



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCAS)

Compte rendu 2021/041

Région du Pacifique

Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur l'évaluation des procédures de gestion pour le plan de rétablissement de la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures

Du 10 au 11 juin 2020
Réunion virtuelle

Président : Steven Schut
Rapporteur : Jillian Campbell

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

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 978-0-660-40259-8 N° cat. Fs70-4/2021-041F-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 des procédures de gestion pour le plan de rétablissement de la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures; du 10 au 11 juin 2020. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu 2021/041.

Also available in English:

DFO. 2021. *Proceedings of the Pacific regional peer review on the Evaluation of Management Procedures for the Inside Population of Yelloweye Rockfish Rebuilding Plan; June 10-11, 2020. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2021/041.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	v
INTRODUCTION	1
EXAMEN	2
PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL	2
OBJECTIFS	3
PARAMÈTRES DE RENDEMENT	3
POINTS À RETENIR DE LA PRÉSENTATION	5
PRÉSENTATION DES EXAMENS ÉCRITS	6
DAYV LOWRY, WASHINGTON DEPARTMENT OF FISH AND WILDLIFE	6
KENDRA HOLT, DIRECTION DES SCIENCES DU MPO, ÉVALUATION QUANTITATIVE....	7
DISCUSSION GÉNÉRALE	8
PARTICIPATION DES PREMIÈRES NATIONS	8
OBJECTIFS DU CADRE DES PROCÉDURES DE GESTION.....	8
MODÈLES DE PRODUCTION EXCÉDENTAIRE ET D'ANALYSE DE LA RÉDUCTION DES STOCKS	9
MODÈLE AJUSTÉ AU RELEVÉ SUR L'AIGUILLAT COMMUN.....	10
MISE EN ŒUVRE DU CADRE DES PROCÉDURES DE GESTION	12
PRÉOCCUPATIONS ENTOURANT LES DONNÉES SUR LES PRISES COMMERCIALES	12
PRÉOCCUPATIONS ENTOURANT LES DONNÉES SUR LES PRISES DANS LES PÊCHES RÉCRÉATIVES.....	13
PRÉOCCUPATIONS ENTOURANT LES DONNÉES SUR LES PRISES ASR DES PREMIÈRES NATIONS	14
PARAMÈTRES DU COSEPAC.....	14
CONCLUSIONS.....	15
ÉBAUCHE DES RÉSUMÉS PAR POINTS	15
ÉBAUCHE DES CONCLUSIONS ET DE L'AVIS	17
LEÇONS RETENUES.....	18
REMERCIEMENTS	19
RÉFÉRENCES CITÉES	19
ANNEX A: CADRE DE RÉFÉRENCE	21
ÉVALUATION DES PROCÉDURES DE GESTION POUR LE PLAN DE RÉTABLISSEMENT DE LA POPULATION DE SÉBASTE AUX YEUX JAUNES DES EAUX INTÉRIEURES	21
ANNEXE B: RÉSUMÉ DU DOCUMENT DE TRAVAIL	24
Évaluation des procédures de gestion pour le plan de rétablissement du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures	26
ANNEXE D: PARTICIPANTS	28
ANNEXE E : EXAMENS DU DOCUMENT DE TRAVAIL ET RÉPONSE DES AUTEURS.....	30

DAYV LOWRY, WASHINGTON DEPARTMENT OF FISH AND WILDLIFE, CHERCHEUR PRINCIPAL	30
EXAMINATRICE : KENDRA HOLT, DIRECTION DES SCIENCES DU MPO.....	36
ANNEXE : RÉSUMÉ DU DOCUMENT SUR LE CADRE DES PROCÉDURES DE GESTION .	43

SOMMAIRE

Ce compte rendu résume les discussions pertinentes et les principales conclusions qui ont découlé de la réunion d'examen régional par les pairs que le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) de Pêches et Océans Canada (MPO) a tenue du 10 au 11 juin 2020 sur la plateforme de réunion en ligne Zoom pour examiner la mise en œuvre du Cadre des procédures de gestion pour assurer le rétablissement de la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures.

En raison de la pandémie de COVID-19, les réunions en personne ont été restreintes et un format virtuel a été adopté pour cette réunion. Les participants en ligne étaient des employés des directions des Sciences et de la Gestion des pêches du MPO et des représentants des organisations des Premières Nations, des secteurs de la pêche commerciale et récréative, des organisations non gouvernementales de l'environnement, ainsi que du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), du Washington Department of Fish and Wildlife (WDFW) et de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA Fisheries).

Les conclusions et l'avis découlant de cet examen seront présentés sous la forme d'un avis scientifique (AS) fournissant des conseils à la Direction de la gestion des pêches pour guider les plans de gestion du rétablissement du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures.

L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui seront rendus publics sur le site Web du [Secrétariat canadien des avis scientifiques](#) (SCAS).

INTRODUCTION

Le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) de Pêches et Océans Canada (MPO) a tenu une réunion d'examen régional par les pairs du 10 au 11 juin 2020 sur la plateforme de réunion en ligne Zoom pour examiner la mise en œuvre du Cadre des procédures de gestion pour assurer le rétablissement de la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures.

Le mandat du présent examen scientifique (annexe A) a été élaboré en réponse à une demande d'avis émanant de la Direction de la gestion des pêches du MPO. Les avis d'examen scientifique et les conditions de participation ont été envoyés à des représentants des Premières Nations, des secteurs de la pêche commerciale et récréative, d'organisations non gouvernementales, du milieu universitaire, du COSEPAC et de NOAA Fisheries qui possédaient une expertise pertinente.

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

Evaluation of potential rebuilding strategies for Inside Yelloweye Rockfish (*Sebastes ruberrimus*) in British Columbia, par Haggarty, D.R., Q.C. Huynh, R.E. Forrest, S.C. Anderson, M.J. Bresch et E.A. Keppel. Document de travail [2019GRF01] du SCAS.

Le président de la réunion, Steven Schut, souhaite la bienvenue aux participants, passe en revue le rôle du SCAS dans la fourniture des avis évalués par les pairs et donne un aperçu général du processus du SCAS. Il discute du rôle des participants, de l'objet des diverses publications qui découleront de la réunion d'examen régional par les pairs (avis scientifique, compte rendu et document de recherche), ainsi que de ce qui constitue des décisions et avis consensuels et du processus à suivre pour y parvenir. Chaque personne est invitée à participer pleinement à la discussion et à faire part de ses connaissances pendant le processus, dans le but de 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 de l'ébauche de l'avis scientifique (AS).

Le président passe en revue l'ordre du jour (annexe C) et le mandat, souligne les objectifs et nomme la rapporteuse (Jillian Campbell, Direction des sciences du MPO, Poisson de fond). Il décrit ensuite les règles de base et le processus d'échange durant la réunion, en rappelant aux participants que la réunion sert d'examen scientifique et non de consultation. La réunion s'est tenue par Zoom et a compris des conversations audio et textuelles. La vidéo n'a été utilisée que par les présentateurs pendant les exposés officiels.

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, 45 personnes ont pris part à l'examen régional par les pairs (annexe D).

On informe les participants que Dayv Lowry (WDFW) et Kendra Holt (Direction des sciences du MPO) ont été invités avant la réunion à fournir des examens écrits détaillés du document de travail. C'est là un changement par rapport aux réunions précédentes du SCAS et une tentative de rationaliser la réunion virtuelle. Compte tenu du temps écoulé entre la réception du document de travail et la date de la réunion (reportée en raison de la COVID), les commentaires des examinateurs ont été intégrés au document de travail avant la réunion et le document révisé a été mis à la disposition des participants à la réunion à l'avance. Les participants ont

également reçu des copies des examens écrits et les commentaires des auteurs à ces examens (annexe E). (Remarque : Les résultats d'un sondage sur Zoom ont montré que 90 % des participants étaient d'accord pour dire que cette approche était préférable pour le processus.)

Les conclusions et l'avis découlant de cet examen seront présentés sous la forme d'un avis scientifique fourni à la Direction de la gestion des pêches pour guider le plan de gestion du rétablissement de la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures. L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui seront rendus publics sur le site Web du [Secrétariat canadien des avis scientifiques](#) (SCAS).

EXAMEN

Document de travail : Evaluation of potential rebuilding strategies for Inside Yelloweye Rockfish (*Sebastes ruberrimus*) in British Columbia, par Haggarty, D.R., Q.C. Huynh, R.E. Forrest, S.C. Anderson, M.J. Bresch et E.A. Keppel. [2019GRF01]

Rapporteuse : Jillian Campbell

Présentateurs : Dana Haggarty, Robyn Forrest et Quang Huynh

PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Le Cadre des procédures de gestion (PG) utilisé dans le présent document a été élaboré et décrit lors d'une réunion d'examen régional par les pairs du SCAS qui s'est tenue les 8 et 9 juin 2020. Le mandat est lu et adopté.

Anderson, S.C., R.E Forrest., Q.C. Huynh et E.A. Keppel. 2020. Un cadre de procédures de gestion pour les poissons de fond en Colombie-Britannique. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/nnn. vi + 141 p.

Pour aider à comprendre les buts et les méthodes de cette approche de gestion, le résumé du Cadre de procédures de gestion est reproduit à l'annexe F. Le résumé du présent document de travail, qui représente la première application du Cadre, figure à l'annexe B.

Les auteurs commencent par présenter les éléments clés du Cadre de procédures de gestion récemment accepté. Le Cadre comporte deux volets : les modèles opérationnels (MO) et les procédures de gestion (PG). Il utilise une conception de simulation en boucle fermée qui comprend une rétroaction entre les modèles opérationnels et les procédures de gestion. Ainsi, il est possible de modéliser la dynamique des stocks et des flottilles de pêche, l'erreur d'observation et les erreurs de mise en œuvre. Les modèles opérationnels simulent les données et ces données sont utilisées pour élaborer des procédures de gestion (qui peuvent être des modèles d'évaluation des stocks ou des ajustements au total autorisé des captures [TAC]). Ce processus est simulé sur 100 ans. Les objectifs doivent être énoncés à l'avance et les paramètres de rendement doivent être établis. Il est possible de simuler plusieurs procédures de gestion et de les classer en évaluant les paramètres de rendement et en effectuant une étape de satisfaction. Les auteurs présentent six étapes de pratiques exemplaires pour les approches de procédures de gestion :

1. définir le contexte décisionnel;
2. fixer les objectifs et les paramètres de rendement;
3. préciser les modèles opérationnels;

-
4. sélectionner les procédures de gestion possibles;
 5. effectuer des simulations en boucle fermée;
 6. présenter les résultats pour évaluer les compromis.

La participation de toutes les parties intéressées est importante au cours de ce processus. Comme pour les autres évaluations de la stratégie de gestion (ESG), la sélection des procédures de gestion à mettre en œuvre revient à la Direction de la gestion des pêches.

Les auteurs expliquent ensuite comment les étapes des pratiques exemplaires du Cadre des procédures de gestion ont été appliquées au stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures.

1. Contexte décisionnel – On définit les limites de la zone de gestion (4B) par rapport à l'unité désignable (près de l'île Sointula jusqu'au seuil de Victoria) et par rapport aux stocks, génétiquement différents, des eaux intérieures et extérieures. En 2008, le COSEPAC a défini le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures comme étant « en péril », et l'évaluation des stocks de 2011 a projeté que le stock se trouverait dans la zone critique. Un plan de rétablissement a été établi et il est maintenant temps de réévaluer le stock. Ce stock sera également réévalué par le COSEPAC sous peu, et les avis fournis dans le cadre du présent examen du SCAS et du document de travail final seront pris en compte dans son processus décisionnel.
2. Établissement des objectifs et des paramètres de rendement – Les objectifs requis pour les plans de rétablissement et les paramètres du COSEPAC sont précis et ont guidé ce processus. Les durées de génération et l'âge à 50 % de maturité sont incertains et des paramètres imprécis ont été estimés à partir de la documentation et des données disponibles.

OBJECTIFS

1. Ramener le stock au-dessus du point de référence limite (PRL) sur 56 ans (1,5 génération) avec une probabilité de réussite d'au moins 95 % [19 fois sur 20].
2. Reconstituer le stock au-dessus du point de référence supérieur du stock (PRS) sur 56 ans (1,5 génération).
3. Reconstituer le stock au-dessus du PRL sur 38 ans (1 génération).
4. Les objectifs de conservation ci-dessus étant atteints, maintenir des prises cibles moyennes à court et à long terme.
5. Si les objectifs de conservation ci-dessus sont atteints, réduire au minimum la variabilité des prises d'une année à l'autre.
6. Atteindre des tendances positives de la biomasse dans chaque période de 10 ans tant que le stock demeure inférieur au PRL.

PARAMÈTRES DE RENDEMENT

1. PRL 1,5DG : $P(B > 0,4B_{RMD})$ après 1,5 durée de génération (en 2075, année 56 de la période de projection)
2. PRS 1,5DG : $P(B > 0,8B_{RMD})$ après 1,5 durée de génération (en 2075, année 56 de la période de projection)
3. PRL 1DG : $P(B > 0,4B_{RMD})$ après 1 durée de génération (en 2057, année 38 de la période de projection)

-
4. CT C10 : $P(\text{captures moyennes} > 10 \text{ t})$ de 2020–2029, années 1 à 10 de la période de projection
 5. CT C15 : $P(\text{captures moyennes} > 15 \text{ t})$ de 2020–2029, années 1 à 10 de la période de projection
 6. LT C20 : $P(\text{captures moyennes} > 20 \text{ t})$ après 1 durée de génération (en 2057, année 38 de la période de projection)
 7. CT AADC : $P(\text{AADC}_{2020-2029} < \text{AADC}_{2012-2019})$

Spécification des modèles opérationnels – Les données utilisées comprenaient les prises dans les pêches récréatives, les prises dans les pêches commerciales, les CPUE dans les pêches commerciales, les prises dans les pêches à des fins alimentaires, sociales et rituelles (ASR) et des données limitées sur la composition selon l'âge, ainsi que deux ensembles de données indépendantes de la pêche provenant du relevé à la palangre sur fond dur (RPF) et du relevé à la palangre sur l'aiguillat commun.

Les paramètres de rendement 2 à 6 font l'objet d'une discussion plus précise et plus approfondie.

Les modèles opérationnels ont quatre sous-composantes : les estimations des stocks, les estimations de la sélectivité de la pêche, l'erreur d'observation (biais ou imprécision dans les données des relevés ou sur la composition selon l'âge) et l'erreur de mise en œuvre (+ ou – TAC). L'outil DLMtool dans le progiciel R crée les modèles opérationnels à l'aide des estimations de la mortalité naturelle (M) et de la pente (h), qui ont été échantillonnées 250 fois à partir des distributions obtenues dans l'évaluation de 2011. L'outil MSEtool dans le progiciel R a utilisé un modèle d'analyse de la réduction des stocks (ARS) pour ajuster les modèles opérationnels aux données historiques. Les modèles opérationnels conditionnés ont ensuite été renvoyés dans l'outil DLMtool pour subir les simulations en boucle fermée afin de générer des projections des stocks pour les 100 prochaines années.

Quatre modèles opérationnels de l'ensemble de références ont été créés pour englober les incertitudes les plus importantes dont on pense qu'elles influent sur le rendement des modèles opérationnels : le modèle de base, le modèle de prises historiques faibles, le recrutement épisodique une fois par génération et la sélectivité estimée du relevé à la palangre sur fond dur. Deux modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse ont été créés pour représenter des incertitudes moins plausibles mais potentiellement importantes : de faibles valeurs de M (log-normal [0,025, 0,2]) et des coefficients de variation (CV) plus élevés du relevé à la palangre sur fond dur. Le scénario de M faible visait à reproduire les estimations de l'état des stocks d'après l'évaluation des stocks de 2011, qui utilisait un modèle de production excédentaire.

L'ajustement du modèle opérationnel de base aux données a été difficile. Pour obtenir un bon ajustement au modèle et un biais rétrospectif minimal dans la biomasse reproductrice, on a établi la sélectivité du relevé à la palangre sur fond dur à 22 ans en fonction du stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures (puisque les données de sélectivité pour le stock des eaux intérieures sont limitées) et augmenté la pondération du relevé sur l'aiguillat commun. Tous les indices de données ont été utilisés pour conditionner les modèles opérationnels.

Les quatre modèles opérationnels de l'ensemble de référence et le modèle opérationnel à CV élevé du relevé à la palangre sur fond dur donnent une forte probabilité que la biomasse du stock reproducteur soit supérieure au PRL en 2019. Le modèle opérationnel de M faible prévoit que la biomasse du stock reproducteur sera inférieure au PRL et au PRS en 2019.

Une série de 44 procédures de gestion a été mise à l'essai, y compris des procédures de gestion à prises constantes (à 5, 10 et 15 tonnes), fondées sur des indices, fondées sur la

production excédentaire avec des règles de contrôle des prises, fondées sur l'interdiction de pêche, fondées sur la pêche au rendement maximal durable (RMD) et fondées sur la pêche à 75 % du rendement maximal durable. On a également testé chaque modèle pour voir comment il fonctionnait avec des mises à jour annuelles ou quinquennales du TAC.

On a réalisé des simulations en boucle fermée sur une échelle de 100 ans (pour satisfaire aux paramètres du COSEPAC) et calculé les paramètres de rendement en faisant la moyenne des modèles opérationnels de l'ensemble de référence. Afin de réduire le nombre de procédures de gestion à évaluer, on a effectué une étape de satisfaction pour éliminer les procédures de gestion qui ne répondaient pas aux critères de conservation minimum (la biomasse après 1,5 génération a une probabilité supérieure à 0,95 de rester au-dessus du PRL) et aux critères de récolte (minimum de 10 tonnes de prises à court terme avec une probabilité de plus de 0,50).

Toutes les procédures de gestion respectaient les critères de conservation et cinq satisfaisaient aux critères de récolte. Lorsqu'on a utilisé les modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse pour évaluer ces cinq mêmes procédures de gestion, les critères n'ont pas nécessairement été atteints et il y a eu certains compromis, surtout dans le scénario de *M* faible.

Les principales incertitudes sont *M*, les prises historiques (prises dans les pêches récréatives, commerciales et ASR) et la sélectivité selon l'âge (on a réglé le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures pour qu'il corresponde au sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures malgré l'incertitude entourant cette hypothèse, et la sélectivité du relevé à la palangre sur fond dur et celle du relevé sur l'aiguillat commun sont égales malgré les différences de substrat et de taille des hameçons).

Les paramètres du COSEPAC (A et E) ont également été évalués et présentés. Le COSEPAC doit réexaminer le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures et a reporté sa réunion afin de pouvoir inclure cette information dans son évaluation.

POINTS À RETENIR DE LA PRÉSENTATION

De tous les modèles opérationnels des ensembles de référence et de robustesse explorés dans cette analyse, seul le scénario de *M* faible a estimé que la médiane de la biomasse féconde serait inférieure au PRL en 2019. Après avoir éliminé les procédures de gestion qui ne satisfaisaient pas aux critères de satisfaction PRL $1,5DG > 0,95$ et CT C10 $> 0,5$, il restait cinq procédures de gestion. Malgré l'incertitude entourant l'état des stocks, il ne semblait pas possible d'appuyer des prises plus élevées en utilisant d'autres procédures de gestion évaluées ici comparativement à la procédure de gestion actuelle. Dans le scénario plus pessimiste, même les niveaux de prises actuels pourraient être trop élevés.

Des réévaluations annuelles du TAC sont suggérées si on choisit une procédure de gestion fondée sur des indices; sinon, on propose des mises à jour de trois ans, conformément aux recommandations pour les plans de rétablissement.

Les déclencheurs possibles d'une réévaluation sont l'indice de l'abondance observé qui se situe à l'extérieur de la fourchette de 90 %, les « circonstances exceptionnelles », les procédures d'évaluation informelles par rétroaction des intervenants ou des différences dans la comparaison visuelle des données observées par rapport aux données projetées.

Les futurs domaines de recherche consisteront à améliorer la collecte de données biologiques et sur les prises des flottilles commerciales, récréatives et des Premières Nations, à explorer les considérations écosystémiques comme les changements dans l'abondance des prédateurs et d'autres impacts possibles sur la mortalité naturelle, à déterminer l'effet des aires de

conservation des sébastes (ACS) sur le rétablissement, à élaborer des plans de surveillance des aires de conservation des sébastes et à inclure les données du relevé par véhicule téléguidé dans les aires de conservation des sébastes en 2019.

PRÉSENTATION DES EXAMENS ÉCRITS

DAYV LOWRY, WASHINGTON DEPARTMENT OF FISH AND WILDLIFE

- Le document atteint bien ses objectifs et se révélera utile lors de la réévaluation du plan de rétablissement. Les conclusions tirées sont défendables.
- Les auteurs ont bien répondu aux commentaires et les retards liés à la COVID qui ont permis d'intégrer les commentaires ont amélioré le document.
- Commentaire 1 : Les estimations de la durée de génération (DG) pourraient être mieux justifiées dans le document. Ajouter peut-être une procédure de gestion avec deux générations.
 - Les auteurs ont élargi la discussion sur les durées de génération et ont constaté que deux durées de génération ne modifieraient pas sensiblement les paramètres de rendement des procédures de gestion.
- Commentaire 2 : Le recrutement épisodique pourrait être plus fréquent qu'une fois par génération; il faut plus de justification.
 - Les auteurs ont élargi leur analyse du recrutement épisodique et ne voient dans les données aucune preuve d'épisodes de recrutement plus fréquents chez le sébaste aux yeux jaunes, bien que la rigueur spatiotemporelle de cet ensemble de données laisse à désirer.
- Commentaire 3 : La justification du modèle opérationnel B (augmentation du CV du relevé à la palangre sur fond dur) n'est pas claire. À mesure que le sébaste aux yeux jaunes se rétablira et que son abondance augmentera, il occupera plus d'habitat à une densité plus élevée et le taux de rencontre devrait augmenter dans le relevé, ce qui améliorerait la précision de l'estimation et abaisserait les CV. Cela a-t-il été inclus pour tenir compte des réductions possibles de l'effort de relevé?
 - Les auteurs ont élargi leur discussion. Ce scénario a été inclus à titre d'effort prudent, car le relevé est biennal dans les régions du nord et du sud, qui ont des prises différentes. Un modèle spatiotemporel a été utilisé pour tenir compte des irrégularités temporelles dans les données. De plus, certaines années de l'indice affichent des CV importants et c'est ce que ce scénario visait à refléter.
- Commentaire 4 : La discussion sur les différences de sélectivité entre les relevés sur l'aiguillat commun et le relevé à la palangre sur fond dur n'est pas suffisante.
 - Les auteurs ont élargi leur discussion et ont parlé davantage des limites des données.
- Commentaire 5 : Demander la suppression de la mention du modèle de Fox, car elle est inutile.
 - Les auteurs ont retiré la phrase.
- Commentaire 6 : On demande une comparaison directe avec le modèle de production excédentaire (PE) déjà utilisé pour aider les intervenants à comprendre les avantages de l'utilisation des nouveaux modèles d'analyse de la réduction des stocks.

-
- Les auteurs ont délibérément décidé de ne pas parler de la « justesse » du modèle précédent et se sont plutôt concentrés sur la capacité du Cadre des procédures de gestion à intégrer les incertitudes inhérentes à ce stock et à d'autres espèces longévives.
 - L'examineur a demandé l'ajout d'un texte pour indiquer les compromis entre les modèles de production excédentaire et d'analyse de la réduction des stocks ou expliquer que les modèles ne sont pas comparables.
 - **Commentaire 7 :** Les diagrammes en radar peuvent être utiles pour évaluer plusieurs critères, mais les changements apportés à la façon dont les graphiques sont affichés peuvent en améliorer la valeur.
 - Les auteurs ont inclus les diagrammes en radar davantage comme point de discussion pour l'examen régional par les pairs et ne veulent pas passer plus de temps à les configurer.
 - **Commentaire 8 :** La discussion sur la prédation du sébaste aux yeux jaunes vise principalement les adultes et devrait être élargie pour inclure tous les stades biologiques.
 - Les auteurs ont élargi leur discussion à d'autres prédateurs.
 - **Commentaire 9 :** L'examineur suggère d'attribuer plus précisément les connaissances fournies par les Premières Nations ou par certains de leurs membres.
 - Les auteurs ont ajouté un texte pour préciser que les connaissances écologiques traditionnelles reçues proviennent de biologistes des pêches qui travaillent pour les Nations, mais ne sont pas des représentants des Nations. Les auteurs ont également reconnu qu'une plus grande collaboration est nécessaire pour mieux quantifier les prises ASR historiques et contemporaines.
 - Un biologiste des pêches qui travaille avec de nombreuses Nations ajoute que les connaissances qu'il a partagées ne provenaient pas d'une seule Nation en particulier, mais de ses observations en général.

KENDRA HOLT, DIRECTION DES SCIENCES DU MPO, ÉVALUATION QUANTITATIVE

- Les auteurs ont fait un excellent travail; leurs décisions sont bien justifiées et documentées. Cette approche du Cadre de procédures de gestion convient aux espèces sur lesquelles les données sont limitées. Les modèles spatiotemporels géostatistiques visant à normaliser les relevés sur l'aiguillat commun et les relevés à la palangre sur fond dur sont utiles.
- **Commentaire 1 :** Le modèle opérationnel de base et le modèle opérationnel de recrutement épisodique ont des résultats similaires et sont pondérés de la même façon dans les résultats moyens finaux, ce qui peut fausser les paramètres de rendement.
 - Les auteurs ont ajouté la figure 35, qui montre en quoi les modèles diffèrent en ce qui concerne les écarts de recrutement, et ils ont étoffé la discussion pour expliquer comment le modèle de recrutement épisodique a des années élevées et des années faibles dont la moyenne est semblable aux estimations du recrutement dans le modèle opérationnel de base. Comme le recrutement est une incertitude clé, les auteurs ont conservé ce modèle, car il était bon de l'examiner.
- **Commentaire 2 :** Il y a lieu de discuter davantage des modèles d'erreur de mise en œuvre et de les inclure.
 - Les auteurs n'ont pas inclus l'erreur de mise en œuvre comme scénario de modèle opérationnel, car d'autres discussions sont nécessaires avec les intervenants des pêches commerciales et récréatives et des Premières Nations pour déterminer le sens de cette

erreur. La mise en œuvre a été partiellement exprimée par la fourchette des TAC dans les modèles de procédures de gestion.

- **Commentaire 3** : Le modèle de production excédentaire utilisé précédemment prédisait une trajectoire très différente de celle des modèles d'analyse de la réduction des stocks. L'analyse de transition était utile et une certaine discussion a été fournie, mais il est important d'examiner davantage ce qui explique précisément cette différence.
 - Les auteurs ont élargi leur analyse et font remarquer que les paramètres de stock ne sont pas traités de la même façon dans le modèle de production excédentaire et dans le modèle d'analyse de la réduction des stocks, ce qui peut contribuer aux différentes trajectoires. Ils soulignent qu'il serait utile d'effectuer davantage de tests de simulation de la productivité et du rendement des modèles de production excédentaire par rapport aux modèles d'analyse de la réduction des stocks.
- L'examinatrice a refusé de s'attarder davantage sur les neuf autres commentaires, car ils étaient précis et les auteurs y ont bien répondu.

DISCUSSION GÉNÉRALE

PARTICIPATION DES PREMIÈRES NATIONS

- Les collaborateurs des Premières Nations peuvent apporter des connaissances précieuses sur les pêches ASR historiques et contemporaines, et aider à formuler des objections et à établir le contexte décisionnel. Il est préférable d'inclure les collaborateurs des Premières Nations dès le départ.
- Pour d'autres évaluations des stocks, la collaboration des Premières Nations a pris la forme d'une rédaction conjointe. C'est un processus préférable. Les Premières Nations et d'autres intervenants aimeraient participer davantage plutôt que d'adopter une approche scientifique seulement.
- Les auteurs soulignent que les Premières Nations n'ont pas participé au projet parce que le calendrier était très serré. Ils espèrent développer ces relations et accroître le rôle des Premières Nations pour les travaux futurs. Ils sont heureux de voir des représentants des Premières Nations prendre part à l'examen régional par les pairs.
- Un participant fait remarquer qu'une base de données sur la récolte a été fournie au MPO et que l'information jusqu'au niveau des espèces pourrait être fournie à partir de 2017, peut-être avant.
- La limite nord de l'UD est difficile, d'autant plus que les Premières Nations ne partagent pas la même limite ou ne prennent pas nécessairement note de la zone de gestion d'où proviennent les prises.
- **Résultat** : On demande d'étoffer la partie du document sur la collaboration avec les Premières Nations pour préciser les sources de données, les connaissances et la participation.

OBJECTIFS DU CADRE DES PROCÉDURES DE GESTION

- La liste des objectifs comporte des redondances. Si l'objectif 2 ou 3 est atteint, cela signifie que l'objectif 1 l'est aussi. Les objectifs 4 et 5 indiquent qu'il faut d'abord atteindre les objectifs 1 à 3.

-
- Les auteurs répondent qu'en vertu du plan de rétablissement initial, seul l'objectif 1 était requis, avec une probabilité de réussite de 56 %. Le mandat a fixé un nouvel ensemble d'objectifs. On a suivi le Cadre des procédures de gestion et les processus d'évaluation de la stratégie de gestion pour élaborer ces objectifs. L'objectif 2 porte sur l'abandon d'un plan de rétablissement et pourrait être utile aux gestionnaires. L'objectif 6 est tiré du plan de rétablissement initial et vise à assurer le rétablissement à long terme. Il reconnaît le fait que les stocks ne peuvent pas augmenter indéfiniment.
 - Les auteurs font également remarquer que la hiérarchie des objectifs n'est peut-être pas claire, mais que l'objectif 1 est le plus important. Ils ajouteront du texte pour clarifier la hiérarchie, mais ce sujet est traité à la section 3.1, qui indique que les objectifs 2 à 5 sont utilisés pour évaluer les compromis lors de l'évaluation des procédures de gestion.
 - Les périodes pour parvenir au rétablissement au-dessus du PRL et du PRS n'ont pas été prises en compte explicitement dans cette application du Cadre des procédures de gestion et, par conséquent, sont identiques.
 - Les probabilités d'atteindre les objectifs 2 et 3 n'ont pas été établies lors des réunions du comité technique, car l'objectif 1 était la priorité pour le rétablissement des stocks. À l'étape de satisfaction, un seuil de 50 % a été fixé pour l'objectif 4.
 - On craint que le libellé puisse amener les lecteurs à penser que le travail est terminé une fois que le stock a été ramené au-dessus du PRL, ce qui pourrait porter à confusion si les cibles de rétablissement et les modifications réglementaires sont mises à jour.
 - Les objectifs 1 à 3 ont été atteints dans ce cadre de modélisation.
 - **Résultat** : Les auteurs détermineront si d'autres précisions sur les classements des objectifs sont nécessaires dans le document.

MODÈLES DE PRODUCTION EXCÉDENTAIRE ET D'ANALYSE DE LA RÉDUCTION DES STOCKS

- Les modèles d'analyse de la réduction des stocks (ARS) utilisés dans le Cadre des procédures de gestion sont plus robustes que les modèles de production excédentaire (PE) utilisés précédemment (Yamanaka *et al.* 2011), dans le sens où le nouveau cadre permet d'évaluer, grâce aux modèles opérationnels, plusieurs états de la nature possibles ou différentes hypothèses fonctionnelles. De plus, les modèles de production excédentaire ne convenaient pas à l'évaluation des espèces longévives affichant des retards du recrutement. Comme la sélectivité du sébaste aux yeux jaunes est une incertitude clé, les modèles opérationnels structurés selon l'âge saisissent mieux la dynamique des stocks. Le Cadre des procédures de gestion offre plus de souplesse que les modèles de production excédentaire pour ajuster les paramètres et mieux explorer les incertitudes. Un auteur fait remarquer que les procédures de gestion fondées sur l'analyse de la réduction des stocks ont tendance à sous-estimer la biomasse provenant des modèles opérationnels et pouvaient, de ce fait, donner des résultats prudents.
- Cependant, on ne dispose peut-être pas de preuves suffisantes pour aller de l'avant avec cette nouvelle méthodologie, compte tenu des perspectives contrastantes de l'évaluation des stocks de 2011. Les participants sont préoccupés par le fait que le modèle opérationnel ajusté aux périodes de stock élevé et faible et la pondération de l'indice puissent ne pas être adéquats. Ils confirment que les auteurs ont répondu à ces préoccupations, mais qu'il faut justifier davantage la raison pour laquelle l'approche de l'analyse de la réduction des stocks a été utilisée.

-
- Une certaine confusion entoure la façon dont les modèles d'analyse de la réduction des stocks sont mis en œuvre par opposition aux modèles de production excédentaire. Dans le Cadre des procédures de gestion, les modèles d'analyse de la réduction des stocks sont utilisés pour mettre au point les modèles opérationnels, qui sont ensuite utilisés pour déterminer les résultats des procédures de gestion. Il est difficile de comparer directement les modèles, mais il faut plus de texte pour le clarifier.
 - Un auteur fait remarquer qu'un texte explique dans le document la façon dont les modèles de production excédentaire et d'analyse de la réduction des stocks traitent des différences de productivité, particulièrement en ce qui concerne les retards du recrutement. Le modèle opérationnel de M faible a été spécialement inclus dans l'ensemble de robustesse à titre de filet de sécurité pour guider la prise de décisions.
 - Un participant suggère d'utiliser un modèle de production excédentaire directement dans l'ensemble de modèles opérationnels de robustesse plutôt que le modèle d'analyse de la réduction des stocks de M faible pour imiter le modèle de production excédentaire. Les modèles opérationnels sont structurés selon l'âge et ne peuvent pas tenir compte des paramètres du modèle de production excédentaire. Les modèles d'analyse de la réduction des stocks sont capables de recréer le recrutement et la croissance et de construire la biomasse du stock reproducteur, mais pas les modèles de production excédentaire.
 - Un auteur souligne que la production excédentaire ne permet de modifier que r . Les modèles d'analyse de la réduction des stocks permettent d'ajuster la croissance, M et h et de créer des modèles opérationnels pour explorer l'influence de ces paramètres sur les résultats.
 - La pêche de ces stocks a été très limitée depuis plus d'une décennie et le modèle de M faible qui imite le modèle de production excédentaire, qui utilisait une très faible valeur de M , ne présente aucun changement dans la projection des stocks, ce qui est inattendu.
 - **Résultat** : Les auteurs ajouteront du texte à la section sur les méthodes pour justifier davantage les raisons pour lesquelles ils ont utilisé les modèles d'analyse de la réduction des stocks (p. ex. pour illustrer une dynamique plus détaillée et un plus large éventail d'hypothèses, en utilisant les modèles opérationnels pour explorer les questions de sélectivité et de qualité/quantité des données). Ils étofferont aussi la discussion sur les raisons pour lesquelles les modèles ont produit des résultats contradictoires.

MODÈLE AJUSTÉ AU RELEVÉ SUR L'AIGUILLAT COMMUN

- Les facteurs des trajectoires positives de la biomasse qui ressortent des quatre modèles opérationnels de l'ensemble de référence et de l'ensemble de robustesse B sont remis en question. Aucune indication dans les données sur la composition selon l'âge et aucune indication d'un signal de recrutement n'aurait entraîné une augmentation de la biomasse et il n'est pas immédiatement évident de comprendre ce qui motive cette tendance.
- Les deux derniers points de données du relevé sur l'aiguillat commun pourraient être à l'origine de l'augmentation de la biomasse et ces données n'ont été recueillies que dans la partie sud de la zone 4B. De plus, ce relevé ne vise pas le sébaste. Dans ce relevé, la taille des hameçons a changé et il présente une grande variation interannuelle de la biomasse, ce qui est difficile à concilier. La pondération du relevé sur l'aiguillat commun a été augmentée dans les modèles et sa justification est remise en question, tout comme son inclusion comme indice de relevé pour le sébaste. On craint que l'élimination de l'augmentation de la pondération dans le relevé sur l'aiguillat commun ne donne des projections de biomasse plate et de stocks qui ne sortent pas de la zone critique.

-
- Les participants à la réunion demandent que des analyses supplémentaires soient effectuées afin de pondérer l'indice de référence pour l'aiguillat commun à zéro, de procéder au retrait séquentiel des données ou de mener une analyse de sensibilité.
 - Les auteurs répondent qu'il est difficile de rapprocher les ajustements des données initiales du modèle opérationnel de base et que la résolution d'un problème semble en créer un autre. Ils acceptent d'effectuer un cycle de conditionnement des modèles opérationnels sans l'augmentation de la pondération et présentent ces données le deuxième jour de la réunion.
 - Les auteurs ont tenté de relever la pondération, de la réduire et d'exclure les données de 2019 du relevé sur l'aiguillat commun. La tendance de la biomasse était toujours à la hausse.
 - Les auteurs ont également examiné la possibilité de modifier la pondération des données sur la composition selon l'âge ou de supprimer entièrement cet indice. La tendance de la biomasse était toujours à la hausse.
 - Les auteurs ont aussi envisagé d'abaisser M à 0,02 et h à 0,4. Cette configuration correspondait le mieux aux indices, mais entraînait en conflit avec les données sur la composition selon l'âge. Ce modèle a donné des tendances de croissance plates. Certains participants craignent que la valeur choisie pour M dans le scénario du modèle opérationnel de M faible soit trop basse, mais les auteurs citent d'autres études qui ont estimé des valeurs tout aussi faibles de M .
 - Les auteurs croient que la tendance à la hausse de la biomasse est alimentée par les poissons qui entrent dans la population reproductrice. La réduction des prises commerciales au cours des deux dernières décennies pourrait contribuer à l'augmentation du recrutement qui est à l'origine de la tendance à la hausse. Un participant est d'avis que la tendance devrait être plus graduelle, mais les auteurs soulignent que l'on pense que le sébaste aux yeux jaunes entame sa maturation à l'âge 7 et atteint 50 % de maturité à 17-18 ans, ce qui correspond à la période de réduction des prises commerciales dans la zone 4B. La courbe de sélectivité se trouve à droite de la courbe de maturité, de sorte que les modèles opérationnels reflètent la population qui fraye avant qu'elle ne devienne vulnérable à la pêche. Lorsqu'on a inversé les courbes, la biomasse a diminué.
 - Bien qu'un modèle opérationnel ait estimé la sélectivité du relevé à la palangre sur fond dur, des participants s'inquiètent de l'interaction entre la sélectivité et M . Si la courbe de sélectivité a une forme de dôme plutôt qu'asymptotique, il y aurait des signes d'attrition dans les données sur la composition selon l'âge, mais cette tendance n'est pas évidente pour les 20 dernières années de données. Il faudrait davantage de données sur les années où les prises étaient plus élevées pour confirmer cette tendance.
 - Un participant suggère d'ajouter un court paragraphe pour souligner la nécessité d'une analyse future qui explorerait la sélectivité. La sélectivité fondée sur la longueur par rapport à la sélectivité fondée sur l'âge n'est pas bien caractérisée et semble incohérente avec les données sur les prises, mais cette relation oriente la trajectoire de la biomasse faible dans le scénario du modèle opérationnel de M faible.
 - Le groupe discute de la façon dont les paramètres de rendement sont pondérés dans les différents modèles opérationnels. Pour les stocks à données limitées, on pourrait utiliser les connaissances locales, traditionnelles et spécialisées pour déterminer la pondération des paramètres de rendement.
 - On pourrait mettre davantage l'accent sur le scénario du modèle opérationnel de M faible dans le document. La gestion déclare qu'elle a besoin de procédures de gestion qui incluent
-

le modèle opérationnel de *M* faible pour évaluer tous les scénarios plausibles et pessimistes.

- **Résultat** : Les auteurs incluront dans le document les détails des analyses de conditionnement des modèles opérationnels pour l'examen régional par les pairs. Les auteurs mettront davantage l'accent sur les résultats du scénario du modèle opérationnel de *M* faible dans le document. Ils ajouteront un paragraphe pour discuter de la nécessité de travaux futurs sur l'établissement de la sélectivité du sébaste aux yeux jaunes dans le relevé à la palangre sur fond dur. Les travaux futurs sur les procédures de gestion devraient établir la façon dont les modèles opérationnels seront pondérés avant la réalisation de l'analyse.

MISE EN ŒUVRE DU CADRE DES PROCÉDURES DE GESTION

- Les gestionnaires sont préoccupés par le fait qu'ils ne sont pas certains de ce que les cinq procédures de gestion choisies signifient pour l'avis sur les prises pour 2021 et la meilleure façon d'établir le TAC.
- Ils sont aussi préoccupés par le fait que le Cadre des procédures de gestion semble être une évaluation des stocks en miniature et ne sont pas certains de devoir traiter les modèles opérationnels comme tels.
- On craint que le fait de passer d'un rétablissement axé sur le pire scénario à une gestion axée sur la durabilité n'ait pas été pleinement exploré. On pourrait pondérer les modèles opérationnels pour refléter ce point d'inflexion en pondérant le modèle opérationnel de base et le modèle opérationnel du pire scénario à 50 % chacun.
- On pourrait utiliser l'ensemble de référence pour trouver des procédures de gestion qui répondent aux critères, puis les modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse pour classer les procédures de gestion et établir des circonstances exceptionnelles pour fournir un filet de sécurité. Le classement dans l'ensemble de robustesse peut être plus important dans les situations où les données sont limitées, puisque ces circonstances exceptionnelles peuvent en fait être réelles.
- **Résultat** : Les auteurs n'ont aucune mesure précise à prendre. C'est à la Gestion des pêches de décider de la meilleure façon de mettre en œuvre les avis de la Direction des sciences. Toutefois, pour les futurs projets du Cadre des procédures de gestion, il y aura plus de travail à faire pendant la phase du contexte décisionnel pour aider les gestionnaires à interpréter et à mettre en œuvre les avis scientifiques.

PRÉOCCUPATIONS ENTOURANT LES DONNÉES SUR LES PRISES COMMERCIALES

- La plus grande partie des prises commerciales de la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures provient de la zone 12 et très peu sont capturées à l'intérieur du détroit de Georgie (toutefois, historiquement, il y avait des prises commerciales dans le sud du détroit). Comme il est impossible de répartir les prises en zones de gestion plus petites, elles sont toutes attribuées à la zone 4B. Cela fait craindre que les données commerciales ne soient pas représentatives des conditions dans toute la zone 4B.
- On craint un épuisement continu dans la zone 12 qui ne serait pas bien saisi dans les modèles et qui devrait être un risque dont les gestionnaires sont conscients. Les auteurs notent qu'il y a des différences spatiales dans les abondances du sébaste aux yeux jaunes et que la nature sédentaire du sébaste peut entraîner un épuisement continu. Les aires de conservation des sébastes ont été créées pour réduire ce risque en protégeant environ

20 % de leur habitat. Un libellé sera ajouté au document dans la section sur les aires de conservation des sébastes pour aborder le risque d'épuisement continu. Les auteurs soulignent également que les relevés à la palangre sur fond dur couvrent la plus grande partie de la zone 4B, mais pas en une seule année, de sorte qu'il existe des données sur l'ensemble de la zone de gestion.

- Les prises historiques de sébaste aux yeux jaunes ont été reconstituées à partir des rapports sur les prises et les rejets pour d'autres sébastes, mais les données d'après 2006 devraient être exactes. Les auteurs fournissent une chronologie des mesures de gestion dans le document de travail (tableaux C4 et C5). Cependant, dans d'autres évaluations, les modèles de production excédentaire ne sont pas sensibles aux données historiques sur les prises.
- Un participant demande s'il existe une comparaison de la taille ou de l'âge entre les données sur les chaluts commerciaux semi-pélagiques et les données sur les prises dans les pêches récréatives. Les chaluts commerciaux semi-pélagiques représentent une petite partie de la mortalité du sébaste aux yeux jaunes, et les seules données sur la longueur proviennent d'une sortie de pêche commerciale à la palangre dans les années 1980. Aucune comparaison n'a pu être faite entre ces données.
- **Résultat** : Les auteurs ajouteront un texte au document pour préciser que les aires de conservation des sébastes peuvent répondre à certaines des préoccupations relatives à l'épuisement continu. Cependant, la gestion pourrait devoir prendre des mesures pour tenir compte de la possibilité d'épuisement continu dans la zone 12.

PRÉOCCUPATIONS ENTOURANT LES DONNÉES SUR LES PRISES DANS LES PÊCHES RÉCRÉATIVES

- Le groupe discute des courbes de sélectivité fondées sur la longueur et fondées sur l'âge dans la modélisation des données sur les prises dans les pêches récréatives. Les personnes qui réalisent les enquêtes par interrogation des pêcheurs n'ont pas de protocole pour prélever des échantillons, et on croit que la sélection est biaisée en faveur des poissons plus gros. Il est difficile de représenter les longueurs dans un modèle de structure selon l'âge pour le sébaste, car il connaît une croissance asymptotique rapide dans son cycle biologique et son âge devient difficile à déterminer. C'est pourquoi les courbes de sélectivité fondées sur la longueur n'ont pas été utilisées dans ces modèles.
- On craint que les données sur les prises dans les pêches récréatives près de la limite nord de l'UD ne soient pas saisies avec exactitude. La limite de l'UD sépare la zone 12 en deux. De plus, de nombreux pêcheurs peuvent pêcher dans les zones 10 ou 11, mais ils rencontrent les personnes qui réalisent les enquêtes par interrogation des pêcheurs à Port Hardy; il est donc difficile de déterminer si le poisson pêché provient du stock des eaux intérieures ou extérieures. L'évaluation de 2011 a utilisé un ratio pour établir les prises entre la zone 12 et la zone de gestion du poisson de fond 4B, et un participant demande s'il faudrait vérifier ce ratio de 1,09 dans la zone 12 par rapport au reste de la zone 4B en fonction des données actuelles.
- On s'inquiète également de l'identification inexacte des espèces sur la plateforme iREC. Un nouveau guide d'identification a été publié dans le cadre de la LEP et il pourrait être utile. Cependant, le sébaste vermillon et le sébaste canari, qui pourraient être confondus avec des sébastes aux yeux jaunes et vice versa, ne sont pas courants dans la zone 4B, de sorte que ce risque est présumé faible.

-
- On s'inquiète également du fait que les modifications apportées aux règlements sur la conservation des prises en 2019 (aucune conservation autorisée et dispositifs de descente obligatoires) ne sont pas incorporées dans les modèles. Les auteurs répondent que l'on suppose que le taux de mortalité des poissons remis à l'eau est de 100 %, car les données sur l'efficacité des dispositifs de descente sont limitées, mais que la conservation des prises a diminué dans les données. De plus, le total des prises est utilisé dans toute la série chronologique des prises dans les pêches récréatives (prises de sébaste aux yeux jaunes conservées et remises à l'eau).
 - **Résultat** : Les auteurs fourniront plus de renseignements pour indiquer qu'il n'a pas été possible de calculer un indice des CPUE pour la pêche récréative en raison de l'évitement actif du sébaste aux yeux jaunes.

PRÉOCCUPATIONS ENTOURANT LES DONNÉES SUR LES PRISES ASR DES PREMIÈRES NATIONS

- Les prises ASR historiques et contemporaines sont incertaines. En raison du court délai pour ce projet, la documentation et l'inclusion des prises ASR n'ont pas été entièrement élaborées. Toutefois, il reste encore du travail à faire, car de nombreuses personnes utilisent le sébaste aux yeux jaunes et la composante spatiale des prises et des limites du sébaste aux yeux jaunes est complexe.
- Les auteurs de l'évaluation des stocks de 2011 (Yamanaka *et al.* 2011) ont utilisé un taux de consommation appliqué à la population dans le temps pour estimer les prises ASR, une hypothèse que les auteurs jugent erronée, de sorte qu'aucune estimation des prises ASR n'a été effectuée. Les prises ASR peuvent être saisies dans les relevés par survol et par interrogation des pêcheurs, particulièrement dans le sud de la zone 4B, et ces données ne sont pas reflétées dans les relevés à quai. Dans le nord de la zone 4B, les prises ASR peuvent être incluses dans les sorties commerciales et ASR, et certaines de ces sorties ont eu lieu à l'intérieur et à l'extérieur de la zone 4B. Si les ensembles étaient à plus de 50 % dans la zone 4B, ils étaient inclus dans les données, et s'ils y étaient à 50 % ou moins, ils étaient exclus. Un texte sera ajouté pour expliquer comment ces données ont été traitées.
- Un participant suggère d'élargir la discussion pour ajouter du texte sur la façon dont les prises ASR ont été traitées ainsi que l'ampleur de l'incertitude (entre 0 et 30 % des débarquements commerciaux) entourant le volume des prises ASR et la façon dont elle pourrait avoir une incidence sur les résultats. Cependant, la détermination du TAC pour les prises ASR est une décision de gestion et ne modifie pas le rendement des modèles.
- **Résultat** : Les auteurs incluront plus de texte sur la façon dont les doubles prises commerciales et ASR ont été traitées, ainsi que sur l'ampleur de l'incertitude entourant les prises ASR. Une plus grande collaboration avec les Premières Nations pourrait aider à résoudre certaines de ces incertitudes relatives aux données.

PARAMÈTRES DU COSEPAC

- On demande d'inclure dans l'avis scientifique les paramètres exigés par le COSEPAC, puisque le COSEPAC réévaluera bientôt la situation du sébaste aux yeux jaunes et l'avis scientifique sera publié avant le document de travail.
- On fait remarquer que les paramètres de la probabilité de déclin dans le document de travail et dans le texte de la présentation sont inversés par rapport à la façon dont le COSEPAC les exige. Il devrait être présenté comme la probabilité que le déclin soit inférieur à 30, 50 et 70 % de la biomasse de 1918. La figure de la présentation est correcte.

-
- Ce cadre a permis d'élaborer les paramètres du risque d'extinction, bien qu'ils soient rarement utilisés pour les poissons marins. Les représentants du COSEPAC s'en félicitent et le jugent utile. Il sera inclus dans l'avis scientifique avec un texte supplémentaire pour en faciliter l'interprétation.
 - **Résultat** : Les auteurs reformuleront le texte et les figures sur la probabilité de déclin dans le document de travail pour refléter la façon dont le COSEPAC utilise cette information.

CONCLUSIONS

Le groupe juge que les objectifs du mandat ont été atteints et accepte le document de travail. Plusieurs ajouts mineurs au texte du document sont demandés, en plus de ceux déjà apportés en réponse aux examens officiels, afin de justifier davantage certains des choix faits par les auteurs.

Les sections « Ébauche des résumés par points » et « Ébauche des conclusions et de l'avis » suivantes sont présentées ou examinées à la réunion. On demande au président et aux auteurs de clarifier davantage ces éléments et ces recommandations dans la version finale de l'avis scientifique. Bien que les recommandations de fond contenues dans l'ébauche des sections suivantes demeurent inchangées dans l'avis final, la formulation peut avoir changé dans l'avis scientifique.

ÉBAUCHE DES RÉSUMÉS PAR POINTS

- Le stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures (*Sebastes ruberrimus*, sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures) est un stock sur lequel on dispose de données limitées, présent dans la zone de gestion du poisson de fond 4B (détroit de la Reine-Charlotte, détroit de Georgie et détroit de Juan de Fuca) en Colombie-Britannique (C.-B.).
- Il a été évalué comme étant inférieur au PRL en 2010, ce qui a donné lieu à la publication d'un plan de rétablissement.
- Ce projet fournit un avis scientifique issu de l'application d'un nouveau cadre d'évaluation de la stratégie de gestion récemment élaboré pour les poissons de fond de la Colombie-Britannique (le Cadre des procédures de gestion [PG]; Anderson *et al.* 2020, en préparation). Il évalue le rendement des autres procédures de gestion à données limitées pour appuyer la réévaluation du plan de rétablissement actuel du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures.
- Un cadre de procédures de gestion diffère des évaluations conventionnelles de deux manières principales : 1) les points de référence et l'état des stocks sont calculés dans les modèles opérationnels (MO) et sont intégrés dans les paramètres de rendement plutôt que de faire l'objet d'un rapport explicite; et 2) les objectifs définis par les probabilités de dépassement des points de référence doivent être explicités au début du processus afin d'établir des paramètres de rendement et des critères de satisfaction.
- Le Cadre des procédures de gestion a servi à évaluer la capacité de 34 procédures de gestion à données limitées à atteindre l'objectif principal proposé de rétablir le stock au-dessus du point de référence limite (PRL, $0,4B_{RMD}$) sur 1,5 génération (56 ans) avec une probabilité de réussite d'au moins 95 % (19 fois sur 20).
- Le rendement des procédures de gestion a également été évalué pour deux paramètres de conservation supplémentaires fondés sur un PRL= $0,4B_{RMD}$ et le point de référence supérieur du stock (PRS)= $0,8B_{RMD}$, quatre objectifs de captures moyennes et un objectif de variabilité des prises.

-
- La mortalité naturelle, la sélectivité et les prises historiques ont été définies comme étant des sources d'incertitude. Elles ont fait l'objet d'estimations raisonnables et, surtout, on a réduit l'impact de ces sources d'incertitude en évaluant le rendement des procédures de gestion dans six scénarios de modèles opérationnels de rechange fondés sur différentes hypothèses de données et de modèles. Quatre reposaient sur des attentes normales (ensembles de référence) et deux étaient conçus pour tester des paramètres extrêmes (ensembles de robustesse).
 - Aucun des modèles opérationnels de l'ensemble de référence n'a estimé que le stock serait inférieur au PRL en 2020. La simulation en boucle fermée a permis d'éliminer les procédures de gestion qui ne répondaient pas aux critères de rendement de base, et de conserver cinq procédures de gestion possibles : deux procédures de gestion à prises constantes annuelles (10 et 15 tonnes) et trois procédures de gestion qui ajustent le TAC en fonction d'un indice de l'abondance dans le relevé. Les cinq procédures de gestion finales atteignaient l'objectif principal avec une probabilité supérieure à 0,98 (49 fois sur 50), dans les scénarios des quatre modèles opérationnels de l'ensemble de référence.
 - Étant donné que toutes les procédures de gestion ont atteint l'objectif principal dans les scénarios de l'ensemble de référence, il n'y avait pas de compromis important entre les objectifs de conservation et les objectifs de prises.
 - Les compromis étaient plus évidents dans le scénario de robustesse de la productivité plus faible (M faible), où aucune des cinq procédures de gestion évaluées n'a permis d'atteindre l'objectif principal de rétablir le stock au-dessus du PRL sur 1,5 génération avec une probabilité d'au moins 95 %. La procédure de gestion la mieux classée pour ce scénario (des prises constantes de 10 t) a donné une probabilité de 90 % de reconstituer le stock au-dessus du PRL sur 1,5 génération.
 - D'après l'évaluation des modèles opérationnels utilisés, les différences dans les estimations de l'état des stocks de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures des évaluations actuelles et antérieures peuvent être attribuables aux choix de la structure du modèle. Étant donné le peu de données disponibles, il n'est pas possible de produire une estimation fiable des points de référence biologiques et de l'état des stocks, ce qui souligne l'importance de méthodes telles que le Cadre des procédures de gestion appliqué dans ce projet.
 - Lorsqu'on utilisera ce Cadre des procédures de gestion à l'avenir, les recommandations relatives à la fréquence des évaluations sont fondées sur le choix de la procédure de gestion, les mises à jour annuelles pour les procédures de gestion fondées sur des indices et un maximum de trois ans entre les réévaluations. Conformément à la pratique exemplaire en matière d'évaluation de la stratégie de gestion, il est recommandé d'établir des protocoles officiels de détection des « circonstances exceptionnelles » pour déclencher une réévaluation plus tôt. Des exemples raisonnables se trouvent dans la documentation.
 - La souplesse du Cadre des procédures de gestion pour répondre aux différents besoins d'information a été démontrée à l'aide de résultats structurés pour permettre l'évaluation de deux autres critères d'évaluation (paramètres A et E) pour le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).
 - Avis préliminaire pour l'utilisation des procédures de gestion possibles en ce qui concerne le problème de l'établissement du TAC.
 - Recommandation d'autres travaux sur la mise en œuvre.

ÉBAUCHE DES CONCLUSIONS ET DE L'AVIS

Nous avons appliqué un nouveau Cadre de procédures de gestion pour les poissons de fond du Pacifique (Anderson *et al.* 2020b) afin d'évaluer la capacité des autres procédures de gestion à atteindre les objectifs de rétablissement pour le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures. Il s'agit de la première application du Cadre des procédures de gestion à des fins décisionnelles.

Ce Cadre des procédures de gestion et tous les processus d'évaluation de la stratégie de gestion diffèrent des évaluations classiques des stocks de par la façon dont les avis scientifiques sont fournis (Anderson *et al.* 2020b). Dans la plupart des évaluations des stocks de poisson de fond de la Colombie-Britannique (p. ex. Yamanaka *et al.* 2011; Starr et Haigh 2017; Forrest *et al.* 2019), les avis sur les prises sont présentés sous forme de tableaux de décision, où les probabilités de dépassement des points de référence (p. ex. la probabilité que les stocks tombent en deçà du PRL) sont présentées pour un éventail de futurs niveaux de TAC possibles. Dans cette approche, la prise en compte du risque se fait à l'étape finale du processus décisionnel et n'est pas toujours transparente ou liée à des objectifs convenus à l'avance.

Les cadres de procédures de gestion diffèrent des évaluations conventionnelles de deux manières principales : 1) les points de référence et l'état des stocks ne sont pas explicitement déclarés; et 2) les objectifs liés à la probabilité de dépasser les points de référence doivent être convenus au début du processus (l'étape 2 des pratiques exemplaires). Les points de référence et l'état des stocks font donc toujours partie intégrante du cadre, mais ils sont calculés dans les modèles opérationnels et intégrés dans les paramètres de rendement. Il est essentiel de s'entendre sur le risque acceptable (p. ex. les probabilités acceptables de dépassement des points de référence) au début du processus afin de pouvoir établir les paramètres de rendement et les critères de satisfaction.

Pour de nombreux stocks, en particulier les stocks à données limitées, il n'est pas possible d'estimer de façon fiable leurs points de référence biologiques ou leur état. Des cadres de procédures de gestion comme celui-ci peuvent être particulièrement importants pour ces stocks. Le Cadre pour la pêche durable et les dispositions relatives aux stocks de poissons de la *Loi sur les pêches* exigent que les stocks de poissons soient maintenus à des niveaux durables, et en particulier au-dessus du PRL. Ce cadre préserve implicitement l'intention de ces politiques bien que les points de référence et l'état du stock ne soient pas explicitement mis en évidence.

Nous avons évalué le rendement de 31 procédures de gestion à données limitées (et de trois procédures de gestion de référence) en ce qui a trait à l'atteinte des objectifs décrits dans la section 3. Nous avons éliminé les procédures de gestion qui ne satisfaisaient pas aux deux critères $PRL_{1,5DG} > 0,9$ et $CT_{C10} > 0,50$ dans les scénarios de l'ensemble de référence de modèles opérationnels, et il est resté cinq procédures de gestion (CC_10t, CC_15t, Islope_10_lambda04, Islope_10_lambda08, and Islope_5_lambda04). Toutes les procédures de gestion restantes atteignaient les paramètres de conservation PRL 1,5DG, PRS 1,5 DG et PRL 1DG avec une probabilité supérieure à 0,98 (49 fois sur 50) dans les quatre scénarios de l'ensemble de référence de modèles opérationnels, surtout qu'aucun des modèles opérationnels de l'ensemble de référence n'estimait que le stock serait dans la zone critique en 2020 – le début de la période de projection.

Dans les deux scénarios de l'ensemble de robustesse de modèles opérationnels, le scénario de modèle opérationnel (B) qui simulait une plus grande variabilité dans le futur relevé à la palangre sur fond dur a donné des résultats semblables à ceux des scénarios de l'ensemble de référence de modèles opérationnels. Cependant, dans le scénario de modèle opérationnel (A), le scénario M faible, les probabilités de respecter le paramètre de rendement PRL 1,5DG

variaient de 0,75 (75 fois sur 100) à 0,9 (neuf fois sur 10), la procédure de gestion actuelle (CC_15t) ayant la probabilité la plus faible dans cette fourchette.

Alors que les directives du plan de rétablissement (MPO 2013) ne décrivent que les objectifs liés au rétablissement, nous avons également évalué le rendement des procédures de gestion pour trois objectifs de captures moyennes et un objectif de variabilité des prises. Les procédures de gestion CC_10t et CC_15t, par définition, respectaient leurs paramètres de rendement CT C10 et CT C15 respectifs. Un certain contraste est apparu entre les procédures de gestion Islope dans l'ensemble de référence pour CT C10 et CT C15 selon la configuration de la procédure de gestion et le scénario de modèle opérationnel. Les scénarios de l'ensemble de robustesse de modèles opérationnels produisaient généralement des probabilités plus faibles de respecter le paramètre CT C10.

Discussion explicite des compromis : En général, il n'y avait pas de compromis important entre les objectifs de conservation et de prises pour les différentes procédures de gestion dans les modèles opérationnels de l'ensemble de référence. Dans l'ensemble de robustesse de M faible le plus difficile, aucune des procédures de gestion n'a pu atteindre l'objectif principal de conservation du stock. Dans ce scénario, le résultat le plus proche a été obtenu par une procédure de gestion à prises constantes de 10 tonnes, mais à une probabilité trop faible de 90 %. (Des recommandations sur la sélection d'une procédure de gestion?)

La preuve de circonstances exceptionnelles, survenant dans l'intervalle recommandé entre les évaluations, déclencherait un examen des modèles opérationnels et de la procédure de gestion, ce qui pourrait entraîner un nouveau modèle opérationnel ou un ajustement de la procédure de gestion choisie (Carruthers et Hordyk 2018b). Parmi les procédures de gestion satisfaisantes dans les analyses actuelles, certaines sont à prises constantes et d'autres des procédures de gestion Islope annuelles. Toutes les procédures de gestion fondées sur des indices ont également été évaluées tous les cinq ans. Toutes ces procédures de gestion satisfaisaient aux critères du PRL 1,5DG, mais aucune ne répondait aux critères de CT C10. C'est pourquoi nous recommandons des mises à jour annuelles si une procédure de gestion fondée sur des indices est sélectionnée. Conformément aux directives pour les plans de rétablissement au Canada (MPO 2013), nous recommandons de réévaluer le rendement de la procédure de gestion choisie au moins tous les trois ans.

LEÇONS RETENUES

- Les participants font remarquer qu'étant donné qu'il s'agit d'un nouveau processus, il fallait s'attendre à rencontrer des problèmes comme ceux qui se présentent ici, mais que pour les évaluations futures qui utiliseront ce cadre, il faudra veiller davantage à inclure un plus grand nombre d'intervenants et à planifier les étapes de la mise en œuvre pendant la phase de contexte décisionnel. Cela est particulièrement important lorsque les objectifs ne se limitent pas au contexte du rétablissement.
- Les Premières Nations et les autres intervenants devraient jouer un rôle plus important pendant la phase de contexte décisionnel.
- Un participant souligne trois préoccupations concernant la mise en œuvre : a) la nécessité d'élaborer le contexte décisionnel; b) le manque d'examen approfondi de la définition des circonstances exceptionnelles; et c) la nécessité d'améliorer le soutien à l'information afin que nous n'ayons pas la même discussion dans quelques années. Il reste du travail à faire pour régler ces problèmes avant le début du prochain projet de Cadre de procédures de gestion.

-
- Le contexte décisionnel doit mettre en évidence la façon dont les modèles opérationnels seront pondérés, la façon dont la procédure de gestion finale sera sélectionnée et la façon dont cette procédure de gestion sera mise en œuvre.
 - Il n'existe pas de méthode claire de transition entre le choix d'une procédure de gestion et son opérationnalisation. Le contexte décisionnel devrait indiquer comment passer d'une phase de rétablissement à une phase de gestion et quels devraient être les nouveaux objectifs.
 - Pour les futurs travaux sur le Cadre de procédures de gestion, les gestionnaires devraient inclure dans le mandat un texte précis qui explique comment ils veulent que les résultats soient présentés en fonction de leurs méthodes de sélection d'une procédure de gestion.
 - La gestion propose d'inclure des contrôles des intrants sur les pêches ASR et récréatives dans le contexte décisionnel pour aider à déterminer les TAC.
 - La surveillance des circonstances exceptionnelles joue un rôle limité dans les avis scientifiques et il y a une combinaison de rôles et de responsabilités. Cette question devrait être abordée dans un contexte plus large entre la Gestion et les Sciences.
 - Le processus du SCAS porte principalement sur le processus scientifique dans les évaluations des stocks, mais on s'intéresse peu aux processus de prise de décisions et de gestion. Pourtant, en vertu du Cadre des procédures de gestion, les sciences et la gestion sont étroitement liées dans l'environnement décisionnel, ce qui donne lieu à des travaux axés sur la gestion.
 - **Résultat** : Les auteurs n'ont aucune mesure précise à prendre. Des discussions plus vastes entre les directions de la Gestion des pêches et des Sciences devraient avoir lieu avant le prochain projet de Cadre des procédures de gestion.

REMERCIEMENTS

Nous apprécions le temps que tous les participants ont consacré au processus d'examen régional par les pairs. Nous remercions en particulier les examinateurs, Dayv Lowry et Kendra Holt, pour leur temps et leur expertise. Le bureau du CASP remercie Steven Schut qui a agi en tant que président et Jill Campbell en tant que rapporteuse.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Anderson, S.C., Forrest, R.E., Huynh, Q.C., Keppel, E.A. 2021. A management procedure framework for groundfish in British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. In press.
- Anderson, S.C., Grandin, C., and Forrest, R.E. 2020b. gfdlm: [Tools for working with 'DLMtool' and 'MSEtool'](#). R package version 0.0.1.9000.
- Carruthers, T.R., and Hordyk, A.R. 2018b. Using management strategy evaluation to establish indicators of changing fisheries. Can. J. Fish. Aquat. Sci.: 1–16.
- DFO. 2012. [Stock Assessment for the inside population of Yelloweye Rockfish \(*Sebastes ruberrimus*\) In British Columbia, Canada for 2010](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2011/084. ix + 13 p.
- DFO. 2013. [Guidance for the development of rebuilding plans under the precautionary approach framework: growing stocks out of the critical zone](#).

-
- Forrest, R.E., Anderson, S.C., Grandin, C.J., and Starr, P.J. 2020. [Assessment of Pacific Cod \(*Gadus macrocephalus*\) for Hecate Strait and Queen Charlotte Sound \(Area 5ABCD\), and West Coast Vancouver Island \(Area 3CD\) in 2018.](#) DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2020/070. v + 215 p.
- Starr, P.J., and Haigh, R. 2017. [Stock assessment of the coastwide population of Shortspine Thornyhead \(*Sebastobus alascanus*\) in 2015 off the British Columbia coast.](#) DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/015. ix + 174 p.
- Yamanaka, K. L., M. K. McAllister, P. F. Olesiuk, M.-P. Etienne, S. G. Obdradovich, and R. Haigh. 2011. [Stock Assessment for the inside population of yelloweye rockfish \(*Sebastes ruberrimus*\) in British Columbia, Canada for 2010.](#) DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/129. xiii + 131 p.

ANNEX A: CADRE DE RÉFÉRENCE

ÉVALUATION DES PROCÉDURES DE GESTION POUR LE PLAN DE RÉTABLISSEMENT DE LA POPULATION DE SÉBASTE AUX YEUX JAUNES DES EAUX INTÉRIEURES

Examen régional par les pairs – Région du Pacifique

Du 10 au 11 juin 2020

Réunion virtuelle

Président : Steven Schut

Contexte

Dans le contexte du Cadre pour la pêche durable, Pêches et Océans Canada (MPO) a élaboré le Cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution (MPO 2009) et les Directives d'élaboration d'un plan de rétablissement conforme à la Politique cadre de l'approche de précaution (MPO 2013). Ces documents décrivent la politique et les lignes directrices du Ministère quant à l'application de l'approche de précaution aux pêches canadiennes. Aux termes de la politique sur l'approche de précaution, lorsqu'un stock atteint le point de référence limite (PRL) ou est inférieur à celui-ci, on doit mettre en place un plan de rétablissement offrant une probabilité élevée que le stock progresse au-dessus du PRL dans un délai prescrit.

Il faut préparer un plan de rétablissement pour tout stock de poisson canadien qui est évalué comme étant en dessous du PRL afin de le faire sortir de la zone critique. Le document d'orientation du Ministère sur l'élaboration de plans de rétablissement (MPO 2013) indique que ces plans doivent comporter des objectifs à court et à long terme. Les plans de rétablissement doivent également comprendre des mesures de gestion et des jalons, et faire l'objet d'un examen du rendement à intervalles réguliers (d'un maximum de trois ans), en plus d'une surveillance et d'une évaluation chaque année.

La population de sébaste aux yeux jaunes (*Sebastes ruberrimus*) des eaux intérieures, qui se trouve dans la zone de gestion des poissons de fond 4B, est un stock sur lequel il y a peu de données et qui est exploité principalement dans les pêches commerciales à la ligne de poissons de fond, les pêches alimentaires, sociales et rituelles, de même que les pêches récréatives. La dernière évaluation de la population, effectuée en 2011, a révélé que celle-ci se trouvait en dessous du PRL (Yamanaka *et al.* 2011, DFO 2012). Un plan de rétablissement de la population a donc été élaboré et ajouté à l'annexe 9 du Plan de gestion intégrée des pêches aux poissons de fond de la région du Pacifique (DFO 2018).

La Direction de la gestion des pêches du MPO a demandé à la Direction des sciences d'élaborer un avis pour guider l'élaboration d'un plan de rétablissement conforme au document d'orientation du Ministère (2013). Pour ce faire, la Direction des sciences procédera à un examen et à une mise à jour des objectifs de rétablissement de la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures et des pêches connexes, ainsi qu'à l'élaboration d'un cadre d'analyse pour évaluer les procédures de gestion possibles en fonction des objectifs en matière de rétablissement.

L'avis découlant du présent examen régional par les pairs du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) servira à réviser le plan de rétablissement de la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures. Cette population est inscrite en tant qu'espèce préoccupante sur la liste de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), et devrait être réévaluée par le COSEPAC en 2020 (Keppel et Olsen 2019). Un [plan de gestion en vertu de la LEP](#) est en cours

d'élaboration. Les résultats du plan de rétablissement peuvent servir de base à une réévaluation du COSEPAC, à une évaluation du potentiel de rétablissement en vertu de la LEP et à une éventuelle décision concernant l'inscription sur la liste de la LEP.

Objectifs

Le document de travail ci-dessous sera examiné et servira de fondement aux discussions et à l'avis sur les objectifs précis énumérés ci-après.

Forrest, R.E., Haggarty, D.R, Bresch, M., Anderson, S. et Huynh, Q. 2020. Evaluation of Management Procedures for the Inside Population of Yelloweye Rockfish Rebuilding Plan. Document de travail du CASP 2019GRF01.

Voici les objectifs précis du document et de l'examen :

1. Établir un ensemble d'objectifs de gestion possibles et des paramètres de rendement correspondants pour la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures et les pêches connexes, à l'appui de l'élaboration d'un plan de rétablissement en vertu du Cadre pour la pêche durable, d'une analyse du potentiel de rétablissement par le COSEPAC et d'une éventuelle décision concernant l'inscription sur la liste de la LEP.
2. Préparer un ou plusieurs modèles opérationnels à l'aide du logiciel DLMtool (Carruthers et Hordyk 2018) en vue de représenter d'autres hypothèses pour la structure et la dynamique du stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures et les pêches connexes (p. ex. les processus permettant de déterminer la biomasse annuelle, le recrutement, la mortalité par pêche et les points de référence biologiques du stock).
3. Recommander des points de référence biologiques intégrés aux paramètres de rendement qui sont défendables d'un point de vue scientifique et appropriés compte tenu des données disponibles et des besoins en matière de gestion.
4. Mettre au point une approche de simulation en boucle fermée à l'aide du logiciel DLMtool (Carruthers et Hordyk 2018) pour évaluer le rendement des procédures de gestion possibles par rapport à l'atteinte des objectifs établis à l'étape 1. Ces procédures de gestion peuvent inclure diverses méthodes pour déterminer les prélèvements, y compris des totaux autorisés des captures (TAC) fixes, des méthodes à données limitées ou des modèles simples (p. ex. des modèles de production excédentaire).
5. Recommander un intervalle à respecter entre les évaluations officielles du stock ou des éléments constituant un motif pour déclencher une évaluation plus tôt que prévu. Fournir une justification s'il n'est pas possible de définir des indicateurs et des déclencheurs.
6. Examiner et définir les incertitudes liées aux données et aux méthodes, et en rendre compte.

Publications prévues

- Avis scientifique
- Compte rendu
- Document de recherche

Participation prévue

- Pêches et Océans Canada (Sciences des écosystèmes et des océans, Espèces en péril et Gestion des pêches)

-
- Province de la Colombie-Britannique
 - Milieu universitaire
 - Organisations autochtones
 - Industrie (pêche commerciale)
 - National Oceanic and Atmospheric Administration
 - Washington Department of Fish and Wildlife

Références

- Carruthers, T.R., and Hordyk, A.R. 2018. The Data-Limited Methods Toolkit (DLMtool): An R package for informing management of data-limited populations. *Methods in Ecology and Evolution* 9(12): 2388–2395. doi:10.1111/2041-210X.13081.
- DFO. 2009. [A Fishery Decision-Making Framework Incorporating the Precautionary Approach](#).
- DFO. 2012. [Stock Assessment for the inside population of Yelloweye Rockfish \(*Sebastes ruberrimus*\) In British Columbia, Canada for 2010](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2011/084 13p.
- DFO. 2013. [Guidance for the development of rebuilding plans under the precautionary approach framework: growing stocks out of the critical zone](#).
- DFO. 2015. [Stock Assessment for the Outside population of Yelloweye Rockfish \(*Sebastes ruberrimus*\) for British Columbia, Canada in 2014](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2015/060.
- DFO. 2018. Pacific Region integrated fisheries management plan, groundfish, effective February 21, 2018.
- Keppel , E.A. and Olsen, N. 2019. [Pre-COSEWIC review of Yelloweye Rockfish \(*Sebastes ruberrimus*\) along the Pacific coast of Canada: biology, distribution and abundance trends](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2019/014. ix + 109 p.
- Yamanaka, K. L., M. K. McAllister, P. F. Olesiuk, M.-P. Etienne, S. G. Obdradovich, and R. Haigh. 2011. [Stock Assessment for the inside population of yelloweye rockfish \(*Sebastes ruberrimus*\) in British Columbia, Canada for 2010](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/129. xiii + 131 p.

ANNEXE B: RÉSUMÉ DU DOCUMENT DE TRAVAIL

En vertu de la politique et de la législation canadiennes, un plan de rétablissement doit être établi pour les stocks de poissons qui ont été évalués comme étant inférieurs au point de référence limite (PRL) afin de les ramener au-delà du PRL. Les plans de rétablissement doivent être fondés sur des objectifs caractérisés par (1) une cible, (2) un délai souhaité pour atteindre la cible et (3) une probabilité acceptable d'atteindre la cible. Les plans de rétablissement doivent également comprendre des mesures de gestion ou des procédures de gestion (PG), des jalons cibles et être évalués régulièrement.

Le stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures (*Sebastes ruberrimus*, sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures) est un stock sur lequel on dispose de données limitées, présent dans la zone de gestion du poisson de fond 4B (détroit de la Reine-Charlotte, détroit de Georgie et détroit de Juan de Fuca) en Colombie-Britannique (C.-B.). Il a été évalué comme étant inférieur au PRL en 2010, ce qui a donné lieu à la publication d'un plan de rétablissement. Il est également inscrit en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) comme espèce préoccupante. L'actuelle procédure de gestion pour assurer le rétablissement est un total autorisé des captures (TAC) annuel fixe de 15 tonnes métriques, qui n'a pas été réévalué depuis la dernière évaluation.

Ce projet vise à fournir un avis scientifique à l'appui de la réévaluation du plan de rétablissement du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures. Nous appliquons un nouveau Cadre d'évaluation de la stratégie de gestion (ESG) (le Cadre des procédures de gestion), récemment élaboré pour le poisson de fond de la Colombie-Britannique, afin d'évaluer le rendement des autres procédures de gestion à données limitées pour ce qui est de l'atteinte des objectifs de rétablissement. Le Cadre des procédures de gestion suit six étapes de pratiques exemplaires pour évaluer la stratégie de gestion : 1) la définition du contexte décisionnel; 2) l'établissement des objectifs et des paramètres de rendement; 3) la précision des modèles opérationnels pour représenter le système sous-jacent et calculer les paramètres de rendement; 4) la sélection des procédures de gestion possibles; 5) la réalisation de simulations en boucle fermée afin d'évaluer le rendement des procédures de gestion; 6) la présentation des résultats pour faciliter l'évaluation des compromis.

Nous avons appliqué ce cadre pour évaluer le rendement de 34 procédures de gestion à données limitées pour ce qui est de l'atteinte de l'objectif principal, qui est de ramener le stock au-dessus du PRL sur 1,5 génération avec au moins une probabilité de réussite de 95 % [19 fois sur 20]. Nous avons également évalué le rendement des procédures de gestion en ce qui concerne deux autres paramètres de conservation, quatre objectifs de prises moyennes et un objectif de variabilité des prises. Pour tenir compte de l'incertitude liée à la dynamique de la population sous-jacente et aux sources de données, nous avons élaboré six scénarios de modèles opérationnels de rechange, qui différaient de par les hypothèses précises du modèle et des données. Ces scénarios de modèles opérationnels ont été divisés en un « ensemble de référence » (quatre modèles opérationnels) et un « ensemble de robustesse » (deux modèles opérationnels). Nous avons conditionné tous les modèles opérationnels aux données sur les prises observées, aux indices de l'abondance et aux données disponibles sur la composition selon l'âge. Nous avons utilisé la simulation en boucle fermée pour évaluer le rendement des procédures de gestion et nous avons éliminé celles qui ne satisfaisaient pas à un ensemble de critères de base, ce qui a laissé cinq procédures de gestion possibles : des procédures de gestion à prises constantes annuelles de 10 ou 15 tonnes et trois procédures de gestion qui ajustent le TAC en fonction de la pente relative de l'indice de l'abondance dans le relevé à la palangre sur fond dur (RPFDF) dans les eaux intérieures.

Les cinq procédures de gestion finales atteignaient l'objectif principal avec une probabilité supérieure à 0,98 (49 fois sur 50), dans les scénarios des quatre modèles opérationnels de l'ensemble de référence, surtout qu'aucun des modèles opérationnels de l'ensemble de référence n'a estimé que le stock serait inférieur au PRL en 2020. Dans les scénarios des deux modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse, le scénario qui simulait une plus grande variabilité dans le futur relevé à la palangre sur fond dur a donné des résultats semblables à ceux des scénarios de l'ensemble de référence. Cependant, dans le scénario qui supposait un taux de mortalité naturelle plus faible pour le stock (« M faible »), toutes les procédures de gestion avaient des probabilités plus basses d'atteindre l'objectif principal, la probabilité la plus faible étant atteinte par la procédure de gestion actuelle (prises constantes de 15 t).

Nous présentons un certain nombre de visualisations pour illustrer les compromis entre les objectifs de conservation et de prises pour les différentes procédures de gestion dans d'autres scénarios de modèles opérationnels. Ces visualisations présentent les compromis sous forme de tableaux et de graphiques, destinés à faciliter le processus de sélection de la procédure de gestion finale. Étant donné que toutes les procédures de gestion ont atteint l'objectif principal dans les scénarios de l'ensemble de référence, il n'y avait pas de compromis important entre les objectifs de conservation et les objectifs de prises. Parmi les deux scénarios de l'ensemble de robustesse, les compromis étaient les plus évidents dans le scénario de M faible, où la probabilité d'atteindre l'objectif principal diminuait à mesure que la probabilité de prises moyennes à court terme de 10 t augmentait.

Nous discutons des incertitudes majeures, y compris l'incertitude entourant la mortalité naturelle, la sélectivité et les prises historiques, en notant que nous avons tenté d'en tenir compte en évaluant le rendement des procédures de gestion dans plusieurs modèles opérationnels. Nous soulignons les problèmes concernant les estimations de l'état actuel du stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures et le rôle des points de référence dans le Cadre des procédures de gestion. Nous formulons des recommandations sur la fréquence des évaluations et suggérons des déclencheurs pour la réévaluation. Nous évaluons également le rendement des procédures de gestion en ce qui concerne le respect de deux autres critères d'évaluation pour le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).

ANNEXE C : ORDRE DU JOUR

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Centre des avis scientifiques du Pacifique

Réunion régionale d'examen par les pairs

Évaluation des procédures de gestion pour le plan de rétablissement du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures

10 au 11 juin 2020

Plateforme virtuelle sur Zoom

Président : Steven Schut

Rapporteuse : Jill Campbell

JOUR 1 – Mercredi 10 juin 2020

Heure	Sujet	Présentateur
9 h	Présentations et aperçu de la plateforme virtuelle Examen de l'ordre du jour Aperçu et procédures du SCAS	Président
9 h 15	Examen du mandat	Président
9 h 30	Présentation du document de travail (Contexte)	Dana Haggarty
10 h	Pause de 5 minutes	
10 h 05	Présentation du document <i>de travail (suite)</i> (modèles opérationnels et résultats)	Quang Huynh
11 h	Pause de 5 minutes	
11 h 05	Aperçu des examens écrits	Président, examineurs et auteurs
12 h	Pause-déjeuner	
13 h	Définition des enjeux clés pour la discussion en groupe	Groupe
13 h 30	Discussion et résolution des questions techniques	Participants à l'examen régional par les pairs
14 h 30	Pause	
14 h 45	Discussion et résolution des résultats et conclusions	Participants à l'examen régional par les pairs
15 h 30	Établir un consensus sur l'acceptabilité du document et sur les révisions convenues (objectifs du mandat)	Participants à l'examen régional par les pairs
16 h	Levée de la réunion pour la journée	

JOUR 2 – Jeudi 11 juin 2020

Heure	Sujet	Présentateur
9 h	Présentations Examen de l'ordre du jour et gestion interne Récapitulation de la première journée (<i>au besoin</i>)	Président
9 h 15	Reprise des questions en suspens du jour 1	Participants à l'examen régional par les pairs
10 h 30	Pause	
10 h 45	<i>Avis scientifique</i> Établir un consensus sur les éléments suivants en vue de leur inclusion : <ul style="list-style-type: none">• Points saillants• Sources d'incertitude• Résultats et conclusions• Figures et tableaux• Avis supplémentaire pour la direction (<i>au besoin</i>)	Participants à l'examen régional par les pairs
12 h	Pause-déjeuner	
13 h	<i>Avis scientifique (suite)</i>	Participants à l'examen régional par les pairs
14 h 30	Pause	
14 h 45	Prochaines étapes – Examen par le président <ul style="list-style-type: none">• Processus d'examen et d'approbation de l'avis scientifique et échéanciers• Échéanciers relatifs au document de recherche et au compte rendu• Autres mesures de suivi ou engagements (<i>au besoin</i>)	Président
15 h 30	Autres mesures de suivi ou engagements (<i>au besoin</i>)	Président et participants
16 h	Levée de la réunion	

ANNEXE D: PARTICIPANTS

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Ahern	Pat	Conseil consultatif de la pêche sportive
Anderson	Sean	Direction des sciences du MPO, Poisson de fond
Ashcroft	Chuck	Conseil consultatif de la pêche sportive
Bates	George	Conseil consultatif de la pêche sportive
Benson	Ashleen	Landmark Fisheries
Bocking	Bob	Première Nation des Tla'amin
Bresch	Midoli	Direction des sciences du MPO, Poisson de fond
Campbell	Jill	Direction des sciences du MPO, Poisson de fond
Carruthers	Tom	Université de la Colombie-Britannique
Christensen	Lisa	Direction des sciences du MPO, CASP
Claytor	Ross	COSEPAC
Cope	Jason	NOAA Fisheries
Cornthwaite	Maria	Direction des sciences du MPO, Poisson de fond
Edwards	Andrew	Direction des sciences du MPO, Section de l'évaluation quantitative
English	Philina	Direction des sciences du MPO, Poisson de fond
Forrest	Robyn	Direction des sciences du MPO, Section de l'évaluation quantitative
Freshwater	Cameron	Direction des sciences du MPO, Section de l'évaluation quantitative
Frid	Alejandro	Central Coast Indigenous Resource Alliance
Gardner	Lindsay	Direction de la gestion des pêches du MPO, LEP
George	Layla	Première Nation des Tla'amin
George	Larry	Tribus Cowichan
Grandin	Chris	Direction des sciences du MPO, Poisson de fond
Grant	Paul	Direction des sciences du MPO, LEP
Guo	Chuanbo	MPO, post-doctorant
Haggarty	Dana	Direction des sciences du MPO, Poisson de fond
Haigh	Rowan	Direction des sciences du MPO, Poisson de fond
Holt	Kendra	Direction des sciences du MPO, Section de l'évaluation quantitative
Holt	Carrie	Direction des sciences du MPO, Section de l'évaluation quantitative
Huynh	Quang	Université de la Colombie-Britannique

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Kanno	Roger	Direction de la gestion des pêches du MPO, CPD
Keizer	Adam	Direction de la gestion des pêches du MPO, Poisson de fond
Kronlund	Rob	Direction des sciences du MPO, conseiller principal à l'AC
Ladell	Neil	Direction de la gestion des pêches du MPO, CPD
Laliberte	Bernette	Tribus Cowichan
Lowry	Dayv	Washington Department of Fish and Wildlife
Magnan	Al	Direction des sciences du MPO, CASP
Marentette	Julie	Direction des sciences du MPO, conseillère à l'AC
Mason	Gwyn	Direction de la gestion des pêches du MPO, Poisson de fond
Mclver	Reba	Oceana Canada
Olmstead	Melissa	Direction des sciences du MPO, conseillère à l'AC
Rusel	Christa	A'Tlegay Fisheries Society
Schut	Steven	Direction des sciences du MPO, Unité des données spatiales
Sporer	Chris	Pacific Halibut Management Association (PHMA)
Weckworth	Erin	Coordonnateur des pêches de la PN Quatsino
Workman	Greg	Direction des sciences du MPO, Poisson de fond

ANNEXE E : EXAMENS DU DOCUMENT DE TRAVAIL ET RÉPONSE DES AUTEURS

En raison du temps accordé aux auteurs entre la réception des examens et la réunion du SCAS, les commentaires des examinateurs ont été intégrés au document de travail avant qu'il soit soumis à l'examen régional par les pairs. Les commentaires des auteurs sont en italiques dans les examens qui suivent.

DAYV LOWRY, WASHINGTON DEPARTMENT OF FISH AND WILDLIFE, CHERCHEUR PRINCIPAL

Date : 8 mai 2020

Commentaires généraux :

Le document de travail est bien rédigé, suit une structure logique claire d'un objectif à l'autre et jette des bases solides pour les efforts futurs visant à appliquer le nouveau Cadre des procédures de gestion (PG) aux poissons de fond dans les eaux de la Colombie-Britannique. Le document décrit clairement les besoins en matière de politiques et de sciences pour l'évaluation de la stratégie de gestion (ESG) compte tenu du nombre limité de données biologiques et halieutiques, et il répond systématiquement aux lignes directrices sur les pratiques exemplaires énoncées dans le Cadre des procédures de gestion d'une manière qui est bien justifiée et largement accessible. Compte tenu des objectifs de rétablissement et des paramètres de rendement établis, des données disponibles, de la structure du modèle opérationnel et des processus d'analyse appliqués, les conclusions tirées sont largement défendables, bien que des modifications à certains paramètres du modèle puissent être justifiées (voir les commentaires précis ci-après). Même si le document ne recommande pas l'utilisation d'une procédure de gestion en particulier par les gestionnaires (ce qui n'était pas l'un des objectifs), il fournit une série d'outils de visualisation qui permettront aux intervenants et aux décideurs de comprendre et d'évaluer les compromis, ainsi que d'adapter la sélection des procédures de gestion en fonction des facteurs socio-économiques et autres qui jouent un rôle dans la conservation et la gestion des pêches. Dans l'ensemble, le document atteint bien ses objectifs et se révélera utile lors de la réévaluation du plan de rétablissement du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures.

Commentaires précis :

Examineur 1 – Commentaire 1. Ligne 308 – La durée de génération estimée appliquée ici doit être davantage justifiée/prise en compte. En 2008, les estimations du COSEPAC pour la durée de génération étaient de 66 ans pour le sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures et de 70 ans pour le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures. Même si Cox et ses collaborateurs (2011) ont utilisé l'âge moyen modélisé du stock non exploité pour produire une estimation de 38 ans pour le sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures, un simple transfert de cette valeur au stock des eaux intérieures ne tient pas compte de la variation biologique documentée entre les populations non exploitées modélisées des deux stocks. La justification à la ligne 1362 selon laquelle il est souhaitable d'aligner les échéanciers de rétablissement entre les populations des eaux intérieures et extérieures ne tient pas si elle omet la variance biologique.

Un problème potentiellement plus important est que les deux stocks ont des antécédents de pêche différents et sont touchés par des agents de stress/facteurs de population très différents. L'utilisation d'une durée de génération fondée sur l'état non exploité ne tient pas compte de la réalité biologique des poissons des eaux intérieures, en particulier ceux de la partie sud de

l'UD, qui résident actuellement dans un écosystème très modifié par rapport au début des années 1900. Il semble risqué de supposer que les processus démographiques qui sous-tendent le succès de la reproduction ne sont pas influencés par ces facteurs et que la population continuera de « fonctionner normalement ». La survie des larves est probablement plus faible dans certaines régions en raison des contaminants toxiques, la survie des juvéniles peut être moindre en raison de la prédation accrue et le résultat de la reproduction peut être compromis par la pénurie de proies et la bioaccumulation des toxines.

Étant donné que le Cadre des procédures de gestion permet d'établir des objectifs en utilisant 1,5 à 2 générations, je suggérerais au moins de fixer l'objectif de conservation de base sur 72 ans (2 générations) afin de permettre des variations non prises en compte de la durée de génération s'il n'est pas possible de générer une autre valeur.

Nous avons considérablement étoffé la discussion sur la durée de génération. Nous sommes d'avis que l'annexe biologique (A.3) consacrée à la durée de génération est l'endroit le plus approprié pour élargir l'examen de ce sujet. Nous renvoyons le lecteur à cette annexe à la section 3.1.

À l'annexe A.3, nous expliquons que les estimations précédentes de la durée de génération présentées dans les documents du COSEPAC et préalables à l'examen du COSEPAC utilisés par le passé étaient fondées sur la formule $DG = \text{âge à 50 \% de maturité} + 1/M$. En 2008, on a utilisé un taux de mortalité naturelle de 0,02 et un âge à la maturité de 50 % de 37,5 ans pour les femelles du stock des eaux intérieures, ce qui a donné une durée de génération estimée à 70 ans, que l'on considère maintenant comme probablement plus élevée qu'en réalité. Keppel et Olsen (2019) ont révisé la durée de génération de 40,5 à 45,0 ans en utilisant une mortalité naturelle de 0,038 et une maturité de 50 % de 14,2 à 18,7 ans, estimée à l'aide de données tirées des pêches commerciales et de la recherche, respectivement.

Si nous avons appliqué cette formule et l'estimation médiane de la mortalité naturelle utilisée dans notre modèle opérationnel de référence, 0,045, et la maturité de 50 % pour le stock des eaux intérieures, nous aurions obtenu une durée de génération de 36 pour les femelles et de 40 pour les mâles, qui est remarquablement semblable à l'estimation de 38 ans que nous avons empruntée à l'analyse de rétablissement du sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures.

Nous avons également discuté de la grande incertitude entourant l'estimation de la durée de génération, compte tenu des incertitudes liées à la mortalité naturelle et à l'imprécision associée à la classification de la maturité et à la détermination de l'âge. Lorsque nous avons rédigé cette discussion, nous nous sommes également rendu compte que nous pouvions présenter des données sur la précision de la détermination de l'âge du stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures. Nous avons ajouté une figure à l'annexe A.1 (figure A.2. Graphique de précision de la détermination de l'âge du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures).

Bien qu'il soit possible de présenter nos résultats pour 2 DG plutôt que 1,5 DG, nous remarquons que la probabilité est plus élevée d'atteindre le rétablissement sur la période plus longue. Pour ce qui est de la sélection des procédures de gestion, l'utilisation de la période plus longue de 2 DG n'est pas nécessairement plus prudente. Nous avons réexécuté les résultats avec 2 DG et ils n'ont pas changé de façon appréciable avec la période plus longue, car a) les probabilités de rétablissement étaient déjà dans la fourchette des 90 % supérieurs pour 1,5 DG; et b) l'autre paramètre de rendement de satisfaction, CT C, n'est pas influencé par le choix de la durée de

génération, ce qui donne par conséquent le même ensemble de procédures de gestion satisfaisantes.

Examinateur 1 – Commentaire 2. Ligne 482 – Pourquoi la fréquence prévue des épisodes de recrutement extrême a-t-elle été fixée à une fois par génération? Cela semble arbitraire et ne tient pas compte des facteurs environnementaux à l'origine de tels épisodes. Étant donné que la variation des paramètres comme la température de l'eau et les indices de la remontée d'eau se produit selon des cycles saisonniers à décennaux, il semble que les conditions pourraient être propices à des épisodes de recrutement « extrême » beaucoup plus fréquents. Dans la baie Puget, on a observé un recrutement extrême en 2006, 2012 et 2019 pour de nombreuses espèces de sébastes. À tout le moins, le document devrait fournir une certaine base pour étayer cette hypothèse. Il pourrait également être utile de créer un modèle opérationnel où les épisodes extrêmes sont liés à un facteur environnemental connu ou soupçonné ayant une fréquence d'occurrence plus élevée pour voir leur influence sur les paramètres de rendement.

Il est vrai que les épisodes de recrutement du sébaste pourraient devenir plus fréquents et qu'il existe des preuves de récents grands épisodes de recrutement en Colombie-Britannique, par exemple pour le bocaccio (Haigh et Starr 2020), ainsi que le sébaste de l'Atlantique (Licando et al. 2020), mais nous n'avons aucune preuve que ce sera le cas pour le sébaste aux yeux jaunes, une espèce connue pour son recrutement épisodique. Dans notre ensemble de données, il semble que le sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures a connu des épisodes de recrutement en 1948 et 1978, et c'est pourquoi nous avons décidé d'utiliser une fois par génération pour modéliser les épisodes de recrutement. De plus, les sébastes aux yeux jaunes sont des exemples d'espèces qui présentent l'effet de stockage (Warner et Chesson 1985), lorsque des épisodes de fort recrutement sont stockés dans la population adulte et peuvent contribuer à la reproduction, parfois de façon significative, lorsque les conditions favorables reviennent. On pense que la longévité du sébaste a évolué comme stratégie pour résister à des conditions difficiles. Par conséquent, l'hypothèse selon laquelle un important épisode de recrutement se produit par génération est fondée sur la théorie du cycle biologique.

Dans la section 4.1.4, nous avons élargi notre justification pour utiliser un épisode de recrutement par génération :

Nous supposons qu'un épisode de recrutement extrême devrait se produire une fois par génération (38 ans), d'après l'observation selon laquelle des épisodes de fort recrutement chez le sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures ont eu lieu en 1948 et 1970. Bien que les conditions environnementales récentes puissent être favorables à certaines espèces de sébastes (Haigh et Starr 2020; Licando et al. 2020), nous n'avons pas encore de preuve de récents épisodes de recrutement important pour le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures qui pourraient indiquer des épisodes de fort recrutement plus fréquents.

Nous avons également élaboré sur le cycle biologique du sébaste en ajoutant ces phrases plus tôt dans la section 4.1.4 :

« Cette stratégie du cycle biologique est parfois appelée l'effet de stockage (Warner et Chesson 1985) parce que les épisodes de fort recrutement sont stockés dans la population adulte et peuvent contribuer à la reproduction, parfois de façon significative, lorsque les conditions favorables reviennent. On pense que la longévité du sébaste a évolué comme stratégie pour résister à des conditions difficiles. »

Examinateur 1 – Commentaire 3. Ligne 500 – Je ne comprends pas bien la justification de l'inclusion d'un modèle opérationnel qui suppose un CV plus élevé pour le relevé à la palangre

sur fond dur à l'avenir. À mesure que le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures se rétablit et est présent à des densités plus élevées ou dans un plus vaste éventail d'habitats, le taux de rencontre dans le relevé devrait augmenter. Cela devrait accroître la précision des estimations et abaisser le CV. Ce scénario est-il inclus à titre d'effort prudent pour tenir compte des réductions possibles du financement/de la dotation, de la fréquence des relevés, etc., qui pourraient compromettre l'utilité des données?

Oui, ce scénario s'inscrit dans un effort prudent. Cependant, en raison du plan actuel du relevé, ou plutôt des deux relevés, un relevé dans le nord et un relevé dans le sud, l'indice combiné fluctue constamment selon la région échantillonnée, les prises étant plus faibles dans la région du sud. Nous avons utilisé le modèle spatiotemporel pour tenter de traiter cet effet de bascule et plusieurs irrégularités d'échantillonnage au fil du temps qui se répercutent sur l'indice, mais l'indice combiné fluctue toujours selon la région échantillonnée. Les dénombrements des relevés sont des données réelles, mais nous devons également nous demander si le modèle opérationnel peut expliquer pourquoi le relevé a bondi d'une année à l'autre. Nous avons également plusieurs années de résidus assez importants dans le relevé à la palangre sur fond dur dans le modèle opérationnel. Le scénario de CV plus élevé visait à atteindre cet objectif.

Nous espérons également élargir ce travail de modélisation spatiotemporelle afin d'essayer d'améliorer le plan des relevés, mais une incertitude demeure quant à ce qui pourrait se produire à l'avenir en ce qui concerne les budgets, le personnel, le temps-navire disponible et leurs effets sur l'effort de relevé.

Examineur 1 – Commentaire 4. Ligne 536 – Aucun détail n'est fourni, ici ou à l'annexe B, au sujet de la taille des hameçons dans les relevés sur l'aiguillat commun et les relevés à la palangre sur fond dur ou de la saisonnalité des efforts de relevé, même s'il s'agit potentiellement d'un facteur majeur pour déterminer la sélectivité. L'annexe B indique bien que les emplacements et les profondeurs varient entre les deux relevés, mais je pense qu'on pourrait insister davantage, à la fois dans l'annexe et dans la description du modèle de base, sur le fait que les échantillons du relevé sur l'aiguillat commun sont en grande partie prélevés sur des fonds marins « meubles » alors que le relevé à la palangre sur fond dur évite ces fonds délibérément. L'échantillonnage sur différents substrats et à différentes tranches d'eau, et potentiellement à différents moments de l'année avec des tailles d'hameçon différentes, suppose que la sélectivité est comparable entre les deux méthodes, puisque vous échantillonnez différents segments de la population.

Un certain nombre de facteurs augmentent l'incertitude dans l'estimation de la sélectivité pour le relevé sur l'aiguillat commun, p. ex. l'absence de données biologiques de ce relevé et les changements apportés aux opérations de pêche et au type d'hameçon en 2004 (annexe B.2). Il y a également plusieurs différences entre les relevés à la palangre sur fond dur et à la palangre sur l'aiguillat commun (annexe B.3), mais pour les raisons mentionnées, nous ne pouvons pas estimer de façon fiable la sélectivité pour le relevé sur l'aiguillat commun. Par nécessité, la sélectivité dans le relevé sur l'aiguillat commun a été réglée de manière à refléter la sélectivité dans le relevé à la palangre sur fond dur, qu'elle ait été estimée (scénario 4) ou fixée (tous les autres scénarios).

Nous avons ajouté l'explication suivante des différences entre les deux relevés dans l'annexe (annexe B.3) :

Le relevé sur l'aiguillat commun n'est pas conçu pour évaluer le sébaste, de sorte qu'il y a plusieurs différences importantes entre les plans des relevés à la palangre sur fond dur et sur l'aiguillat commun. La différence la plus importante est peut-être que le relevé à la palangre sur fond dur cible en particulier les habitats propices au sébaste (c.-à-d. un

fond dur), tandis que le relevé sur l'aiguillat commun visite des sites qui étaient importants pour la pêche commerciale et qui présentent principalement des fonds de sédiments meubles. Le relevé sur l'aiguillat commun utilise également des hameçons circulaires légèrement plus gros (14/0) que le relevé à la palangre sur fond dur (13/0); des appâts de hareng au lieu de calmar; 300 hameçons par calée au lieu de 225; et les hameçons sont espacés de 1,8 m au lieu de 2,4 m. Nous utilisons le relevé sur l'aiguillat commun dans cette analyse parce qu'il fournit la plus longue série chronologique de données indépendantes de la pêche pour le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures et parce qu'il a été utilisé dans l'évaluation précédente en 2011. En août 2019, nous avons également entrepris des recherches pour comparer les relevés sur l'aiguillat commun et les relevés à la palangre sur fond dur en pêchant à certains des sites du relevé sur l'aiguillat commun dans la région du nord avec les deux types d'engins de relevé. Ces données n'ont pas encore été analysées et nous pensons que nous devons recueillir des données supplémentaires pour pouvoir effectuer une comparaison appropriée. De plus, en 2019, nous avons commencé à recueillir des données biologiques complètes et des otolithes sur les espèces de sébastes dans le cadre du relevé sur l'aiguillat commun afin que les travaux futurs aient de meilleures estimations de la sélectivité. L'âge des otolithes n'a pas encore été déterminé. Nous avons ajouté ces informations à la section 8.4.1.

Examineur 1 – Commentaire 5. Ligne 650 – Il est inutile de mentionner ici le modèle de Fox, qui n'ajoute rien. Vous n'en parlez nulle part ailleurs dans le document et il n'y a donc pas de contexte. Supprimez cette brève mention.

Nous avons supprimé cette phrase.

Examineur 1 – Commentaire 6. Ligne 662 – La comparaison entre les exécutions de l'ancien modèle de production excédentaire et vos exécutions intégrant de nouvelles données est convaincante, mais elle soulève deux questions : 1) l'ancien modèle était-il nécessairement « mauvais » (c.-à-d. la reconstitution était-elle inutile?); et 2) en quoi votre modèle opérationnel actuel est-il nécessairement une « meilleure » interprétation de l'état des stocks que le modèle de production excédentaire? Bien que je pense que les analyses subséquentes répondent implicitement à ces questions et que vous y répondiez dans une certaine mesure à la ligne 912, il pourrait être utile pour les intervenants que vous soyez explicite ici au sujet des améliorations, de sorte qu'ils ne considèrent pas qu'il s'agit d'une entité gouvernementale qui ne reconnaît pas une lacune dans ses méthodes et qui cherche à les corriger.

Nous avons délibérément évité de dire que l'ancien modèle était bon ou mauvais, et nous le faisons rarement lorsqu'un nouveau modèle d'évaluation des stocks est introduit. Dans le cadre d'un processus régulier d'évaluation des stocks, nous pourrions effectuer une analyse de transition, en changeant les données individuelles et les composantes du modèle une à la fois pour comprendre les différences, bien que cela soit plus difficile lorsque l'on passe d'un modèle de production excédentaire à un modèle structuré selon l'âge. Toutefois, comme nous l'avons mentionné, nous avons ajusté un modèle de production excédentaire aux données observées pour vérifier s'il produisait des résultats plus semblables à ceux de l'évaluation précédente. Dans la section 8.3, comme nous l'avons indiqué, nous avons tenté d'énumérer certaines caractéristiques de l'analyse de la réduction des stocks qui pourraient lui permettre de mieux caractériser un stock longévif comme le sébaste aux yeux jaunes, mais nous ne suggérons pas qu'il est nécessairement « meilleur » puisque les hypothèses au sujet de la sélectivité, de la mortalité naturelle et du recrutement introduisent de nouveaux éléments d'incertitude. Nous avons plutôt terminé par un paragraphe suggérant que le Cadre des procédures de gestion fournit une approche pour intégrer les incertitudes inhérentes à ce stock.

Nous avons ajouté une modification mineure au dernier paragraphe pour en améliorer la lisibilité.

Examinateur 1 – Commentaire 7. Ligne 760 – En ce qui concerne les diagrammes en radar, je sais qu'ils peuvent être chargés, mais je les trouve utiles pour évaluer simultanément plusieurs critères. Je suis d'accord pour qu'on n'ajoute pas plus de six rayons à un diagramme et je me demande si, en plus d'organiser les paramètres de rendement par ordre d'importance du but, vous pourriez aussi essayer de mettre en caractères gras le rayon, l'étiquette ou les deux pour le paramètre primaire.

Nous sommes d'accord pour dire que certaines petites modifications, comme des rayons ou des étiquettes en caractères gras, pourraient rendre les diagrammes en radar un peu plus faciles à interpréter. Tout compte fait, nous pensons qu'une fois que l'on arrive au point où le nombre de rayons d'un diagramme en radar est tel qu'il faille en mettre certains en caractères gras pour les faire ressortir, cela signifie probablement que l'on a dépassé le nombre de rayons auquel il est possible d'interpréter le diagramme. Nous citons un certain nombre de documents qui montrent les inconvénients de ce type de visualisation. La sensibilité de l'interprétation à la disposition des rayons est l'un des principaux inconvénients. Ces diagrammes peuvent sembler raconter une histoire, mais si vous modifiez l'organisation des rayons, ils raconteront une histoire différente. C'est pour cette raison et pour celles mentionnées dans le rapport que nous préférierions ne pas passer plus de temps à figoler ces diagrammes.

Examinateur 1 – Commentaire 8. Ligne 860 – La discussion sur la prédation du sébaste aux yeux jaunes est incomplète et semble se concentrer uniquement sur les adultes. Les larves des sébastes, y compris des sébastes aux yeux jaunes, sont consommées par une grande variété d'organismes, et les sébastes juvéniles sont cannibalisés par les adultes, mangés par la morue-lingue et d'autres prédateurs piscicoles, consommés par les oiseaux et capturés par les phoques communs et d'autres mammifères marins. Si l'accent est mis ici sur les adultes seulement, dites-le, mais si c'est sur l'espèce dans son ensemble – y compris la mortalité naturelle à tous les stades – il faut mentionner les autres prédateurs.

Nous avons ajouté deux autres prédateurs du sébaste aux yeux jaunes, le flétan du Pacifique et la morue-lingue. Bien que nous puissions supposer que la morue-lingue est un prédateur des sébastes aux yeux jaunes juvéniles, il manque en fait des renseignements sur les prédateurs (et de nombreux autres renseignements sur le cycle biologique des juvéniles) des sébastes aux yeux jaunes juvéniles dans la documentation scientifique. Nous pouvons toutefois supposer que certains des « sébastes non identifiés » observés dans les contenus stomacaux de la morue-lingue peuvent être des sébastes aux yeux jaunes juvéniles. Il est intéressant de noter que la population de morue-lingue du détroit de Georgie a également connu des déclinés importants et commence à se rétablir, ce qui renforce notre argument pour dire qu'il faudrait étudier la mortalité variable dans le temps dans le cadre de futurs travaux. Nous avons ajouté ce qui suit à la fin de la section 8.1 :

On a également observé une prédation sur le sébaste aux yeux jaunes par le flétan du Pacifique dans le golfe d'Alaska (Livingston et al. 2017); toutefois, le flétan du Pacifique n'est pas très abondant dans les eaux intérieures (voir les données du relevé de 2018 de la CIFP dans Anderson et al. 2019). La morue-lingue est probablement un prédateur des sébastes aux yeux jaunes juvéniles, car c'est un prédateur connu des espèces de sébastes. Cependant, les études des contenus stomacaux ne permettent souvent pas d'identifier les espèces de sébastes au-delà de « sébaste non identifié » (Beaudreau et Essington 2007, Livingston et al. 2017). La population de morue-lingue dans le détroit de

Georgie a également beaucoup décliné et on pensait que la pêche l'avait fait chuter à 2 % des niveaux historiques en 1990, mais elle a augmenté depuis (Logan et al. 2005; Holt et al. 2016).

Examinateur 1 – Commentaire 9. Ligne 960 – Dans le Cadre des procédures de gestion, les Premières Nations sont considérées comme des partenaires clés pour l'évaluation et l'engagement à l'égard des stratégies de rétablissement. Ici, les prises ASR sont essentiellement regroupées avec les prises commerciales et récréatives et ne font l'objet d'aucun examen ou traitement particulier. Dans le document, vous indiquez avoir communiqué avec des représentants des Premières Nations, mais seuls les consultants sont remerciés à la fin du document. Je ne suis pas certain des traditions culturelles du Canada à cet égard, mais dans l'État de Washington, nous reconnaissons les différents détenteurs de connaissances tribales par leur nom et nous précisons leur affiliation tribale, lorsqu'ils nous communiquent de l'information. Si cela est approprié, assurez-vous de le faire dans la version finale du document.

Je vous remercie d'avoir souligné le manque de clarté de notre formulation. Les consultants à qui nous avons parlé sont des biologistes des pêches qui travaillent pour les Premières Nations locales ou qui les consultent et bien qu'ils soient souvent envoyés à des réunions scientifiques pour représenter les points de vue des Nations avec lesquelles ils travaillent, ils ne représentent pas les Nations. Nous avons modifié le texte pour mieux refléter notre intention. « Après avoir discuté avec des biologistes des pêches qui travaillent avec les Premières Nations locales dans les parties nord et sud de la zone 4B... »

Nous tenons également à réitérer que nous reconnaissons les limites de notre approche du traitement des prises ASR et que nous les avons notées à la section 8.4.2 : « Les applications futures du Cadre des procédures de gestion de ce stock bénéficieraient d'un travail de collaboration plus détaillé avec les Premières Nations pour quantifier les prises ASR contemporaines et historiques dans la zone 4B. »

EXAMINATRICE : KENDRA HOLT, DIRECTION DES SCIENCES DU MPO

Date : Le 14 mai 2019

Le présent document de travail présente un avis scientifique qui vise à appuyer une réévaluation prochaine du plan de rétablissement du MPO pour le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures. L'avis est fourni au moyen d'un nouveau cadre d'évaluation de la stratégie de gestion fondé sur la simulation qui a récemment été élaboré pour les stocks de poisson de fond de la Colombie-Britannique, l'analyse du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures étant la première application du Cadre à l'appui des conseils de gestion. Une approche d'évaluation de la stratégie de gestion convient bien à cette analyse étant donné les limites des données et les incertitudes biologiques associées pour ce stock, et je pense que l'élaboration de ce projet en valait bien la peine. J'appuie l'acceptation du cadre pour les conseils de gestion liés aux efforts actuels du plan de rétablissement, et je souligne que le Cadre peut être utilisé pour apporter de façon uniforme et transparente un soutien scientifique continu au sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures dans les prochaines années (avec les révisions apportées au Cadre au fil du temps, au besoin). L'élaboration de modèles spatiotemporels géostatiques pour normaliser le relevé à la palangre sur fond dur dans les eaux intérieures et le relevé sur l'aiguillat commun, y compris les essais de simulation du premier, semble également constituer une amélioration importante du traitement des données pour ce stock et je félicite les auteurs d'avoir entrepris ces analyses.

Le document est bien rédigé et présenté, le corps du texte étant structuré selon les six étapes d'une évaluation de la stratégie de gestion. Les auteurs se sont largement inspirés des

pratiques exemplaires établies dans la documentation sur l'évaluation de la stratégie de gestion, y compris la définition d'objectifs clairement formulés et de mesures du rendement correspondantes, l'élaboration de scénarios de modèles opérationnels de référence et de robustesse, l'application de procédures de gestion de référence à des fins de comparaison (p. ex. le scénario d'interdiction de pêche) et les visualisations bien pensées des résultats. En général, les décisions prises tout au long de l'analyse, comme le choix des objectifs, des mesures du rendement (y compris celles qui intéressent le COSEPAC) et des scénarios de modèles opérationnels, sont bien justifiées et documentées.

Dans mon examen, je formule quelques commentaires généraux qui, selon moi, pourraient être abordés dans le document de travail, ainsi que certaines suggestions de changements aux figures qui, à mon avis, les rendront plus claires. J'ai aussi inclus une section sur certains commentaires mineurs. Je ne considère aucun de mes commentaires comme nécessitant des révisions importantes des analyses présentées dans le document de travail.

Commentaires généraux :

Examinatrice 2 – Commentaire 1. Étant donné que les résultats du conditionnement et des projections pour le modèle opérationnel de recrutement épisodique semblent identiques à ceux du modèle de base, je suis surprise que les deux modèles opérationnels aient été utilisés dans l'ensemble de référence. L'inclusion du modèle opérationnel de recrutement épisodique n'ajoute rien à l'éventail des résultats plausibles représentés dans l'ensemble de référence. Son retrait aurait simplifié la présentation des résultats. Je suggère de mettre en évidence les résultats presque identiques entre le modèle opérationnel de base et le modèle opérationnel de recrutement épisodique, ainsi que la justification de la décision de conserver les deux dans l'ensemble de référence. Les auteurs pourraient également envisager de formuler une recommandation sur la question de savoir si les itérations futures de ce Cadre pour le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures devraient continuer d'explorer/d'utiliser le modèle opérationnel de recrutement épisodique.

Il s'agit d'une bonne question qui invite à se demander plus généralement, dans l'évaluation de la stratégie de gestion, s'il faut supprimer les résultats s'ils n'offrent pas de contraste. Le document de travail sur le Cadre des procédures de gestion fait valoir que le choix des scénarios de l'ensemble de robustesse devrait être en partie fondé sur le fait qu'ils fournissent ou non un contraste. À la lumière des autres questions posées dans l'examen au sujet du scénario de recrutement épisodique (Examinateur 1 – Commentaire 2), nous le laissons dans le document de travail pour inviter à poursuivre la discussion de ce scénario. Nous avons ajouté du texte à la section 7.1 pour souligner les résultats presque identiques. Nous avons également inclus un graphique des écarts de recrutement (nouvelle figure 35), qui montre que le scénario de recrutement épisodique a également produit des épisodes de très faible recrutement certaines années. C'est probablement la raison pour laquelle les résultats moyens étaient les mêmes que pour le scénario de base. De faibles recrutements sont nécessaires parce que si nous n'ajoutons que les grands épisodes de recrutement dans le scénario extrême, le stock devient essentiellement plus productif. Nous voulions plutôt changer la tendance des écarts de recrutement tout en maintenant le même niveau de productivité moyenne. D'autres distributions auraient pu être utilisées pour modéliser le recrutement épisodique (p. ex. distributions asymétriques ou à queue lourde) et nous recommandons de les explorer et de les mettre à l'essai dans des simulations à l'avenir, car cela deviendra un sujet important à mesure que la prise en compte des considérations environnementales devient un élément plus important de notre travail.

Examinatrice 2 – Commentaire 2. Un scénario de modèle opérationnel avec incertitude de mise en œuvre a-t-il été pris en compte pour la présente évaluation? Faudrait-il le faire à l'avenir? Par exemple, l'erreur de mise en œuvre pourrait-elle être paramétrée en fonction de la différence entre le TAC et les prises réelles des dernières années (p. ex. depuis que le TAC total de 15 t est en place)? Il n'y a actuellement aucune discussion sur l'erreur de mise en œuvre dans le document. Cependant, la présence d'un sous-modèle d'erreur de mise en œuvre dans le Cadre des procédures de gestion se prête à ce genre de considérations à l'avenir, et justifie probablement une mention dans le présent document.

Les auteurs ont discuté de l'incertitude entourant la mise en œuvre, mais nous n'avons pas inclus de scénario. Nous étions d'avis que le paramétrage d'un scénario nécessiterait davantage de discussions avec les intervenants des secteurs des pêches commerciales et récréatives et les Premières Nations, car nous sommes incertains du sens probable des erreurs de mise en œuvre. Nous pensons également que les différents TAC pris en considération dans les procédures de gestion (y compris trois procédures de gestion à prises constantes) couvriraient adéquatement l'éventail des résultats probables. Avec plus de consultations, nous pourrions inclure un scénario d'incertitude de mise en œuvre dans les futures applications.

Examinatrice 2 – Commentaire 3, section 4.3. J'apprécie le fait que ce document de travail englobe une analyse de transition avec l'évaluation précédente de 2011. L'évaluation de 2011 a utilisé une structure de modèle différente (production excédentaire) et a abouti à une conclusion différente de celle du document actuel au sujet de l'état des stocks par rapport au PRL. En rapprochant l'analyse de la production excédentaire de l'évaluation de 2011 des données mises à jour, les auteurs sont en mesure de donner une idée des raisons pour lesquelles les résultats diffèrent d'une approche à l'autre. L'approche de l'analyse de la réduction des stocks utilisée dans la présente évaluation prédit une tendance à la hausse de la biomasse depuis 2000, tandis que le modèle de production excédentaire prédit une tendance stable depuis 2000 (c.-à-d. aucun signe de rétablissement). Bien que les auteurs soulignent dans la section de discussion que les modèles structurés selon l'âge comme l'analyse de la réduction des stocks permettent de mieux représenter les retards du recrutement dans les relevés que les modèles de production excédentaire, je pense qu'on pourrait donner plus de détails sur les hypothèses du modèle qui mènent à cette différence dans ce cas précis. Par exemple, quelles hypothèses du modèle d'analyse de la réduction des stocks mènent à des augmentations estimées du recrutement bien qu'il n'y ait pas de tendance récente à la hausse dans les indices des relevés? S'agit-il simplement d'une fonction des hypothèses de sélectivité combinées à une réduction des prises? Les données sur le recrutement tirées des données sur la composition selon l'âge viennent-elles étayer cette tendance?

Il est toujours difficile d'isoler une « preuve patente » lorsqu'on essaie de comparer les résultats de modèles structurellement différents. Il y avait une légère tendance à la hausse dans l'indice du relevé à la palangre sur fond dur après 2009, et les anomalies du recrutement semblent la suivre, mais avec une autocorrélation. Il y a également une légère hausse dans le relevé sur l'aiguillat commun à la fin de la série chronologique.

Le modèle de production excédentaire estime une population moins productive, dénotée par une estimation plus faible de F_{RMD} et une valeur plus élevée de B_{RMD} que tous les modèles d'analyse de la réduction des stocks, à l'exception du scénario (A), M faible. La maturité et la sélectivité structurées selon l'âge peuvent conférer une certaine résilience à la population, selon la modélisation de l'analyse de la réduction des stocks. La fonction stock-recrutement et l'intégration de la dépendance à la densité par la pente contribuent également à une plus grande productivité possible. Même si, dans le modèle de production excédentaire, la valeur a priori du paramètre de taux intrinsèque

d'augmentation, r , était conditionnée par la pente, cela peut ne pas se traduire par la même productivité émergente que dans l'analyse de la réduction des stocks. Par exemple, la sélectivité a une incidence sur F_{RMD} dans l'analyse de la réduction des stocks, mais le modèle de production excédentaire ne formule aucune hypothèse explicite au sujet de la sélectivité. Nous avons mis à jour la discussion (section 8.3), mais nous avons essayé de ne pas trop spéculer. Nous nous attendons à ce que ces types de problèmes continuent de se manifester à mesure que nous acquérons de l'expérience avec les méthodes à données limitées. Il pourrait être utile à l'avenir d'effectuer davantage d'essais de simulation de la productivité et du rendement des modèles de production excédentaire par rapport aux modèles structurés selon l'âge.

Révisions suggérées des figures :

Examinatrice 2 – Commentaire 4, figure 3. Je trouve que la flèche qui va de la bulle « Données simulées » à la bulle « Paramètres de rendement » porte à confusion. Pour moi, elle signifie que les paramètres de rendement sont calculés en fonction de « données observées » simulées. Une solution de rechange plus claire pourrait consister à déplacer la flèche pour qu'elle s'étende de la boîte extérieure « Modèle opérationnel » à la bulle « Paramètres de rendement ».

Nous sommes d'accord et nous avons révisé la figure pour que la flèche aille directement de la boîte du modèle opérationnel à la bulle des paramètres de rendement.

Examinatrice 2 – Commentaire 5, figure 4. Commentaire similaire à ce qui précède au sujet de la figure 3. Il semble plus logique de présenter les données « Évaluation de la stratégie de gestion » comme provenant du modèle opérationnel (ou peut-être du modèle opérationnel, des données simulées et des composantes de la procédure de gestion combinés) plutôt que simplement des données simulées.

Nous avons également révisé cette figure en fonction des commentaires sur la figure 3. De plus, nous avons aussi déplacé l'Étape 1 (définition du contexte décisionnel) pour englober l'ensemble du processus, ajouté une bulle entre les paramètres du rendement et les données réelles pour souligner la sélection d'une procédure de gestion, remplacé « Données réelles » par « Appliquer la procédure de gestion aux données réelles » (voir le commentaire 9) et vérifié que la boîte de l'étape 6 ne contient que les bulles pertinentes.

Examinatrice 2 – Commentaire 6, figures 25-26 : On pourrait simplifier la variable supplémentaire « Référence » (Vrai ou Faux) ajoutée à la légende en ayant plutôt deux sous-titres dans la légende : (i) procédures de gestion possibles (affichant des symboles fermés pour les cinq procédures de gestion de satisfaction) et (ii) procédures de gestion de référence (montrant des symboles ouverts pour NF_{ref} , $FRMD_{ref}$ et $0,75FRMD_{ref}$). Au départ, j'ai trouvé déroutant de voir les procédures de gestion de référence en ombrage plein dans la légende. Je suggère d'utiliser « Procédures de gestion de référence » comme en-tête au lieu de « Référence » parce que ce dernier pourrait facilement être interprété comme indiquant si le résultat concernait l'ensemble de référence des modèles opérationnels plutôt que l'ensemble de robustesse.

Nous avons révisé les légendes des figures pour tous les graphiques à points afin de clarifier les définitions de « vrai » et « faux ». La légende est automatisée par le progiciel ggplot2 dans R et nécessite de mettre en correspondance certaines colonnes de données avec des esthétiques (ici la couleur et le type de remplissage). Nous n'avons pas fait de légende sur mesure comme il était proposé, car cela rendrait difficile la généralisation du graphique pour de futures applications.

Examinatrice 2 – Commentaire 7, figure 27. Je suis d'accord avec les auteurs pour dire que cette figure est difficile à interpréter, surtout pour comparer sept procédures de gestion. Je serais en faveur de l'élimination des diagrammes en radar du document de travail.

Nous préférons présenter le diagramme en radar dans ce document de travail, car il s'agit de la première application du Cadre des procédures de gestion et c'est un bon exemple de la façon dont les diagrammes en radar peuvent devenir problématiques.

Examinatrice 2 – Commentaire 8, figure 33. L'étiquette de la figure pourrait indiquer que les lignes verticales grises tiretées représentent le PRL (0,4B_{RMD}) et le PRS (0,8B_{RMD}).

Nous avons révisé la légende de cette figure, ainsi que celles des figures 34 et 40 (maintenant 41).

Commentaires mineurs :

Examinatrice 2 – Commentaire 9, figure 4 (ligne 456). Lorsqu'on fait référence à la figure 4 dans le corps du document, il serait utile de mieux décrire ce que signifie la bulle « Données réelles » et la façon dont elle s'insère dans l'étape 6 (Présentation des résultats et sélection d'une procédure de gestion). En outre, on pourrait peut-être indiquer clairement dans le document de travail comment les données réelles devraient être utilisées à l'étape 6 lorsqu'on donne des conseils de gestion pour le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures.

Nous avons révisé la figure. Veuillez consulter notre réponse au commentaire 5. Plus précisément, cette bulle fait maintenant référence à « Appliquer la procédure de gestion aux données réelles » au lieu de simplement « Données réelles ». Nous avons également ajouté un texte dans le corps du document lorsque nous faisons référence à cette figure pour l'établissement de la limite de prises « p. ex. application de l'algorithme de la procédure de gestion sélectionnée à l'indice du relevé observé ».

Examinatrice 2 – Commentaire 10, Paramètres de rendement (lignes 340 à 364). Il serait utile de définir le nombre d'années de la projection au début de cette section. Cette révision préciserait immédiatement, lorsqu'un paramètre est défini comme étant calculé « après 1,5 DG (56 ans) », qu'il est calculé sur les années 57 à 100.

Nous avons ajouté une phrase à la fin du premier paragraphe de la section 3.2 pour préciser la fin de la période de projection. Nous avons également indiqué les années pour lesquelles les paramètres de rendement sont calculés à la section 3.2 et à l'annexe G.

Examinatrice 2 – Commentaire 11, section 7.2 (ligne 772). Il serait utile de rappeler aux lecteurs au début de cette section ce que représentent les scénarios (A) et (B).

Nous avons ajouté les noms des scénarios.

Examinatrice 2 – Commentaire 12, section 8.1 (ligne 842). Il serait utile de répéter ce qu'est la distribution de M faible ici afin qu'elle puisse être facilement comparée à la distribution de M de référence dont il est question à la ligne 845.

Nous avons ajouté la distribution de M pour le scénario A.

Réponses aux questions précises posées aux examinateurs :

L'objet du document de travail est-il clairement énoncé?

Oui. L'objet du document de travail est clairement énoncé au début de l'introduction (à partir de la ligne 142).

Les données et les méthodes sont-elles adéquates pour étayer les conclusions?

Oui. Il semble que tous les ensembles de données pertinents ont été pris en compte pour ce stock et que les traitements des données utilisés (analyses biologiques, élaboration d'indices des relevés) sont scientifiquement rigoureux. Les méthodes de modélisation, y compris l'analyse de réduction des stocks appliquée pour conditionner les modèles opérationnels et le logiciel de simulation en boucle fermée (DLMtool) sous-jacent, ont été examinées par des pairs et publiées dans la documentation primaire.

Les données et les méthodes sont-elles expliquées de façon suffisamment détaillée pour évaluer correctement les conclusions?

Oui. Des descriptions détaillées des traitements des données et des composantes du modèle sont fournies en annexe. De plus, la justification des décisions prises dans le cadre de ce document de travail est bien décrite (p. ex. le choix des objectifs en fonction des considérations stratégiques du MPO, le choix des scénarios du modèle opérationnel, la décision de ne pas inclure les scénarios de prédation par les pinnipèdes (annexe F)).

Si le document présente des conseils aux décideurs, les recommandations sont-elles présentées sous une forme utilisable, et les conseils reflètent-ils l'incertitude des données, de l'analyse ou du processus?

Oui. Il me semble que les tableaux de compromis et les figures reliées aux objectifs de rétablissement correspondants seront utiles pour les décisions de gestion. Le Cadre des procédures de gestion utilisé incorpore explicitement les incertitudes de l'analyse dans la fourniture de conseils de gestion en tenant compte de plusieurs scénarios de modèle opérationnel. Des conseils sont fournis pour l'ensemble de référence des modèles opérationnels à l'aide d'une approche de modèle d'ensemble dans laquelle les incertitudes structurelles entre les modèles de rechange sont des tableaux de compromis combinés.

Pouvez-vous suggérer d'autres domaines de recherche qui sont nécessaires pour améliorer nos capacités d'évaluation?

Dans leur document de travail, « Un cadre de procédure de gestion pour les poissons de fond en Colombie-Britannique », qui est en cours d'examen avant le présent document de travail sur le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures, Anderson et ses collaborateurs notent que le Cadre des procédures de gestion pourrait être utilisé pour « aider à mieux comprendre les besoins en données et les priorités de recherche les plus importants pour réduire l'incertitude dans les avis sur l'évaluation des stocks ». Compte tenu des limites considérables des données pour le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures, les itérations futures de ce Cadre des procédures de gestion devraient envisager d'évaluer les procédures de gestion qui pourraient étayer les décisions sur la meilleure façon d'établir l'ordre de priorité des futures activités de collecte de données et de recherche. Par exemple, est-ce que la collecte de davantage de données sur la composition selon l'âge permettra de mieux étayer la sélectivité de la pêche (y compris dans la pêche récréative)?

C'est assurément le cas. Pendant l'examen régional par les pairs du rétablissement du sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures, nous avons également conclu que la collecte de données biologiques sur les pêches devrait améliorer les sélectivités dans les pêches récréatives, commerciales et ASR. Nous avons ajouté cette recommandation au présent document dans la section « Principales incertitudes » sur la sélectivité (8.4.1). Nous nous sommes également rendu compte que nous n'avons pas mentionné que nous avons commencé à recueillir des données qui éclaireront la sélectivité du relevé sur l'aiguillat commun et la comparabilité entre celui-ci et le relevé à la palangre sur fond dur, et nous avons aussi ajouté cette information.

Étant donné que l'abondance de certains des principaux prédateurs cités pour le sébaste aux yeux jaunes (épaulard, saumon chinook et otarie de Steller) a considérablement changé au cours des deux dernières décennies, je suis d'accord avec la suggestion des auteurs à la section 8.1 (~ ligne 870) selon laquelle les itérations futures de ce Cadre des procédures de gestion pourraient tenir compte des scénarios de modèles opérationnels représentant la mortalité variable dans le temps. Si des données supplémentaires sur la composition du régime alimentaire de ces espèces proie deviennent disponibles dans le cadre de programmes de recherche en cours, ces renseignements pourront être utilisés à l'appui de ces scénarios.

ANNEXE : RÉSUMÉ DU DOCUMENT SUR LE CADRE DES PROCÉDURES DE GESTION

Le Plan de gestion intégrée des pêches du poisson de fond de la région du Pacifique énumère environ 80 stocks de poissons pour lesquels il faut fixer des totaux autorisés des captures (TAC) annuels, dont la plupart sont appliqués sous forme de quotas individuels transférables (QIT) dans la pêche intégrée du poisson de fond de la Colombie-Britannique (C.-B.). Pour la majorité des stocks rencontrés dans la pêche intégrée du poisson de fond, les données sont considérées comme limitées; les stocks définis comme étant à données limitées sont ceux pour lesquels les données sont insuffisantes pour que l'on puisse en estimer de façon fiable l'état, l'abondance ou la productivité au moyen de méthodes classiques d'évaluation des stocks comme les modèles statistiques des prises selon l'âge. Dans les dernières décennies, les évaluations des stocks de poisson de fond menées par le MPO se sont concentrées sur les stocks riches en données, ce qui a donné un sous-ensemble de stocks pour lesquels on dispose d'évaluations complètes, tandis que de nombreux stocks sur lesquels on a moins de données informatives ne sont toujours pas évalués.

En vertu du Cadre pour la pêche durable de Pêches et Océans Canada, légiféré par les dispositions sur les stocks de poissons de la *Loi sur les pêches*, les stocks de poissons doivent être gérés à des niveaux durables, en particulier aux niveaux de biomasse supérieurs au point de référence limite (PRL). Pour les stocks à données limitées, les données sont souvent insuffisantes pour que l'on puisse tenir compte adéquatement de l'incertitude dans l'évaluation de l'état des stocks par rapport aux points de référence biologiques dans les évaluations classiques. Au lieu de nous concentrer sur la connaissance explicite de l'état actuel des stocks, nous proposons une approche axée sur la gestion qui met l'accent sur le choix de procédures de gestion (PG) offrant une probabilité élevée de maintenir les stocks de poissons au-dessus des points de référence implicitement connus dans différents états de la nature possibles, quelles que soient la qualité et la quantité des données disponibles.

À l'échelle mondiale, on se tourne vers des approches de procédures de gestion (ou d'évaluation des stratégies de gestion [ESG]) pour fournir des avis scientifiques sur les stocks de poissons par simulation en boucle fermée. La simulation en boucle fermée diffère de l'évaluation classique des stocks parce qu'elle simule la rétroaction entre la mise en œuvre des procédures de gestion et un système simulé représentant le stock de poisson et son environnement, décrite par un ou plusieurs modèles opérationnels (MO). Le présent document décrit une méthodologie pour élaborer des modèles opérationnels appropriés, mettre à l'essai des séries de procédures de gestion et déterminer celles qui répondent le mieux aux objectifs de la gestion des pêches et des intervenants. Nous présentons six étapes de pratiques exemplaires pour les approches de procédures de gestion : 1) la définition du contexte décisionnel, 2) l'établissement des objectifs et des paramètres de rendement, 3) la spécification des modèles opérationnels, 4) la sélection des procédures de gestion possibles, 5) la réalisation des simulations en boucle fermée et 6) la présentation des résultats pour évaluer les compromis. Nous décrivons ensuite l'approche que nous proposons (le « Cadre des procédures de gestion ») et comment elle cherche à réaliser chacune de ces étapes de pratiques exemplaires. Le Cadre comprend des objectifs de pêche et de conservation provisoires et des paramètres de rendement fondés sur les politiques du Cadre pour la pêche durable, une bibliothèque provisoire de procédures de gestion à données limitées qui sont appropriées pour les stocks de poisson de fond de la Colombie-Britannique et des visualisations provisoires pour aider les décideurs à évaluer le rendement des procédures et les compromis entre elles.

Nous entreprenons une étude de cas du stock de plie royale (*Glyptocephalus zachirus*) dans la zone de gestion du poisson de fond de la côte ouest de l'île de Vancouver (zone 3CD) afin de

démontrer une application du Cadre des procédures de gestion. Cette étude de cas utilise six modèles opérationnels de l'ensemble de référence et deux modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse. Elle présente un ensemble de procédures de gestion fondées sur des indices du relevé, de procédures de gestion à prises constantes et de procédures de gestion fondées sur la production excédentaire qui offrent une probabilité de plus de 0,9 (neuf fois sur dix) de maintenir la biomasse au-dessus du PRL à long terme (35 à 50 ans dans le futur) tout en conservant une probabilité de plus de 0,8 (quatre fois sur cinq) de maintenir les prises au moins aux niveaux moyens récents (5 ans) dans le futur proche (1 à 10 ans) dans les modèles opérationnels de l'ensemble de référence. Nous présentons également des paramètres de rendement liés à la probabilité à long terme que la biomasse demeure au-dessus du point de référence supérieur du stock, la probabilité à long terme de pêcher en deçà de FRMD (mortalité par pêche au rendement maximal durable), la probabilité à long terme de maintenir les prises au-dessus des niveaux moyens récents et la probabilité que la variabilité des prises demeure sous les niveaux historiques. Pour quatre des procédures de gestion, les paramètres de rendement n'étaient que légèrement inférieurs dans les modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse, comparativement à ceux de l'ensemble de référence, tandis que les autres procédures de gestion étaient plus sensibles à ces scénarios de robustesse des modèles opérationnels.

Nous mettons en lumière les problèmes liés aux points de référence, à l'ajustement des procédures de gestion, à la fréquence et aux déclencheurs des évaluations, à l'inclusion des effets environnementaux, à l'évaluation de la valeur de l'information et à l'utilisation de ce Cadre dans les plans de rétablissement des stocks. Dans l'ensemble, notre Cadre met l'accent sur la transparence et la reproductibilité et, à cette fin, nous élaborons un progiciel connexe pour le logiciel statistique R qui facilite les applications du Cadre. Globalement, notre intention est d'améliorer la capacité de la Direction des sciences de la région du Pacifique à fournir des avis sur les prises fondés sur des données probantes pour un plus grand nombre de stocks de poisson de fond — quelles que soient les limites des données — d'une manière normalisée et transparente, conformément au Cadre pour la pêche durable du MPO, aux dispositions sur les stocks de poissons de la *Loi sur les pêches* et aux pratiques exemplaires internationales.