



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 2021/014

Région du Pacifique

Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur l'Évaluation du stock de bocaccio (*Sebastes paucispinis*) pour la Colombie-Britannique en 2019, comprenant des directives pour les plans de rétablissement

**Du 17 au 18 décembre 2019
Nanaimo (Colombie-Britannique)**

**Président(e) : Greg Workman
Rapporteurs : Jill Campbell et Rowan Haigh**

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

Avant-propos

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

Publié par :

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

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](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 978-0-660-39145-8 N° cat. Fs70-4/2021-014F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur l'Évaluation du stock de bocaccio (*Sebastes paucispinis*) pour la Colombie-Britannique en 2019, comprenant des directives pour les plans de rétablissement; du 17 au 18 décembre 2019. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu. 2021/014.

Also available in English:

DFO. 2021. Proceedings of the Pacific regional peer review on Bocaccio (*Sebastes paucispinis*) stock assessment for British Columbia in 2019, including guidance for rebuilding plans; December 17-18, 2019. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2021/014.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	v
INTRODUCTION	1
EXAMEN	2
PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL	2
PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL	2
PRÉSENTATION DES EXAMENS ÉCRITS	4
JACLYN CLEARY	4
KELLY ANDREWS	5
DISCUSSION GÉNÉRALE	6
POINTS À PRÉCISER	6
INCERTITUDES DES DONNÉES ET AUTRES SOURCES	7
INCERTITUDE DES PARAMÈTRES	8
INCERTITUDE QUANT À LA SÉLECTIVITÉ	8
CONCLUSIONS	10
RECOMMANDATIONS ET AVIS	10
RECOMMANDATIONS QUANT À L'ORIENTATION DES PROCHAINES RECHERCHES ..	11
REMERCIEMENTS	12
RÉFÉRENCES	12
ANNEXE A: CADRE DE RÉFÉRENCE	13
Évaluation du stock de bocaccio (<i>Sebastes paucispinis</i>) pour la Colombie-Britannique en 2019, comprenant des directives pour les plans de rétablissement	13
Contexte	13
Objectifs	14
Publications prévues	15
Participation prévue	15
Références	15
ANNEXE B : RÉSUMÉ DU DOCUMENT DE TRAVAIL	17
ANNEXE C : EXAMEN DU DOCUMENT DE TRAVAIL	19
EXAMINATRICE : JACLYN CLEARY, PÊCHES ET OCÉANS CANADA	19
Autres révisions mineures	22
Réponses aux cinq questions générales	22
Références	23
EXAMINATRICE : KELLY ANDREWS, NORTHWEST FISHERIES SCIENCE CENTER, NOAA FISHERIES	23
Commentaires généraux	23

Commentaires sur les besoins futurs de recherche et de données	26
Références.....	26
ANNEXE D : ORDRE DU JOUR.....	27
ANNEXE E : PARTICIPANTS.....	29

SOMMAIRE

Le présent compte rendu résume les discussions pertinentes et les principales conclusions de la réunion régionale d'examen par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) de Pêches et Océans Canada (MPO), tenue les 17 et 18 décembre 2019 à la Station biologique du Pacifique, à Nanaimo (C.-B.). Un document de travail présentant l'évaluation à jour du stock de bocaccio, y compris l'évaluation d'un événement de recrutement de 2016, a été déposé aux fins d'examen par les pairs.

Les participants, en personne et sur le Web, représentaient le Secteur des sciences et le Secteur de la gestion des pêches et de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO), ainsi que des organisations des Premières Nations, des secteurs des pêches commerciales et récréatives, et des organisations non gouvernementales de l'environnement.

Les conclusions et l'avis découlant de cet examen seront présentés sous la forme d'un avis scientifique fournissant à l'Unité de gestion des poissons de fond des conseils pour guider la planification des pêches plurispécifiques. Un document de travail révisé, qui fournit les détails de l'évaluation des stocks, y compris les données utilisées, les équations de modèles et les conclusions, sera publié sous forme de document de recherche du SCCS du MPO.

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

INTRODUCTION

Une réunion régionale d'examen par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) de Pêches et Océans Canada (MPO) s'est tenue les 17 et 18 décembre 2019 à la Station biologique du Pacifique à Nanaimo pour examiner la récente évaluation du stock de bocaccio (*Sebastes paucispinis*).

Le cadre de référence pour le présent examen scientifique (annexe A) a été élaboré en réponse à une demande d'avis émanant de l'Unité de gestion des poissons de fond. Les avis de réunion et les conditions de participation ont été envoyés à des représentants des Premières Nations, des secteurs des pêches commerciales et récréatives, et des organisations non gouvernementales de l'environnement qui possédaient une expertise pertinente.

Un document de travail a été préparé et mis à la disposition des participants avant le début de la réunion :

Paul J. Starr et Rowan Haigh. 2019. Bocaccio (*Sebastes paucispinis*) stock assessment for British Columbia in 2019, including guidance for rebuilding plans [Évaluation du stock de bocaccio (*Sebastes paucispinis*) pour la Colombie-Britannique en 2019, comprenant des directives pour les plans de rétablissement]. Document de travail du CASP 2018GRF03.

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

Le président passe en revue l'ordre du jour (annexe D) et le cadre de référence (annexe A) de la réunion, en soulignant les objectifs et en désignant le rapporteur pour l'examen. Il passe ensuite en revue les règles de base et le processus d'échange durant la réunion, en rappelant aux participants que la réunion sert d'examen scientifique et non de consultation. La salle est équipée de microphones pour permettre la participation à distance par conférence Web, et on rappelle aux participants en personne de répondre aux commentaires et aux questions de façon à ce que les participants en ligne les entendent.

On rappelle aux membres que tous les participants à la réunion sont sur un pied d'égalité en tant que participants et qu'ils sont censés apporter leur contribution au processus d'examen s'ils ont des renseignements ou des questions concernant le document de travail faisant l'objet des discussions. Au total, 33 personnes ont participé à l'examen régional par les pairs, dont plusieurs scientifiques de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (annexe E). Jill Campbell est désignée rapporteuse de la réunion.

On informe les participants que Jaclyn Cleary et Kelly Andrews ont été invitées avant la réunion à fournir un examen écrit détaillé du document de travail (annexe C) afin d'aider tous les participants à la réunion d'examen par les pairs. Les participants ont reçu des copies des examens écrits.

Les conclusions et l'avis découlant de cet examen seront présentés au Secteur de la gestion des pêches et de l'aquaculture sous la forme d'un avis scientifique pour guider l'évaluation du

stock de bocaccio et la planification des pêches plurispécifiques. Un document de travail révisé, qui fournit les détails de l'évaluation des stocks, y compris les données utilisées, les équations des modèles et les conclusions, sera publié sous forme de document de recherche du SCCS du MPO. L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui seront rendus publics sur le site Web du [Secrétariat canadien de consultation scientifique](#) (SCCS).

EXAMEN

Document de travail : Bocaccio (*Sebastes paucispinis*) stock assessment for British Columbia in 2019, including guidance for rebuilding plans [Évaluation du stock de bocaccio (*Sebastes paucispinis*) pour la Colombie-Britannique en 2019, comprenant des directives pour les plans de rétablissement]. 2018GRF03

Rapporteuse : Jill Campbell

Présentateur(s) : Paul Starr et Rowan Haigh

PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL

PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Paul Starr et Rowan Haigh présentent le document de travail. Le résumé du document de travail figure à l'annexe B.

Les relevés réalisés en 2018 et 2019 ont permis de capturer un grand nombre de bocaccios âgés de deux et trois ans présentant une forte répartition spatiale, ce qui indique une forte cohorte de 2016. Ces observations ont confirmé des rapports provenant d'un éventail de pêches, commerciales et récréatives, selon lesquels les jeunes bocaccios étaient omniprésents partout sur la côte. Cette augmentation apparente de l'abondance du bocaccio a suscité une demande de la direction pour obtenir des avis scientifiques et une évaluation accélérée du stock. Les auteurs ont choisi d'adopter un modèle bayésien de capture à l'âge par opposition aux modèles antérieurs de production excédentaire mis au point par Stanley et al. (2009, 2012) pour évaluer l'état du stock. La décision de passer à un modèle structuré selon l'âge a été dictée par le fait qu'un modèle de production excédentaire ne dispose pas de renseignements sur l'âge, mais il était clair dès le départ que l'exigence principale de cette évaluation du stock était d'évaluer la nature de la cohorte recrutée en 2016. Le modèle élaboré ici s'appuyait sur les données provenant de six relevés indépendants des pêches, d'une série unique de captures commerciales par unité d'effort (CPUE) fondée sur les prises accessoires du bocaccio dans la pêche au chalut de fond, de 12 ans de données sur l'âge commercial et de 31 années de données sur l'âge provenant de relevés. Les données sur les CPUE à partir de 2013 ont été supprimées parce qu'il a été déterminé que l'évitement actif du bocaccio par les participants de l'industrie rendrait cette partie de la série non représentative de l'abondance du bocaccio.

Dans un certain nombre de régions étudiées, il n'y avait pas de différences significatives dans la croissance estimée, ce qui a mené à la conclusion qu'il serait approprié de présumer qu'il n'existe qu'un seul stock à l'échelle de la côte. Toutefois, la croissance différait entre les sexes, ce qui imposait l'utilisation d'un modèle à deux sexes. Le choix de modéliser un seul stock de bocaccio à l'échelle de la côte était conforme aux évaluations antérieures du stock de Stanley et al. (2009, 2012).

Des difficultés liées à la détermination de l'âge des poissons (en raison d'importantes erreurs quant à la détermination de l'âge) et des échantillons relativement dispersés ont entraîné un manque de contraste dans les données, ce qui a empêché la convergence du modèle lors de

l'estimation de la mortalité naturelle (M); par conséquent, trois valeurs fixes de M ont été utilisées dans l'évaluation : 0,07, 0,08 et 0,09, ce qui couvre la gamme de valeurs plausibles pour ce paramètre. Les valeurs inférieures à 0,07 ont produit de faibles estimations de la biomasse reproductrice, mais à des valeurs gonflées pour l'état du stock; les valeurs supérieures à 0,09 ont produit une biomasse reproductrice à l'équilibre aussi grande que celles estimées pour les espèces plus abondantes de sébaste de la Colombie-Britannique. Les distributions a posteriori issues des analyses selon la méthode de Monte Carlo par chaînes de Markov (MCMC) pour chacune des trois exécutions de modèles à composantes ont été combinées en un modèle de scénario de référence composite. Toutes les exécutions de modèles à composantes se sont bien ajustées aux données sur l'abondance, mais elles n'ont pas réussi à s'ajuster au point d'indice élevé de 2019 dans le relevé synoptique du détroit de la Reine-Charlotte. Les tendances résiduelles pour les ajustements aux données sur la composition selon l'âge étaient généralement faibles, probablement en raison du manque apparent de poissons plus âgés au cours des dernières années, lorsque la cohorte de 2016 dominait les échantillons, de même que du grand nombre d'erreurs liées à la détermination de l'âge dans ces échantillons. Les projections fondées sur ce modèle composite ont indiqué une augmentation rapide de la biomasse reproductrice à partir de 2021 en raison du recrutement de la grande cohorte de 2016 dans le stock de reproducteurs. En 2022, lorsque cette grande cohorte aura atteint l'âge de 6 ans, on prévoyait que l'état du stock passerait de la zone critique du MPO à la zone de prudence ($P(B_{2022} > 0,4B_{PME}) = 0,87$, $P(B_{2022} > 0,8B_{PME}) = 0,48$), en supposant des prises constantes de 200 tonnes par année.

Neuf analyses de sensibilité ont été effectuées en utilisant l'exécution du modèle central ($M=0,08$) du scénario de référence composite. L'analyse de sensibilité qui a éliminé la série de CPUE a produit à une non-convergence et à une autocorrélation massive dans l'analyse MCMC, et a été disqualifiée parce que jugée non crédible sur le plan de la sensibilité; l'analyse qui a éliminé les relevés plus anciens (relevés historiques du goulet de l'île Goose [GIG], relevés triennaux du National Marine Fisheries Service [NMFS]) comportait de mauvais diagnostics MCMC, mais présentait des similitudes avec les sept autres analyses. Parmi les huit sensibilités MCMC crédibles, les trajectoires de l'épuisement médian (B_t/B_0) ont convergé au cours de la dernière année (2020) à ~3 à 5 % de B_0 . L'absence de différences majeures entre les analyses de sensibilité a assuré la confiance dans le modèle de stock composite.

Une autre analyse de sensibilité des projections a été préparée par les auteurs et présentée à la réunion d'examen régional par les pairs, mais elle n'a pas été incluse dans le document de travail en raison de contraintes de temps. Cette analyse a répété les projections en utilisant seulement les 5 % inférieurs de la distribution a posteriori de MCMC pour R_{2017} du scénario de référence composite. Même en utilisant ce segment le plus bas de la taille estimée de la cohorte de 2016, le temps de rétablissement du stock n'a été prolongé que de deux ans dans un scénario de prises constantes de 200 tonnes par année. Cette prolongation relativement modeste du temps de rétablissement projeté, même en utilisant les 5 % les plus bas de la distribution a posteriori pour R_{2017} , a démontré la force substantielle de la cohorte de 2016. Ces projections prédisaient que même lorsque les niveaux de prises augmentaient à 500 tonnes par année, le stock reproducteur sortirait de la zone critique en 4 à 6 ans.

Les projections fondées sur les taux d'exploitation constants indiquaient également que le stock sortirait de la zone critique en 4 à 6 ans sous des régimes d'exploitation allant jusqu'à 0,08/année.

PRÉSENTATION DES EXAMENS ÉCRITS

JACLYN CLEARY

- Après une discussion avec l'examinatrice, les auteurs clarifieront la façon dont les valeurs de M ont été choisies. Des valeurs de M plus élevées sont utilisées dans la documentation pour la population californienne de bocaccio, mais des valeurs de M plus élevées pour la population de la C.-B., à durée de vie plus longue, ont entraîné un manque de convergence du modèle et des estimations élevées de la biomasse d'équilibre non exploitée du stock reproducteur, ce qui est peu probable en raison de la faible productivité du bocaccio.
- Il faudrait fournir des précisions concernant la définition des points de référence fondés sur la production maximale équilibrée (PME) dans les tableaux et le document (surtout à la section 9.2, page 21), car cela ajustera l'interprétation des valeurs du Cadre pour la pêche durable (CPD). On souligne que les recommandations ne seraient pas modifiées par une clarification de la définition de la PME.
- On suggère que les auteurs procèdent à une analyse de sensibilité en utilisant les valeurs historiques moyennes de R_0 (290 tonnes par année) d'avant l'événement de recrutement de 2016. En raison des limites du logiciel, les auteurs n'ont pas été en mesure de procéder à l'exécution avec le modèle actuel. Toutefois, les auteurs conviennent d'examiner la possibilité d'exclure certaines années précises de recrutement lors de la prochaine évaluation complète du bocaccio. Le fait de retirer certaines années de recrutement élevé du calcul du recrutement moyen pourrait rendre les projections sur 30 et 80 ans plus prudentes, sans toutefois modifier les avis à court terme. Il convient de noter que l'estimation de B_0 dans ce modèle est fondée sur le recrutement moyen, qui inclut la cohorte de 2016; par conséquent, on ignore si les projections à long terme fondées sur un recrutement moyen réduit devraient être évaluées par rapport à des points de référence qui reflètent la réduction du recrutement moyen. Il est difficile de prévoir les niveaux de recrutement futurs, particulièrement pour les espèces dont on sait qu'elles comptent sur de grands événements épisodiques de recrutement. Il est peu probable que les recommandations de capture à court terme (5 à 10 ans) changent, peu importe l'hypothèse de recrutement moyen. Les auteurs indiqueront clairement que le recrutement moyen et le B_0 connexe comprennent la cohorte de 2016.
- D'autres précisions seront fournies quant à la raison de l'incertitude importante entourant les projections à long terme. Un chiffre sera ajouté au texte pour démontrer l'incertitude des projections de recrutement.
- L'examinatrice suggère aux auteurs d'utiliser des données simulées dans leurs modèles. Les auteurs soulignent que leur modèle n'est pas configuré pour utiliser des données simulées. Ils font remarquer que le cadre de référence ne demandait que des avis quant aux plans de rétablissement, qui se présentent sous forme d'un ensemble de tableaux de décision pour les trois prochaines générations.
- Pour répondre aux préoccupations d'un événement de recrutement possiblement surestimé en 2016, les auteurs ont présenté une analyse de sensibilité des projections en utilisant uniquement les distributions a posteriori de MCMC qui affichaient les valeurs R_{2017} les plus faibles (< 0,05 quantile). Le sous-ensemble de faible recrutement (150 échantillons sur 3 000) a été utilisé pour reconstituer la trajectoire de la biomasse reproductrice (1935-2020), et les projections ont été répétées (2021-2080) à travers une gamme de scénarios de prises constantes. Le rétablissement du stock de reproducteurs à des niveaux supérieurs au point de référence limite inférieur (PRL) et au point de référence supérieur du stock (PRS) n'a été

retardée que deux ans en raison de la taille estimée de la cohorte de 2016, même dans le sous-ensemble de faible recrutement.

- Le libellé du premier objectif du mandat concernant la détermination du point de référence pourrait être interprété comme voulant dire que les auteurs devraient fournir des analyses qui appuient les points de référence utilisés. Les auteurs ont plutôt utilisé les points de référence provisoires fournis par le MPO sans élaborer d'autres points de référence. Les auteurs laissent entendre que ces analyses dépassaient la portée de ce projet et qu'ils reformuleront le texte du document de travail pour qu'il corresponde à cet objectif du mandat.

KELLY ANDREWS

- L'examinatrice se dit préoccupée par le manque d'individus plus âgés et de grande taille dans les données de la pêche commerciale au chalut et s'est demandé si cela avait contribué au manque de stabilité de l'analyse de sensibilité dont les données sur les CPUE ont été supprimées. Les auteurs pensaient que le manque d'individus plus âgés était principalement attribuable à l'échantillonnage, étant donné que les niveaux de population étaient faibles, ce qui n'a donné lieu qu'à quelques rencontres avec ces classes d'âge. Les auteurs ont souligné que chacun des quatre relevés synoptiques visait à échantillonner chaque bocaccio capturé, et que certaines années comptaient moins de 10 poissons échantillonnés. Les poissons plus âgés étaient plus nombreux dans les données sur l'âge commercial. Bien que l'on ait observé moins de femelles âgées que de mâles âgés, il n'a pas été possible d'estimer M dans ce modèle, et ce paramètre a donc été fixé à la même valeur pour chaque sexe. Un auteur et certains participants font également remarquer qu'il est possible que les poissons plus âgés ne soient pas être entièrement capturés par les sondages (par exemple, ils pourraient se cacher dans des grottes ou être autrement inaccessibles aux engins). Cela pourrait impliquer une sélectivité décroissante vers la droite chez les individus plus âgés, ce qui conduirait à des estimations de la biomasse cryptique.
- Étant donné que les *Sebastes* ont tendance à présenter un recrutement épisodique, l'examinatrice demande si cette caractéristique du cycle de vie pouvait être prise en compte par les modèles. Étant donné que le précédent événement de recrutement notable (qui n'était pas très important) remonte à 1969, les auteurs laissent entendre qu'il n'y avait pas de données pour éclairer un tel modèle. L'examinatrice pose des questions sur l'utilisation de covariables environnementales comme indicateurs de recrutement, mais les auteurs soulignent que de rares événements de recrutement sont difficiles à corrélérer avec les facteurs environnementaux.
- On demande des précisions au sujet de la légende de la figure 39. La légende indique que la cohorte de 2016 ne contribuera pas à la biomasse reproductrice avant 2022, car elle doit être âgée de quatre ans pour frayer. La légende est modifiée pour inclure « l'année 2022 est la deuxième année où la cohorte de 2016 est présumée contribuer au stock de reproducteurs ».
- On remarque que lors du relevé historique du goulet de l'île Goose en 1976, qui avait capturé beaucoup de bocaccios, il n'y avait eu qu'un seul trait de chalut (figure B5). On laisse entendre que ce niveau d'abondance n'est pas en mesure de soutenir la population, et on se demande si la cohorte de 2016 ne va pas échouer son recrutement elle aussi. Les auteurs comparent la figure B5 à la figure B31 (relevé de 2019 dans le détroit de la Reine-Charlotte) pour démontrer la différence entre ces observations, cette dernière figure montrant une distribution beaucoup plus large des observations, tant sur le plan spatial que sur celui de la taille des captures, comparativement à l'observation de 1976, consistant en

un seul gros trait de chalut. Les auteurs notent également que la cohorte de 2016 avait été observée sur plusieurs années dans d'autres relevés et dans la pêche commerciale. Par conséquent, les auteurs sont convaincus que la cohorte de 2016 réussira à recruter dans le stock de reproducteurs.

DISCUSSION GÉNÉRALE

POINTS À PRÉCISER

- Les libellés liés à la classification des espèces selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada et de la *Loi sur les espèces en péril* (COSEPAC/LEP) étaient incorrects dans tout le document. Un participant qui comprend ces politiques offre d'aider les auteurs à clarifier ces libellés. De plus, on relève que les exigences énoncées dans le mandat (nombre de femelles matures) et les informations requises par le COSEPAC (p. ex. nombre de mâles et de femelles matures) ne sont pas les mêmes.
- Un participant se dit préoccupé par le fait que le libellé de la dernière phrase du résumé indique que le TAC augmentera et que la prestation de conseils de gestion dans le document de recherche ne fait pas partie du mandat des Sciences. Les auteurs et d'autres participants indiquent que les auteurs pourraient recommander des changements de gestion et que le total admissible des captures (TAC) actuel est déjà si faible qu'il ne peut qu'augmenter. Les partenaires de l'industrie font remarquer que les captures dépassent actuellement le TAC en vertu des mesures d'évitement complètes. Il est convenu que la phrase du résumé doit être modifiée pour supprimer les indications portant sur les changements au TAC.
- Un participant demande à voir un tableau montrant les poids de Francis (2011) (basés sur l'âge moyen) utilisés pour chaque ensemble de données du modèle relatif à la composition. Cela clarifierait l'importance relative de chaque ensemble de données.
- Compte tenu de l'importance des récentes modifications apportées à la Loi sur les pêches concernant les plans de rétablissement, un participant demande aux auteurs d'être plus explicites dans le libellé des lignes directrices des plans de rétablissement et des exigences du COSEPAC.
- Les participants à la réunion demandent que le libellé indique plus clairement que 69 tonnes par année (moyenne quinquennale précédente) ne constituent pas une limite de prises (il s'agit simplement de la moyenne observée des prises de 2015 à 2019) par rapport aux scénarios de projection de 200 tonnes par année qui ont servi à montrer la biomasse projetée dans plusieurs figures et dans le dernier paragraphe de la page 21 du document de travail.
- Certains participants ne sont pas certains de la façon dont le 5^e centile inférieur du recrutement se compare par rapport à la moyenne historique qui a été calculée. On confirme que la moyenne historique inclut la cohorte de 2016.
- Un participant fait remarquer que l'analyse de sensibilité du 5^e centile inférieur a donné lieu à des modifications aux estimations de la biomasse historique et qu'en sélectionnant les échantillons dont les valeurs de recrutement sont plus faibles, le point de référence limite a connu un changement pouvant atteindre 50 %. Les auteurs ont expliqué que, dans le cadre d'une analyse bayésienne, chaque échantillon consiste en un ensemble de paramètres qui fournissent une représentation complète des données. Il est utile de considérer chaque analyse comme une évaluation de stock distincte. Les échantillons dont le recrutement est

faible sont aussi susceptibles d'être des représentations qui se trouveront à l'extrémité inférieure de la productivité parce que les paramètres seront appliqués de façon uniforme pendant la reconstitution complète de l'historique du stock.

INCERTITUDES DES DONNÉES ET AUTRES SOURCES

- Un participant du laboratoire de sclérochronologie aborde les difficultés liées à la détermination de l'âge de la cohorte de 2016. Les incohérences dans la détermination de l'âge peuvent être attribuables à de récents changements de personnel, à la perte d'expertise en la matière et au temps nécessaire pour mettre les nouveaux employés à niveau. De plus, le laboratoire a peu d'expérience avec des *Sebastes* aussi jeunes, étant donné qu'ils se retrouvent rarement en grand nombre dans les échantillons servant à la détermination de l'âge. Il est difficile de déterminer l'âge des bocaccios en raison de leur croissance rapide à un jeune âge et de leur croissance continue au cours de l'hiver, ce qui entraîne un recouvrement des anneaux de croissance. Le laboratoire a redéterminé l'âge des échantillons et a obtenu des résultats semblables à ceux des lectures précédentes. Il enverra les otolithes à l'Université de la Colombie-Britannique y subir une analyse isotopique afin de confirmer les résultats. Les auteurs font remarquer que le laboratoire de détermination de l'âge a accompli un travail considérable en peu de temps et que ses résultats ont beaucoup apporté à l'évaluation.
- On discute du potentiel qu'ont d'autres relevés de fournir des données et des informations en vue d'évaluations futures.
 - Des relevés en plongée sur la côte centrale sont menés par l'Indigenous Resource Alliance depuis 2013. Ce groupe a observé 1 700 poissons de 8 cm en 2016. Les poissons de cette cohorte mesuraient entre 25 et 35 cm en 2017, entre 30 et 40 cm en 2018, et entre 40 et 50 cm en 2019. Cette cohorte est toujours très présente dans leurs relevés, même si l'abondance a diminué après 2016. Des relevés sont en cours, et ils devraient être en mesure d'observer comment cette cohorte progresse. On a signalé davantage de jeunes de l'année en 2019.
 - La cohorte de 2016 a été observée dans les relevés au chalut à crevettes, que l'on peut voir à la figure D26 du document de travail. Les auteurs notent que les relevés de crevettes ont été omis des évaluations des stocks de sébaste depuis 2015 en raison de leur manque de couverture spatiale et de profondeur appropriée pour le sébaste.
 - Parcs Canada pourrait détenir certaines données dans ses relevés sur la zostère effectués dans les baies Clayoquot et Barkley.
 - Les relevés de surface du saumon ont fait état de prises de bocaccio. Ces relevés de surface ont tendance à capturer les larves, qui sont difficiles à relier au recrutement du sébaste.
 - Des pêcheurs récréatifs de Winter Harbour à Prince Rupert ont signalé de fortes prises de bocaccio juvénile et ont été parmi les premiers à détecter la forte cohorte de 2016.
 - En 2015 et en 2016, les relevés américains au chalut pélagique dans les eaux situées au large de la côte centrale de la Californie ont indiqué que le bocaccio faisait partie des dix espèces les plus capturées. Ces données s'appliqueraient à la population de bocaccios du sud
 - La National Oceanic and Atmospheric Administration dispose de données sur l'abondance des espèces provenant de prises d'eau de centrales électriques qui ont capturé des individus de la cohorte de 2016. Ces données sont rendues publiques par le

Northwest Fisheries Science Center, mais elles s'appliqueraient à la population des bocaccios du sud (au large de la Californie).

- Le bocaccio peut être pris dans les relevés à la palangre sur fond dur, qui couvrent les habitats inaccessibles au chalut. On mentionne toutefois que le gros crochet et l'appât stationnaire de ce type d'engin ne conviendraient pas à la sélection du bocaccio et excluraient les juvéniles. Les relevés à l'aide d'engins pourvus d'hameçons verticaux peuvent présenter une meilleure capturabilité, mais ils ne sont pas disponibles.

INCERTITUDE DES PARAMÈTRES

- Un participant des États-Unis note qu'au sud, il est difficile de déterminer l'âge du bocaccio en raison de l'absence de cycles saisonniers, mais qu'on utilise la longueur pour déterminer les cohortes. En incluant les données sur la longueur dans le modèle structuré selon l'âge, on pourrait utiliser les données historiques sur la longueur seulement. Pour des raisons techniques, les auteurs ont des réserves quant à l'utilisation de l'âge et de la longueur dans le même modèle, mais ils seraient disposés à en tenir compte à l'avenir. La cohorte de bocaccios de 2016 a été facile à suivre, puisqu'elle a été isolée des autres classes d'âge de bocaccios pendant sa croissance. Les auteurs font remarquer que puisque le lien entre l'âge et la longueur est si fort pour cette cohorte, le fait d'inclure les deux variables dans le modèle aboutirait à utiliser les mêmes données deux fois, mais ils conviennent d'ajouter cette suggestion aux recommandations quant à l'orientation des prochaines recherches.
- On souligne que la taille de l'événement de recrutement de 2016 augmente la valeur de B_0 , qui est ensuite utilisée pour élaborer les cibles de gestion. Un participant suggère qu'une analyse rétrospective soit effectuée pour vérifier comment d'autres valeurs de paramètres, comme le recrutement moyen, sont modifiées par cet événement épisodique. Les auteurs conviennent d'ajouter cela aux recommandations quant à l'orientation des prochaines recherches.
- Un participant suggère que les relevés puissent être évalués à l'aide d'un modèle statistique semblable à celui utilisé pour estimer les CPUE dans la pêche commerciale, plutôt que d'utiliser les indices fondés sur le plan du relevé (zone de relevé) présentés à l'annexe B du document de travail. Les auteurs conviennent d'ajouter cela aux recommandations quant à l'orientation des prochaines recherches.
- Un participant présente un article tiré de la documentation qui évalue la fécondité en fonction de la taille chez les *Sebastes* (Dick et al., 2017). Cet article suggère que la fécondité pourrait augmenter par la puissance quatre plutôt qu'en fonction du poids, qui est cubique et constitue l'hypothèse sous-jacente utilisée dans cette évaluation du stock. Les auteurs conviennent d'ajouter cette suggestion aux recommandations quant à l'orientation des prochaines recherches. On discute également du fait que les œufs des grandes femelles plus âgées ont tendance à présenter de meilleurs taux de survie. On écarte peut-être la source de la productivité plus élevée associée aux grandes femelles en supposant que la fécondité augmente seulement avec un poids accru. On suggère que des zones fermées comme les réserves marines pourraient améliorer la longévité des femelles et, par conséquent, la fécondité, ce qui facilitera le rétablissement du stock.

INCERTITUDE QUANT À LA SÉLECTIVITÉ

- Certains participants font remarquer que lorsque l'abondance est élevée, l'habitat occupé par le bocaccio se déplace, les jeunes se dispersant sur les fonds sablonneux (plutôt que sur les fonds à relief élevé). Cette observation pourrait donner lieu à une prédiction selon laquelle la sélectivité de la pêche commerciale au chalut pourrait changer à mesure que

l'abondance augmente en raison du recrutement de la cohorte de 2016. Les auteurs indiquent qu'ils ont utilisé des valeurs de sélectivité constantes parce qu'il n'y avait aucune preuve dans les données que la sélectivité avait changé. Ils constatent que depuis 2013, les données sur les CPUE ont été supprimées en raison de l'évitement des flottes, ce qui a réduit la disponibilité des données commerciales après 2012. Des changements à la fonction de sélectivité pourraient être inclus dans les recommandations quant à l'orientation des prochaines recherches à mesure que la cohorte de 2016 recrute dans le stock de reproducteurs. Un participant recommande de supprimer entièrement les données commerciales sur l'âge après 2013 pour voir si elles modifient les résultats du modèle, ce qui pourrait indiquer s'il existe un biais de sélectivité.

- Un participant remarque les faibles valeurs de q (capturabilité des relevés) et se demande si cela est attribuable au cycle de vie de l'espèce ou à l'événement de recrutement important. Les auteurs indiquent que les valeurs de q étaient faibles parce que la biomasse estimée était très faible. Parfois, les relevés ne capturaient que quelques individus, puis en 2016, ils en ont capturé plus de 1 000. De plus, puisque ce stock est considéré comme unique au large de la côte de la C.-B., la zone de relevé couverte est plus petite que la zone occupée par le stock. Un autre participant mentionne que les relevés synoptiques au chalut de fond ne sont pas un bon indicateur pour les espèces semi-pélagiques comme le bocaccio et qu'il est surprenant que les données sur la cohorte de 2016 semblent si bonnes. On mentionne que puisqu'une grande partie de la côte de la C.-B. n'a pas fait l'objet de relevés au chalut en raison de la ZPM et des refuges de facto des plans de gestion du poisson de fond, il se peut qu'une grande partie de la cohorte de 2016 n'entre jamais en contact avec les engins de pêche. On se demande comment les trajectoires futures du stock différeront de l'exploitation historique. Comme l'évaluation est effectuée à l'échelle du pays, les auteurs ont dû estimer l'exploitation à l'échelle du littoral. Les auteurs soulignent que le manque de recrutement, et non la surpêche, est à l'origine du déclin de la biomasse historique. Les relevés synoptiques semblent capturer assez bien cette espèce, et il n'a pas été possible de supprimer complètement les données sur les CPUE, étant donné l'analyse de sensibilité. On note également que l'environnement a plus d'incidence sur le stock de reproducteurs que la pêche et que les changements dans les zones de récolte ne modifieront pas la dynamique des populations de bocaccio.
- Un participant souligne que ces grands événements de recrutement sont généralement surestimés dans un premier temps. Dans ce cas, la sélectivité est plus élevée pour les petits poissons dans les relevés que dans la pêche, ce qui pourrait avoir une incidence sur les estimations des paramètres de la fonction de sélectivité. On veut savoir si cela a une incidence sur les estimations de recrutement des années précédentes. Les auteurs font remarquer qu'ils disposent de nombreuses données sur l'âge pour les relevés et les pêches commerciales au chalut, comme le montrent les figures D.13 et D.14 du document de travail. Ils ont essayé des exécutions de modèles avec des sélectivités fixes, mais ces exécutions n'ont pas convergé ou ont donné des résultats invraisemblables. Les exécutions de modèles présentées dans le document de travail semblent correspondre de façon acceptable à la cohorte de 2016.
- On s'inquiète du fait que le vecteur d'écart du logarithme de recrutement totalise zéro pour toutes les années compte tenu de la grande variation du recrutement. Les auteurs font remarquer que cette hypothèse est nécessaire dans ces modèles pour donner une hypothèse de recrutement conforme aux prises historiques ainsi qu'aux données des relevés et de la composition par âge.
- Un participant signale le faible nombre de femelles âgées par rapport à celui des mâles et laisse entendre que M diffère selon le sexe ou que la sélectivité est différente. Ces facteurs

auraient pu influencer sur les estimations des recrutements. Les auteurs disent qu'ils ont essayé d'estimer une valeur de M différente dans les modèles de femelles âgées et dans les modèles de femelles immatures, mais qu'ils n'ont pas constaté une forte différence dans les résultats des modèles. En outre, il serait difficile d'établir une distinction entre la sénescence et une sélectivité en forme de dôme, surtout compte tenu de la faible quantité de données disponibles sur la fréquence des âges, particulièrement aux âges plus avancés. Les valeurs de M pour les femelles étaient supérieures d'environ 0,015 à celles pour les mâles lorsque ce paramètre a été estimé, mais ces exécutions de modèles n'étaient pas fiables. Bien que les auteurs aient fait de leur mieux, des tendances subsistent dans les résidus de recrutement, probablement en raison du peu de données sur l'âge, d'erreurs liées à la détermination de l'âge et de la forte influence de la cohorte de 2016. À titre de recommandation quant à l'orientation des prochaines recherches, il serait opportun d'ajouter l'étude des raisons qui expliquent la différence dans l'abondance apparente entre les mâles et les femelles plus âgés.

CONCLUSIONS

Les participants à l'examen régional par les pairs conviennent que le document de travail répond aux objectifs du mandat et est accepté avec des révisions mineures. Les conclusions suivantes figurent également dans l'avis scientifique.

Comme dans le cas des autres évaluations des stocks de sébaste en C.-B., cette évaluation décrit un stock de faible productivité en croissance lente. Toutefois, ce qui est inhabituel dans cette évaluation des stocks est que ce stock semble être encore moins productif que prévu pour le taux apparent de mortalité naturelle suggéré par les données disponibles sur l'âge. Les faibles taux d'exploitation estimés par le modèle, qui atteignent leur point le plus élevé à environ 0,06, un niveau beaucoup plus bas que celui observé dans d'autres évaluations récentes des stocks de sébaste, devraient se traduire par des prises inférieures aux niveaux de remplacement, ce qui permettrait d'augmenter la population. Mais de telles augmentations n'ont pas été observées. De plus, le nombre de bons événements de recrutement semble peu élevé pour le bocaccio, qui a diminué de façon constante au cours de la période 1935-2020, malgré les faibles taux d'exploitation découlant de la gestion des pêches, qui a réduit les captures récentes à 100 t ou moins par année. Ces résultats corroborent les conclusions des évaluations antérieures des stocks de bocaccios : la biomasse reproductrice de 2020 se trouve dans la zone critique. Toutefois, ce qui distingue cette évaluation des stocks des précédentes, c'est le signe d'un nouveau recrutement sous la forme de la forte cohorte de 2016, que le modèle de base composite estime à 44 fois (estimation médiane; fourchette de 5 à 95 : 30 à 58) le recrutement moyen à long terme, ce qui fera sortir rapidement la biomasse reproductrice de la zone critique à compter de 2021.

RECOMMANDATIONS ET AVIS

Les recommandations et avis suivants figurent également dans l'avis scientifique.

La planification de la prochaine évaluation du stock dépend entièrement de la force réelle du recrutement de la cohorte de 2016, en fonction de son évolution dans les années à venir. Si elle continue de montrer une force conforme à cette évaluation du stock, le bocaccio côtier devrait se rétablir à des niveaux supérieurs à la référence supérieure du stock dans 3 à 5 ans. Les relevés synoptiques au chalut existants, en particulier les relevés du détroit de la Reine-Charlotte (DRC) et de la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV), devraient permettre une surveillance adéquate de cette cohorte dans les années à venir. La prochaine évaluation complète du stock devrait être prévue en 2025 (ou peut-être plus tard), de sorte qu'il y aura au

moins deux nouveaux indices tirés des relevés synoptiques DRC et COIV. Peu importe le moment où une nouvelle évaluation du stock doit être entreprise, un délai d'au moins 6 à 12 mois est nécessaire avant que la nouvelle évaluation du stock puisse commencer pour permettre la lecture de nouvelles structures de détermination de l'âge qui seront nécessaires pour interpréter la trajectoire de la population. Un avis pour les années intermédiaires est explicitement inclus dans les tableaux de décision, et les gestionnaires peuvent choisir une autre ligne du tableau si l'abondance du stock semble avoir changé ou s'ils souhaitent une plus grande certitude de demeurer au-dessus du point de référence.

L'avis concernant la gestion de cette espèce est fourni sous forme de tableaux de décision. Ces tableaux supposent que le modèle de scénario de référence composite est valable et qu'aucune intervention de gestion ne se produira si l'état du stock diminue sous les points de référence acceptés à n'importe quel niveau de prises constantes.

RECOMMANDATIONS QUANT À L'ORIENTATION DES PROCHAINES RECHERCHES

- Examiner l'inclusion de la longueur et de l'âge comme ensembles de données distincts dans les modèles afin de mieux comprendre la composition par cohorte et d'intégrer des ensembles de données sur la longueur seulement. Cela pourrait également réduire l'incidence des erreurs liées à la détermination de l'âge.
- Réfléchir à la façon de gérer la sélectivité des relevés et de la pêche commerciale. On suggère de supprimer les données sur l'âge provenant des pêches commerciales au chalut après 2013 pour voir si ces données ont une influence sur les résultats des modèles. La sélectivité peut aussi changer à mesure que l'abondance augmente.
- Examiner les différences dans les valeurs de M entre les sexes. Plutôt que d'estimer les différences entre les sexes indépendamment, il est possible d'estimer l'une à partir de l'autre. Plus de données provenant de la cohorte de 2016 pourraient rendre la différence de mortalité plus évidente. Une autre possibilité est d'estimer une fonction de sélectivité en forme de dôme pour expliquer l'absence de femelles âgées dans les captures.
- Examiner l'utilisation d'indices d'abondance fondés sur un modèle plutôt que d'indices fondés sur le plan du relevé, conformément aux méthodes de la NOAA.
- Effectuer une analyse rétrospective en utilisant les valeurs de recrutement historiques du modèle pour voir comment d'autres valeurs de paramètres sont modifiées par cet événement épisodique.
- Étudier la possibilité d'inclure les recommandations formulées par Dick et al. (2017) (hyperallométrie chez les *Sebastes*). Cette étude indique que la fécondité repose sur un taux exponentiel de puissance quatre plutôt que sur la puissance cubique habituellement utilisée dans les modèles d'évaluation des stocks.
- Étudier l'inclusion de données océanographiques abiotiques à l'évaluation des stocks, comme l'ont fait Schroeder et al., 2019, qui ont établi un lien entre la source des eaux de surface et l'augmentation des événements de recrutement du sébaste en 2009, 2010 et 2013. Cela pourrait également aider à donner des conseils concernant l'incidence des changements climatiques sur les stocks de *Sebastes*.

REMERCIEMENTS

Nous apprécions le temps que tous les participants ont consacré au processus d'examen régional par les pairs. Nous remercions en particulier les examinatrices, Jaclyn Cleary et Kelly Andrews, pour leur temps et leur expertise.

RÉFÉRENCES

- Dick, E.J., Beyer, S., Mangel, M., and Ralston, S. 2017. A meta-analysis of fecundity in rockfishes (genus *Sebastes*). *Fish. Res.* 187: 73–85.
- Schroeder, I. D., et al. 2019. Source water variability as a driver of rockfish recruitment in the California Current Ecosystem: implications for climate change and fisheries management. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 76: 950–960.

ANNEXE A: CADRE DE RÉFÉRENCE

Évaluation du stock de bocaccio (*Sebastes paucispinis*) pour la Colombie-Britannique en 2019, comprenant des directives pour les plans de rétablissement

Examen par des pairs régional – Région du Pacifique

Du 17 au 18 décembre 2019

Nanaimo, C.B.

Président : Greg Workman

Contexte

Le bocaccio a fait l'objet de deux examens détaillés des données (Stanley *et al.* 2001; Stanley *et al.* 2004) et a été officiellement évalué par Pêches et Océans Canada (MPO) en 2008 (Stanley *et al.* 2009). Cette évaluation a été mise à jour en 2012 (Stanley *et al.* 2012). Le bocaccio a été évalué par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) comme étant une espèce menacée en 2002 et réévaluée comme étant [en voie de disparition en 2013](#). En 2011, la décision a été prise de ne pas inscrire le bocaccio à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Même si le MPO continuera de gérer cette espèce conformément à la *Loi sur les pêches*, des mesures visant à répondre aux préoccupations à l'égard de la conservation ont été décrites dans le décret de non-inscription ([TR/2011-56 6 juillet 2011](#)). En 2016, le commissaire à l'environnement et au développement durable a constaté que pour 12 des 15 principaux stocks de poissons au Canada nécessitant des plans de rétablissement, le MPO n'avait ni plan ni échéancier pour leur élaboration. Le MPO a accepté la recommandation du commissaire de fixer des priorités, des cibles et des échéanciers pour la mise en place de plans de rétablissement, et inclura toutes les mesures pertinentes concernant le rétablissement des stocks de poissons qui seront établies en vertu de la *Loi sur les pêches* révisée.

Le bocaccio (*Sebastes paucispinis*) est omniprésent le long de la côte de la Colombie-Britannique (C.-B.) et la plupart des prises sont effectuées près du fond à des profondeurs de 60 à 200 m à proximité du talus du plateau continental, ainsi que sur les bords des ravins du détroit de la Reine-Charlotte et du détroit d'Hécate (Stanley *et al.* 2009). Des auteurs ont fait remarquer que comme le bocaccio est une espèce semi-pélagique qui vit en bancs, les adultes n'occupent probablement pas de sites particuliers autres que les roches et les champs de gros galets présentant des reliefs élevés qui ont leur préférence (Love *et al.* 2002). L'espèce semble avoir une durée de vie relativement courte par rapport aux autres espèces de sébaste telles que le sébaste à longue mâchoire (*S. alutus*) ou le sébaste à œil épineux (*S. aleutianus*), une caractéristique que partagent d'autres *espèces pélagiques* de sébaste (p. ex. la veuve, *S. entomelas*). Cette espèce n'atteint généralement que 40 à 50 ans au maximum; cependant, nos registres mentionnent un spécimen ayant atteint 70 ans. Les études génétiques n'ont pas fourni de preuve solide de différences entre les stocks de la côte ouest de l'île de Vancouver et ceux du centre de la Californie, mais elles ont suggéré qu'un échantillon du détroit d'Hécate pourrait être différent de ceux du sud (Matala *et al.* 2004).

La plus récente évaluation du stock de bocaccio a placé cette espèce dans la zone critique du MPO (Stanley *et al.* 2012) et les totaux autorisés des captures (TAC) ont été fixés à des niveaux de dommages minimaux acceptables afin que la pêche au chalut plurispécifique puisse se poursuivre (la plupart des autres sébastes se situent loin de la zone critique, la majorité se trouvant dans la zone saine) tout en permettant la reconstitution du stock. L'historique des TAC au chalut depuis la mise à jour de l'évaluation des stocks de 2012 est le suivant : 2013-2014 = 150 t, 2015 = 110 t et 2016-2019 = 80 t ([PGIP du MPO](#)).

Les données sur le bocaccio semblent suffisantes (séries d'indices et structures par âge) pour effectuer une analyse statistique des prises selon l'âge à l'aide d'une variante du modèle de Coleraine appelée « Awatea ». Ce modèle a été utilisé avec succès pour évaluer divers stocks de sébaste de la C.-B. : le sébaste à longue mâchoire, le sébaste à bouche jaune (*S. reedi*), le sébaste argenté (*S. brevispinis*), le sébaste à queue jaune (*S. flavidus*), la fausse limande (*Lepidopsetta bilineatus*), le sébaste à raie rouge (*S. proriger*), la veuve. Le modèle utilisé pour les évaluations du bocaccio de 2008 et de 2012 était un modèle bayésien de production excédentaire, qui reposait entièrement sur les indices d'abondance et permettait uniquement d'inclure des renseignements sur la composition de la population (données sur l'âge ou la longueur) en utilisant un a priori informé pour r (le paramètre de productivité dans le modèle). Les auteurs actuels espèrent rectifier cette situation en utilisant un modèle de prise selon l'âge ou, à défaut, un modèle de type différence-délai (ce dernier a une capacité prédictive limitée par rapport au premier). Les données sur la composition devraient fournir des estimations des événements de recrutement, ce qui améliorera la détermination de la probabilité de réussite du rétablissement du stock. De plus, les auteurs examineront les hypothèses formulées lors des évaluations du stock précédentes pour les niveaux historiques des prises, en s'attendant à les rapprocher davantage des évaluations plus récentes des stocks de sébaste.

Objectifs

Le document de travail suivant sera examiné et servira de fondement aux discussions et aux avis sur les différents objectifs énumérés ci-après :

Paul J. Starr et Rowan Haigh. 2019. Bocaccio (Sebastes paucispinis) stock assessment for British Columbia in 2019, including guidance for rebuilding plans [Évaluation du stock de bocaccio (Sebastes paucispinis) pour la Colombie-Britannique en 2019, comprenant des directives pour les plans de rétablissement]. Document de travail du CASP 2018GRF03.

Les objectifs particuliers de cet examen sont les suivants :

1. Recommander des points de référence conformes à l'approche de précaution du MPO et inclure les considérations biologiques et les justifications utilisées pour arriver à cette recommandation. Il peut s'agir du point de référence limite provisoire de $0,4 B_{RMS}$ et du point de référence supérieur du stock de $0,8 B_{RMS}$ du MPO, ou de points de référence historiques (p. ex. B_{min}). Le choix des points de référence est souvent déterminé par la complexité du modèle de population, qui dépend lui-même de la qualité des données d'entrée.
2. Évaluer l'état actuel du bocaccio dans les eaux de la Colombie-Britannique par rapport aux points de référence recommandés ci-dessus. Au besoin, justifier la séparation de cette espèce en stocks distincts sur le plan spatial et, s'il y a lieu, fournir des avis sur l'état de ces stocks.
3. À l'aide de tableaux de décision probabilistes, évaluer les conséquences d'une gamme de politiques de pêche sur la biomasse projetée (et le taux d'exploitation) par rapport aux points de référence et fournir des mesures du stock supplémentaires. Si les données sont insuffisantes pour évaluer le bocaccio dans les eaux de la C.-B. sur le plan quantitatif comparativement aux points de référence de l'approche de précaution et aux tableaux de décision, résumer ce que l'on sait de l'état de cette espèce et les conséquences touchant la formulation des avis sur les prises.
4. Fournir des directives qui seront utilisées dans un plan de rétablissement et de gestion en vertu du cadre de l'approche de précaution pour le bocaccio afin de respecter la législation récente (loi sur les pêches). Plus précisément, fournir des tableaux de décision probabilistes qui démontrent que la probabilité que le stock augmente et quitte la zone critique (c.-à-

d. dépasse le point de référence limite) dans un délai raisonnable (habituellement de 1,5 à 2 générations) est forte.

5. Fournir des tableaux de décision probabilistes pour éclairer une évaluation du COSEPAC ou une évaluation du potentiel de rétablissement subséquente du MPO. Il s'agit notamment de projections allant jusqu'à 1,5 à 2 générations pour tenir compte des critères d'évaluation du COSEPAC (indicateurs d'évaluation A1 et A2) à l'aide de tableaux de probabilité de l'état futur de la population (par rapport aux critères de référence) à divers niveaux de capture, ainsi que des estimations du temps nécessaire pour les atteindre (avec différents niveaux de fiabilité).
6. Décrire les sources d'incertitude liées au modèle (p. ex. les estimations des paramètres du modèle, les hypothèses concernant les prises, la productivité, la capacité de charge et l'état de la population).
7. Recommander un intervalle approprié entre les évaluations officielles des stocks (elles doivent être réalisées [tous les quatre ans](#), conformément au décret de non-inscription de l'espèce sur la liste), les indicateurs utilisés pour caractériser l'état du stock dans les années d'intervalle ou les déclencheurs d'une évaluation plus tôt que prévu. Fournir une justification si les indicateurs et déclencheurs ne peuvent être déterminés.

Publications prévues

- Avis scientifique
- Compte rendu
- Document de recherche

Participation prévue

- Pêches et Océans Canada (MPO) (Secteurs des sciences et de la gestion des pêches)
- Représentants des secteurs des pêches commerciales et récréatives
- Organisations non gouvernementales de l'environnement
- Premières Nations
- Province de la Colombie-Britannique
- Organismes gouvernementaux américains (NOAA, Alaska Fish & Game)

Références

- Love, M.S., Yoklavich, M. and Thorsteinson, L. 2002. The Rockfishes of the Northeast Pacific. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California.
- Matala, A.P., Gray, A.K. and Gharrett, A.J. 2004. [Microsatellite variation indicates population structure of bocaccio](#). N. Amer. Jour. Fish. Manage. 24: 1189-1202.
- MPO. 2009. [Cadre décisionnel pour les pêches en conformité avec l'approche de précaution](#).
- Stanley, R.D., Starr, P. and Olsen, N. 2004. [Mise à jour sur le bocaccio](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2004/027. vii + 64 p.
- Stanley, R.D., McAllister, M. and Starr, P. 2012. [Mise à jour de l'évaluation des stocks de bocaccio \(*Sebastes paucispinis*\) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2012](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2012/109. ix + 73 p.
- Stanley, R.D., McAllister, M., Starr, P. and Olsen, N. 2009. [Évaluation du stock de bocaccio \(*Sebastes paucispinis*\) dans les eaux de la Colombie-Britannique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2009/055. xiv + 200 p.

Stanley, R.D., K. Rutherford and N. Olsen. 2001. Preliminary status report on bocaccio (*Sebastes paucispinis*). Canadian Stock Assessment Secretariat Research Document 2001/148.

ANNEXE B : RÉSUMÉ DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Le bocaccio (*Sebastes paucispinis*) est omniprésent le long de la côte britanno-colombienne, à des profondeurs d'environ 60 à 300 m. L'espèce est présente en faibles densités le long de la côte ouest de l'île de Vancouver, entre le goulet de l'île Goose et le goulet de Mitchell dans le bassin de la Reine-Charlotte, et dans les portions inférieures du détroit d'Hécate.

En 2002, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a recommandé que la population de bocaccios de la Colombie-Britannique (C.-B.) soit désignée comme une espèce menacée. En novembre 2013, le COSEPAC a réévalué le bocaccio et l'a alors désigné comme une espèce « en voie de disparition ». En vertu de la LEP (Loi sur les espèces en péril), une espèce en voie de disparition est définie comme une espèce qui, de façon imminente, risque de disparaître du pays ou de la planète. Le bocaccio a fait l'objet d'une évaluation à deux reprises (en 2009, puis en 2012) au moyen d'un modèle bayésien de production excédentaire qui a évalué que cette espèce se trouvait dans la zone critique du MPO et qui a mené à la fixation des TAC au niveau minimal acceptable de préjudice tout en permettant à la pêche au chalut plurispécifique, qui prend le bocaccio conjointement avec d'autres espèces capturées au chalut, de poursuivre ses activités pendant que le stock de bocaccio est toujours en rétablissement. Depuis 2017, de plus en plus d'éléments probants indiquent qu'il y a eu une importante vague de recrutement de bocaccios dans les eaux de la Colombie-Britannique. En 2018 et 2019, il a donc été difficile pour les exploitants commerciaux de respecter les faibles limites de prises en vigueur, qu'on a établies pour favoriser le rétablissement de la population de bocaccios de la Colombie-Britannique. La présente évaluation du stock vise à évaluer l'état actuel du stock de bocaccios et l'incidence possible de cette nouvelle vague de recrutement sur l'état du stock relatif à l'approche de précaution du MPO dans le futur.

Cette évaluation vise un seul stock de bocaccios présent à l'échelle de la côte britanno-colombienne, qui est ciblé par de nombreuses pêches. Les analyses sur la biologie et la répartition du bocaccio qui ont été réalisées n'appuyaient pas la séparation du stock en plusieurs stocks régionaux. Dans les deux évaluations du stock de bocaccios précédentes, on a également présumé qu'il n'y avait qu'un seul stock à l'échelle de la côte.

On a utilisé un modèle annuel des prises selon l'âge qui a été ajusté à six séries de relevés au chalut indépendants de la pêche, à une série tronquée de CPUE relatives à la pêche au chalut de fond, aux estimations annuelles des prises commerciales depuis 1935 et aux données sur la composition selon l'âge tirées de séries de relevés (31 années de données provenant de quatre relevés) et de la pêche commerciale (12 années de données). Le modèle commence à partir d'un état d'équilibre présumé en 1935. Les données des relevés couvrent la période de 1967 à 2019, mais ce ne sont pas toutes les années qui sont représentées. Deux pêches sont modélisées : une pêche combinée au chalut de fond et au chalut pélagique et une pêche employant d'autres méthodes de capture, qui combine la pêche du flétan à la palangre, la pêche de la morue charbonnière à la trappe et la pêche du sébaste à la palangre. La deuxième pêche représente un compromis grâce auquel on peut tenir compte des autres méthodes permettant de capturer l'espèce, tout en limitant la complexité de l'évaluation le plus possible, compte tenu du manque de renseignements de qualité tirés de ces pêches additionnelles.

On a réalisé trois exécutions de référence au moyen d'un modèle à deux sexes, puis on a appliqué ces exécutions dans un cadre bayésien (méthode de Monte Carlo par chaîne de Markov [MCMC]) selon un scénario dans lequel la mortalité naturelle était fixée à trois niveaux différents (0,07, 0,08 et 0,09). Cette méthode a permis d'estimer le taux de variation de la fonction stock-recrutement, la capturabilité relative aux relevés et à la série sur les CPUE, et la sélectivité liée à quatre des six relevés effectués et aux activités de pêche commerciale au

chalut. On a combiné ces trois exécutions pour former un scénario de référence composite permettant d'analyser le principal axe d'incertitude des paramètres dans la présente évaluation du stock. On a réalisé neuf analyses de sensibilité afin de tester l'effet d'hypothèses de rechange concernant le modèle.

Le scénario de référence composite suggère que le stock de reproducteurs du bocaccio se trouve entièrement (avec une probabilité de 1,0) dans la zone critique, tout comme les trois exécutions de modèles à composantes. Cette situation prévaut en dépit du fait que le stock est modérément productif et que les taux d'exploitation sont uniformément faibles. Par exemple, l'exploitation médiane par la pêche au chalut, qui représente 95 % des prises, est estimée, pour l'année finale, à 0,025 (0,012-0,044), même aux niveaux extrêmement faibles de biomasse. Une cohorte extrêmement forte, estimée à 44 fois la moyenne de recrutement à long terme (fourchette : 30-58), est née en 2016 et devrait faire sortir ce stock de la zone critique d'ici le début de 2023, avec une probabilité de plus 50 % que le stock se retrouve dans la zone saine cette même année.

Ces prédictions dépendent entièrement de la taille de la cohorte de 2016 évaluée, qui est hautement incertaine. Cependant, depuis 2017, des éléments probants indiquent que cette cohorte est de grande taille et qu'elle domine les données disponibles. Trois des relevés synoptiques réalisés, surtout le relevé mené dans le bassin de la Reine-Charlotte en 2019, montrent d'importantes augmentations quantitatives en matière d'abondance et de répartition. Depuis 2018, la cohorte domine les données sur les fréquences selon l'âge et la longueur provenant de la pêche commerciale au chalut. D'importantes vagues de recrutement semblables (en 2010 et en 2013) concernant le stock de bocaccios des États-Unis (au sud de Monterey) ont permis de faire sortir ce stock de la désignation « surpêché ». L'évaluation réalisée en 2017 indique que le stock s'approche de $0,5B_0$. Nous pensons que la capacité éprouvée des quatre relevés synoptiques actifs ainsi que la surveillance de haute qualité des rejets et des prises de la pêche au chalut rassureront les gestionnaires, car les progrès de cette forte cohorte peuvent être surveillés au fur et à mesure qu'elle est recrutée dans les pêches, et des ajustements peuvent être apportés au TAC si la cohorte ne parvient pas à revenir aux niveaux prévus.

ANNEXE C : EXAMEN DU DOCUMENT DE TRAVAIL

EXAMINATRICE : JACLYN CLEARY, PÊCHES ET OCÉANS CANADA

Ce document de travail est complet et bien rédigé. Les décisions relatives aux données et au choix du modèle sont bien expliquées, et les auteurs ont déployé beaucoup d'efforts pour produire les résultats des modèles et explorer les analyses de sensibilité. Les justifications et choix relatifs aux données sont bien documentés et ont clairement bénéficié des discussions au sein du groupe de travail technique sur le bocaccio.

L'évaluation du stock porte sur une seule population de bocaccios de la côte de la C.-B. récoltée par plusieurs pêches. Les auteurs mettent en œuvre un modèle statistique à deux sexes de capture à l'âge ajusté à six séries chronologiques de relevés, un indice de CPUE ainsi que des données sur les prises commerciales et la fréquence des âges (tirées des séries de relevés et des pêches commerciales). L'ajustement du modèle et les estimations de paramètres sont effectués dans un cadre bayésien. Au total, neuf analyses de sensibilité ont été effectuées, et les résultats sont étudiés par rapport à un scénario de référence composite. Deux incertitudes clés sont abordées en détail : le choix d'une valeur fixe de M et l'influence de la cohorte de 2016.

Les estimations de la biomasse et l'état du stock en 2019 sont présentés par rapport aux points de référence fondés sur le B_{RMS} et le B_0 . Les avis relatifs aux captures sont présentés sous forme de tableaux de décision probabilistes.

Vous trouverez ci-dessous des commentaires aux fins de discussion et d'examen lors du processus d'examen régional par les pairs, en réponse aux différentes sections du document. Les principaux sujets et mesures à prendre sont en **gras**.

1. **Section 2** : La présente section décrit deux catégories de pêche commerciale et les méthodes antérieures de rapprochement des prises historiques.
 - * Inclure les années de début pour les deux séries chronologiques de données sur les prises (actuellement, elles n'apparaissent que dans l'annexe).
2. **Section 6.1** : « Cette absence de données sur la fréquence des âges (FA) a nécessité la fixation des sélectivités à l'aide des valeurs de paramètres antérieures. » (phrase semblable pour l'absence de données biologiques provenant des relevés triennaux de la COIV et des relevés historiques du GIG)
 - * D'où proviennent ces valeurs antérieures?
3. **Section 6.6 : Mortalité naturelle** Les auteurs indiquent qu'ils n'ont pas pu estimer M dans le modèle. Des valeurs de M allant de 0,05 à 0,10 sont étudiées, et les auteurs choisissent 3 estimations fixes de M ($M=0,7, 0,8, 0,9$) d'après les diagnostics MCMC.
 - * Préciser dans le document de travail que le choix des valeurs fixe de M utilisées dans les exécutions de modèles est fondé sur les diagnostics MCMC (*en raison des problèmes de convergence du modèle*) et que l'incertitude étudiée se limite à la portion inférieure des recommandations et valeurs fournies de 0,077-0,136 fournies par Hoenig, 1983; Then et al., 2015; Hamel, 2015. Je présume que si le modèle avait convergé avec des valeurs fixes de M dans la portion supérieure (p. ex. 0,1-0,136), les exécutions de base et composites en tiendraient compte. Des valeurs de M plus élevées dans le scénario de référence composite se traduiraient probablement par une plus longue durée de rétablissement hors de la zone critique. Je pense qu'il vaut la peine de le mentionner dans les conclusions : non seulement le choix d'une valeur fixe de M constitue un facteur d'incertitude important, mais les auteurs

étaient limités dans leur capacité d'examiner à fond les valeurs publiées en raison du manque de convergence.

4. Section 8.1.1 : « Deux exceptions notables à cette généralisation étaient l'absence de concordance avec le très grand indice triennal de 1980 et l'incapacité d'égaliser la hausse importante de l'indice DRC de 2019. »

* Le relevé triennal de 1983 et le relevé de la COIV de 2018 montrent également l'absence de concordance.

5. **Section 9.2 : Au paragraphe 4, page 21, les auteurs définissent U_{RMS} comme un taux d'exploitation cible. Le Cadre pour la pêche durable (CPD) définit le niveau d'exploitation de référence comme un maximum et non comme une cible.**

Le taux d'exploitation de référence est le taux d'exploitation maximal acceptable du stock. Il est normalement exprimé en fonction de la mortalité par pêche ou du taux de récolte. Il pourrait être décrit autrement qu'en fonction de la mortalité par pêche ou du taux de récolte, mais il doit toujours être décrit en fonction de la pression exercée par la pêche, qui influe sur l'ensemble du stock. Le taux d'exploitation de référence comprend la mortalité observée dans tous les types de pêches. Pour être conforme à l'Accord des Nations Unies sur la pêche (ANUP), le taux d'exploitation de référence ne doit pas dépasser le taux d'exploitation associé au rendement maximal durable.

Par conséquent, la conformité au CPD exige que le F_{RMS} soit décrit comme un maximum (et non comme une cible).

6. **Cohorte de 2016 : sensibilité des avis de gestion (tableaux de décision) à la force de la cohorte de 2016**

Toutes les sources de données sur les relevés et les pêches confirment que la cohorte de 2016 est très forte. La cohorte de 2016 est décrite comme 44 fois plus grande que le recrutement à long terme et, d'après la série chronologique des données de recrutement (1935-2019), nous pouvons constater qu'il s'agit d'un événement qui ne se produit qu'une fois tous les 80 ans.

Les auteurs prennent soin d'expliquer que les projections et les tableaux de décision « dépendent de la force du recrutement de la cohorte de 2016 » et que si le stock « continue de montrer une force conforme à ce qui est constaté jusqu'à présent, le bocaccio côtier devrait se rétablir au-dessus de la référence supérieure du stock d'ici 4 à 5 ans ».

Les auteurs recommandent que la prochaine évaluation complète du stock ait lieu après 2025, de sorte qu'il y ait deux nouveaux indices tirés des relevés synoptiques DRC et COIV.

Je crains que l'ampleur de l'influence de la cohorte de 2016 et l'incertitude quant à sa force ne soient pas suffisamment examinées dans les projections (et les tableaux de décision). Comment le calendrier de rétablissement serait-il modifié si la cohorte de 2016 s'avérait moins forte que ce que suggère l'évaluation actuelle? Je suggère l'article, et mon conseil aux gestionnaires serait d'examiner plus en détail l'ampleur de l'influence de la cohorte de 2016 sur le calendrier de rétablissement et sur les projections du stock. Veuillez répondre aux questions et suggestions suivantes :

- i. Montrer l'influence de la cohorte de 2016 sur le recrutement moyen à long terme estimé.
 - Le recrutement moyen à long terme présenté à la figure F.21 (p. 205) n'est pas un « recrutement typique ». La cohorte de 2016 fait grimper l'estimation de R_0 , et donc le recrutement moyen est augmenté pendant la durée des projections.

- Présenter la figure F.37 (p. 225) et l'estimation du recrutement moyen avec et sans la cohorte de 2016 (c.-à-d. l'analyse de sensibilité du « recrutement moyen typique »). Inclure des estimations de R_0 pour les deux analyses.
- ii. Montrer l'influence de la cohorte de 2016 sur le recrutement historique et projeté, et comparer avec l'analyse de sensibilité du « recrutement moyen typique ».
- Présenter une série chronologique du recrutement estimé et projeté selon plusieurs stratégies de prises constantes et selon l'analyse de sensibilité de base et celle du « recrutement moyen typique » – p. ex. voir la figure 13, évaluation du sébaste à bouche jaune (2012/095. iv + 188 p.). Une autre option est la comparaison avec les analyses où l'historique se termine en 2016 (début des projections en 2017).

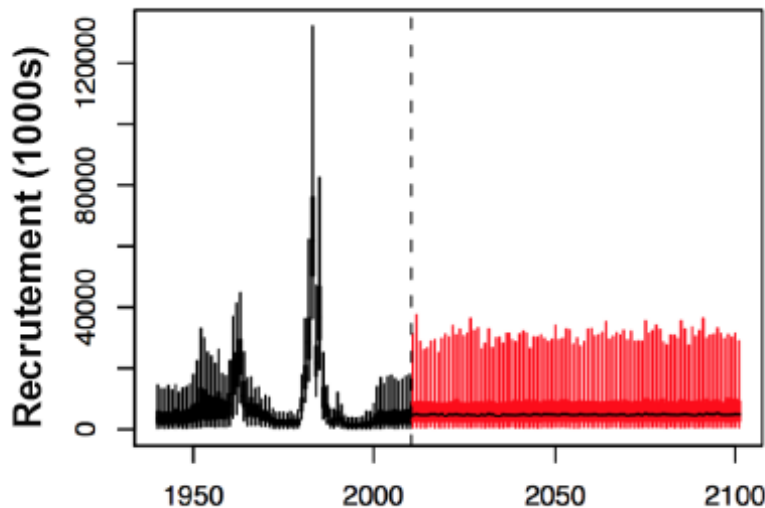


Figure 1. La figure 13, évaluation du sébaste à bouche jaune (2012/095. iv + 188 p.)

- iii. Réduire l'influence de la cohorte de 2016 dans les projections : effectuer une ou plusieurs analyses de sensibilité en utilisant les centiles du recrutement moyen estimé (p. ex. 33^e, 15^e, 5^e) dans les projections.
 - Solution de rechange à (ii)
- iv. Explorer l'incertitude quant à la force de la cohorte de 2016 dans les tableaux de décision.
 - La cohorte de 2016 a une grande influence dans les tableaux de décision à court terme, en raison de l'augmentation de la biomasse par rapport à la cohorte de 2016, et sur toutes les années de projection, en raison de la hausse de R_0 qui continue de faire passer tous les recrutements projetés à des niveaux nettement supérieurs au recrutement habituel observé pour toutes les années sauf en 2016 et en 1969. Je pense que cela peut être exploré en présentant des comparaisons (analyse de sensibilité de base et de recrutement moyen) pour la figure 4 et le tableau de décision type.
- v. **Données simulées** : La comparaison des exécutions de modèles à l'aide de données simulées (avec différentes forces de cohorte pour 2016) pourrait également être utilisée pour quantifier l'ampleur de l'influence de cette cohorte sur le calendrier de

rétablissement et la trajectoire du stock. Cette approche a été utilisée comme test robuste pour la morue charbonnière¹

7. Section 9.1 Points de référence

Le cadre de référence indique ce qui suit : Recommander des points de référence conformes à l'approche de précaution du MPO et inclure les considérations biologiques et les justifications utilisées pour arriver à cette recommandation. Il peut s'agir du point de référence limite provisoire de 0,4 BRMS et du point de référence supérieur du stock de 0,8 BRMS du MPO, ou de points de référence historiques (p. ex. B_{min}). Le choix des points de référence est souvent déterminé par la complexité du modèle de population, qui dépend lui-même de la qualité des données d'entrée.

À la page 20, les auteurs reconnaissent les limites des points de référence choisis : « Il convient de noter qu'aucune modélisation n'a été effectuée pour déterminer la pertinence de ces points de référence pour ce stock, et qu'aucun niveau de risque acceptable n'a été précisé. » Toutefois, cela ne répond pas entièrement à l'objection énoncée dans le cadre de référence.

Les auteurs estiment-ils qu'il s'agit d'une étape nécessaire; dans l'affirmative, l'ajouter aux exigences quant à l'orientation des prochaines recherches. Si ce n'est pas le cas, expliquer dans cette section le choix des points de référence (fondés sur B_{RMS} et B₀).

Autres révisions mineures

- Tableau 1 : préciser dans la légende « 3 000 échantillons MCMC ».
- Page 15 : « [...] la biomasse du stock se rétablira au-dessus de la référence supérieure du stock [...] » – définir la référence supérieure du stock ou renvoyer le lecteur là où cela est décrit.
- Figure 4 : définir le point de référence limite et la référence supérieure du stock comme cela est fait à la figure 5
- Page 19 : « Par conséquent, les résultats de cette exécution n'ont pas été déclarés. » – On voit mal pourquoi les résultats de S04 sont déclarés dans les tableaux F61 et F62.

Réponses aux cinq questions générales

1. Le but du document de travail est-il clairement énoncé?

Oui

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

Oui, à l'exception des commentaires formulés ci-dessus.

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

Oui

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

Oui, à l'exception des commentaires formulés ci-dessus (suggestions d'analyses de sensibilité supplémentaires).

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

Oui, voir le commentaire n° 7

Références

MPO. 2020. [Évaluation de la robustesse des procédures de gestion proposées pour la pêche à la morue charbonnière \(*Anoplopoma fimbria*\) en C.-B., 2019-2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/025

EXAMINATRICE : KELLY ANDREWS, NORTHWEST FISHERIES SCIENCE CENTER, NOAA FISHERIES

Chers auteurs et examinatrices, j'ai trouvé que cette évaluation était rédigée clairement et semble utiliser des modèles d'évaluation conforme aux pratiques courantes qui conviennent pour caractériser l'état de cette population de bocaccio. J'ai trouvé que les données et les méthodes étaient faciles à lire, et on discutait du soutien à l'utilisation de paramètres importants.

Je commencerai cet examen en précisant que je ne suis pas biologiste de l'évaluation des stocks, que mon expertise est nettement plus du côté de l'écologie des pêches et des écosystèmes. Cela pourrait transparaître dans les réflexions, questions et commentaires ci-dessous, mais j'espère qu'ils seront pertinents au processus d'examen!

Commentaires généraux

Il n'y a principalement que trois préoccupations que j'aimerais adresser aux auteurs, puis je laisserai le reste du comité d'examen discuter de la pertinence des divers paramètres et spécifications du modèle.

1. Selon les auteurs, l'établissement de M est l'une des principales hypothèses de cette évaluation. J'aime le fait que le cadre utilise un mélange des trois valeurs choisies ici (0,07, 0,08 et 0,09). Le texte décrit l'étude d'estimations inférieures à ces valeurs ($< 0,7$) et décrit comment ces valeurs n'ont pas fonctionné ou n'étaient pas appropriées, mais je n'ai vu aucune description quant à l'utilisation de valeurs supérieures à 0,1. L'évaluation du bocaccio du sud de la Californie utilise 0,17 pour M, alors je me demande comment une fourchette de valeurs de cet ordre de grandeur modifierait les résultats.

En ce qui a trait à cette question, il y a un énoncé à la page 28, dans la section des commentaires généraux : « Toutefois, la figure 7 indique que le choix de M a peu d'incidence sur l'estimation de l'état du stock, puisque toutes les exécutions de modèles à composantes constituant le scénario de référence composite se trouvent bien à l'intérieur de la zone critique du MPO ». Si vous utilisiez une plus grande fourchette d'estimations pour M (p. ex., $\sim 0,17$), comment cela modifierait-il les estimations prévues de la biomasse reproductrice présentées à la figure 7?

2. Les auteurs affirment que l'hypothèse de recrutement moyen est une hypothèse très importante, et je suis d'accord. Les « bons » événements de recrutement ne se sont produits qu'environ 13 % du temps (données de 1959-1997; Tolimieri et Levin, 2005). Les températures plus fraîches de l'océan au cours de la période allant de la production d'œufs jusqu'à la fin du stade larvaire sont corrélées avec un nombre plus élevé de recrues par reproducteur à la fois avant et après le changement de régime. Avant le changement de 1976, il était plus probable que les valeurs de recrues par reproducteur soient plus élevées lorsque la remontée d'eau était faible pendant la période d'établissement, mais il n'y avait aucune relation après le changement. En l'absence de pêche, une « bonne » année de

recrutement doit se produire 15 % du temps pour que soit atteint un taux d'accroissement de la population non négatif de ($X > 1,0$), ce qui est semblable à la fréquence observée des bons événements de recrutement. Afin d'obtenir un taux d'accroissement de la population supérieur à 1,0, les bonnes années de recrutement devaient se produire plus de 90 % du temps, compte tenu des niveaux historiques de mortalité par pêche. Les données de la C.-B. indiquent que les « bons » événements de recrutement pour le bocaccio pourraient être encore moins fréquents (fig. F.21).

Compte tenu de ces informations et des déclarations contenues dans le texte qui suggèrent que cet événement de 2016 est susceptible de rétablir ce stock, et que ce rétablissement a également été observé dans le stock du sud de la Californie, j'aimerais souligner une différence majeure entre ces cas. Jusqu'à présent, il n'y a eu qu'un « bon » événement de recrutement pour le stock de la C.-B. depuis la fin des années 1970, alors que plusieurs « bonnes » années de recrutement ont été observées dans le stock du sud de la Californie en 1999, 2010 et 2013, ainsi que ce qui semble être d'autres années de recrutement « convenables » en 2014 et 2017 (voir la figure ci-dessous tirée de He et Field, 2017).

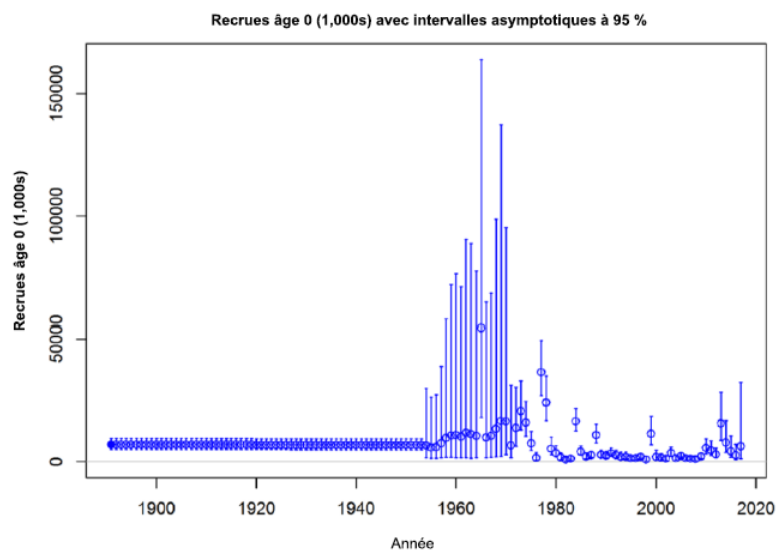


Figure 2. Figure 5 tiré de He et Field, 2017. Nombre estimatif de recrues annuelles avec intervalles asymptotique à 95 %.

Par conséquent, je ferais accompagner les déclarations du texte d'un avertissement (exemple tiré de la page 29... « Par conséquent, il semble raisonnable d'accepter la conclusion de cette évaluation du stock selon laquelle la taille de la cohorte de 2016 est considérablement plus grande que le recrutement moyen à long terme et qu'elle sera probablement suffisamment grande pour déplacer rapidement ce stock hors de la zone critique et dans la zone saine ») qui ressemblerait à ce qui suit : « [...] si des événements de recrutement supérieurs à la moyenne sont observés au cours des prochaines années ». Ou quelque chose qui indique au moins la différence contextuelle entre ces deux études de cas.

3. D'après les idées présentées au point 2, il m'est difficile de croire que le principal résultat, présenté à la figure 4, est un scénario probable. J'admets ne pas connaître tous les mécanismes du modèle d'évaluation du stock qui pourraient entraîner ce changement rapide et l'augmentation de la biomasse reproductrice, mais cela semble peu probable, surtout si d'autres « bons » événements de recrutement ne se produisent pas – j'espère

qu'il y aura d'autres examinateurs de l'évaluation du stock qui pourront commenter des paramètres précis qui pourraient être mal définis et provoquer ce type de comportement chez le modèle. Je pense que les auteurs ont raison de dire que la cohorte de 2016 semble beaucoup plus élevée que tout ce qui a été observé jusqu'à présent, mais j'hésite à dire que cette cohorte a été entièrement prise en compte ou qu'elle pourrait complètement rétablir ce stock par elle-même.

Une question précise a trait aux résultats des modèles : La légende de la figure F.39 indique que « l'année 2022 est la première année où l'on suppose que la cohorte de 2016 contribue au stock de reproducteurs ». Si tel est le cas, quelles cohortes contribuent à l'important pic initial de la biomasse reproductrice de 2020 à 2022, comme le montre la figure 4 (voir mes annotations dans la figure ci-dessous)? S'agissait-il d'une coquille dans la légende de la figure F.39?

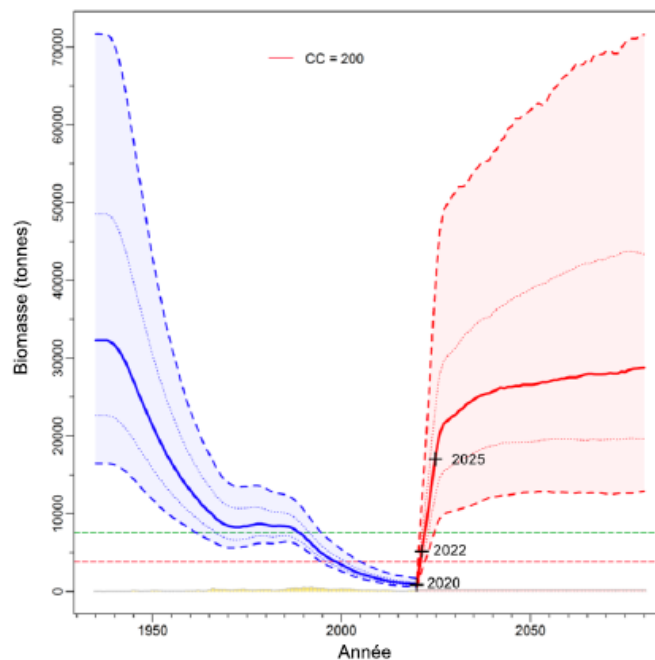


Figure 3. Figure 4 tiré document du travail : Estimations de la biomasse féconde B_t (en tonnes) pour le scénario de référence composite. La couleur bleue représente les estimations de la biomasse relatives aux années 1935 a 2020 et la couleur rouge, les valeurs projetées pour les années 2021 a 2080. La biomasse médiane est représentée par une ligne pleine entourée de son intervalle de crédibilité à 90 % (quantiles : 0,05 à 0,95), soit la zone ombragée qui est délimitée par des lignes horizontales tiretées montrent la médiane du point de référence limite et du point de référence supérieur. Les prises et les limites de prises présumées (200 tonnes/année) sont représentées par les bandes le long de l'axe intérieur. Question : Si la cohorte de 2016 pas à la biomasse reproductrice avant 2022 (fig. F.39), d'où vient l'augmentation de la biomasse reproductrice entre 2020 et 2022?

Enfin, sur cette note, les niveaux de biomasse reproductrice que le modèle montre pour ~2030 sont aux niveaux observés dans les années 1930, ce qui était considéré comme un état non pêché. Le nombre de poissons récemment arrivés à maturité (avec moins d'œufs par reproducteur) de cette cohorte peut-il vraiment soutenir ce niveau de rétablissement, surtout si l'on tient compte de la faible fréquence des « bons » événements de recrutement qui seront susceptibles de se produire dans les années à venir pour le bocaccio?

Commentaires sur les besoins futurs de recherche et de données

1. Pour le point 3, je suis tout à fait d'accord, mais j'ajouterais aussi « explorer l'intégration des variables de l'écosystème et leur capacité à réduire l'incertitude entourant les estimations du recrutement »... ou quelque chose du genre.
2. Croyez-vous que le déplacement des adultes pourrait être une source d'erreurs dans ces modèles, selon le moment où les relevés ont lieu? Y a-t-il des composantes saisonnières de déplacement qui pourraient modifier les résultats de vos modèles?
3. Ce qui vient spontanément à l'esprit lorsqu'on pense à l'énorme événement recrutement de 2016, c'est de savoir si les températures chaudes à la surface de la mer (le « Blob ») pourraient être responsables. Des larves de sébaste ont été retrouvées en abondance dans d'autres relevés effectués au large de la côte ouest des États-Unis en 2016 et semblent constituer un événement de recrutement à l'échelle du littoral pour le sébaste. L'intégration des anomalies de température de surface de la mer au cadre d'évaluation aiderait-elle à estimer le recrutement par le passé?

Références

- Nick Tolimieri, and Phillip S. Levin. "The Roles of Fishing and Climate in the Population Dynamics of Bocaccio Rockfish." *Ecological Applications*, vol. 15, no. 2, 2005, pp. 458–468. JSToR.
- He, X., and J.C. Field. 2017. Stock Assessment Update: Status of Bocaccio, *Sebastes paucispinis*, in the Conception, Monterey and Eureka INPFC areas for 2017. Pacific Fishery Management Council, Portland, Oregon.

ANNEXE D : ORDRE DU JOUR

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Centre des avis scientifiques du Pacifique

Réunion d'examen régional par les pairs

Évaluation du stock de bocaccio pour la Colombie-Britannique en 2019, comprenant des directives pour les plans de rétablissement

17-18 décembre 2019

Nanaimo (C.-B.)

Président : Greg Workman

Jour 1 – Mardi 17 décembre 2019

Heure	Objet	Présentateur
	Introduction	
9 h	Examen de l'ordre du jour et gestion interne Aperçu et procédure du SCCS	Président
9 h 15	Examen du cadre de référence	Président
9 h 30	Présentation du document de travail	Auteurs
10 h 30	Pause	
10 h 45	Aperçu des évaluations écrites	Président + Examinatrices et auteurs
Midi	Pause repas	
13 h	Définition des enjeux clés aux fins de discussion en groupe	Groupe
13 h 30	Discussion et résolution des questions techniques	Participants à l'examen régional par les pairs
14 h 45	Pause	
15 h	Discussion et résolution des résultats et conclusions	Participants à l'examen régional par les pairs
16 h 30	Établir un consensus sur l'acceptabilité du document et sur les révisions convenues (objectifs du cadre de référence)	Participants à l'examen régional par les pairs
17 h 00	Levée de la séance	

Jour 2 – Mercredi 18 décembre 2019

Heure	Objet	Présentateur
9 h 00	Introduction Examen de l'ordre du jour et gestion interne Récapitulation de la première journée (au besoin)	Président
9 h 15	Reprise des questions en suspens du jour 1	Participants à l'examen régional par les pairs
10 h 30	Pause	
	<i>Avis scientifique (AS)</i> Établir un consensus sur les éléments suivants en vue de leur inclusion :	
10 h 45	<ul style="list-style-type: none">• Points saillants• Sources d'incertitude• Résultats et conclusions• Figures et tableaux• Avis supplémentaire pour la direction (au besoin)	Participants à l'examen régional par les pairs
12 h 00	Pause repas	
13 h 00	<i>Avis scientifique (suite)</i>	Participants à l'examen régional par les pairs
14 h 45	Pause	
	Prochaines étapes – Examen par le président	
15 h 00	<ul style="list-style-type: none">• Processus d'examen et d'approbation de l'avis scientifique et échéanciers• Échéanciers relatifs au document de recherche et au compte rendu• Échéanciers relatifs au document de recherche et au compte rendu (<i>au besoin</i>)	Président
15 h 45	Autres questions découlant de l'examen	Président et participants
16 h 00	Levée de la réunion	

ANNEXE E : PARTICIPANTS

Nom	Prénom	Affiliation
Anderson	Sean	Secteur des sciences du MPO, Section des poissons de fond
Andrews	Kelly	National Oceanic & Atmospheric Administration
Archibald	Devon	Oceana
Boyes	Dave	Caucus industriel des pêcheurs (CIC)
Campbell	Jill	Secteur des sciences du MPO, Section des poissons de fond
Chaves	Lais	Conseil de la Nation haïda
Christensen	Lisa	Secteur des sciences du MPO, Centre des avis scientifiques du Pacifique
Cleary	Jaclyn	Secteur des sciences du MPO, Section des méthodes d'évaluation quantitative
Cornthwaite	Maria	Secteur des sciences du MPO, Section des données sur les pêches et l'évaluation
Dunabeitia	Ramon	BC Groundfish Conservation Society
Field	John	National Oceanic & Atmospheric Administration
Frid	Alejandro	Central Coast Indigenous Resource Alliance
Govender	Rhona	Gestion des ressources du MPO, LEP
Grandin	Chris	Secteur des sciences du MPO, Section des poissons de fond
Greene	Joe	Comité consultatif sur le poisson de fond pêché au chalut (CCPFC)
Haggarty	Dana	Secteur des sciences du MPO, Section des poissons de fond
Haigh	Rowan	Secteur des sciences du MPO, Section des poissons de fond
Keppel	Elise	Secteur des sciences du MPO, Section des poissons de fond
Kiezer	Adam	Gestion des ressources du MPO, Poissons de fond
Kronlund	Rob	Secteur des sciences du MPO, Administration centrale
Lacko	Lisa	Secteur des sciences du MPO, Section des poissons de fond
Lane	Jim	Conseil tribal de Nuuchah-nulth
Mose	Brian	Comité consultatif sur le poisson de fond pêché au chalut (CCPFC)
Olsen	Norm	Secteur des sciences du MPO, Section des poissons de fond
Romanin	Kevin	Province de la Colombie-Britannique
Sporer	Chris	Pacific Halibut Management Association
Starr	Paul	Canadian Groundfish Conservation Society
Tadey	Rob	Gestion des ressources du MPO, Poissons de fond
Turris	Bruce	BC Groundfish Conservation Society
Wallace	Scott	Fondation David Suzuki
Wetzel	Chantel	National Oceanic & Atmospheric Administration
Wischniowski	Stephen	Secteur des sciences de MPO
Workman	Greg	Secteur des sciences du MPO, Section des poissons de fond