



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCAS)

Compte rendu 2021/052

Région du Pacifique

Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur l'évaluation du stock de sébaste à longue mâchoire (*Sebastes alutus*) dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique, en 2017

**Du 1^{er} au 2 juin 2017
Nanaimo (Colombie-Britannique)**

**Présidente : Lesley MacDougall
Rapporteuse : Linnea Flostrand**

Pêches et Océans Canada
Station biologique du Pacifique
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (C.-B.) 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 978-0-660-40939-9 N° cat. Fs70-4/2021-052F-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 sébaste à longue mâchoire (*Sebastes alutus*) dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique, en 2017; du 1 au 2 juin 2017. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu 2021/052.

Also available in English:

DFO. 2021. *Proceedings of the Pacific regional peer review on the stock assessment for Pacific Ocean Perch (Sebastes alutus) in Queen Charlotte Sound, British Columbia in 2017; June 1-2, 2017. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2021/052.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
EXAMEN	3
PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL	3
PRÉSENTATION DES EXAMENS ÉCRITS	5
PAUL SPENCER (NOAA).....	5
CHRIS GRANDIN (MPO).....	6
RÉPONSES SUPPLÉMENTAIRES DES AUTEURS	8
DISCUSSION GÉNÉRALE	9
INCLUSION ACCIDENTELLE D'UNE ERREUR DE PROCESSUS DE RELEVÉ SUPPLÉMENTAIRE	9
VARIABILITÉ ENVIRONNEMENTALE ET RECRUTEMENT	10
AVIS SCIENTIFIQUES PROVISOIRES/SELON UN CYCLE PLURIANNUEL	10
SOURCES D'INCERTITUDE	11
TRAVAUX À VENIR.....	11
CONCLUSIONS.....	12
REMERCIEMENTS	12
RÉFÉRENCES CITÉES	13
ANNEXE A : CADRE DE RÉFÉRENCE	14
ÉVALUATION DU STOCK DE SÉBASTE À LONGUE MÂCHOIRE (<i>SEBASTES ALUTUS</i>) DANS LE DÉTROIT DE LA REINE-CHARLOTTE, EN COLOMBIE-BRITANNIQUE, EN 2016	14
ANNEXE B : RÉSUMÉ DU DOCUMENT DE TRAVAIL	17
ANNEXE C : ORDRE DU JOUR.....	18
ANNEXE D : LISTE DES PARTICIPANTS	20

SOMMAIRE

Le présent compte rendu résume les discussions pertinentes et les principales conclusions de la réunion d'examen régional par des pairs du Secrétariat canadien des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO), qui a eu lieu les 1^{er} et 2 juin 2017 à la Station biologique du Pacifique de Nanaimo, en Colombie-Britannique. Le document de travail portant sur l'évaluation du stock de sébaste à longue mâchoire (*Sebastes alutus*) dans le détroit de la Reine-Charlotte a été présenté pour examen par les pairs.

Les participants en personne et en ligne étaient des employés de la Direction des sciences et du Secteur de la gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO, ainsi que des représentants de la National Ocean and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis, du secteur de la pêche commerciale de la Colombie-Britannique, de la Central Coast Indigenous Resource Alliance, de Parcs Canada et d'organisations non gouvernementales de l'environnement.

Les conclusions et les avis découlant de cet examen seront publiés dans un avis scientifique à l'intention du Secteur de la gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO afin d'étayer les décisions de gestion des pêches. L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui seront rendus publics sur le site Web du calendrier des avis scientifiques du [Secrétariat canadien des avis scientifiques](#).

INTRODUCTION

Une réunion d'examen régional par les pairs du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) de Pêches et Océans Canada (MPO) s'est tenue les 1^{er} et 2 juin 2017 à la Station biologique du Pacifique à Nanaimo afin d'évaluer l'état du stock de sébaste à longue mâchoire dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique (Canada).

Le cadre de référence du présent examen scientifique (annexe A) a été élaboré en réponse à une demande d'avis émanant du Secteur de la gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO. Des avis concernant l'examen scientifique et les conditions de participation ont été envoyés aux représentants possédant une expertise pertinente du personnel de la Direction des sciences et du Secteur de la gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO, des Premières Nations, de la National Ocean and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis, du Department of Fish and Wildlife de l'Alaska, du secteur de la pêche commerciale et récréative de la Colombie-Britannique, de la Central Coast Indigenous Resource Alliance, de Parcs Canada et d'organisations non gouvernementales de l'environnement.

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

Évaluation du stock de sébaste à longue mâchoire (*Sebastes alutus*) dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique, en 2017. Document de travail du CASP 2014GRF005.

La présidente de la réunion, Lesley MacDougall, souhaite la bienvenue aux participants, passe en revue le rôle du SCAS dans la fourniture d'avis examinés par les pairs et donne un aperçu général du processus du SCAS. Elle discute du rôle des participants, de l'objet des diverses publications qui découleront de la réunion d'examen régional par les pairs (document de recherche, avis scientifique et compte rendu), 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, du document de travail, des examens écrits et de l'ordre du jour.

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

On rappelle aux personnes présentes qu'elles sont toutes sur un pied d'égalité en tant que participantes à la réunion et qu'elles sont censées apporter leur contribution au processus d'examen si elles ont des renseignements ou des questions concernant le document de travail faisant l'objet des discussions. Au total, 17 personnes ont participé à l'examen régional par les pairs (annexe D).

On informe les participants que Paul Spencer, Ph. D. (NOAA) et Chris Grandin (MPO) ont été invités, avant la réunion, à fournir un examen écrit détaillé du document de travail afin d'aider tous les participants à la réunion d'examen par les pairs. Les participants ont reçu des copies des examens écrits.

Les conclusions et les avis découlant de cet examen seront présentés sous la forme d'un avis scientifique à l'intention du Secteur de la gestion des pêches et de l'aquaculture afin d'orienter la planification des pêches du poisson de fond. L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui seront rendus publics sur le site Web du [Secrétariat canadien des avis scientifiques](#).

EXAMEN

Document de travail : Évaluation du stock de sébaste à longue mâchoire (*Sebastes alutus*) dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique, en 2017 Document de travail du CASP 2014GRF005.

Rapporteuse : Linnea Flostrand

Présentateurs : Rowan Haigh, Paul Starr et Andrew M. Edwards

PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Un sommaire des méthodes et des résultats décrits dans le document de travail est présenté et renferme des informations sur les éléments ci-dessous.

- La représentation géographique des prises et de leur densité dans la pêche commerciale au chalut et les relevés de recherche.
- Les ensembles de données sur les prises, les procédures de pondération des données et les tendances des séries chronologiques des relevés, en mettant l'accent sur les nouvelles informations depuis l'évaluation de 2010.
- Les intrants du modèle d'évaluation du scénario de référence provisoire :
 - trois ensembles de valeurs des indices des relevés sur le chalut, données sur la fréquence selon l'âge dans la pêche commerciale au chalut et les relevés de recherche, données sur les prises au chalut de 1940 à 2016.
- Les changements depuis l'évaluation de 2010 (présentation des principales différences adoptées en 2017) :
 - l'inclusion des prises dans les eaux situées au sud de 52°20' dans la zone 5E (île Anthony) de la Commission des pêches maritimes du Pacifique — ces prises n'ont pas été prises en compte en 2010;
 - les coefficients de variation (CV) de l'indice de l'abondance relative ont été ajustés pour chaque relevé afin de rapprocher l'écart-type des résiduels normalisés de 1,0, la valeur théorique qu'il devrait avoir si l'hypothèse de distribution est correcte. Ce calcul a été effectué *avant* la repondération des données sur la fréquence selon l'âge et aucune erreur de processus n'a été ajoutée par la suite. Cette procédure a également été suivie en 2010, mais en même temps que la repondération des données sur la composition selon l'âge;
 - on a appliqué la procédure de repondération de la taille effective de l'échantillon pour les données sur la fréquence selon l'âge, décrite dans Francis (2011);
 - on a appliqué des *a priori* uniformes pour les paramètres de sélectivité du relevé — alors qu'en 2010 ce sont des *a priori* normaux informatifs qui l'avaient été.
- Les résultats du mode de la distribution *a posteriori* (MDP) du scénario de référence.
- Les résultats de la procédure de Monte Carlo par chaîne de Markov (MCCM) du scénario de référence :
 - paramètres estimés (médianes et intervalles de crédibilité de 90 %);
 - graphiques de diagnostic pour les simulations MCCM (graphiques de courbe, courbes cumulées pour trois segments consécutifs, autocorrélation) pour les paramètres principaux;

-
- graphiques comparant les distributions *a priori* et *a posteriori*;
 - graphiques des séries chronologiques montrant les trajectoires des prises et les estimations de la biomasse vulnérable (mâles + femelles) et de la biomasse reproductrice (femelles), de l'épuisement de la biomasse reproductrice, du recrutement, de l'exploitation et de la biomasse projetée dans diverses stratégies de prises;
 - un diagramme de phase des médianes de u_{t-1}/u_{RMD} par rapport à B_t/B_{RMD} .
 - Les tables de décision pour 2017 à 2022 indiquant les probabilités dans les projections que B_t dépasse les cibles provisoires du MPO de $0,4B_{RMD}$ (point de référence limite) et de $0,8B_{RMD}$ (point de référence supérieur du stock) et que u_t demeure en dessous de u_{RMD} (taux de récolte au RMD).
 - Les analyses de sensibilité et le résultat des simulations MCCM représentant quatre changements dans les intrants du modèle :
 - retrait de la série de l'indice de l'abondance relative du relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte;
 - réduction de moitié et doublement des prises pendant la période des flottes étrangères (de 1965 à 1975);
 - utilisation des CV observés du relevé au lieu d'une repondération pour obtenir un écart-type des résiduels normalisés = 1,0.
 - Les graphiques de courbe de la méthode de MCCM et sommaires des quantités médianes pour chaque analyse de sensibilité.
 - Les boîtes à moustaches de l'état du stock par rapport à $0,4B_{RMD}$ et à $0,8B_{RMD}$ illustrant les résultats :
 - des analyses de sensibilité et du scénario de référence de 2017 présentés dans le document de travail;
 - de l'évaluation du stock de 2010 (Edwards *et al.* 2012);
 - d'une analyse de cheminement utilisant les données de 2010 avec les méthodes de 2017, montrant que les principaux changements sont dus aux données mises à jour.
 - Les effets environnementaux/climatologiques sur le recrutement du sébaste à longue mâchoire pour évaluer l'efficacité prédictive potentielle, notamment :
 - une méthode d'estimation du recrutement dans un cadre bayésien utilisant le logiciel JAGS (Just Another Gibbs Sampler, Plummer 2003);
 - 10 séries chronologiques d'indices climatiques (indicateurs régionaux et à grande échelle);
 - un indicateur du niveau de la mer à Prince Rupert lié à la mécanique des tourbillons Haïda;
 - des résultats indiquant « aucun effet discernable » parce que l'intervalle de crédibilité de 90 % de l'influence de chaque covariable (indice climatique) comprenait 0;
 - une conclusion principale selon laquelle il n'a pas été possible de détecter de puissants facteurs climatiques ou environnementaux dans le recrutement du sébaste à longue mâchoire dans les zones 5A, 5B et 5C (par conséquent, les données sur l'écosystème n'ont pas pu être intégrées pour le moment);
-

-
- les méthodes utilisées sont applicables aux études sur d'autres stocks de poissons.
 - L'évaluation du stock de sébaste à longue mâchoire dans les zones 5A, 5B et 5C est déjà incluse dans un cadre de calendrier d'évaluation pluriannuel :
 - les auteurs ont recommandé de maintenir la prochaine évaluation prévue en 2022;
 - d'autres renseignements provenant de trois années supplémentaires du relevé synoptique au chalut dans le détroit de la Reine-Charlotte et de cinq années supplémentaires de données sur la pêche seront disponibles d'ici 2022;
 - les projections du tableau de décision fournissent explicitement des avis sur la récolte au cours des années intermédiaires.
 - Aucun indicateur potentiel n'est recommandé pour l'avis de récolte provisoire (entre 2017 et 2022), car aucun n'est jugé suffisamment informatif.
 - Les auteurs ont proposé le retrait l'indice du relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte de l'avis d'évaluation du stock du scénario de référence pour les raisons suivantes :
 - la faible couverture spatiale du relevé, tant aérienne qu'en profondeur, dans la région (détroit de la Reine-Charlotte);
 - la redondance avec le relevé synoptique au chalut dans le détroit de la Reine-Charlotte.
 - Les travaux futurs recommandés :
 - poursuivre la collecte de données et l'intégration d'échantillons d'âge et de longueur provenant de la pêche et des relevés;
 - élaborer un *a priori* informatif de la sélectivité pour le relevé synoptique sur le poisson de fond dans le détroit de la Reine-Charlotte;
 - approfondir l'étude du rôle écologique du sébaste à longue mâchoire.
 - Les auteurs précisent qu'ils vont présenter des informations supplémentaires (rapportées ci-après) pour répondre aux commentaires des examinateurs.

PRÉSENTATION DES EXAMENS ÉCRITS

Avant la réunion, Paul Spencer (NOAA) et Chris Grandin (MPO) ont fourni des examens écrits du document de travail dans lesquels ils étudiaient la validité de l'approche, y compris l'utilisation des données et la méthodologie appliquée. Les points saillants abordés dans les examens sont brièvement résumés ci-après.

PAUL SPENCER (NOAA)

Les auteurs précisent que les données sur la longueur n'ont pas été utilisées dans l'évaluation, mais qu'elles sont fournies dans le document de travail à titre d'information générale; ils suggèrent de les supprimer de la version définitive du document de recherche. Ils ajoutent que les collections d'échantillons d'otolithes pour la détermination de l'âge sont censées représenter des échantillons aléatoires. L'examineur pense qu'il serait possible d'utiliser les clés âge-longueur les années où les données de détermination de l'âge sont insuffisantes pour être reprises directement dans le modèle. La suggestion de l'examineur est jugée raisonnable et digne d'être prise en compte dans les évaluations futures, mais ce n'est pas une priorité pour l'évaluation actuelle (sébaste à longue mâchoire des zones 5A, 5B et 5C), car il existe déjà une quantité considérable de données sur l'âge.

Les données présentées sur les proportions selon l'âge prédites et observées sont examinées. L'examineur remarque que certains ajustements étaient assez mauvais (p. ex., la pêche au chalut de 2005); il est admis que les causes peuvent être liées à des changements dans le comportement de pêche (sélectivité) au fil du temps et à des problèmes d'échantillonnage. L'examineur propose d'utiliser l'erreur quadratique moyenne comme outil de diagnostic des différences entre les estimations du modèle et des données. Les auteurs reconnaissent que cette démarche est raisonnable et qu'on pourrait utiliser l'erreur quadratique moyenne ou d'autres méthodes dans les travaux futurs visant à explorer les compromis entre les composantes de données. L'examineur explique qu'il a été confronté à un défi similaire et qu'il a adopté l'approche consistant à estimer la sélectivité pour différentes périodes de pêche, qui nécessitait moins de paramètres. Il propose de fournir des exemples tirés de la documentation scientifique. Les auteurs font remarquer que l'estimation de l'évolution des sélectivités au fil du temps exige beaucoup des données disponibles, avec le risque de confusion avec les tendances de l'abondance.

L'examineur suggère d'utiliser la sélectivité en forme de dôme pour le relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte pour voir si l'on peut ainsi améliorer l'ajustement en tenant compte du fait que le relevé ne cible pas les eaux plus profondes où l'on pense que les poissons plus âgés résident (voir la réponse de l'auteur ci-après).

Les travaux futurs suggérés par l'examineur comprennent l'utilisation d'une analyse rétrospective pour montrer les tendances relatives aux résidus des indices de relevé et des sélectivités. Les auteurs conviennent que de ces analyses peuvent s'avérer utiles, mais soulignent que des contraintes de temps et de ressources les ont empêchés de les réaliser jusqu'à présent.

L'examineur demande des précisions sur la manière dont les estimations de la densité issues des relevés sont étendues à toute la zone de relevé pour tenir compte des lieux de pêche non chalutables/protégés. Au fur et à mesure que l'on reconnaît que la pêche n'est pas possible dans d'autres sites, on réanalyse la série chronologique à partir d'une estimation ajustée et plus petite de la zone de relevé. De ce fait, les lieux non exploitables ne sont pas inclus dans les estimations de la biomasse fondées sur les relevés.

L'examineur pose des questions sur le mode de calcul des taux d'exploitation et demande si la variation de la composition selon la taille et l'âge des prises entre les années est intégrée dans le calcul. Les auteurs expliquent qu'ils ont calculé l'exploitation en divisant la biomasse des prises déclarées par les estimations du modèle d'évaluation de la biomasse (vulnérable) pour une année donnée, ce qui suppose une taille selon l'âge constante. Les auteurs estiment que cette hypothèse est raisonnable pour les espèces longévives et qu'il n'existe pas de preuve solide d'une variation de la croissance dans le temps et l'espace.

L'examineur demande pourquoi des projections de prises constantes sont fournies, plutôt qu'un avis sur le taux d'exploitation ou la mortalité par pêche. Les gestionnaires des pêches du MPO préfèrent des projections de prises constantes; de plus, ces pêches ne sont pas gérées en fonction des taux d'exploitation parce qu'une telle approche de gestion nécessite des mises à jour plus fréquentes des évaluations des stocks.

CHRIS GRANDIN (MPO)

L'examineur reconnaît que les auteurs ont tenu compte de sa suggestion de présenter des diagnostics fondés sur la méthode de MCCM pour les scénarios de sensibilité (qu'ils avaient fournis dans leur présentation) et les félicite d'avoir tenté de relier les effets environnementaux au recrutement.

Les auteurs répondent à la question de l'examineur concernant le sous-échantillonnage MCCM (six millions d'itérations échantillonnées à chaque 5 000^e itération pendant 1 200 échantillons, les 200 premiers étant retirés pour le rodage, et non 1 000 échantillons sélectionnés à chaque 6 000^e sur six millions d'itérations sans rodage).

Les auteurs acceptent de supprimer la phrase faisant référence à Ketchen (1980), qui a estimé les prises de sébaste/sébaste à longue mâchoire dans les zones 3C et 3D et 5D et 5E (des eaux à l'extérieur des zones 5A, 5B et 5C), car l'information portait à confusion et était inutile dans le document d'évaluation actuel.

Ils expliquent qu'il n'y a pas de données sur l'écartement des portes pour le relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte parce que l'engin de mensuration des filets n'a pas été utilisé. C'est un employé de la Direction des sciences du MPO qui ne peut pas participer à l'examen qui a fourni l'estimation de 29,6 m. Il est convenu que puisque l'indice de l'abondance est relatif, la valeur réelle utilisée pour l'écartement des portes n'est pas importante. Les auteurs admettent que l'hypothèse d'une valeur constante de l'écartement des portes est probablement une simplification excessive.

L'examineur relève une possible confusion d'ordre rédactionnel dans le document concernant les ogives de maturité sur les graphiques et la description dans le texte. Les auteurs précisent que l'on a dérivé la relation ajustée en utilisant uniquement les données des âges 2 à 25, mais que l'ogive prédite à partir de cet ajustement a été appliquée aux âges 9 à 60, l'âge 15 étant le premier à atteindre une maturité de 100 % et tous les âges après 15 ans étant fixés à une maturité de 100 %. Ils soulignent également que l'ogive de maturité n'est utilisée que pour estimer la taille de la population de femelles reproductrices et n'entre pas directement dans les calculs de reconstruction du modèle.

L'examineur corrige le point qu'il avait soulevé dans l'examen écrit, à savoir qu'il n'y avait pas de preuve de la nécessité d'un modèle à deux sexes. Il n'avait pas remarqué que les échelles des graphiques représentant les courbes de croissance de von Bertalanffy des femelles et des mâles étaient différentes lorsqu'il a écrit son examen.

Il suggère d'autres révisions d'ordre rédactionnel, concernant l'interprétation de l'équation C.5 (l'équation de Hoenig de 1983 pour la mortalité totale), qui suppose un recrutement continu et non variable (contrairement au modèle) et la clarification dans l'annexe F que les trois chaînes MCCM de 220 000 itérations ont été combinées pour regrouper les échantillons de recrutement. Les auteurs acceptent les révisions.

L'examineur demande si les sébastes à longue mâchoire capturés accessoirement par la pêche au chalut de la merluche sont inclus dans l'évaluation. Les auteurs déclarent qu'ils le pensent, mais qu'ils vérifieront avec leur collègue qui tient à jour les données sur les prises.

Des analyses histologiques d'échantillons d'ovaires visant à améliorer l'ogive de maturité sont proposées à titre de travail futur. On convient que cette information serait utile, mais de nouvelles ressources seraient nécessaires pour entreprendre des analyses histologiques. Les auteurs soulignent que si la maturité des femelles a été modélisée correctement, l'évaluation devrait être correcte telle qu'elle est actuellement. Cependant, il serait important de caractériser des comportements comme une omission de la fraie ou une ponte fractionnée, car ils influenceraient la précision de l'évaluation.

L'examineur propose d'incorporer l'erreur de détermination de l'âge. Les auteurs reconnaissent que l'inclusion de l'erreur de détermination de l'âge serait une meilleure représentation de la procédure de détermination de l'âge, mais notent que les résultats du modèle resteraient probablement très similaires à ceux qui sont présentés parce que tant que la

détermination de l'âge n'est pas biaisée, les recrutements seront répartis sur davantage de classes d'âge, mais la quantité nette de recrutement sera similaire à celle qui a été présentée.

RÉPONSES SUPPLÉMENTAIRES DES AUTEURS

Pour répondre à des points soulevés dans les examens écrits, les auteurs présentent des diapositives supplémentaires sur l'information résumée ci-après.

Selon la procédure de repondération de Francis (2011), la pondération des échantillons des relevés par l'ajout de l'erreur de processus et des données sur la fréquence selon l'âge en ajustant l'âge moyen augmentera le poids relatif des données sur l'abondance et diminuera celui des données sur la composition.

Les auteurs expliquent pourquoi les estimations de la capturabilité du relevé au chalut (q) devraient être faibles (parce que la zone de relevé est petite par rapport à l'ensemble de la zone d'évaluation) et que le modèle ajuste plusieurs paramètres, en plus de q . Les auteurs approuvent les travaux futurs qui étudieront la capturabilité du relevé synoptique au chalut dans le détroit de la Reine-Charlotte, y compris l'élaboration d'un *a priori* informatif sur q pour ce relevé.

Ils présentent un autre ajustement pour les données de maturité qui utilise un modèle logistique au lieu de la fonction normale double pour voir comment chacun représentait la maturité selon l'âge. Ils font remarquer que les ajustements des deux modèles sont similaires, mais que l'ajustement logit a tendance à surreprésenter la maturité à des âges plus jeunes et que le modèle logistique semble ne jamais atteindre une maturité de 100 % (asymptotique). Dans des travaux antérieurs menés avec Rick Stanley (retraité du MPO, comm. pers.), ces modèles analytiques (logistique ou normal double) surestimaient la proportion de femelles matures aux plus jeunes âges. C'est pourquoi on a fixé les proportions de maturité aux âges 2 à 8 aux valeurs observées plutôt que d'utiliser les estimations gonflées du modèle, puis on les a fait passer aux valeurs ajustées à partir de l'âge 9. La maturité à des âges supérieurs à 15 a été fixée à 1,0 car on a supposé que les femelles ne peuvent pas devenir « immatures » après avoir atteint la maturité.

Les résidus normalisés pour les ajustements du modèle des données sur l'âge (par sexe) provenant des relevés au chalut et de la pêche se situent dans les tolérances prévues, compte tenu des hypothèses de distribution (écarts-types < 2). Les ajustements du modèle aux données sur l'âge tirées du relevé au chalut affichent une plus grande variabilité. Des tendances se dégagent des résidus de la composition selon l'âge. Par exemple, les ajustements au groupe des femelles de l'âge 60+ dans la pêche commerciale sont négatifs alors que ceux des mâles sont positifs. D'autres groupes d'âge montrent des tendances dans les ajustements des résidus lorsqu'ils ne sont pas centrés près de zéro. Ces tendances sont souvent dues à des processus extérieurs au domaine du modèle, pour lesquels il n'y a pas forcément de données à explorer.

Les auteurs ont préparé et présenté une analyse supplémentaire pour comparer les ogives de maturité empiriques estimées dans des groupes de six ans ordonnés dans le temps. Cette comparaison a révélé un chevauchement considérable, donnant à penser qu'il n'y a pas de changement temporel important dans la maturation au fil du temps. Certains participants notent que les estimations de la maturité pour les femelles plus âgées étaient souvent inférieures à 1,0, ce qui peut indiquer une reproduction cyclique ou omise. On souligne que les responsables de certaines évaluations des stocks en Alaska n'utilisent plus les courbes géniteur-recrue, mais incorporent l'omission de la fraie dans leurs modèles. On a également remarqué l'omission de la fraie chez la merluche et certaines espèces de sébaste.

Les répartitions selon l'âge du relevé de 1999 sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte semblent correspondre à la répartition selon l'âge équivalente dans la pêche commerciale au chalut de 1999. Il serait donc possible d'inclure cette fréquence selon l'âge dans les futures évaluations du stock des zones 5A, 5B et 5 C.

À partir de l'examen de Paul Spencer, quatre analyses de sensibilité supplémentaires comprenant une simulation MCCM sont présentées le deuxième jour de la réunion, en particulier des graphiques de courbe et des distributions de fréquence des paramètres principaux, ainsi que des boîtes à moustaches comparant l'état du stock (B_t/B_{RMD}) et les distributions *a posteriori* de M . Les points récapitulatifs de ces analyses de sensibilité supplémentaires sont reproduits ci-après.

- Valeur révisée de l'*a priori* de M : $\mu = 0,07$; $ET = 0,014$; $CV = 0,2$, avec les données du relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte :
 - état de la biomasse légèrement supérieur à celui du modèle comparable du document de travail;
 - autocorrélation considérable dans M et R_0 .
- Identique au scénario de sensibilité précédent, mais sans les données du relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte :
 - l'état de la biomasse et la largeur de l'intervalle de crédibilité ont augmenté (avec l'omission des données du relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte);
 - autocorrélation considérable dans M et R_0 .
- La version du modèle qui incluait les données sur l'âge des crevettes dans le détroit de la Reine-Charlotte (1999 seulement) supposait une sélectivité en forme de dôme qui a été estimée en utilisant des *a priori* uniformes (*a priori* de M : $\mu = 0,06$; $ET = 0,06$; $CV = 0,1$) :
 - état de la biomasse similaire inchangé par rapport au modèle comparable du document de travail;
 - autocorrélation dans les paramètres de sélectivité.
- *A priori* uniforme sur M (aucune information supposée), sans le relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte :
 - mauvais diagnostics fondés sur la méthode de MCCM;
 - forte autocorrélation dans $\log(R_0)$, M et q .

Les diagnostics fondés sur la méthode de MCCM ont montré que l'assouplissement des restrictions sur l'*a priori* informatif M (en supposant une distribution *a priori* normale avec une moyenne plus élevée et un écart-type plus large ou en utilisant une distribution uniforme) donnait des instabilités dans les diagnostics, avec une autocorrélation inacceptable, même si les estimations du MDP étaient similaires à celles utilisant le scénario de référence initial du document de travail.

DISCUSSION GÉNÉRALE

INCLUSION ACCIDENTELLE D'UNE ERREUR DE PROCESSUS DE RELEVÉ SUPPLÉMENTAIRE

À la fin de la première journée, les auteurs se sont rendu compte qu'une erreur de processus supplémentaire (CVpro) avait été ajoutée par inadvertance aux CV de relevé. Le bogue dans le

code a été corrigé et les auteurs ont refait trois analyses MCCM représentatives pendant la nuit pour comparer les résultats utilisant la pondération prévue de relevé avec ceux de la pondération non voulue (présentée le premier jour). Les analyses corrigées ont donné des écarts-types des résidus normalisés de relevé approximativement égaux à 1,0, la valeur attendue compte tenu de l'hypothèse de distribution :

- Run09 — l'analyse de sensibilité sans le relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte (le nouveau scénario de référence possible);
- Run08 — le scénario de référence initialement proposé dans le document de travail, qui comprenait le relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte;
- Run12 — identique à l'analyse Run08 (inclut le relevé sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte), mais sans ajouter d'erreur de processus supplémentaire aux CV observés.

En général, les analyses révisées ont estimé des valeurs similaires pour tous les paramètres, y compris les paramètres dérivés utilisés pour fournir des avis aux gestionnaires, avec moins d'incertitude dans les intervalles de crédibilité.

VARIABILITÉ ENVIRONNEMENTALE ET RECRUTEMENT

Les participants à la réunion demandent si des travaux antérieurs (p. ex., Hourston et Thompson 2010) sur les indices de remontée d'eau ont été pris en compte dans l'exploration des données climatologiques. Les auteurs expliquent que ces travaux antérieurs ont été appliqués principalement à la côte ouest de l'île de Vancouver (hors de la portée de cette évaluation du stock), mais qu'il pourrait être intéressant de prendre en compte des travaux plus récents associés à des expériences sur les particules et à des modèles de systèmes régionaux de modélisation de l'océan pour les travaux futurs sur le sébaste à longue mâchoire dans les zones 5A, 5B et 5C.

Des histogrammes mettant en relation la variabilité environnementale avec le recrutement du sébaste à longue mâchoire pourraient suggérer des effets possibles. L'approche adoptée, qui consiste à attribuer de l'importance uniquement en fonction du fait qu'une différence estimée se situe dans un intervalle de crédibilité à 90 %, peut conduire à tort à la conclusion qu'un indice n'a aucun effet. Elle traite les extraits bayésiens de manière fréquentiste. Les résultats bayésiens pourraient être mieux utilisés en termes de la probabilité qu'un indice a sur un événement de recrutement (p. ex., la probabilité qu'un indice négatif de l'oscillation décennale du Pacifique a sur le doublement du recrutement moyen).

On souligne que la série chronologique des estimations du recrutement présente peu de contraste en raison de la rareté des classes d'âge très fortes et qu'elle fournit ainsi des observations limitées pour établir des relations avec les indices environnementaux. De l'avis général, les méthodes utilisées dans le document de travail sont raisonnables, mais pourraient être plus appropriées pour les espèces chez lesquelles la variabilité du recrutement est plus grande et plus fréquente (comme la fausse limande).

AVIS SCIENTIFIQUES PROVISOIRES/SELON UN CYCLE PLURIANNUEL

Les participants à la réunion conviennent que la prochaine évaluation du stock de sébaste à longue mâchoire dans les zones 5A, 5B et 5C devrait avoir lieu en 2022. Ce cycle d'évaluation sur cinq ans signifierait que trois nouvelles années d'indices de relevé synoptique au chalut et cinq années de données de la pêche commerciale seraient disponibles pour la prochaine évaluation. Des intervalles de cinq ou six ans entre les évaluations de stocks sont la norme depuis 2000 pour de nombreuses espèces de poissons de fond parce que les espèces qui

vivent moins longtemps sont évaluées plus fréquemment. Il est également convenu que les avis aux gestionnaires pour les années intermédiaires devraient être fondés sur les tableaux de décision, qui fournissent des projections de probabilité sur cinq ans de l'état du stock par rapport aux points de référence dans divers scénarios à prises constantes. Les incertitudes dans les projections sont reconnues, découlant de l'incapacité de détecter les classes d'âge fortes en raison des décalages dans le temps jusqu'au moment où elles ont été recrutées dans la pêche (environ 10 ans), des interruptions dans les séries chronologiques des relevés et des longues interruptions dans les cycles d'évaluation.

Le groupe discute des indicateurs possibles de l'état du stock pour une année intermédiaire. Il convient que les données sur les CPUE est un mauvais indicateur de l'état du stock en raison de la variabilité du comportement des pêcheurs. Les données du relevé synoptique au chalut dans le détroit de la Reine-Charlotte sont considérées comme l'indicateur intérimaire le plus probable de l'état du stock, mais il s'agit d'un indice semestriel et il n'existe pas de lignes directrices du MPO sur la façon de traiter l'incertitude liée à la capturabilité du relevé. Enfin, toute mise à jour de l'évaluation du stock nécessiterait un préavis d'un an afin que l'on puisse disposer d'échantillons d'âge à inclure dans le modèle. Du fait de ces délais inhérents, un intervalle d'évaluation de cinq à six ans reflète la réalité de la préparation de cette évaluation du stock.

SOURCES D'INCERTITUDE

Les sources d'incertitude suivantes sont relevées.

- L'espèce connaît des épisodes de fort recrutement sans tendance prévisible.
- L'omission de la fraie et les variations de la fécondité, non prises en compte, sont possibles et faussent alors les résultats de l'évaluation du stock.
- L'incertitude des résultats de l'évaluation du stock associée aux projections pluriannuelles de la biomasse augmente avec la longueur de la période de projection.
- Toutes les observations utilisées pour étayer l'évaluation proviennent de la pêche au chalut de fond et il n'est pas certain qu'une composante du stock pélagique existe et, si oui, dans quelle mesure.

TRAVAUX À VENIR

En association avec les incertitudes et les lacunes dans l'information, les travaux futurs suivants sont proposés.

- L'exploration d'autres points de référence possibles est justifiée parce que les estimations de B_{RMD} et B_0 sont sensibles aux changements dans les données et les méthodes de modélisation. Les estimations liées aux taux d'exploitation ou au nombre de géniteurs par recrue sont des exemples d'autres points de référence possibles.
- L'élaboration d'*a priori* informatifs sur la capturabilité des relevés (q).
- L'exploration d'autres méthodes de caractérisation de la mortalité naturelle (M).
- L'exploration de l'autocorrélation dans le recrutement (décalages).
- L'exploration d'autres moyens de modéliser la fécondité en fonction de l'âge ou de la taille, par exemple l'utilisation de courbes de maturité pondérées, des études histologiques des gonades et la mise au point d'une technique statistique pour représenter l'erreur de détermination de l'âge.

-
- L'élaboration et l'incorporation d'une clé longueur-âge pour représenter les années pour lesquelles les données d'âge manquent.
 - Le modèle suppose que l'ensemble du stock de sébaste à longue mâchoire des zones 5A, 5B et 5C reste dans la zone géographique délimitée par ces zones, mais des recherches futures pourraient étudier les déplacements du stock (migration, dispersion, etc.).
 - Des recherches supplémentaires et la collecte de données pour explorer plus avant les éventuels décalages temporels de la maturité peuvent être justifiées, car les données disponibles pour étudier ces décalages sont rares.
 - L'inclusion d'analyses rétrospectives dans les futures évaluations du stock.

CONCLUSIONS

Le document de travail est accepté. Les participants s'entendent pour dire que les révisions ne comprennent que les analyses d'évaluation sans l'erreur CVpro et pour adopter l'analyse d'évaluation du stock qui exclut les données du relevé au chalut sur la crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte comme scénario de référence révisé pour l'avis scientifique et le document de recherche. Les données du relevé au chalut sur la crevette ont été exclues du scénario de référence accepté pour les raisons suivantes :

- une profondeur et une couverture spatiale limitées pour le sébaste à longue mâchoire dans les zones 5A, 5B et 5C;
- aucune amélioration avec l'ajustement du modèle supposant une sélectivité en forme de dôme;
- une redondance avec le relevé synoptique dans le détroit de la Reine-Charlotte, qui représente mieux l'habitat du sébaste à longue mâchoire et la dynamique du stock.

Les participants contribuent à la rédaction de l'avis scientifique en exposant les conclusions, les recommandations, les sources d'incertitude et les suggestions de travaux futurs et en discutant des figures et des tableaux à inclure. Les échéanciers et les étapes de la rédaction, de la révision et de la soumission de l'avis scientifique, du compte rendu et du document de recherche sont expliqués.

Le groupe décide de présenter l'avis aux gestionnaires sous la forme de tableaux de décision fournissant les probabilités de dépassement de divers points de référence sur cinq ans dans le cadre d'une série de politiques de prises constantes. Les points de référence provisoires du MPO ($0,4B_{RMD}$, $0,8B_{RMD}$, u_{RMD}) sont acceptés pour l'avis et d'autres points de référence (B_{RMD} , B_{2017} , $0,2 B_0$ et $0,4 B_0$) sont ajoutés comme suppléments standard dans les évaluations du sébaste à longue mâchoire. Le groupe est d'accord pour recommander que la prochaine évaluation du stock soit prévue en 2022, les tableaux de décision sur la projection des prises constituant un avis provisoire. Ce calendrier permet d'inclure trois années supplémentaires de données du relevé synoptique dans le détroit de la Reine-Charlotte et cinq années supplémentaires de données sur les prises commerciales et la détermination de l'âge dans la prochaine évaluation complète du stock.

REMERCIEMENTS

Nous apprécions le temps que tous les participants ont consacré au processus d'examen régional par les pairs. Nous remercions en particulier les examinateurs, Paul Spencer et Chris Grandin, pour leur temps et leur expertise. Nous remercions également Lesley MacDougall en tant que présidente de la réunion et Linnea Flostrand en tant que rapporteuse.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Edwards, A.M., Starr, P.J. and Haigh, R. 2012. [Stock assessment for Pacific Ocean Perch \(*Sebastes alutus*\) in Queen Charlotte Sound, British Columbia](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/111: viii + 172 p.
- Francis, R.I.C.C. 2011. [Data weighting in statistical fisheries stock assessment models](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 68(6): 1124–1138.
- Hoenig, J.M. 1983. Empirical use of longevity data to estimate mortality rates. Fish. Bull. 82(1): 898–903.
- Hourston, R., and Thomson, R.E. 2010. Wind-driven upwelling and downwelling along the west coast of Vancouver Island, in State of Physical, Biological, and Selected Fishery Resources of Pacific Canadian Marine Ecosystems in 2009, Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/053, edited by W. R.
- Ketchen, K.S. 1980. Assessment of groundfish stocks off the west coast of Canada (1979). Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 185: xvii + 213 p.
- Plummer, M. 2003. JAGS: A program for analysis of Bayesian graphical models using Gibbs sampling. In Proceedings of the 3rd International Workshop on Distributed Statistical Computing (DSC 2003).

ANNEXE A : CADRE DE RÉFÉRENCE

ÉVALUATION DU STOCK DE SÉBASTE À LONGUE MÂCHOIRE (*SEBASTES ALUTUS*) DANS LE DÉTROIT DE LA REINE-CHARLOTTE, EN COLOMBIE-BRITANNIQUE, EN 2016

Processus d'examen régional par les pairs — Région du Pacifique

Les 1^{er} et 2 juin 2017

Nanaimo (Colombie-Britannique)

Présidente : Lesley MacDougall

Contexte

Le sébaste à longue mâchoire (*Sebastes alutus*) est une espèce de sébaste importante sur le plan commercial qui fréquente les canyons marins le long de la côte de la Colombie-Britannique. Du total autorisé des captures (TAC) annuel actuel du sébaste sur la côte Ouest du Canada, le sébaste à longue mâchoire a le deuxième quota monospécifique le plus élevé après le sébaste à queue jaune (*S. flavidus*). L'état des stocks de sébaste à longue mâchoire dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique sera évalué en fonction de l'hypothèse selon laquelle il s'agit d'un seul stock exploité dans les principales zones la Commission des pêches maritimes du Pacifique : les zones 5A, 5B, 5C, et 5E au sud de 52°20', collectivement appelées 5ABC.

La dernière évaluation de ce stock de sébaste à longue mâchoire remonte à 2010. À ce moment-là, les tendances dans les indices d'abondance des relevés, en plus des rapports provenant de l'industrie, indiquaient que le stock montrait des signes de déclin. L'évaluation présente plusieurs modèles et deux ont été acceptés pour les avis à l'intention des gestionnaires. Les deux modèles dépeignaient un stock à croissance lente et à faible productivité qui a été fortement exploité par les flottes commerciales étrangères pendant une décennie, à compter du milieu des années 1960. Cette pêche précoce découle d'un recrutement massif ayant eu lieu au début des années 1950. La diminution des stocks du détroit de la Reine-Charlotte a brièvement cessé après l'introduction en 1977 de la limite des 200 milles marins. Puis, une flotte de pêche au chalut de fond canadienne a été aménagée et les stocks sont se remis à diminuer. La pêche canadienne a été alimentée par quelques fortes classes d'âge survenues à la fin des années 1970 et au début des années 1980. Toutefois, la biomasse du stock reproducteur (femelles matures) en 2011 a été estimée à des niveaux historiquement faibles (possiblement entre 12 à 43 % [médiane à 26 %] ou 8 à 24 % [médiane à 14 %] de la biomasse inexploitée au point d'équilibre dans l'ensemble des deux modèles acceptés). Les taux d'exploitation étaient estimés approcher des niveaux records jamais enregistrés.

Suite à l'évaluation du sébaste à longue mâchoire de 2010 (MPO 2011, Edwards et al. 2012), le total autorisé des captures pour le détroit de la Reine-Charlotte a été réduit de 258 t/an sur une période de trois ans, et ce à compter de 2011. Gestion des pêches et de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé une mise à jour des avis du Direction des sciences du MPO concernant la biomasse actuelle et l'état du sébaste à longue mâchoire dans le détroit de la Reine-Charlotte par rapport à des points de référence cohérents au [cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution](#) du MPO (le cadre d'AP) (MPO 2009), ainsi que les effets de la variation des taux de récolte sur l'état du stock.

L'évaluation et l'avis découlant de cet examen régional par les pairs du Secrétariat canadien des avis scientifique (SCAS) seront utilisés pour étayer les décisions en matière de gestion de la pêche.

Objectifs

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

Haigh, R., Starr, P.J., Edwards, A.M, King, J.R. et Lecomte, J-B. Évaluation du stock de sébaste à longue mâchoire (Sebastes alutus) dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique, en 2016. Document de travail 2014GRF005 du CASP.

Selon le Cadre pour la pêche durable du MPO, les objectifs suivants ont été établis pour la présente évaluation.

1. Évaluer la biomasse et l'état actuels du sébaste à longue mâchoire (*Sebastes alutus*) dans le détroit de la Reine-Charlotte (zone 5ABC définie ci-haut).
2. Appliquer les points de référence fondés sur le RMD conforme à l'AP tels que définis dans l'évaluation de 2010 du sébaste à longue mâchoire de la zone 5ABC (point de référence limite de $0,4B_{RMD}$, point de référence supérieur du stock = $0,8B_{RMD}$, taux d'exploitation U_{RMD}).
3. Fournir des tables de décision faisant prévision de l'état du sébaste à longue mâchoire selon les points de référence en fonction d'une gamme de mesures de gestion.
4. Si possible, proposer un intervalle de temps approprié entre les évaluations, et un point de déclenchement qui pourrait avoir une incidence sur le calendrier d'évaluation. Si cela ne peut être fait, en expliquer la raison.

Publications prévues

- Avis scientifique
- Comptes rendus
- Document de recherche

Participation

- Pêches et Océans Canada (MPO), Région du Pacifique — Sections hauturières et côtières de la Direction des sciences, Secteur de la gestion des pêches et de l'aquaculture
- Industrie — Canadian Groundfish Research and Conservation Society (CGRCS), le regroupement commercial du secteur industriel (RCSI), etc.
- Collectivités et organisations autochtones (p. ex., la Central Coast Indigenous Resource Alliance)
- Organismes non gouvernementaux (p. ex., la Fondation David Suzuki)
- Experts du gouvernement et du milieu universitaire employés pour les examens par les pairs.

Références

Edwards, A.M., Starr, P.J. et Haigh, R. 2012. [Évaluation du stock de sébastes à longue mâchoire \(*Sebastes alutus*\) dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique](#). Secr. can. de consult. Sci. du MPO. Doc. de rech. 2011/111. viii + 172 p.

MPO 2009. [Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution](#). (Consulté le 4 avril 2017)

MPO 2011. [Évaluation du stock de sébaste à longue mâchoire \(*Sebastes alutus*\) dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique, en 2010](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2011/017

ANNEXE B : RÉSUMÉ DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Le sébaste à longue mâchoire (*Sebastes alutus*) est une espèce de sébaste importante sur le plan commercial qui fréquente les canyons marins le long de la côte de la Colombie-Britannique. Nous évaluons l'état du stock de sébaste à longue mâchoire dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique, en partant de l'hypothèse qu'il s'agit d'un seul stock exploité entièrement dans les principales zones 5A, 5B, 5C et 5E au sud de 52°20' de la Commission des pêches maritimes du Pacifique. Ce stock soutient la pêche nationale au chalut depuis des décennies et a été lourdement exploité par des flottes étrangères du milieu des années 1960 au milieu des années 1970.

Pour évaluer le stock, nous avons utilisé un modèle annuel de prises selon l'âge, fondé sur des analyses ajustées à trois séries de relevés au chalut indépendants de la pêche, les estimations annuelles des prises commerciales depuis 1940 et les données sur la composition selon l'âge tirées de deux des séries de relevés couvrant une période de 11 ans et de la pêche commerciale couvrant une période de 34 ans. Le modèle débute avec un état d'équilibre présumé en 1940 et les données des relevés s'échelonnent de 1967 à 2016, bien que toutes les années intermédiaires ne soient pas représentées. Le modèle des deux sexes a été appliqué dans un cadre bayésien (à l'aide de la procédure de Monte Carlo par chaîne de Markov) selon un scénario qui estime une mortalité naturelle (M) propre à chaque sexe et l'inclinaison de la fonction stock-recrutement (h). Nous avons effectué sept analyses de la sensibilité pour tester l'effet des intrants sur le modèle. L'exécution du modèle de base permet de penser que le fort recrutement au début des années 1950 a soutenu la pêche étrangère et que quelques fortes classes d'âge engendrées à la fin des années 1970 et 1980 ont soutenu la pêche nationale dans les années 1990.

L'avis aux gestionnaires est présenté sous la forme de tableaux de décision qui indiquent les probabilités de dépassement du point de référence limite et du point de référence supérieur du stock sur une période de projection de cinq ans pour une gamme de prises constantes. Comme dans la précédente évaluation du stock en 2010, nous avons utilisé les points de référence provisoires tirés de l'approche de précaution du MPO, c'est-à-dire un point de référence limite de $0,4B_{RMD}$ et un point de référence supérieur de $0,8B_{RMD}$.

Nous avons mis au point une méthode bayésienne pour étudier les influences écosystémiques possibles sur le recrutement et l'avons appliquée au stock en utilisant une série d'indicateurs climatiques et environnementaux. Les résultats montrent qu'aucun des indicateurs étudiés n'a permis de prédire avec fiabilité les écarts du recrutement observés, ce qui nous amène à conclure qu'il n'est pas possible actuellement d'utiliser les renseignements environnementaux pour améliorer les prédictions modélisées pour le stock.

ANNEXE C : ORDRE DU JOUR

Évaluation du stock de sébaste à longue mâchoire (*Sebastes alutus*) dans le détroit de la Reine-Charlotte, en Colombie-Britannique, en 2017

Les 1^{er} et 2 juin 2017

Nanaimo, Colombie-Britannique

Présidente : Lesley MacDougall

JOUR 1 – Jeudi 1^{er} juin 2017

Heure	Sujet	Présentateur
9 h	Présentations Examen de l'ordre du jour et gestion interne Aperçu et procédures du SCAS	Présidente
9 h 15	Examen du cadre de référence	Présidente
9 h 30	Présentation du document de travail	Auteurs
10 h 30	Pause	
10 h 50	Présentation du document de travail	Auteurs
11 h 45	Pause repas	
13 h	Examens écrits et discussion avec les auteurs	Paul Spencer, Chris Grandin, auteurs
13 h 45	Discussion générale sur les examens et les réponses	Participants à l'examen régional par les pairs
14 h 45	Pause	
15 h	Détermination des enjeux clés aux fins de discussion en groupe	Participants à l'examen régional par les pairs
16 h 30	Discussion et résolution des questions techniques	Participants à l'examen régional par les pairs
17 h	Levée de la réunion pour la journée	

JOUR 2 – Vendredi 2 juin 2017

Heure	Sujet	Présentateur
9 h	Présentations Examen de l'ordre du jour et gestion interne Récapitulation du jour 1	Présidente
9 h 30	<i>(Au besoin)</i> Reprise des questions en suspens du jour 1 Établir un consensus sur l'acceptabilité du document et sur les révisions convenues	Participants à l'examen régional par les pairs Participants à l'examen régional par les pairs
10 h 30	Pause	
10 h 45	<i>Avis scientifique</i> Établir un consensus sur les éléments suivants en vue de leur inclusion : <ul style="list-style-type: none">• sources d'incertitude• résultats et conclusions• avis supplémentaire à l'intention des gestionnaires (au besoin)	Participants à l'examen régional par les pairs
12 h	Pause repas	
13 h	<i>Avis scientifique</i> <ul style="list-style-type: none">• Suite	Participants à l'examen régional par les pairs
14 h 45	Pause	
15 h	Prochaines étapes — Examen par la présidente <ul style="list-style-type: none">• Processus d'examen et d'approbation de l'avis scientifique et échéanciers• Échéanciers relatifs au document de recherche et au compte rendu• Autres suivis ou engagements (<i>au besoin</i>)	Présidente
15 h 15	Autres questions découlant de l'examen	Présidente et participants
15 h 30	Levée de la séance	

ANNEXE D : LISTE DES PARTICIPANTS

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Anderson	Sean	Direction des sciences du MPO
Edwards	Andrew	Direction des sciences du MPO
Flostrand	Linnea	Direction des sciences du MPO
Grandin	Chris	Direction des sciences du MPO
Haigh	Rowan	Direction des sciences du MPO
Holmes	John	Gestionnaire de division, Direction des sciences du MPO
Holt	Kendra	Direction des sciences du MPO
King	Jackie	Direction des sciences du MPO
Lee	Lynn	Parcs Canada
MacDougall	Lesley	Coordonnatrice, Centre des avis scientifiques du Pacifique
McGreer	Madeleine	Central Coast Indigenous Resource Alliance
Spencer	Paul	National Oceanographic and Atmospheric Administration
Starr	Paul	Canadian Groundfish Conservation Society
Tadey	Rob	Secteur de la gestion des pêches du MPO
Tonnes	Dan	National Oceanographic and Atmospheric Administration
Turris	Bruce	BC Groundfish Conservation Society
Wallace	Scott	Fondation David Suzuki