



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Compte rendu 2021/020

Région du Pacifique

Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur un cadre de procédures de gestion pour les poissons de fond en Colombie Britannique

Du 8 au 9 juin 2020

Réunion virtuelle

Président : Andrew Edwards

Rapporteur : Linnea Flostrand

Pêches et Océans
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 978-0-660-39573-9 N° cat. Fs70-4/2021-020F-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 un cadre de procédures de gestion pour les poissons de fond en Colombie Britannique; du 8 au 9 juin 2020. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu 2021/020.

Also available in English:

DFO. 2021. *Proceedings of the Pacific Regional Peer Review on A Management Procedure Framework for British Columbia Groundfish; June 8-9, 2020. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2021/020.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL	2
PRÉSENTATION DES EXAMENS	4
MEAGHAN BRYAN	4
CARRIE HOLT	4
DISCUSSION GÉNÉRALE	6
RÔLE DES APPROCHES DES PROCÉDURES DE GESTION DANS LES AVIS SCIENTIFIQUES	6
DIFFÉRENCES ENTRE LES APPROCHES DE PROCÉDURES DE GESTION ET LES ÉVALUATIONS DES STOCKS	7
POINTS DE RÉFÉRENCE PROVISOIRES DES MODÈLES OPÉRATIONNELS	8
ÉVALUATION DES PROCÉDURES DE GESTION APRÈS LA MISE EN ŒUVRE	9
CONSIDÉRATIONS SPATIALES DE LA DYNAMIQUE DES STOCKS	9
PÊCHES MULTISPÉCIFIQUES	9
MÉTHODES BAYÉSIENNES POUR LES CAS MODÉRÉS ET RICHES EN DONNÉES	10
VISUALISATIONS DES PARAMÈTRES DE RENDEMENT	10
ACCEPTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL	10
AVIS SCIENTIFIQUE	11
CONCLUSIONS	11
RÉFÉRENCES CITÉES	11
ANNEXE A : CADRE DE RÉFÉRENCE	13
ANNEXE B : ORDRE DU JOUR	16
ANNEXE C : RÉSUMÉ DU DOCUMENT DE TRAVAIL	18
ANNEXE D : COMMENTAIRES DES EXAMINATRICES ET RÉPONSES DES AUTEURS	20
EXAMEN 1 : CARRIE HOLT, PÊCHES ET OCÉANS CANADA	20
Commentaires généraux sur le mandat	20
EXAMEN 2 : MEAGHAN D. BRYAN, ALASKA FISHERIES SCIENCE CENTER, NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION	33
Sommaire	33
ANNEXE E : PARTICIPANTS À LA RÉUNION	43

SOMMAIRE

Le présent compte rendu résume les discussions pertinentes et les principales conclusions qui ont découlé d'une réunion régionale d'examen par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada (MPO) tenue les 8 et 9 juin 2020 à la Station biologique du Pacifique, à Nanaimo (Colombie-Britannique). Un document de travail portant sur « Un cadre de procédures de gestion pour les poissons de fond en Colombie-Britannique » a été présenté à l'examen par les pairs.

La réunion a eu lieu virtuellement en raison des restrictions liées à la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19). La réunion virtuelle a réuni au total 54 participants représentant le MPO (Directions générales des sciences, de la gestion des pêches et de la gestion des écosystèmes) et des organismes externes : la National Oceanic and Atmospheric Administration des États-Unis, les Premières Nations, le Washington Department of Fish and Wildlife, les secteurs de la pêche commerciale et récréative, le milieu universitaire, les organisations non gouvernementales et les consultants.

Les conclusions et l'avis découlant de cet examen seront présentés sous la forme d'un avis scientifique fournissant des conseils à la Direction générale de la gestion des pêches du MPO afin de l'informer des stratégies de gestion des stocks de poisson de fond sur lesquels on dispose de données limitées.

L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui seront publiés sur le site Web du [Secrétariat canadien de consultation scientifique](#) (SCCS).

INTRODUCTION

Le présent compte rendu résume les discussions pertinentes et les principales conclusions qui ont découlé de la réunion régionale d'examen par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCSC) de Pêches et Océans Canada (MPO) tenue les 8 et 9 juin 2020. Les discussions et l'avis scientifiques étaient fondés sur les objectifs définis dans un mandat (annexe A), ont suivi un ordre du jour (annexe B) et étaient associés à un document de travail (résumé à l'annexe C) intitulé :

Anderson, S.C., R.E Forrest., Q.C. Huynh et E.A. Keppel. Un cadre de procédures de gestion pour les poissons de fond en Colombie-Britannique. Document de travail 2014GRF07c du CSAP.

La réunion devait initialement avoir lieu à la Station biologique du Pacifique, à Nanaimo (Colombie-Britannique), en avril 2020, mais en raison de la pandémie de maladie à coronavirus 2019 (COVID-19), elle a été reportée à juin et tenue virtuellement par vidéoconférence sur Zoom. Dans le but de simplifier la réunion et étant donné que le document de travail (document de travail) avait été préparé pour la date de l'examen en avril, il a été jugé utile d'intégrer les examens écrits des deux examinatrices (Carrie Holt et Meaghan Bryan) à l'avance, de demander aux auteurs de répondre par écrit aux examens écrits et de diffuser les réponses (annexe D) et le document de travail révisé à tous les participants avant la nouvelle date de la réunion. Les résultats du sondage sur Zoom ont montré que 90 % des participants étaient d'accord pour dire que cette approche était préférable pour le processus.

La réunion virtuelle a réuni au total 54 participants représentant le MPO (Directions générales des sciences, de la gestion des pêches et de la gestion des écosystèmes) et des organismes externes : la National Oceanic and Atmospheric Administration des États-Unis (NOAA), les Premières Nations, le Washington Department of Fish and Wildlife, les secteurs de la pêche commerciale et récréative, le milieu universitaire, les organisations non gouvernementales et les consultants (annexe E). Elle était présidée par Andrew Edwards et la rapporteuse était Linnea Flostrand.

Les conclusions et l'avis découlant de cet examen seront présentés à la Direction générale de la gestion des pêches du MPO sous la forme d'un avis scientifique (AS). L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui seront publiés sur le site Web du [Secrétariat canadien de consultation scientifique](#) (SCCS).

PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Document de travail : *Un cadre de procédures de gestion pour les poissons de fond en Colombie-Britannique. Document de travail du CASP 2014GRF07c.*

Présentateurs : Sean C. Anderson et Robyn E. Forrest

Les auteurs résument les méthodes et les constatations présentées dans le document de travail. Les sujets traités (en bref) sont énumérés ci-après.

Cadre de procédures de gestion (PG) (avec espèces à données limitées) :

- Définition et exemples d'espèces de poissons de fond à données limitées et prise en compte de l'incertitude dans les évaluations des stocks;
- Dispositions de la *Loi sur les pêches* relatives aux stocks de poissons (article 6.1);
- Éléments et applications des procédures de gestion, description et rôle des simulations en boucle fermée, étapes des pratiques exemplaires des procédures de gestion et importance de la mobilisation;
- Approche à plusieurs niveaux pour évaluer les stocks en fonction de la disponibilité et de la richesse des données;
- Rôles et composantes des simulations en boucle fermée;
- Synopsis des données sur les poissons de fond en Colombie-Britannique et données normalisées (Anderson *et al.* 2019);
- Vue d'ensemble du Cadre de procédures de gestion : 1) définition du contexte décisionnel, 2) sélection des objectifs et définition des paramètres de rendement (PR), 3) sélection des incertitudes et spécification des modèles opérationnels (ensembles de référence et de robustesse), 4) détermination des procédures de gestion possibles, 5) simulation de l'application des procédures de gestion, 6) présentation des résultats et sélection des procédures de gestion;
- Progiciel en R à accès libre de la trousse Data Limited Methods Toolkit (DLMtool), transparent et reproductible. Élaboration du modèle opérationnel (MO) de l'outil DLMtool et mise en œuvre de l'outil MSetool (un autre progiciel en R) du conditionnement de l'analyse de la réduction des stocks (ARS) aux données observées. D'autres progiciels en R ont été élaborés/étendus pour ce projet (gfdlm, csasdown).

Étude de cas de la plie royale (*Glyptocephalus zachirus*) de la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV) :

- Illustration de l'application du Cadre, n'ayant pas pour objet de produire un avis scientifique;
- Ensembles de données représentant les données des séries chronologiques des captures par unité d'effort (CPUE) au chalut de fond des relevés synoptiques normalisés et des registres des prises commerciales, ainsi que les données biologiques connexes (p. ex. la longueur et le poids);
- En fonction du contexte décisionnel de la recherche d'une procédure de gestion pour déterminer les limites de prises pour une période provisoire (p. ex. jusqu'au cycle d'évaluation suivant), avec six paramètres provisoires de rendement fondés sur la probabilité, ainsi que six scénarios de modèles opérationnels de référence et deux scénarios de modèles opérationnels de robustesse pour diverses incertitudes;

-
- Trajectoires des séries chronologiques de l'épuisement et de la mortalité par pêche estimés pour chaque modèle opérationnel;
 - Modèle d'analyse de la réduction des stocks ajusté aux indices des CPUE des relevés au chalut et de la pêche commerciale pour chaque modèle opérationnel;
 - Application simulée des procédures de gestion pour évaluer le rendement, en fonction de critères de convergence et de probabilité;
 - Probabilité de rendement moyen et minimal des paramètres de rendement, par procédure de gestion, dans l'ensemble de référence des modèles opérationnels;
 - Résultats de la probabilité par paramètre de rendement dans différents types de figures. Pour les modèles opérationnels de l'ensemble de référence, les résultats ont été présentés dans des tableaux de probabilité à code de couleurs, montrant les compromis entre les prises à court terme et les paramètres de conservation. Les compromis entre plusieurs paramètres de rendement ont été illustrés dans des diagrammes en radar. Pour les modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse, les résultats ont été présentés dans des tableaux à code de couleurs et des graphiques de compromis de rendement (prises à court terme par rapport aux paramètres du PRL);
 - Les résultats de la trajectoire de la biomasse, de la mortalité par pêche et des prises pour les procédures de gestion satisfaisantes ont montré que c'est le modèle opérationnel de robustesse qui n'incluait pas l'indice de CPUE des prises commerciales (et qui attribuait le niveau d'équilibre initial des prises de 1995 à 50 % de celui d'après 1995) qui a le plus d'effet sur les résultats des séries chronologiques.

Sujets de discussion sur les applications des efforts du Cadre de procédures de gestion :

- Points de référence implicites ou explicites. Les principales différences relevées entre le Cadre de procédures de gestion et l'évaluation classique des stocks viennent du fait que dans le Cadre de procédures de gestion : 1) les points de référence et l'état des stocks ne sont pas explicitement signalés, ou du moins ne sont pas soulignés; 2) les objectifs liés à la probabilité de dépasser les points de référence doivent être convenus au début du processus;
- Possibilité de mettre à l'essai d'autres intervalles entre les évaluations et d'autres applications des procédures de gestion, si le rendement réel d'une procédure de gestion s'écarte du comportement prévu dans l'ensemble des modèles opérationnels, et de réévaluer les modèles opérationnels, les procédures de gestion ou les deux;
- Possibilité de donner des avis sur les plans de rétablissement et les évaluations du potentiel de rétablissement;
- Possibilité de tenir compte de l'incertitude liée aux conditions environnementales changeantes;
- Possibilité d'évaluer la valeur et les effets de différents types d'information;
- Possibilité d'évaluer le rendement des procédures de gestion à données modérées et riches.
- Les avis relatifs au Cadre de procédures de gestion se limitent à l'étendue de l'incertitude décrite dans les modèles opérationnels et à la qualité des données utilisées, et exigent une mobilisation considérable, dès les premières étapes (c.-à- d. avec les gestionnaires des pêches, les Premières Nations, les intervenants et d'autres groupes).

Les participants n'ont pas demandé d'éclaircissements aux auteurs pendant la présentation.

PRÉSENTATION DES EXAMENS

Meaghan Bryan (NOAA) et Carrie Holt (MPO) ont fourni des examens écrits du document de travail avant la réunion (annexe D). Les deux examinatrices ont félicité les auteurs pour leur document de travail exhaustif, bien organisé et bien écrit. Elles soulignent également que dans leur réponse aux examens (annexe D) et dans le document de travail révisé qui a été distribué à tous les participants avant la réunion, les auteurs ont abordé la plupart des points écrits des examens. Voici un bref résumé des sujets soulevés par les examinatrices lors de leurs présentations le premier jour de la réunion.

MEAGHAN BRYAN

L'examinatrice note que ses commentaires ont tous été adéquatement pris en compte dans les réponses des auteurs, mais elle répète certains commentaires à des fins de discussion seulement.

Comme dans le commentaire 9 de l'examen écrit, l'examinatrice souligne que dans les cas où l'état des stocks est déjà perçu comme étant inférieur à un niveau sain, comme lors de l'élaboration de plans de rétablissement, il serait utile d'évaluer le rendement à court terme des procédures de gestion possibles. Ou de modéliser des procédures de gestions à court terme et la mise en place progressive possible de procédures de gestion de remplacement si les exigences en matière de conservation sont respectées. Les auteurs conviennent qu'il s'agit d'une bonne idée; il faudrait adapter un Cadre de procédures de gestion à de tels objectifs au cas par cas, et on pourrait mettre la simulation du rendement à court terme à l'essai par des procédures de gestion en particulier, comme cela a été fait dans le document de travail sur le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures (*Sebastes ruberrimus*) (document présenté dans le cadre d'une réunion d'examen régional par les pairs du SCCS tenue les 10 et 11 juin 2020, directement après celle-ci).

Reprenant le commentaire 11 de l'examen écrit, l'examinatrice précise que pour l'étude de cas de la plie royale, plutôt que d'attribuer la même sélectivité et la même ogive de maturité à la pêche commerciale et au relevé synoptique, les travaux futurs pourraient explorer d'autres incertitudes lorsque les sélectivités de la pêche et du relevé diffèrent. Cela est particulièrement pertinent parce que la dynamique de la flottille commerciale peut être différente de celle du relevé du fait de l'engin de pêche, de la zone et du ciblage ou de l'évitement des espèces. Les auteurs répondent que la sélectivité a été relevée comme une incertitude clé et que d'autres sélectivités peuvent être modélisées dans les modèles opérationnels, comme cela a été fait dans le document de travail sur le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures.

CARRIE HOLT

L'examinatrice souligne que le travail rigoureux du document de travail établit des priorités qui s'harmonisent bien avec le Cadre de l'approche de précaution du MPO pour les espèces pauvres en données, modérées et riches en données.

En ce qui concerne la section 3.2 du document de travail, l'examinatrice note dans les dispositions de la *Loi sur les pêches* que le rendement à court terme par rapport à long terme est propre au contexte, et fait valoir que toute la période de simulation devrait être intéressante, les plans de rétablissement à long terme n'étant qu'une partie des critères d'évaluation. Les auteurs font remarquer que, pour le poisson de fond, les paramètres de conservation sont habituellement évalués à long terme et que les méthodes du document de travail en tiennent

compte. Ils conviennent que les paramètres du rendement devraient être propres au stock, et ils ont abordé ce point dans leur réponse écrite et dans les révisions du document de travail.

L'examinatrice demande s'il vaut la peine de discuter des préférences possibles et des solutions de rechange aux paramètres de rendement qui sont calculés simultanément pour toutes les répétitions et toutes les années. Les auteurs répondent en donnant plusieurs exemples de la façon dont différents paramètres de rendement peuvent être calculés pour différents objectifs et différentes tolérances au risque à la section 3.2 et insistent sur le fait que les paramètres de rendement sont propres au contexte et qu'il faut les définir et les déterminer de manière à les ajuster aux objectifs.

L'examinatrice demande si les auteurs peuvent recommander des pratiques exemplaires pour le choix des ensembles de référence et de robustesse des modèles opérationnels (au-delà de la suggestion d'examiner la mortalité naturelle, la variation élevée de la courbe du stock-recrutement et l'épuisement initial) et d'explorer les interactions entre les incertitudes. Les auteurs ont fourni une réponse écrite à ce commentaire et ont révisé le document de travail pour traiter ce sujet, en citant plusieurs références. En bref, il ne semble pas y avoir encore beaucoup de protocoles établis. Pour le document de travail, les auteurs ont adopté une approche itérative pour sélectionner les résultats de l'ensemble de robustesse, suggérant que les modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse devraient contraster des résultats de l'ensemble de référence. L'examinatrice déclare que la réponse des auteurs est un ajout précieux.

Dans le commentaire 8c, l'examinatrice demande dans quelle mesure il faudrait prendre en compte les interactions entre les incertitudes avec les ensembles de référence des modèles opérationnels. Elle fait remarquer que, selon le contexte, il pourrait être nécessaire d'étudier certaines interactions, mais reconnaît qu'il est difficile de tester les interactions et impossible de tester toutes les combinaisons. La façon dont l'analyse de la réduction des stocks inclut la covariance parmi les paramètres estimés dans le modèle opérationnel conditionné a été expliquée en ce qui concerne les options qui pourraient être codées pour être adaptées à un processus précis du Cadre de procédures de gestion, comme l'exploration de la covariance. Mais actuellement, par défaut, les paramètres du modèle opérationnel spécifiés manuellement sont fixes ou tirés d'une distribution uniforme.

L'examinatrice déclare que les auteurs ont bien traité les limites des efforts du Cadre de procédures de gestion dans la discussion présentée dans le document de travail révisé, mais elle fait observer que certains stocks à données limitées comportent tellement d'incertitudes qu'il sera difficile de classer efficacement les procédures de gestion et les modèles opérationnels dans certains cas.

La limitation du travail d'évaluation d'une seule espèce dans les pêches de stocks mélangés est remise en question, et on propose, comme sujet de discussion, d'étudier la manière dont le Cadre de procédures de gestion pourrait être élargi en un cadre multispécifique. Les approches multispécifiques sortent du mandat actuel et l'examen porte sur les dispositions de la *Loi sur les pêches* relatives aux stocks de poissons, qui exigent d'exprimer les points de référence et l'état des stocks pour une seule espèce.

Les auteurs et l'examinatrice conviennent qu'il faut insister sur le fait que, pour respecter le Cadre de l'approche de précaution du MPO et les dispositions sur les stocks de poissons, il n'est pas nécessaire de définir des PRL explicites. Le Cadre pour la pêche durable (CPD) 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, en particulier au-dessus du PRL. La fourniture des PRL est implicite dans l'évaluation des procédures de gestion – ils sont conformes à l'intention des politiques. Ce point est un sujet de discussion de la réunion. Un

auteur souligne que dans le Cadre de procédures de gestion, l'ensemble des modèles opérationnels peut être considéré comme une évaluation des stocks qui fournit de l'information sur les points de référence et l'état des stocks, mais on ne sait pas bien comment l'intégrer dans le processus de consultation et de décision de gestion. De plus, les gens peuvent vouloir faire référence à la distribution des PRL implicites dans un modèle opérationnel. Il y a de l'incertitude dans tous les modèles opérationnels, de sorte que si on choisit un modèle opérationnel individuel pour orienter les décisions de gestion en fonction des résultats favorables des procédures de gestion, cela entraînerait une utilisation biaisée d'un modèle opérationnel.

L'examinatrice note que pour d'autres groupes d'espèces comme le saumon, les processus de mobilisation et de prise de décisions peuvent être très différents et fonctionner différemment selon des échéanciers différents de ceux du poisson de fond, surtout avec divers groupes d'intervenants et de parties intéressées.

DISCUSSION GÉNÉRALE

RÔLE DES APPROCHES DES PROCÉDURES DE GESTION DANS LES AVIS SCIENTIFIQUES

Les participants discutent de l'intention et de l'application d'une approche de procédures de gestion et du document de travail actuel. L'examen ne vise pas à produire un avis sur l'état des stocks et l'étude de cas de la plie royale cherchait à démontrer une application du Cadre. L'examen actuel propose et décrit un processus adaptable pour de futures applications à des stocks pauvres en données, modérés en données et riches en données, tout en séparant le processus du Cadre d'une évaluation à proprement parler. L'élaboration du document de travail sur le Cadre de procédures de gestion pour le poisson de fond du Pacifique a permis aux auteurs, à d'autres analystes et à des collègues d'élaborer, de préparer et de communiquer des outils pour les travaux futurs. Le processus devrait être plus efficace lorsque les gens connaîtront mieux le Cadre.

On explique l'application d'une approche de procédures de gestion comme pratique exemplaire moderne pour le Secteur des sciences du MPO et les stocks de poissons du Pacifique en fonction du contexte décisionnel, qui peut être le même pour des espèces pauvres ou riches en données, la richesse en données étant un continuum entre les extrêmes. Le Cadre offre de la souplesse dans chacune des étapes des pratiques exemplaires pour tenir compte du contexte décisionnel. Dans les contextes décisionnels concernant l'affectation des ressources pour évaluer la valeur de l'information, une approche de procédures de gestion est le seul moyen efficace d'évaluer l'information sur la puissance statistique des plans d'échantillonnage, de combler les lacunes dans l'information, de pondérer les données probantes, etc.

Pour de nombreux stocks à données limitées, il ne sera pas possible d'estimer de façon fiable leurs points de référence biologiques ou leur état. Les approches de procédures de gestion pourraient s'avérer particulièrement importantes pour ces stocks étant donné que 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. Le Cadre de procédures de gestion préserve implicitement l'intention de ces politiques, bien que les points de référence et l'état du stock ne soient pas explicitement fournis.

L'application efficace des étapes des pratiques exemplaires décrites pour le Cadre de procédures de gestion peut représenter une énorme quantité de travail qui doit être propre à chaque cas pour s'ajuster au stock, au contexte décisionnel et aux objectifs. Un participant prévient qu'il n'existe pas d'approche ou de recommandation générique convenant à toutes les

applications du Cadre de procédures de gestion. Par exemple, les statistiques sur les probabilités sommaires en tant que paramètres de rendement pour certaines applications ne sont pas nécessairement appropriées lorsque l'ampleur d'un résultat (p. ex. le dépassement d'un point de référence) peut être un paramètre important qu'il faudrait évaluer. Les auteurs sont d'accord et insistent sur le fait que les approches doivent être envisagées au cas par cas et que leur travail a mis en évidence l'utilisation d'un paramètre de rendement du MPO convenu pour un PRL. Une section du document traite également du fait que, selon les objectifs et le territoire de compétence, en plus de l'ampleur et de la fréquence des résultats, il faudrait également prendre en compte la période définie d'une statistique sur les paramètres de rendement.

Les participants conviennent également que les recommandations du Cadre de procédures de gestion et les efforts ne devraient pas seulement être axés sur l'utilisation d'indices de l'abondance dans les procédures de gestion, car d'autres ensembles de données et signaux écologiques peuvent être pertinents. Il est difficile d'utiliser et de simuler des données sur le bruit, comme les compositions selon la longueur du poisson, et bien que l'outil DLMtool ait une certaine capacité de simuler des données sur le bruit, d'autres études sont possibles, qui pourraient être étendues à la modélisation de la maturité et de la sélectivité.

Le Cadre de procédures de gestion s'applique également aux objectifs et aux périodes de projection de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) décrits à la section 3.2 du document de travail, appliqués dans le document de travail sur le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures.

On cite plusieurs exemples d'évaluations antérieures de stocks d'espèces de poissons de fond à données limitées qui ont été perçues comme ayant des résultats insatisfaisants en raison de l'absence d'un processus convenu pour traiter le niveau élevé d'incertitude : les raies (MPO 2014), le stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures (MPO 2015a), le sébaste à bandes rouges (MPO 2015b) et une évaluation simultanée de cinq espèces de sébastes (MPO 2015c). Dans les deux derniers exemples, en particulier, il n'a pas été possible de produire un avis pour les gestionnaires.

DIFFÉRENCES ENTRE LES APPROCHES DE PROCÉDURES DE GESTION ET LES ÉVALUATIONS DES STOCKS

On relève plusieurs avantages d'une approche de procédures de gestion par rapport à une évaluation standard des stocks, par exemple (sans ordre de priorité) :

- Les approches de procédures de gestion comprennent les considérations de différents modèles opérationnels et procédures de gestion, afin que les participants ne soient pas obligés de produire un avis à partir d'une seule procédure de gestion;
- Lorsqu'une approche de procédures de gestion est formulée dans un contexte décisionnel efficace, elle offre la meilleure façon d'atténuer les risques, ce qui n'est souvent pas fait dans le cadre des évaluations des stocks. Les évaluations des stocks ne fournissent généralement pas d'information sur le rendement attendu d'une procédure de gestion;
- Lorsqu'il n'y a pas de modèle fiable pour un examen, la seule façon de mettre les procédures de gestion à l'essai est d'adopter une approche de procédures de gestion;
- Une approche de procédures de gestion élimine l'ambiguïté de l'interprétation d'une procédure de gestion à utiliser dans l'évaluation des stocks et l'avis sur les prises;

-
- Avec une approche de procédures de gestion, il devrait être possible d'exclure les procédures de gestion non satisfaisantes (par exemple pour réduire les risques de mauvais choix, la simplification excessive de l'incertitude ou les fausses allégations de robustesse);
 - Une approche de procédures de gestion peut informer sur la fréquence des évaluations et la réévaluation d'une procédure de gestion appliquée;
 - Une approche de procédures de gestion peut permettre de déterminer la valeur de différents types d'information (aux fins de coûts-avantages) et de planifier les efforts visant à réduire la pauvreté des données.

On suggère d'insister davantage sur les différences entre une approche de procédures de gestion et une évaluation des stocks dans l'introduction du document. Les participants demandent si l'application du Cadre de procédures de gestion rendra les avis sur l'évaluation des stocks plus efficaces, car les efforts déployés pour l'évaluation des stocks et l'approche de procédures de gestion peuvent tous deux exiger beaucoup de travail.

Un délégué suggère que les participants à l'examen rédigent des lignes directrices précisant quand une application du Cadre de procédures de gestion serait préférable à une évaluation des stocks, mais les auteurs ou d'autres examinateurs n'appuient pas cette proposition. Un auteur explique que le facteur déterminant dans le contexte de la décision de planifier ou non l'application du Cadre de procédures de gestion ou une évaluation des stocks ne relève pas du Secteur des sciences du MPO et ne suit pas une nature normative.

POINTS DE RÉFÉRENCE PROVISOIRES DES MODÈLES OPÉRATIONNELS

Les participants discutent pour savoir s'il faudrait, à l'avenir, prendre en compte les points de référence provisoires dérivés des scénarios des modèles opérationnels dans le cadre de la fourniture d'avis pour l'évaluation des stocks. Ils s'entendent généralement pour dire que l'information tirée des points de référence provisoires du modèle opérationnel pourrait être prise en compte aux fins de l'évaluation des stocks. Le document de travail met en garde contre les risques (et les biais) associés aux modèles opérationnels, les résultats des paramètres de rendement les plus favorables étant choisis pour les décisions de gestion, et ces types de risques doivent être mis en évidence dans les conseils de l'examen.

La mesure dans laquelle il faudrait étudier les résultats de chaque modèle opérationnel, par opposition au regroupement des modèles opérationnels dans un ensemble de référence, doit être soigneusement prise en compte au cas par cas, en intégrant des approches fondées sur le poids de la preuve et l'expertise. Pour une espèce à données limitées (comme la plie royale), tous les modèles opérationnels s'accompagnent d'incertitude et on peut soutenir que l'étape du regroupement des modèles opérationnels dans des ensembles de référence ou de robustesse peut donner des renseignements moins significatifs.

Les participants discutent d'exemples de stocks pour lesquels on applique la sortie du modèle opérationnel à l'exécution actuelle ou récente des procédures de gestion et des décisions. En ce qui concerne la morue charbonnière de la Colombie-Britannique, un stock riche en données qui a fait l'objet d'analyses d'évaluation de la stratégie de gestion (ESG), les paramètres de rendement sont fournis pour les procédures de gestion pour un modèle opérationnel de référence qui a évolué au fil du temps. Pour le thon blanc, les modèles opérationnels sont pondérés sur un ensemble regroupé de procédures de gestion. La Commission baleinière internationale applique un ensemble de modèles opérationnels dans le contexte d'un gradient de scénarios et de plans d'urgence.

ÉVALUATION DES PROCÉDURES DE GESTION APRÈS LA MISE EN ŒUVRE

En ce qui concerne l'évaluation des évaluations et le déclenchement des réévaluations, un participant fait remarquer que c'est dans les deux premières étapes du Cadre de procédures de gestion qu'il faut prendre en compte l'adaptabilité de la modification d'une procédure de gestion mise en œuvre (pour se prêter à une « étape 7 » des pratiques exemplaires), afin d'évaluer si une procédure de gestion donnée convient à des objectifs à court et à long terme. Si trop de choses changent trop fréquemment, il devient difficile de suivre de façon réaliste les objectifs et les points de vue à long terme.

CONSIDÉRATIONS SPATIALES DE LA DYNAMIQUE DES STOCKS

Les participants se penchent sur l'adaptabilité de l'outil DLMtool pour modéliser les considérations spatiales de la dynamique des stocks et des procédures de gestion. L'outil DLMtool peut servir à élaborer des modèles opérationnels qui modélisent la dynamique des déplacements des stocks (p. ex. immigration ou émigration) et les procédures de gestion qui intègrent les fermetures de zones et les fermetures saisonnières. Avec les espèces à données limitées, l'incertitude est grande, surtout en ce qui concerne les effets de l'année et de l'âge des poissons. Il est intéressant d'appliquer une telle modélisation pour refléter les effets des fermetures pour le sébaste sur des espèces comme le sébaste aux yeux jaunes.

On pourrait aussi étudier, parmi les considérations spatiales, la façon dont les indices de différentes zones de stock peuvent être utilisés, car on peut les prendre en considération séparément ou ensemble afin d'obtenir une plus grande représentation spatiale pour la mise à l'essai des modèles opérationnels et des procédures de gestion.

PÊCHES MULTISPÉCIFIQUES

Les participants se demandent si et comment on peut appliquer les efforts du Cadre de procédures de gestion à des pêches multispécifiques ou à des complexes d'espèces. Les dispositions actuelles et récentes sur les stocks de poissons sont fondées sur une seule espèce, et c'est ce sur quoi portent les travaux actuels, mais l'outil DLMtool est doté de fonctions de modélisation multispécifique qui pourraient être explorées pour le poisson de fond de la Colombie-Britannique. Cependant, la modélisation de la dynamique spatiale ou multispécifique rend les approches analytiques beaucoup plus complexes avec des dimensions accrues qui peuvent être difficiles à représenter. Différentes approches du conditionnement des modèles opérationnels peuvent également être nécessaires. On pourrait représenter un ensemble d'espèces comme un complexe ou tenter de modéliser et de suivre plusieurs espèces individuellement. Des considérations différentes seraient nécessaires pour modéliser les procédures de gestion qui établissent les TAC pour un collectif d'espèces ou pour des espèces individuelles (p. ex. complexes littoraux et extracôtiers), et la modélisation de plusieurs flottilles serait encore plus difficile (p. ex. chalut de fond, lignes, pièges, etc.). Un participant fait remarquer que les travaux sur ces sujets en cours aux États-Unis portent sur les complexes d'espèces littorales et que le personnel et les collègues du MPO pourraient vouloir se tenir au courant de ces progrès.

En raison de la nature multispécifique de la pêche du poisson de fond, le comportement de la flottille est souvent influencé par le désir de capturer ou d'éviter un petit sous-ensemble d'espèces. On pourrait élaborer des modèles opérationnels reflétant différents comportements de la flottille avec des objectifs visant plusieurs espèces pour mettre à l'essai différentes procédures de gestion. L'utilisation des TAC historiques et des données sur les prises peut servir à guider la modélisation. La plupart des espèces visées par un TAC sont relativement riches en données.

MÉTHODES BAYÉSIENNES POUR LES CAS MODÉRÉS ET RICHES EN DONNÉES

L'idée d'intégrer la modélisation bayésienne pour les cas modérés à riches en données dans un Cadre de procédures de gestion a été mentionnée en vue d'une possible étude analytique future. Étant donné qu'il peut être difficile d'estimer le maximum de vraisemblance (avec l'occurrence de plusieurs minima), on se demande s'il est possible d'explorer d'abord les modèles opérationnels qui ont été testés par des méthodes bayésiennes. Si les simulations ne reflètent pas bien la complexité des données et du modèle, cela pourrait restreindre l'exploration de certains modèles. Certaines suggestions sont présentées pour contourner ce problème (p. ex. simulation Monte Carlo par chaîne de Markov dans le conditionnement de l'analyse de la réduction des stocks, codage du modèle statistique intégré des prises selon l'âge (iSCAM) pour en faire un modèle opérationnel ou utilisation de modèles de production excédentaire).

VISUALISATIONS DES PARAMÈTRES DE RENDEMENT

Les participants discutent de l'utilité et de la clarté de la visualisation des résultats et des figures 5 à 13 du document de travail. Dans l'ensemble, ils semblent comprendre et apprécier la valeur et l'interprétation des figures ainsi que de l'information fournie dans les légendes. Le résumé et le code de couleurs des paramètres de rendement sont considérés comme un outil de communication adaptable et utile. Les participants apprécient de voir le rendement des procédures de gestion dans l'ensemble des scénarios des modèles opérationnels et soulignent la souplesse offerte par l'évaluation des compromis à deux variables.

Ils discutent de l'avantage que présente le diagramme en radar (radial) pour pouvoir présenter les compromis de toutes les procédures de gestion. Les inconvénients sont qu'il peut être déroutant ou trompeur lorsqu'il y a beaucoup de procédures de gestion et de paramètres de rendement (p. ex. document de travail sur le sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures). Ils s'entendent pour dire que les figures qui illustrent les valeurs historiques et projetées de B_{RMD} , de F_{RMD} (taux de biomasse et de mortalité par pêche par rapport à ceux qui ont un rendement maximal durable) et les tendances des prises pour plusieurs procédures de gestion et modèles opérationnels sont importantes et que ces graphiques montrent des enveloppes d'incertitude, qui peuvent être très larges. Un participant fait remarquer qu'en raison de l'incertitude importante dans les modèles opérationnels, il peut encore être difficile d'évaluer si une procédure de gestion est efficace. La valeur de la présentation des résultats projetés sous forme de quantiles dans les graphiques de Kobe et les diagrammes de phase par rapport aux points de référence a été déterminée et mise en évidence dans le contexte des politiques du Cadre pour la pêche durable et des dispositions relatives aux stocks de poissons. Les participants s'entendent généralement sur le fait que les figures présentées dans le document de travail sont efficaces pour démontrer l'application à un stock de poisson de fond composé d'une seule espèce, et que d'autres types de figures peuvent être plus pertinents au cas par cas.

Ils étudient la question de savoir si et comment le point de référence supérieur du stock (provisoirement $0,8 B_{RMD}$) sera encore considéré comme un point de référence prospectif souhaité du MPO à l'échelle nationale. Il pourrait y avoir une transition pour envisager plutôt un point de référence cible.

ACCEPTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Un consensus se dégage pour accepter le document de travail. Certaines révisions mineures suggérées sont apportées au cours de l'examen (et certaines ont été envoyées séparément aux auteurs), que les auteurs acceptent d'envisager.

AVIS SCIENTIFIQUE

Une ébauche de l'avis scientifique (AS) est diffusée le matin du deuxième jour de la réunion. Le président présente le format et l'intention de l'avis scientifique et anime la discussion sur l'information à inclure dans les diverses sections. Les participants passent brièvement en revue et examinent l'information à inclure dans le contexte, le sommaire, l'analyse (y compris les sources d'incertitude), les autres considérations (connaissance implicite ou explicite des points de référence, réglage des procédures de gestion, fréquence et déclencheurs des réévaluations, extension du Cadre) et les sections Conclusions et Avis. Ils décident d'inclure dans l'avis scientifique la figure 5 du document de travail, c'est-à-dire l'organigramme montrant les étapes du processus d'évaluation de la stratégie de gestion adapté de Carruthers et Hordyk (2018), ainsi que l'ensemble de figures génériques illustrant comment montrer les résultats des procédures de gestion pour comparer les compromis entre celles-ci (document de travail, figures 5 à 13). Les détails approfondis de l'étude de cas de la plie royale seront omis afin de garder l'accent sur le processus du Cadre de procédures de gestion et non sur une étude de cas et ses résultats connexes (ainsi que de garder l'avis scientifique court). Le président est chargé de réviser et d'élaborer des sections de l'avis scientifique de manière plus détaillée avant d'en distribuer une version révisée aux participants après la réunion.

CONCLUSIONS

Un consensus se dégage pour inclure dans l'avis scientifique plusieurs points reflétant les conseils du processus d'examen et conformes à l'information contenue dans le document de travail :

- Les processus du Cadre de procédures de gestion sont approuvés pour produire les avis scientifiques du MPO, car ils représentent des méthodes modernes et acceptées à l'échelle internationale pour fournir des conseils sur les stocks de poissons et devraient offrir plusieurs avantages;
- L'importance et les rôles des six étapes des pratiques exemplaires associées à la planification et à la mise en œuvre d'un Cadre de procédures de gestion efficace;
- Une recommandation d'utiliser le Cadre des procédures de gestion pour évaluer les procédures de gestion après la mise en œuvre.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Anderson, S.C., Keppel, E.A., Edwards, A.M. 2019. [Synthèse des données reproductibles pour plus de 100 espèces de poissons de fond de la Colombie-Britannique](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2019/041. vii + 321 p.
- 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. 2015a. [Proceedings of the Pacific Regional Peer Review on Redbanded Rockfish \(*Sebastes babcocki*\) Stock Assessment for the Pacific Coast of Canada in 2014](#); December 9, 2014. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2015/032.
- DFO. 2015b. [Proceedings of the Pacific regional peer review on Stock assessment for Pacific Ocean Perch in Areas 3CD and 5DE \(British Columbia\); and A Simultaneous Stock Assessment of Five Rockfishes in British Columbia Waters: Splitnose, Greenstriped, Redstripe, Harlequin and Sharpchin Rockfish: November 6-9, 2012](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2015/065.

-
- MPO. 2014. [Évaluations des stocks de raie biocellée \(*Raja binoculata*\) et de pocheteau long-nez \(*R. rhina*\) en Colombie-Britannique](#). Secr. can. de consul. sci. du MPO. Avis sci. 2014/027.
- MPO. 2015. [Évaluation du stock de sébastes aux yeux jaunes \(*Sebastes reberimus*\) des eaux extérieures de la Colombie-Britannique en 2014](#). Secr. can. de consul. sci. du MPO. Avis sci. 2015/060.

ANNEXE A : CADRE DE RÉFÉRENCE

Un cadre de procédures de gestion pour les poissons de fond en Colombie Britannique

Examen régional par les pairs – Région du Pacifique

Du 8 au 9 juin 2020

Réunion virtuelle

Président : Andrew Edwards

Contexte

Le Cadre pour la pêche durable (MPO 2009) de Pêches et Océans Canada (MPO) jette les bases d'une approche de précaution axée sur l'écosystème pour la gestion des pêches qui vise à assurer la productivité continue des pêches canadiennes.

Le Plan de gestion intégrée des pêches aux poissons de fond de la région du Pacifique (MPO 2019) comprend plus de 200 espèces de poissons de fond dont environ 100 sont régulièrement pêchées en Colombie-Britannique. Des quotas individuels transférables sont utilisés pour gérer les pêches, de sorte qu'ils sont idéalement établis grâce aux données découlant des évaluations de stocks. Toutefois, au cours des dernières décennies, le MPO a concentré ses évaluations sur les espèces de poissons de fond pour lesquelles les données sont abondantes. Par conséquent, un sous-ensemble de stocks a fait l'objet d'évaluations complètes, tandis que de nombreux stocks pour lesquels les données informatives sont limitées n'ont toujours pas fait l'objet d'une évaluation. Ainsi, les quotas établis pour les stocks rarement évalués ou non évalués peuvent entraîner des taux de prise trop élevés, limiter les possibilités de prise d'espèces cibles ou empêcher les pêches de respecter les normes de certification des poissons et des fruits de mer. Le présent projet vise à combler cette lacune par l'élaboration d'un cadre permettant de fournir des avis scientifiques éclairés et opportuns sur les stocks de poissons de fond pour lesquels les données sont limitées (définis ici comme les stocks sur lesquels on n'a pas assez de données pour effectuer une évaluation complète structurée selon l'âge ou les stocks pour lesquels les modèles d'évaluation existants font défaut).

La Gestion des pêches du MPO a demandé aux Sciences d'élaborer un cadre de procédures de gestion pour les stocks de poissons de fond de la Colombie-Britannique pour lesquels les données sont limitées. Les Sciences du MPO ont entrepris une approche en deux étapes pour explorer des méthodes d'évaluation des stocks de poissons de fond pour lesquels les données sont limitées qui sont efficaces face à une variété de qualités de données, de types de données et de sources d'incertitude. La première étape, qui consistait en l'établissement d'un synopsis des données sur les poissons de fond (Anderson et coll., 2019), a fourni un aperçu visuel des tendances récentes et de longue date liées aux relevés, des tendances des pêches, des caractéristiques de croissance et de maturation, et de la disponibilité des données relativement à plus de 100 stocks de poissons de fond de la Colombie-Britannique. La deuxième étape, qui est l'objet du présent examen par les pairs, consiste à élaborer un cadre pour évaluer le rendement d'une série de procédures de gestion des stocks pour lesquels les données sont limitées en fonction des objectifs de conservation et de pêche. Pour ce faire, on utilisera un cadre existant de simulation en boucle fermée qui comprend la construction de modèles opérationnels appropriés, l'essai de séries de procédures de gestion, et la détermination des procédures de gestion qui répondent le mieux aux objectifs de conservation et de pêche pour un ou plusieurs stocks faisant l'objet d'une étude de cas. Le cadre sera fondé sur le logiciel à code source R ouvert DLMtool (Carruthers et Hordyk, 2018), élaboré à l'Université de la Colombie-Britannique, en partenariat partiel avec le MPO.

L'avis découlant de cet examen régional par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) servira à éclairer la Gestion des pêches du MPO sur les stratégies de pêche des stocks de poissons de fond pour lesquels les données sont limitées, et pourra servir de base à d'autres processus, notamment ceux du COSEPAC et du Marine Stewardship Council, à des fins de conservation ou de certification.

Objectifs

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

Anderson, S.C., Forrest, R.E., Grandin, C.J., Huynh, Q.C. and Keppel, E.A. A Management Procedure Framework for British Columbia Groundfish. CSAP Working Paper 2014GRF07c.

L'objectif précis du présent examen consiste à élaborer un cadre afin d'évaluer le rendement de procédures de gestion des stocks pour lesquels les données sont limitées pour les pêches de poissons de fond de la Colombie-Britannique. En voici les étapes :

1. Recommander des objectifs provisoires de conservation et de pêche fondés sur les politiques du Cadre pour la pêche durable et des paramètres de rendement connexes (par exemple, la probabilité de maintenir la biomasse au-dessus du point de référence limite, la probabilité que le rendement à court terme reste supérieur au seuil) dans le but de les utiliser dans les évaluations futures.
2. Examiner les procédures actuelles de gestion des stocks pour lesquels les données sont limitées afin de déterminer si elles conviendraient aux évaluations futures. Les procédures de gestion possibles peuvent inclure des totaux autorisés des captures fixes, des procédures empiriques et des modèles simples associés à des règles de contrôle des prises.
3. Élaborer un ou plusieurs modèles opérationnels pour une ou plusieurs espèces faisant l'objet d'une étude de cas à l'aide du logiciel à code source R ouvert DLMtool (Carruthers et Hordyk, 2018) et des données extraites à l'aide des outils de synthèse des données (Anderson et coll., 2019).
4. Appliquer une simulation en boucle fermée à l'aide de DLMtool pour évaluer le rendement de certaines procédures de gestion par rapport aux objectifs établis à l'étape 1.
5. Établir des visualisations provisoires des compromis en fonction des paramètres de rendement.
6. Déterminer les avantages du cadre à l'appui de la prestation d'avis en temps opportun à l'égard de l'exploitation des stocks pour lesquels les données sont limitées. Cerner les limites du cadre et recommander les prochaines étapes.

Publications prévues

- Un avis scientifique
- Un document de recherche
- Un compte rendu

Participation prévue

- Pêches et Océans Canada (MPO)
- Milieu universitaire
- Communautés et organisations autochtones

-
- Industrie (pêche commerciale)
 - Organisations non gouvernementales

Références

- Anderson, S.C., Keppel, E.A., Edwards, A.M. 2019. [Synthèse des données reproductibles pour plus de 100 espèces de poissons de fond de la Colombie-Britannique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2019/041. vii + 333 p.
- 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. 2016. [Proceedings of the Pacific regional peer review on A Review of International Best Practices to Assigning Species to Tiers for the Purposes of Stock Assessment Based on Data Availability and Richness](#); May 30-31, 2016. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2016/051.
- MPO. 2009. [Cadre pour la pêche durable](#).
- MPO. 2019. [Poissons de fond, Région du Pacifique 2019. Résumé du plan de gestion intégrée des pêches](#).

ANNEXE B : ORDRE DU JOUR

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Centre des avis scientifiques du Pacifique

Réunion régionale d'examen par les pairs

Cadre de procédures de gestion pour les poissons de fond en Colombie-Britannique

8-9 juin 2020 Plateforme virtuelle sur Zoom

Président : Andrew Edwards

Rapporteur : Linnea Flostrand

JOUR 1 – Lundi 8 juin 2020

Heure	Sujet	Présentateurs
9 h	Présentations et aperçu de la plateforme virtuelle Examen de l'ordre du jour Aperçu et procédure du SCCS	Président
9 h 15	Examen du mandat	Président
9 h 30	Présentation du document de travail	Auteurs
10 h 30	<i>Pause</i>	
10 h 45	Aperçu des examens écrits	Président, examinatrices et auteurs
12 h	<i>Pause-déjeuner</i>	
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
1430	<i>Pause</i>	
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 – Mardi 9 juin 2020

Heure	Sujet	Présentateurs
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	<i>Pause</i>	
	<i>Avis scientifique</i> Établir un consensus sur les éléments suivants en vue de leur inclusion :	
10 h 45	• 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	<i>Pause-déjeuner</i>	
13 h	<i>Avis scientifique (suite)</i>	Participants à l'examen régional par les pairs
1430	<i>Pause</i>	
	Prochaines étapes – Examen par le président	
14 h 45	• 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	<i>Levée de la réunion</i>	

ANNEXE C : RÉSUMÉ DU DOCUMENT DE TRAVAIL

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 annuels, dont la plupart sont appliqués sous forme de quotas individuels transférables 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 Pêches et Océans Canada (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 du MPO, 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 F_{RMD} (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 du Secteur 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.

ANNEXE D : COMMENTAIRES DES EXAMINATRICES ET RÉPONSES DES AUTEURS

Les réponses des auteurs (RA) sont présentées en caractères italiques et en retrait pour les deux examens.

EXAMEN 1 : CARRIE HOLT, PÊCHES ET OCÉANS CANADA

Ce document de travail décrit clairement un cadre d'évaluation des procédures de gestion pour les poissons de fond à données limitées; ce cadre est harmonisé avec les pratiques exemplaires décrites dans la documentation scientifique et adoptées par d'autres administrations. Il fournit une base solide pour fournir des avis sur les prises pour ces stocks d'une manière conforme à l'intention du Cadre de l'approche de précaution et de la *Loi sur les pêches*. Je félicite les auteurs de ce document de travail et j'espère qu'il créera un précédent pour des cadres semblables dans d'autres pêches.

Commentaires généraux sur le mandat

Le mandat précise que l'objectif de l'examen du SCCS est « d'élaborer un cadre pour mettre à l'essai le rendement des procédures de gestion à données limitées pour les pêches des poissons de fond en Colombie-Britannique ». Toutefois, le titre laisse entendre que le cadre s'applique à tous les poissons de fond, y compris les stocks riches en données. Quelles autres considérations faudrait-il prendre en compte dans l'application aux stocks riches en données (p. ex. gamme plus complète de procédures de gestion)? Faudrait-il modifier le titre pour refléter l'accent mis sur les données limitées? Bien que les concepts puissent s'appliquer également, les détails et les recommandations du présent document portent spécifiquement sur les cas à données limitées.

Réponse des auteurs : Une version antérieure du document de travail précisait effectivement « à données limitées » et, à un moment donné, « à données limitées et à données modérées » dans le titre. Cependant, ces termes ont de nombreuses définitions dans la documentation et nous ne voyons pas pourquoi le cadre ne pourrait pas s'appliquer à n'importe quel stock de poisson de fond si on le souhaite, avec les types de modifications mentionnées. Nous incluons maintenant une phrase à la section 1.5, pour indiquer que le cadre pourrait être étendu aux espèces modérées et riches en données. Nous avons également ajouté une nouvelle section sur les stocks modérés et riches en données à la fin de la discussion (section 5.7).

Le mandat définit six étapes pour l'élaboration du Cadre des procédures de gestion. J'ai aligné mes commentaires généraux sur ces étapes.

Cela a facilité la réponse aux commentaires, merci.

1. Recommander des objectifs provisoires de conservation et de pêche fondés sur les politiques du Cadre pour la pêche durable et les paramètres de rendement connexes (p. ex. probabilité de maintenir la biomasse au-dessus d'un point de référence limite, probabilité que le rendement à court terme reste au-dessus d'un seuil) en vue de les utiliser dans les évaluations futures.
 - Le texte propose cinq objectifs tactiques provisoires de conservation et de pêche (section 3.2). Sont-ils proposés pour le poisson de fond de la Colombie-Britannique en général (stocks à données limitées ou y compris les stocks riches en données)? De façon plus générale, dans quelle mesure ont-ils été approuvés par la Gestion des pêches, les Premières Nations ou les intervenants?

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté une note pour préciser que ces objectifs ont été peaufinés à la suite des discussions avec notre groupe consultatif technique. Nous avons déjà indiqué qu'il faudrait peaufiner les objectifs et les paramètres de rendement stock par stock à deux endroits dans la section 3.2.

- Pourquoi la probabilité que $B > PRL$ et PRS est-elle évaluée à long terme dans l'ensemble provisoire de paramètres de rendement? Pour les considérations relatives à la *Loi sur les pêches*, toute la période de simulation pourrait être plus pertinente. Le long terme serait particulièrement pertinent pour les plans de rétablissement dans lesquels la période à long terme correspondrait à celle pendant laquelle le stock doit être reconstitué (généralement de 1,5 à 2 générations).

Réponse des auteurs : D'après notre expérience des poissons de fond, les paramètres de conservation sont habituellement évalués à plus long terme en fonction des objectifs de durabilité, tandis que les paramètres des prises sont souvent évalués à court et à long termes. Cox et Kronlund (2008) font remarquer que les compromis changent au fil du temps, d'où la sélection de périodes différentes. Dans le plan de rétablissement du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures (Haggarty et al., en cours d'examen), la $P(B > PRL)$ à court et à long termes était utile pour vérifier que le rétablissement se produisait à court et à long termes. C'est pourquoi la période sur laquelle on calcule les paramètres de rendement peut dépendre dans une certaine mesure du stock, selon les compromis à évaluer. Nous avons ajouté un texte pour le souligner.

- Section 3.2. : « Par exemple, nous avons calculé le paramètre de rendement pour toutes les répétitions et toutes les années simultanément. » On calcule donc une seule valeur pour toutes les années et toutes les répétitions. La proportion d'années où $F < FRMD$ avec les IC déterminés à partir des répétitions serait une autre solution. Pourquoi choisir la première option plutôt que la deuxième? Quels sont les avantages et les inconvénients de chacune?

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté un texte dans les derniers paragraphes de la section 3.2. Nous avons aussi remplacé « nous recommandons de calculer » par « nous avons calculé ».

- Les auteurs peuvent-ils donner des conseils sur la façon de transformer des objectifs généraux en objectifs tactiques, en collaboration avec les intervenants, les Premières Nations et les gestionnaires, ou citer des documents qui peuvent faciliter ce processus? La définition d'objectifs rigoureux peut limiter les progrès dans l'évaluation des procédures de gestion, voire les arrêter complètement. De plus, les auteurs peuvent-ils fournir des orientations sur la détermination des objectifs culturels (section 3.2)? Y a-t-il des précédents dans d'autres administrations dont le MPO pourrait s'inspirer?

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté un point à la section 2.1 pour souligner l'importance de déterminer comment le processus sera régi. Nous avons également ajouté un texte à la section 2.2 pour décrire plus clairement le conflit inhérent aux objectifs de la pêche et la nécessité d'élaborer un processus bien gouverné pour établir la liste finale des objectifs. Nous avons également inclus des références aux approches et aux besoins d'intégration des objectifs sociaux et culturels.

- Dans quelle mesure les auteurs pensent-ils que ce cadre peut refléter les questions liées à la répartition? Les paramètres de rendement des prises propres à la pêche pourraient être plus pertinents pour les intervenants que les prises totales, qui nécessiteraient des hypothèses supplémentaires au sujet de l'allocation.

Réponse des auteurs : À ce stade-ci, nous n'avons pas pris en compte la répartition. Dans les applications du Cadre, les intervenants pourraient effectivement s'intéresser à la répartition. En général, nous ne considérons pas que la répartition relève du Secteur des sciences. Cependant, dans certains cas où il y a de grandes différences de sélectivité entre les flottilles, le Secteur des sciences peut être en mesure d'appuyer des décisions d'allocation bien structurées (p. ex. impacts sur la conservation à long terme de l'attribution de davantage de prises à une flottille qui capture des poissons plus petits). Nous avons indiqué à plusieurs endroits que le Cadre se prête à des extensions et qu'il peut tenir compte de plusieurs flottilles de pêche ayant une sélectivité différente (voir l'application du Cadre au sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures [Haggarty et al. 2020]).

2. Examiner les procédures de gestion pour lesquelles les données disponibles sont limitées afin de déterminer si elles conviennent aux évaluations futures. Les procédures de gestion possibles peuvent comprendre des niveaux fixes du total autorisé des captures, des procédures empiriques et des modèles simples jumelés à des règles de contrôle des prises.
 - « En général, l'identification des procédures de gestion disponibles est le rôle du Secteur des sciences. » (section 2.4). La Gestion des pêches pourrait avoir un rôle à jouer dans la détermination des procédures de gestion, et fournir des commentaires sur l'acceptabilité ou la faisabilité de diverses procédures de gestion en raison, par exemple, de l'inertie de la gestion ([Armitage et al. 2019](#)) lors de la présélection initiale.

Réponse des auteurs : Immédiatement après l'énoncé « En général, l'identification des procédures de gestion disponibles est le rôle du Secteur des sciences », le document de travail poursuit en disant : « Les gestionnaires, les intervenants et les Premières Nations devraient participer à la détermination des procédures de gestion souhaitables et fournir des commentaires sur la faisabilité de la mise en œuvre de certaines d'entre elles et leur succès probable sur le plan de l'acceptation et de la conformité. » Il y avait une coquille ici où « paramètres de rendement » aurait dû se lire « procédures de gestion ». Nous avons mis à jour ce paragraphe et ajouté la référence au document d'Armitage.

3. Élaborer un ou plusieurs modèles opérationnels pour une ou plusieurs d'études de cas d'espèces à l'aide de l'outil DLMtool dans le progiciel R (Carruthers et Hordyk 2018) et des données extraites à l'aide des outils de synopsis de données (Anderson et al. 2019).
 - Y a-t-il moyen de rendre moins subjectives l'identification des incertitudes dans les ensembles de référence et de robustesse, et la distinction entre les ensembles de référence et de robustesse, autrement dit de définir « l'impact majeur » et « l'éventail plus large des incertitudes »?

Réponse des auteurs : Voir le commentaire ci-dessus.

- Est-il possible d'évaluer quantitativement les dimensions importantes de l'incertitude relevée dans les ensembles de référence et de robustesse pour chaque étude de cas à l'aide d'analyses de sensibilité préliminaires? (ou de sensibilité multivariée ou globale afin d'explorer les interactions entre les incertitudes).
- Sinon, pouvez-vous recommander des pratiques exemplaires pour choisir les ensembles de référence et de robustesse (au-delà de la suggestion d'examiner M , h et l'épuisement initial)?

Réponse des auteurs : Nous n'avons pas trouvé d'exemples dans la documentation indiquant un moyen formel ou objectif d'identifier les ensembles de référence et de robustesse. Cette approche a surtout été adoptée dans des évaluations de la stratégie de gestion en Afrique du Sud (nous avons ajouté des références à deux rapports, Rademeyer et Butterworth [2006a et b]), mais autrement, nous pensons qu'il y a relativement peu de

protocoles établis. Ces auteurs ont adopté une approche itérative pour sélectionner les résultats de l'ensemble de robustesse, suggérant que les modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse devraient contraster des résultats de l'ensemble de référence. Punt et ses collaborateurs (2016) proposent un moyen de commencer et fournissent une liste des principales sources d'incertitude ainsi que des recommandations pour les sources minimales d'incertitude à prendre en considération. Nous avons mis à jour la section 2.3 en y ajoutant de plus amples renseignements tirés de la documentation. Nous avons également ajouté à la section 3.3 la recommandation de consulter ces références pour les stocks pour lesquels des évaluations des stocks sont disponibles, afin de déterminer les principales sources d'incertitude. Nous avons également ajouté une note à la section 2.3 au sujet de la pondération des modèles opérationnels.

- Les ensembles de référence et de robustesse permettent d'inclure les incertitudes catégoriques (p. ex. les incertitudes structurelles liées à la forme du modèle), mais on pourrait plutôt prendre en compte les incertitudes continues (p. ex. le niveau de M) à l'aide de distributions relativement larges dans les tiroirs des modèles opérationnels. Cette approche intègre toutes les valeurs intermédiaires de la variable continue, tandis que l'identification d'ensembles de référence distincts pour une variable continue limite l'incertitude et traite les valeurs faibles et élevées comme étant également plausibles dans les résultats « moyens » du modèle opérationnel. Avez-vous des recommandations sur l'approche à adopter à quel moment?

Réponse des auteurs : Nous avons déjà recommandé à la section 3.3 d'isoler les sources d'incertitude particulières en élaborant d'autres modèles opérationnels. Nous avons ajouté une citation de Punt et al. 2016. Nous avons noté à plusieurs endroits qu'il faudrait évaluer l'approche d'élaboration des modèles opérationnels de façon itérative pour fournir des résultats divergents.

- Au moment de déterminer les ensembles de référence, dans quelle mesure faut-il tenir compte des interactions entre les incertitudes? Une variable peut n'avoir un impact qu'à certains niveaux d'une autre variable (p. ex. 50 % de C_{eq} et pas de CPUE dans l'exemple de la plie royale).

8c. Certains processus d'évaluation de la stratégie de gestion tiennent compte des interactions entre les incertitudes, mais dans bien des cas, ce n'est pas possible sur le plan informatique. Dans ce cas, il peut être nécessaire d'effectuer une analyse exploratoire au début pour déterminer les combinaisons qui produisent les plus grandes différences dans les résultats. Punt et ses collaborateurs (2016) proposent de sélectionner des niveaux de « base » pour chaque facteur, puis de développer d'autres modèles opérationnels qui varient d'un (ou plus) facteur à leur tour. Nous avons ajouté un texte et des références à la section 2.3.

- « L'élaboration des modèles opérationnels relève principalement du Secteur des sciences ». Cela peut dépendre de la pêche. Dans le cas des pêches où les Premières Nations et les intervenants sont profondément intégrés dans le processus consultatif et la gestion, les modèles opérationnels pourraient être élaborés conjointement.

Réponse des auteurs : Nous pensons avoir déjà traité de cette question. Voici la phrase complète : « L'élaboration des modèles opérationnels relève principalement du Secteur des sciences, mais il est souhaitable que les intervenants, les Premières Nations et d'autres parties y contribuent, surtout pour déterminer les principales incertitudes et garantir le caractère plausible des modèles opérationnels. » Le rôle exact des parties autres que le Secteur des sciences sera nuancé et dépendra du cas particulier, et nous nous attendons à ce qu'il soit défini à l'étape 1.

-
- Il serait bon d'ajouter des explications à la section sur le conditionnement des modèles opérationnels. Par exemple :
 - Le processus d'étalonnage n'effectue qu'une mise à jour minimale des distributions des paramètres entrées dans les tiroirs des modèles opérationnels en supprimant un petit nombre de répétitions où le modèle d'analyse de la réduction des stocks n'a pas convergé ou a produit des valeurs irréalistes de F . Je ne sais pas exactement comment on choisit les paramètres qui sont estimés à cette étape (D , $R0$, AC pour la plie royale) ou présumés à partir de données externes/l'opinion d'experts à l'étape précédente et mis à jour seulement avec l'élimination des répétitions qui ne convergent pas, etc.? Recommandez-vous d'estimer ces trois paramètres dans l'analyse de la réduction des stocks pour tous les poissons de fond de la Colombie-Britannique dont les données sont limitées?

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté une liste des paramètres mis à jour par l'analyse de la réduction des stocks dans la section préliminaire de l'annexe A. Oui, ces trois paramètres seront mis à jour par l'analyse de la réduction des stocks. Nous notons que d'autres paramètres sont mis à jour en fonction des données et nous renvoyons aux détails donnés à l'annexe B.

- Comment les interactions entre les paramètres sont-elles incluses dans le conditionnement, le cas échéant? Les ensembles de paramètres sont-ils choisis de façon à tenir compte de la covariance entre les paramètres (ou individuellement)?

Réponse des auteurs : La covariance entre les paramètres estimés dans l'analyse de la réduction des stocks est automatiquement incluse dans le modèle opérationnel conditionné.

La présence ou non de covariance parmi les paramètres spécifiés manuellement dépend de la manière dont le modèle opérationnel est spécifié. Par exemple, la covariance des paramètres de croissance et de maturité pour la plie royale est prise en compte à partir de leurs distributions de probabilité a posteriori (annexe F). Par défaut, cependant, les paramètres du modèle opérationnel spécifiés manuellement sont réglés soit à des valeurs fixes, soit généralement tirés d'une distribution uniforme (c'est-à-dire sans covariance entre les paramètres).

Nous avons ajouté des notes pour l'expliquer à la fin de la section préliminaire de l'annexe A.

- Section 3.3 : « Lorsqu'il n'y a pas d'indice de l'abondance, nous recommandons d'élaborer un large éventail de modèles opérationnels non étalonnés conditionnés en fonction des données disponibles sur les prises, qui diffèrent en termes d'incertitudes majeures, particulièrement en ce qui concerne la productivité et le niveau actuel d'épuisement du stock. » Pouvez-vous préciser la différence entre l'étalonnage du modèle opérationnel avec les données observées et son conditionnement?

Réponse des auteurs : L'étalonnage et le conditionnement ont été utilisés comme synonymes tout au long du document et ont été reformulés par souci d'uniformité.

- Pour quelle proportion du poisson de fond de la Colombie-Britannique est-ce le cas, approximativement? L'incertitude est-elle si grande que les sorties de la simulation ne sont pas significatives, c'est-à-dire qu'elles ne peuvent pas classer les procédures de gestion en fonction des objectifs de conservation ou de biomasse?

Réponse des auteurs : Nous n'avons pas tenté de quantifier la proportion des stocks de poissons de fond pour lesquels nous n'avons pas d'indice de l'abondance puisque, techniquement, nous avons des données de relevé pour tous ces stocks (bien que bon nombre ne soient pas informatives). Le rapport sommaire sur le poisson de fond serait un bon point de départ, mais nous pensons que cet exercice sort du cadre de ce document de travail. Cet énoncé visait à reconnaître que le Cadre peut encore fonctionner en théorie pour les stocks sur lesquels il existe très peu d'information. Notre groupe consultatif technique nous a conseillé de commencer par les stocks où nous pouvons personnaliser les modèles opérationnels et les conditionner en fonction des données observées, afin de nous familiariser avec le Cadre. Avec le temps, nous arriverons aux stocks à données très limitées ou sans données, mais il faudra le faire après avoir testé le Cadre avec des stocks que nous connaissons mieux.

4. Appliquer la simulation en boucle fermée à l'aide de l'outil DLMtool pour évaluer le rendement de certaines procédures de gestion par rapport aux objectifs de l'étape 1.
 - Aucun commentaire.
5. Établir des visualisations provisoires des compromis des paramètres de rendement.
 - Dans quelle mesure ces visualisations ont-elles été approuvées par la Gestion des pêches, les Premières Nations et les intervenants? Il peut y avoir une courbe d'apprentissage dans l'application de ces visualisations (en particulier la figure 8, graphique en radar), de sorte qu'il faut plusieurs réunions pour s'habituer aux graphiques. Si les mêmes intervenants participent à diverses évaluations, il pourrait être utile d'appliquer la même disposition des axes dans les figures 7 et 8 pour toutes les évaluations, dans la mesure du possible.

Réponse des auteurs : Il n'y a pas eu de processus de vérification en tant que tel, mais les visualisations ont été peaufinées sur une année pendant que les auteurs et le groupe consultatif technique s'y familiarisaient et les commentaient (voir la liste des participants au groupe consultatif technique dans les remerciements). Le groupe consultatif technique, composé de gestionnaires des pêches, de collègues du Secteur des sciences, d'un groupe d'universitaires et d'un représentant de l'industrie, a fourni de nombreux commentaires sur une ébauche très préliminaire du document de travail. Nous avons demandé l'avis plus général de l'industrie du poisson de fond, mais il y avait de nombreuses priorités concurrentes. Le processus d'acquisition de connaissances pour ces visualisations commence ainsi en grande partie par cette réunion du SCCS. Nous avons, de fait, caractérisé les visualisations comme provisoires dans le document de travail. Nous avons ajouté une note indiquant que nous nous attendons à ce que certaines ou toutes les visualisations soient peaufinées au fil du temps (début de la section 3.6.2).

6. Déterminer les avantages du Cadre pour faciliter la production d'avis sur la récolte en temps opportun pour les espèces à données limitées. Cerner les limites du Cadre et recommander les prochaines étapes.
 - Les avantages sont bien décrits à la section 1.6. Dans cette section, j'ajouterais que cette approche peut être utilisée pour guider les évaluations du rétablissement potentiel et les plans de rétablissement, évaluer les impacts sur l'environnement (comme l'exigent les dispositions sur les stocks de poissons) et évaluer la valeur de la collecte de plus de renseignements. De plus, à la puce « fournir des avis fondés sur des données probantes sur les prises pour un plus grand nombre de stocks », je suggère d'insister sur le fait que cette approche permet au MPO de produire des avis sur les stocks pour lesquels il n'en

existait pas auparavant (c.-à- d. qu'elle peut combler de grandes lacunes dans les avis de gestion).

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté les suggestions de l'examinatrice à la section 1.6.

- Les limites ne sont pas précisées. Quelles sont-elles? Outre les poissons de fond de la Colombie-Britannique, elles pourraient inclure les applications aux stocks de poissons qui ne sont pas bien spécifiés dans les modèles opérationnels disponibles, les dynamiques qui sont tellement incertaines que les procédures de gestion sont classées de la même manière pour les paramètres de rendement de la conservation ou de la biomasse, les pêches comportant beaucoup d'intervenants diversifiés et de Premières Nations allongeant la période de mise en œuvre du Cadre au-delà de la période disponible et les stocks de poissons dépendant de leviers de gestion ne relevant pas du MPO.

Réponse des auteurs : C'était un oubli. Nous avons ajouté une section sur les limites à la fin de la discussion.

- Pour les espèces ne faisant pas l'objet d'une pêche dirigée, mais visées par un quota en raison des pêches de stocks mélangés, quelle est l'utilité d'un Cadre de procédures de gestion pour une seule espèce? Les auteurs prévoient-ils l'étendre à un cadre multispécifique?

Réponse des auteurs : À l'heure actuelle, la plupart des espèces de poissons de fond sont gérées par des TAC monospécifiques. Les dispositions sur les stocks de poissons exigent également que les points de référence et l'état des stocks soient exprimés pour une seule espèce (bien qu'elles traitent également de la nécessité de tenir compte des considérations environnementales, qui pourraient inclure des facteurs relatifs à plusieurs espèces). Cette version du Cadre est conçue pour répondre au besoin de fournir des avis pour une seule espèce. Nous avons une initiative en place qui utilisera ces outils pour aborder les questions multispécifiques (financée par le Programme de sciences halieutiques et de recherche sur les écosystèmes), mais ce travail en est aux étapes préliminaires. Dans une certaine mesure, l'industrie elle-même gère les considérations relatives à plusieurs espèces lorsqu'elle choisit les lieux et périodes de pêche pour atteindre les compositions d'espèces souhaitables. En général, nous pensons qu'il vaut mieux commencer par un cadre simple et en tirer des leçons.

- Une recommandation précise qui pourrait être formulée dans l'avis scientifique est qu'il n'est pas nécessaire de définir les PRL explicites pour qu'ils soient conformes au Cadre de l'approche de précaution et aux dispositions sur les stocks de poissons tant qu'ils sont implicites dans l'évaluation des procédures de gestion.

« Bien que le Cadre des procédures de gestion ne mette pas l'accent sur la connaissance explicite des points de référence des stocks de poissons, il porte sur le choix d'approches de gestion qui offrent une forte probabilité de maintenir les stocks de poissons au-dessus des points de référence implicitement connus dans différents états de la nature possibles... 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 (section 1.2). Ce cadre préserve implicitement l'intention de ces politiques, bien que les points de référence et l'état du stock ne soient pas explicitement fournis. » (section 5).

Réponse des auteurs : Nous sommes d'accord avec l'examinatrice.

-
- Les analystes des politiques ou les gestionnaires pourraient vouloir utiliser la distribution des PRL implicites dans le modèle opérationnel pour produire des rapports et démontrer qu'un PRL (ou la distribution des PRL) a été défini. Je suggère d'ajouter du texte pour indiquer si c'est approprié ou non à la section 5.1.

Réponse des auteurs : Nous sommes d'accord avec l'examinatrice pour dire que c'est important, mais nous ne pensons pas pouvoir présenter d'autres commentaires sans des orientations du Comité d'examen régional par les pairs (ERP). Nous espérons pouvoir en discuter à la réunion d'examen régional par les pairs.

Commentaires mineurs

Section 1.2

- Vous pourriez souligner que le PRS et la limite de la zone « saine » ne sont pas clairement définis dans le Cadre de l'approche de précaution, ce qui fait qu'il est difficile de déterminer les objectifs correspondants, à part la valeur provisoire suggérée de 0,8 B_{RMD}. Il convient de noter que 0,8 B_{RMD} est une valeur provisoire qui peut être utilisée et n'est pas nécessairement un PRS recommandé.

Réponse des auteurs : Nous convenons qu'il s'agit d'un sujet important, mais nous n'avons pas pu trouver dans le document de travail un espace approprié pour inclure une discussion sur cette question complexe sans détourner l'attention de la description du Cadre. Nous avons renvoyé les lecteurs à deux documents de recherche à venir (Marentette et al. 2020a et b) pour discuter de la réflexion actuelle sur les rôles des points de référence à la section 3.2.

Section 1.6

- Envisager de mentionner ici l'incohérence apparente entre la conformité aux dispositions sur les stocks de poissons et le fait de ne pas définir explicitement les PRL pour les stocks à données limitées.

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté un texte à la fin de la section 1.6.

Sections 2 et 3

- En général, je ne suis pas certaine que la distinction entre les sections 2 et 3 soit assez grande pour justifier deux sections séparées. J'avais de nombreuses questions à la lecture des étapes de la section 2, mais j'ai trouvé la réponse à la section 3. Vous pourriez envisager de les combiner.

Réponse des auteurs : L'objectif de la section 2 est de donner un aperçu des étapes à suivre pour orienter le lecteur avant d'entrer dans les détails du Cadre, bien que cela entraîne une certaine répétition. Nous avons ajouté une note juste avant la section 2.1 pour indiquer que des précisions sont données à la section 3.

Section 2.2

- Je suggère de mentionner que ces étapes peuvent être itératives. La définition d'objectifs rigoureux peut limiter les progrès, voire les interrompre complètement. On peut plutôt mettre les objectifs préliminaires à jour après les simulations, comme ce serait probablement le cas si cette étude de cas de la plie royale avait été entièrement mise en œuvre.

Réponse des auteurs : Nous sommes d'accord et avons noté que toutes les étapes du processus seront itératives au début de la section 2.

-
- Figure 3. La place de la mention « Étape 1 : Définir le contexte de la décision » est un peu étrange. Je suppose qu'elle est placée en haut pour sous-entendre qu'elle est réalisée en premier, bien que les autres étapes ne soient pas classées de haut en bas. L'étape 1 chevauche davantage la détermination des procédures de gestion et paramètres de rendement possibles que la bulle « Données, évaluation, jugement d'expert » en haut. Le contexte de la décision est davantage une boîte sous-jacente dans laquelle est placé l'ensemble de l'organigramme.

Réponse des auteurs : Nous sommes d'accord et avons revu la position de l'étape 1 sur la figure (maintenant en haut de la figure). Nous avons également ajusté la position de l'étape 6 et modifié les cases au bas de la figure.

Section 2.3

- Pour les stocks pour lesquels une relation stock-recrutement ne s'impose pas nettement plutôt qu'une autre, cette incertitude structurelle figurant à la section 2.3 (paragraphe 3) dans l'ensemble de robustesse pourrait être attribuée à l'ensemble de référence.

Réponse des auteurs : Voir la réponse au commentaire 8 au sujet d'une approche générale de l'attribution des modèles opérationnels aux ensembles de robustesse ou de référence.

Section 2.4

- Pourquoi ne pas envisager une procédure de gestion fondée sur un modèle qui utilise l'analyse de la réduction des stocks?

Réponse des auteurs : Il serait possible d'utiliser une procédure de gestion de l'analyse de la réduction des stocks fondée sur un modèle (ou l'une des autres procédures de gestion structurées selon l'âge disponibles dans l'outil MSEtool), en supposant que certaines données sur la détermination de l'âge seront disponibles à l'avenir. Nous n'avons pas envisagé d'évaluer une procédure de gestion structurée selon l'âge, car nous ne sommes pas encore certains de pouvoir simuler des données suffisamment réalistes (c.-à-d. désordonnées) sur la composition selon l'âge pour les stocks dont l'échantillonnage ou la disponibilité des otolithes dont l'âge a été déterminé sont fragmentés. Nous avons noté dans la discussion que le Cadre pourrait servir à évaluer l'utilité de la collecte de données sur la composition selon l'âge et nous pensons que ce serait le processus approprié pour mettre à l'essai le rendement des méthodes structurées selon l'âge par rapport aux méthodes à données limitées. Veuillez noter que l'outil DLMtool offre des options pour les procédures de gestion fondées sur un modèle de type différence-délai. Nous avons étudié ces procédures de gestion au début du processus, mais nous avons décidé de ne pas les utiliser parce qu'elles sont conditionnées par la valeur exacte de la mortalité naturelle et peuvent donc donner un rendement excessif en simulation. Dans les applications futures, nous explorerons certainement le rendement d'un plus grand nombre de procédures de gestion modérées et riches en données, comparativement aux procédures de gestion à données limitées présentées dans ce document de travail.

Section 3.2

- Marentette et Kronlund ([2019](#)) examinent les définitions de « durabilité » dans les pêches entre les administrations, et un prochain processus national du SCCS (26-27 mai 2020, « Avis scientifiques pour les stratégies de récolte selon l'approche de précaution en vertu des dispositions sur les stocks de poisson ») explorera plus à fond une définition de « durabilité » pertinente pour le MPO.

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté des références aux deux documents de Marentette.

- Paragraphe 5. Selon le Cadre de l'approche de précaution, la cible peut être le PRS *ou plus élevée*.

*Réponse des auteurs : Nous avons modifié le texte comme suit : « bien que la probabilité d'atteindre une biomasse cible (p. ex. le seuil de la zone saine **ou une cible prédéfinie au-dessus du PRS**) puisse être inférieure, à environ 50 % ».*

Section 3.4

- Dans le cadre, les auteurs ont, « dans certains cas, exclu les procédures de gestion qui étaient difficiles à comprendre et à communiquer. Une bibliothèque des procédures de gestion provisoires incluses dans ce cadre figure à l'annexe D. » Cela suppose que le rendement des procédures de gestion compliquées serait semblable à celui des procédures incluses, de sorte que la perte résultant de leur omission est inférieure au coût de la communication d'une procédure de gestion compliquée.

Nous avons précisé à la section 3.4 que nous avons exclu une famille de procédures de gestion (avec référence) que nous avons trouvé difficile à communiquer, mais qui ne donnait pas des résultats sensiblement différents. Nous estimons que la mobilisation tout au long du processus est importante, comme il a été mentionné ailleurs (p. ex. à la fin de la section 2.4).

Section 3.4.1

- « Les procédures de gestion indice-pente correspondent à une régression des données de l'indice de la population ». Je pourrais ajouter « la régression des données de l'indice de population au fil du temps ».

Réponse des auteurs : Nous avons révisé le texte en conséquence.

Section 3.5

- D'après notre expérience, le nombre de répétitions requises sera probablement d'au moins 100. » Je pourrais ajouter : « D'après notre expérience avec le poisson de fond de la Colombie-Britannique, le nombre requis... »

Réponse des auteurs : Nous avons révisé le texte en conséquence.

Section 3.6.2

- Il serait peut-être plus utile que les figures soient cohérentes les unes avec les autres. Selon la figure 5, seule la procédure de gestion 15 est satisfaisante (pour les deux paramètres de rendement pour lesquels les seuils de satisfaction ont été mis en évidence, PRL LT et LTC), mais la figure 6, qui comprend seulement les procédures de gestion satisfaisantes, en comporte quatre, y compris celles qui n'étaient pas satisfaisantes à la figure 5.

Réponse des auteurs : Nous sommes d'accord et nous réviserons les figures 5 et 6 afin de les uniformiser après la réunion d'examen.

- La signification des mentions « vrai » et « faux » dans la légende de la figure 6 n'était pas claire à la première lecture. Je suggère de l'expliquer dans la légende.

Nous avons mis à jour la légende de la figure 6.

-
- Figure 10. L'ombrage est un peu trop pâle. Cette figure serait plus réaliste si toutes les procédures de gestion satisfaisantes étaient incluses. Le graphique prête à confusion avec de nombreuses lignes, mais je pense que c'est ce qui est recommandé (et illustré dans l'exemple de la plie royale).

Réponse des auteurs : Nous préférons garder les graphiques simples. Nous avons ajouté des notes aux légendes des figures 9 et 10 pour indiquer que, dans les applications du Cadre, il y aurait des graphiques distincts pour chaque procédure de gestion.

Nous rendrons l'ombrage de la figure 10 plus marqué après la réunion d'examen.

- Légende de la figure 10 (et ailleurs). Je pense qu'il serait plus clair de toujours préciser « scénario du modèle opérationnel », au lieu de parler simplement de « scénario », comme dans la légende. Dans d'autres applications des évaluations de la stratégie de gestion, la combinaison de modèles opérationnels et de procédures de gestion pourrait être considérée comme un scénario.
- Nous utilisons maintenant « scénario du modèle opérationnel » au lieu de « scénario » dans tout le texte. Nous apporterons ce changement dans toutes les légendes après la réunion d'examen.

Réponse des auteurs : Nous avons modifié tout le texte afin de préciser « scénario du modèle opérationnel », le cas échéant.

- Légende de la figure 11.
 - « Les lignes noires minces représentent des répétitions... » Les lignes ont toutes la même épaisseur.
 - « ... représente le quantile de 95 % ». J'ajouterais « des valeurs d'indice simulées ».
 - « La ligne verticale en pointillés indique la dernière année historique de la simulation en boucle fermée ». Je remplacerais cette phrase par « ... la dernière année historique des données observées ».
- Figure 12. Définissez les lignes en pointillés dans la légende.

Nous avons apporté tous ces changements.

Annexe A

- « Les valeurs et plages des paramètres définies dans le modèle opérationnel », sur la base de données indépendantes, de méta-analyses et d'avis d'experts? Il serait utile de donner des orientations ici.

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté des exemples de sources pour les paramètres des modèles opérationnels et donné des références à l'annexe E et à Haggarty et al. 2020 pour des exemples.

Annexe A.5

- Il faudrait remplacer « points de référence recommandés dans le Cadre de l'approche de précaution du Canada » par « points de référence suggérés dans... »

Réponse des auteurs : Modification faite.

Annexe A.6

- Ce paragraphe pourrait être complété pour mentionner que la diminution des valeurs du RMD entraîne une amélioration de l'état et vice versa. De plus, je suggère de résoudre cette

question de la situation de départ appropriée en collaboration avec la Gestion des pêches, les intervenants et les Premières Nations, et de prendre les décisions de façon transparente.

Réponse des auteurs : Nous avons mis à jour l'annexe A.6 en conséquence.

Annexe C.4

- Les tiroirs relatifs à la mise en œuvre sont établis pour la variabilité de l'effort total autorisé, de la taille et de l'âge, mais à l'annexe A, les équations A.37 et A.38 décrivent l'incertitude liée à la mise en œuvre du TAC. Où est-ce précisé (ou est-ce calculé)? De plus, la section C.4 indique que les tiroirs relatifs à la mise en œuvre sont par défaut = 0. Cela signifie-t-il que l'incertitude liée à la mise en œuvre est supposée nulle pour les poissons de fond de la Colombie-Britannique (c.-à-d. que les TAC sont atteints exactement)?

Réponse des auteurs : C'était une erreur — nous voulions tenir compte du TAC plutôt que du TAE dans l'erreur de mise en œuvre (nous incluons seulement les procédures de gestion pour lesquelles des TAC sont fournis). Nous l'avons corrigée dans la section Tiroirs par défaut relatifs à la mise en œuvre (C.4) du document de travail. Et oui, on suppose qu'avec un niveau de présence des observateurs de 100 %, l'erreur de sous-déclaration est négligeable (p. ex. l'incertitude est nulle ou très faible). Pour les espèces non visées, les TAC ne sont peut-être pas entièrement atteints; cependant, nous nous attendons à ce que les sous-utilisations soient moins prudentes sur le plan biologique.

Annexe D

- La section D.3.2 porte à confusion et la figure D.5 a besoin de plus d'explications. Le changement de terminologie (Itarget et δ en haut de la figure D\$ et D5) porte à confusion. Ce serait peut-être plus clair si les combinaisons de paramètres au bas de la section D.3.2 étaient plus nettement mises en correspondance avec la figure D5. Sur l'axe des ordonnées à droite, on pourrait remplacer « TAC=... » par « x=... » pour les associer plus clairement, puis ajouter le TAC entre parenthèses.

Réponse des auteurs : Nous avons réécrit la description de la procédure de gestion pour la rendre plus claire. Nous avons mis à jour les figures D4 et D5 comme suggéré et amélioré les légendes.

Annexe E.3

- S'il n'y a pas de pêche dirigée de cette espèce, la variabilité des prises est-elle importante?

Réponse des auteurs : La variabilité des prises est probablement moins importante pour les espèces prises accidentellement, mais elle peut tout de même être préoccupante dans les pêches multispécifiques, où de fortes fluctuations pour les espèces à faibles quotas peuvent avoir une incidence sur la capacité de la flottille de réaliser les TAC pour les espèces cibles. Nous avons ajouté un texte à cet effet à la section 3.2.

- Mentionner ici que les prises de référence sont les cinq dernières années dans ce cas.

Réponse des auteurs : Ajouté.

Annexe E.4

- Qu'est-ce que C_{eq} pour les scénarios 3, 4, 5 et 8 du modèle opérationnel? Je suppose que $C_{eq} = 200\%$ > pour ces scénarios du modèle opérationnel.

Réponse des auteurs : Le Ceq a été fixé à 200 % dans tous les scénarios, sauf indication contraire. Nous l'avons précisé dans la légende du tableau E.1 et à la section E.4.1.1.

Annexe E.4.1

- Pourquoi le Ceq a-t-il été plafonné à 250 % de 1996? Une fourchette de 200 à 250 % semble étroite.

Réponse des auteurs : Nous avons effectué quelques passages préliminaires avec Ceq > 250 %. L'effectif estimé du stock augmente avec Ceq, de sorte que les scénarios avec un Ceq plus élevé n'ont pas produit de contraste dans le classement des procédures de gestion ou des compromis. Nous avons ajouté une note à la section E.4.1.1.

Annexe E.4.2

- « Nous ne nous attendons pas nécessairement à ce que cela devienne un modèle opérationnel de robustesse par défaut dans les applications du Cadre ». Les autres ensembles de référence et de robustesse sont-ils alors recommandés par défaut? Il faut énoncer clairement si ce n'est pas le cas et, dans l'affirmative, justifier davantage le choix de ces incertitudes pour tous les autres poissons de fond de la Colombie-Britannique.

Réponse des auteurs : Non, il n'y a pas d'ensemble de référence et de robustesse recommandé par défaut. Nous avons supprimé la phrase.

Annexe E.4.3

- Je propose de déplacer les critères de rejet des répétitions dans le texte principal.

Réponse des auteurs : Nous avons inclus un texte décrivant le processus d'analyse de la réduction des stocks à la section 3.3.

- Ajouter le nombre de répétitions dans cette section. Je suppose que c'est le même que pour l'outil DLMtool à l'étape 5, 250?

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté cette information.

- Figure E7. Pourquoi les histogrammes et donc les estimations des paramètres de la première rangée (scénario 1 du modèle opérationnel) diffèrent-ils de ceux de la dernière rangée (scénario 8 du modèle opérationnel), si les deux ont un Ceq = 200 % (à confirmer) et si l'augmentation de *M* dans le dernier scénario n'a une incidence que sur la simulation prospective, et non sur la période historique? Même chose pour les figures E9 et E10, graphiques 1 et 9.

*Réponse des auteurs : Ceci est dû au fait que *M* est maintenue à une valeur fixe dans la période historique pour le scénario 8 du modèle opérationnel, alors qu'elle est tirée d'une distribution pour le scénario 1 du modèle opérationnel.*

- L'outil DLMtool utilise-t-il uniquement les répétitions et les estimations de paramètres de l'analyse de la réduction des stocks (figures E.7 et E.8) et ignore-t-il les tiroirs du modèle opérationnel d'origine?

Réponse des auteurs : Le modèle opérationnel de l'outil DLMtool est mis à jour avec les estimations des paramètres clés tirées de l'analyse de la réduction des stocks. Tous les autres paramètres du modèle opérationnel restent inchangés. Nous avons amélioré la description des paramètres qui sont mis à jour dans l'annexe A. Voir aussi la réponse au commentaire 10.

Annexe E.7

- Légende de la figure E.16 : « Représentation graphique par des points et des lignes des paramètres de rendement dans les scénarios ». Ce graphique représente les paramètres de rendement des procédures de gestion, non des scénarios. Quel scénario du modèle opérationnel ce graphique représente-t-il? Même chose pour les figures E17 et E18. Je suppose qu'ils sont censés être répétés pour chaque scénario du modèle opérationnel dans l'ensemble de référence.

Réponse des auteurs : Ce graphique montre effectivement les paramètres de rendement dans tous les scénarios de modèle opérationnel. Le point est la moyenne et le segment est la plage des scénarios de modèle opérationnel. Nous avons révisé la légende pour que ce soit plus clair.

- Je trouve les tableaux de la figure E.26 petits et un peu flous à cause des points gris (j'ai peut-être besoin de lunettes de lecture!). Je me demande si une version de ce graphique sans les points gris pourrait mieux faire apparaître l'emplacement des formes de couleur par rapport à BRMD et FRMD.

Réponse des auteurs : Nous pensons qu'il est important de montrer les données brutes ainsi que les lignes de contour; cependant, nous transformerons les points gris en points gris beaucoup plus petits et plus pâles qui, selon nous, détournent moins l'attention des contours, après la réunion d'examen.

EXAMEN 2 : MEAGHAN D. BRYAN, ALASKA FISHERIES SCIENCE CENTER, NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION

Sommaire

Un Cadre de procédures de gestion a été présenté pour les espèces de poisson de fond à données limitées en Colombie-Britannique. À l'heure actuelle, les avis de gestion ne sont pas fournis pour bon nombre de ces espèces de poissons de fond. L'objectif de ce Cadre est de déterminer des procédures de gestion solides pour les principales incertitudes et de fournir des avis sur les prises. J'ai trouvé que la présentation du Cadre de procédures de gestion proposé était bien organisée, exhaustive et solide dans l'ensemble. Les auteurs présentent un examen concis des pratiques exemplaires actuelles pour les évaluations des stratégies de gestion utilisées pour déterminer les procédures à utiliser pour produire des avis de gestion. Ils ont également bien démontré comment ils ont repris les pratiques exemplaires publiées dans le Cadre de procédures de gestion proposé. J'apprécie également que les auteurs aient indiqué la principale responsabilité de chaque groupe de participants à chaque étape du Cadre, ce qui aidera à établir les attentes en matière de commentaires.

Ce Cadre pourrait être mis en œuvre à l'aide de divers logiciels, mais la mise en œuvre actuelle repose sur l'outil DLMtool (Carruthers et Hordyk 2015) et l'outil MSEtool (Huynh *et al.* 2019). Il s'agit dans les deux cas de logiciels en R en accès libre (R Core Team 2019). L'avantage d'utiliser l'outil DLMtool est qu'il a été conçu spécialement pour créer des modèles opérationnels afin de mettre à l'essai des procédures de gestion (PG) à données limitées et contient une vaste bibliothèque de procédures de gestion à données limitées qui ont été publiées dans la documentation.

Une étude de cas a également été présentée pour démontrer comment le Cadre serait mis en œuvre.

Les sujets de discussion ci-après sont organisés en suivant les titres du rapport et visent à fournir des commentaires sur les suggestions et les décisions que les auteurs ont prises tout au long de leur document.

7. Définir le contexte décisionnel

Dans certains systèmes de gestion, il se peut que les avis sur les prises d'une procédure de gestion ne soient pas produits chaque année. L'avis sur les prises d'une année est donc appliqué plusieurs années avant d'être mis à jour. Je suppose qu'en Colombie-Britannique, les avis sur les prises tirés de la procédure de gestion seront mis à jour chaque année. Il faudrait l'indiquer clairement à cette étape de la procédure, car cela influera sur la façon dont la procédure de gestion est appliquée pendant les années de projection ou sur la nécessité d'inclure l'erreur de mise en œuvre dans le modèle opérationnel.

Réponse des auteurs : Nous avons inclus une puce dans la section 2.1 : « À quelle fréquence la décision sera-t-elle évaluée et mise à jour? » et une note à la section 2.4 sur l'importance de tenir compte de la période pendant laquelle les procédures de gestion resteront en place.

8. Choix des objectifs et des paramètres de rendement

Les auteurs suggèrent d'utiliser une série de paramètres de rendement provisoires qui tiennent compte des objectifs de conservation et économiques. Les paramètres de rendement pour la conservation sont correctement guidés par les objectifs de la *Loi sur les pêches*. Les objectifs économiques suggérés sont la norme pour de nombreuses évaluations des stratégies de gestion, répondent aux préoccupations concernant la variabilité des prises au fil du temps et reflètent les objectifs à court et à long terme. La liste des paramètres de rendement proposés est un bon point de départ pour fonder les discussions sur d'autres paramètres possibles, mais comme les auteurs le font remarquer, la participation de l'industrie, des gestionnaires des pêches, des scientifiques et des ONG est essentielle pour élaborer un ensemble complet de paramètres de rendement.

Réponse des auteurs : Veuillez également consulter nos réponses au commentaire 5 de l'examinatrice 1.

Les paramètres de rendement représentent des objectifs précis; ils sont partiellement définis par la période qu'ils couvrent (c.-à-d. à court et à long terme) et dépendent de la durée totale de la simulation. La durée totale de la simulation devrait être fondée sur la durée de génération de l'espèce ou sur une période qui reflète un point où la taille projetée du stock atteint un point de stabilité relative ou d'équilibre. La définition suggérée pour le long terme utilise de façon appropriée la durée de génération et précise que le long terme est un « minimum de 1,5 à 2 durées de génération ou 50 ans ». Je ne suis pas en désaccord avec ces définitions, mais la justification de cette suggestion n'apparaît pas dans le document. Des simulations préliminaires ont-elles indiqué que la stabilité relative des projections était le plus souvent atteinte à 50 ans, lorsque 1,5 à 2 durées de génération étaient inférieures à 50, ou ce chiffre était-il fondé sur l'expérience tirée d'autres évaluations de la stratégie de gestion à données limitées déjà publiées?

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté un texte à la section 3.2. Nous avons ajouté deux références (MPO 2009 et 2013) pour justifier le choix de 1,5 à 2 durées de génération. Nous avons également noté que nous avons choisi 50 ans comme période qui devrait donner un rendement stable pour les stocks à courte durée de vie et ajouté des références à l'étude de cas et à trois études publiées. Nous avons ajouté l'exemple du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures pour une période plus longue utilisée pour

un stock vivant plus longtemps. Nous avons suggéré que des tests de simulation préliminaires pourraient être nécessaires pour évaluer la stabilité des projections.

Des paramètres de rendement à court terme ont été définis pour les objectifs économiques, mais pas pour les objectifs de conservation. Cela n'est pas rare; cependant, les paramètres de conservation à court terme peuvent être importants et informatifs pour les stocks que l'on présume gravement épuisés. Les auteurs indiquent que les paramètres de rendement sont personnalisables et peuvent être définis pour de tels objectifs. Il serait utile d'inclure une discussion sur les raisons et le moment où il faudrait utiliser les paramètres de conservation à court ou à moyen terme pour assurer l'exhaustivité du rapport.

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté une note à ce sujet et un exemple à la section 3.2.

Les équations des paramètres de rendement calculées sur les répétitions et au fil du temps n'ont pas été fournies, mais elles ont été décrites. Un exemple d'équation serait utile pour clarifier la description.

Réponse des auteurs : Nous avons fourni un exemple d'équation pour LT LRP et aussi une équation pour AADC. Nous avons fourni plusieurs mises à jour à la section 3.2 pour améliorer la clarté et répondre aux commentaires des deux examinatrices.

9. Choix des incertitudes et spécification des modèles opérationnels

Les considérations décrites pour la spécification des modèles opérationnels sont détaillées. Des exemples d'incertitudes clés sont présentés et le raisonnement qui sous-tend pourquoi et comment différentes incertitudes seraient divisées entre un ensemble de référence et un ensemble de robustesse des modèles opérationnels est clair.

Les modèles opérationnels dans l'outil DLMtool seront utilisés dans l'évaluation de la stratégie de gestion. Les incertitudes liées à la dynamique des populations, à la dynamique de la pêche, à la dynamique de l'observation et à la mise en œuvre de la gestion peuvent être prises en compte dans l'outil DLMtool. Un aspect de cet outil qui n'a pas été spécifiquement abordé dans le document est que la distribution uniforme est la distribution par défaut décrivant l'incertitude des paramètres dans les modèles opérationnels (annexe B, Carruthers et Hordyk 2018). Le fait de tirer les paramètres d'une série de distributions uniformes sans structure de corrélation entre les paramètres pourrait donner des combinaisons de paramètres irréalistes et surestimer l'incertitude. Cela pourrait néanmoins être considéré comme une approche conservatrice pouvant entraîner l'élimination d'un plus grand nombre de procédures de gestion, laissant les procédures de gestion les plus robustes à examiner. Toutefois, lorsqu'on évalue les trajectoires des différentes répétitions, si ces valeurs aberrantes sont nombreuses, elles peuvent éclipser le rendement de la procédure de gestion. Les auteurs ont-ils étudié les conséquences de cette hypothèse du modèle par défaut et la nécessité de modifier ces hypothèses?

Réponse des auteurs : Veuillez consulter notre réponse au commentaire 11 de l'examinatrice 1. La covariance entre les paramètres est incluse dans certains cas, ainsi que lorsque les paramètres sont mis à jour par l'analyse de la réduction des stocks. Pour les paramètres comportant beaucoup d'incertitude, l'hypothèse par défaut d'une distribution uniforme est la plus logique. Pour que les paramètres de ces résultats soient sensibles, il faut élaborer d'autres scénarios de modèles opérationnels. Veuillez également consulter nos réponses au commentaire 8 de l'examinatrice 1.

Les auteurs suggèrent d'utiliser l'analyse de la réduction des stocks (ARS) pour conditionner le modèle opérationnel sur les données observées. Cette étape n'est souvent

pas possible dans de nombreuses situations à données limitées. L'analyse de la réduction des stocks a été utilisée pour évaluer les espèces à données limitées et a également servi de complément aux méthodes plus traditionnelles et complexes d'évaluation des stocks (Walters *et al.* 2011). Par conséquent, l'utilisation de l'analyse de la réduction des stocks pour conditionner le modèle opérationnel des espèces de poissons de fond de la Colombie-Britannique constitue une amélioration par rapport à l'utilisation d'un modèle opérationnel non conditionné, et elle est appropriée pour ce groupe d'espèces.

Détermination des procédures de gestion possibles

Les auteurs ont suggéré une approche sensée pour choisir un premier ensemble de procédures de gestion. Le poisson de fond de la Colombie-Britannique est géré au moyen de quotas; par conséquent, les auteurs ont choisi des procédures de gestion qui fournissent des avis sur les prises. La disponibilité des données et les exigences à leur sujet, de même que les connaissances à l'appui des hypothèses de la procédure de gestion ont également été prises en compte dans le processus décisionnel. Les auteurs se sont donc concentrés sur des procédures de gestion empiriques fondées sur des indices et à prises constantes et sur des procédures de gestion fondées sur un modèle de production excédentaire.

Bon nombre des procédures de gestion empiriques qui ont été choisies ont des paramétrages par défaut conçus pour des stocks gravement épuisés qui doivent être réglés pour refléter l'état perçu du type d'espèce évalué. Les auteurs ont suggéré à juste titre de régler les procédures de gestion empiriques de manière à refléter l'état perçu des stocks de poisson de fond de la Colombie-Britannique.

Ils ont également proposé d'inclure des procédures de gestion de référence afin de démontrer les taux de rétablissement maximaux dans un scénario sans pêche, un scénario à information parfaite avec pêche à Fmsy et des scénarios de statu quo pour comprendre comment une stratégie de gestion par défaut fonctionnerait par rapport aux autres procédures de gestion choisies. Je conviens que les procédures de gestion de référence doivent être incluses et suivre les pratiques exemplaires actuelles pour l'évaluation de la stratégie de gestion.

Les auteurs expliquent pourquoi les paramètres fondés sur la longueur ne sont pas inclus, même si les relevés indépendants de la pêche fournissent une quantité importante de données sur la longueur. On utilise souvent les procédures de gestion fondées sur la longueur lorsqu'on manque de données de relevés. En plus des problèmes liés à la simulation de données de composition désordonnées, des études ont montré que les procédures de gestion fondées sur des indices ont généralement une plus grande probabilité d'atteindre les paramètres de conservation que les mesures fondées sur la longueur (p. ex. Sagarese *et al.* 2018). Par conséquent, je suis d'accord avec la décision de ne pas les inclure.

Réponse des auteurs : Merci. Nous avons ajouté une référence à Sagarese et al. (2018) à la section 3.4.

10. Simulation de l'application des procédures de gestion

Un aspect clé de la procédure de simulation d'une évaluation de la stratégie de gestion est de savoir combien de répétitions exécuter. Dans certaines situations, le temps d'exécution est le principal déterminant. L'outil DLMtool est une plateforme efficace et le temps d'exécution n'est généralement pas un problème, ce qui fait que l'on peut examiner la convergence en comparant la cohérence des différents paramètres de rendement à mesure que le nombre de répétitions augmente. C'est une approche raisonnable.

La visualisation des séries chronologiques (figure 9), qui représente la biomasse historique et projetée, la mortalité par pêche et les prises, peut également servir de vérification diagnostique. Si beaucoup de trajectoires individuelles sont très différentes, cela pourrait dénoter des problèmes avec l'espace des paramètres échantillonné.

Réponse des auteurs : Nous avons ajouté un texte à la section 3.6.2 en référence à ces figures.

Le processus décisionnel est un autre aspect important de l'évaluation de la stratégie de gestion. Les auteurs proposent d'utiliser une approche itérative de satisfaction, où on utilise les cibles du paramètre du rendement comme critères pour éliminer les procédures de gestion de l'examen. Il s'agit d'une étape sensée pour simplifier le processus décisionnel afin de déterminer la procédure de gestion la plus performante.

11. Présentation des résultats et choix de la procédure de gestion

Il y a une distinction subtile à faire entre présenter trop peu ou trop d'information lorsqu'on essaie de déterminer une seule procédure de gestion, la plus performante, pour produire des avis de gestion. Dans l'ensemble, j'ai trouvé que les visualisations provisoires avaient atteint leur objectif. La figure 5 est un résumé concis de l'information essentielle au processus décisionnel. La présentation de couleur conditionnelle des probabilités et le tri suggéré montrent clairement les compromis entre les paramètres de rendement, mais surtout, ils aident à classer visuellement et à identifier les procédures de gestion les plus performantes qui devraient être sérieusement envisagées pour la mise en œuvre. La figure 6 était la visualisation la moins utile pour moi, mais elle illustre la gamme des probabilités atteintes entre les scénarios, ce qui est instructif.

En ce qui concerne la visualisation des compromis en matière de rendement, je préfère la figure 8. Elle présente une comparaison complète de tous les paramètres de rendement. Ce graphique serait-il créé pour chaque scénario, comme le suggère la figure 7, ou serait-il utilisé comme paramètre moyen pour créer les diagrammes en radar? Le graphique à deux variables de la figure 7 est utile pour déterminer le compromis entre deux variables. Je peux imaginer que les graphiques à deux variables pourraient devenir imposants et moins informatifs si les comparaisons sont nombreuses entre les paramètres de rendement. L'intention est-elle d'utiliser les graphiques à deux variables pour comparer les compromis entre l'objectif de conservation le plus important et l'objectif économique le plus important? Avec plus de trois paramètres de rendement, je suggère d'utiliser les graphiques à deux variables pour mettre en évidence les deux ou trois paramètres de rendement les plus importants afin d'évaluer leurs compromis et de faciliter le processus décisionnel final.

Réponse des auteurs : Dans l'étude de cas de la plie royale et dans l'application au sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures (Haggarty et al. 2020), nous avons pris la moyenne des scénarios de modèles opérationnels pour les visualisations présentées sur les figures 6 à 8 pour l'ensemble de référence, et nous avons présenté différents scénarios de modèles opérationnels pour l'ensemble de robustesse. Cependant, dans d'autres applications du Cadre, on pourrait souhaiter voir également des graphiques individuels pour l'ensemble de référence, selon le contraste entre les modèles opérationnels. Nous sommes d'accord pour dire que les courbes de compromis devraient porter sur un sous-ensemble de paramètres de rendement principaux, représentant peut-être les compromis les plus importants. Dans l'étude de cas de la plie royale, nous montrons le compromis entre le paramètre de conservation primaire et les prises à court terme, les deux paramètres utilisés dans les étapes de filtrage de satisfaction.

Bien que les diagrammes en radar (figure 8) soient parfois un moyen convaincant de présenter plusieurs paramètres de rendement en même temps, nous avons également cité des études qui soulignent certaines de leurs lacunes à la section 3.6.2. Le plan de rétablissement du sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures (Haggarty et al. 2020) montre des réalisations particulièrement difficiles de diagrammes en radar. C'est pourquoi nous avons également présenté des représentations graphiques par des points et des lignes et bidimensionnelles des compromis. Le Cadre est entièrement ouvert à l'inclusion de nouvelles visualisations qui présentent mieux cette information multidimensionnelle.

Je suis d'accord avec le raisonnement qui sous-tend les figures 9 et 10. Elles montrent clairement comment les hypothèses sous-jacentes du modèle opérationnel peuvent mener à un éventail de rendements pour chaque procédure de gestion. Je pense qu'elles sont particulièrement utiles pour déterminer si d'autres paramètres de rendement à court terme sont nécessaires, comme l'indiquent les auteurs du document. Les figures 12 et 13 sont utiles pour comprendre le compromis entre B/Bmsy et F/Fmsy. En traçant la trajectoire dans le temps dans le graphique de Kobe à la figure 13, on montre également à quelle fréquence le stock tombe dans la zone critique, de prudence ou saine pour chaque procédure de gestion. La probabilité à long terme d'être dans la zone saine peut répondre aux critères des paramètres de conservation à long terme, mais si, au début de la série chronologique, le stock se trouve dans la zone critique, une autre procédure de gestion peut être préférable à court terme et une approche graduelle de la procédure de gestion peut être nécessaire. Cette comparaison faciliterait cette décision.

Réponse des auteurs : Il s'agit d'un bon point, et nous avons ajouté un texte à la section 3.6.2 pour souligner que ce graphique présente une autre vérification diagnostique qui pourrait mener à l'ajout de nouveaux paramètres de rendement (p. ex. des paramètres de conservation à plus court terme). Nous pensons qu'il est intéressant d'introduire progressivement une nouvelle procédure de gestion au fur et à mesure que la période de projection progresse, mais nous suggérons qu'il faudrait la traiter comme une nouvelle « procédure de gestion double » et la mettre à l'essai par simulation comme n'importe quelle autre procédure de gestion. Nous n'avons pas ajouté cette suggestion au document de travail, mais nous croyons qu'il s'agit d'un point de discussion valable pour la réunion d'examen.

12. Étude de cas de la plie royale

Cette étude de cas a été présentée pour démontrer la mise en œuvre du Cadre de procédures de gestion. Elle ne visait pas à produire un avis de gestion. De ce fait, les étapes suivies pour effectuer cette évaluation de la stratégie de gestion n'ont pas été prises en collaboration avec les groupes de participants identifiés à la section 3. Elles ont néanmoins suivi les directives fournies à la section 3.

Réponse des auteurs : Veuillez consulter notre réponse au commentaire 13 de l'examinatrice 1.

L'ensemble de référence des modèles opérationnels comprenait un certain nombre d'incertitudes clés raisonnables à prendre en compte. On suppose que la pêche commerciale et le relevé ont la même sélectivité et qu'elle correspondait à l'ogive de maturité. L'absence de données sur la longueur provenant de la pêche semble rendre cette hypothèse nécessaire; cependant, est-elle justifiée? Pêchent-ils dans des zones semblables avec des engins semblables? Le comportement de la flottille commerciale pour cibler d'autres espèces entraînerait-il des profils de sélectivité différents pour le relevé et la pêche? À l'avenir, il pourrait être utile d'envisager et d'inclure un scénario du modèle opérationnel où la sélectivité de la pêche et du relevé diffère.

Réponse des auteurs : Nous convenons que la sélectivité est une incertitude clé, tant dans notre étude de cas de la plie royale que pour les espèces à données limitées en général. Bien que nous ayons inclus une autre représentation de la sélectivité dans un scénario du modèle opérationnel, nous n'avons pas envisagé de scénario avec des sélectivités distinctes pour les flottilles de la pêche commerciale et du relevé, ce que nous aurions pu faire, peut-être en nous fondant sur la composition relative selon la longueur dans chaque flottille.

Nous avons envisagé d'autres sélectivités pour les flottilles de la pêche commerciale, de la pêche récréative et du relevé pour l'application au sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures (Haggarty et al. 2020), et nous avons considéré que la sélectivité des relevés était une source majeure d'incertitude. Nous soulignons que même avec l'information sur les différentes tailles d'hameçon dans les deux relevés à la palangre utilisés pour cette espèce, il n'a pas été possible de résoudre les différences de sélectivité entre les deux flottilles de relevé, ce qui met en évidence la difficulté de fournir des estimations plausibles de la sélectivité pour les espèces à données limitées.

L'ensemble de robustesse comprend deux modèles opérationnels pour évaluer l'effet des prises présumées à l'équilibre et l'autre a une mortalité naturelle variable dans le temps pour représenter l'impact des changements climatiques sur le stock. Les deux sont des incertitudes importantes dont il faut tenir compte. Il pourrait également être utile d'élaborer un modèle opérationnel qui tient compte d'une plus grande incertitude dans les prises. Le niveau de présence des observateurs en mer et à quai est de 100 % depuis 1996 pour cette pêche. Rien n'indique que ce programme changera à l'avenir, mais il serait intéressant d'avoir un modèle opérationnel robuste pour appliquer l'erreur de mise en œuvre aux prises dans les années à venir. Cela démontrerait la valeur de l'information sur les prises. De plus, ce modèle trouverait la procédure de gestion la plus résistante à un changement imprévu (p. ex. réduction du niveau de présence en raison de préoccupations liées à la santé et à la sécurité dans le temps) dans cette importante source d'information.

Réponse des auteurs : Nous convenons que l'incertitude entourant la mise en œuvre est une dimension importante de l'incertitude à prendre en considération. En général, les données sur les prises après 1996 provenant des pêches du poisson de fond en Colombie-Britannique sont considérées comme fiables, tout comme les données sur les prises à la palangre après 2006 (lorsque la surveillance électronique (SE) en mer à 100 % a été mise en place). Toutefois, le niveau de présence des observateurs peut changer ou être interrompu à l'occasion, comme lors de la pandémie de COVID-19, où une partie de la flottille de chalutiers fait l'essai de la surveillance électronique en l'absence d'observateurs en mer pour des raisons de sécurité. Pour certaines espèces importantes pour les pêches récréatives ou pour les Premières Nations, d'autres incertitudes peuvent être associées aux données sur les prises.

Réponse des auteurs : Nous apprécions la recommandation et pensons qu'il faut élaborer les scénarios d'erreur de mise en œuvre concernant la déclaration des prises en collaboration avec les gestionnaires des pêches, y compris les gestionnaires des Premières Nations, et l'industrie commerciale ou récréative, selon le cas, pour le stock.

Nous avons ajouté une note à ce sujet à la section 3.3.

Les procédures possibles relevées consistaient en une liste raisonnable de procédures de gestion à prises constantes, fondées sur des indices et à production excédentaire. Plusieurs options de réglage pour les procédures de gestion Itarget, Islope et GB_slope ont été présentées. La procédure de gestion fondée sur l'indice cible (Itarget) a donné de bons résultats, mais les procédures de gestion Islope et GB ont été éliminées parce qu'elles

n'atteignaient pas les probabilités de seuil établies par les règles de satisfaction. Les procédures de gestion Islope et GB donneraient-elles de meilleurs résultats avec un réglage supplémentaire? La différence de rendement est-elle attribuable à la façon dont ces procédures de gestion évaluent les prises récentes par leur réglage ou vient-elle du fait que les prises récentes ne sont pas définies de la même façon pour toutes les procédures de gestion? Ce serait une discussion utile pour cerner les lacunes des différentes procédures de gestion.

Réponse des auteurs : Il est tout à fait possible que le rendement de plusieurs procédures de gestion ait pu être amélioré avec plus de réglages, mais nous avons plutôt illustré ces procédures de gestion sur un éventail de paramètres de réglage. Dans les applications du Cadre, nous avons suggéré, dans la discussion (section 5.2), de peaufiner les procédures de gestion pour obtenir le rendement désiré. Nous avons ajouté une citation à Sagarese et al. (2018) dans la section 5.2.

Il manque les statistiques de convergence pour le modèle opérationnel de robustesse à M croissante pour STC et AADC sur la figure E.12. Les valeurs étaient-elles inférieures à celles indiquées sur l'échelle de l'axe des ordonnées (0,4 à 1)?

Réponse des auteurs : Nous supposons que l'examinatrice fait référence à LTC et non à STC. En effet, dans ce cas, les valeurs sont hors de l'échelle de l'axe des ordonnées. Nous avons ajouté le texte suivant à la légende :

« Il convient de noter que dans le scénario "M croissante" du modèle opérationnel, les paramètres LTC et AADC n'apparaissent pas parce qu'ils sont en dessous de la limite inférieure de l'axe des ordonnées (ou parfaitement à 1 dans le cas d'AADC et de NFref). »

La présentation des résultats a utilisé toutes les visualisations provisoires. Les auteurs suggèrent que les figures E.13 et E.14 servent de base à la prise de décisions et présentent les paramètres de rendement moyens et minimaux, respectivement, pour les modèles opérationnels. Je conviens que ces figures donnent le meilleur aperçu des principaux compromis entre les paramètres de rendement et le classement des procédures de gestion. Il faudrait aussi prendre en compte ces mêmes tableaux pour les modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse durant le processus décisionnel. Sans tenir compte des modèles opérationnels de l'ensemble de robustesse, les procédures de gestion à prises constantes semblaient avoir un assez bon rendement; cependant, lorsqu'on suppose que le stock était peu exploité ou que la mortalité naturelle augmentait, le rendement des procédures de gestion à prises constantes se dégrade. Le rendement pour LT LRP et LT USR dans les procédures de gestion à prises constantes peut être surestimé. Les procédures de gestion à prises constantes dépendent des données historiques sur les prises pour en tirer des avis sur les prises qui ne sont pas mis à jour en fonction de la rétroaction du système. Les graphiques des séries chronologiques montrent que les prises demeurent élevées à mesure que la biomasse diminue. Lorsque l'avis sur les prises est supérieur à la biomasse du stock, le code de l'outil DLMtool empêche la disparition du stock. Cela ne se produirait pas en pratique; il faut donc faire preuve de prudence pour envisager des procédures de gestion à prises constantes. Lorsque ce Cadre est mis en œuvre pour fournir des avis de gestion, comme l'indiquent les auteurs dans d'autres sections, la discussion devrait également tenir compte des graphiques de ces séries chronologiques en plus des tableaux de probabilité.

Réponse des auteurs : Nous convenons que les résultats de l'ensemble de robustesse sont une composante importante du processus décisionnel. Pour la plie royale, les tableaux sont présentés à la figure E.28.

L'examinatrice a raison de souligner que ces graphiques sont également importants pour indiquer les procédures de gestion, comme les procédures de gestion à prises constantes, qui provoqueraient l'extinction du stock, même si le comportement est masqué par des paramètres moyens à long terme. Nous avons ajouté un texte à la section 3.6.2.

Fréquence et facteurs déclencheurs des réévaluations

J'ai constaté avec plaisir que la question de la fréquence des réévaluations était abordée dans la discussion. Je suis d'accord avec les auteurs pour dire qu'il est possible d'utiliser le cadre de l'évaluation de la stratégie de gestion pour évaluer la fréquence des réévaluations ou de s'appuyer sur un processus d'évaluation informel. Cette approche de procédure de gestion vise à améliorer l'efficacité de la fourniture des avis de gestion pour les espèces non ciblées. Les gains d'efficacité pourraient être perdus si la fréquence des réévaluations n'est pas précisée ou est désignée comme un processus informel en raison du temps qu'il faut pour préparer la logistique de ces réunions. Il est donc recommandé de déterminer une fréquence optimale des réévaluations par simulation dans le but de conserver l'efficacité du système d'évaluation à données limitées.

Évaluation de la valeur de l'information

Il est extrêmement important de comprendre la valeur de l'information pour justifier les programmes actuels de collecte de données et la nécessité d'améliorer éventuellement les données. Je suis d'accord avec les auteurs pour dire que le Cadre de procédures de gestion proposé peut permettre d'effectuer ce type d'évaluation. Il sera important de tenir compte d'autres paramètres de rendement qui mesurent le coût relatif de la collecte des données et du traitement des données, ainsi que les avantages des gains relatifs aux prises.

Réponse des auteurs : C'est un bon point. Nous avons ajouté un texte à la fin de la section 5.5.

Plans de rétablissement

Il est effectivement difficile de déterminer quand déclencher un plan de rétablissement à l'aide d'un cadre à données limitées. La règle de décision suggérée, « si les modèles opérationnels conditionnés établissent une forte probabilité qu'un stock de poissons se trouve dans la zone critique dans une gamme d'hypothèses plausibles de modèles opérationnels, que cela pourrait contribuer aux sources de données utilisées pour déclencher un plan de rétablissement », semble raisonnable. Il faudrait déterminer une probabilité considérée comme « forte » pendant l'élaboration des paramètres de rendement, et elle dépendra de la tolérance au risque du groupe.

Réponse des auteurs : C'est un bon point. Nous avons supprimé le terme « forte » et l'avons remplacé par « probabilité élevée »; nous avons aussi ajouté une référence à de nouvelles directives sur les plans de rétablissement à la lumière des récents changements législatifs concernant les plans de rétablissement. Nous ne recommandons pas une probabilité particulière, car les directives sur le rétablissement sont encore en cours d'élaboration. Nous suggérons plutôt que les résultats peuvent contribuer à une approche du « poids de la preuve » pour décider de déclencher ou non un plan de rétablissement.

Références

Carruthers, T.R. et A. Hordyk, 2018. The data-limited methods toolkit (DLMtool): An R package for informing management of data-limited populations. *Methods Ecol. Evol.* 9:2388–2395.

Huynh, Q.C., Hordyk, A.R., Forrest, R.E., Porch, C.E., Anderson, S.C., and Carruthers, T.R. 2020. The interim management procedure approach for assessed stocks: Responsive management advice and lower assessment frequency. *Fish and Fish*. DOI: 10.1111/faf.12453

Sagarese, S., Harford, W., Walter, J., Bryan, M., Isely, J., Smith, M., et al. 2019. Lessons learned from data-limited evaluations of data-rich reef fish species in the Gulf of Mexico: implications for providing fisheries management advice for data-poor stocks. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 76(9): 1624–1639. doi:10.1139/cjfas2017-0482.

Walters, C.J., Martell, S.J.D., and Korman, J. 2006. A stochastic approach to stock reduction analysis. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63(1): 212–223.

ANNEXE E : PARTICIPANTS À LA RÉUNION

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Ahern	Pat	Conseil consultatif de la pêche sportive
Anderson	Sean	Secteur des sciences du MPO, Poisson de fond
Ashcroft	Chuck	Conseil consultatif de la pêche sportive
Benson	Ashleen	Landmark Fisheries
Bresch	Midoli	Secteur des sciences du MPO, Poisson de fond
Bryan	Meaghan	NOAA, États-Unis
Carruthers	Tom	Université de la Colombie-Britannique
Christensen	Lisa	Secteur des sciences du MPO, Centre des avis scientifiques du Pacifique
Connors	Brendan	Secteur des sciences du MPO, Méthodes d'évaluation quantitative
Cope	Jason	NOAA, États-Unis
Edwards	Andrew	Secteur des sciences du MPO, Méthodes d'évaluation quantitative
English	Philina	Secteur des sciences du MPO, Poisson de fond
Flostrand	Linnea	Secteur des sciences du MPO, Poisson de fond
Forrest	Robyn	Secteur des sciences du MPO, Méthodes d'évaluation quantitative
Frederickson	Nicole	Island Marine Aquatic Working Group
Freshwater	Cameron	Secteur des sciences du MPO, Méthodes d'évaluation quantitative
Frid	Alejandro	Central Coast Indigenous Resource Alliance
Govender	Rhona	Secteur de la gestion des pêches du MPO, LEP
Grandin	Chris	Secteur des sciences du MPO, Poisson de fond
Guo	Chuanbo	Secteur des sciences du MPO, Méthodes d'évaluation quantitative
Haggarty	Dana	Secteur des sciences du MPO, Poisson de fond
Haigh	Rowan	Secteur des sciences du MPO, Poisson de fond
Holmes	John	Secteur des sciences du MPO, Division de l'évaluation des stocks et de la recherche
Holt	Carrie	Secteur des sciences du MPO, Méthodes d'évaluation quantitative
Holt	Kendra	Secteur des sciences du MPO, Méthodes d'évaluation quantitative
Hordyk	Adrian	Université de la Colombie-Britannique
Huang	Ann-Marie	Secteur de la gestion des pêches du MPO, Saumon
Huynh	Quang	Université de la Colombie-Britannique
Kanno	Roger	Secteur de la gestion des pêches du MPO, CPD
Karbowski	Chelsey	Océans Nord, conseiller en pêches
Keizer	Adam	Secteur de la gestion des pêches du MPO, Poisson de fond

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Kronlund	Rob	Secteur des sciences du MPO, administration centrale, conseiller scientifique
Ladell	Neil	Secteur de la gestion des ressources du MPO
Laliberte	Bernette	Tribus Cowichan
Lane	Jim	Conseil tribal de Nuu-chah-nulth
Lowry	Dayv	Washington Department of Fish and Wildlife, É.-U.
Marentette	Julie	Secteur des sciences du MPO, administration centrale, conseiller scientifique
Mason	Gwyn	Secteur de la gestion des pêches, MPO, Poisson de fond
McIver	Reba	Oceana Canada
Olmstead	Melissa	Secteur des sciences du MPO, administration centrale, conseiller scientifique
Olsen	Norm	Secteur des sciences du MPO, Poisson de fond
Rooper	Chris	Secteur des sciences du MPO, Méthodes d'évaluation des stocks
Rusel	Christa	A-Tlegay Fisheries Society
Schut	Steve	Secteur des sciences du MPO, Unité des données spatiales
Schweigert	Jake	Scientifique émérite du MPO
Sporer	Chris	Pacific Halibut Management Association
Surry	Maria	Secteur des sciences du MPO, Données sur les pêches et l'évaluation
Tadey	Rob	Secteur de la gestion des pêches du MPO, Poisson de fond
Turris	Bruce	Canadian Groundfish Research and Conservation Society
Varkey	Divya	Direction des sciences du MPO, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Wallace	Scott	Fondation David Suzuki
Weckworth	Erin	Coordonnateur des pêches de la Première Nation de Quatsino
Wor	Catarina	Secteur des sciences du MPO, Évaluation du saumon
Workman	Greg	Secteur des sciences du MPO, Poisson de fond