



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Compte rendu 2021/013

Région du Pacifique

**Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur la
Détermination des points de référence possibles et des options de taux de récolte
pour la pêche commerciale de l'oursin rouge (*Mesocentrotus franciscanus*) en
Colombie-Britannique**

**Le 13 février 2019
Nanaimo, Colombie-Britannique**

**Président(e) : Lyanne Curtis
Rapporteur : Janet Lochhead**

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

Avant-propos

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

Publié par :

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

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/>
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021
ISSN 2292-4264
ISBN 978-0-660-38750-5 N° cat. Fs70-4/2021-013F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Compte rendu de l'examen par les pairs de la région du Pacifique sur la Détermination des points de référence possibles et des options de taux de récolte pour la pêche commerciale de l'oursin rouge (*Mesocentrotus franciscanus*) en Colombie-Britannique; le 13 février 2019. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu 2021/013.

Also available in English:

DFO. 2021. *Proceedings of the Pacific regional peer review on The identification of candidate reference points and harvest rate options for the commercial Red Sea Urchin (Mesocentrotus franciscanus) fishery in British Columbia; February 13, 2019. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2021/013.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
EXAMEN.....	2
PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL	2
RAPPORTS D'EXAMEN ET DISCUSSIONS DU COMITÉ.....	2
CONCLUSIONS.....	8
RECOMMANDATIONS	10
SOURCES D'INCERTITUDE	10
ANNEXE A : ORDRE DU JOUR	12
ANNEXE B : LISTE DES PARTICIPANTS À LA RÉUNION	14
ANNEXE C : CADRE DE RÉFÉRENCE.....	15
ANNEXE D : RAPPORTS D'EXAMEN	18
EXAMINATEUR 1 – RÉNALD BELLEY, PÊCHES ET OCÉANS CANADA	18
EXAMINATEUR 2 : HENRY CARSON, DEPARTMENT OF FISH AND WILDLIFE DE L'ÉTAT DE WASHINGTON.	19

SOMMAIRE

Le présent compte rendu résume les discussions pertinentes et les principales conclusions qui ont découlé d'une réunion d'examen régional par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) de Pêches et Océans Canada (MPO) tenue le 13 février 2019 à la Station biologique du Pacifique, à Nanaimo (Colombie-Britannique). Un rapport de recherche évaluant le point de référence limite (PRL) provisoire et le point de référence supérieur (PRS) du stock, ainsi que diverses options de taux de récolte pour la pêche de l'oursin rouge, a été présenté aux fins d'examen par les pairs.

Le comité était composé d'employés de la Direction des sciences et la Direction de la gestion des pêches du MPO, ainsi que de représentants invités de Parcs Canada, de la Pacific Sea Urchin Harvesters Association, du Department of Fish and Wildlife de l'État de Washington et du Conseil de la Nation Haïda. Les conclusions et les conseils découlant de cet examen seront présentés sous forme d'un document de recherche et d'un avis scientifique fournissant des recommandations à la Direction de la gestion des pêches sur les options de taux de récolte de l'oursin rouge à l'aide de nouveaux modèles de simulation et des points de référence provisoires.

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

INTRODUCTION

Le 13 février 2019, une réunion d'examen régional par les pairs (ERP) du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) de Pêches et Océans Canada (MPO) a eu lieu à la Station biologique du Pacifique à Nanaimo pour étudier un document de recherche évaluant le PRL et le PRS provisoires ainsi que diverses options de taux de récolte pour la pêche de l'oursin rouge à l'aide de nouveaux modèles de simulation (annexe A).

Le cadre de référence du présent avis scientifique (annexe B) a été élaboré en réponse à cette demande de conseils émanant de la Direction de la gestion des pêches du MPO. Des notifications de l'avis scientifique et des modalités de participation ont été envoyées à divers représentants ayant une expertise pertinente dans le domaine, y compris à l'interne (Sciences et Gestion des pêches du MPO) et à l'externe (Parcs Canada, secteurs et collaborateurs de la pêche commerciale, représentants du Conseil de la Nation Haïda) [annexe C].

Le document de travail suivant a été rédigé et remis aux participants avant la réunion :

Lothead, J., Zhang, Z. et D. Leus, 2019, Détermination des points de référence provisoires et des options de taux de récolte pour la pêche commerciale de l'oursin rouge (Mesocentrotus franciscanus) en Colombie-Britannique (CASP).

La présidente de la réunion, Lyanne Curtis, souhaite la bienvenue aux participants, passe en revue le rôle du SCCS dans la prestation d'avis évalués par les pairs et donne un aperçu général du processus du SCCS. Elle discute de l'objet des diverses publications de l'ERP (avis scientifique, compte rendu et document de recherche) ainsi que de la définition et du processus à suivre pour parvenir à des décisions et à des avis consensuels. La présidente passe en revue l'ordre du jour (annexe A) et le cadre de référence (annexe C) de la rencontre, en soulignant les objectifs et en désignant la rapporteuse (Christine Hansen) de la réunion. Elle décrit ensuite les règles de base et le processus d'échange durant la réunion, en rappelant aux participants que la réunion fait office d'examen scientifique et non de consultation. Chaque personne est invitée à participer pleinement à la discussion et à faire part de ses connaissances pendant le processus, dans le but de formuler des conclusions et des avis défendables sur le plan scientifique. On rappelle aux participants qu'ils sont tous censés apporter leur contribution au processus d'examen s'ils ont des renseignements ou des questions concernant le document de travail faisant l'objet des discussions. La présidente et le personnel du Centre des avis scientifiques de la région du Pacifique (CASP) ont veillé à ce que tous les participants aient reçu tous les documents nécessaires pour l'examen.

La présidente explique que l'examen du document de recherche commencera par un exposé des travaux par les auteurs, suivi de la présentation et de la discussion des rapports d'examen du document. Les rapports d'examen ont été rédigés par Henry Carson, Ph.D. (Department of Fish and Wildlife de l'État de Washington) et Rénald Belley, Ph.D. (Sciences, MPO) et fournis aux participants à l'avance pour faciliter le processus de la réunion d'examen par les pairs. La présidente poursuit en expliquant qu'une discussion générale sur le document de recherche suivra l'exposé et la présentation des rapports d'examen, et que tout point de discussion pertinent sera déposé et consigné pour discussion ultérieure. Les conclusions et les conseils découlant de cet examen seront présentés sous forme d'un document de recherche et d'un avis scientifique fournissant des recommandations à la Direction de la gestion des pêches sur les points de référence provinciaux ainsi qu'une gamme d'options de taux de récolte fondées sur les résultats des nouveaux modèles de simulation pour la pêche en plongée de l'oursin rouge. Le document de recherche et l'avis scientifique connexe seront publiés sur le calendrier des avis scientifiques du SCCS.

EXAMEN

Document de travail :

Lochead, J, Zhang, Z. et D. Leus, *Détermination des points de référence provisoires et des options de taux de récolte pour la pêche commerciale de l'oursin rouge (Mesocentrotus franciscanus) en Colombie-Britannique*, CASP, document de travail 2016INV02.

Rapporteuse : Christine Hansen

Présentateurs : Janet Lochead et Zane Zhang (auteurs)

PRÉSENTATION DU DOCUMENT DE TRAVAIL

Janet Lochead fait un exposé sur le contexte et les principaux sujets du document de travail. Zane Zhang explique l'élaboration et l'application des modèles de simulation mathématique dans le document de travail.

Points à préciser

Une fois que Janet Lochead a terminé son exposé, le comité demande des précisions sur quelques points abordés par les auteurs.

Un taux de récolte annuel de 2 %, calculé à l'aide du modèle modifié de production excédentaire de Gulland et appliqué à la biomasse exploitable actuelle estimée, a été utilisé pour la majeure partie de la côte de la Colombie-Britannique depuis 1994. Un taux de récolte constant de 2 % a été présumé dans les modèles. Des préoccupations ont été soulevées au sujet des divers taux de récolte et de l'histoire de la pêche le long de la côte. Les auteurs et certains membres du comité ont confirmé qu'avant 1994 les taux de récolte étaient très différents de ce qu'ils sont aujourd'hui et qu'ils variaient d'une région à l'autre de la côte. Le long de la côte sud, les taux de récolte étaient beaucoup plus élevés dans les années 1970 et la pêche a commencé le long de la côte nord dans les années 1980. Cependant, la variation autour du taux de récolte de 2 % aurait été relativement faible pour les années sur lesquelles portent les données incluses dans le modèle (1994-2016).

Il a été confirmé que la DT des oursins rouges matures et des oursins disponibles pour la pêche était de 50 mm et supérieure à 90 mm, respectivement. On ne sait pas s'il existe un rapport entre l'âge de l'oursin rouge et le diamètre du test, mais on sait qu'il y en a un entre la longueur de la mâchoire et l'âge, et on estime que l'oursin rouge peut vivre plus de 100 ans, au bas mot (Ebert, 2008). Cette relation entre la mâchoire et l'âge ne peut pas être appliquée directement au diamètre du test et à l'âge. Puisqu'il n'était pas possible d'appliquer la relation âge-longueur utilisée dans les modèles traditionnels d'exploitation de la pêche à l'oursin rouge, les auteurs ont utilisé une relation différente pour modéliser la croissance, soit l'augmentation de la taille en un an par rapport au diamètre de l'année précédente. Cette relation était fondée sur le travail de marquage effectué précédemment sur l'oursin rouge dont le DT est supérieur à 20 mm (Zhang *et al.* 2008).

Deux points sont présentés pour discussion ultérieure.

RAPPORTS D'EXAMEN ET DISCUSSIONS DU COMITÉ

Rapports écrits

Des rapports écrits ont été demandés à Henry Carson, Ph.D. (Department of Fisheries and Wildlife de l'État de Washington) et Régnald Belley, Ph.D. (Direction des sciences du MPO), tous deux spécialistes de la science de l'évaluation des stocks d'invertébrés. Leurs rapports ont été

fournis avant la réunion et distribués aux participants avant l'examen du SCCS. Les deux examinateurs ont indiqué que le travail était solide sur le plan scientifique et les rapports bien rédigés; voir à l'annexe D (ci-dessous) la version intégrale des rapports d'examen. Les auteurs conviennent d'intégrer à leurs rapports les commentaires des deux examinateurs suggérant des modifications rédactionnelles mineures.

Un des examinateurs aborde la question de l'incidence de l'abondance de la loutre de mer sur les populations d'oursins rouges; il se demande si elle devrait être intégrée aux modèles. Les auteurs précisent qu'en règle générale la pêche de l'oursin rouge ne se pratique pas dans les zones habitées par la loutre de mer. Ils laissent entendre également qu'il serait utile que la Direction de la gestion des pêches prévoie les taux de recolonisation et indiquent que cet avis scientifique a été transmis à la Direction de la gestion des pêches par le passé. Il est proposé d'ajouter dans la partie du document portant sur les travaux futurs un énoncé sur l'importance d'effectuer d'autres travaux sur l'incidence de la loutre de mer et le comité est d'accord.

Par ailleurs, la question des zones désertifiées par une forte concentration d'oursins rouges sur les fonds marins a été soulevée et on propose d'appliquer des taux d'exploitation différents à ces zones. Les auteurs ont clarifié l'avis scientifique en déclarant qu'il propose une vaste gamme de taux de récolte qui permettra aux gestionnaires d'avoir une plus grande marge de manœuvre pour prendre des décisions.

Un examinateur fait remarquer que les modèles de croissance pour la côte nord et Haïda Gwaii n'ont pas été utilisés dans les modèles de simulation et laisse entendre qu'il faut ajouter des éclaircissements sur ces décisions dans le document. Les auteurs précisent que les modèles de croissance proviennent d'études antérieures de marquage et de recapture. Le modèle de croissance adapté aux données sur les fréquences de longueurs était bon pour la côte sud, mais pas pour la côte nord ou Haïda Gwaii. Selon leur hypothèse, les données de marquage et de recapture provenaient d'un emplacement distinct sur la côte nord et à Haïda Gwaii et elles ne représentaient probablement pas ces régions dans leur ensemble, alors que les données sur les fréquences des longueurs provenaient de nombreux emplacements dans chacune des régions. Les auteurs précisent également que le modèle de croissance pour la côte sud convenait bien aux trois régions et qu'il était donc utilisé pour toutes les régions. Ils conviennent d'apporter des ajouts au document de recherche pour clarifier leur processus décisionnel sur cette question.

L'effet de la profondeur de l'eau sur les densités de l'oursin rouge a été soulevé dans un examen et abordé brièvement. Les auteurs affirment qu'il est intéressant d'étudier cet effet, mais qu'en fin de compte, cette question dépassait la portée de leurs travaux et qu'ils ne croient pas que l'intégration de cet effet ait une incidence sur l'avis final.

Un des examinateurs se préoccupe de la dynamique source-puits, en particulier en ce qui concerne les populations d'oursins rouges dans les zones occupées par la loutre de mer. L'examinateur se demande si ces puits de population sont autosuffisants. Il suggère d'utiliser des termes plus forts à la section « 3.3 Points de référence » en ce qui concerne le lien entre l'utilisation de l'information sur les populations d'oursins rouges à faible densité dans les zones occupées par la loutre de mer et la justification du point de référence limite (PRL). Les auteurs précisent que la dynamique source-puits des populations d'oursins rouges en Colombie-Britannique est inconnue, mais que des populations d'oursins rouges à faible niveau d'abondance existent et persistent dans les zones occupées par la loutre de mer. Ils affirment que dans les zones habitées par la loutre de mer, les populations d'oursins rouges à plus faible abondance ont tendance à être cachées dans les fissures et les crevasses et se trouvent également dans les zones où la loutre de mer ne se nourrit généralement pas. Les auteurs

estiment que ces groupes de populations à plus forte densité pourraient contribuer à l'efficacité de la fertilisation et au succès du recrutement après dispersion.

La persistance des populations d'oursins rouges dans les zones habitées par la loutre de mer les porte à croire au succès de la fraie et de la fécondation dans ces zones de faible abondance et qu'elles pourraient être utilisées comme source d'information pour éclairer le PRL. Selon l'examineur, il est permis de croire que la présence de ces populations d'oursins rouges à faible niveau d'abondance dans les zones habitées par la loutre de mer dépendrait des populations d'oursins rouges établies dans des endroits où la loutre de mer est absente. Les auteurs soulignent qu'ils croyaient avoir décrit ce manque de connaissances au sujet de la dynamique source-puits des populations d'oursins rouges dans la section du document portant sur les incertitudes, mais ils sont d'accord pour y inclure un libellé plus fort au sujet du lien entre la faible abondance des populations d'oursins rouges dans les zones occupées par la loutre de mer et la détermination du PRL provisoire.

La décision de doubler le PRL pour déterminer le PRS a d'abord fait l'objet de discussions dans le contexte de son application aux populations d'oursins rouges dans les zones habitées par la loutre de mer, mais les auteurs précisent qu'ils ont fondé cette décision sur des travaux antérieurs portant sur l'oursin vert. Ils expliquent que, contrairement à l'oursin rouge, les données sur l'oursin vert étaient disponibles pour déterminer des points de référence biologiques. Ces ensembles de données reflètent les cycles d'expansion et de régression des populations et le fait que le PRS pour l'oursin vert est presque deux fois plus élevé que le PRL pour l'oursin rouge. Compte tenu des résultats des travaux sur l'oursin vert et du manque de données sur l'oursin rouge, les auteurs croient qu'il était justifié de doubler le PRL de l'oursin rouge pour créer le PRS. Ils reconnaissent que ce processus décisionnel devrait être mieux décrit dans le texte et ils s'engagent à le faire.

Le raisonnement sous-tendant l'interpolation des quadrats qui n'ont pas été échantillonnés à la section « 3.4 État du stock » a été remis en question et les auteurs précisent que cette interpolation n'est nécessaire que lorsque l'espacement des quadrats n'est pas cohérent. Cela se produit sur le terrain et l'utilisation de ces données donnerait plus de poids à certains emplacements des transects. L'examineur propose que cette question soit abordée dans le document et les auteurs sont d'accord.

Les différences entre les populations d'oursins rouges et les résultats des modèles entre les régions suscitent la curiosité et font l'objet de discussions, en particulier la différence entre la côte sud et toutes les autres régions. Les auteurs font état des différences, notamment en ce qui concerne l'historique des récoltes et l'environnement, et ils conviennent de discuter des raisons pour lesquelles les résultats pour la côte sud peuvent être différents des autres régions prises en compte dans le document.

Un examinateur se demande si les auteurs ont tenté de simuler les vagues de recrutement en plus de la génération aléatoire de densités de recrutement annuelles qui a été utilisée dans le document. Il fait remarquer que, dans l'État de Washington, les chercheurs ont trouvé des données probantes sur l'importance des vagues de recrutement, suivies ou précédées d'un recrutement presque nul sur de nombreuses années, ce qui laisse croire que les vagues de recrutement ont bel et bien eu lieu. Les auteurs sont d'accord avec l'examineur, mais déclarent qu'il faut d'abord examiner l'autocorrélation du recrutement, ce qui n'était pas possible pour ce projet. Les auteurs proposent d'inclure cette question dans la section sur les travaux futurs du document de recherche, et le comité est d'accord.

Un examinateur soulève des préoccupations au sujet de l'interprétation des tableaux sur les modèles de probabilités et de leur formulation. Le comité discute des différences dans la façon dont les taux de récolte sont appliqués et déterminés entre les pays et précise que la Direction

des sciences du MPO fournit des conseils, mais ne fixe pas les taux. Les auteurs discutent de la formulation du texte quant à l'utilisation des tableaux en tant qu'avis et présentent des idées sur la façon de rédiger le texte de manière à s'assurer que les lecteurs sont conscients des incertitudes et du fait que les probabilités présentées dans les tableaux ne devaient pas être prises au pied de la lettre, et constituent des conseils sur une gamme d'options de taux de récolte.

Les taux de mortalité naturelle (M) utilisés dans les modèles font l'objet de discussions, et un examinateur se demande pourquoi un taux de mortalité naturelle en fonction de la taille n'a pas été utilisé. Les auteurs déclarent que, compte tenu des données dont ils disposaient, ce serait difficile à estimer. Ils ont préféré adopter une approche simplifiée selon laquelle le modèle semblait bien correspondre aux données. Ils reconnaissent toutefois que cette simplification ne reflète pas exactement ce qui se passe dans la nature. Les auteurs proposent d'ajouter cette question à la section du document de recherche portant sur les incertitudes.

Discussion

Hypothèse selon laquelle la population est en équilibre

Un membre du comité soulève une hypothèse en ce qui concerne les modèles de simulation, à savoir que la population d'oursins rouges est en équilibre. Les discussions à cet égard tiennent compte du fait qu'il s'agit d'une hypothèse courante des modèles d'exploitation des pêches et qu'elle pourrait nécessiter plus d'explications dans le texte, surtout en ce qui concerne les raisons pour lesquelles elle pourrait être réfutée. Les auteurs s'engagent à faire des ajouts au texte sur cette question, à donner plus de précisions à ce sujet et à expliquer dans la section du document de recherche portant sur les incertitudes les raisons pour lesquelles cette hypothèse pourrait être réfutée.

Échelle spatiale de l'évaluation de l'état des stocks et taux de récolte

La question de l'échelle spatiale est abordée sous deux angles : 1) l'existence éventuelle d'un biais dans l'échelle spatiale utilisée pour ces travaux et 2) l'échelle spatiale appropriée à laquelle évaluer l'état des stocks d'oursin rouge à l'aide des points de référence provisoires déterminés. Les auteurs expliquent que les travaux sur les taux de récolte ont été séparés en trois régions distinctes en raison de la distance géographique qui les sépare, ce qui a été expliqué dans le document de recherche. En outre, ils ont procédé ainsi afin de fournir des conseils pertinents pour ces régions géographiques distinctes. Ils expliquent de plus que les travaux relatifs au PRL et au PRS avaient pour objet de déterminer des points provisoires, et non l'échelle spatiale à laquelle évaluer l'état des stocks à l'aide de ces points de référence. Les données à partir desquelles ces points de référence ont été déterminés sont tirées de données indépendantes de la pêche à l'intérieur des limites géographiques qui ont été fixées pour la planification de la pêche au saumon, et elles ne sont pas pertinentes sur le plan biologique pour les reproducteurs à la volée comme l'oursin rouge. Ces données ont été recueillies pour éclairer la prise de décisions en matière de gestion des pêches en vue d'établir des quotas, et non pour effectuer l'évaluation biologique des populations. Les auteurs ont appliqué les points de référence provisoires aux trois grandes régions géographiques, parce que la durée du stade larvaire de l'oursin rouge est longue, qu'il peut se disperser sur de très grandes distances et que ces données proviennent de ces régions particulières, et non de la côte dans son ensemble.

Suit une discussion sur la façon de décrire les régions géographiques choisies pour ces travaux ainsi que sur l'application du PRL provisoire et du PRS pour l'évaluation de l'état des stocks et les taux de récolte. Certains membres du comité sont d'avis qu'il serait important que ces travaux se fassent dans les endroits où les loutres de mer sont absentes, et que l'on explique

pourquoi. D'autres sont d'avis que l'application des points de référence provisoires s'en trouverait limitée, leur enlevant toute pertinence si les loutres de mer s'établissaient dans ces zones. Un membre du comité précise que les loutres de mer se trouvent déjà dans ces trois grandes régions géographiques. La présidente scinde la discussion en deux points pertinents : 1) donner une description adéquate des régions géographiques; et 2) définir comment s'occuper des zones habitées par les loutres de mer et de celles où elles sont absentes; et déterminer la pertinence d'inclure cette information. La présidente donne lecture du mandat au comité pour préciser que des taux de récolte ont été demandés pour Haïda Gwaii, la côte nord continentale et la côte sud dans les eaux intérieures et qu'un PRL et un PRS ont été demandés pour la pêche. Le mandat a été examiné pour déterminer si le texte établit un lien direct avec les loutres de mer et si l'établissement d'un tel rapport faisait partie de l'avis scientifique requis; aucun lien direct n'a été trouvé dans le mandat. On discute de la gestion de la pêche, de la pertinence de la présence de loutres de mer et de la façon d'appliquer les points de référence. Les auteurs précisent encore une fois que les travaux avaient pour objet de déterminer des points de référence provisoires, le PRL et le PRS, et non l'échelle spatiale à laquelle évaluer l'état des stocks. Ils font remarquer que l'objectif était de créer des points de référence uniques pour la pêche, et non d'évaluer l'état des stocks pour toute la côte de la Colombie-Britannique ou de créer plusieurs points de référence. Un membre du comité se dit d'accord avec les auteurs et croit qu'un ensemble de points de référence devrait être utilisé pour l'ensemble de la pêche. Le comité semblait être dans une impasse, mais on propose d'inclure cette question de l'échelle spatiale et de l'évaluation de l'état des stocks dans une recommandation. Un consensus est atteint et le comité convient que cette question devrait être ajoutée aux travaux futurs.

Pertinence du modèle

Le surparamétrage des modèles soulève des inquiétudes. Les auteurs expliquent que les modèles ont été élaborés pour répondre à des questions précises et qu'ils croyaient que les modèles qu'ils ont construits y répondaient bien. Ils expliquent aussi que le modèle ne comporte pas beaucoup de paramètres, mais qu'il contient un grand nombre de données. Ils reconnaissent avoir estimé quelques paramètres, mais ils ne croient pas qu'il y a eu surparamétrage. En ce qui concerne le modèle reflétant la réalité, les auteurs expliquent que le modèle estime la réalité en fonction de l'information publiée. Ils soulignent qu'ils disposaient de ressources et de temps limités, précisant que les modèles peuvent toujours être modifiés, abordés ou modélisés différemment, mais que l'on peut juger de leur valeur dans la mesure où ils répondent aux questions. Les auteurs sont d'avis que les modèles y répondent effectivement, et aucun autre commentaire n'est fait sur la question du surparamétrage des modèles.

Un membre du comité soulève deux préoccupations au sujet du modèle : 1) le modèle lui-même et 2) sa mise en œuvre. Il fait valoir que la méthode du quadrillage utilisée pour estimer les valeurs des paramètres est inhabituelle, qu'il faut l'exécuter manuellement, qu'elle ne permet pas de déterminer l'incertitude des paramètres et qu'il peut y avoir des problèmes de corrélation entre les valeurs des paramètres. Il propose d'utiliser une méthode bayésienne pour estimer ces paramètres. Il mentionne que l'insertion des oursins de grande taille dans ces modèles est un problème persistant qui reste entier malgré la modification du taux de mortalité et qui les gêne.

Les auteurs justifient la méthode utilisée en disant qu'elle est employée par Hilborn et Waters, des scientifiques des pêches de grand renom. Ils expliquent ensuite que ce qui compte vraiment, c'est d'adapter les taux de mortalité pour les oursins rouges de grande taille de la côte sud et que les modèles de croissance ne posent pas de problème. Ils expliquent également que s'ils utilisaient les paramètres du modèle de croissance original, les résultats

seraient les mêmes. Ils conviennent qu'une approche bayésienne était une option, mais que cela exige beaucoup de temps et d'efforts et qu'ils estiment avoir résolu le problème en optant pour une approche pratique qui permet de gagner du temps. La présidente résume la réfutation des auteurs et demande si le comité a des objections à l'utilisation du modèle. Un autre membre du comité se demande si le fait d'utiliser le modèle dans un cadre bayésien pourrait être un objectif envisageable. On débat alors la question de savoir s'il vaut la peine de consacrer des efforts pour résoudre un aussi petit problème. La présidente demande au comité s'il pense qu'il est nécessaire d'utiliser un modèle bayésien pour déterminer le taux de mortalité. Le membre du comité précise qu'il entend appliquer les méthodes bayésiennes à la mise en œuvre du modèle. Les auteurs demandent s'il a l'intention de changer tout le processus de création du modèle. Le membre du comité explique qu'il n'est pas certain de la façon de mettre en œuvre le modèle et suggère une plateforme bayésienne.

Les auteurs expliquent que les paramètres estimés du modèle sont fondés sur les données sur la fréquence des longueurs, soit une conception type des modèles de croissance, et qu'ils ne sont pas certains qu'une plateforme bayésienne fournisse une base solide pour estimer les taux de mortalité à l'aide de ces données. La présidente demande si cette question a été discutée par le groupe de travail technique participant à ces travaux, et les auteurs répondent que oui. Elle demande également aux membres du comité s'ils estiment qu'il s'agit d'un point litigieux, si les travaux présentés sont défendables sur le plan scientifique et à moins qu'il n'y ait un point de discordance majeur à ce sujet, elle enjoint au comité de passer à un autre point. Le membre du comité comprend et estime que les discussions ont permis d'apaiser ses préoccupations. Les auteurs confirment que le commentaire de la présidente est pertinent et que le groupe de travail technique, dont font partie de nombreux membres du comité, a choisi cette méthode en raison de contraintes de ressources et de temps. De plus, il en avait été convenu d'avance. La présidente demande s'il y a des objections à ce que la méthode soit défendable et si le comité convient que la question de la justification scientifique du modèle a bel et bien été débattue. Aucune objection n'est soulevée.

La sous-estimation des dommages sérieux aux oursins rouges non commercialisables est incluse dans la modélisation et les probabilités subséquentes

Les auteurs expliquent que, selon eux, le PRL devrait être fondé sur la biomasse du stock reproducteur, niveau en deçà duquel il y aurait des dommages sérieux; le PRL devrait cadrer avec les paramètres biologiques. C'est pourquoi ils ont choisi d'examiner divers taux de récolte en regard de l'ensemble de la biomasse du stock reproducteur. Une discussion a lieu sur les probabilités de taux de récolte, les catégories de taille appliquées à la ressource et la possibilité d'une surpêche croissante au fil du temps. Un membre du comité fait remarquer que ce n'est peut-être pas un problème, cela dépend de la question à l'étude. Si la durabilité du stock est une source de préoccupation, ce n'est pas un problème, mais si on s'inquiète de la durabilité de la pêche, ça pourrait l'être parce qu'au fil du temps (plus de 100 ans), la population d'oursins rouges pourrait être dominée par un diamètre du test de 50 à 90 mm. Cela pourrait entraîner des problèmes de fécondité liés à la taille, c.-à-d. que les individus de plus grande taille sont plus fertiles. Un autre membre du comité souligne que certaines parties du modèle sont générées de façon aléatoire à partir d'événements de recrutement antérieurs, et que cela ne pose pas problème. Ce dernier est d'avis que le membre du comité qui a fait part de son inquiétude cherchait à connaître les probabilités par rapport à la fourchette des tailles au sein de la population. La discussion achoppe et la présidente demande au comité s'il s'agit d'une question litigieuse qui doit être réglée. Le comité n'a pas d'objection à passer à un autre point de discussion.

Modèles de croissance de Tanaka et logistique

Un membre du comité souligne les différents résultats de ces deux modèles pour les oursins rouges de petite taille et se demande s'il faudrait donner une explication plus complète dans le texte. Il se demande également si les auteurs pourraient aider les gestionnaires à choisir entre les résultats des deux modèles. Les auteurs expliquent que les fourchettes des diamètres du test de recrutement sont assez uniformes pour la côte nord et Haïda Gwaii, mais pas pour la côte sud. Sur la côte sud, il y a de plus fortes proportions de très petits et de grands oursins rouges, mais les deux modèles se comportent de la même façon pour les oursins rouges dont le DT est supérieur à 30 mm. Ils indiquent aussi qu'ils ne savent pas quel modèle recommander, parce qu'on ne dispose pas de données sur les oursins de petite taille. Plusieurs membres du comité sont d'accord avec la proposition des auteurs d'inclure les deux modèles dans le document de recherche. La question qui soulevait des inquiétudes au départ a été clarifiée, à savoir qu'un membre du comité estimait qu'il fallait faire des ajouts au document pour expliquer les différences. Un autre membre du comité suggère d'inclure une phrase concernant la probabilité de dépassement des points de référence selon les deux modèles. Les auteurs conviennent de préciser ce point dans le document et un consensus est atteint sur cette question.

Relevé plurispécifique et sa pertinence pour le document de recherche

Un membre du comité demande des précisions sur la raison pour laquelle le document fait état du relevé plurispécifique en rapport avec la pêche de l'oursin rouge. Les auteurs expliquent que le relevé touche plusieurs espèces et qu'il a été inclus dans ce travail comme solution potentielle pour régler les problèmes liés au manque de données chronologiques. Il importe également de mentionner que le ministère vise à rendre la pêche de l'oursin rouge conforme à l'approche de précaution. Il est proposé de réduire le texte sur ce sujet. Un autre membre du comité indique que le Ministère aura le mandat légal, aux termes du projet de loi C-68, de surveiller l'état des stocks et qu'actuellement, il ne lui est pas possible d'assurer cette surveillance pour la pêche en plongée des invertébrés. Il explique ensuite que l'évaluation de l'état des stocks de la pêche en plongée a été demandée par la direction à la Direction des sciences et que cette dernière croit que cette approche plurispécifique est une façon d'y arriver. Un membre du comité explique que le contenu du manuscrit n'équivaut pas à des ordres de travail auxquels la direction doit se conformer et qu'il faudrait clarifier les raisons pour lesquelles cette question ne devrait pas être incluse dans le manuscrit. Ce qui inquiète c'est qu'elle n'ait pas été examinée dans le cadre du processus du SCCS. Il est proposé d'inclure un texte indiquant que le relevé plurispécifique est la prochaine étape de la surveillance de l'état des stocks par rapport aux points de référence. Les auteurs sont d'avis que le document en fait déjà mention, mais d'autres membres laissent entendre que la recommandation initiale était très générale et devait être plus précise. Un autre membre propose d'ajouter « élaborer un programme de surveillance » à la recommandation n° 4. Trois décisions consensuelles sont prises : 1) modifier une partie du libellé du deuxième paragraphe de la page 21; 2) diviser le paragraphe 4 à la page 19 en deux paragraphes; 3) ajouter un libellé précis concernant l'élaboration d'un programme de surveillance.

CONCLUSIONS

Le comité conclut que le document remis présente comme il se doit la détermination du point de référence limite provisoire et du point de référence supérieur pour la pêche en plongée de l'oursin rouge, ainsi que divers de taux de récolte possibles et les probabilités de dépassement de ces points de référence en fonction du document, des examens et des comptes rendus. La présidente et la rapporteuse conviennent de faire un résumé des décisions prises au sujet des révisions du document et de le distribuer aux membres pour qu'ils puissent faire part de leurs

objections, le cas échéant, étant donné les contraintes de temps; aucune objection n'est formulée par la suite. Le comité convient qu'il n'est pas nécessaire de distribuer le document à l'ensemble du comité une fois les révisions effectuées. Le document de recherche, ses conclusions et les avis scientifiques ont été acceptés sous réserve de l'inclusion des changements suivants :

- Inclure les modèles d'abondance et de taux de recolonisation des loutres de mer dans la section sur les travaux futurs.
- Expliquer pourquoi les modèles de croissance de l'oursin rouge ne correspondent pas lorsqu'on utilise les données pour Haïda Gwaii et en quoi ils ne cadrent pas avec l'expérience de marquage et de recapture de la région lorsqu'on les compare aux autres zones.
- Clarifier le lien entre la détermination du PRL et les zones habitées par la loutre de mer comme source d'information sur la taille et la densité de la population.
- Expliquer comment les travaux sur les points de référence utilisés pour l'oursin vert ont servi à justifier la décision de doubler le PRL pour déterminer le PRS compte tenu du manque de données semblables pour l'oursin rouge.
- Expliquer la raison d'être de l'interpolation des données quadratiques et pourquoi on y a rarement recours.
- Émettre des hypothèses expliquant pourquoi les résultats pour la côte sud diffèrent de ceux des autres régions. Ajouter du texte précisant les raisons possibles de cette différence.
- Faire des ajouts dans la section du document portant sur les incertitudes en ce qui a trait à la sélection en lame de couteau dans le taux de mortalité par opposition à un changement graduel.
- Discuter des différences entre le modèle de Tanaka et le modèle logistique, en particulier pour les plus petites fourchettes de taille de l'oursin rouge et entre les régions. Ajouter une phrase sur la probabilité de dépassement du PRL et du PRS par rapport aux deux modèles.
- Reformuler le paragraphe 2 de la page 21 : remplacer « relevé plurispécifique » par « programme de surveillance »; diviser le paragraphe 4 à la page 19.
- Intégrer toutes les autres modifications rédactionnelles mineures dans les deux rapports d'examen qui n'ont pas été abordés à la réunion.
- Faire un ajout sur la nécessité de déterminer en quoi ces modèles pourraient changer si on utilisait les vagues de recrutement au lieu des événements de recrutement générés aléatoirement d'après la distribution des données dans la section portant sur les travaux dans prochain document.
- Recommandations :
 1. Établir le PRL à 0,3 oursin rouge mature ($DT \geq 50 \text{ mm}$)/ m^2 dans l'habitat de l'espèce à l'échelle de la côte.
 2. Établir le PRS à 0,6 oursin rouge mature ($DT \geq 50 \text{ mm}$)/ m^2 dans l'habitat de l'espèce à l'échelle de la côte.

Recommandation du comité : libellé des modifications 1) et 2) : « Il est recommandé d'établir le PRL et le PRS à 0,3 et 0,6 oursin rouge mature ($DT > 50 \text{ mm}$)/ m^2 , respectivement, dans l'habitat de l'espèce. »

-
3. Tenir compte des probabilités de dépassement des points de référence indiqués dans les tableaux de décision 12 à 23 afin d'établir les taux de récolte régionaux d'oursin rouge.

Recommandation du comité : modifier le libellé et faire référence aux régions géographiques particulières visées par ces travaux, et non à l'ensemble de la côte : « Il est recommandé de tenir compte des probabilités de dépassement des points de référence indiqués dans les tableaux de décision 12 à 23 du document de recherche afin d'établir les taux de récolte régionaux d'oursin rouge dans les régions de Haïda Gwaii, de la côte nord continentale et des eaux intérieures de la côte sud. »

4. Élaborer un plan de relevé et un programme de surveillance pour l'oursin rouge qui permettra de recueillir des données chronologiques sur l'abondance et la taille dans des zones représentatives de la côte, aux fins de la surveillance des populations et de l'évaluation de l'état des stocks.

Recommandation du comité : « Élaborer un plan de relevé et un programme de surveillance pour l'oursin rouge qui permettra de recueillir des données chronologiques sur l'abondance et la taille dans des zones représentatives de la côte, aux fins de la surveillance des populations et de l'évaluation de l'état des stocks. »

RECOMMANDATIONS

L'état des stocks de l'oursin rouge est supérieur au PRS recommandé de 0,6 oursin rouge mature/m² (dans l'habitat de l'espèce) pour les trois régions combinées (1,44 ± 0,07 oursin rouge mature/m²) et pour chaque région individuellement :

1. il est recommandé d'établir le PRL et le PRS à 0,3 et 0,6 oursin rouge mature (diamètre du test >50 mm)/m², respectivement, dans l'habitat de l'espèce;
2. il est recommandé de tenir compte des probabilités de dépassement des points de référence indiqués dans les tableaux de décision 12 à 23 du document de recherche afin d'établir les taux de récolte régionaux d'oursin rouge dans les régions de Haïda Gwaii, de la côte nord continentale et des eaux intérieures de la côte sud;
3. élaborer un plan de relevé et un programme de surveillance pour l'oursin rouge qui permettra de recueillir des données chronologiques sur l'abondance et la taille dans des zones représentatives de la côte, aux fins de la surveillance des populations et de l'évaluation de l'état des stocks.

SOURCES D'INCERTITUDE

Les sources d'incertitude qui n'ont pas été quantitativement incorporées dans cette détermination des points de référence provisoires et des options pour la pêche en plongée de l'oursin rouge en C.--B. sont notamment les suivantes.

- Les analyses des taux de récolte potentiels reposent sur les hypothèses suivantes :
 - la distribution des densités de recrutement observée dans les données des relevés reflète la distribution d'une année à l'autre des densités de recrutement, pour chaque région examinée;
 - la population d'oursins rouges est en équilibre. C'est-à-dire que la distribution de fréquence des tailles et les densités des populations d'oursins rouges sont constantes et ne changent pas avec le temps pour chaque région de la côte;

-
- les taux de mortalité appliqués à deux catégories de tailles différentes et ajustés à ces modèles représentent ceux des populations d'oursins rouges dans les régions d'intérêt; ils sont constants et ne changent pas dans l'espace (à l'intérieur des régions) et le temps.
 - Les oursins rouges le long de la côte de la C.--B. forment une métapopulation. Il n'est pas possible de définir une relation stock-recrutement pour l'oursin rouge au sens traditionnel du terme parce que la durée du stade de larve planctonique est longue et qu'il est peu probable que le recrutement à un endroit soit lié à la capacité de reproduction à cet endroit. Sans pouvoir modéliser les déplacements, le recrutement et l'établissement des larves, il n'est pas possible de déterminer les populations qui servent de sources de larves aux autres populations le long de la côte (Allen *et al.* 2018).
 - Les reproducteurs à la volée comme l'oursin rouge peuvent être sujets aux effets d'Allee avant et après la dispersion (Allee 1931, Quinn *et al.* 1993). De faibles densités d'oursin rouge adulte peuvent causer l'effet pré-dispersion d'une fertilisation moins efficace (Levitan *et al.* 1992) [le modèle n'en tient pas compte]
 - Les données utilisées pour évaluer l'état des stocks sont tirées du programme de relevés de l'oursin rouge (Campbell *et al.* 1999; Leus *et al.* 2014), qui visait à estimer la biomasse au niveau du secteur ou du sous-secteur de gestion des pêches afin de fournir des options de quotas, et non des données représentatives pour évaluer l'état des stocks. Ces données peuvent ne pas représenter l'ensemble de la métapopulation de la côte de la Colombie-Britannique, car elles ne couvrent pas les zones non exploitées.

ANNEXE A : ORDRE DU JOUR

Réunion d'examen régional par les pairs (ERP) du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Détermination des points de référence provisoires et des options de taux de récolte pour la pêche commerciale de l'oursin rouge (*Mesocentrotus franciscanus*) en Colombie-Britannique

13 février 2019

Nanaimo, Colombie-Britannique

Présidente : Lyanne Curtis

JOUR 1 – Mercredi

Heure	Sujet	Présentateurs
9 h	Présentations – Examen de l'ordre du jour et questions administratives – Aperçu du SCCS et procédures de la réunion	Présidente
9 h 15	Examen du mandat	Présidente
9 h 30	Présentation du document de travail	Auteurs
10 h 30	Pause	
10 h 45	Aperçu des rapports d'examen	Présidente, examinateurs et auteurs
12 h 15	Pause-déjeuner	
12 h 45	Définition des enjeux clés aux fins de discussion en groupe	Groupe
13 h	Discussion et résolution des questions techniques, résultats et conclusions	Participants à l'ERP
14 h	Pause	
14 h 15	Établir un consensus sur l'acceptabilité du document et sur les révisions convenues (objectifs du cadre de référence)	Participants à l'ERP
15 h	<i>Avis scientifique</i> Établir un consensus sur les éléments suivants en vue de leur inclusion : <ul style="list-style-type: none">• Points saillants• Sources d'incertitude• Résultats et conclusions• Figures et tableaux Avis supplémentaire pour la direction (au besoin)	Participants à l'ERP
16 h 30	Prochaines étapes – Examen par la présidente	Présidente

Heure	Sujet	Présentateurs
	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="362 254 1013 331">• Processus d'examen et d'approbation de l'avis scientifique et échéanciers<li data-bbox="362 331 1092 409">• Échéanciers relatifs au document de recherche et au compte rendu<li data-bbox="362 409 1101 453">• Autres mesures de suivi ou engagements (<i>au besoin</i>)	
17 h	Levée de la séance	

ANNEXE B : LISTE DES PARTICIPANTS À LA RÉUNION

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Barton	Leslie	Direction des sciences du MPO
Belley	Rénald	Direction des sciences du MPO
Bureau	Dominique	Direction des sciences du MPO
Candy	John	Centre des avis scientifiques de la région du Pacifique, MPO
Carson	Henry	Department of Fish and Wildlife de l'État de Washington
Christensen	Lisa	Centre des avis scientifiques de la région du Pacifique, MPO
Curtis	Lyanne	Direction des sciences du MPO
Fong	Ken	Direction des sciences du MPO
Frierson	Taylor	Department of Fish and Wildlife de l'État de Washington
Hajas	Wayne	Direction des sciences du MPO
Hansen	Christine	Direction des sciences du MPO
Jones	Russ	Conseil de la Nation Haïda
Krause	Geoff	Pacific Urchin Harvesters Association
Lee	Lynn	Parcs Canada
Lothead	Janet	Direction des sciences du MPO
Obradovich	Shannon	Direction des sciences du MPO
Ridings	Pauline	Direction de la gestion des pêches du MPO
Thompson	Susan	Direction des sciences du MPO
Wylie	Erin	Direction de la gestion des pêches du MPO
Yakgujaanas	Jaasaljuus	Conseil de la Nation Haïda
Zhang	Zane	Direction des sciences du MPO

ANNEXE C : CADRE DE RÉFÉRENCE

Détermination des points de référence possibles et des options de taux de récolte pour la pêche commerciale de l'oursin rouge (*Mesocentrotus franciscanus*) en Colombie-Britannique

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

Le 13 février 2019

Nanaimo, Colombie-Britannique

Présidente : Lyanne Curtis

Contexte

En Colombie-Britannique (C.-B.), la pêche de l'oursin rouge est gérée selon un taux de récolte annuel de 2 % (Leus *et al.* 2014). Ce taux de récolte a été calculé à l'aide du modèle modifié de rendement soutenu de Gulland, un modèle utilisé lorsque les données sur le stock sont limitées et que le stock en est aux premiers stades de l'exploitation. Le modèle est simple et prudent; cependant, il comporte une incertitude inhérente parce qu'il multiplie le taux de mortalité naturelle instantanée estimé par un facteur de correction arbitraire de 0,2. La pêche de l'oursin rouge n'en est pas aux premiers stades d'exploitation, puisque la récolte commerciale est pratiquée depuis plus de 40 ans et qu'il y a près de 25 ans que l'on recueille des données sur la densité et la taille dans le cadre de relevés indépendants de la pêche. Les données de ces relevés ont été utilisées pour estimer les taux de croissance et de mortalité des oursins rouges en Colombie-Britannique (Zhang *et al.* 2008, Zhang *et al.* 2011). L'importante quantité d'information biologique dont on dispose justifie une réévaluation du taux de récolte de 2 % tiré du modèle de Gulland modifié.

L'actuelle stratégie de pêche de l'oursin rouge ne contient aucun ensemble clairement défini de points de référence biologiques tenant compte des seuils de conservation du Cadre pour la pêche durable du MPO (MPO 2009). Les points de référence biologiques sont utilisés dans les stratégies de récolte comme repères quantitatifs de conservation à partir desquels des mesures peuvent être prises.

La Gestion des pêches de Pêches et Océans Canada (le MPO) a demandé à la Direction des sciences du MPO de lui fournir un avis sur l'application d'une fourchette de taux de récolte pour la pêche commerciale de l'oursin rouge. Cet examen régional par les pairs (ERP) du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) élaborera un nouveau modèle qui simulera la réaction des populations d'oursins rouges à différents taux de récolte dans les régions suivantes de la côte : les eaux intérieures entre l'île de Vancouver et le continent, la côte nord continentale et Haida Gwaii.

De plus, pour déterminer si les taux de récolte sont durables et conformes à l'approche de précaution du MPO, le concept de dommage sérieux sera pris en compte dans la détermination d'un point de référence limite (PRL) et d'un point de référence supérieur (PRS) pour la pêche de l'oursin rouge. Des points de référence fondés sur la densité seront recommandés et la justification de cette approche sera examinée.

L'évaluation et l'avis découlant de l'examen régional par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique serviront à mettre à jour le cadre de gestion de la pêche de l'oursin rouge en Colombie-Britannique. Plus précisément, l'avis servira à établir des points de référence et à mettre à jour les taux de récolte de l'oursin rouge mis en œuvre en Colombie-Britannique.

Objectifs

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

Lothead, J, Zhang, Z., et D. Leus. La détermination des points de référence possibles et des options de taux de récolte pour la pêche commerciale de l'oursin rouge (Mesocentrotus franciscanus) en Colombie-Britannique. Document de travail du CASP. 2016INV02

Les objectifs suivants ont été établis pour la présente évaluation, d'après le Cadre pour la pêche durable du MPO :

1. Élaborer un nouveau modèle qui simulera la réaction des populations d'oursins rouges de la Colombie-Britannique à différents taux de récolte dans les régions suivantes de la côte : les eaux intérieures entre l'île de Vancouver et le continent, la côte nord continentale et Haida Gwaii;
2. Recommander un point de référence limite et un point de référence supérieur du stock conformément à l'approche de précaution du MPO pour la pêche de l'oursin rouge;
3. Fournir des tableaux de décision précisant la probabilité estimée de dépassement du PRL et du PRS dans une fourchette de taux de récolte, pour les régions suivantes de la côte : les eaux intérieures entre l'île de Vancouver et le continent, la côte nord continentale et Haïda Gwaii;
4. Dans la mesure du possible, évaluer l'état actuel des populations d'oursins rouges par rapport aux points de référence possibles pour les régions suivantes de la côte : les eaux intérieures entre l'île de Vancouver et le continent, la côte nord continentale et Haida Gwaii;
5. Examiner les données et les méthodes et relever les incertitudes.

Publications prévues

- Avis scientifique
- Compte rendu
- Document de recherche

Participation prévue

- Pêches et Océans Canada (secteurs des Sciences des écosystèmes et des océans et de la Gestion des écosystèmes et des pêches)
- Premières Nations
- Pacific Urchin Harvesters Association

Références

Leus, D., Campbell, A., Merner, E., Hajas, W.C., and Barton, L.L. 2014. [Framework for Estimating Quota Options for the Red Sea Urchin \(*Strongylocentrotus franciscanus*\) Fishery in British Columbia Using Shoreline Length and Linear Density Estimates](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/094. vi + 68 p

MPO 2009. [Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution](#). (Accessed December, 2018)

Zhang, Z., Campbell A. and D. Bureau. 2008. Growth and natural mortality rates of Red Sea Urchin (*Strongylocentrotus Franciscanus*) in British Columbia. *Journal of Shellfish Research* 27(5): 1291-1299.

Zhang, Z., Campbell, A., Leus, D. and D. Bureau. 2011. Recruitment patterns and juvenile–adult associations of red sea urchins in three areas of British Columbia. *Fisheries Research* 109: 276–284.

ANNEXE D : RAPPORTS D'EXAMEN

EXAMINATEUR 1 – RÉNALD BELLEY, PÊCHES ET OCÉANS CANADA

Commentaires généraux :

- L'objet du document de travail est clairement énoncé.
- Les données et les méthodes sont adéquates pour étayer les conclusions.
- Les données et les méthodes sont expliquées de façon suffisamment détaillée pour évaluer correctement les conclusions.
- Les recommandations sont présentées sous une forme utilisable, et les conseils reflètent l'incertitude des données, de l'analyse et du processus.
- Les auteurs suggèrent d'autres domaines de recherche à la fin du rapport. Si ces suggestions sont mises en œuvre, elles devraient permettre d'améliorer les capacités d'évaluation à l'avenir. De plus, l'ajout d'un modèle de l'abondance des loutres de mer pour chaque région serait bénéfique pour les prévisions à long terme.

Méthodologie :

Les nouveaux modèles proposés s'appuient sur les données de 22 relevés indépendants de la pêche en plongée de l'oursin rouge (de 1994 à 2016), ce qui représente une période considérable pour suivre les tendances de la population d'oursins rouges dans chaque région. Les modèles de croissance de Tanaka et logistique sont adéquats et les estimations de la mortalité naturelle sont aussi précises que possible. L'intégration de la densité d'oursin rouge de grande taille à la densité de recrutement est un excellent ajout au modèle global qui aide à affiner les estimations, la précision et les prévisions. Par conséquent, les prévisions des modèles selon différents scénarios de taux de récolte sont fiables dans les conditions actuelles.

Les points de référence proposés sont basés sur des études antérieures et sur l'application aux oursins rouges matures ($DT \geq 50$ mm), ce qui est plus conservateur. De plus, ils sont conformes à l'approche de précaution et semblent donc appropriés pour cette espèce dans chaque région.

Interprétations :

Les interprétations sont factuelles et mettent clairement en évidence les points les plus importants des prévisions des modèles.

Recommandations :

Les recommandations sont raisonnables et fondées sur 22 relevés de la pêche de l'oursin rouge et sur de bons modèles.

Observations supplémentaires :

- P. 9, point 7 : Il faudrait probablement définir le paragraphe « *E* » du document (taux de récolte).
- P. 10, point 6 : Remplacer « matrixes » par « matrices » (dans la version anglaise).
- Tableau 2 : Remplacer « Large **SRU**-recruitment » par « Large **RSU**-recruitment » (dans la version anglaise).

EXAMINATEUR 2 – HENRY CARSON, DEPARTMENT OF FISH AND WILDLIFE DE L'ÉTAT DE WASHINGTON.

L'objet du document de travail est-il clairement énoncé? Oui. Le titre présente les faits d'emblée.

Les données et les méthodes sont-elles adéquates pour étayer les conclusions? En général, oui. J'ai joint au manuscrit quelques précisions pour clarifier les faits pour m'assurer que les conclusions sont pleinement étayées. Ce sont les suivantes :

1. Il faut obtenir d'autres renseignements pour expliquer pourquoi les ajustements des modèles de croissance n'ont pas donné les résultats escomptés dans deux des trois régions.
2. Il faut aussi de plus amples renseignements pour expliquer la relation proposée entre les densités de l'oursin rouge dans les secteurs occupés par la loutre de mer et les points de référence pour la pêche.
3. J'aimerais discuter de la décision de modifier soudainement les taux de mortalité naturelle de 4 à 10 pour les oursins qui ont dépassé la taille minimale légale.

Les données et les méthodes sont-elles expliquées de façon suffisamment détaillée pour évaluer correctement les conclusions? La plupart du temps, oui. J'ai ajouté des précisions au manuscrit lorsque ce n'est pas le cas.

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

Oui. Les tableaux 6 à 24 montrent clairement la densité prévue et la probabilité de dépassement pour les trois régions, les deux modèles de croissance et plusieurs séries chronologiques. Les décideurs peuvent demander une recommandation sur laquelle se fonder pour gérer le modèle de croissance et interpréter également certains tableaux comme signifiant qu'un taux de récolte de 24 % est durable – ce qui n'est peut-être pas l'intention des auteurs. La discussion semble aborder adéquatement la question de l'incertitude.

Pouvez-vous suggérer d'autres domaines de recherche qui sont nécessaires pour améliorer nos capacités d'évaluation? Je ne suis pas certain de ce qui est « nécessaire », mais je peux certainement proposer d'autres domaines de recherche.

1. Envisager d'utiliser un seuil critique prédit par l'effet Allee comme point de référence au lieu d'une variable de remplacement.
2. Étudier les changements des taux vitaux selon la profondeur.
3. Pourquoi les résultats pour la côte sud semblent-ils différents de ceux des deux autres régions? La différence s'explique-t-elle simplement par son historique de récolte?
4. Tenter d'imposer un modèle portant sur les vagues de recrutement plutôt que des sélections aléatoires à partir d'une distribution.

Commentaires particuliers

P. 3, paragraphe 3, lignes 1 à 4

Je ne comprends pas très bien pourquoi l'espacement était différent ni où il se situait.

P. 5, paragraphe 2 (sous les équations), lignes 6 à 8

« Cependant, l'utilisation des modèles de croissance pour les îles Price et Louise a conduit à une adaptation considérablement plus médiocre des modèles par rapport aux données sur la fréquence des longueurs (section 3.3). »

Je pense qu'il faudrait peut-être expliquer davantage pourquoi les modèles de croissance ne correspondaient pas à l'expérience de marquage et de recapture de leur propre région, et pourquoi le modèle SCIW convenait. Il en est peut-être déjà question dans le rapport de Zhang et ses collaborateurs (2008)?

P. 6, section 3.2.3

« Cependant, l'utilisation des modèles de croissance pour les îles Price et Louise a conduit à une adaptation considérablement plus médiocre des modèles par rapport aux données sur la fréquence des longueurs (section 3.3). »

P. 6, équation 4, $DL_y < DL_o$

Dans quelle circonstance la population dont le taux de récolte est mesuré est-elle inférieure à la population actuelle? Je ne saisis pas.

P. 6, section 3.2.4

« Nous avons supposé que la distribution des DT issue des données regroupées représente la distribution à l'état d'équilibre qui correspond à un taux de récolte supposé de 2 % de l'abondance existante pour la région. »

L'hypothèse d'équilibre – pourrait faire l'objet d'une discussion plus approfondie ou peut-être le libellé existant dans la section sur les discussions est-il suffisant.

P. 8, section 3.2.5

« Nous avons calculé les densités d'oursin rouge dont le DT se situe dans la fourchette des DT de recrutement dans chaque sous-secteur de gestion des pêches du Pacifique et pour chaque année de relevé, à l'aide des données des relevés. »

Peut-on rappeler la période des relevés par souci de clarté – de 1996 à 2016?

P. 9, paragraphe 1

« [...] pseudopopulation d'oursins rouges dans une zone de 20 000 m² (quadrats) pour représenter la population actuelle dans chaque région. »

On ne discute pas de changements en profondeur à apporter à la DT. Nous observons des changements radicaux à Washington. Je comprends que la biomasse est calculée en mètre linéaire de rivage, mais il y a peut-être lieu de discuter de la profondeur.

P. 12, paragraphe 2

« Dans le Cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution du MPO (MPO, 2009), le PRL est défini comme étant l'état du stock en deçà duquel des dommages graves sont causés au stock. Le PRL repose donc sur des données biologiques. D'après ce qui est mentionné dans le cadre, lorsque le niveau du stock est inférieur au PRL, il peut également y avoir des répercussions sur l'écosystème et sur les espèces associées, ainsi qu'une diminution à long terme des possibilités de pêche. Il est difficile de définir un PRL pour le stock d'oursins rouges en Colombie-Britannique, parce que l'on pense que l'abondance actuelle des oursins rouges est gonflée de façon non naturelle. Par le passé, les populations d'oursins rouges étaient limitées par la prédation de la loutre de mer (*Enhydra lutris*). L'abondance des loutres de mer a diminué en raison du commerce de la fourrure, de sorte qu'elles étaient rares et

probablement disparues sur le plan écologique des eaux de la Colombie-Britannique vers 1850; la dernière observation confirmée remonte à 1929 en Colombie-Britannique (Cowan et Guiguet 1960). À la suite de la disparition de la loutre de mer de la Colombie-Britannique, l'abondance de l'oursin rouge aurait augmenté considérablement (Riedman et Estes 1990), et la pêche commerciale s'est développée à l'échelle de la côte. Les populations actuelles d'oursins rouges sont considérées comme étant à des niveaux historiquement élevés aux endroits où les loutres de mer sont absentes. »

Je ne comprends pas le lien entre la densité des oursins dans les zones occupées par la loutre de mer et le LRP ou le PRS. Idéalement, vous baseriez ces points sur les seuils prédits par l'effet Allee (que nous ne connaissons pas, d'après ce que j'ai compris) ou quelque chose de semblable. Peut-être pourriez-vous expliquer un peu plus la logique. S'il s'agit du fait que les populations d'oursins rouges semblent viables et persistent dans les régions habitées par la loutre de mer, on pourrait faire valoir qu'elles ne le seraient pas si ce n'était des zones où la loutre de mer est absente.

P. 13, paragraphe 2

« Les études de recherche présentées au tableau 5 couvraient une période de près de 50 ans, soit de 1967 à 2014. »

Nous pourrions ajouter des données provenant de nos relevés dans la région de Neah Bay (répercussions sur les loutres de mer), bien que la recension des écrits actuelle semble tout à fait pertinente sans cette mention.

P. 14, paragraphe 3

« Lorsque les oursins rouges ne sont pas échantillonnés dans un quadrat, l'interpolation linéaire est utilisée pour estimer le diamètre du test et la densité »

Pourquoi était-ce nécessaire, ne suffisait-il pas de limiter l'analyse aux quadrats échantillonnés?

P. 15, paragraphe 5

« Avec un taux de récolte de 24 %, les modèles de croissance de Tanaka et logistique produisent une probabilité de 97 % et de 55 % que la densité d'oursin rouge mature tombe en deçà du PRS et du PRL, respectivement, dans 100 ans. »

Je suis curieux de savoir si la différence entre les résultats pour la côte sud et ceux des deux autres régions dépend d'un autre facteur, mis à part les densités plus faibles (et, je suppose, un historique des récoltes plus vaste).

P. 16, section 4.3.1

Des données probantes établissent une vague de recrutement importante, avec de nombreuses années de recrutement presque nul au cours des périodes intermédiaires. Au lieu de faire des sélections aléatoires à partir de la distribution, a-t-on tenté de simuler les vagues de recrutement?

P. 18, section 4.3.6

« On s'attend à ce que les trajectoires des populations d'oursins rouges dans les zones que les loutres de mer recolonisent diffèrent des projections de population d'oursins rouges présentées dans le présent document. »

Par simple curiosité, que recommanderiez-vous pour modifier le taux de récolte ou la gestion si vous pouviez prédire l'avenir et saviez que les loutres de mer allaient bientôt coloniser une nouvelle zone?

P. 21, recommandation 3

« Tenir compte des probabilités de dépassement des points de référence indiqués dans les tableaux de décision 12 à 23 afin d'établir les taux de récolte régionaux d'oursin rouge. »

Je comprends la nécessité de la transparence, mais je vous invite à la prudence. On peut interpréter les tableaux 12 à 15 comme signifiant que vous pouvez établir le taux de récolte à 24 % et être certain qu'à 97 % il n'y aura pas de dépassement du PRS. Nous parlerons la semaine prochaine de ce que ce résultat révèle sur l'ensemble de l'exercice, je suppose.

P. 29, tableau 2

Côte sud (logistique)

Le manque d'uniformité des deux modèles pour la côte sud saute vraiment aux yeux comparativement aux deux autres régions. Assurons-nous d'avoir discuté à fond de cette question.

P. 29, tableau 2

Taux de mortalité naturelle.

Je comprends que la réduction du taux de mortalité naturelle (M) pour l'oursin rouge de taille inférieure à la taille légale permet de mieux adapter le modèle, mais j'aimerais discuter davantage des conséquences du passage de 4 à 10 pour que ce paramètre soit conforme au seuil légal, plutôt que d'un ajustement plus graduel en fonction de la taille.

Références

- Allee, W.C. 1931. Animal aggregations. A study in general sociology. University of Chicago Press, Chicago, Ill.
- Allen, R. M., A. Metaxas, and P. V. R. Snelgrove. 2018. Applying movement ecology to marine animals with complex life cycles. *Annual Review of Marine Science* 10:19-42.
- Ebert, T. A. 2008. Longevity and lack of senescence in the red sea urchin *Strongylocentrotus franciscanus*, *Experimental Gerontology*,43(8):734-738. (doi.org/10.1016/j.exger.2008.04.015.).
- Bureau, D. 1996. Relationship between feeding, reproductive condition, jaw size and density in the red sea urchin, *Strongylocentrotus franciscanus*. M.S. thesis, 90 p. Simon Fraser Univ., Burnaby, Canada.
- Campbell, A., Boutillier, J.A. and J. Rogers. 1999. [Discussion on a precautionary approach for management of the Red Sea Urchin fishery in British Columbia](#). DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc 99/094. 49 p.
- Leus, D., Campbell, A., Merner, E., Hajas, W.C., and Barton, L.L. 2014. [Framework for Estimating Quota Options for the Red Sea Urchin \(*Strongylocentrotus franciscanus*\) Fishery in British Columbia Using Shoreline Length and Linear Density Estimates](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/094. vi + 68 p.
- Levitan, D. R., Sewell, M. A. & Chia, F.-S. 1992. How distribution and abundance influence fertilization success in the Sea Urchin *Strongylocentrotus franciscanus*. *Ecology* 73: 248-254, doi:doi:10.2307/1938736.
- Quinn, J.F., Wing, S.R. and L.W. Botsford. 1993. Harvest refugia in marine invertebrate fisheries: models and applications to the Red Sea Urchin, *Strongylocentrotus franciscanus*. *Amer. Zool.* 33: 537-550.