



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 2024/045

Région de Terre-Neuve-et-Labrador

Compte rendu de l'examen régional par les pairs pour l'évaluation capelan des divisions 2J+3KL et l'évaluation des points de référence limites proposés

Dates de la réunion : du 6 au 10 mars 2023

Endroit : Virtuelle

Présidentes : Nadine Wells et Elizabeth Coughlin

Rapporteur : Aimee Kinsella

Direction des sciences
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

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



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2024

ISSN 2292-4264

ISBN 978-0-660-74109-3 N° cat. Fs70-4/2024-045F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2024. Compte rendu de l'examen régional par les pairs pour l'évaluation du capelan des divisions 2J+3KL et l'évaluation des points de référence limites proposés; du 6 au 10 mars 2023. Secr. can. des avis sci. du MPO. Compte rendu. 2024/045.

Also available in English:

DFO. 2024. *Proceedings of the Regional Peer Review for the Assessment of Divisions 2J+3KL Capelin and Evaluation of Proposed Limit Reference Points; March 6–10, 2023. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2024/045.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	v
INTRODUCTION	1
EXPOSÉS	1
VARIABILITÉ DU CLIMAT OCÉANIQUE SUR LES PLATEAUX DE TERRE-NEUVE ET DU LABRADOR	1
Résumé	1
Discussion	2
CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES BIOLOGIQUES SUR LES PLATEAUX DE TERRE- NEUVE ET DU LABRADOR	3
Résumé	3
Discussion	3
SOMMAIRE DE L'ÉCOSYSTÈME DE LA BIORÉGION DE TERRE-NEUVE-LABRADOR, EN PARTICULIER POUR LE RÔLE DU CAPELAN	3
Résumé	3
Discussion	4
BIOLOGIE, FRAIE ET INDICE LARVAIRE	4
Résumé	4
Discussion	4
RELEVÉ ACOUSTIQUE PRINTANIER (MÉTHODES, ABONDANCE/BIOMASSE ET POURCENTAGE DE POISSONS MATURES ET RÉGIME ALIMENTAIRE)	6
Résumé	6
Discussion	6
RELEVÉ ACOUSTIQUE PRINTANIER (STRUCTURE SELON L'ÂGE DES REPRODUCTEURS ÉCHANTILLONNÉS SUR LES PLAGES)	7
Résumé	7
Discussion	7
RELEVÉ PLURISPÉCIFIQUE D'AUTOMNE (ÂGE, ÉTAT ET RÉGIME ALIMENTAIRE)	7
Résumé	7
Discussion	8
MODÈLE DE PRÉVISION POUR LE CAPELAN	8
Résumé	8
Discussion	8
RENSEIGNEMENTS DE BASE SUR LE PRL (CHANGEMENT DE RÉGIME ET CALENDRIER DES DONNÉES, RÔLE ÉCOSYSTÉMIQUE ET LIMITES DES DONNÉES)	10
Résumé	10
Discussion	10
RÉSULTATS DES PRL (APPROCHES QUI ONT ÉCHOUÉ, QUI POURRAIENT FONCTIONNER, APPROCHE RECOMMANDÉE ET SOMMAIRE)	11
Résumé	11
Discussion	11
MODÈLE CAPCOD (STRUCTURE, DIAGNOSTICS ET EXTRANT DU MODÈLE)	12
Résumé	13

Discussion.....	13
RECOMMANDATIONS DE RECHERCHE.....	14
RÉFÉRENCES CITÉES.....	15
ANNEXE I : CADRE DE RÉFÉRENCE.....	16
ANNEXE II : ORDRE DU JOUR.....	18
ANNEXE III : LISTE DES PARTICIPANTS.....	20

SOMMAIRE

Le processus d'examen régional par les pairs sur la situation du capelan (*Mallotus villosus*) et l'évaluation des points de référence limites proposés s'est tenu sous la forme d'une réunion hybride du 6 au 10 mars 2023. Il avait pour objet d'évaluer l'état du stock de capelan dans les divisions 2J3KL de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), ainsi que les points de référence limites (PRL) proposés.

Le présent compte rendu comprend un résumé et un sommaire des discussions pour chaque exposé, ainsi qu'une liste de recommandations de recherche. Le cadre de référence de la réunion, l'ordre du jour et la liste des participants sont joints en annexe.

En plus du présent compte rendu, les publications à produire émanant de la réunion incluent un avis scientifique et deux documents de recherche, qui seront disponibles en ligne sur le [site Web du Secrétariat canadien des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

INTRODUCTION

On a utilisé les données de relevés indépendants de la pêche (relevé acoustique printanier, relevé larvaire, caractéristiques biologiques tirées des relevés acoustiques printaniers et des relevés au chalut de fond d'automne, et programme de science citoyenne des journaux de la fraie sur les plages) pour évaluer la situation du capelan (*Mallotus villosus*) dans les divisions (div.) 2J3KL de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) jusqu'à l'année 2022 incluse. Il n'y a pas eu de pêche commerciale du capelan en 2022 pour des raisons liées au marché. En 2022, l'indice de la biomasse du capelan des divisions 2J3KL selon le relevé acoustique était supérieur à la médiane après l'effondrement et similaire à celui de 2018 et 2019, mais bien en deçà du récent pic du stock de 2013-2014 et une fraction seulement de la médiane des années 1980; le capelan se nourrissait bien, mais les poissons immatures grandissaient rapidement avec une forte proportion de poissons arrivant à maturité à l'âge 2; la période de la fraie était typique de la période après l'effondrement; et l'indice larvaire de la plage Bellevue (PB) s'est amélioré par rapport aux dernières années et était semblable à la moyenne de la série chronologique. L'état relatif du capelan à l'automne était le plus élevé de la série chronologique, mais la valeur de l'état de 2022 pourrait ne pas être directement comparable à celle des années précédentes car l'échantillonnage a eu lieu plus tôt que d'habitude dans la division 3K en 2022 en raison du programme de pêche comparative. De ce fait, les résultats du modèle de prévision du capelan ne peuvent être décrits que qualitativement en raison de l'incertitude entourant la valeur de l'état en 2022. L'indice de la biomasse du capelan tiré des relevés acoustiques en 2023 devrait être égal ou supérieur à celui de 2022. Un indice de la biomasse de 640 kt selon le relevé acoustique du capelan a été retenu comme point de référence limite (PRL) en dessous duquel le stock de capelan subira probablement des dommages graves. C'est le niveau nécessaire pour soutenir la croissance du stock de morue franche (*Gadus morhua*) jusqu'aux niveaux observés pour la dernière fois entre 1983 et 1989 (période de référence pour le PRL de la morue franche). Depuis 1991, à l'exception de 2013 et de 2014, le stock de capelan se trouve dans la zone critique. Conformément au cadre décisionnel de Pêches et Océans Canada (MPO) intégrant l'approche de précaution (AP), il faut maintenir les prélèvements de toutes les sources au plus faible niveau possible jusqu'à ce que le stock sorte de la zone critique.

EXPOSÉS

VARIABILITÉ DU CLIMAT OCÉANIQUE SUR LES PLATEAUX DE TERRE-NEUVE ET DU LABRADOR

Présentateur : F. Cyr

Résumé

Le présentateur donne un aperçu des conditions océanographiques physiques dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.), en mettant l'accent sur les divisions 2J3KL jusqu'en 2022. Le climat océanique sur les plateaux de Terre-Neuve et du Labrador affiche des fluctuations marquées à l'échelle décennale. Un indice climatique récemment élaboré classe 2022 au neuvième rang des années les plus chaudes jamais enregistrées. Dans les divisions 2J3KL, on a enregistré les températures les plus chaudes de la surface et au fond en 2022. L'année 2021 arrive juste après selon les mêmes paramètres.

Une nouvelle analyse montre que la productivité de l'écosystème de Terre-Neuve-et-Labrador, des producteurs primaires aux poissons piscivores, change de manière relativement synchrone avec le climat de l'hémisphère Nord à l'échelle décennale.

Discussion

Des participants sont préoccupés par un décalage perçu dans les données sur les conditions de la glace de mer entre celles qui sont présentées et celles qui ont été mesurées sur le terrain en 2022. Selon un sondage mené auprès des pêcheurs et publié en mars 2022, les conditions de la glace de mer étaient les plus mauvaises connues en quatre décennies, alors que les résultats présentés indiquent que les conditions ont été observées comme étant normales. On répond que l'énorme épisode éolien en mars 2022 qui a empilé toute la glace sur la côte pourrait correspondre aux observations faites dans le sondage de mars. De plus, février 2022 a été un mois extrêmement froid et cette période correspond au moment où la glace s'est disloquée au large des côtes.

Le groupe discute de la couche intermédiaire froide (CIF) et de la répartition du capelan. Un participant mentionne que dans le golfe du Saint-Laurent, la présence du capelan est généralement associée à des températures plus froides, mais qu'à Terre-Neuve-et-Labrador, la CIF n'est pas favorable au capelan. La CIF est généralement centrée à la même profondeur à Terre-Neuve-et-Labrador et bien que la profondeur ne change pas, l'épaisseur de la CIF peut varier. On souligne ensuite que le capelan peut éviter la CIF. Il peut tolérer des températures plus fraîches (-1 °C), mais il n'a pas d'enzymes antigels. La CIF s'amincit, ce qui pourrait avoir une incidence sur le capelan à long terme.

La nouvelle analyse mettant en relation la productivité de l'écosystème de Terre-Neuve-et-Labrador à la somme cumulative de l'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador suscite de longues discussions. Un participant trouve surprenant qu'il existe une relation étroite entre les biomasses de poissons (pélagiques et de fond) et les indices climatiques à grande échelle et demande si l'année de début du modèle de production excédentaire de poisson de fond créerait une différence et s'il y avait un critère précis pour le changement de direction dans la somme cumulative de l'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador. On explique que la relation étroite entre les biomasses de poissons et les indices climatiques à grande échelle ne résulte pas de la température, mais de la production primaire et secondaire. Lorsqu'il fait plus chaud, les proliférations de plancton sont plus précoces et une plus grande quantité de zooplancton est corrélée à une plus grande abondance d'espèces de poissons pélagiques et de fond. Pour l'analyse de la somme cumulative, il doit y avoir au moins trois années consécutives du même signe (positif ou négatif) pour démontrer un changement dans la somme cumulative de l'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador.

Un participant déclare que s'il y a une correspondance plus forte avec le phytoplancton, il faut du temps pour qu'il pénètre dans la biomasse; un décalage est donc à prévoir, bien que ces données ne soient pas actuellement décalées. On examine ces données à la loupe pour les changements d'une année à l'autre qui vont au-delà de la température parce que les changements de température signifient également des changements dans la circulation océanique à grande échelle. On demande si les projections à court terme de l'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador pourraient être utiles pour la productivité de la pêche à court terme. Une fois que nous entrons dans une phase ou un régime, cette phase ou régime dure généralement quelques années et comme il y a beaucoup d'inertie dans l'océan, lorsque le tourbillon océanique subpolaire est en mouvement, il ne peut pas être ralenti facilement. Nous sommes maintenant dans une période de réchauffement climatique et nous pouvons l'utiliser pour une prévision à court terme de la productivité de l'écosystème.

CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES BIOLOGIQUES SUR LES PLATEAUX DE TERRE-NEUVE ET DU LABRADOR

Présentateur : D. Bélanger

Résumé

L'augmentation de la disponibilité des nutriments, de la biomasse de phytoplancton et de zooplancton, ainsi que de l'abondance des grands copépodes *Calanus*, riches en énergie, témoigne de l'amélioration de la productivité aux niveaux trophiques inférieurs ces dernières années, qui pourrait avoir des effets positifs sur le transfert d'énergie vers les niveaux trophiques supérieurs et la productivité globale de l'écosystème.

Discussion

Lorsqu'on travaille avec des données sur le plancton à petite échelle comme celles-ci, il faut faire preuve de prudence lors de l'examen de la saisonnalité à court terme (un, deux ou trois ans), car sur cette période, le zooplancton n'est pas encore réparti uniformément dans la colonne d'eau. Fondamentalement, la situation actuelle est similaire à celle de la fin des années 1990 et des années 2000, où on a assisté à une augmentation drastique de l'abondance des petits copépodes. L'augmentation de la biomasse totale de zooplancton est probablement attribuable à des processus ascendants, comme l'a démontré un exposé précédent qui a lié la somme cumulative de l'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador à l'abondance des espèces du genre *Calanus*.

Un participant demande si différents ensembles de proies sont nécessaires pour les copépodes de grande et de petite taille. Différentes espèces de copépodes ont des régimes alimentaires différents; les taxons plus petits peuvent se nourrir davantage d'éléments de la boucle microbienne tels que les ciliés et le phytoplancton minuscule, tandis que les plus gros taxons de *Calanus* sont beaucoup plus orientés vers le grand phytoplancton. Différentes espèces de zooplancton ont des cycles saisonniers divers. *Oithona similis* se reproduit tout au long de l'année, les espèces de *Pseudocalanus spp.* sont plus abondantes à l'automne, et les espèces de *Calanus spp.* sont plus abondantes en été et moins à l'automne où on observe la présence d'organismes avant la diapause aux derniers stades. Un participant réfléchit davantage à la question de savoir si les fluctuations de l'abondance des copépodes peuvent indiquer des changements dans les niveaux trophiques inférieurs; par exemple, davantage de petits copépodes équivaut à plus de petites espèces de phytoplancton disponibles. On peut utiliser les données satellitaires pour examiner différentes classes de taille du phytoplancton, car chaque classe de taille envoie un signal réfléchissant différent; des travaux sont en cours sur cette question de recherche.

SOMMAIRE DE L'ÉCOSYSTÈME DE LA BIORÉGION DE TERRE-NEUVE-LABRADOR, EN PARTICULIER POUR LE RÔLE DU CAPELAN

M. Koen-Alonso, H. Munroe, R. Deering et J. Mercer

Présentateur : M. Koen-Alonso

Résumé

Aucun résumé n'est fourni.

Discussion

Le groupe discute des écarts potentiels ces dernières années dans les tendances du stock entre le relevé au chalut de fond d'automne et le relevé acoustique printanier qui pourraient être attribués à des variations de la capturabilité du capelan dans le relevé au chalut de fond qui peuvent être liées à des changements dans la CIF (c.-à-d. que le capelan est plus haut dans la colonne d'eau). Un participant demande si l'on est certain que le relevé au chalut de fond fait un suivi suffisant des tendances du stock de capelan. En 2010 et en 2011, il y avait des cohérences notables entre le relevé acoustique printanier et le relevé d'automne effectué par un navire de recherche (NR) (données décalées); cependant, si l'on prend les années 2012 à 2015, les signaux de ces relevés ne sont pas synchronisés. Un participant explique que les valeurs interpolées sont attribuables à des relevés acoustiques manqués et que les écarts observés ici entre les relevés effectués par un navire de recherche et les relevés acoustiques peuvent être dus aux données acoustiques manquantes. Dans l'ensemble, le relevé au chalut de fond capte les changements dans le stock qui aident à combler les lacunes dans les données en cas d'absence des relevés acoustiques.

BIOLOGIE, FRAIE ET INDICE LARVAIRE

Présentatrice : H. Murphy

Résumé

Le programme de science citoyenne des journaux de la fraie du capelan sur les plages organisé par le MPO a surveillé 16 plages en 2022; aucun comportement reproducteur n'a été enregistré sur trois plages (une plage dans la sous-division 3Ps et deux plages dans la division 3K). Le pic médian (intensité élevée) de la fraie sur les plages était le 8 juillet 2022, une date similaire à la médiane à long terme (9 juillet de 1991 à 2020), mais environ deux semaines plus tard qu'en 2021 (pic médian du jour de la fraie : 22 juin). Cependant, le premier jour médian de la fraie était le 22 juin 2022, plus tôt que la moyenne (4 juillet), mais les citoyens scientifiques ont considéré que l'intensité de la fraie était faible à modérée. La force de la classe d'âge devrait être faible en 2022 en raison de la période de la fraie sur les plages, qui était similaire à la médiane après l'effondrement.

Les traits de surface pour le dénombrement des larves sont effectués à cinq stations fixes dans les eaux littorales (moins de 20 m) au large de la plage Bellevue, dans la baie de la Trinité, depuis 2001. L'indice du recrutement à l'âge 2 dans le relevé acoustique printanier hauturier, qui a été décalé de deux ans afin de comparer les survivants de la même cohorte, affiche une relation positive avec l'indice du trait de surface à la plage Bellevue (Murphy *et al.* 2018) et est un paramètre du modèle de prévision le plus parcimonieux (Lewis *et al.* 2019). En 2022, l'indice larvaire de la plage Bellevue ($1\,322 \pm 387,7$ individus m^{-3}) était à son niveau le plus élevé depuis 2013 et était semblable à la moyenne de la série chronologique ($1\,439,5$ individus m^{-3} ; de 2001 à 2021). L'abondance des larves a été faible pendant neuf années consécutives (de 2014 à 2022), y compris toutes les classes d'âge disponibles pour la pêche en 2023.

Discussion

Un participant demande s'il est typique d'avoir deux vagues de fraie. Une personne répond qu'on n'en observe pas chaque année, mais qu'il y a souvent une première vague de gros poissons suivie d'une deuxième vague de poissons plus petits. En l'absence de pêche commerciale cette année, les seules données sur les reproducteurs proviennent de l'échantillonnage du MPO sur les plages de fraie.

Le groupe discute du moment de la fraie et des différences sensibles entre les zones de stock. On demande si les plages sont surveillées dans le golfe du Saint-Laurent et ce qui pourrait être à l'origine du changement dans le moment de la fraie. On répond que dans le golfe, les premiers événements de fraie se produisent dans un estuaire et, lorsque la température de l'eau se réchauffe au printemps, les reproducteurs se déplacent vers l'est pour terminer leur déplacement sur la côte ouest de Terre-Neuve. On ajoute que la température n'est pas le seul déclencheur de la fraie; il s'agit plutôt d'une combinaison de facteurs, dont la taille des reproducteurs.

Examinant la date de fraie globale moyenne, un participant demande s'il y a une relation entre la proportion de poissons qui se reproduisent dans la sous-division 3Ps et dans la division 3K et si une variation de la proportion de capelans qui frayent dans la sous-division 3Ps modifierait la date de fraie moyenne. On n'a aucune preuve d'une variation de la proportion du stock qui se reproduit dans la sous-division 3Ps par rapport à la division 3K, mais il y a peu de plages surveillées dans la sous-division 3Ps. Une autre question est posée sur la période de la fraie sur les plages par rapport à celle dans les eaux profondes. La fraie dans les sites d'eaux profondes peut avoir lieu cinq à sept jours plus tard que sur les plages; cependant, elle peut parfois se produire simultanément dans ces deux habitats. De plus, l'émergence des larves a lieu plus tard dans les habitats de fraie en eaux profondes, car il faut plus de temps pour que ces œufs se développent et éclosent à des températures plus fraîches.

Le groupe revient sur les deux vagues de fraie mentionnées précédemment. La qualité des œufs est bien meilleure lors de la première vague que dans la deuxième; en outre, les conditions environnementales se détériorent et la prédation augmente lorsque la fraie est plus tardive. Un participant explique que les expériences de fécondation ont montré un succès d'éclosion élevé des œufs prélevés sur la plage le même jour, mais que les œufs placés dans un réservoir pendant une semaine avant les expériences de fécondation ont un taux d'éclosion plus faible. Le groupe en conclut que la qualité des œufs baisse rapidement. On a observé que les capelans sont prêts à frayer quand ils viennent sur les plages et, pour une raison quelconque, retiendront leurs œufs dont la qualité se détériorera. Ce processus est appelé post-maturation. Il est fréquent chez différentes espèces de poissons et n'est pas exclusif au capelan. Il serait également utile de ne pas examiner la qualité des œufs d'une seule frayère, car il pourrait y avoir une certaine variabilité chez les poissons qui frayent tôt sur les plages de la zone de stock.

Un participant mentionne des rapports de capelans frayant plus au nord (à l'extérieur de la division 2J) et demande comment la population des divisions 2GH sera évaluée. On explique que les divisions 2GH sont mal couvertes dans le programme de recherche sur le capelan et que les relevés effectués par le navire de recherche dans la division 2H assurent une certaine couverture. On suggère que le MPO renforce ses efforts pour couvrir toute la zone de stock du capelan.

Le groupe se penche sur les anomalies dans la série chronologique sur l'index larvaire de la plage Bellevue. On demande pourquoi c'est la moyenne de 2002 à 2012 qui a été utilisée pour normaliser les données et non l'ensemble de la série chronologique, car la valeur de l'indice larvaire semble augmenter depuis 2020. La moyenne de la série chronologique de 2002 à 2022 sera présentée le lendemain. Un participant pense que la tendance des anomalies normalisées sera probablement similaire, quelles que soient les années utilisées pour normaliser les données.

RELEVÉ ACOUSTIQUE PRINTANIER (MÉTHODES, ABONDANCE/BIOMASSE ET POURCENTAGE DE POISSONS MATURES ET RÉGIME ALIMENTAIRE)

Présentatrice : H. Murphy

Résumé

En 2022, le relevé acoustique printanier a couvert la majeure partie de la zone du relevé, mais le relevé a été divisé en deux parties. La première partie a été menée par le navire de la Garde côtière canadienne (NGCC) *Capt. Jacques Cartier* (du 2 au 14 mai) à l'aide d'un échosondeur EK-80, et la deuxième par le NGCC *Teleost* (du 23 au 30 mai) à l'aide d'un échosondeur EK-60. Le relevé de 2022 a couvert la majorité des strates (à l'exception des strates E et F) et la densité du capelan était la plus élevée dans les strates côtières, avec une deuxième bande de densité plus faible le long de la bordure du plateau. L'indice de la biomasse du capelan selon le relevé acoustique était de 262 kt (intervalle de confiance [IC] à 90 % : 177 à 448 kt) en 2022, ce qui est semblable à l'indice de 2018 et 2019 (288,9 kt et 282,4 kt, respectivement). Depuis l'effondrement du stock en 1991, l'indice annuel médian de la biomasse du capelan selon le relevé acoustique était de 156 kt, bien en deçà de la médiane d'avant l'effondrement de 1985 à 1990 (3 704 kt). L'indice de l'abondance selon le relevé acoustique de printemps en 2022 était de 26,6 milliards de poissons, un nombre supérieur à la médiane de 1991 à 2019 (18,3 milliards de poissons).

En prévision de l'élaboration d'un PRL, nous avons normalisé notre approche pour calculer l'indice de la biomasse dans le relevé acoustique de printemps. L'élaboration de cet indice révisé de la biomasse dans le relevé acoustique printanier comprenait un examen des indices de l'abondance antérieurs, de la couverture aréale des relevés et de la méthodologie utilisée pour convertir l'abondance en biomasse. Les estimations de la biomasse médiane étaient semblables entre les séries chronologiques révisées et initiales pour la plupart des années et se situaient généralement bien dans la plage d'incertitude l'une de l'autre, sauf en 2000. Nous avons utilisé les estimations révisées de la biomasse selon le relevé acoustique dans la présente évaluation.

Dans le relevé acoustique de printemps de 2022, les poissons d'âge 2 dominaient les prises (environ 75 %) tandis que les poissons d'âge 1 et d'âge 3 étaient représentés en proportion similaire. Comme ces dernières années, on a échantillonné très peu de poissons d'âge 4 et aucun poisson d'âge 5+. En 2022, 67 % des poissons d'âge 2 étaient en cours de maturation et auraient frayé à l'été 2022. Étant donné que la majorité des capelans meurent après la première fraie (sémelparité), la proportion élevée de poissons d'âge 2 arrivant à maturité depuis 1991 a donné lieu à un stock tronqué par l'âge.

Les copépodes sont la principale proie du capelan dans les divisions 2J3KL. Bien que la fréquence d'occurrence des petits et grands copépodes change d'une année sur l'autre, les grands copépodes dominent généralement son régime alimentaire. De 2017 à 2019, la fréquence d'occurrence des petits copépodes a sensiblement augmenté, mais elle a de nouveau diminué en 2022.

Discussion

Un participant est préoccupé par le fait qu'il faut réévaluer la relation de la réflexion acoustique puisque la région de Terre-Neuve-et-Labrador utilise une réflexion acoustique différente de celle de l'Islande et de la Norvège. La région de T.-N.-L. a tenu une réunion-cadre pour le relevé acoustique au début des années 2010, mais une réévaluation de la réflexion acoustique est justifiée.

Un participant demande comment la biomasse acoustique était estimée avant 1999. Les relations longueur-poids n'étaient pas calculées à l'aide des capelans échantillonnés à bord lors du relevé acoustique de printemps en raison des limites de la collecte de données à bord, mais plutôt à l'aide des données de la pêche commerciale, des données sur les prises accessoires dans la pêche à la crevette et du relevé plurispécifique au chalut de fond de printemps.

RELEVÉ ACOUSTIQUE PRINTANIER (STRUCTURE SELON L'ÂGE DES REPRODUCTEURS ÉCHANTILLONNÉS SUR LES PLAGES)

H. Murphy et A. Adamack

Présentatrice : H. Murphy

Résumé

La structure selon l'âge et la taille des poissons reproducteurs est habituellement déduite des prises commerciales. Mais comme il n'y a pas eu de pêche commerciale en 2022, les données biologiques provenant de la pêche n'étaient pas disponibles. Dans les échantillons de 2022 prélevés sur les plages, la majorité des géniteurs étaient des poissons d'âge 3 (54 %) et la longueur moyenne et l'écart type (regroupés selon le sexe et l'âge) variaient de $162 \pm 17,7$ mm de longueur totale (LT) dans la sous-division 3Ps à $173 \pm 16,9$ mm LT dans la division 3K.

Discussion

Aucune discussion.

RELEVÉ PLURISPÉCIFIQUE D'AUTOMNE (ÂGE, ÉTAT ET RÉGIME ALIMENTAIRE)

H. Murphy et A. Adamack

Présentatrice : H. Murphy

Résumé

Le manque d'uniformité dans la couverture des relevés plurispécifiques d'automne au chalut de fond les deux dernières années a entraîné un manque d'échantillonnage dans la division 3L en 2021 et de nombreuses strates non échantillonnées en 2022 en raison du programme de pêche comparative. Il était donc nécessaire de modifier la façon dont l'indice de l'état du capelan est calculé. Afin de tenir compte de l'effort d'échantillonnage inégal entre les divisions de l'OPANO les deux dernières années, on a calculé l'état relatif du capelan séparément selon la classe d'âge (âge 1 ou 2), le sexe et la division de l'OPANO. Ensuite on a fait la moyenne de l'état relatif selon le sexe dans chaque classe d'âge par division de l'OPANO, puis dans toutes les classes d'âge par division de l'OPANO et enfin entre les divisions de l'OPANO. En 2022, la valeur de l'état relatif à l'automne était la plus élevée (1,11) de la série chronologique (de 1998 à 2022). La deuxième valeur de la série chronologique était de 1,06 (2021), et la valeur moyenne de l'état relatif pour la série chronologique (de 1998 à 2021) est de 1,01 avec un écart type de 0,036. Étant donné que la valeur la plus élevée de la série chronologique a coïncidé avec le changement de protocole d'échantillonnage en 2022, il fallait approfondir l'étude de son incidence potentielle sur l'état. L'ampleur réelle de la valeur de l'état de 2022 n'est pas claire en raison des changements dans la période de l'échantillonnage, dont l'influence sur notre estimation de l'état relatif est inconnue, ce qui complique la comparaison précise de la valeur de l'état relatif de cette année à celle des années précédentes.

À partir de la série chronologique plurispécifique d'automne (de 1980 à 2020), on a calculé la proportion d'estomacs vides en fonction d'un indice scalaire de la plénitude de l'estomac

(0 = vide, 1 à 4 niveaux de plénitude) enregistré pour les estomacs « échantillonnés » non disséqués. D'après ces estomacs échantillonnés, la proportion médiane d'estomacs vides a augmenté dans la période après l'effondrement (0,46 avant l'effondrement et 0,54 après). En 2017 et 2018, la proportion médiane d'estomacs vides a atteint un creux historique (0,08), mais a de nouveau augmenté en 2019 et 2020.

Discussion

Des préoccupations sont exprimées quant à savoir s'il faut utiliser les données sur l'état relatif moyen. On demande ensuite de présenter l'état par division de l'OPANO et par sexe. En 2022, l'état était meilleur dans les divisions 2J et 3K, mais inférieur à la moyenne dans la division 3L. On demande si le nombre d'échantillons varie d'une année à l'autre. En raison du protocole d'échantillonnage (échantillon prélevé dans la plus grande prise dans chaque superstrate), le nombre de poissons échantillonnés chaque année est similaire lorsqu'un relevé plurispécifique complet est effectué.

Le groupe discute du régime alimentaire du capelan et de la question de savoir si la proportion d'estomacs vides et pleins est un indicateur de la santé du stock. La proportion d'estomacs pleins a augmenté ces dernières années et est semblable à celle de la période précédant l'effondrement, ce qui pourrait indiquer que les conditions d'alimentation du capelan s'améliorent.

MODÈLE DE PRÉVISION POUR LE CAPELAN

Présentateur : A. Adamack

Résumé

Le modèle de prévision pour le capelan (Lewis *et al.* 2019) s'appuie sur deux modèles antérieurs pour le capelan (Buren *et al.* 2014, Murphy *et al.* 2018) en combinant leurs principales caractéristiques dans un cadre bayésien commun qui est ensuite utilisé pour générer des prédictions de l'indice de la biomasse du capelan à partir du relevé acoustique de printemps. Comme la valeur de l'état à l'automne en 2022 est bien en dehors de la plage de données utilisée pour ajuster le modèle de prévision, les résultats du modèle de prévision de 2023 ne peuvent être décrits que qualitativement en raison de l'incertitude de la valeur de l'état de 2022. D'après ces simulations, l'indice de la biomasse du capelan en 2023 selon le relevé acoustique devrait être égal ou supérieur à celui de 2022.

Discussion

Les valeurs élevées récentes de l'état coïncident avec certaines des températures de la surface de la mer les plus élevées jamais enregistrées. On demande si la baisse des prévisions pour 2023 et 2024 résulte du fait que la valeur de l'état a été fixée à la moyenne à long terme plutôt qu'à la valeur supérieure à la moyenne en 2022. Les prévisions du modèle pour 2023 utilisent la valeur de l'état de 2022, tandis que la prévision de 2024 utilise la valeur moyenne de l'état. Pour la première fois, le modèle de force des cohortes et mortalité des adultes (CSAM)1 (comprend deux paramètres : les densités larvaires et l'état à l'automne) avait la valeur R^2 la plus élevée; cependant, le modèle CSAM 3 (comprend trois paramètres : les densités larvaires, l'état à l'automne et la période du retrait de la glace de mer) a toujours eu le meilleur ajustement et a été choisi dans le passé. La différence entre ces deux exécutions de modèles est l'inclusion de la période du retrait de la glace de mer (non incluse dans le modèle CSAM 1).

On demande si la valeur extrême de l'état pour 2022 est biaisée du fait du changement de plan d'échantillonnage (expériences de pêche comparative). En 2022, l'échantillonnage a eu lieu

environ un mois plus tôt dans la division 3K, mais l'incidence sur l'état relatif s'est avérée négligeable. L'état relatif de tous les poissons en 2022 se situait dans les limites supérieures des données. Un participant rappelle que les données utilisées provenant d'ensembles appariés peuvent également introduire un biais, car elles ne sont pas complètement indépendantes. Ce n'est pas un problème pour le capelan puisqu'on a utilisé la plus grande prise de chaque superstrate.

On souligne que la valeur élevée de l'état en 2022 n'a pas été calculée de la même manière que les autres valeurs en raison de lacunes dans la couverture spatiale du relevé plurispécifique résultant du programme de pêche comparative. D'après les analyses, cela pourrait avoir des répercussions sur l'état en raison des variations de la couverture spatiale, ainsi que de la période et de la répartition des échantillons dans la division de l'OPANO. Rien n'indique que l'état était mauvais en 2022, mais on recommande de ne pas utiliser la valeur de 2022 dans le modèle, car elle se situe en dehors de la plage de données dans laquelle le modèle a été construit.

Un participant propose d'utiliser une valeur élevée de la plage observée des valeurs de l'état au lieu de la valeur réelle de l'état en 2022. Il faut néanmoins avoir une justification claire pour éliminer un point de données. On réitère qu'avant d'examiner les résultats des prévisions du modèle, le groupe doit décider d'accepter ou non la valeur de l'état pour 2022. Le consensus se dégage pour ne pas accepter la valeur de 2022 en raison de l'incertitude susmentionnée.

Un participant affirme qu'il y a un problème à être dogmatique au sujet de la signification statistique de l'utilisation d'un IC à 95 % pour un paramètre. Le modèle CSAM 2 n'utilise pas le paramètre de l'état; par conséquent, afin de comprendre l'incidence de l'état dans l'ensemble de modèles CSAM, il faut comparer le modèle CSAM 2 au modèle CSAM 3 et nous avons constaté que l'état est important dans le modèle CSAM 3, quel que soit l'IC pour le paramètre. On pourrait envisager une plage de valeurs potentielles de l'état pour étudier l'incidence de l'état sur l'ensemble de modèles.

Un participant souligne ensuite que des échantillons détaillés sont prélevés par superstrate et qu'ils sont très variables lorsque les poissons sont présents dans la division 2J en raison des faibles taux de prise et du manque d'uniformité de l'échantillonnage en 2022. En ce qui concerne la division 3K, on précise qu'elle contient 12 superstrates et qu'un échantillon de chacune a été choisi pour l'échantillonnage détaillé en 2022; l'échantillonnage est donc uniforme pour ce qui est de la quantité de poissons échantillonnés. La question se pose davantage pour la division 3L que pour la division 3K en raison d'un manque d'échantillons lors du programme de pêche comparative en 2021 et 2022. Ce participant affirme donc qu'il n'y a pas de justification adéquate pour écarter la valeur de l'état en 2022.

On pourrait recalculer le modèle en utilisant le point culminant de la série précédente pour la division 3K; cependant, il n'y a aucun moyen de corriger la division 3L du fait des problèmes de couverture en 2021 et 2022. On pourrait aussi prendre la moyenne des trois dernières années et l'utiliser à l'avenir. Une analyse de sensibilité a été réalisée et un doublement possible de la biomasse avec de petits changements de l'état a été observé, ce qui démontre qu'il ne faut pas utiliser la valeur de l'état en 2022.

Le groupe discute du déclin de l'état pendant la saison. On présente l'état en automne, par jour, et on observe que les données forment une ligne plate, ce qui n'est pas suffisant pour parler de diminution ou d'augmentation au fil du temps. Ces données ne concernent que la dernière partie de l'année. Un participant ajoute que l'état semble atteindre un sommet vers octobre et décliner très lentement (lorsqu'il y a déclin) après. Les données de 2022 pourraient être un effet de l'année ou le reflet d'une tendance réelle. Le taux de déclin a été calculé (0,2), et il est insuffisant pour expliquer la valeur élevée de l'état observé en 2022.

Le groupe s'intéresse à l'utilisation des prévisions moyennes des deux principaux modèles de l'ensemble. Il faut faire attention à ne pas formuler d'énoncés probabilistes fondés sur ces modèles et projections compte tenu de l'incertitude ou de l'extrapolation en dehors des limites des données. Un consensus est atteint en vue d'utiliser davantage d'énoncés qualitatifs pour décrire les prévisions du modèle pour 2023 et 2024 en raison de l'incertitude entourant la validité de la valeur de l'état en 2022.

RENSEIGNEMENTS DE BASE SUR LE PRL (CHANGEMENT DE RÉGIME ET CALENDRIER DES DONNÉES, RÔLE ÉCOSYSTÉMIQUE ET LIMITES DES DONNÉES)

Présentateur : K. Lewis

Résumé

Les points de référence limites (LRP) sont un outil important pour la gestion des pêches. Au Canada, les PRL sont déterminés pour les stocks de poissons commerciaux conformément aux dispositions relatives aux stocks de poissons de la *Loi sur les pêches* révisée [L.R.C. (1985), ch. F-14]. La détermination d'un PRL solide est particulièrement essentielle pour les espèces de poissons-fourrages en raison de leur valeur commerciale, de la position critique qu'elles occupent dans les réseaux trophiques marins en transmettant l'énergie produite par le plancton aux niveaux trophiques supérieurs et de leur vulnérabilité à la surpêche. L'objectif principal de cet exposé est de détailler le processus d'évaluation et de détermination d'un PRL pour le capelan dans les divisions 2J3KL de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO; le « capelan des divisions 2J3KL » dans le reste du document), un petit poisson-fourrage à courte durée de vie présent dans l'Atlantique Nord-Ouest. Plus précisément, nous passons en revue les lois et les politiques pertinentes concernant les PRL au Canada, les pratiques exemplaires pour l'établissement et l'évaluation des PRL, les considérations et les problématiques propres au capelan des divisions 2J3KL et à l'écosystème de l'Atlantique Nord-Ouest, ainsi que les ensembles de données disponibles pour ce stock.

Discussion

Un participant indique que les états uniques et les autres états ne sont pas clairement justifiés dans l'exposé et que cette justification devrait être décrite en détail dans le document de recherche.

La relation stock-recrutement présentée ne suivait pas une relation de Ricker ou de Beverton-Holt et l'âge à la maturation a changé au fil du temps pour ce stock. Oceana a produit un rapport sur les poissons-fourrages à l'aide d'un modèle de production excédentaire et on demande si cette approche de modélisation a été utilisée pour le capelan des divisions 2J3KL. Elle est examinée, et les cotes de fiabilité sont attribuées en fonction des extrants.

Un participant est préoccupé par l'utilisation d'un modèle bayésien de production excédentaire de type état-espace pour le capelan. Le groupe examine la façon dont ce modèle ne parvient pas à saisir les fluctuations de l'abondance relative du capelan selon différentes pêches (hauturières et côtières). Si ce modèle est envisagé à l'avenir, il faudrait utiliser une plus grande plage pour les valeurs a priori, en particulier pour cette espèce à courte durée de vie et à stratégie R. On confirme que ce modèle n'est pas l'approche la plus fiable en raison des limites des données pour le capelan des divisions 2J3KL. On demande si un modèle à effets mixtes et intégration de longueur a été envisagé. Ce type de modèle a été pris en compte, mais n'a pas été utilisé en raison des limites des données et de la nature de la pêche.

Le groupe discute des points de référence dynamiques. Ils seraient difficiles à mettre en œuvre parce qu'il n'y a pas de cadre bien établi et ils pourraient entraîner une modification de la base de référence pour le PRL, ce qui pourrait nuire au stock.

RÉSULTATS DES PRL (APPROCHES QUI ONT ÉCHOUÉ, QUI POURRAIENT FONCTIONNER, APPROCHE RECOMMANDÉE ET SOMMAIRE)

Présentateur : K. Lewis

Résumé

Nous avons envisagé une série de PRL potentiels pour le capelan des divisions 2J3KL, notamment des approches plus conventionnelles fondées sur des valeurs approximatives théoriques ou historiques pour la biomasse au rendement maximal durable (RMD) et la biomasse non exploitée (B_0), le recrutement et les tendances historiques, ainsi que des méthodes plus récentes telles que des approches à indicateurs multiples, des approches basées sur la longueur et des approches écosystémiques. Trois approches répondaient aux critères de faisabilité, de fiabilité et de plausibilité et ont donc été considérées comme valides : $B_{\text{rétablissement}}$ d'après le relevé de 1982, qui était l'indice de la biomasse du capelan le plus faible pour produire un recrutement moyen; une valeur approximative historique de B_0 fondée sur la valeur médiane de la biomasse de capelan la plus élevée de la série chronologique de relevés (de 1985 à 1990); et une approche écosystémique fondée sur le modèle Capcod (« Capcod » dans le reste du document). En bref, Capcod prédit la biomasse de la morue franche (*Gadus morhua*; « morue » dans le reste du document) en fonction de l'indice de la biomasse du capelan des divisions 2J3KL l'année précédente à l'aide d'une approche bioénergétique-allométrique. Capcod a correctement expliqué ces dynamiques ($R^2 = 0,92$) et les diagnostics permettent de penser que les hypothèses du modèle sont valides.

Discussion

Des préoccupations sont exprimées au sujet de l'utilisation de la valeur de $B_{\text{rétablissement}}$ fondée sur l'indice du relevé acoustique d'avril 1982. Le groupe examine la fiabilité et la période du relevé de 1982. Puisqu'il s'agit de la seule valeur d'avant l'effondrement dans cette série chronologique qui montre un rétablissement aussi fort après un creux du stock, c'est un point important. Les données historiques ont été prises en compte et il y a eu un déclin de la biomasse à la fin des années 1970 et au début des années 1980, mais ces données sont tirées d'autres relevés acoustiques qui ne sont pas comparables au relevé acoustique printanier du MPO. Il est difficile de fonder les décisions relatives au PRL sur une valeur isolée. On se demande si la valeur de 1982 aurait pu être une sous-estimation possible de la biomasse étant donné que les poissons devraient être plus lourds en mai qu'en avril, et si la structure selon l'âge des cohortes a fait l'objet d'un suivi depuis 1982-1983. Le suivi des cohortes a déjà été utilisé pour confirmer que les relevés acoustiques fonctionnent. Un participant recommande de ne pas suivre les cohortes en raison de la couverture du relevé, mais d'examiner la taille, l'âge et la proportion de capelans arrivant à maturité. Ces données peuvent être difficiles à extraire.

Un participant prévient que $B_{\text{rétablissement}}$ pourrait être le point de référence le plus faible, car il suppose que la croissance du stock à un moment donné dans les années 1980 reflète les conditions actuelles du stock. $B_{\text{rétablissement}}$ ne repose pas sur une relation stock-recrutement. Cependant, lorsqu'un stock est en mesure de se rétablir face à des prélèvements élevés comme il l'a fait en 1982, on peut invoquer des arguments potentiellement solides en faveur de $B_{\text{rétablissement}}$.

Le groupe étudie les avantages et les inconvénients des trois approches potentielles du PRL. $B_{\text{rétablissement}}$ est considérée comme l'approche la moins favorable parce qu'elle est fortement influencée par un seul point de données sans réplication ce qui, combiné à la période du relevé (1982), en fait un PRL candidat faible. Un participant s'oppose au rejet de $B_{\text{rétablissement}}$ en raison de l'importance de l'information historique. On confirme que les avantages de cette approche sont faibles et ses inconvénients, importants et, en conclusion, $B_{\text{rétablissement}}$ est rejetée.

Un participant pense qu'il y aura toujours des discussions autour du choix de B_0 ou de B_{RMD} et qu'il est peut-être excessif de supposer qu'il s'agissait d'un stock vierge dans les années 1980 après une période prolongée de pêche commerciale qui a commencé dans les années 1970. B_0 pourrait être considérée comme une approche valable puisque les années 1980 étaient une période très productive.

Le groupe discute de l'approche de substitution B_0 . B_0 est un concept complexe à communiquer parce qu'il est difficile de dire si la période des années 1980 correspond à la biomasse non exploitée. On fait valoir que B_0 est un meilleur point de référence que $B_{\text{rétablissement}}$, car la période choisie (fin des années 1980), qui était une période productive connue, est clairement justifiée. L'approche de substitution (B_0) est plus favorable car elle utilise plus de points de données que $B_{\text{rétablissement}}$. On souligne en outre que B_0 est une approximation utilisant la biomasse moyenne des années 1980 et pourrait être considérée comme se situant entre B_0 et B_{RMD} , mais plus proche de B_0 . Il faut faire preuve de prudence parce que l'utilisation de B_0 ou d'une approche différente fondée sur des hypothèses de capacité de charge et de croissance peut entraîner des décisions arbitraires.

Un participant recommande de supprimer la valeur de 1990 en tant qu'approximation de B_{RMD} car cette valeur est proche de la période de l'effondrement, ce qui aurait une incidence sur le calcul de B_{RMD} . Un autre participant n'est pas d'accord pour supprimer cette valeur et précise qu'elle doit être considérée comme un reflet de B_0 plutôt que B_{RMD} .

On rappelle que les débarquements historiques de capelan ne sont pas une représentation exacte des prélèvements de l'époque. Il y avait des rejets importants dans les années 1980 en raison de la pêche aux œufs ciblant les femelles. On pourrait aussi utiliser un multiplicateur de 0,3 plutôt que de 0,2 pour B_0 , afin de tenir compte d'un certain degré d'exploitation durant cette période. Un autre participant est d'accord pour utiliser un multiplicateur de 0,3 et confirme que 0,3 est utilisé pour les stocks de hareng.

Un participant discute du fait qu'il y a eu un pic de la longueur et du poids entre le milieu et la fin des années 1980, et qu'après l'effondrement, les longueurs et les poids ont diminué dans le stock. C'est peut-être la preuve que le capelan était à sa capacité de charge en 1990. Si nous acceptons la période des années 1980 comme approximation de B_0 avec le multiplicateur de 0,3, le PRL serait faisable, fiable dans les limites des données/de la variance, et potentiellement plausible.

Un participant pense qu'une discussion plus approfondie englobant les dommages graves est nécessaire. Le PRL doit représenter une limite supérieure de ce qu'il faut éviter pour un dommage grave, et un participant demande de voir les intervalles de confiance (IC) autour des PRL proposés. On confirme que les IC ne sont généralement pas calculés pour les PRL parce que ceux-ci sont considérés comme des valeurs absolues.

MODÈLE CAPCOD (STRUCTURE, DIAGNOSTICS ET EXTRANT DU MODÈLE)

Présentateur : M. Koen-Alonso

Résumé

Aucun résumé n'est fourni.

Discussion

Un participant mentionne que le modèle Capcod est entièrement fondé sur l'influence du capelan sur la morue et non l'inverse. D'après les valeurs du PRL indiquées (PRL actuel de la morue et PRL correspondant du capelan), il n'y a pas de commentaires sur les autres prédateurs du capelan. On précise que la morue franche sert d'indicateur de la prédation de tous les poissons à nageoires dans l'écosystème de Terre-Neuve-et-Labrador.

L'effondrement a peut-être créé un stock modifié qui ne possède plus les gènes qui permettraient aux poissons d'arriver plus tard à maturité et un élément de la population pourrait avoir été perdu. Lorsque la pêche s'est effondrée, la population de capelans comptait encore des dizaines de milliards d'individus; avec un tel effectif de la population, le risque de perdre des allèles serait mince et il n'y a peut-être pas de crainte que la fonction génétique du capelan ait été perdue. Nous serions ainsi dans un état continu et non dans un état modifié, comme mentionné précédemment. Un participant déclare que la valeur du PRL doit correspondre à l'objectif du choix de l'approche du modèle et démontrer que nous avons peut-être affaire à un stock différent de celui des années 1980, ce qui a des répercussions sur l'écosystème et les espèces qui en dépendent.

Un autre participant répond que dans ce modèle, la morue est utilisée comme indicateur de la productivité de l'écosystème (l'indice du relevé acoustique est une approximation de la biomasse totale du capelan) et que le stock de capelan peut être gravement déprimé et en affiche toutes les caractéristiques démographiques (maturation précoce, fraie retardée, structure selon l'âge tronquée). Un participant est favorable au modèle Capcod comme approche pour le PRL du capelan et pense que la gestion du capelan doit être envisagée dans le cadre d'une approche de gestion écosystémique, que ce modèle fournit. On rappelle que l'utilisation de Capcod signifie que l'objectif de cette approche de gestion est de soutenir la morue à son PRL plutôt que de gérer le capelan. Cependant, il doit y avoir une biomasse suffisante de capelan disponible pour soutenir d'autres stocks de poissons au-dessus de leurs PRL.

Un participant demande quelles seraient les répercussions sur d'autres stocks, en particulier le rétablissement des prédateurs, si le stock de capelan s'améliorait, et si le chevauchement spatial des stocks de morue et de capelan changeait. On confirme que si la situation de la morue s'améliore, la biomasse des autres groupes fonctionnels devrait elle aussi s'améliorer en fonction des corrélations positives observées dans les indices de la biomasse d'après les relevés effectués par un navire de recherche dans les divisions 2J3KL.

Certains craignent que les estimations de la biomasse de la morue d'après les relevés effectués par un navire de recherche soient gonflées. On confirme que ce modèle est ajusté à la série chronologique originale de la biomasse d'après les relevés effectués par un navire de recherche. Les débarquements de morue sont également inclus dans Capcod.

Un participant demande comment le modèle interagit avec des espèces comme la crevette nordique étant donné que, historiquement, la crevette est aussi une proie de la morue. Il est peu probable que l'inclusion des crevettes dans le modèle change radicalement les résultats de Capcod. La mortalité naturelle (M) dans le modèle dépend de la densité et varie avec les niveaux de la biomasse.

Des préoccupations sont exprimées au sujet de la façon dont la valeur de la consommation a été calculée et utilisée dans Capcod. La consommation est estimée dans le modèle.

Le groupe discute longuement de Capcod, et des préoccupations sont soulevées au sujet du risque que ce modèle cause des dommages graves au capelan. Ces préoccupations doivent être explicites (affaiblissement démographique du stock de capelan lui-même). Un participant souligne qu'il s'agit d'un changement radical dans la manière dont nous voyons les PRL et qu'il pourrait être avantageux d'examiner différentes approches qui ne sont pas seulement axées sur la morue. Capcod a été appliqué dans d'autres systèmes (mer de Barents), et les valeurs des paramètres sont presque identiques entre les deux systèmes, ce qui souligne encore plus l'importance du capelan pour la dynamique de la morue. Des préoccupations entourent l'utilisation de la morue comme approximation d'autres espèces de poissons prédateurs dans un système complexe. Un participant répond que cet écosystème est assez cohésif et se comporte comme une unité. Étant donné que les PRL sont revus régulièrement, le fait d'aller dans cette direction ne signifie pas qu'il s'agit d'une distorsion grossière de l'écosystème.

Le groupe examine l'utilisation de Capcod et on propose d'utiliser une valeur pour tenir compte de la présence d'un plafond environnemental pour le potentiel de rétablissement du capelan et un calendrier du potentiel de réaction de la morue (stock de prédateurs). Un participant trouve qu'il y a trop d'hypothèses en cause et préférerait utiliser une approche plus simple plutôt que l'approche plus compliquée de Capcod.

Un autre pose des questions sur l'effet d'un changement dans le PRL de la morue puisqu'une réunion sur le cadre de la morue franche est prévue. Si le PRL de la morue change, cela aura une incidence sur le PRL du capelan si on choisit Capcod comme modèle pour le PRL du capelan.

Le groupe discute du choix d'un PRL en fonction d'une relation avec une autre espèce et un participant exprime des préoccupations liées au fait que Capcod ne tient pas compte de la capacité de reproduction et des dommages causés au stock de capelan. La Politique sur les poissons-fourrages du MPO [[Politique sur les nouvelles pêches d'espèces fourragères \(dfo-mpo.gc.ca\)](http://Politique%20sur%20les%20nouvelles%20p%C3%AAches%20d'esp%C3%A8ces%20fourrag%C3%A8res%20(dfo-mpo.gc.ca))] a été utilisée pour préciser que lorsqu'un stock de poisson-fourrage atteint le niveau où il est affaibli sur le plan démographique, il est logique de supposer que le rôle écologique de cette espèce est déjà altéré ou risque de l'être.

Un participant réitère ses préoccupations au sujet de l'utilisation des estimations de la biomasse de la morue franche des années 1980. Les données sur la morue pour Capcod proviennent directement du relevé effectué par un navire de recherche, et le seul intrant supplémentaire est le facteur de conversion pour le changement de chalut en 1996, de sorte qu'aucun modèle n'a été utilisé pour extrapoler la biomasse du stock de morue.

Le groupe parvient à un consensus pour dire que Capcod repose sur une logique solide et qui convient bien; de ce fait, Capcod est le modèle choisi pour estimer le PRL du capelan. Les deux paramètres $B_{\text{rétablissement}}$ et B_0 tentent d'éviter un point où une anticompensation pourrait se produire (après 1990). Les PRL utilisant $B_{\text{rétablissement}}$ et B_0 sont similaires à ceux issus de Capcod, bien que ces approches soient conceptuellement différentes. Le groupe est moins préoccupé en ce qui concerne la preuve de l'affaiblissement du stock parce qu'on suppose qu'il l'est déjà.

À l'aide du modèle Capcod avec la morue franche comme indicateur de l'écosystème, un PRL du capelan de 640 kt dans l'indice de la biomasse du capelan selon le relevé acoustique est sélectionné.

RECOMMANDATIONS DE RECHERCHE

1. Examiner l'effet de la plénitude de l'estomac (poids) sur l'état.

-
2. Examiner la fréquence des estomacs vides les premières années à l'aide de l'indicateur scalaire de la plénitude de l'estomac enregistré au moment de l'échantillonnage.
 3. Recueillir plus d'information sur les niveaux de la biomasse dans les années 1980 à partir de plusieurs ensembles de données, y compris des études sur le régime alimentaire et la façon dont le capelan peut réagir à l'amélioration des conditions d'alimentation.
 4. Examiner le rôle de l'environnement (climat, niveaux trophiques inférieurs) sur la productivité du stock, y compris par des recherches et une analyse documentaire.
 5. Examiner et mettre à jour la suite de modèles de prévision pour le capelan.
 6. Discuter des façons de traiter les valeurs situées en dehors de la fourchette et de la façon de les traiter dans une prévision (p. ex. les moyennes mobiles).
 7. Comprendre l'impact des paramètres constants dans le modèle Capcod et la valeur de la mortalité naturelle (mB^2) du capelan requise pour soutenir la morue et d'autres prédateurs.
 8. Poursuivre l'élaboration du modèle structuré selon l'âge.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Buren, A.D., Koen-Alonso, M., Pepin, P., Mowbray, F., Nakashima, B., Stenson, G., Ollerhead, N., and Montevecchi, W.A. 2014. [Bottom-up regulation of capelin, a keystone forage species](#). PLoS One 9: 1–11.
- Lewis, K.P., Buren, A.D., Regular, P.M., Mowbray, F.K., and Murphy, H.M. 2019. [Forecasting capelin *Mallotus villosus* biomass on the Newfoundland shelf](#). Mar. Ecol. Prog. Ser. 616: 171–183.
- Murphy, H.M., Pepin, P., Robert, D. 2018. [Re-visiting the drivers of capelin recruitment in Newfoundland since 1991](#). Fish. Res. 200: 1–10.

ANNEXE I : CADRE DE RÉFÉRENCE

Évaluation du capelan des divisions 2J et 3KL et l'évaluation des points de référence limites proposés

Examen régional par les pairs – région de Terre-Neuve-et-Labrador

Du 6 au 10 mars 2023

Réunion virtuelle

Coprésidentes : Nadine Wells et Elizabeth Coughlan

Contexte

La dernière évaluation du capelan des divisions 2J et 3KL remonte à 2021 (MPO 2022) et une mise à jour a été effectuée en 2022 (MPO 2023). La Gestion des ressources halieutiques a demandé la présente évaluation dans le but d'élaborer des mesures de gestion des stocks en prévision de la prochaine saison de pêche ainsi que d'examiner et d'établir un point de référence limite (PRL) pour ce stock selon les approches déterminées en matière de PRL.

Objectifs

Fournir un avis sur la durabilité du stock et établir un PRL pour le capelan des divisions 2J3KL. Les éléments suivants seront examinés :

- Examiner l'état de l'écosystème où se trouve le stock de capelan évalué en fonction d'un aperçu des résumés pertinents des conditions océanographiques, de la structure et des tendances de la communauté biologique, et des connaissances pertinentes sur les interactions écologiques (p. ex. prédateurs, proies) et les facteurs de stress (p. ex. effets des activités anthropiques).
- Examiner les données sur les prises historiques jusqu'aux pêches de 2021, inclusivement (aucune pêche en 2022).
- Passer en revue les résultats du relevé acoustique du printemps de 2022.
- Examiner les révisions du modèle de prévision pour le capelan et discuter des prévisions pour 2023.
- Évaluer le stock de capelan des divisions 2J3KL, y compris l'état relatif de l'abondance, du recrutement et de la biomasse. Mettre à jour les indices des caractéristiques biologiques/comportementales du stock.
- Examiner et établir un PRL d'après un éventail d'approches proposées.

Publications prévues

- Avis scientifique
- Compte rendu
- Documents de recherche

Participation attendue

- Directions des sciences et de la gestion des pêches de Pêches et Océans Canada (MPO)
- Ministère des Pêches, des Forêts et de l'Agriculture de Terre-Neuve-et-Labrador
- Groupes autochtones

-
- Industrie de la pêche
 - Milieu universitaire
 - Organismes non gouvernementaux

Références

MPO. 2022. [Évaluation du capelan des divisions 2J3KL en 2020](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2022/013.

MPO. 2023. [Mise à jour sur l'état des stocks de capelan dans les divisions 2J3KL de l'OPANO pour 2022](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2023/010.

ANNEXE II : ORDRE DU JOUR

Évaluation du capelan dans les divisions 2J et 3KL et des points de référence limites
proposés

Examen régional par les pairs (ERP) du SCAS

Réunion virtuelle sur la plateforme Microsoft Teams

Du 6 au 10 mars 2023

Coprésidentes : Nadine Wells et Elizabeth Coughlan (Direction des sciences du MPO)

Lundi 6 mars

Heure	Sujet	Présentateur(s)
10 h	Mot d'ouverture	Atef Monsour
10 h 10	Diapositives d'ouverture du SCAS et tour de table	Coprésidentes
10 h 40	Océanographie physique jusqu'en 2022	Frédéric Cyr
11 h 10	Océanographie biologique jusqu'en 2022	David Bélanger
11 h 40	Pause-repas	Tous
12 h 40	Sommaire de l'écosystème jusqu'en 2021	Mariano Koen-Alonso
13 h 40	<i>Évaluation du capelan dans les divisions 2J et 3KL :</i> - Biologie - Fraie - Indice larvaire	Hannah Murphy
14 h 20	<i>Évaluation du capelan dans les divisions 2J et 3KL</i> (relevé acoustique printanier) - Méthodes - Abondance/Biomasse - % de poissons matures et régime alimentaire	Hannah Murphy
15 h	<i>Évaluation du capelan dans les divisions 2J et 3KL :</i> - Nouvelle analyse de la biomasse selon le relevé acoustique du printemps	Aaron Adamack
16 h	Levée de séance	Tous

Mardi 7 mars

Heure	Sujet	Présentateur(s)
10 h	Récapitulation du jour 1 (6 mars)	Coprésidentes
10 h 15	<i>Évaluation du capelan dans les divisions 2J et 3KL :</i> Structure selon l'âge des reproducteurs échantillonnés sur les plages	Hannah Murphy
10 h 30	<i>Évaluation du capelan dans les divisions 2J et 3KL</i> (relevé plurispécifique d'automne) - Âge - État - Régime alimentaire	Hannah Murphy
11 h	<i>Évaluation du capelan dans les divisions 2J et 3KL :</i> - Modèle de prévision pour le capelan	Aaron Adamack
12 h 15	Pause-repas	Tous
13 h 15	Points sommaires/Examen de l'avis scientifique	Tous-Hannah Murphy
16 h	Levée de séance	Tous

Mercredi 8 mars

Heure	Sujet	Présentateur(s)
10 h	Récapitulation du jour 2 (7 mars)	Coprésidents
10 h 15	<i>Renseignements de base sur le PRL</i> <ul style="list-style-type: none"> - Changement de régime et calendrier des données - Rôle écosystémique - Limites des données 	Keith Lewis
12 h	Pause-repas	Tous
13 h	<i>Documents de l'avis scientifique du MPO sur le PRL</i> <ul style="list-style-type: none"> - Approches - Critères 	Keith Lewis
16 h	Levée de séance	Tous

Jeudi 9 mars

Heure	Sujet	Présentateur(s)
10 h	Récapitulation du jour 3 (8 mars)	Coprésidents
10 h 15	<i>Approches pour le PRL (propres à l'espèce)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Approches non valides - Approches plausibles - Sommaire 	Keith Lewis
12 h	Pause-repas	Tous
13 h	<i>Modèle Capcod (autre approche du PRL)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Structure du modèle - Diagnostics - Extrait 	Mariano Koen-Alonso
16 h	Levée de séance	Tous

Vendredi 10 mars

Heure	Sujet	Présentateur(s)
10 h	Récapitulation du jour 4 (9 mars)	Coprésidents
10 h 15	Évaluation du PRL proposé pour le capelan	Keith Lewis
12 h	Pause-repas	Tous
13 h	Examen final des points sommaires pour l'avis scientifique sur le capelan Examen de la section sur le PRL dans l'avis scientifique Recommandations de recherche pour le compte rendu	Tous
15 h	Rapports des examinateurs	A. Buren; M. Boudreau
15 h 30	Mise à niveau des documents de travail Prochaines étapes	Tous
16 h	Levée de séance	Tous

ANNEXE III : LISTE DES PARTICIPANTS

NOM	ORGANISME D'APPARTENANCE
Nadine Wells	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences (coprésidente)
Elizabeth Coughlan	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences (coprésidente)
Hannah Murphy	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences (responsable du stock de capelan)
Keith Lewis	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences (responsable du PRL du capelan)
Aimee Kinsella	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences (rapporteuse)
Erin Dunne	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction de la gestion des ressources (client)
Eugene Lee	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences – Centre des avis scientifiques
Hilary Rockwood	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences – Centre des avis scientifiques
Victoria Neville	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences – Centre des avis scientifiques
Christina Bourne	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences (chef de la Section des pélagiques)
Brian Healey	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences (gestionnaire, Ressources aquatiques)
Karen Dwyer	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences (chef de la Section du poisson de fond)
Kailey Noonan	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction de la gestion des ressources
Fran Mowbray	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Frédéric Cyr	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
David Bélanger	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Hannah Munro	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Ryan Critch	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des communications
Chelsie Tricco	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Ron Lewis	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Aaron Adamack	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Nancy Soontiens	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Meredith Schofield	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences

NOM	ORGANISME D'APPARTENANCE
Fatemeh Hatefi	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Changheng Chen	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Samantha Trueman	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Jared Penny	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Mariano Koen-Alonso	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Jonathan Coyne	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Brandi O'Keefe	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Pierre Pepin	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Paul Regular	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Rajeev Kumar	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Marc Legresley	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Divya Varkey	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Brandon Tilley	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Paula Lundrigan	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Sanaollah Zabih-Seissan	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Dwight Drover	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Robert Deering	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Vladislav Petrushevich	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Rick Rideout	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Kelly Antaya	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Janine O'Reilly	Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO – Direction des sciences
Shani Rousseau	Région du Québec du MPO – Direction des sciences
Mathieu Boudreau	Région du Québec du MPO – Direction des sciences (examinateur interne)
Elisabeth Van Beveren	Région du Québec du MPO – Direction des sciences
Jeness Cawthray	Région de la capitale nationale du MPO – Direction des sciences

NOM	ORGANISME D'APPARTENANCE
Karen Cogliati	Région de la capitale nationale du MPO – Direction des sciences
Emma Corbett	Gouvernement de Terre-Neuve-et-labrador, ministère des Pêches, de la Foresterie et de l'Aquaculture
Erin Carruthers	Fish Food & Allied Workers Union (FFAW)
Nathan Jones	Pêcheur à engin mobile de la division 3K de la FFAW
Ivan Batten	Pêcheur à engin fixe dans la division 3L de la FFAW
Rob Coombs	Conseil communautaire de Nunavut
Gail Davoren	Université du Manitoba
Gabrielle Perugini	Université Memorial de Terre-Neuve – Marine Institute
Ashley Tripp	Université du Manitoba
Alejandro Buren	Instituto Antártico Argentino (examineur externe)
Craig Purchase	Université Memorial de Terre-Neuve
Jennifer Herbig	Université Memorial de Terre-Neuve – Marine Institute
Tyler Eddy	Université Memorial de Terre-Neuve – Marine Institute
Ranjan Wagle	Université Memorial de Terre-Neuve
Chelsea Boaler	Université Memorial de Terre-Neuve
Gemma Rayner	Océans Nord
Rebecca Schijns	Oceana