du document de travail fourni à l'annexe E) :

> *Évaluation du potentiel de rétablissement du saumon coho du Fraser intérieur, par M. Arbeider, Ritchie, L., Braun, D., Jenewein, B., Rickards, K., Dionne, K., Holt, C., Labelle, M., Nicklin, P., Mozin, P., Grant, P., Parken, C. et Bailey, R. Document de travail du SCCS 2015SAR10.*

Le président de la réunion, Bruce Patten, souhaite la bienvenue aux participants, passe en revue le rôle du SCCS dans la fourniture d'avis évalués par les pairs et donne un aperçu général du processus du SCCS. Il discute du rôle des participants, de l'objet des diverses publications de la réunion d'examen régional par les pairs (avis scientifique, compte rendu et document de recherche), ainsi que de la définition et du processus à suivre pour parvenir à des décisions et à des avis consensuels. Chaque personne est invitée à participer pleinement à la discussion et à faire part de ses connaissances pendant le processus, afin qu'on puisse formuler des conclusions et des avis défendables sur le plan scientifique. Les participants confirment qu'ils ont tous reçu des copies du cadre de référence, du document de travail et des examens écrits.

Le président passe en revue l'ordre du jour (annexe C) et le mandat de la réunion, souligne les objectifs et nomme la rapporteuse pour l'examen. Il décrit ensuite les règles de base et le processus d'échange durant la réunion, en rappelant aux participants que la réunion est un examen scientifique et non une consultation. La salle est équipée de microphones pour permettre la participation par conférence Web, et on rappelle aux participants en personne de répondre aux commentaires et aux questions de façon à ce que tous les participants les entendent.

On rappelle aux personnes présentes qu'elles sont toutes sur un pied d'égalité en tant que participantes à la réunion et qu'elles sont censées apporter leur contribution au processus d'examen si elles ont des renseignements ou des questions concernant le document de travail faisant l'objet des discussions. Au total, 42 personnes ont participé à l'évaluation du potentiel de rétablissement (annexe D). Kayleigh Gillespie est désignée rapporteuse de la réunion.

On informe les participants que Mike Bradford et Matt Falcy ont été invités, avant la réunion, à fournir un examen écrit détaillé du document de travail afin d'aider tous les participants à la réunion d'examen par les pairs. Les participants ont reçu des exemplaires des examens écrits avant la réunion.

Les conclusions et l'avis résultant de cet examen seront fournis sous la forme d'un avis scientifique au Programme sur les espèces en péril et pourront être utilisés pour l'élaboration d'un programme de rétablissement et d'un plan d'action, de même que pour appuyer la prise de décisions concernant la délivrance de permis ou d'ententes. L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui seront rendus publics sur le site Web du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS).

PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Richard Bailey introduit les premiers éléments du document de travail, donnant notamment des renseignements de base sur l'historique de la situation du saumon du Fraser intérieur, la raison d'être du travail actuel et un bref aperçu du cycle biologique de l'espèce. Michael Arbeider, avec le soutien des co-auteurs, poursuit la présentation du document de travail avec une description supplémentaire des menaces auxquelles le saumon coho du Fraser intérieur est confronté, ainsi qu'une description approfondie de l'analyse entreprise et des modèles obtenus utilisés pour projeter le succès futur de la population compte tenu des programmes de rétablissement. Après la présentation de chaque élément du document de travail, le président donne aux participants la possibilité de poser des questions pour demander des éclaircissements.

PRÉSENTATION DES EXAMENS ÉCRITS

MIKE BRADFORD

Mike Bradford a fourni un compte-rendu écrit (annexe B) à l'avance, mais n'était pas disponible pour assister à la réunion. Mary Thiess présente donc un résumé de cet examen lors de la réunion.

MATT FALCY

Matt Falcy a fourni un examen écrit (annexe B) à l'avance et le résume à la réunion.

DISCUSSION GÉNÉRALE

La section qui suit résume la discussion générale qui a suivi les présentations des examens écrits. Compte tenu du fait que certains enjeux ont été soulevés plusieurs fois dans la discussion, on les a regroupés par sujet plutôt que selon l'ordre chronologique dans lequel ils ont été abordés.

TABLEAU DE CLASSEMENT DES MENACES

De nombreuses questions posées par les participants à la suite de la présentation du document de travail amènent les auteurs à apporter quelques modifications et à ajouter du contenu au tableau 8 du document de travail afin de clarifier la manière dont les menaces ont été choisies et classées. On propose d'établir un lien plus clair entre le calculateur de menaces du COSEPAC et la façon dont il a été adapté pour créer le tableau 8. On demande davantage d'explications dans le document sur la façon dont les menaces ont été classées pour la version finale. Il n'a pas été possible de calculer séparément la menace que représentent les pêches commerciales, récréatives et alimentaires, sociales et rituelles pour le rétablissement du saumon coho du Fraser intérieur, et on a modifié cette menace pour la représenter comme une menace combinée de toutes les pêches. Les participants demandent également de mieux relier la partie narrative du document et le contenu du tableau 8.

Une discussion a lieu pendant que les participants examinent le tableau 8, afin de déterminer la définition du matériel génétique introduit à utiliser et s'il est approprié d'inclure les poissons d'écloserie en tant que proportion de la population rétablie. Deux définitions différentes sont indiquées pour les poissons d'origine naturelle et les poissons sauvages. Les participants ne prennent pas de décision sur la définition des poissons inclus dans une population rétablie, car ils ne craignent pas que le matériel génétique introduit ait un impact majeur sur cette UD. Une décision pourrait être nécessaire quant à la définition à utiliser à l'avenir, à savoir si les poissons d'écloserie qui se reproduisent dans la nature peuvent être inclus dans les calculs d'une population rétablie qui seront effectués dans les futures évaluations du potentiel de rétablissement du saumon.

En ce qui concerne les prochaines évaluations du potentiel de rétablissement pour le saumon rouge et le saumon chinook, les participants sont d'avis qu'il faudrait trouver un processus plus inclusif pour appliquer le calculateur de menaces. L'approche quelque peu fermée adoptée pour la présente évaluation du potentiel de rétablissement pourrait moins convenir aux prochaines évaluations.

SÉLECTION ET PONDÉRATION DES MODÈLES

Les participants centrent la discussion sur la décision des auteurs d'utiliser plusieurs modèles stock-recrue et sur le choix de l'approche de pondération des modèles. Le document de travail présentait trois modèles stock-recrue : les modèles Ricker, Ricker-Priorcap et Ricker-Dep. Un participant pense qu'il faudrait choisir un seul modèle, et qu'il devrait être le modèle de la meilleure solution. Les auteurs ne sont pas d'accord sur le fait qu'il faille choisir un modèle unique, et disent qu'on a utilisé la moyenne des modèles dans le passé. Comme les modèles Ricker-PriorCap et Ricker-Dep donnaient des résultats similaires, on propose de les regrouper, chacun contribuant à 25 % de la pondération du modèle, avec 50 % venant du modèle Ricker. Compte tenu des résultats de modèles supplémentaires fournis par les auteurs, les participants déterminent que chaque modèle a une probabilité égale et, pour éviter de mettre l'accent sur un modèle qui pourrait fournir des projections incorrectes avec un stock aussi limité en données, il faudrait attribuer à chaque modèle une pondération égale, comme les auteurs l'avaient initialement indiqué.

ÉVALUATION DES DOMMAGES ADMISSIBLES

La dernière demande de révision du document de travail formulée à la suite du processus d'examen par les pairs visait à accroître le contenu de la section sur les dommages admissibles. Le document de travail se concentrait sur le rétablissement de l'UD du saumon coho du Fraser intérieur compte tenu des menaces connues qui influencent le recrutement et la productivité de cette population. Les auteurs ont noté dans le document de travail que la réduction du taux d'exploitation du saumon coho du Fraser intérieur était une option pour améliorer le rétablissement des stocks. Les participants conviennent qu'il s'agit d'une méthode qui faciliterait le rétablissement du saumon coho du Fraser intérieur; mais ils soulignent que le taux d'exploitation de l'espèce est déjà très bas et n'est pas entièrement sous le contrôle du Canada; il est donc peu probable qu'il diminue sensiblement. D'autres facteurs influençant la survie des saumons jusqu'à l'âge adulte sont discutés; cependant, sans des analyses fondées sur l'habitat, une grande incertitude entoure l'impact d'autres facteurs sur l'UD.

CONCLUSIONS

Le consensus parmi les participants est que le document doit être accepté sous réserve de révisions. Le document a répondu à tous les objectifs présentés dans le mandat, même si le manque de données sur cette UD rend très incertaines les conclusions formulées dans le document de travail. Les auteurs ont pu créer trois modèles également probables qui produisent des résultats raisonnables, et ont été choisis en combinaison pour réduire le risque de biais d'un modèle moins réaliste.

RECOMMANDATIONS ET AVIS

Pendant l'examen des documents, on mentionne que le saumon coho du Fraser intérieur est une UD pour laquelle on manque de données et de nombreuses recommandations sont présentées pour établir des priorités afin de faire progresser le rétablissement de cette UD à l'avenir compte tenu des recherches proposées. Recommandations de travaux futurs :

- Améliorer les estimations des taux d'exploitation, des rencontres de pêche et de la mortalité suivant la remise à l'eau, ainsi que l'incertitude entourant les estimations.
- Les analyses devraient inclure l'incertitude composée dans les données (c.-à-d. les échappées et le recrutement) afin que la véritable incertitude du modèle soit représentative. Il peut également être avantageux d'appliquer un modèle d'erreurs sur les variables si l'erreur de mesure a été quantifiée pour le taux d'exploitation ou les échappées. (Il n'est pas toujours possible de quantifier l'erreur de mesure pour les prises ou les échappées; il peut donc être nécessaire de recourir à un groupe d'experts pour élaborer des niveaux d'erreur hypothétiques).
- Étudier des covariables supplémentaires ou différentes pour décrire la variabilité inexpliquée, les problèmes associés à l'utilisation des données des séries chronologiques et les tendances de la productivité.
- Investir dans un travail supplémentaire d'analyse de l'habitat pour définir la zone utilisable et les obstacles connus correspondants pour l'habitat du saumon coho du Fraser intérieur.
- Explorer le marquage axé sur la parenté pour mieux estimer le taux d'exploitation; il n'existe pas de marquage axé sur la parenté uniforme pour la région étudiée.
- Davantage inclure les participants dans les discussions futures sur le calculateur de menaces avant les prochains processus du SCCS concernant l'évaluation du potentiel de rétablissement du saumon.
- Un travail supplémentaire est nécessaire pour définir les géniteurs d'origine naturelle; une confusion est apparue au cours de la réunion quant aux différences entre les définitions de la LEP et de la Politique concernant le saumon sauvage (PSS) et quant à savoir s'il est approprié d'inclure les poissons d'écloserie dans ce qui constitue une population rétablie.

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier Mike Bradford et Matt Falcy d'avoir pris le temps de mettre leur expertise au profit de l'examen du document de travail, ainsi que tous les participants d'avoir contribué de façon constructive au processus d'examen régional par les pairs. Nous remercions aussi John Candy, Lisa Christensen et Ann Mariscak pour le soutien qu'ils ont apporté à la réunion du SCCS.

ANNEXE A : CADRE DE RÉFÉRENCE

Évaluation du potentiel de rétablissement : Saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*)

Examen par les pairs régional : Région du Pacifique

Du 22 au 24 mai 2019
Nanaimo (Colombie-Britannique)

Président : Bruce Patten

Contexte

Lorsque le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue qu'une espèce aquatique est menacée, en voie de disparition ou disparue du pays, Pêches et Océans Canada (MPO) entreprend différentes mesures requises en appui à l'application de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Bon nombre de ces mesures nécessitent la collecte d'information scientifique sur la situation actuelle de l'espèce sauvage, sur les menaces qui pèsent sur sa survie et son rétablissement, et sur la faisabilité de son rétablissement. L'avis scientifique est habituellement formulé dans le cadre d'une évaluation du potentiel de rétablissement effectuée peu de temps après l'évaluation du COSEPAC. Cette façon de procéder permet d'intégrer les analyses scientifiques ayant fait l'objet d'un examen par les pairs aux processus prévus par la LEP, y compris la planification du rétablissement.

En mai 2002, le COSEPAC a désigné la population du saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*) comme étant en voie de disparition, en raison d'un déclin des populations supérieur à 60 %. Après réexamen de la situation, la population a été désignée comme étant menacée en novembre 2016, car son abondance avait augmenté de 2005 à 2012. Toutefois, les échappées récentes et la survie en mer étaient très faibles et on soupçonnait qu'elles avaient entraîné des réductions de plus de 30 % sur trois générations.

Pour appuyer les recommandations d'inscription du saumon coho du Fraser intérieur que doit présenter le ministre, on a demandé au Secteur des sciences du MPO d'effectuer une ÉPR, conformément aux lignes directrices nationales sur les ÉPR. L'avis contenu dans l'ÉPR peut servir à informer la décision concernant l'inscription de l'espèce à la fois sur les plans scientifique et socioéconomique, à conseiller la préparation d'un programme de rétablissement et d'un plan d'action, à appuyer le processus de décisions concernant la délivrance de permis ou la conclusion des ententes, et à guider la formulation des exemptions et des conditions connexes, conformément aux articles 73, 74, 75, 77 et 78 et au paragraphe 83(4) de la LEP. L'avis contenu dans l'ÉPR peut également servir à la préparation des rapports conformément à l'exigence énoncée à l'article 55 de la LEP. L'avis découlant de ce processus permettra également de mettre à jour ou de consolider les avis déjà formulés concernant le saumon coho du Fraser intérieur.

Objectifs

Fournir des renseignements à jour et exposer les incertitudes connexes pour traiter des éléments suivants :

Caractéristiques biologiques, abondance, aire de répartition et paramètres du cycle biologique

Élément 1 : Résumer les caractéristiques biologiques du saumon coho du Fraser intérieur.

Élément 2 : Évaluer la trajectoire récente de l'espèce concernant l'abondance, l'aire de répartition et le nombre de populations.

Élément 3 : Estimer les paramètres actuels ou récents du cycle biologique du saumon coho du Fraser intérieur.

Exigences relatives à l'habitat et à la résidence

Élément 4 : Décrire les propriétés de l'habitat du saumon coho du Fraser intérieur nécessaires pour mener à bien toutes les étapes du cycle biologique. Décrire la (ou les) fonction(s), la (ou les) caractéristique(s) et le(s) attribut(s) de l'habitat et quantifier la variation du (ou des) fonction(s) biologique(s) qu'assurent le(s) composante(s) de l'habitat selon l'état ou l'étendue de l'habitat, y compris les limites de la capacité de charge, s'il y en a.

Élément 5 : Fournir des renseignements sur l'étendue spatiale des zones de l'aire de répartition du saumon coho du Fraser intérieur qui sont susceptibles de présenter ces propriétés de l'habitat.

Élément 6 : Quantifier la présence et l'étendue des contraintes associées à la configuration spatiale, comme la connectivité et les obstacles à l'accès, s'il y en a.

Élément 7 : Évaluer dans quelle mesure la notion de résidence s'applique à l'espèce et, le cas échéant, décrire la résidence de l'espèce.

Menaces et facteurs limitatifs liés à la survie et au rétablissement du saumon coho du Fraser intérieur

Élément 8 : Évaluer et établir les priorités des menaces à la survie et au rétablissement du saumon coho du Fraser intérieur.

Élément 9 : Énumérer les activités les plus susceptibles de menacer (c.-à-d. endommager ou détruire) les propriétés de l'habitat décrites dans les éléments 4 et 5, et fournir des renseignements sur l'ampleur et les conséquences de ces activités.

Élément 10 : Évaluer tout facteur naturel susceptible de limiter la survie et le rétablissement du saumon coho du Fraser intérieur.

Élément 11 : Décrire les impacts écologiques potentiels des menaces évaluées dans l'élément 8 sur l'espèce ciblée et les espèces coexistantes. Énumérer les avantages et les inconvénients potentiels pour l'espèce ciblée et les espèces coexistantes qui peuvent survenir si les menaces sont atténuées. Énumérer les efforts existants de surveillance de l'espèce ciblée et des espèces coexistantes associés à chaque menace et relever toute lacune dans les connaissances.

Objectifs de rétablissement

Élément 12 : Proposer un (ou des) objectif(s) candidat(s) de rétablissement concernant l'abondance et l'aire de répartition.

Élément 13 : Projeter les trajectoires attendues des populations sur une période raisonnable (10 ans minimum) sur le plan scientifique et les trajectoires au fil du temps jusqu'à l'atteinte des objectifs de rétablissement potentiels, en fonction des paramètres actuels de la dynamique des populations de saumon coho du Fraser intérieur.

Élément 14 : Présenter un avis sur la mesure dans laquelle l'offre d'habitat approprié répond aux besoins de l'espèce, tant actuellement que lorsque l'objectif (ou les objectifs) de rétablissement de l'espèce proposés dans l'élément 12 sont atteints.

Élément 15 : Évaluer la probabilité que l'objectif (ou les objectifs) de rétablissement potentiels puissent être atteints selon les paramètres actuels de la dynamique des populations et comment cette probabilité varierait selon différents paramètres de mortalité (en particulier selon des valeurs plus faibles) et de productivité (en particulier selon des valeurs plus élevées).

Scénarios pour l'atténuation des menaces et activités de rechange

Élément 16 : Dresser une liste des mesures d'atténuation réalisables et des activités de rechange raisonnables aux activités posant des menaces pour l'espèce et son habitat (énumérées dans les éléments 8 et 10).

Élément 17 : Dresser l'inventaire des activités susceptibles d'accroître les valeurs des paramètres de survie ou de productivité de l'espèce (définis dans les éléments 3 et 15).

Élément 18 : Si la disponibilité actuelle de l'habitat est insuffisante pour atteindre les objectifs de rétablissement, présenter un avis sur la faisabilité de restaurer l'habitat selon des valeurs plus élevées (voir l'élément 14). L'avis doit être présenté dans le contexte de toutes les options possibles pour l'atteinte des objectifs concernant l'abondance et l'aire de répartition.

Élément 19 : Estimer la diminution attendue du taux de mortalité découlant de chaque mesure d'atténuation et activité de rechange énumérée dans l'élément 16 ainsi que l'augmentation de la productivité ou de la survie associée à chaque mesure de l'élément 17.

Élément 20 : Projeter la trajectoire attendue des populations (et les incertitudes attendues) sur une période raisonnable sur le plan scientifique et jusqu'au moment où seront atteints les objectifs de rétablissement, en fonction des taux de mortalité et des taux de productivité liés aux mesures particulières estimées dans l'élément 19. Inclure celles qui présentent la plus forte probabilité de survie et de rétablissement possible pour des valeurs de paramètre réalistes sur le plan biologique.

Élément 21 : Recommander des valeurs de paramètres sur les taux de productivité et de mortalité initiaux, et si nécessaire, des caractéristiques particulières concernant les modèles de population qui pourraient être requises pour permettre l'exploration d'autres scénarios dans le cadre de l'évaluation des impacts économiques, sociaux et culturels en appui au processus d'inscription.

Évaluation des dommages admissibles

Élément 22 : Évaluer le taux de mortalité anthropique et de destruction de l'habitat qu'une espèce peut subir sans risque pour sa survie ou son rétablissement.

Publications prévues

- Avis scientifique
- Compte rendu
- Document de recherche

Participation prévue

- Pêches et Océans Canada (Secteurs des sciences des écosystèmes et des océans et de la gestion des écosystèmes et des pêches)
- Province de la Colombie-Britannique
- Milieu universitaire
- Premières Nations
- Industrie
- Organisations non gouvernementales de l'environnement

Références

COSEPAC. 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. (Registre public des espèces en péril site Web).

ANNEXE B : EXAMENS DU DOCUMENT DE TRAVAIL

EXAMINATEUR : MIKE BRADFORD, PÊCHES ET OCÉANS CANADA

Il s'agit d'un document complet et bien écrit qui s'appuie sur des travaux antérieurs réalisés sur le même groupe de stocks. Cette évaluation du potentiel de rétablissement présente les éléments nécessaires pour fournir un avis en vue de la décision d'inscription, bien que la longueur du document signifie qu'un avis scientifique soigneusement rédigé sera nécessaire comme résumé succinct.

Cette population a été réévaluée de « population en voie de disparition » à « population menacée » en 2016. La feuille de route pour le rétablissement repose souvent sur les « justifications de la désignation » dans l'évaluation du COSEPAC, mais malheureusement les raisons sont quelque peu difficiles à interpréter. À mon avis, il vaut la peine d'essayer de prévoir les conditions qui mèneraient à une décision de radiation de la liste, car elle aura une incidence sur le potentiel de rétablissement et les approches adoptées à cet égard. Par exemple, on pourrait se demander si la population serait désignée comme « non en péril » si l'ensemble du stock était géré jusqu'à un niveau de 35 000 géniteurs et que tout le reste restait inchangé.

Dans mon examen, j'aborde d'abord un certain nombre de questions plus générales, puis je présente des commentaires d'ordre rédactionnel et d'autres plus modestes visant à améliorer le document.

1. Limites des connaissances : J'ai trouvé que certaines déductions ou affirmations faites dans le document n'étaient pas étayées par des citations ou étaient fondées sur des principes ou des connaissances de base sur le saumon coho provenant d'autres parties de son aire de répartition. Il est clair qu'on manque d'information sur le saumon coho du Fraser intérieur pour de nombreux aspects de son cycle biologique et de son utilisation de l'habitat. Ce manque de connaissances devrait apparaître comme un point clé, car il pourrait guider les études et les mesures qui peuvent être énumérées dans le plan de rétablissement, si ce processus débouche sur l'inscription à l'annexe 1. Il pourrait être bon de préfacer certaines sections (en particulier celles relatives à l'habitat et aux menaces liées à l'habitat) d'une déclaration liminaire du type « aucune information n'étant disponible pour le saumon coho du Fraser intérieur, les informations suivantes reposent sur ... ». À d'autres endroits, il faudrait séparer les concepts généraux de ce que l'on sait réellement du saumon coho du Fraser intérieur ou de la région du Fraser intérieur. Quelques exemples sont donnés dans les commentaires détaillés.
2. Élément/Section 2 – Tendances : Cette section est l'occasion de mettre à jour les évaluations des tendances effectuées par le COSEPAC. Les auteurs l'ont fait, mais les comparaisons ne sont pas explicites. Dans COSEPAC (2016), les justifications de l'inscription ne sont pas particulièrement claires, car les tendances sur 10 ans, la principale statistique, sont positives pour toutes les UC, ce qui semble être en contradiction avec l'explication donnée dans les « justifications de la désignation ». Il faut ajouter un texte décrivant les implications potentielles de l'ajout des trois années de données sur les statistiques des tendances. À première vue, les taux de changement semblent avoir décliné en général. Comme indiqué ci-après, une figure des données brutes non transformées sur les échappées (voir la figure 8 du COSEPAC (2016)) serait utile pour communiquer les changements survenus à la suite des nouvelles données.
3. Élément 12 – Objectifs de rétablissement : L'approche des objectifs de rétablissement énoncée dans les lignes directrices sur les évaluations du potentiel de rétablissement semble destinée aux populations qui sont manifestement bien en deçà des niveaux d'abondance souhaitables. Cependant, dans certains cas, les justifications de la désignation

ne sont pas nécessairement le résultat d'une faible abondance. Les populations endémiques de petits habitats en sont un exemple. Une interprétation des justifications de la désignation qui se fonde davantage sur les menaces actuelles que sur les niveaux d'abondance réels est plus pertinente pour le saumon coho du Fraser intérieur. Dans ce cas, un objectif de rétablissement dans la fourchette des abondances récentes (tel que proposé ici) est raisonnable en supposant que le rétablissement (entraînant un changement de l'état évalué) est possible si les menaces peuvent être gérées ou atténuées.

Bien que l'on puisse déduire de la figure 3 la relation entre l'objectif de rétablissement proposé et certaines abondances récentes, une figure comparant l'objectif à la série chronologique complète de l'abondance récente serait utile pour comprendre l'ampleur du « rétablissement » et la portée des mesures de rétablissement impliquée par l'objectif proposé. Une déclaration telle que « le saumon coho du Fraser intérieur a dépassé l'objectif X % des années depuis 1992 » serait utile.

Je pense que les auteurs devraient également s'éloigner quelque peu des lignes directrices en proposant d'autres aspects du rétablissement (liés aux menaces) qui répondraient à certaines des autres justifications de la désignation du COSEPAC. Certains des concepts de l'objectif 2 de l'ÉRCFI peuvent être pertinents ici.

4. Éléments fondés sur l'habitat

   Le rapport fournit un examen général des menaces qui pèsent sur l'habitat du saumon coho du Fraser intérieur, largement fondé sur la documentation générale sur le saumon et l'habitat, mais ne donne pas suffisamment de détails propres au site à partir desquels on pourrait tirer des avis ou orienter une liste d'études potentielles qui pourraient combler des lacunes dans les connaissances. Les auteurs auraient peut-être dû s'inspirer davantage du rapport de l'ÉRCFI (2006) qui a tenté, au niveau du bassin versant, d'évaluer l'importance de divers agents de stress potentiels. Tous les agents de stress ne sont pas également pertinents pour toutes les UD et il peut y avoir un moyen de fournir une certaine orientation sur les priorités compte tenu des tendances actuelles des populations de chaque UD, ainsi que du potentiel de changer l'état de chaque UD qu'offrent les mesures conçues pour atténuer les agents de stress dans les paysages de celles-ci.

   Il est difficile de tirer de la section 6.1.7, Conclusions concernant les mesures d'atténuation, un avis scientifique pertinent pour le rétablissement du saumon coho du Fraser intérieur dans le contexte d'une inscription sur la liste de la LEP. Existe-t-il des mesures précises concernant l'habitat qui peuvent être prises dans l'échéancier de l'évaluation du potentiel de rétablissement (~10 ans) et qui contribueront à la radiation de la liste?

5. La production d'écloserie comme mesure d'atténuation

   Le rapport ne parle pas de l'utilisation des écloseries comme mesure d'atténuation. Il existe des écloseries dans la région occupée par le saumon coho du Fraser intérieur et la production d'écloserie pourrait faciliter le rétablissement dans certaines circonstances. Des parties sont probablement intéressées par l'utilisation des écloseries pour contribuer au rétablissement ou pour améliorer les possibilités d'utilisation. Cette question doit être abordée. Les orientations fournies par Withler et ses collaborateurs (2018) pour les considérations relatives à la Politique concernant le saumon sauvage devraient être appropriées dans le contexte du COSEPAC et de la LEP.

Commentaires précis

L21, 29 : L'utilisation de la « mortalité des adultes » de manière interchangeable avec la « mortalité par pêche » ajoute un niveau d'ambiguïté, car il existe également une mortalité naturelle des adultes. Je suggère d'être explicite au sujet de la mortalité par pêche (ligne 29).

L86 : L'article de Korman est maintenant publié sur le site du SCCS (2019/01).

L103 : Cette première phrase est maladroite. Peut-être « À la suite du déclin de l'abondance et de la productivité, des réductions des taux d'exploitation ont été instituées à partir de xx ». Y a-t-il eu des réductions correspondantes dans les pêches américaines susceptibles d'avoir intercepté le saumon coho du Fraser intérieur?

L208 : La question de « l'errance » est essentielle pour réfléchir aux processus de métapopulation à la fois dans et entre les UC. Le taux de 5 % mentionné ici est-il générique ou propre au saumon coho du Fraser intérieur? Est-ce probable pour les bassins versants adjacents (définis comme des UC)? Je soupçonne que ce taux d'échange éliminerait la différenciation génétique notée à la figure 2. Il serait peut-être plus approprié pour l'échange entre les frayères. Mais dans tous les cas, il faudrait préciser s'il s'agit de connaissances sur le saumon coho du Fraser intérieur ou d'un taux général tiré de la documentation.

L244 : Arbeider 2018 ne figure pas dans les références. Dans la thèse qu'il a soumise à l'Université de la Colombie-Britannique, A. L. Macdonald (1984?) suggère que les saumoneaux cohos ne restent pas longtemps dans l'estuaire.

L251 : Le pourcentage de 88 % est trop faible, car seuls les individus d'âge 1.0 (jacks) ne passent pas un an et demi dans l'océan. Il devrait être plus proche de 99 %.

L265 : Jusqu'à la fin de la page. Il est important de noter que ces observations concernent le saumon coho en général, car il n'existe pas de citations particulières pour le saumon coho du Fraser intérieur.

L323 : Il manque « géniteurs » après « saumon coho du Fraser intérieur ».

Figure 3. Il est toujours bon de montrer les données brutes sur les géniteurs, peut-être sous la forme de plusieurs panneaux (5 UC, 1 UD).

Ligne 405 : « Data *are* ». [Dans l'anglais, ne s'applique pas à la version française]

L427 : Il manque un mot.

Ligne 426 : Il convient de noter que l'objectif de l'élément 2 est de fournir des mises à jour s'il y a de nouvelles données importantes et de commenter si une réévaluation du COSEPAC est justifiée. Je suppose que vous ne disposez que de quelques nouvelles années de données depuis l'évaluation. Il serait utile de préciser ce que le COSEPAC a fait, puis de mettre à jour l'analyse précédente. Il semble que les estimations des tendances des montaisons avant la pêche ne faisaient pas partie de l'évaluation du COSEPAC et devraient être supprimées ou indiquées comme telles.

Il faut préciser si les nouvelles données justifient une réévaluation, conformément aux lignes directrices sur les évaluations du potentiel de rétablissement.

Tableaux 4 et 5 et suivants : Insérer des sauts de page pour garder les tableaux ensemble sur une seule page.

L 514 : Certains aspects de cette section se trouvent également dans la section 2.1, que l'on pourrait peut-être réduire à un aperçu pour éviter les doublons.

L523 : Comment savez-vous que « le nombre global de frayères n'est généralement pas considéré comme un facteur limitatif »? Est-ce pour le saumon coho en général ou pour le saumon coho du Fraser intérieur?

L570 : Dans combien de lacs a-t-on effectué des relevés? Y a-t-il une absence d'utilisation ou une absence d'information?

L589 : Après une *ou parfois deux* années en eau douce.

L632 : Existe-t-il des justifications directes des impacts de Hells Gate? Est-ce qu'on les a déduits du saumon rose, par exemple?

L848 : Pour être complet, il y a un gazoduc qui part de Prince George, traverse le bassin de Coldwater et va jusqu'à Vancouver. Voir l'outil de cartographie en ligne de l'ONÉ.

L898 : Korman *et al.* 2019.

L971 : Peut-être remplacer « nouvelle réflexion » par « ajustements pour les sous-estimations de la mortalité par pêche dans... ».

L984 : Nids

L1077 : Je ne suis pas sûr que de nouveaux projets de PPI soient « probablement réalisés » dans l'aire de répartition du saumon coho du Fraser intérieur étant donné la politique énergétique provinciale.

L1111 : Ce paragraphe n'est pas bien étayé. La sylviculture est-elle extensive ou généralisée? Est-il possible de citer des statistiques précises ou des études examinées? Si ce n'est pas le cas, il faut le mentionner comme un risque difficile à quantifier. De même, le texte des quelques paragraphes suivants pourrait bénéficier de certaines précisions ou d'une déclaration appropriée sur l'incertitude dans le contexte du saumon coho du Fraser intérieur.

L1302 : Je pense que la quasi-totalité de la production des écloseries de saumon coho du Fraser intérieur est fondée sur des géniteurs d'origine locale et est réalisée d'une manière conforme aux programmes intégrés d'écloserie et aux directives génétiques (mais vérifiez avec le PMVS). En ce sens, le risque associé au « matériel génétique introduit » semble faible.

L1719 : Est-ce que cela fait référence à la rivière Eagle? Quelle est la composante écloserie récente? Il est dit plus haut que les frayères ne limitent pas les populations. Bien sûr, il existe des risques si la composante écloserie est plus importante et plus productive que la composante sauvage (voir Withler *et al.* 2017, CSAS review of hatchery genetics).

L1815 : Répété plus tôt. Il convient de noter que les larves vésiculées passent beaucoup de temps dans le gravier et qu'elles sont plus sensibles aux conditions environnementales que les œufs.

L1819 : Voir Bradford *et al*. 2000 où nous apportons la preuve de l'absence de compensation pour le stade de l'œuf à l'alevin. Toutefois, ces données concernent les populations côtières.

L1909 : Comme pour la plupart des salmonidés qui effectuent leur croissance dans un cours d'eau, il y a probablement une concurrence à un ou plusieurs stades en eau douce qui conduit à une certaine forme de relation inverse entre Rec/Géniteur et l'abondance, comme le montre la figure 3. Pour les petits cours d'eau côtiers, il en existe de nombreuses preuves sous la forme d'un stade biologique limitatif, parfois une période de faible débit en été, parfois en hiver, qui fixe une large limite supérieure à la production de saumoneaux (voir Bradford *et al.* 2000). La situation est probablement plus complexe pour le saumon coho du Fraser intérieur en raison de son cycle biologique indéterminé et de son utilisation de l'habitat, mais les meilleurs exemples parallèles proviennent peut-être du saumon chinook de type fluvial des cours d'eau intérieurs qui a un cycle biologique tout aussi diversifié. Quoi qu'il en soit, si la territorialité stricte des « petits cours d'eau » n'est peut-être pas courante dans certains de ces habitats plus vastes, les interactions comportementales entraînant la mortalité ou le déplacement sont sans aucun doute importantes.

L2045 : La raison pour laquelle l'objectif de rétablissement est fondé sur l'analyse de 1998-2016 n'est pas claire; en effet, plus tôt dans le document, il est fait référence à la période « récente » de 1991 à 2017. Il serait utile d'évaluer le rôle d'une valeur aberrante apparente (0,32 K) sur l'objectif et de déterminer si cette année-là présente des caractéristiques inhabituelles sur le plan de la collecte de données ou d'autre chose. L'ajout de plusieurs années peut contribuer à réduire l'influence d'une année.

L2049 : Il faudrait indiquer clairement ici si l'objectif est pour une année ou pour trois ans selon une méthode de calcul de la moyenne comme dans le tableau 11.

L2078 : Une condition qui n'est pas mentionnée ici est que la production d'écloserie est supposée être « désactivée ». Les poissons d'écloserie se reproduisant dans la nature sont-ils inclus dans les « géniteurs » de l'analyse stock-recrue? Faisaient-ils partie des années d'ensemencement pour les simulations?

L2424 : Je ne comprends pas pourquoi vous modéliseriez le taux d'exploitation comme une distribution statistique alors qu'il s'agit d'une décision de gestion (avec une incertitude dans la mise en œuvre).

L2359 : J'aime la liste, mais je suggérerais qu'il est important de mieux comprendre la biologie et le fonctionnement de ces métapopulations pour étayer la décision clé sur la structure du modèle. Pour quatre des cinq UC, les données sont des données regroupées provenant de nombreuses populations de tailles différentes qui utilisent différents habitats de fraie à différents niveaux d'abondance et de conditions environnementales, et qui ont probablement une dynamique des juvéniles variable, mais inconnue. Quel est l'effet de l'agrégation de toutes ces informations dans un modèle unique stock-recrue?

L2460 : Il est curieux que l'extirpation soit modélisée, mais pas incluse comme mesure de rendement.

L2570 : La conclusion sur la sensibilité de la survie en mer et le taux d'exploitation est en partie fonction de la façon dont chaque facteur est formulé. Si l'on convertit le taux d'exploitation en survie jusqu'à la pêche, les lignes en pointillés de la figure 19 couvrent de 82 à 94 %, contre de 0,7 à 1,6 % pour la survie en mer. Ainsi, la variation de la survie en mer aura un impact plus important, car la fourchette proportionnelle est beaucoup plus grande.

L2579 : Je suggère « ils sont représentatifs du passé récent et sont présumés raisonnables pour l'avenir immédiat... »

L2867 : Dans certaines circonstances, la production d'écloserie peut accélérer les tendances de l'abondance, en particulier s'il existe des menaces temporaires ou atténuables (qui ont une durée limitée). J'ai été surpris qu'aucune considération ne soit accordée à la production d'écloserie, étant donné qu'elle est actuellement en place et qu'elle était présente pendant toute la période d'étude. Le potentiel de la production d'écloserie pour améliorer le rétablissement sera une question à laquelle le Ministère sera confronté et un commentaire est nécessaire ici (et elle figure en bonne place dans le tableau 1).

EXAMINATEUR : MATT FALCY, OREGON DEPARTMENT OF FISH AND WILDLIFE

Commentaires généraux

1. La clarté de la réflexion est excellente dans les chapitres 1 à 5.
2. L'organisation de l'évaluation est très bonne. Tout document de cette complexité obligera le lecteur à sauter d'une section à l'autre. L'évaluation est très bonne pour se référencer elle-même.
3. La profondeur de la discussion sur le contexte biologique global donnée dans les chapitres 1 à 4 est très bonne et comprend une très bonne analyse documentaire.
4. La description de la manière dont les données brutes ont été utilisées pour estimer l'échappée de géniteurs pourrait être améliorée. L'évaluation fait référence à un rapport inédit qui semble pertinent, mais on pourrait en faire plus pour décrire les méthodes d'estimation de l'abondance, y compris les forces et les faiblesses des protocoles de terrain et des analyses utilisés. Comment a-t-on utilisé les dénombrements effectués à des emplacements et des moments précis pour déduire l'abondance au niveau d'une population entière et d'une année de montaison? L'abondance des géniteurs d'écloserie dans les données d'évaluation (annexe 4) n'est pas décrite et soulève une préoccupation technique.
5. La modélisation effectuée dans le chapitre 5 est généralement très bonne et reflète une expertise technique considérable. L'exposé (anglais, mathématiques, figures) est très clair. Les hypothèses sont clairement décrites et documentées. L'évaluation de la sensibilité aux valeurs *a priori* est bonne. Voir les commentaires techniques ci-après pour les préoccupations précises qui n'ont apparemment pas été abordées dans l'évaluation.
6. Le chapitre 6 (scénarios d'atténuation des menaces et activités de rechange) est relativement faible. Il est difficile de faire des scénarios sans un modèle détaillé du cycle biologique, ce qui nécessiterait des données qui ne sont vraisemblablement pas disponibles. Néanmoins, ce chapitre fait moins autorité et est moins précis. Par exemple, la recommandation de surveiller les activités d'éradication des EAE (L2740) ne tient pas compte de la question plus complexe de l'affectation optimale de budgets limités à des objectifs multiples. Cette section devrait apparemment fournir une feuille de route pour la gestion adaptative, l'évaluation de la stratégie de gestion ou l'optimisation bio-financière. Les méthodes actuelles de collecte de données sont-elles les meilleures ou faudrait-il

recueillir d'autres types de données? Les points de décision doivent être décrits de manière plus précise, avec des détails sur la façon dont les nouvelles informations peuvent être utilisées pour prendre de meilleures décisions. On pourrait introduire le concept de valeur attendue de l'information parfaite et l'utiliser comme principe d'organisation pour cette section.

7. Plus généralement, je pense que l'évaluation bénéficierait d'une tentative plus explicite de prise de décision structurée. Quel est le but ultime d'une cible ou d'un objectif? Quelles mesures seront prises lorsqu'un objectif ou une cible sera atteint? Quelles incertitudes ne sont pas pertinentes pour décider parmi les mesures potentielles? La science et la surveillance doivent-elles se concentrer sur les évaluations de l'état futur ou résoudre les incertitudes liées à des mesures particulières? Les processus bureaucratiques sont toujours très complexes, mais j'espère que cette complexité n'empêche pas les personnes ou les équipes d'essayer de définir les objectifs et les points de décision d'une manière qui serve mieux tant la société que le saumon.

Commentaires techniques

1. L2192 : Je suis conscient que Beverton-Holt peut produire des valeurs extrêmes pour la productivité intrinsèque, et je suis donc favorable à l'adoption du modèle de Ricker. Cependant, la plupart des ensembles de données sur le saumon ne contiennent pas de preuves claires permettant de distinguer un BH à forte productivité intrinsèque d'un Ricker à productivité intrinsèque beaucoup plus basse. Quelle est la nature des preuves mentionnées ici? Comment l'incertitude dans le choix du modèle peut-elle influencer les pronostics à grande échelle?

2. L2219 à 2222 : Je pense que cette formulation induira en erreur la plupart des lecteurs. Dans ce modèle, la réduction de la covariable ISSEA entraînera une baisse de l'abondance des recrues pour tous les niveaux possibles d'abondance des géniteurs.

3. L2309 : Dans l'ensemble, l'évaluation est tout à fait louable pour explorer la sensibilité aux valeurs *a priori*, et je suis globalement satisfait. Toutefois, les auteurs pourraient envisager de placer une valeur *a priori* uniforme sur l'écart-type de la distribution normale (Gelman 2006. Bayesian Analysis 1 : 515-533). La valeur *a priori* log-normale sur bêta permet d'exclure les valeurs négatives, mais les valeurs choisies peuvent influencer la valeur *a posteriori* plus qu'une distribution uniforme.

4. L2365 : « Contribution des poissons d'écloserie ». Il pourrait y avoir ici une question importante qui mérite une attention plus explicite dans cette évaluation. Il semble que la proportion de poissons d'écloserie était de 60 % des échappées de 1998 à 2000 (L1341). Les données utilisées dans l'évaluation commencent en 2001 (L2135). Je présume que les poissons d'écloserie sont restés abondants au début de la série chronologique et qu'ils ont ensuite diminué jusqu'au niveau actuel de 3,4 % (L1348). Si c'est le cas, il y a des implications importantes pour l'estimation de la productivité des géniteurs d'origine naturelle... Si le succès relatif de la reproduction des poissons d'écloserie est inférieur à celui des géniteurs d'origine naturelle (Christie, Ford et Blouin [2014] Evolutionary Applications), les recrues seront plus susceptibles d'être des descendants de poissons d'origine naturelle. Cela signifie que la productivité des poissons d'origine naturelle sera sous-estimée lorsque les « géniteurs » sont un simple dénombrement de tous les poissons d'écloserie et d'origine naturelle. Cela a des conséquences sur les tendances de la productivité.

5. L2382 : L'alpha présenté dans ce tableau n'est pas sur la même échelle que l'alpha dans les équations Eq (2) et Eq (4). Dans le tableau 4, nous devons voir le résultat de l'utilisation du log naturel de l'alpha décrit dans les équations 2 et 4. J'apprécie de voir l'alpha rétro-transformé comme dans le tableau 4. Je recommande simplement de clarifier les transformations pour faciliter la compréhension. Cela peut être fait dans la légende du tableau.
6. L2397 : Il semble que les simulations aient supposé la stationnarité dans le sens où les tendances des résidus (annexe 11) n'ont pas été incorporées. Il pourrait s'agir d'une hypothèse exagérée pour une population en déclin (canyon du Fraser, figure 27).
7. L2406 : Je comprends que la mortalité variable induira une variation de la composition selon l'âge des géniteurs. Le ratio simulé des poissons de 3 et 4 ans est-il similaire au ratio observé? Si ce n'est pas le cas, la covariable pourrait être inadéquate ou il pourrait y avoir une variation temporelle de la propension à la maturation.
8. L2410 : Je pense qu'il serait plus logique de maintenir constantes les valeurs d'alpha, de bêta et de gamma dans le temps. Pour intégrer l'incertitude des paramètres, les valeurs d'alpha, de bêta et de gamma peuvent être échantillonnées à partir de la valeur *a posteriori* commune sur les 500 essais fondés sur la méthode de Monte-Carlo.
9. L2422 : Quelle est la justification de la troncature des valeurs simulées de la covariable ISSEA? J'apprécie l'utilisation des années les plus récentes (L2417 à 2419). La moyenne et la variance calculées à partir de cette période (sans troncature) semblent fournir la meilleure représentation du futur proche.
10. L2464 : La proportion de trajectoires positives sera de 0,5, car le modèle de projection prospective n'intègre aucune forme de tendance dans les paramètres ou les covariables. La découverte de ce « résultat » (L2482) n'est en fait qu'une reformulation des hypothèses, et ne représente donc aucune nouvelle connaissance. En effet, je pense que l'hypothèse de stationnarité doit être plus explicite dans la discussion des résultats et du but de ces simulations. Faites le lien avec la figure 4 (L465) par une discussion comparative et une position officielle sur la signification des données (figure 4) et de la modélisation (figures 19 et 20).
11. L2516 : J'aime que la survie en mer et le taux d'exploitation dominent cette section, car la modélisation permet de quantifier et d'explorer les effets de ces variables. Cependant, une nouveauté dans cette section pourrait discuter des implications d'une variation de 0 à 74 % de la survie des œufs (L214).
12. L2570 : Le résultat de l'analyse de sensibilité serait plus facile à interpréter si le pourcentage de changement dans la variable de réponse (proportion de trajectoires positives) était présenté en termes d'écarts-types au lieu de tailles de pas arbitraires. Il convient de noter qu'il y a plus d'étapes dans un écart-type du taux d'exploitation que d'étapes dans la survie en mer. La survie en mer et le taux d'exploitation covarient-ils?

Errata

1. L2 : Ajouter « (UD) ».
2. L255 : « 1 % » est en contradiction avec les « 10 % » indiqués à la L4015.
3. L323 : Notez le problème de référence. Utilisez les fonctions de recherche pour trouver d'autres instances.
4. L506 : Deux points à la ligne.
5. L712 : « …of for... » [Dans l'anglais, ne s'applique pas à la version française]

6. L1636 : L’utilisation de « modélisé » est maladroite.
7. L1640 : « increase increase » [Dans l’anglais, ne s’applique pas à la version française]
8. L1645 : Supprimer « Alors que »
9. L1716 : Supprimer « est »
10. L2022 : Soulignement non uniforme des noms des objectifs.
11. L2053 : Référence à la figure 12 dans le texte principal. Cela me plaît.
12. L2085 : Pas seulement « alpha », mais aussi « bêta » et « Néq ».
13. L2112 : Remplacer « to » par « about ». [Dans l’anglais, ne s’applique pas à la version française]
14. L2186 : La phrase est un fragment.
15. L2216 : Insérer « be » [Dans l’anglais, ne s’applique pas à la version française]
16. L2185 : Il faudrait revoir cette phrase pour la clarifier.
17. L2216 : Il manque le mot « be » [Dans l’anglais, ne s’applique pas à la version française]
18. L2348 : Les capacités de charge (Néq) devraient être présentées dans un tableau.
19. L2402 : « ...où les paramètres de rendement étaient stables (erreur standard ≤ 3 %) ». Le mot « où » m’a rendu la chose difficile à comprendre. Vous pourriez peut-être ajouter une phrase indiquant que 500 essais sont suffisants pour exprimer les attentes et les incertitudes dans les paramètres de rendement qui sont relativement peu influencés par la taille de l’échantillon de simulation.
20. L2613-2617 : Cela revient-il à dire que la synergie entre les menaces est plus susceptible de se produire au niveau de l’UD que de la population? Il faudrait peut-être reformuler pour clarifier.
21. L2619-2621 : Cela pourrait être placé avant le paragraphe qui le précède.
22. L2623 : Le terme « nature » est vague et il ne faudrait pas utiliser le terme « plastique » de cette manière, car il ne correspond pas à l’usage technique du terme « plasticité » compris par les généticiens et les biologistes éco-évolutionnistes.
23. L2631 : Au lieu de dire « Ce document », je suggère de répéter « Corker et al. » pour éviter toute confusion avec l’évaluation.
24. Au chapitre 6, remplacer « which » pour « that » à moins qu’il soit précédé d’une virgule. [Dans l’anglais, ne s’applique pas à la version française]
25. L2698 : Complétez la phrase.
26. L2711 : « our » dénote un changement à la première personne. [Dans l’anglais, ne s’applique pas à la version française]
27. L2711 à 2714 : Les phrases sont mal construites. Tout ce qui se trouve entre « avec » et « serait » est une insertion qui serait mieux placée dans une phrase de suivi commençant par « Par exemple, ... ».
28. L2817 à 2821 : Cette phrase semble combiner plusieurs idées qui pourraient être expliquées plus clairement en plusieurs phrases.
29. L2824 à 2828 : Encore une fois, beaucoup d’idées concentrées en une seule phrase. Au lieu de se contenter de dire que ces éléments doivent être « reconsidérés », il serait utile de

donner un aperçu de ce à quoi cela ressemble en termes de points de décision et de compromis.

30. L2831 : « devra s’améliorer » semble un conseil impossible à suivre puisque l’extraction est « non contrôlable et donc non surveillée ».
31. L2856 : Ne commencez pas un paragraphe par « Ceci ». Un nouveau paragraphe implique un changement de sujet, mais pas « ceci ».

ANNEXE C : ORDRE DU JOUR

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Centre des avis scientifiques du Pacifique

Réunion régionale d'examen par les pairs

Évaluation du potentiel de rétablissement : Saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*)

Du 22 au 24 mai 2019
Nanaimo (Colombie-Britannique)

Président : Bruce Patten

JOUR 1 – Mercredi 22 mai 2019

Heure	Sujet	Présentateur
9 h	Présentations, examen de l'ordre du jour et gestion interne Aperçu et procédures du SCCS	Président
9 h 15	Aperçu de l'approche de l'évaluation du potentiel de rétablissement	Sean MacConnachie
9 h 30	Examen du mandat	Président
9 h 40	*Biologie, abondance, répartition et paramètres du cycle biologique* : Présentation du document de travail et des examens écrits	Auteurs et examinateurs
10 h 30	***Pause***	
10 h 50	*Exigences en matière d'habitat et de résidence* : Présentation du document de travail et des examens écrits	Auteurs et examinateurs
12 h	***Pause repas***	
13 h	*Menaces et facteurs limitatifs pour la survie et le rétablissement* : Présentation du document de travail et des examens écrits	Auteurs et examinateurs
14 h 45	***Pause***	
15 h	*Objectifs de rétablissement* : Présentation du document de travail et des examens écrits	Auteurs et examinateurs
16 h 30	Détermination des enjeux clés à la fin du jour 1 en vue d'une discussion en groupe (pendant le jour 2)	Participants à l'examen régional par les pairs
17 h	***Levée de la réunion pour la journée***	

Jour 2 – Jeudi 23 mai 2019

Heure	Sujet	Présentateur
9 h	Présentations, examen de l'ordre du jour et gestion interne	Président
9 h 15	*Scénarios d'atténuation des menaces et activités de rechange* : Présentation du document de travail et des examens écrits	Auteurs et examinateurs
10 h 30	***Pause***	
10 h 50	*Évaluation des dommages admissibles* : Présentation du document de travail et des examens écrits	Auteurs et examinateurs
12 h	***Pause repas***	
13 h	Détermination des enjeux clés aux fins de discussion en groupe	Président
13 h 30	Discussion et résolution des questions techniques	Participants à l'examen régional par les pairs
14 h 45	***Pause***	
15 h	Discussion et résolution des questions techniques • Suite	Participants à l'examen régional par les pairs
16 h	Établissement d'un consensus sur l'acceptabilité du document et sur les révisions convenues	Participants à l'examen régional par les pairs
17 h	***Levée de la réunion pour la journée***	

Jour 3 – Vendredi 24 mai 2019

Heure	Sujet	Présentateur
9 h	Présentations, examen de l'ordre du jour et gestion interne Récapitulation du jour 2	Président
9 h 15	*(Au besoin)* Reprise des questions en suspens du jour 2	Participants à l'examen régional par les pairs
10 h	*Avis scientifique* Établissement d'un consensus sur les éléments suivants en vue de leur inclusion : • Sources d'incertitude • Résultats et conclusions • Avis supplémentaire pour la direction (au besoin)	Participants à l'examen régional par les pairs
10 h 30	***Pause***	
10 h 50	*Avis scientifique* • Suite	Participants à l'examen régional par les pairs
11 h 30	Prochaines étapes – Examen par le président • Examen et approbation de l'avis scientifique et échéanciers • Échéanciers relatifs au document de recherche et au compte rendu • Autres suivis ou engagements (*au besoin*)	Président
11 h 45	Autres questions découlant de l'examen	Président et participants
12 h	***Levée de la séance***	

ANNEXE D : PARTICIPANTS

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Arbeider	Michael	Direction des sciences du MPO
Bailey	Richard	Direction des sciences du MPO
Braun	Doug	Direction des sciences du MPO
Campbell	Kelsey	Groupe de travail technique mixte/A-Tlegay Fisheries/Island Marine Aquatic Working Group
Candy	John	Centre des avis scientifiques du Pacifique du MPO
Christensen	Lisa	Centre des avis scientifiques du Pacifique du MPO
Dionne	Kaitlyn	Direction des sciences du MPO
Dunlop	Roger	Membres du Comité technique sur le saumon coho du Traité sur le saumon du Pacifique
Falcy	Matt	Oregon Department of Fish and Wildlife
Fisher	Aidan	Lower Fraser Fisheries Alliance
Frederickson	Nicole	Island Marine Aquatic Working Group
Galbraith	Ryan	Programme de mise en valeur des salmonidés du MPO
Gayle	Brown	Direction des sciences du MPO
Gerick	Alyssa	Programme sur les espèces en péril du MPO
Gillespie	Kayleigh	Direction des sciences du MPO
Hall	Peter	Programme sur les espèces en péril du MPO
Hawkshaw	Mike	Direction des sciences du MPO
Holt	Carrie	Direction des sciences du MPO
Huang	Ann-Marie	Direction des sciences du MPO
Jantz	Les	Direction de la gestion des pêches du MPO
Jenewein	Brittany	Direction de la gestion des pêches du MPO
Kanno	Roger	Direction de la gestion des pêches du MPO
Labelle	Marc	Okanagan Nation Alliance
Luedke	Wilf	Direction des sciences du MPO
MacConnachie	Sean	Direction des sciences du MPO
Mahoney	Jason	Programme de mise en valeur des salmonidés du MPO
Maxwell	Marla	Direction de la gestion des pêches du MPO
Maynard	Jeremy	Conseil consultatif sur la pêche sportive
McCleary	Rich	Province de la Colombie-Britannique
McGreer	Madeleine	Central Coast Indigenous Resource Alliance
Mortimer	Matt	Direction de la gestion des pêches du MPO
Nicklin	Pete	Fraser River Aboriginal Fisheries Secretariat
Parken	Chuck	Direction des sciences du MPO
Patten	Bruce	Direction des sciences du MPO
Pearce	Robyn	Programme sur les espèces en péril du MPO
Pestal	Gottfried	SOLV Consulting

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Rickards	Karen	Direction de la gestion des pêches du MPO
Ritchie	Lynda	Direction des sciences du MPO
Sawada	Joel	Direction des sciences du MPO
Staley	Mike	International Analytic Science Ltd.
Thiess	Mary	Direction des sciences du MPO
Van Will	Pieter	Direction des sciences du MPO

ANNEXE E : RÉSUMÉ DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué l'unité désignable (UD) de saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*) comme étant menacée en 2016, et son inclusion à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) est actuellement à l'étude. La présente évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) fournit des descriptions et l'état des populations, de l'habitat, des menaces et des facteurs limitatifs, des objectifs de rétablissement possibles et des projections de la population, ainsi que des recommandations concernant l'atténuation et les dommages admissibles. Le déclin initial du saumon coho du Fraser intérieur est attribué à la diminution de la survie en mer et à la réaction tardive de la gestion des pêches; toutefois, la gestion ultérieure a permis d'amortir la poursuite du déclin. La trajectoire de la population depuis 2005 semble plate, avec des incertitudes. La quantification des habitats d'eau douce appropriés constitue une lacune dans les connaissances sur le saumon coho du Fraser intérieur. Les menaces présentant le risque le plus élevé (modifications des surfaces de captage, infrastructures linéaires et effluents agricoles et forestiers) étaient associées à des modifications au niveau du paysage touchant des bassins versants entiers. De plus, les menaces provenant de facteurs tant anthropiques que naturels seront exacerbées par les changements climatiques et les impacts cumulatifs. Les mesures d'atténuation recommandées sont de portée générale, car une approche biogéoclimatique, à l'échelle du paysage, qui pourrait profiter à plusieurs salmonidés et espèces d'eau douce évalués par le COSEPAC, est probablement l'approche la plus efficace, et nécessiterait un effort de collaboration sortant du cadre de la présente évaluation du potentiel de rétablissement. L'objectif suggéré d'abondance des géniteurs d'origine naturelle au niveau de l'UD, soit une moyenne géométrique de 36 935 sur trois ans, repose sur les abondances observées qui ont atteint un objectif en matière de répartition de 1 000 géniteurs par sous-population. Les projections de croissance de la population jusqu'à l'objectif de rétablissement sous différents régimes d'exploitation (mortalité des adultes) et de survie en mer (survie des saumoneaux aux adultes) sont fondées sur une analyse stock-recrue des années d'éclosion 1998 à 2013, mais sont assorties de plusieurs mises en garde et conditions. Trois modèles, fondés sur différentes dynamiques de la population hypothétiques, ont été mis à jour à partir d'une évaluation précédente du SCCS et les résultats de leurs projections prospectives ont reçu le même poids et la moyenne des modèles. Les résultats indiquent qu'une croissance positive de la population et l'atteinte de l'objectif de rétablissement dans les conditions actuelles (taux d'exploitation moyen de 12,5 % et survie en mer de 1,0 %) sont à peu près aussi probables qu'improbables. Si la survie en mer se poursuit comme dans les conditions actuelles et qu'aucun autre impact ne se produit, il est probable (au moins 66 % de chances) que la population de saumon coho du Fraser intérieur ait une croissance positive pour une mortalité des adultes de 6 %; cependant, les risques imposés par les changements climatiques et la poursuite du développement anthropique ajoutent une incertitude supplémentaire. Par conséquent, il est recommandé de n'autoriser que les activités soutenant la survie et le rétablissement de l'espèce, lesquelles pourraient entraîner des mortalités éventuelles (p. ex. évaluation des stocks, recherche ou activités d'atténuation), afin d'assurer une croissance positive de la population.