



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)

Compte rendu 2022/015

Région du Pacifique

Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur l'Avis relatifs à l'évaluation et à la gestion des stocks de harengs du Pacifique en Colombie-Britannique : état en 2017 et prévisions pour 2018

Dates de la réunion : 17 et 18 octobre 2017

Endroit : Nanaimo (Colombie-Britannique)

Président : John Neilson

Rapporteur: 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 des avis scientifiques
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, 2022
ISSN 2292-4264

ISBN 978-0-660-42554-2 N° cat. Fs70-4/2022-015F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2022. Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur l'avis relatifs à l'évaluation et à la gestion des stocks de harengs du Pacifique en Colombie-Britannique : état en 2017 et prévisions pour 2018; du 17 au 18 octobre 2017. Secr. can. des avis sci. du MPO. Compte rendu 2022/015.

Also available in English:

DFO. 2022. *Proceedings of the Pacific regional peer review on the Stock Assessment and Management Advice for BC Pacific Herring: 2017 status and forecast for 2018; October 17-18, 2017.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2022/015.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL	2
PRÉSENTATION DES RAPPORTS D'EXAMEN ÉCRITS	4
M. RABINDRA SINGH (MPO, RÉGION DES MARITIMES).....	4
M. JASON COPE (NOAA FISHERIES, NORTHWEST FISHERIES SCIENCE CENTRE)	5
DISCUSSION GÉNÉRALE	7
DONNÉES D'ENTRÉE	7
MODÉLISATION DE L'ÉVALUATION DES STOCKS	9
TABLES DE DÉCISION ET AUTRES CONSIDÉRATIONS	12
AVIS SCIENTIFIQUE.....	12
CONCLUSIONS.....	14
REMERCIEMENTS	15
RÉFÉRENCES	15
ANNEXE A: CADRE DE REFERENCE	17
AVIS RELATIFS A L'EVALUATION ET A LA GESTION DES STOCKS DE HARENGS DU PACIFIQUE EN COLOMBIE-BRITANNIQUE : ETAT EN 2017 ET PREVISIONS POUR 2018	17
ANNEXE B: SOMMAIRE DU DOCUMENT DE TRAVAIL	20
ANNEXE C: ORDRE DU JOUR.....	22
ANNEXE D: PARTICIPANTS À LA RÉUNION	24
ANNEXE E: EXAMEN DU DOCUMENT DE TRAVAIL – RABINDRA SINGH.....	25
AEXAMEN DU DOCUMENT DE TRAVAIL – JASON COPE	26
AHISTORIQUE ET LIMITES DÉTERMINÉES DES APPROCHES DE MODÉLISATION ME1 ET ME2 POUR LES STOCKS DE HARENG DE LA C.-B.....	29

SOMMAIRE

La Direction de la gestion des pêches demande chaque année un avis scientifique sur l'état des stocks de hareng du Pacifique en Colombie-Britannique et sur les options de pêche selon la règle actuelle de contrôle des prises et à l'aide de tables de décision. La région du Pacifique de Pêches et Océans Canada (MPO) est également engagée dans un processus pluriannuel simultané pour renouveler le cadre de gestion du hareng du Pacifique, qui comprend une évaluation par simulation des règles de contrôle des prises (c.-à-d. au moyen de l'évaluation de la stratégie de gestion). Jusqu'à ce que le processus et les analyses de l'évaluation de la stratégie de gestion soient terminés, l'évaluation des stocks de hareng du Pacifique en Colombie-Britannique continue d'être fondée sur deux configurations approuvées antérieurement du modèle actuel d'évaluation des stocks (ME1 et ME2). L'estimation de la productivité des stocks et l'estimation de l'état actuel des stocks par rapport au point de référence limite de $0,30 BSR_0$, qui ont été examinées et approuvées au début de 2017, sont des nouveautés de l'évaluation de 2017 (MPO 2017).

Le présent compte rendu résume les discussions et les principales conclusions qui ont découlé d'une réunion régionale d'examen par les pairs du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) de Pêches et Océans Canada (MPO), tenue les 17 et 18 octobre 2017 à Nanaimo, en Colombie-Britannique, dans le but d'examiner le document de travail intitulé « Évaluation des stocks de hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2017 et prévisions pour 2018 ».

Les participants, en personne et sur le Web, représentaient la Direction des sciences et la Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO, ainsi que des organisations des Premières Nations, des secteurs des pêches commerciales et récréatives, du milieu universitaire, de la National Oceanic and Atmospheric Administration et de l'Alaska Department of Fish and Game des États-Unis, et du secteur privé.

Les conclusions et l'avis découlant de cet examen seront présentés sous la forme d'un avis scientifique afin d'éclairer la gestion des pêches du MPO en ce qui concerne le hareng du Pacifique en Colombie-Britannique. L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui seront publiés sur le site Web du [Secrétariat canadien des avis scientifiques](#) (SCAS).

INTRODUCTION

Une réunion régionale d'examen par les pairs (RREP) du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) a eu lieu les 17 et 18 octobre 2017 à la Station biologique du Pacifique, à Nanaimo, dans le but d'examiner le document de travail intitulé « Évaluation des stocks de hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2017 et prévisions pour 2018 ».

Le cadre de référence de la présente RREP (annexe A) a été élaboré en réponse à une demande d'avis émanant de la Gestion des pêches du MPO. Un avis de la tenue de la réunion de RREP et les conditions de la participation à celle-ci ont été envoyés à des représentants du MPO, des Premières Nations, de l'Alaska Department of Fish and Game (ministère de la chasse et de la pêche de l'Alaska), des secteurs de la pêche commerciale et récréative, d'organisations environnementales non gouvernementales et du milieu universitaire possédant l'expertise pertinente.

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

Cleary, J.S., Hawkshaw, S., Grinnell, M.H., et Grandin, C. Évaluation des stocks de hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2017 et prévisions pour 2018. Document de travail du SCAS 2017PEL01.

Le président de la réunion, John Neilson, souhaite la bienvenue aux participants, passe en revue le rôle du SCAS dans la prestation d'avis évalués par les pairs et donne un aperçu général du processus suivi par le SCAS. Des présentations de groupe sont faites chaque jour. Linnea Flostrand est désignée comme rapporteuse. Le président expose le rôle des participants, l'objet des diverses publications du SCAS découlant de la réunion (avis scientifique, compte rendu et document de recherche) ainsi que la définition du consensus au sujet de cet avis et le processus permettant d'y parvenir. Le président examine le cadre de référence et l'ordre du jour (annexe C) et confirme que des copies du cadre de référence, du document de travail et de l'ordre du jour ont été distribuées aux participants avant la réunion.

Au total, 37 personnes participent à l'examen régional par les pairs (annexe D). Chaque participant est invité à prendre part pleinement à la discussion et à faire bénéficier l'assemblée de ses connaissances au cours du processus, dans le but de formuler des conclusions et des avis justifiables sur le plan scientifique. La salle est équipée de microphones pour permettre la participation à distance par conférence Web, et l'on rappelle aux participants en personne qu'il leur est demandé de répondre aux commentaires et aux questions de telle sorte que les participants à distance puissent bien les entendre. On informe les participants qu'avant la réunion, on a demandé à M. Rabindra Singh (MPO, région des Maritimes) et à M. Jason Cope de la National Oceanic and Atmospheric Administration des États-Unis (NOAA, Fisheries, Northwest Fisheries Science Centre) de préparer des examens écrits qui ont été distribués aux participants avant la réunion (p. ex. annexes E et F). Toutes les références aux figures et aux tableaux se rapportent à celles du document de travail, sauf indication contraire.

Les conclusions et l'avis découlant du présent examen seront présentés à la Gestion des pêches et de l'aquaculture sous la forme d'un avis scientifique afin d'orienter la planification des pêches du hareng du Pacifique. Cet avis scientifique ainsi que le document de recherche à l'appui seront rendus publics sur le site Web du [Secrétariat canadien des avis scientifiques](#).

PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Document de travail : Cleary, J.S., Hawkshaw, S., Grinnell, M.H., et Grandin, C. Évaluation des stocks de hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2017 et prévisions pour 2018. Document de travail du SCAS 2017PEL01.

Rapporteuse : Linnea Flostrand

Présentatrice : Jaclyn Cleary

La présentation de la Direction des sciences comprend un aperçu complet et une description détaillée des sujets suivants :

- Le cadre de référence et le contexte qui ont guidé l'élaboration du document de travail.
- Les données d'entrée (prises par engin de pêche, poids du poisson, âge du poisson, indice de relevé sur la fraie).
- L'analyse de rapprochement et de sensibilité de l'évaluation du stock :
 - Erreur de répartition et paramètres de variance (erreur d'observation et de traitement).
 - Mortalité naturelle variable dans le temps.
 - Valeurs a priori variables (moyennes et limites) des paramètres de capturabilité du relevé de la fraie q_1 et q_2 .
 - Variabilité de la maturité selon l'âge pour égaliser l'ogive (la courbe de fréquences cumulées) de la sélectivité de la pêche au hareng rogué à la senne.
- Les concepts liés aux points de référence biologiques et aux points de contrôle opérationnels et à l'approche de précaution du MPO (MPO 2009), y compris la mention des points de référence supérieurs (PRS) possibles qui pourraient être pris en compte dans les travaux futurs.
- Les différences entre les deux configurations du modèle de référence (ME1 et ME2) :
 - Un renvoi est fait aux renseignements du tableau A1 du MPO de 2016 (annexe G).
 - Des graphiques de séries chronologiques rétrospectifs de la biomasse du stock reproducteur pour chacun d'eux sont présentés.
- Des graphiques de séries chronologiques de l'évaluation du stock des zones principales des ajustements a posteriori du modèle pour l'indice de relevé sur la fraie, le recrutement à 2 ans, la mortalité naturelle instantanée (M), les reconstitutions de la biomasse du stock reproducteur et les analyses de production.
- Les résultats de l'évaluation des stocks des zones principales : la biomasse du stock reproducteur de 2017 (BSR_{2017}) par rapport au point de référence limite (PRL) de $0,3BSR_0$, la biomasse du stock reproducteur prévue de 2018 (sans prise) et la contribution relative des poissons de 3 ans et de 4 à 10 ans.
- L'utilisation de tables de décision sur les prises probabilistes pour la prestation d'avis.
- Les exigences et les recommandations futures en matière de recherche :
 - Essais de simulation des procédures de gestion.
 - Quantifier la mortalité et les œufs prélevés (œufs sur varech).
 - Étudier la pertinence de la courbe de maturité propre au stock.
 - Potentiel de répartition a priori propre au stock pour q .
 - Quantifier l'incertitude (estimations de la variance annuelle) dans l'indice de la fraie.

Les réponses aux points de clarification et aux questions soulevées pendant la présentation sont résumées ci-dessous.

L'auteure explique pourquoi deux des objectifs du cadre de référence n'ont pas été atteints. Les données sur la pêche aux œufs sur varech pour l'estimation de la mortalité par pêche ne sont pas encore prêtes à être incluses dans les modèles d'évaluation, mais un groupe de travail a été chargé d'examiner la façon de caractériser la mortalité. Pour les zones de stock secondaires (2W et 27), les observations des relevés sur la fraie et les données biologiques n'ont pas été recueillies dans les deux zones en 2017, et des séries chronologiques incomplètes compromettent la capacité d'évaluer ces stocks.

Afin de clarifier la nature de la pêche aux œufs du hareng rogué, l'auteure explique qu'une grande partie des prises proviennent de la pêche du hareng rogué à la senne et au filet maillant qui cible les poissons pleins, mais qui n'ont pas encore frayé, et que le moment et l'emplacement de la pêche du hareng rogué sont prévus pour maximiser la qualité des œufs.

L'auteure décrit comment les cohortes peuvent être suivies dans des graphiques de séries chronologiques de la proportion selon l'âge par zone (figures 5, 102 et 111) et illustre comment les cohortes semblent plus ponctuées dans des régions comme Haida Gwaii par rapport au détroit de Georgia et à la côte ouest de l'île de Vancouver. Les cohortes peuvent être difficiles à détecter dans les données sur l'âge des stocks du sud en raison d'une croissance plus rapide et plus variable, et d'une plus grande erreur de détermination de l'âge découlant de la lecture des anneaux de croissance annuelle des écailles.

Une tendance à la baisse du poids selon l'âge jusqu'en 2010 a été montrée pour toutes les grandes zones (figure 4) et, selon le stock, les tendances depuis 2010 ont affiché des augmentations ou se sont stabilisées.

On précise que les estimations de la moyenne mobile sur cinq ans du poids moyen selon l'âge présentées à la figure 4 n'ont pas été utilisées dans l'évaluation, mais qu'elles sont incluses pour communiquer les tendances; le poids moyen selon l'âge par année et par région est utilisé dans l'évaluation. Cependant, les estimations du poids moyen selon l'âge sur cinq ans et les estimations du modèle de la moyenne sur cinq ans de la mortalité naturelle sont utilisées dans la projection sur un an de la biomasse du hareng.

En ce qui concerne l'analyse de rapprochement, le changement du code type et de la plateforme s'explique par la nécessité d'avoir un codage informatique plus efficace et plus souple pour les travaux d'évaluation actuels et futurs. Les étapes de l'analyse de rapprochement consistaient à chercher et à relever les incohérences entre les versions (V0, V1 et V2) et à apporter des améliorations en modifiant la structure et les méthodes du code type par rapport à l'évaluation de 2016. La structure de la variance a été mise à jour pour être fondée sur la précision totale, afin d'améliorer l'estimation et de suivre la bonne méthode pour les erreurs dans les variables. On explique que deux modèles de référence (ME1 et ME2) utilisés pour les principaux stocks ont les mêmes paramètres que ceux utilisés dans l'évaluation de 2016 (MPO 2016).

Des analyses de sensibilité sur les valeurs a priori de q indiquent que les modifications aux limites de l'écart-type de cette valeur n'ont pas les mêmes effets sur les changements directionnels de la biomasse dans les principales zones. Par conséquent, les auteurs recommandent de conserver l'écart-type de la valeur a priori de q pour le ME1 comme dans l'évaluation de 2016 (MPO 2016). Les recommandations des auteurs sont appuyées par les participants.

L'ogive de maturité a été modifiée dans la mise à l'essai pour qu'elle corresponde à la sélectivité des œufs de poisson dans la senne, pour chercher une cause potentielle des

estimations déraisonnablement élevées des points de référence liés à la mortalité par pêche (F_{RMD}) détectées dans les examens précédents (p. ex. MPO 2017). Les travaux actuels montrent que la modification de l'ogive de maturité a quelque peu réduit les estimations des points de référence de la mortalité par pêche, mais que les estimations semblent encore exceptionnellement élevées.

L'auteure explique que les analyses de la production ont été incluses dans l'évaluation des stocks, car les estimations de la biomasse ne permettent pas à elles seules de décrire l'état d'un stock en vue de déterminer si un stock est en croissance. L'information provenant des tendances de la productivité peut également être associée à la probabilité qu'un stock se situe au niveau du PRL ou s'y rapproche à des fins de projection.

PRÉSENTATION DES RAPPORTS D'EXAMEN ÉCRITS

M. Rabindra Singh (MPO, région des Maritimes) et M. Jason Cope (NOAA Fisheries, Northwest Fisheries Science Centre) présentent des examens du document de travail sous forme de présentations écrites et orales. Les deux examinateurs félicitent les auteurs pour un document de travail bien rédigé et présenté. Les deux examinateurs réitèrent l'information contenue dans leurs rapports d'examen écrits, et le cas échéant, les réponses des auteurs ont été notées et sont décrites ci-après.

M. RABINDRA SINGH (MPO, RÉGION DES MARITIMES)

L'examineur demande des précisions sur la raison pour laquelle les poissons pris au filet maillant sont exclus du calcul du poids moyen selon l'âge. L'auteure principale explique que les données sur les prises au filet maillant sont prises en compte dans le modèle et que les données sur les prises au filet maillant selon l'âge sont utilisées pour estimer la sélectivité. Toutefois, les données sur le poids moyen selon l'âge provenant des échantillons des filets maillants ne sont pas utilisées pour caractériser le poids des géniteurs matures selon l'âge à l'échelle du stock en raison de la sélectivité de l'engin quant à la taille. Seules les données des échantillons de prises biologiques capturées à la senne (provenant de la pêche du hareng rogué à la senne et des pêches d'essai) sont utilisées, parce que les sennes des engins ne sont pas sélectives en fonction de la taille du poisson. Il est reconnu que le comportement de la pêche à la senne peut introduire des biais en cherchant à capturer des poissons de la taille souhaitée. L'auteure explique que l'effort de pêche d'essai à la senne a une portée plus vaste dans le temps et l'espace que la pêche commerciale, et vise à avoir un comportement non sélectif. On explique que la modélisation de l'évaluation garde l'information de la pêche hivernale distincte de celle de la pêche du hareng rogué afin d'essayer de réduire les biais des différentes motivations de pêche, mais que l'évaluation ne modélise pas la motivation des pêches.

Des précisions sont fournies à l'examineur au sujet de l'indice de la fraie comme consistant en deux séries chronologiques distinctes (aucun chevauchement) par zone en fonction du type de relevé sur la fraie dominant entrepris pour caractériser les événements de fraie que la modélisation d'évaluation ajuste séparément.

L'examineur demande quelle était la petite taille de l'échantillon pour le stock de Haida Gwaii indiqué à la page 16. L'auteure confirme que le nombre d'échantillons pour le stock de Haida Gwaii a été relativement faible au cours des dernières années comparativement aux années précédentes et à d'autres régions. Elle explique que, bien qu'il y ait eu des fermetures de la pêche commerciale depuis plus de 10 ans dans la zone de Haida Gwaii, un affrètement de pêche d'essai à la senne se déroule dans la région avec le même capitaine et le même bateau.

En 2017, l'équipage d'affrètement a eu de la difficulté à localiser les bancs et à y accéder pour prélever des échantillons.

L'examineur commente les tendances de la réduction du poids selon l'âge pour les stocks. Il déclare que des tendances semblables ont été observées pour le hareng et d'autres espèces sur la côte est. Il souligne que lorsqu'une population a une taille plus petite selon l'âge, le nombre de poissons par unité de poids augmente, de sorte qu'il faut plus de poissons pour maintenir la biomasse et les niveaux de prises. On fait également remarquer que la sélectivité des engins de pêche quant à la taille peut éliminer les individus génétiquement plus grands ou à croissance plus rapide dans une population, ce qui fait que les individus plus petits jouent un rôle plus important pour le recrutement. Les auteurs expliquent que la possibilité de changements dans les tendances de la taille selon l'âge est dictée par l'écosystème, car des tendances semblables de la taille selon l'âge ont été observées dans les stocks de merlus du Pacifique et de saumon.

M. JASON COPE (NOAA FISHERIES, NORTHWEST FISHERIES SCIENCE CENTRE)

L'examineur commence par expliquer que ses points d'examen se veulent une rétroaction constructive et ne sont pas nécessairement destinés à des révisions du document de travail actuel. Il laisse aux auteurs et aux autres le soin de décider quels commentaires utiliser et quand, comment et où les utiliser.

Il s'enquiert de l'inclusion à la section 1.7, dans l'évaluation des stocks, de renseignements sur les points de référence et les règles de contrôle des prises. D'après l'expérience, ce type d'information ne figure habituellement pas dans un document de recherche sur l'évaluation. Il pose une question au sujet du taux de récolte de 20 % et du seuil fixe. L'auteure reconnaît que l'information sur les pratiques traditionnelles peut être déroutante pour quelqu'un qui ne fait pas partie du processus du MPO pour le hareng du Pacifique. Elle explique qu'on a demandé aux analystes de l'évaluation des stocks de hareng du Pacifique d'inclure ce type de renseignements dans les documents de recherche, en grande partie parce qu'il n'y avait pas d'autre endroit pour les documenter. Elle explique qu'un taux de récolte de 20 % provenait des travaux de simulation de 1983 publiés en 1988, qui estimaient qu'un taux de récolte de 20 % maximisait le rendement du détroit de Georgia et respectait d'autres mesures de rendement souhaitées, comme la réduction des fermetures. Elle explique également que les récentes simulations laissent entendre que les stocks ne réagissent pas aussi bien qu'on s'y attendait à un taux de récolte de 20 %, en partie en raison de la variation de la productivité des stocks. On explique également que les auteurs ont été invités à déclarer les résultats du ME1 pour chaque grande zone de stock à l'égard d'un seuil de $0,25BSR_0$, et à déclarer les résultats du ME2 à l'égard des seuils fixes déterminés en 1996. Les seuils fixes de 1996 ont été établis pour la première fois après une série d'années postérieures à 1986, lorsque le seuil a été mis à jour tous les 1 à 3 ans et lorsque les limites de la zone des stocks et les méthodes d'évaluation ont changé. En 2011-2012, lorsque le ME1 a été élaboré et intégré au processus d'évaluation des stocks avec l'estimation de q_2 et d'autres changements et tendances du modèle, comme les changements du poids moyen selon l'âge, il n'était pas logique d'utiliser les seuils fixes de 1996; les estimations du ME1 de $0,25BSR_0$ ont donc été utilisées à la place. On convient qu'une ou deux phrases sur chacun de ces sujets seraient utiles pour la révision du document de travail.

L'examineur demande dans quelle mesure les prises d'autres sources de pêche ne sont pas incluses dans le modèle. Vaut-il la peine de formuler des hypothèses dans des scénarios pour caractériser l'incertitude et la sensibilité à différents niveaux? L'auteure répond que les prises à

des fins alimentaires, sociales et rituelles (ASR) et récréatives sont négligeables comparativement aux prises à la senne et au filet maillant.

On précise que les compositions selon l'âge sont ajustées dans le modèle et on demande si l'erreur de détermination de l'âge est prise en compte. Les auteurs expliquent qu'une détermination double de l'âge par deux lecteurs est faite pour jusqu'à 10 % des données sur les écailles par année utilisées dans le processus d'évaluation. S'il y a une mauvaise concordance de la détermination de l'âge, une détermination double de l'âge supplémentaire se produit. Pour les stocks du nord, la comparaison des anneaux de la croissance hivernale est généralement plus claire, mais pour les stocks du sud, les défis liés à la comparaison des stocks des âges 2 ou 3 et des âges 3 ou 4 ont été relevés, ce qui serait dû à une croissance plus rapide dans ces régions. L'examinateur suggère que le document de recherche inclut une formulation pour reconnaître ou décrire l'existence d'une erreur de détermination de l'âge et mentionner que des efforts sont déployés pour corriger l'erreur à l'extérieur du modèle. Il suggère de plus que des travaux futurs tiennent compte de l'erreur de détermination de l'âge dans le modèle.

On demande également pourquoi les ajustements déclarés de l'âge indiqués dans le document de travail avaient eu lieu pour les données sur l'âge avant 1985. L'auteure explique que les conventions sur la détermination de l'âge sont passées d'un jour de naissance en janvier à un jour de naissance en juillet cette année-là. L'examinateur indique qu'une formulation l'expliquant pourrait être utile aux lecteurs. Si cela peut avoir une incidence sur la modélisation, des analyses de sensibilité devraient être effectuées pour la mettre à l'essai.

L'examinateur demande des éclaircissements sur le fait que les auteurs entrent des matrices de données sur le poids selon l'âge, et demande si les données sur le poids selon l'âge sont entièrement intégrées au modèle. L'auteure répond que le modèle est ajusté à une matrice des poids moyens selon l'âge pour les âges de 2:10+, de 1951 à 2017, et que la moyenne du poids selon l'âge est établie pour les poissons capturés à la senne seulement (ce qui exclut les poissons capturés au moyen de filets maillants). L'examinateur demande si les données sur la composition selon l'âge ont été examinées et si elles pourraient être incluses dans le document à titre de diagnostics pour tenir compte de l'incertitude. L'auteure répond que oui, les auteurs examinent ces données, mais qu'ils ne les ont pas incluses pour réduire le volume à documenter; par conséquent, ils souhaitent recevoir des suggestions sur une façon concise de présenter cette information. L'examinateur propose l'utilisation de graphiques 1:1 (observé : prévu).

L'examinateur pose des questions sur l'incertitude associée aux indices du relevé sur la fraie (p. ex. les barres d'erreur), car il semble que l'incertitude ne soit pas ajoutée au modèle. L'auteure explique que des efforts sont en cours pour explorer des façons de caractériser la variance au sein et entre les sites de relevés sur la fraie (p. ex. méthode bootstrap pour les transects). Il est précisé que 0,38 est attribué pour représenter la moyenne de la variance globale de l'erreur d'observation du relevé sur la fraie au fil des ans et qu'il s'agit d'un multiplicateur qui donne au relevé en plongée une plus grande pondération dans la fonction de probabilité. On explique également que des analyses de sensibilité sont envisagées pour tester les hypothèses de variance et que ces enjeux ont déjà été cernés par les auteurs et d'autres pour des travaux futurs. Les commentaires précis de l'examinateur à une date ultérieure pour aider les analystes du MPO à cet égard seraient les bienvenus.

L'examinateur demande pourquoi les paramètres de croissance de la base de données *Fish Base* sont indiqués dans le document et demande des précisions pour savoir si l'âge était estimé au moyen d'un modèle de croissance. On explique qu'aucun modèle de croissance n'est utilisé et que l'observation empirique de l'âge selon la longueur et de l'âge selon le poids est

utilisée. Pour cette raison, on a convenu qu'aucune référence aux paramètres de *Fish Base* n'est requise dans le rapport.

En ce qui concerne LnR0, l'examineur suggère de ne pas utiliser une limite inférieure négative, que les auteurs et l'examineur ont perçue comme un simple ajustement.

En ce qui concerne M0, l'examineur demande des précisions sur l'origine de cette valeur et suggère de fournir plus de renseignements dans le rapport pour expliquer la source de la valeur et inscrire les valeurs M fixes sur les graphiques. L'examineur suggère également que des travaux futurs soient effectués pour tester la sensibilité de la variation de M0.

L'examineur demande s'il est possible biologiquement que la variabilité de la mortalité naturelle augmente de deux fois sur une partie relativement courte de la série chronologique (p. ex. de 0,1 à 0,6 en 10 à 20 ans). L'examineur suggère qu'il pourrait être utile d'envisager une certaine combinaison entre la mortalité naturelle variable dans le temps et la mortalité naturelle fixe si les estimations de la mortalité naturelle dans le temps sont douteuses. Un auteur explique que la variabilité de la mortalité naturelle peut être réaliste en raison des changements dans la communauté des prédateurs et des interactions trophiques, mais reconnaît que la variabilité de la mortalité naturelle peut également expliquer une trop grande partie de la variance du modèle. L'examineur suggère qu'une certaine formulation dans le rapport à ce sujet serait utile pour saisir cette incertitude.

Il suggère d'inclure dans le rapport les probabilités totales de différentes exécutions du modèle aux fins d'analyse de la sensibilité, et l'auteure principale reconnaît que cela pourrait facilement se faire.

En réponse à l'examen écrit de l'examineur, les auteurs révisent l'information du tableau 48 afin de réduire la redondance liée à la déclaration de l'information à la fois en termes de q1 et de q2 et de périodes de relevé en surface et sur la fraie.

L'examineur fait remarquer que le fait de fixer q2 à 1 pour le ME2 en fait la valeur a priori la plus informative possible, et se demande pourquoi les auteurs signaleraient l'incertitude dans les valeurs a priori q2 du ME1 plutôt que q2 = 1 pour le ME2. Les auteurs sont d'accord et reconnaissent le point soulevé par l'examineur.

L'examineur suggère que plusieurs autres travaux futurs sur les analyses de la sensibilité pourraient aider à évaluer certaines des hypothèses et l'incertitude associées aux modèles d'évaluation. Les auteurs répondent qu'ils sont d'accord et qu'ils demanderont des commentaires particuliers à l'examineur en dehors de la réunion.

DISCUSSION GÉNÉRALE

La discussion générale porte sur les sujets liés aux données d'entrée qui éclairent la modélisation de l'évaluation des stocks, les hypothèses et les analyses de l'évaluation des stocks, les résultats et les données de sortie de l'évaluation, les incertitudes et les lacunes en matière d'information, les considérations écosystémiques et l'établissement de conclusions et de recommandations de travaux futurs en conjonction avec l'élaboration d'un avis scientifique.

DONNÉES D'ENTRÉE

Un participant formule les commentaires suivants au sujet des hypothèses ou des tendances biologiques qui ne sont pas prises en compte dans l'évaluation des stocks :

-
- Il pourrait y avoir des différences notables dans l'âge à la maturité ou la sélectivité des pêches par stock et entre les stocks selon le sexe qui ne sont pas caractérisées parce que les données des deux sexes sont combinées dans l'évaluation.
 - Les rapports des sexes peuvent varier selon la taille du poisson.
 - Les mâles peuvent avoir tendance à être relativement plus gros que les femelles.
 - Avec les changements climatiques, la maturité peut se produire à un plus jeune âge (c.-à-d. tendance vers la gauche dans les ogives de maturité).
 - Il peut exister de l'information provenant d'études antérieures sur la fécondité pour estimer l'incertitude associée à la fécondité présumée.
 - L'ogive de maturité de l'évaluation peut être douteuse.

À titre de réponse, on mentionne que tout cela est possible; cependant, en ce qui concerne les rapports entre les sexes, on explique que les échantillons de prises à la senne montrent généralement des rapports de 50:50. L'auteure principale demande que l'information disponible pour l'aider à améliorer les ogives de maturité lui soit fournie à l'extérieur de la réunion.

On demande si les données sur l'âge provenant de l'échantillonnage des prises de différentes pêches ont été examinées pour voir s'il y a des différences systématiques d'âge entre les sources d'échantillonnage pour une année donnée. On explique qu'au cours des dernières années, les quantités relatives provenant de la pêche hivernale par rapport à la pêche du hareng rogué ont augmenté, tout comme le nombre d'échantillons prélevés lors de la pêche hivernale. L'auteure principale dit que cela a été examiné et que la répartition selon l'âge de la pêche à la senne en hiver semble similaire à la répartition selon l'âge de la pêche à la senne pendant la saison de fraie, mais qu'aucune enquête supplémentaire n'a été faite et qu'aucun ajustement n'est apporté aux données d'échantillons biologiques pour tenir compte des différentes périodes d'échantillonnage.

On demande quels renseignements indépendants de la pêche sont disponibles sur l'âge pour représenter tous les poissons d'un stock, par exemple pour éclairer les calendriers de la maturité et la capturabilité. L'auteure principale explique qu'à part le programme de pêche d'essai à la senne qui vise à couvrir la saison de fraie d'un stock, les échantillons indépendants de la pêche prélevés hors de la saison de fraie sont confondus par des problèmes de stocks mixtes et que les échantillons sont trop incertains pour attribuer le poisson à une zone de stock. On reconnaît que si l'on pouvait prélever des échantillons représentatifs de stocks particuliers hors de la saison de fraie, l'information pourrait être utilisée pour obtenir de meilleures estimations des calendriers de la maturité.

On demande pourquoi les cohortes observées dans les graphiques de composition selon l'âge pour les stocks du sud sont moins ponctuées que pour les stocks du nord. Une explication est qu'il pourrait y avoir plus d'erreurs de détermination de l'âge en raison de la croissance plus rapide des stocks du sud.

On fait remarquer que dans le stock de Haida Gwaii, les œufs sur varech peuvent être la partie principale des prises et que le document de travail ne le décrit pas clairement. Un auteur suggère qu'une révision du document de travail pourrait faire référence au rapport technique récemment rédigé par Schweigert *et al.* (2018, rapport sur les renseignements disponibles à propos des œufs sur varech) et que certains renseignements de base sur la pêche des œufs sur varech à Haida Gwaii puissent être inclus dans le rapport.

On demande si l'incertitude découlant de la déclaration erronée des prises par zone de stock pendant la période de réduction de la pêche est prise en compte. L'auteure principale répond

que l'évaluation ne tient pas compte de l'incertitude des prises selon la période, car il n'y a pas d'information pour aider à déterminer comment et où les déclarations erronées ont pu se produire. Elle mentionne que certains tests de conformité ont été menés en 2012 pour tenir compte des effets de différentes attributions historiques des prises, mais qu'aucun autre travail n'a été effectué.

Une suggestion de révision est faite pour que les figures montrant les prises par stock et par année soient également ventilées par type de pêche. Les auteurs reconnaissent que cela pourrait facilement se faire (sauf pour les œufs sur varech).

MODÉLISATION DE L'ÉVALUATION DES STOCKS

On demande qu'une référence au tableau A.1 de l'évaluation de 2016 (MPO 2016) soit incluse dans une révision du document de travail afin de résumer les principales différences entre le ME1 et le ME2 (annexe G du présent compte rendu), et on s'entend à ce sujet.

On signale que certains des résultats de la modélisation du document de travail n'ont été présentés que pour le ME2 (p. ex. figure des relations entre les géniteurs et les recrues, distribution a posteriori des principaux paramètres, figures 30 à 35). Un auteur répond que les résultats pour le ME1 seront ajoutés pendant les révisions.

Indice et paramètres de mise à l'échelle (q) du relevé sur la fraie

En ce qui concerne les valeurs a priori de q pour le ME1 et le ME2, on explique que les estimations a posteriori de q reflètent étroitement les valeurs a priori. Comme le q_2 du ME2 est fixé à 1, cela rend le comportement de modélisation plus rigide avec moins de variabilité d'échelle comparativement au fait de permettre à q_2 de varier comme pour le ME1. Par conséquent, le ME1 semble moins stable, mais est en fait plus sensible à la représentation des données d'entrée et des hypothèses du modèle.

Pour tous les principaux stocks, à l'exception de ceux du district de Prince Rupert, les analyses de sensibilité ont montré que les estimations a posteriori de q correspondaient aux estimations a priori pour le ME1 et le ME2, mais on ne sait toujours pas si les données appuieraient cette conclusion. On fait remarquer que la prochaine étape consisterait à utiliser la simulation avec un q connu pour explorer d'où proviennent les effets de la modélisation sur l'estimation de q a posteriori.

On souligne que les estimations a posteriori médianes de q_1 et de q_2 entre le ME1 et le ME2 sont les plus semblables pour le stock du district de Prince Rupert.

On demande quels renseignements ont été utilisés pour éclairer la valeur a priori de q pour le ME1. L'auteure principale explique que pour l'évaluation de 2011 (c.-à-d. l'annexe C de Martell *et al.* 2012), l'information provenant d'études indépendantes a été prise en compte. Ces études étaient fondées sur l'information liée à la caractérisation de la perte d'œufs provenant de relevés répétés, du biais d'échantillonnage causé par les décalages temporels entre la fraie et les jours de relevé, les effets de la prédation et les vagues. Elle ajoute qu'aucune étude dirigée n'a été menée pour estimer directement les proportions de frayères observées dans le cadre des relevés.

À titre de précision, on demande si des analyses de sensibilité ont également été effectuées pour les distributions de probabilité a priori des paramètres du relevé sur la fraie (q_1 et q_2) pour le ME2, la réponse étant non, seulement pour le ME1.

Il est confirmé que la valeur a posteriori médiane de q_1 et q_2 pour le ME2 peut dépasser 1,0 (c.-à-d. détroit de Georgia). L'auteure principale précise que cela ne doit pas être interprété comme

une estimation maximale découlant des observations du relevé en plongée, mais qu'il s'agit en grande partie d'une augmentation des limites de la valeur a priori.

On suggère qu'une meilleure conclusion du document de travail indiquerait que la valeur a priori de q pour le ME1 et le ME2 a un effet considérable, car elle ne s'applique pas seulement au q_2 avec le ME2. On s'entend sur ce point.

On déclare que la variabilité de q d'une année à l'autre peut être liée à la variabilité de la taille du stock et de la densité de la fraie. Par exemple, q peut être plus faible lorsqu'un stock a une biomasse ou une densité de fraie plus élevée. Ces types de relations n'ont pas été pris en compte dans l'évaluation, et la source de la variabilité est différente de l'incertitude et des biais potentiels associés aux observations des relevés sur la fraie. Une suggestion de travaux futurs est faite pour étudier l'interaction présumée de l'écosystème avec l'augmentation des taux de prédation relative sur les frayères ayant des densités d'œufs plus faibles qu'élevées. On suggère de le faire en modélisant une réponse numérique (associée aux couches d'œufs et au total des œufs) par rapport à une réponse fonctionnelle.

État et production des stocks

En ce qui concerne les figures 18 à 27, un participant fait remarquer que le signe avant-coureur des états de productivité faible – biomasse faible pour Haida Gwaii est plus près de la valeur de $0,3BSR_0$ du PRL que pour le stock de la côte ouest de l'île de Vancouver. On mentionne que, parce que l'approche de précaution du MPO stipule que les niveaux de PRL devraient être évités avec une probabilité élevée, un PRL de $0,3BSR_0$ est logique pour le stock de la côte ouest de l'île de Vancouver, mais qu'un PRL plus important devrait être utilisé pour le stock de Haida Gwaii.

Un auteur explique que jusqu'à ce que les probabilités acceptables soient définies et mises à l'essai au moyen d'une simulation, l'utilité du PRL à lui seul ne peut pas être évaluée et il n'est pas possible de déterminer si $0,3BSR_0$ est une mesure de précaution suffisante pour Haida Gwaii. Entre-temps, l'évaluation fournit des tables de décision avec des probabilités relatives à $0,3BSR_0$ pour différents niveaux de prises dont les gestionnaires doivent tenir compte.

On demande pourquoi les 20 % inférieurs des estimations de la biomasse du stock reproducteur sont ombrés en gris dans les figures 18 à 27 (panneau a) et on mentionne que si cela est fait de façon quelque peu arbitraire, il pourrait être préférable de ne pas ombrer les estimations. La suggestion est accueillie favorablement. On fait également remarquer que l'échelle de l'axe des Y pour la figure 24 (panneau a) n'est pas assez grande pour montrer l'estimation de BSR_0 , et les auteurs conviennent de s'en occuper (p. ex. en modifiant une figure ou une légende lors d'une révision).

On demande de réviser le résumé pour y inclure des comparaisons de BSR_{2017} avec $0,25BSR_0$ (pour le ME1) et de BSR_{2017} avec des valeurs limites fixes (pour le ME2) pour les principaux stocks (en plus d'être comparée à $0,3BSR_0$).

On discute de la dynamique de la productivité des stocks associée à la prestation d'avis sur les pêches. On demande pourquoi, à la section 1.7, l'approche de précaution du MPO recommande l'utilisation de longues séries chronologiques pour déterminer les points de référence. Pourquoi ne pas utiliser des séries chronologiques plus courtes pour représenter des périodes plus récentes? L'utilisation de séries chronologiques plus longues représentant des périodes de production plus longues entraînera probablement une réduction des possibilités de pêche. En réponse, on explique que des périodes plus longues sont jugées importantes pour représenter la variabilité de la production des stocks afin de tenir compte des limites de référence et que l'exploration des estimations de B_0 au fil du temps est informative, sauf pour

fournir des avis sur les pêches. Toutefois, en ce qui concerne l'évaluation des risques, il faut d'abord établir des objectifs clairs en matière de gestion des pêches afin d'évaluer les résultats au moyen de la simulation.

On fait remarquer que, compte tenu de la réduction de la taille selon l'âge observée dans d'autres stocks des océans Atlantique et Pacifique et des effets des changements climatiques, les changements de productivité pourraient se révéler unidirectionnels. Si les hypothèses associées à la dynamique des stocks sont statiques au fil du temps, des possibilités de pêche peuvent être omises. En réponse, on mentionne qu'il y a des questions (incertitudes) au sujet des types de répercussions causées par les pêches, car même les petites prises peuvent avoir des effets sur les stocks.

On explique que le MPO a maintenant une Division de la science des écosystèmes et qu'il y a des intérêts à inclure les considérations écosystémiques dans les avis scientifiques. Cependant, on note qu'il y aura encore des difficultés à évaluer si et comment les réponses des stocks sont dictées par l'écosystème.

On discute de la variabilité de la taille selon l'âge. On fait remarquer qu'il existe des différences de taille selon l'âge entre les stocks de hareng de l'Alaska et de la Colombie-Britannique qui pourraient être étudiées. On fait remarquer qu'il est important de reconnaître que les petits poissons peuvent encore être relativement productifs (les stocks de saumon le soutiennent). À l'heure actuelle, les auteurs du document de travail utilisent la moyenne du poids selon l'âge sur cinq ans pour les projections de la biomasse, et cette hypothèse pourrait être explorée au moyen de tests de conformité ou de travaux de simulation.

En association avec la reconnaissance de l'homogénéité génétique des stocks de hareng du Pacifique, quelqu'un laisse entendre qu'il serait curieux de voir comment les tendances de la production se dessinent si l'information sur les stocks était agrégée dans les groupes du nord (Haida Gwaii, district de Prince Rupert, côte centrale) et du sud (côte ouest de l'île de Vancouver et détroit de Georgia).

Recrutement et maturité

En ce qui concerne l'utilisation de l'ogive de maturité dans les prévisions de recrutement, un participant remet en question l'effet d'avoir le même calendrier de maturité pour tous les stocks lorsque des tendances différentes de la composition selon l'âge sont apparentes. On pose la question suivante : si les échantillons des stocks du sud (comme ceux du détroit de Georgia) ont tendance à comporter plus de poissons plus jeunes (c.-à-d. de 2 ans) comparativement aux stocks du nord (c.-à-d. Haida Gwaii), alors est-ce qu'on prévoit qu'il y aura plus de poissons de 3 ans pour les stocks du sud comparativement aux stocks du nord? Une auteure fait référence au nombre de recrues de 2 ans estimé pour le détroit de Georgia en 2017 et au degré élevé d'incertitude associé à l'estimation. Elle explique que l'information pour les prévisions provient également d'une relation stock-recrue propre au stock, qui comporte également un degré élevé d'incertitude. Ces deux sources d'incertitude sont propagées dans les prévisions pour l'âge de 3 ans.

On note que les données du relevé à la senne des harengs juvéniles du détroit de Georgia pourraient être prises en compte pour déterminer s'il y a cohérence avec les estimations du modèle d'évaluation du recrutement du détroit de Georgia.

On suggère de formater les points annuels dans les graphiques stock-recrue (c.-à-d. la figure 30) de la même façon que pour les années représentées dans les figures 18 à 27 (panneau b).

Stocks secondaires

On discute des lacunes en matière d'information et du rôle de la prestation d'avis scientifiques liés aux stocks secondaires (zones 2W et 27). Si ces zones ne sont pas exploitées, et si l'échantillonnage et les relevés ne sont pas effectués régulièrement dans ces zones (en raison de l'éloignement, du comportement et du moment imprévisible de la fraie, ainsi que des coûts scientifiques connexes), on demande si ces zones devraient être incluses dans le rapport d'évaluation. On reconnaît qu'il existe une incertitude considérable quant à la surveillance de ces stocks, mais les représentants de la Direction de la Gestion des pêches et de la Direction des sciences ont manifesté leur appui à l'égard de la poursuite de l'évaluation de ces zones afin de recueillir de l'information qui pourrait être consultative pour répondre aux intérêts de la pêche et surveillance des écosystèmes. Il y a consensus pour que les auteurs révisent le document d'évaluation afin d'y inclure des graphiques de séries chronologiques et des estimations pour l'indice de relevé sur la fraie et les prises des zones 2W et 27 pour les années observées (mais les résultats du modèle des prises selon l'âge ne seront pas générés).

TABLES DE DÉCISION ET AUTRES CONSIDÉRATIONS

On précise que les résultats de la table de décision ont été révisés par rapport aux valeurs initialement déclarées dans le document de travail en ce qui concerne l'évaluation par rapport au PRL. On note que pour le détroit de Georgia, les probabilités ont considérablement changé et sont plus optimistes.

On demande si les différentes pressions exercées par la pêche sur les stocks sont prises en compte lors de l'établissement des limites de prises. Un auteur répond que les tableaux des prises montrent des projections qui comprennent 0 prise et qu'il incombe aux gestionnaires des pêches (en dehors de cette réunion) de prendre des décisions sur l'établissement des limites.

On discute de la façon d'inclure des renseignements supplémentaires issus de la perspective des Premières Nations, ainsi que de l'endroit où les insérer, pour conseiller les gestionnaires des pêches en association avec les avis du MPO sur l'évaluation des stocks. On explique que les réponses des Sciences de 2015 et de 2016 (MPO 2015a et MPO 2016) fournissent des renseignements sommaires provenant de contributeurs non membres du MPO dans le cadre du groupe de travail technique sur le hareng et qu'ils ont été inclus pour représenter les observations sur le terrain du point de vue des Premières Nations. On explique que cette information indépendante est utile pour tenir compte des lacunes en matière d'information, de la cohérence et des incohérences par rapport aux avis du MPO sur l'évaluation des stocks. On demande d'avoir accès au document de travail de 2017 ou aux références de l'avis ou qu'on reconnaisse d'autres sources de renseignements, peut-être en fournissant un lien Internet. On explique que, contrairement aux processus de réponse des Sciences de 2015 et de 2016, l'examen régional par les pairs actuel et les documents qui en découlent sont fondés sur les renseignements déclarés dans le document de travail et présentés à la réunion d'examen conformément aux objectifs du cadre de référence de la réunion. On explique qu'il est impossible de donner des avis sur des renseignements qui ne sont pas inclus dans le processus d'examen. Certains participants déclarent qu'ils pensent qu'il devrait y avoir une certaine souplesse dans le processus d'examen régional par les pairs pour inclure d'autres sources de renseignements associées aux avis scientifiques pour les gestionnaires des pêches.

AVIS SCIENTIFIQUE

Le rôle et la présentation d'un avis scientifique comme produit d'un processus d'examen par les pairs sont expliqués, tout comme les échéanciers et les étapes pour la rédaction, la révision et la présentation de l'avis, du compte rendu et du document de recherche.

Pour orienter la discussion sur la rédaction de l'avis de 2017, on fait référence aux avis publiés récemment sur le hareng du Pacifique (MPO 2015b et MPO 2017). Le président rappelle aux participants de chercher des formulations non techniques pour faciliter la compréhension des lecteurs de différents milieux. Il y a une discussion sur les renseignements qui devraient être inclus dans l'avis en ce qui a trait aux points sommaires, à la description des travaux et des constatations de l'évaluation, aux figures et aux tableaux connexes, aux considérations écosystémiques, aux conclusions, aux travaux futurs recommandés et aux incertitudes. Des notes relatives aux sujets ci-dessous sont rédigées pour orienter l'élaboration de points sommaires pertinents pour tous les stocks.

- Renseignements d'introduction/de base sur les stocks et forme des avis provisoires.
- Analyse de rapprochement – brève description du rôle et des résultats de l'analyse de rapprochement.
- Analyses de sensibilité – ce qui a été fait et pourquoi (les détails et les principaux avantages et préoccupations du ME1 et du ME2 doivent être expliqués plus en détail dans la section sur l'évaluation de l'avis).
- Les analyses de sensibilité ne sont pas suffisantes pour comprendre les interactions complexes entre q et les paramètres de gestion, et une analyse par simulation-évaluation sera nécessaire pour déterminer quels paramétrages de q (ME2 ou ME1) seraient préférables.
- Il s'agit de la première année d'utilisation d'un PRL dans un avis, découlant d'un examen de février 2017 – efforts parallèles de renouvellement de la gestion des pêches du hareng afin de déterminer les objectifs, les probabilités des risques, etc., au moyen d'études de simulation.
- Comparaison des tendances du poids selon l'âge entre les stocks et similitudes/différences de l'indice de relevé entre les stocks.
- La mortalité des œufs sur varech et l'objectif du cadre de référence n'ont pas encore été abordés (les travaux sont toujours en cours).

En utilisant Haida Gwaii comme exemple, une liste de points détaillés est rédigée comme guide pour déterminer le type et la forme de la présentation des renseignements sommaires à inclure pour tous les principaux stocks. Aux fins de la rédaction et du suivi des types de renseignements, ceux-ci sont regroupés en sous-sections (p. ex. évaluation du stock et données, productivité et recrutement du stock, état estimé du stock par rapport aux points de référence biologiques, biomasse du stock reproducteur prévue en 2018 et biomasse du stock reproducteur liée à la règle de contrôle des prises [RCP]). Pour chacun des stocks secondaires, les principaux éléments d'information à déclarer (selon les disponibilités) sont les tendances de l'activité de pêche récente, l'indice de fraie et la composition selon l'âge.

Pour ce qui est de déterminer les figures à inclure dans l'avis, il y a un consensus sur les graphiques de séries chronologiques pour les zones de stock principales montrant des tendances dans l'indice de relevé sur la fraie et les estimations des données du relevé à l'échelle; la mortalité naturelle; les recrues de 2 ans; la biomasse du stock reproducteur et les prises; la production et les taux de production. Pour ce qui est de déterminer les tableaux à inclure dans l'avis, il y a consensus sur des tableaux résumant les médianes a posteriori et les intervalles de crédibilité de 90 % pour une série de points de référence (c.-à-d. les tableaux 13 à 17 du document de travail) par zone principale de stock, et des tables de décision probabilistes par zone principale de stock. Les gestionnaires des pêches déclarent qu'ils aimeraient obtenir de l'information pour les ME1 et les ME2, reconnaissant que cela allonge l'avis.

Les sujets à inclure dans la section « Sources d'incertitude » sont les suivants :

- Processus déterminant la productivité (p. ex. facteurs influant sur le recrutement, la mortalité naturelle, la croissance).
- Structure des stocks et hypothèse des stocks distincts.
- Les modèles ME1 et ME2 diffèrent des modèles antérieurs utilisés pour estimer q_1 et q_2 .
- Taille d'échantillon inférieure à la moyenne pour les échantillons biologiques (Haida Gwaii).
- Mortalité des œufs sur varech et perte d'œufs.

Autres suggestions pour la rédaction de l'avis scientifique :

- Décrire les tendances de recrutement des principaux stocks en 2017 sous la forme des tendances de l'abondance chez les poissons de 2 ans, plutôt qu'en tant que points relatifs à une relation entre les géniteurs et les recrues.
- Inclure une référence au tableau A.1 MPO 2016 qui résume les différences entre le ME1 et le ME2 (inclus à l'annexe G du présent document).
- Inclure des graphiques de séries chronologiques montrant les prises par rapport aux engins, à l'année et à la zone, conformément à la demande de révision du document de travail.
- Tenir compte des différences entre les échelles de l'axe des Y (biomasse) dans les figures pour différents stocks.
- Inclure des graphiques de répartition de la densité a posteriori qui sont semblables à la figure 29 du document de travail, mais qui représentent les projections de BSR_{2018} (pour le ME1 et le ME2) compte tenu de l'hypothèse de 0 prise en 2018 et inclure des lignes pour $0,25BSR$ et les seuils fixes pour les résultats du ME1 et du ME2, respectivement. On suggère également de réviser le document de travail pour inclure cette information dans le document de recherche.
- Les projections des prises de 2018 et les mesures des colonnes des tables de décision pour l'évaluation par rapport aux taux de prises (p. ex. $P[u > 10 \%, \text{ etc.}]$) doivent être laissées aux commentaires de la Direction de la gestion des pêches avec les auteurs.
- Dans les tables de décision pour le ME1, supprimer les colonnes relatives aux seuils fixes de 1996 ou mettre S.O. ou des tirets dans les cellules sous les en-têtes de colonne.
- Pour remplir la section « Considérations écosystémiques », il est possible de consulter les avis antérieurs et de reprendre les renseignements pertinents qui s'y trouvent (p. ex. MPO 2015b, MPO 2017).

CONCLUSIONS

Les principales conclusions découlant d'un consensus au cours du processus régional d'examen par les pairs et qui seront saisies dans l'avis scientifique portent sur ce qui suit :

- Le document de travail est accepté sous réserve des révisions déterminées, à savoir l'inclusion de renseignements supplémentaires caractérisant les stocks secondaires et l'inclusion de renseignements corrigés concernant les tables de décision. D'autres suggestions de révision (surtout d'ordre rédactionnel) sont laissées au soin des auteurs et du président en vue de déterminer si et comment elles devraient être incluses.

-
- La biomasse du stock reproducteur en 2017 (BSR_{2017}) et la biomasse du stock reproducteur prévue avant la pêche pour 2018 (BSR_{2018}) ont été évaluées à l'aide de la version la plus à jour du modèle statistique intégré fondé sur les prises selon l'âge (ISCAM ou « le modèle d'évaluation »). Deux scénarios de référence ont été mis en œuvre et approuvés aux fins d'utilisation dans l'évaluation : ME2 et ME1, qui diffèrent de par le traitement des coefficients de mise à l'échelle du relevé sur la fraie (q_1 , q_2).
 - Il est établi que les analyses de sensibilité ne sont pas suffisantes pour comprendre les interactions complexes entre q et les paramètres de gestion et pour déterminer quels paramétrages de q (ME2 ou ME1) seraient préférables; une analyse par simulation-évaluation est donc nécessaire.
 - L'avis relatif à chaque stock de hareng du Pacifique est présenté dans des tables de décision qui montrent l'état prédit en 2018 pour une fourchette de prises constantes relatives par rapport au point de référence limite (PRL) de $0,3 BSR_0$, les seuils de la pêche commerciale (ME2 uniquement) et les taux de récolte cibles de 10 % et 20 %.
 - Il s'agit de la première année au cours de laquelle un PRL est inclus dans les avis (découlant d'un examen de février 2017) et la région du Pacifique du MPO est également engagée dans un processus pluriannuel simultané pour renouveler le cadre de gestion du hareng du Pacifique, qui comprend l'élaboration d'objectifs de gestion des pêches et l'évaluation par simulation des règles de contrôle des prises.

Recommandations pour les travaux futurs :

- Essais de simulation des procédures de gestion (pour toutes les pêches).
- Quantifier la mortalité et les œufs prélevés de toutes les pêches (p. ex. œufs sur varech).
- Quantifier l'incertitude dans l'indice de la fraie (estimations annuelles de l'écart et des biais).
- Étudier le potentiel de répartition a priori propre au stock pour q et le potentiel de variabilité interannuelle dans q .
- Étudier la pertinence de la courbe de maturité propre au stock.
- Étudier les profils de la M sur le plan du réalisme biologique.

REMERCIEMENTS

Nous apprécions le temps que tous les participants ont consacré au processus d'examen régional par les pairs. En particulier, nous remercions les examinateurs, M. Rabindra Singh et M. Jason Cope, pour leur temps et leur expertise. Nous remercions également John Neilson, président de la réunion, et Linnea Flostrand, rapporteuse.

RÉFÉRENCES CITÉES

Martell, S.J., Schweigert, J.F., Haist, V., and Cleary, J.S. 2012. [Moving towards the sustainable fisheries framework for Pacific herring: data, models, and alternative assumptions; Stock Assessment and Management Advice for the British Columbia Pacific Herring Stocks: 2011 Assessment and 2012 Forecasts.](#) DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/136. xii + 151 p.

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

-
- MPO. 2015a. [Stock Assessment and Management Advice for BC Pacific Herring: 2015 Status and 2016 Forecast](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2015/038.
- MPO. 2015b. [Stock assessment and management advice for British Columbia Pacific Herring: 2014 status and 2015 forecast](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2014/060.
- MPO. 2016. [Stock Assessment and Management Advice for BC Pacific Herring: 2016 Status and 2017 Forecast](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2016/052.
- MPO. 2017. [The Selection and Role of Limit Reference Points for Pacific Herring \(*Clupea pallasii*\) in British Columbia, Canada](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2017/030.
- Schweigert, J.F., Cleary, J.S., and Midgley, P. 2018. [Synopsis of the Pacific Herring Spawn-on Kelp Fishery in British Columbia](#). Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3148: vi + 33 p

ANNEXE A : CADRE DE RÉFÉRENCE

AVIS RELATIFS À L'ÉVALUATION ET À LA GESTION DES STOCKS DE HARENGS DU PACIFIQUE EN COLOMBIE-BRITANNIQUE : ÉTAT EN 2017 ET PRÉVISIONS POUR 2018

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

17-18 octobre 2017

Nanaimo (C.-B.)

Président : John Neilson

Contexte

Le hareng du Pacifique est une espèce pélagique qui vit dans les eaux côtières et hauturières du Pacifique Nord, de la Californie à la mer de Béring. Le hareng migre chaque année entre ses zones d'alimentation et ses frayères. En Colombie-Britannique, les populations de harengs du Pacifique sont gérées dans cinq zones principales de gestion des stocks : Haida Gwaii, district de Prince Rupert, côte centrale, détroit de Georgia et côte ouest de l'île de Vancouver (COIV). On compte aussi deux zones secondaires de gestion des stocks de hareng : la zone 2W d'Haida Gwaii et la zone 27 de la COIV.

Chaque année depuis la fin des années 1980, on procède à l'évaluation de l'abondance actuelle du hareng du Pacifique et à l'établissement des prévisions pour chacun des cinq stocks principaux et des deux stocks secondaires des eaux de la Colombie-Britannique. Depuis 2006, l'évaluation a reposé sur un modèle statistique intégré des prises selon l'âge qui est ajusté aux prises commerciales, aux proportions d'âges et aux relevés indépendants de la pêche du dépôt des œufs (indice de frayère) pour estimer la biomasse et le recrutement, et établir des prévisions d'un an de la biomasse reproductrice (Martell et al. 2012; MPO 2013). Martell et al. (2012) ont introduit deux révisions dans la procédure de gestion : les valeurs seuils de la pêche estimées grâce au modèle et la capturabilité (q) estimée grâce au modèle pour ce qui est du relevé en plongée. Depuis l'introduction de l'AM1, des préoccupations ont été soulevées concernant l'application de cette procédure de gestion par rapport à la procédure de gestion précédente (AM2 : valeurs seuils fixées et hypothèse selon laquelle $q = 1$ pour le relevé en plongée) et concernant les répercussions potentielles du modèle pour la gestion des pêches (p. ex., estimations plus élevées de l'abondance des géniteurs dans certaines zones en vertu de l'AM1 et possibilité d'ouvrir des pêches à des niveaux de biomasse inférieurs à ceux établis en vertu de la procédure de gestion précédente, AM2).

En 2015 et 2016, les stocks de harengs ont été évalués en utilisant les deux paramétrisations du modèle statistique intégré des prises selon l'âge (AM1 et AM2), et une réponse des Sciences comprenait les résultats de ces deux cas du modèle. La réponse des Sciences de 2016 comprenait également un tableau élaboré par le groupe de travail technique sur le hareng, lequel décrivait les principaux attributs et limites afférents aux AM1 et AM2 et visait à traiter les préoccupations qui ont découlé des processus précédents du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) à propos de la mise en œuvre de chaque approche. Bien que les deux procédures de gestion aient fait l'objet d'un examen par des pairs par l'entremise du SCCS et que les deux aient été fournies en tant qu'avis scientifique concernant le hareng du Pacifique les années précédentes, la détermination de procédures de gestion robustes face aux incertitudes entourant des paramètres comme q (capturabilité) exige que l'on mène des analyses de simulation-évaluation spécialisées qui font partie de l'initiative de renouvellement pluriannuel du cadre de gestion (renouvellement pour le hareng du Pacifique). Le MPO s'est engagé dans l'initiative de renouvellement pour le hareng du Pacifique pour traiter un éventail

d'enjeux auxquels sont confrontées les pêches. Le travail scientifique à l'appui de cette initiative comprend deux volets : un volet opérationnel, et un volet stratégique. En ce qui concerne le volet stratégique, un processus d'évaluation de la stratégie de gestion est en cours et vise à mener des essais de simulation de procédures de gestion de recharge, afin d'établir une procédure qui soit conforme au cadre décisionnel concernant les pêches intégrant la démarche de précaution (le cadre de la DP) (MPO 2009) et de caractériser les compromis entre les objectifs de conservation et les objectifs économiques et socioculturels. Tant que les résultats de ces analyses ne seront pas disponibles, nous continuerons d'évaluer les stocks de harengs du Pacifique en utilisant le modèle actuel d'évaluation des stocks. Pour 2017, les résultats des configurations des modèles AM1 et AM2 seront fournis à titre d'avis scientifiques.

On a recommandé d'appliquer un point de référence limite (PRL) fondé sur la biomasse reproductrice de 0,3B0 pour les cinq stocks principaux de harengs du Pacifique durant un examen régional mené par des pairs en vertu du processus du SCCS, lequel a été effectué les 7 et 8 février 2017. Cette recommandation repose sur les résultats des analyses de la production et est conforme aux recommandations internationales en matière de pratiques exemplaires (MPO 2017). Outre l'évaluation annuelle et les prévisions, Gestion des pêches (MPO) a demandé un avis à jour de la part du Secteur des Sciences du MPO sur la biomasse et l'état actuels du hareng du Pacifique par rapport aux PRL récemment établis.

L'évaluation et l'avis découlant de cet examen régional par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) seront utilisés pour étayer l'élaboration du plan de gestion intégrée des pêches de 2017/2018.

Objectifs

Le document de travail suivant sera passé en revue et servira de fondement aux discussions et aux avis relatifs aux objectifs particuliers énumérés ci-après.

Cleary, J.S., Hawkshaw, S., Grinnell, M. Stock assessment for Pacific Herring (*Clupea harengus*) in British Columbia in 2017 and forecast for 2018. Document de travail 2017PEL01 du CSAP

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

1. Présenter des mises à jour des données et du modèle d'évaluation.
 - a. Présenter des modifications et des mises à jour des équations du modèle statistique intégré des prises selon l'âge ainsi que de son code modèle relevant de la Division de l'aquaculture. Étudier les comparaisons entre les anciens et les nouveaux codes modèles en réalisant une analyse de rapprochement.
 - b. Présenter des données sur les pêches au hareng frayant sur du varech et des méthodes pour inclure ces données comme données d'entrée pour chaque zone de stock.
 - c. Présenter la paramétrisation des courbes cumulatives à maturité et selon la sélectivité des pêches et étudier les interactions entre ces courbes et d'autres paramètres estimés grâce au modèle.
2. Évaluer l'état actuel des stocks de harengs du Pacifique pour les cinq stocks principaux en utilisant le modèle statistique intégré des prises selon l'âge.
3. Présenter les tendances dans l'épuisement de la biomasse des harengs du Pacifique et dans le recrutement pour chaque stock principal, y compris les tendances touchant la biomasse pour chaque stock principal par rapport au PRL.

-
4. Pour les zones de stock secondaires, présenter des mises à jour sur l'état des stocks en utilisant les données disponibles des relevés sur le frai et des échantillons biologiques.
 5. Évaluer les conséquences (y compris le risque possible de dépasser les taux de récolte prescrits par les deux approches de modélisation) des différents niveaux du total autorisé des captures pour 2018 par rapport aux mesures probabilistes pour tenir compte de l'incertitude des avis.

Publication prévue

- Avis scientifique
- Document de recherche
- Comptes rendus

Participation prévue

- MPO, Secteurs des Sciences et de la Gestion des pêches
- Experts techniques membres des Premières Nations et du secteur de la pêche commerciale

Références citées et autres renseignements

- DFO. 2012a. [A review of the Pacific herring assessment framework and stock assessment and management advice for Pacific herring 2011 status and 2012 forecasts, September 7-9, 2011](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2011/062.
- DFO. 2012b. [Proceedings on the Regional Peer Review of the Evaluation of Data and Model Assumptions on the Calculation of Management Parameters using the Pacific Herring Assessment Model \(ISCAM\); June 27 & 28, 2012](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2012/043.
- DFO. 2013. [Regional Advisory Meeting on the review of the Stock Assessment and Management Advice for the British Columbia Pacific Herring Stocks: 2012 Status and 2013 Forecasts; September 5 & 6, 2012](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2013/009.
- MPO. 2009. [Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution](#).
- MPO. 2015. [Points de référence limites éventuels comme base pour choisir parmi les autres règles de contrôle des prises pour le hareng du Pacifique \(Clupea pallasii\) en Colombie-Britannique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/062.
- MPO. 2016. [Évaluation du stock et Conseil de gestion sur le hareng du Pacifique en Colombie-Britannique : état du stock en 2016 et prévisions pour 2017](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2016/052.
- MPO. 2017. [Sélection et rôle des points de référence limites du hareng du Pacifique \(Clupea pallasii\) en Colombie-Britannique, Canada](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/030.
- Martell, S.J., Schweigert, J.F., Haist, V., and Cleary, J.S. 2012. [Moving towards the sustainable fisheries framework for Pacific herring: data, models, and alternative assumptions; Stock Assessment and Management Advice for the British Columbia Pacific Herring Stocks: 2011 Assessment and 2012 Forecasts](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/136. xii + 151 p.

ANNEXE B : SOMMAIRE DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Le présent document contient les résultats de l'évaluation des stocks de hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) dans les eaux de la Colombie-Britannique réalisée à l'aide des données de 2017. Ces résultats serviront de fondement aux avis qui seront formulés à court terme à l'intention des gestionnaires des pêches et des intervenants relativement à l'état actuel des stocks et aux répercussions probables de différentes options de récolte. Une plateforme actualisée du modèle statistique intégré fondé sur les prises des deux sexes selon l'âge (ISCAM) a été appliquée de façon indépendante à chacune des cinq zones de stock principales, et adaptée en fonction des données sur les indices de fraie indépendants des pêches, des estimations annuelles des prises commerciales depuis 1951, et des données sur la structure selon l'âge provenant des pêches commerciales et de la charte du programme de la pêche d'essai. Des évaluations exhaustives des stocks ont été effectuées dans cinq zones principales : Haida Gwaii; district de Prince Rupert; côte centrale; détroit de Georgia; et côte ouest de l'île de Vancouver. Les résumés des résultats sont reflétés dans le rétablissement des stocks, l'état du stock reproducteur en 2017 et la biomasse projetée du stock reproducteur en 2018.

Le modèle a été utilisé pour estimer les paramètres stock-recrutement, la mortalité naturelle variable dans le temps, les coefficients de capturabilité associés aux séries chronologiques des relevés, ainsi que les paramètres de sélectivité pour la pêche commerciale et les séries de relevés pour lesquelles on dispose de données sur l'âge. Des estimations a posteriori médianes et des intervalles de crédibilité à 90 % de la biomasse du stock reproducteur, du recrutement, de la mortalité naturelle variable dans le temps et de la biomasse d'équilibre non exploitée du stock reproducteur sont présentées pour les paramétrages des modèles d'évaluation 1 et 2 (AM2 et AM1). La biomasse d'équilibre non exploitée du stock reproducteur (BSR_0), le principal point de référence biologique pour le hareng du Pacifique, est estimée à partir d'une relation stock-recrutement du modèle Beverton-Holt (paramétrage dans le modèle d'évaluation) ajustée aux tendances moyennes à long terme du poids selon l'âge et de la mortalité naturelle. Des projections sur un an de la biomasse du stock reproducteur pour 2018 ont été établies pour chaque zone de stock principale, selon une fourchette de prises constantes, afin d'estimer les probabilités que les mesures de cette biomasse et des taux de récolte soient inférieures et supérieures aux points de contrôle historiques appliqués pour la gestion du hareng du Pacifique, tel qu'il est indiqué dans la règle de contrôle des prises de hareng. La présente évaluation renferme en outre des données sur l'état actuel et projeté du stock en 2018 par rapport à un point de référence limite (PRL) de $0,3BSR_0$.

Certains résultats d'évaluation par zone de stock sont brièvement énumérés ci-dessous.

Haida Gwaii : Il y a une tendance à la baisse de la biomasse des stocks reproducteurs depuis 2013 et, dans la plupart des années depuis 2000, y compris 2017, le stock de la côte ouest de l'île de Vancouver est dans un état de faible biomasse, faible productivité. Les deux modèles ME2 et MZE1 estiment que BSR_{2017} sera inférieure au PRL de $0,3BSR_0$ avec une probabilité supérieure à 50 %.

District de Prince Rupert : Depuis le milieu des années 1990, le stock du district de Prince Rupert est caractérisé par deux périodes de biomasse constante et stable : 1996 à 2003 et 2006 à 2017. Si l'on compare les estimations médianes, les deux modèles ME2 et ME1 estiment que BSR_{2017} sera supérieure au PRL de $0,3BSR_0$ avec une probabilité supérieure à 50 % et à 95 %.

Côte centrale : Après une augmentation de 2012 à 2016, l'indice de relevé a diminué de 2016 à 2017. Les modèles d'évaluation de référence ME2 et ME1 ont tous les deux estimé que la biomasse du stock reproducteur suit une tendance à la hausse depuis 2012. Si l'on compare les

estimations médianes, les deux modèles ME2 et ME1 estiment que BSR_{2017} sera supérieure au PRL de $0,3BSR_0$ avec une probabilité supérieure à 95 %.

Détroit de Georgia : Après une augmentation de 2013 à 2016, l'indice de relevé a diminué de 2016 à 2017. Les modèles d'évaluation de référence ME2 et ME1 ont tous les deux estimé que la biomasse du stock reproducteur suit une tendance à la hausse depuis 2010. Si l'on compare les estimations médianes, les deux modèles ME2 et ME1 estiment que BRS_{2017} sera supérieure au PRL de $0,3BSR_0$ avec une probabilité supérieure à 95 %.

Côte ouest de l'île de Vancouver : Après une période prolongée de productivité basse et de biomasse faible à compter de 2005, le stock de la côte ouest de l'île de Vancouver a connu une augmentation en 2016, puis il a diminué de nouveau en 2017. En raison de ces faibles niveaux de biomasse, le stock de la côte ouest de l'île de Vancouver se caractérise par des différences apparemment marquées dans la biomasse des relevés d'une année à l'autre. Les modèles d'évaluation de référence ME2 et ME1 ont estimé que la biomasse du stock reproducteur a diminué de 2016 à 2017. Si l'on compare les estimations médianes, le ME2 et le ME1 estiment que BSR_{2017} est supérieure au PRL de $0,3BSR_0$ dans une probabilité supérieure à 50 %, mais inférieure à 95 % (figure 19).

ANNEXE C : ORDRE DU JOUR

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Centre des avis scientifiques du Pacifique

Réunion régionale d'examen par les pairs

Avis d'évaluation et de gestion des stocks pour le hareng du Pacifique dans les eaux de la Colombie-Britannique : état en 2017 et prévisions pour 2018

17 et 18 octobre 2017

Station biologique du Pacifique, Nanaimo (Colombie-Britannique)

Président : M. John Neilson

JOUR 1 – Mardi 17 juin

Heure	Sujet	Présentateur
9 h	Présentations Examen de l'ordre du jour et gestion interne Aperçu et procédure du SCAS	Président
9 h 15	Examen du mandat	Président
9 h 30	Présentation du document de travail	Jaclyn Cleary
10 h 15	<i>Pause</i>	
10 h 30	Présentation du document de travail (suite)	Jaclyn Cleary
11h	Aperçu des examens écrits Rabindra Singh et Jason Cope	Rabindra Singh et Jason Cope
12 h	<i>Pause repas</i>	
13 h	Discussion à partir des examens écrits	Participants à la RREP
13 h 30	Définition des enjeux clés aux fins de la discussion en groupe	Participants à la RREP
14 h 45	<i>Pause</i>	
15 h	Discussion et résolution des questions techniques	Participants à la RREP
16 h 30	Discussion et résolution des résultats et conclusions	Participants à la RREP
17 h	Levée de la séance	

JOUR 2 – Mercredi 18 octobre

Heure	Sujet	Présentateur
8 h 30	Présentations Examen de l'ordre du jour et gestion interne Récapitulation du jour 1	Président
8 h 45	Reprise des questions en suspens du jour 1	Participants à la RREP
10 h 30	<i>Pause</i>	
10 h 50	Établissement d'un consensus sur l'acceptabilité du document et les révisions convenues	Participants à la RREP
11 h 15	<i>Avis scientifique (AS)</i> Établissement d'un consensus sur les éléments suivants en vue de leur inclusion : <ul style="list-style-type: none">• Contexte• Sources d'incertitude	Participants à la RREP
12 h	<i>Pause Repas</i>	
13 h	<i>Avis scientifique (AS)</i> <ul style="list-style-type: none">• Résultats et conclusions• Avis supplémentaire pour les gestionnaires (au besoin)• Figures et tableaux requis	Participants à la RREP
14 h 45	<i>Pause</i>	
15 h	Prochaines étapes – Examen par le président <ul style="list-style-type: none">• Processus d'examen et d'approbation de l'avis scientifique et échéanciers• Échéanciers relatifs au document de recherche et au compte rendu• Autres mesures de suivi ou engagements (<i>au besoin</i>)	Président/SCAS
15 h 45	Autres questions découlant de l'examen	Président et participants
16 h	<i>Levée de la réunion</i>	

ANNEXE D : PARTICIPANTS À LA RÉUNION

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Benchetrit	Jose	Direction des sciences du MPO, administration centrale
Benson	Ashleen	Expert-conseil en pêches historiques
Boldt	Jennifer	Direction des sciences de MPO
Bukta	Christine	Gestion des pêches du MPO
Cass	Al	Comité consultatif de l'industrie du hareng
Chalmers	Dennis	Province de la Colombie-Britannique
Chavez	Lais	Nation haïda
Christensen	Lisa	Direction des sciences du MPO, Centre des avis scientifiques, région du Pacifique
Cleary	Jaclyn	Direction des sciences de MPO
Cope	Jason	National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)
Daniel	Kristen	Direction des sciences de MPO
Dennis-Bohm	Hilari	Direction des sciences de MPO
Dorner	Brigitte	Nation Heiltsuk
Dressel	Sherri	Department of Fish and Game de l'Alaska
Flostrand	Linnea	Direction des sciences de MPO
Forrest	Robyn	Direction des sciences de MPO
Fredrickson	Nicole	Island Marine Aquatic Working Group
Galligos	Cathy	Première Nation des Tla'amin
Goruk	Andrea	Gestion des pêches du MPO
Grinnell	Matt	Direction des sciences de MPO
Groves	Steven	Gestion des pêches du MPO – côte nord
Hall	Peter	Gestion des pêches du MPO
Hawkshaw	Sarah	Direction des sciences de MPO
Hay	Doug	Scientifique émérite du MPO
Jones	Russ	Conseil de la nation Haïda - Haida Fisheries Program
Kanno	Roger	Gestion des pêches du MPO
MacDougall	Lesley	Secteur des sciences du MPO, Centre des avis scientifiques, région du Pacifique
McGreer	Madeleine	Central Coast Indigenous Resource Alliance
Neilson	John	Scientifique émérite du MPO
Ormond	Chad	Nations de South Island
Rusel	Christa	A'Tlegay Fisheries Society
Schweigert	Jake	Scientifique émérite du MPO
Singh	Rabindra	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Spence	Brenda	Gestion des pêches du MPO – côte sud
Starr	Paul	Comité consultatif de l'industrie du hareng
Thomas	Greg	Herring Conservation and Research Society
White	Penny	North Coast Skeena FN Stewardship Society

ANNEXE E : EXAMEN DU DOCUMENT DE TRAVAIL – RABINDRA SINGH

Vérificateur : M. Rabindra Singh (MPO, région des Maritimes, St. Andrews, Nouveau-Brunswick)

Document de travail 2017PEL01 : Évaluation des stocks de hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2017 et prévisions pour 2018.

Je vous remercie de me donner l'occasion d'examiner ce document de travail sur l'évaluation du hareng du Pacifique. Il s'agit de mon premier examen détaillé du hareng du Pacifique. Mes commentaires ne porteront pas sur les modèles, puisque ce n'est pas mon domaine d'expertise. L'objet du document est clairement énoncé. Les auteurs ont consacré beaucoup d'efforts à la production des modèles et de leurs résultats.

À la page 13, les auteurs affirment que les poissons pris au filet maillant sont exclus du calcul du poids moyen selon l'âge. Je n'ai pas compris pourquoi cela a été fait. Je sais que les filets maillants sont sélectifs en fonction de la taille, mais je ne comprends pas pourquoi les données sur le poids selon l'âge seraient exclues. Il serait évidemment préférable d'utiliser le maximum de données disponibles pour calculer le poids moyen selon l'âge. Les auteurs pourraient peut-être inclure une explication dans le document.

Je ne suis pas certain de la situation dans le Pacifique, mais ici, dans les Maritimes, nous avons constaté que la flotte de pêche à la senne coulissante est en mesure de choisir la taille du hareng pêché; c'est-à-dire qu'ils peuvent décider si les poissons capturés sont trop petits et les relâcher au besoin. L'autre problème, c'est que certains senneurs ciblent les petits harengs parce que ces petits poissons sont utilisés dans le processus de mise en conserve. Je me suis demandé si c'est une considération pour la pêche dans le Pacifique.

Il est bon de voir les auteurs tenter de résumer certaines des raisons de la baisse du poids selon l'âge dans tous les stocks. C'est quelque chose qu'on observe aussi dans les stocks de hareng des Maritimes. Ce déclin, comme les auteurs l'ont décrit, a une incidence sur la biomasse des stocks et les niveaux de récolte, puisque de plus en plus de poissons sont maintenant pris pour atteindre les niveaux de biomasse semblables dans le passé. Comme les auteurs l'ont indiqué, il n'y a pas d'explication simple et une combinaison de facteurs peut causer ce déclin. Les effets de la pêche causés par la sélectivité des engins entraînent le prélèvement de gros individus, ce qui pourrait faire en sorte que la contribution des petits individus devient plus importante pour le recrutement. Comme le taux de croissance est une caractéristique héréditaire, cela entraîne une diminution du poids selon l'âge. Comme l'ont recommandé les auteurs, cette diminution devrait faire l'objet d'une enquête et les résultats devraient être pris en compte dans les futures évaluations des stocks.

À la page 14, les auteurs indiquent que pour l'indice d'abondance, l'indice de relevé en surface et l'indice de relevé en plongée ont été combinés en un seul indice. Je ne connais pas suffisamment les méthodes utilisées pour chaque indice, mais je présume que les données peuvent être combinées comme le font les auteurs. Un relevé en surface me semble très différent d'un relevé en plongée.

À la page 15 (Haida Gwaii), le nombre d'échantillons était beaucoup plus faible que dans d'autres régions avec 8 échantillons (environ 800 poissons au total). Est-ce le résultat de l'absence ou du peu d'activités de pêche? Et, compte tenu de la taille des échantillons utilisés dans les autres régions, était-ce suffisant?

Les avis fournis sur chacun des stocks indiquent l'incertitude des analyses. De toute évidence, beaucoup de travail a été fait sur les stocks du Pacifique et il est heureux que des modèles existent pour effectuer des projections des stocks.

ANNEXE F : EXAMEN DU DOCUMENT DE TRAVAIL – JASON COPE

Vérificateur : M. Jason Cope (NOAA, Northwest Fisheries Science Centre, Seattle, Washington)

Document de travail 2017PEL01 : Évaluation des stocks de hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2017 et prévisions pour 2018.

Cette évaluation des stocks utilise un modèle statistique des prises selon l'âge dans un cadre bayésien pour modéliser cinq sous-stocks distincts de hareng du Pacifique (*Clupea harengus*) dans les eaux de la Colombie-Britannique. Le modèle contient l'historique des prélèvements pour une partie, mais pas la totalité, des pêches, des relevés sur la fraie de deux périodes (selon le mode d'échantillonnage) et des compositions selon l'âge. Le poids moyen selon l'âge est également utilisé pour permettre d'intégrer la différence au fil du temps dans le calcul de la biomasse. Deux scénarios de référence sont conservés, délimités par le traitement de l'indice de capturabilité et la règle de contrôle. Vous trouverez ci-dessous des commentaires et des suggestions en réponse à différentes sections du document qui, nous l'espérons, seront utiles pour améliorer la version actuelle du document de travail. Les principales mesures de suivi sont en **caractères gras**. Quelques commentaires éditoriaux sont également inclus à la fin.

POINTS DE RÉFÉRENCE

En général, il est curieux que la plupart de la section 1.7 donne l'impression que les points de référence pour le hareng du Pacifique ne sont pas bien définis. La définition des points de référence ne ferait pas partie de la portée d'une évaluation d'un stock. De plus, il semble troublant d'effectuer une évaluation du stock sans une façon quelconque de l'interpréter pour les mesures de gestion (c.-à-d. les points de référence et les règles de contrôle). Toute cette discussion dans le texte porte à confusion pour ce qui est de savoir vraiment ce qui est appliqué dans cette évaluation. **Cette section devrait-elle être raccourcie ou exclue de ce document?**

Pour ce qui semble être la règle de contrôle des prises actuelle, les auteurs en donnent un bon aperçu (principalement un taux constant avec un seuil abrupt sous le point de référence limite), en particulier sur les points de référence actuels et futurs. On ne parle pas de la provenance du taux de récolte de 0,2. Ce taux est implicitement lié à la productivité du stock. **Il serait utile d'ajouter une description de la provenance de cette valeur et de parler de la mesure dans laquelle elle correspond à la productivité implicite utilisée dans l'évaluation des stocks.**

HISTORIQUE DES ÉVALUATIONS

On ne sait pas exactement ce qu'on entend par « seuils de pêche estimés » et par « seuils de pêche fixés aux valeurs de 1996 ». **Le premier fait-il référence aux valeurs dérivées du ME1 de l'état actuel du stock de 0,25 biomasse? Et est-ce la biomasse totale ou la biomasse du stock reproducteur? Dans ce dernier cas, les estimations de 1996 renvoient-elles à un modèle établi en 1996 (modèle de 1997 de Schweigert et al.)? Est-ce que c'est ce qui a été utilisé jusqu'en 2011?** Il y a beaucoup de décisions historiques qui semblent encore pertinentes aujourd'hui, mais elles comportent peu de documentation autre que le fait de retourner aux documents historiques. **Est-il raisonnable d'ajouter de la documentation sur ces décisions historiques?**

DONNÉES DISPONIBLES

Les **prélèvements** (1951-2017) ont été modélisés comme étant une pêche à trois flottes, et une pêche « post-œufs » (« autres pêches ») et deux pêches aux œufs séparées par type d'engin (senne et filet maillant). À l'heure actuelle, les prélèvements ne comprennent pas les pêches d'œufs sur varech, à des fins ASR ou récréatives. **Une certaine indication de l'ampleur de ces pêches doit être incluse afin de déterminer si la sensibilité à l'exclusion de ces**

pêches est essentielle pour comprendre l'incertitude dans les résultats dérivés du modèle pour la gestion. Plus précisément, les prélèvements ont une incidence directe sur l'échelle absolue de la population et, par conséquent, sur les prises recommandées. Bien que je comprenne qu'il n'y a pas de série chronologique des mesures pour ces pêches, il doit y avoir un moyen d'obtenir une approximation de l'ampleur. Sinon, je ne vois pas comment on peut dire que l'évaluation du stock peut donner un avis utile en matière de gestion des prises. **Il faut comprendre les prises hypothétiques et leurs effets, y compris la nécessité de recherches futures sur le sujet.**

L'absence de description de chaque pêche rend également difficile l'évaluation de ce qu'elle fait, ce qui fournit une compréhension de base de la sélectivité. **Il serait utile d'ajouter des détails sur la façon dont les pêches sont menées.**

Compositions biologiques

En ce qui concerne la détermination de l'âge des poissons échantillonnés, y a-t-il une erreur s'y rapportant? Dans l'affirmative, est-ce que c'est ignoré ou traité dans le modèle; cela a-t-il été considéré comme une sensibilité de la spécification du modèle? Et qu'est-ce que cela signifie que les âges antérieurs à 1985 ont été « ajustés en fonction de l'âge »?

Poids selon l'âge : il semble que le protocole consiste à obtenir un vecteur moyen du poids selon l'âge, qui est ensuite appliqué aux nombres pour obtenir la biomasse. Cela semble dissocier le poids et la longueur si la croissance reste constante. **A-t-on envisagé une telle hypothèse?** Il est possible d'utiliser le poids selon l'âge directement et de contourner les relations âge-longueur pour éviter ce problème.

Indices de la fraie

Je n'ai pas remarqué de description de l'incertitude associée à ces indices. **Quelle incertitude a été utilisée dans le modèle et comment a-t-elle été calculée? A-t-on estimé une variance supplémentaire dans le modèle?**

PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

Croissance : **Pourquoi la croissance est-elle tirée de *FishBase* et non estimée dans le modèle? Ou pourquoi les données sur le poids selon l'âge ne sont-elles pas intégrées au modèle? Il ne semble pas y avoir de raison pour laquelle ces paramètres devraient être fixes compte tenu des données disponibles. Et aucune sensibilité n'est explorée pour l'hypothèse de croissance?**

VALEURS A PRIORI DES PARAMÈTRES

$\ln R_0$: Pourquoi la limite inférieure serait-elle inférieure à 0?

Mortalité naturelle (M); **C'est un paramètre tellement important, je pense qu'il vaut la peine de dire d'où vient la valeur moyenne, et pas seulement de dire qu'elle provient de la dernière évaluation.** Il n'est pas rare qu'une évaluation reporte des valeurs mal dérivées pour M . On ne peut pas déterminer la source de cette valeur, sauf en cherchant à travers les évaluations antérieures jusqu'à ce qu'on en trouve une qui indique son origine.

La nature variable de la mortalité naturelle dans le temps doit être mieux expliquée. Pour le stock de Haida Gwaii, les estimations sont difficiles à croire (une multiplication par 3 de la M). Les autres semblent plus raisonnables, et semblent faire moins de différence que simplement estimer une M constante. Une M constante, bien qu'une abstraction, ne serait-elle pas plus parcimonieuse? Il est indiqué qu'il y avait des problèmes de convergence avec la M constante, mais cela n'est pas expliqué et ne peut donc pas être évalué. Voir également la section

suivante pour savoir pourquoi le « meilleur ajustement » du scénario de la M variable dans le temps peut être vrai ou non.

ANALYSES DE SENSIBILITÉ

Un commentaire général au sujet des analyses de sensibilité est **la nécessité de déclarer les changements de probabilité totale entre les différentes exécutions du modèle**. Bien que l'examen des ajustements soit une chose, il est particulièrement utile de connaître le changement de probabilité, et cela permettra de mieux évaluer si le changement des spécifications améliore vraiment l'ajustement intégré de toutes les données et de tous les paramètres. Par exemple, on fait valoir que les ajustements de l'indice sont meilleurs lorsque M varie dans le temps, mais ce n'est pas rare lorsqu'on ajoute d'autres paramètres. Dans quelle mesure les valeurs du critère d'information Akaike (CIA) indiquent-elles un meilleur ajustement? Et ce n'est pas parce qu'il s'ajuste mieux à l'indice qu'il s'ajuste mieux à d'autres données. Il faut donc avoir les probabilités globales à des fins de comparaison.

PROBABILITÉ A PRIORI POUR LA CAPTURABILITÉ

Il semble étrange que le modèle ME1 soit critiqué pour ses probabilités a priori alors que $q_2 = 1$ dans ME2.

Le tableau 48 semble comporter une erreur typographique, car q_1 ne devrait être indiqué que pour le relevé en surface, et q_2 pour le relevé en plongée seulement. Le tableau montre que les relevés en surface et en plongée ont une valeur à la fois pour q_1 et q_2 . **Le tableau 48 ne devrait en fait comporter qu'une seule ligne pour chaque distribution a priori, puisque q_1 et q_2 sont par définition liés à un relevé particulier. Cela simplifierait grandement le tableau (il en va de même pour le tableau 2).**

MODÈLE DE BASE

Je ne vois pas de bonnes raisons de conserver le modèle ME2. Voir mes commentaires ci-dessus sur le maintien de la M variable dans le temps.

Il serait utile d'inclure les profils de probabilité par rapport aux paramètres M , h et R_0 . Il est actuellement difficile de déterminer la quantité d'information contenue dans le modèle pour ces paramètres.

Les graphiques de résultats du modèle doivent montrer l'incertitude entourant les indices de l'abondance et l'abondance estimée. Très difficile à interpréter sans savoir combien d'erreurs se trouvent dans les relevés (et donc comment le modèle les pondère).

HYPOTHÈSES ET INCERTITUDES

Davantage de sensibilités pourraient être utilisées pour étudier davantage l'incertitude des spécifications du modèle (c.-à-d. au-delà de l'incertitude du modèle). Les différentes valeurs de la M moyenne, de la variation élevée et de la croissance ne sont que quelques-unes. Bien que l'approche bayésienne intègre l'incertitude a priori, elle ne tient pas compte du biais. Les sensibilités des spécifications du modèle offriraient cette information.

RÉVISIONS

*dernière ligne, page 8 : « étaient » au lieu de « nous sommes »

*ligne 3 de la section 1.8 : « ... restructuration de diverses composantes du modèle... »

*L'explication relative aux œufs sur varech apparaît après sa première utilisation (les deux à la page 11). Assurez-vous que la première utilisation comprend également l'explication de l'acronyme.

**ANNEXE G : HISTORIQUE ET LIMITES DÉTERMINÉES DES APPROCHES DE
MODÉLISATION ME1 ET ME2 POUR LES STOCKS DE HARENG DE LA
COLOMBIE-BRITANNIQUE**

D'après le tableau A.1 (MPO 2016).

Enjeu	ME1 (q estimé)	ME2 ($q = 1$)
Fiabilité des modèles d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Les résultats de la modélisation ne reflètent que les hypothèses structurelles précisées dans le modèle et les poids associés aux différentes composantes de données. • Comme c'est souvent le cas dans le contexte de l'évaluation des stocks, il y a des problèmes non résolus associés à des biais d'échantillonnage potentiels dans les données et il y a des possibilités d'erreurs de spécification du modèle (biais d'estimation résultant de l'omission de variables explicatives pertinentes). • Par conséquent, il peut y avoir, dans les estimations du modèle, des biais et des erreurs qui ne sont pas décelables au moyen des tests diagnostiques de modèle; cela introduit des incertitudes sur l'état véritable de la nature qui ne sont pas prises en compte par les probabilités dans les tables de décision. • Les estimations de l'incertitude indiquées dans les tables de décision doivent être considérées comme des estimations minimales. 	
Relevés du frai de hareng	<ul style="list-style-type: none"> • Le programme annuel de relevés du frai vise à faire le relevé de toutes les principales activités de frai du hareng dans chaque zone de stock. Il est reconnu que des œufs sont perdus par suite de la prédation avant que le frai ne soit mesuré, et que les relevés ne mesurent pas tout le frai du hareng (p. ex. certaines activités de frai précoces ou tardives peuvent ne pas être prises en compte). 	

Enjeu	ME1 (q estimé)	ME2 ($q = 1$)
Paramètre de mise à l'échelle des relevés du frai (q)	<ul style="list-style-type: none"> • Estimation de q_1 pour la série chronologique des relevés en surface (1951-1987) avec une valeur a priori. • Estimation de q_2 pour la série chronologique des relevés par plongée (1988-2016) avec une valeur a priori. • L'estimation de q_2 introduit un paramètre de plus dans le modèle pour représenter l'efficacité moyenne estimée des relevés pour la période des relevés par plongée. • Les estimations des relevés sont mises à l'échelle par la formule $1/q$ pour représenter la biomasse totale du stock reproducteur. • Les valeurs de q_1 et q_2 sont estimées indépendamment pour chaque zone dans le cadre du processus d'ajustement du modèle, à l'aide d'une valeur a priori basée sur : des hypothèses sur la non-détection du frai, des études indépendantes sur la perte d'œufs avant les relevés du frai, le nombre de jours entre le dépôt du frai et les relevés, et le biais dans la densité moyenne des œufs (Martell <i>et al.</i> 2012). • La même valeur a priori de relevé est utilisée à la fois pour q_1 et q_2 dans toutes les zones de stock. • En 2016, l'estimation de q_2 est semblable à la valeur a priori de $\sim 0,5$ pour toutes les zones sauf celle du district de Prince Rupert, où elle est de 0,9. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimation de q_1 pour la série chronologique des relevés en surface (1951-1987) en tant que paramètre libre. • Valeur de q_2 pour la série chronologique des relevés par plongée (1988-2016) fixée à 1,0. • L'hypothèse $q_2 = 1,0$ suppose que les relevés observent tout le frai et qu'il n'y a pas d'œufs de perdus par prédation. • Dans le ME2, l'indice du frai de hareng est considéré comme une estimation minimale de l'abondance des reproducteurs.
Perception des estimations de la biomasse du stock reproducteur	<ul style="list-style-type: none"> • La mise à l'échelle des estimations de la biomasse à partir des relevés du frai dans le ME1 produit des estimations plus élevées de la biomasse et un nombre de prises supérieur, pour une même RCP, que dans le ME2 à partir du même ensemble de données d'entrée. • Les estimations de la biomasse produites par le ME1 peuvent sembler gonflées et non conformes aux perceptions créées par une utilisation à long terme des modèles de type ME2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Par définition, la série chronologique des estimations de la biomasse du stock reproducteur semble conforme aux perceptions basées sur les observations, influencées par l'utilisation à long terme des modèles de type ME2.

Enjeu	ME1 (q estimé)	ME2 ($q = 1$)
Biomasse non exploitée (BSR_0)	<ul style="list-style-type: none"> • Les estimations de la BSR_0 sont directement proportionnelles au poids selon l'âge et inversement proportionnelles à la mortalité naturelle (M), de sorte que, pour un même recrutement non exploité (en nombre), la biomasse non exploitée estimée diminue à la fois avec la réduction du poids selon l'âge et l'augmentation de M. • Les estimations de la BSR_0 par les modèles changent en fonction des changements du poids selon l'âge et M; il n'existe donc pas d'estimation unique de la BSR_0 pour éclairer la RCP sans que l'on formule d'autres hypothèses dans le ME1 sur les valeurs de M et du poids selon l'âge qui doivent être utilisées. • De même, les seuils fixes du ME2 dépendent des hypothèses sur M et sur le poids selon l'âge qui ont été faites à l'évaluation de 1996. 	
Application de la règle de contrôle des prises (RCP)	<ul style="list-style-type: none"> • Les RCP élaborées durant les années 1980 n'ont pas été vérifiées par simulation avec la paramétrisation de l'actuel modèle ME1. Plus précisément : estimation de q_1, de q_2 (avec des valeurs a priori), des changements dans le poids selon l'âge et de la variation temporelle de la mortalité naturelle. • L'application de seuils fixes (estimés en 1996) dans la RCP n'est pas pertinente dans le cas du ME1. • L'application de $0,25BSR_0$ comme seuil pour la pêche commerciale dans la RCP peut ne pas être appropriée dans le cas du ME1 compte tenu des changements de la structure du modèle, du poids selon l'âge et de la mortalité naturelle. • La composante du taux de récolte de la RCP (10 % ou 20 %) est la même que celle de la RCP élaborée durant les années 1980. Par conséquent, l'avis relatif aux niveaux des prises du ME1 sera élevé comparativement à celui du ME2, parce que la biomasse sous-jacente sera relativement plus importante que la biomasse prévue lorsque la règle a été évaluée, en raison d'une hypothèse différente au sujet de q_2. 	<ul style="list-style-type: none"> • La RCP élaborée au cours des années 1980 n'a pas été vérifiée par simulation en conjugaison avec la paramétrisation actuelle du modèle ME2. Plus précisément : estimation de q_1 (relevés en surface), changements du poids selon l'âge et estimation de la variation temporelle de la mortalité naturelle. • L'application de seuils fixes (estimés en 1996) dans la RCP peut ne pas être appropriée dans le cadre du ME2 en raison des changements apportés à la structure du modèle, des changements du poids selon l'âge et de l'estimation de la variation temporelle de la mortalité naturelle. • L'application de $0,25BSR_0$ comme seuil pour la pêche commerciale dans la RCP peut ne pas être appropriée dans le cas du ME2, compte tenu des changements de la structure du modèle, du poids selon l'âge et de la mortalité naturelle.
Niveaux de probabilité dans les tables de décision	<ul style="list-style-type: none"> • Les tables de décision expriment la probabilité mathématique que la biomasse tombe sous le seuil et que le taux de récolte cible soit excédé. • Les niveaux de probabilité dans les tables de décision ne tiennent pas entièrement compte des risques pour les stocks parce que les mesures des RCP n'ont pas été évaluées en fonction des objectifs au moyen des formulations actuelles des modèles. 	