



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 2024/040

Région des Maritimes

Compte rendu de l'examen régional par les pairs du cadre de travail sur le hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy : Partie 2 – Examen du modèle opérationnel de conditionnement pour l'évaluation de la stratégie de gestion

Dates de la réunion : du 21 au 22 janvier 2020

Endroit : Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Présidents : Darek Moreau et Tara McIntyre

Rédacteurs : Una Goggin et Rabindra Singh

Institut océanographique de Bedford
Pêches et Océans Canada
1, promenade Challenger, C.P. 1006
Dartmouth, Nouvelle-Écosse, B2Y 4A2

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de consigner les principales activités et discussions qui ont 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 tenir compte des échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie du présent rapport ne doit être considérée comme un reflet des conclusions de la réunion, à moins d'indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si des renseignements supplémentaires pertinents, non disponibles au moment de la réunion, sont fournis par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien des avis scientifiques
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



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

ISSN 2292-4264

ISBN 978-0-660-73657-0 N° cat. Fs70-4/2024-040F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2024. Compte rendu de l'examen régional par les pairs du cadre de travail sur le hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy : Partie 2 – Examen du modèle opérationnel de conditionnement pour l'évaluation de la stratégie de gestion ; du 21 au 22 janvier 2020. Sec. can. des avis sci. du MPO. Compte rendu 2024/040.

Also available in English:

DFO. 2024. *Proceedings of the Regional Peer Review of the Southwest Nova Scotia/Bay of Fundy Herring Framework: Part 2 – Management Strategy Evaluation Conditioning Operating Model Review; January 20-21, 2020. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2024/040.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
PRÉSENTATIONS ET DISCUSSION.....	2
JOUR 1 : LE 21 JANVIER 2020.....	2
Données d'entrées, calculs et hypothèses.....	3
Prises selon l'âge.....	3
Relevé acoustique des prises selon l'âge.....	4
Données des relevés des larves.....	4
Indice du recrutement.....	4
Indice acoustique.....	4
Approche de modélisation et logiciel.....	5
Ajustement du modèle de base aux données sur les larves.....	5
Ajustement du modèle de base à la composition selon la longueur du relevé acoustique ...	6
Ajustement du modèle de base aux données de composition selon la longueur provenant de la senne coulissante.....	6
Ajustement du modèle de base aux données sur la composition selon la longueur provenant des fascines, des filets maillants et d'autres engins.....	6
Les estimations du modèle de base de la BSR reflètent, dans l'ensemble, la trajectoire du stock.....	7
JOUR 2 : LE 22 JANVIER 2020.....	7
Paramètre q	7
Recrutement.....	8
Scénarios de MO montrant la flexibilité du modèle.....	8
Ensemble de scénarios 1 : Interprétations des données.....	8
Scénario 2 : Taux de mortalité naturelle et résilience.....	9
Scénario 3 : Dynamiques variables dans le temps et prises non déclarées.....	9
Scénario 4 : Capturabilité de l'indice du relevé acoustique.....	9
CONCLUSIONS ET MESURES À PRENDRE	10
APERÇU ET EXAMEN DU CADRE DE RÉFÉRENCE	10
RÉFÉRENCES CITÉES	11
ANNEXE 1 : CADRE DE RÉFÉRENCE	12
ANNEXE 2 : LISTE DES PARTICIPANTS.....	14
ANNEXE 3 : ORDRE DU JOUR	16
ANNEXE 4 : LISTE DES INCERTITUDES ET DES OBJECTIFS DE GESTION	18

SOMMAIRE

Un examen régional par les pairs du Cadre pour le hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy : Partie 2 – Évaluation de la stratégie de gestion – Examen du modèle opérationnel de conditionnement a eu lieu les 21 et 22 janvier 2020 au siège social de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse. Comme il est indiqué dans le cadre de référence, l'objectif était d'examiner la structure et l'ajustement d'un exemple de modèle opérationnel qui servira de base à tous les modèles opérationnels de l'évaluation de la stratégie de gestion (ESG). Les participants de cette réunion comprenaient des représentants des directions des Sciences, de la Gestion des ressources, de la Gestion des écosystèmes et des Politiques du MPO, de communautés et d'organisations autochtones, d'organisations non gouvernementales et de l'industrie de la pêche, ainsi que des experts externes.

Le présent document contient un résumé de la présentation et représente un compte rendu des discussions et des conclusions de la réunion. Un document de recherche découlant de cette réunion sera publié sur le [site Web du Secrétariat canadien des avis scientifiques \(SCAS\) de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#) dès qu'il sera disponible.

INTRODUCTION

Le hareng de l'Atlantique est une espèce pélagique présente de part et d'autre de l'Atlantique Nord. Le hareng fraie dans un endroit distinct que l'on suppose être son lieu de naissance. Il arrive d'abord à maturité et fraie à l'âge de trois ou quatre ans (23 à 28 cm), puis commence un cycle annuel prévisible de fraie, d'hivernage et d'alimentation estivale, qui donne souvent lieu à une migration considérable et à un mélange avec les membres d'autres groupes reproducteurs. La zone de gestion 4VWX de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) renferme plusieurs frayères. Les frayères très rapprochées, qui ont des périodes de fraie semblables et qui partagent la même aire de distribution larvaire, sont considérées comme faisant partie du même complexe. Aux fins d'évaluation et de gestion, la pêche du hareng dans la zone de gestion 4VWX est divisée en quatre composantes :

1. la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (SONÉ/BF);
2. la composante de reproducteurs des bancs du large du plateau néo-écossais;
3. la composante de reproducteurs de la zone côtière de la Nouvelle-Écosse (côte sud, côte est et Cap-Breton);
4. les juvéniles migrants dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick.

Les recommandations du dernier cadre d'évaluation mené en 2011 mettaient entre autres l'accent sur l'amélioration du modèle et l'exploration du prochain cadre (MPO 2011). Ce cadre d'évaluation est axé sur la composante de reproducteurs du SONÉ/BF. La dernière évaluation des stocks pour cette composante a été menée en 2018 (MPO 2018), et une mise à jour de l'état des stocks a été fournie en 2019 (MPO 2020). L'évaluation de 2018 a considéré l'évaluation du cadre comme une priorité et en 2019, la composante de reproducteurs du SONÉ/BF a été caractérisée comme étant dans la zone critique.

La région des Maritimes de Pêches et Océans Canada (MPO) a décidé de mener un processus d'évaluation de la stratégie de gestion (ESG) comme cadre pour le hareng du SONÉ/BF. Cette réunion est la seconde des trois réunions prévues dans le cadre du processus de consultation scientifique visant à élaborer cette ESG et comprend un examen par les pairs du modèle opérationnel (MO) de conditionnement qui sera utilisé lors de l'ESG. La première réunion a eu lieu en février 2019 et portait sur les données d'entrée.

L'objectif de cette réunion était d'examiner la structure et l'ajustement d'un exemple de MO qui servira de base à tous les MO dans le contexte de l'ESG. Elle comprend d'un examen de :

- la justification des données d'entrée;
- la justification de l'approche de modélisation choisie;
- les spécifications du modèle (c.-à-d. les équations liées à la dynamique des populations, les fonctions statistiques et les procédures numériques);
- les estimations des paramètres utilisés dans le MO;
- la pertinence du MO à utiliser pour modéliser un éventail d'incertitudes pour la pêche;
- les hypothèses antérieures et la structure des erreurs dans le MO.

L'examen du MO de conditionnement diffère de l'examen d'un modèle d'évaluation standard. L'examen d'un modèle d'évaluation standard est axé sur la qualité de l'ajustement du modèle, tandis que le présent examen est axé sur la pertinence du MO à utiliser pour modéliser un

éventail d'incertitudes pour la pêche. Le code (R/Template Model Builder) a été mis à la disposition des examinateurs afin que tout ce qui est répertorié dans le document de travail (Carruthers *et al.* 2023) puisse être reproduit.

Le cadre de référence est présenté à l'annexe 1 et la liste des participants à l'annexe 2. Cette réunion a eu lieu à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse, les 21 et 22 janvier 2019 (voir l'annexe 3 pour l'ordre du jour). Une réunion de suivi aura lieu les 26 et 27 mai 2020 pour poursuivre l'examen du document de travail qui sera révisé en fonction des commentaires recueillis durant la présente réunion.

PRÉSENTATIONS ET DISCUSSION

JOUR 1 : LE 21 JANVIER 2020

Rapporteurs : M. Barrett et M. Greenlaw

La réunion commence par la présentation des présidents, T. McIntyre et D. Moreau. T. McIntyre passe en revue les lignes directrices du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) pour les réunions d'examen par les pairs. Suivent une table ronde de présentations et un examen des objectifs de la réunion par T. Barrett. Le cadre de référence est examiné et une liste de points en dehors de la portée de la réunion est présentée.

Suivent des précisions sur les objectifs de la réunion. L'objectif est de déterminer la structure et l'ajustement d'un exemple de MO qui servira de base à tous les MO dans le contexte de l'ESG. Le MO est utilisé pour modéliser les incertitudes possibles qui ont été abordées lors du premier atelier d'ESG. Cette réunion n'a pas pour but d'approuver un modèle de base à utiliser pour le cadre, mais d'examiner l'approche de modélisation, de déterminer si le cadre peut être utilisé pour l'ajustement des MO et d'établir des scénarios (autres hypothèses). Le modèle représente un modèle de dynamique des populations et n'est pas un modèle d'évaluation du stock.

L'objectif est également de s'assurer que le travail technique est effectué correctement. Par exemple, devrait-on utiliser un modèle statistique des prises selon l'âge ou une analyse des populations virtuelles (APV)? S'agit-il des outils techniques pour interagir avec les données, et l'approche est-elle appropriée? Étant donné qu'il n'y a pas eu de scénarios convenus précédemment (autres hypothèses), une autre réunion du SCAS sur la qualité de l'ajustement et de la crédibilité aura lieu, mais la structure du MO doit d'abord avoir été convenue. Cette réunion fournit de la rétroaction sur le type de décisions nécessaires pour le MO et pour s'assurer que les évaluateurs et les autres participants sont à l'aise pour aller de l'avant.

Un bref historique des réunions liées à l'ESG est décrit. Les cadres précédents pour ce stock remontent à 2006 et 2011 où tous les modèles ont été rejetés (MPO 2006, MPO 2011), et l'approche suggérée consistait à explorer l'ESG. En février 2019, il y a eu une réunion sur les données d'entrées et le premier atelier d'ESG a eu lieu en octobre 2019, où les données ont été déterminées et les approches à utiliser examinées (Singh *et al.*, 2020). Cette réunion des 21 et 22 janvier est un examen par les pairs de l'approche de modélisation. Une liste des incertitudes et des objectifs de gestion de la pêche sera établie lors d'un second atelier d'ESG tenu immédiatement après cette réunion, les 23 et 24 janvier 2020 (voir l'annexe 4).

Un aperçu du processus et de la terminologie de l'ESG est présenté. Il est souligné que cette réunion a seulement pour objet d'examiner la structure du MO et de déterminer si cette structure peut être utilisée pour le conditionnement.

Le second atelier d'ESG, tenu après cette réunion, se concentrera sur la définition des principales incertitudes (voir l'annexe 4). Le modèle statistique des prises selon l'âge et l'APV

n'ont pas fonctionné dans le passé en raison de plusieurs problèmes de données, cependant, dans l'ESG, les problèmes de données peuvent être pondérés à la baisse le cas échéant. Il est souligné que dans la pêche du hareng aux États-Unis, un modèle d'alimentation est étudié pour obtenir des paramètres d'alimentation adéquats.

Données d'entrées, calculs et hypothèses

Les zones de gestion 4VWX du hareng sont examinées afin de fournir un contexte pour la pêche. La gestion de la composante de reproducteurs du SONÉ/BF n'inclut pas la pêche à la fascine du Nouveau-Brunswick, même si elle se trouve dans la zone du SONÉ/BF. Il y a un mélange et les distinctions entre les groupes ne sont peut-être pas aussi claires. Il semble y avoir une connectivité avec les bancs du large et le plateau néo-écossais ainsi qu'avec le golfe du Maine aux États-Unis. Les prises ont lieu dans les zones de fraie et d'alimentation. Il y a eu un changement dans la période pendant laquelle les relevés acoustiques sont effectués, et il peut y avoir à la fois une augmentation des efforts de relevé ou un changement dans les frayères ou les périodes de fraie, comme dans la baie Scots. Cela crée des incertitudes et il est jugé important d'examiner ce point lors de l'atelier qui se tiendra après cette réunion.

Prises selon l'âge

Les prises selon l'âge dans la pêche et dans le relevé acoustique sont calculées à partir des données recueillies. Si la fraie avait lieu plus tôt au fil du temps, cela influencerait le poids selon l'âge. Ce passage à une fraie plus précoce a été observé au cours des dernières années dans la baie Scots. Il est nécessaire d'avoir une matrice de corrélation de cohérence pour suivre les cohortes au fil du temps. Une matrice de corrélation de cohérence est demandée à l'unité du hareng pour effectuer une vérification des données des prises selon l'âge du SONÉ/BF (avec l'examineur B. Berges), comme cela a été fait pour le hareng de la mer du Nord. Cette matrice est réalisée durant la réunion et communiquée aux participants.

Les données sur les débarquements sont retravaillées pour les prises selon l'âge et des révisions sont faites pour les prises qui n'ont pas été déclarées au cours des années précédentes. Les prises selon l'âge sont recalculées par flotte de 1999 à 2018. On demande que les prises selon l'âge soient calculées à partir de 1968. Tout changement de type d'engin entraînerait des changements dans la sélectivité. Certaines données sur les débarquements peuvent ne pas correspondre aux données déclarées dans les documents d'évaluation en raison de corrections apportées en dehors de la base de données. Il y a des divergences entre la base de données sur les prises et les rapports publiés. Les prises historiques présentent une plus grande incertitude que les données plus récentes (depuis le début de la vérification à quai). Cette incertitude est saisie à l'aide de multiplicateurs de prises (tableau A3 du document de travail).

Une vérification devrait être effectuée pour s'assurer que les données de la senne coulissante de Little Hope ne sont pas incluses dans les données sur les débarquements. Il est préférable de faire une vérification approfondie des données, de corriger l'ensemble des données le mieux possible, puis d'aller de l'avant.

Les données sur l'âge converties à partir des longueurs sont utilisées. Bien qu'il y ait beaucoup de données sur l'âge, elles ne sont pas aléatoires parce que l'échantillonnage est stratifié par groupe de deux poissons catégorisés selon leur âge par longueur. La longueur est utilisée pour déterminer le nombre de poissons à différents âges au moyen d'une clé de longueur selon l'âge. À plusieurs reprises au cours de cette réunion, il est noté que l'utilisation de données sur l'âge réel aurait été meilleure que l'utilisation de l'âge calculé à partir de la longueur, cependant, il s'agit du protocole de collecte de données en place. Puisque les données sur la longueur sont

regroupées par tranches de 1 cm, par rapport au 0,5 cm par lequel elles ont été mesurées, il est noté que l'effet de ce facteur devrait être exploré au moyen d'une analyse de sensibilité (figure A10b du document de travail).

Relevé acoustique des prises selon l'âge

Le relevé acoustique des prises selon l'âge est effectué séparément pour les frayères du banc German et de la baie Scots, et les données des prises selon la longueur sont regroupées par tranches d'un centimètre de longueur. On soulève le point que, parfois, la capture de petits poissons se produit au banc German et que cela serait abordé dans la modélisation de la flotte. La question est posée de savoir pourquoi il n'y a pas de poisson d'âge 0. Au 1^{er} janvier, les poissons frayant à l'automne sont susceptibles d'être inférieurs à 3 cm et non capturés dans la pêche. Toutefois, les poissons frayant au printemps et à l'été existent également au sein de la composante. Dans le passé, les APV ne pouvaient pas gérer l'âge 0.

Toutes les relations taille-poids sont assez étroites, et les extrants de a (ordonnées à l'origine) et de b (pentes) des équations de régression taille-poids sont fiables. Il serait bon d'examiner les données par frayères pour voir si elles sont similaires. Il serait également utile de voir si les tranches de longueur peuvent être utilisées pour suivre les cohortes.

Données des relevés des larves

Il n'y a pas de normalisation des données fournies sur les larves, toutefois, il est recommandé de le faire si les données doivent être utilisées dans l'ESG. On estime que le taux de mortalité des larves varie de 3 à 5 % par jour. La biomasse du stock reproducteur (BSR) peut être liée au nombre de larves par m². Les données sont des nombres en m³ et dans les modèles, la biomasse représente l'extrait, cependant, il n'y a pas de données sur la taille de la BSR au moment des relevés larvaires. L'hypothèse concernant la densité larvaire est qu'elle reflète les densités du banc German et de la baie Scots. La fécondité peut changer au fil du temps, donc elle doit également être examinée lors de la mise à l'échelle de la biomasse. Les données ont été recueillies à un moment où les conditions étaient différentes, et il pourrait maintenant y avoir des contributions d'autres frayères. Les données sur les larves peuvent être incluses pour tester la robustesse et si les données ne reflètent pas l'ensemble du stock, elles ne doivent pas être utilisées. Il ne s'agit pas d'un ensemble de données courant et il n'a pas été utilisé dans le passé, même s'il était disponible, car il a été essayé et rejeté.

Indice du recrutement

La question de l'utilisation du régime alimentaire des oiseaux de mer comme indice du recrutement à l'âge 2 est abordée. Le défi est qu'il n'y a pas de données sur l'abondance des poissons d'âge 2. Bien que les données sur les oiseaux de mer indiquent un indice possible de juvéniles, les données provenant de la zone du SONÉ/BF indiquent que la relation n'est pas forte. Les données seront examinées plus en détail pour voir si des relations seraient utiles.

Indice acoustique

La possibilité que la biomasse provenant d'autres frayères soit incluse dans l'indice est discutée. On estime qu'elle est mineure pour les relevés acoustiques dans les frayères. Si d'autres frayères apparaissent plus tard, il faudra peut-être en tenir compte dans le cadre d'un protocole sur des circonstances exceptionnelles dans l'ESG, à condition qu'il y ait un moyen de déterminer les contributions à l'ensemble de la BSR. Si de nouvelles BSR apparaissent dans les prises et dans les indices, il serait difficile, mais possible de les inclure dans le processus d'ESG.

Les données historiques seraient importantes pour aider à montrer les changements de productivité. Comme il n'y a pas de relevés acoustiques, il faudrait utiliser les données de base historiques sur les prises. Le cas échéant, il est nécessaire d'avoir une description claire des données utilisées. Une approche consisterait à modifier q pour tenir compte des changements dans la contribution des autres frayères. Ce sujet peut être déplacé à la discussion sur les incertitudes. Il pourrait être nécessaire d'inclure les données dépassant 10 % dans le modèle et il faudrait tenir compte de la possibilité de les inclure.

Approche de modélisation et logiciel

T. Carruthers présente le processus d'ESG et décrit le modèle comme étant une analyse de la réduction des stocks (ARS) qui suppose qu'il n'y a aucune erreur dans les données sur les prises. Cette ARS est utilisée pour le conditionnement du MO et peut créer différents scénarios pour l'ajustement du scénario de référence ainsi que des hypothèses sur les données. Le modèle commence en supposant des conditions d'équilibre sans pêche en 1968. Il s'agit d'une hypothèse fondée sur les prises, cependant, les prises peuvent être disponibles dès le début des années 1900. Ces données sont numérisées et géoréférencées par port et devront être examinées pour voir si elles peuvent être utilisées. Dans les ensembles de données initiaux, on retrouve quatre flottes et la zone de données agrégées à partir des deux principales frayères. Les prises selon la longueur sont utilisées directement et sont la principale source de données sur la composition (les prises selon l'âge sont dérivées du découpage de la cohorte des prises selon la longueur). Toutes les données ont été pondérées à 1, à l'exception des compositions provenant des fascines et des sennes coulissantes qui ont été arbitrairement pondérées à 0,5 et 0,25 pour fournir une contribution à peu près égale à la vraisemblance totale parmi les paramètres de sélectivité (ces flottes ont environ 2x et 4x autant d'observations de longueur, respectivement).

Le vecteur du taux de mortalité naturelle (M) dépendant de l'âge provient d'évaluations antérieures et est considéré être $M = 0,7$ pour l'âge 1, $0,35$ pour l'âge 2 et $0,27$ pour l'âge 3 et plus. Il serait possible d'examiner le M utilisé pour le hareng de la division 4T de l'OPANO dans le golfe du Saint-Laurent. Des valeurs M plus élevées peuvent réduire le conflit entre l'indice acoustique et la composition.

Le q est estimé dans le modèle de base, et la sélectivité est également estimée. Il faudrait envisager d'estimer q en blocs. Il est possible de prendre en compte les changements dans q . Les exigences du marché ont entraîné un changement important dans le ciblage de tailles particulières de harengs dans la pêche. Dans le passé, il était de 60 à 70 % pour les œufs, alors que maintenant ce n'est pas un problème, bien qu'il y ait un certain ciblage des petits poissons qui ne sont pas reflétés dans les données de relevé acoustique. Il peut être possible de placer une marche variable dans le temps sur q . Le taux de renouvellement dans les frayères est également un problème et peut changer avec le temps.

Ajustement du modèle de base aux données sur les larves

Les données des relevés larvaires sont considérées constituer un indice de la BSR et devraient, tout au plus, être utilisées comme test de robustesse. Les données sur les larves montrent que 1980 a été une année de faible recrutement et elles sont corroborées par ce qui est démontré par la pêche et les données. La question est de savoir si l'extrait du modèle exploite les points faibles et élevés, et s'il conduit à une différence dans les ajustements.

Ajustement du modèle de base à la composition selon la longueur du relevé acoustique

Le modèle s'adapte bien d'une année à l'autre entre les données observées et prévues. Les résiduels du relevé tendent à manquer certaines classes d'âge plus jeunes. Les poissons de 20 cm de longueur (âge de 2 ans) ne devraient pas être inclus dans ce graphique parce qu'ils ne seraient pas des reproducteurs, donc les petits poissons devraient être exclus. Un filtre peut être nécessaire en fonction de la longueur; par exemple, en 2011, il pouvait y avoir des juvéniles présents dans les échantillons des frayères.

Ajustement du modèle de base aux données de composition selon la longueur provenant de la senne coulissante

Les données sur la composition selon la longueur de la flotte de sennes coulissantes combinent à la fois les données sur les frayères et en dehors des frayères. L'ajustement n'est pas aussi bon et la principale source de conflit se situe entre les données de composition et les données du relevé acoustique. La séparation des données par frayère et les autres zones mériterait d'être envisagée pour voir si cela résoudrait ce conflit.

Dans l'ajustement, les flottes font référence à des différences ou à des similitudes dans les groupes de prises et sont liées à la sélectivité. Il peut être possible d'examiner les flottes par zone, car cela est lié à la pêche de poissons de différentes tailles. La structure spatiale vaut la peine d'être observée, mais il peut y avoir une sélectivité en forme de dôme qui serait liée à des hypothèses sur la pêche. Les courbes de sélectivité doivent être examinées pour voir si elles améliorent l'ajustement du modèle. Chaque fois que cela est fait, des problèmes peuvent survenir, mais cela vaut la peine d'être essayé pour voir si l'ajustement est approprié et s'il est raisonnable. Les données sur la pêche seront analysées par flotte dans les frayères et hors des frayères.

Ajustement du modèle de base aux données sur la composition selon la longueur provenant des fascines, des filets maillants et d'autres engins

Il y a quelques fluctuations durant certaines années qui ne sont pas visibles dans les données des relevés acoustiques. La pêche à la fascine est très saisonnière, les prises étant liées à la disponibilité. Cela se reflète dans la structure des données. Les données sur la composition selon la longueur provenant du filet maillant montrent une sélectivité beaucoup plus étroite. Les données sur la composition selon la longueur provenant d'« autres engins » ont des échantillons de très petite taille pour certaines années et ne sont pas cohérentes. Les inadéquations dans les projections des données provenant de la pêche à la fascine peuvent s'expliquer par des changements saisonniers. Le problème ne vient généralement pas des prises, mais des biais de capture. L'équipe de modélisation réfléchira à la façon de traiter de ce problème dans le modèle.

Certains ajustements ont une grande précision, mais les incertitudes dans les modèles peuvent être transmises, en raison des incertitudes des prises. La composition selon l'âge est implicite dans la senne coulissante à partir du découpage de la cohorte. Les ajustements globaux du modèle de base ne sont pas loin de ce qui est attendu. Il y a quelques problèmes, mais dans l'ensemble, l'ajustement est bon. Certaines années, l'âge de 2 ans ne correspond pas. La façon dont ce fait se compare aux données antérieures à 1999 nécessiterait l'analyse des données.

Beaucoup de discussions se portent sur l'échantillonnage pour le vieillissement puisque seulement deux groupes de poissons par taille étaient âgés. Il est suggéré, comme approche possible, de refaire un échantillonnage avec les données sur l'âge. La question nécessite un

peu plus d'exploration et il est convenu que cette approche serait étudiée par l'équipe d'ESG pour voir s'il y a une solution.

Les estimations du modèle de base de la BSR reflètent, dans l'ensemble, la trajectoire du stock

L'examen des estimations du modèle de base sur la mortalité apicale par pêche et l'application d'un test du rougissement indiqueraient que ce à quoi nous nous attendons n'est pas reflété. Le comportement erratique du recrutement est causé par le relevé larvaire. Si les données sur les larves sont supprimées, ce n'est plus un problème. Il est possible de diviser les données en productivité élevée et faible, pour les séparer; p. ex. de 1970 à 1990 = élevé, 1990 et plus = faible.

L'incorporation de données environnementales est possible avec l'ESG et peut impliquer la mise à l'essai de scénarios. Les scénarios suggérés peuvent être étayés de manière crédible et empirique, ou les données peuvent être utilisées dans le test de robustesse.

JOUR 2 : LE 22 JANVIER 2020

Rapporteurs : M. Barrett et M. Greenlaw

La journée commence en repassant sur les questions de la veille. La tendance temporelle du poids selon l'âge décline pour les harengs de 3 ans et plus. Cette tendance est également observée dans d'autres stocks et peut être indicative de l'ensemble de l'écosystème.

En ce qui concerne le poids selon l'âge et la façon de traiter les données du modèle avant 1999, les données réelles sur les prises et l'âge de cette période sont nécessaires. Il peut également être nécessaire de prendre en considération l'utilisation d'une façon différente de calculer l'indice de condition (méthode de LeCran par rapport à celle de Fulton). L'indice acoustique désagrégé selon l'âge est fait pour chaque frayère. Une méthode pour résoudre ce problème de lissage consiste à utiliser les données sur l'âge plutôt que les âges dérivés de la longueur.

Il y a un léger changement des objectifs du jour 2, car des scénarios du document de travail peuvent causer de la confusion. Il est suggéré que les modèles soient terminés à la fin de la prochaine réunion en mai 2020. Un consensus sur l'approche de modélisation et une liste des considérations relatives aux données devraient être achevés à temps pour le prochain cycle de modélisation. Il est attendu que les examinateurs fournissent une rétroaction sur le document de travail.

Dans le modèle, les données utilisées doivent correspondre par mois (âge de 1 an). Les périodes de données doivent correspondre, le moment des enquêtes et les âges doivent correspondre, et le poids selon l'âge au moment des relevés doit également correspondre. Le modèle doit indiquer clairement les données utilisées et si elles sont détaillées. La croissance peut être estimée à partir des relations taille-poids qui sont utilisées pour convertir l'acoustique en biomasse, et sont prises à partir des échantillons détaillés.

Paramètre q

Le paramètre q représente la biomasse vulnérable ou la capturabilité du stock. Dans le modèle, q est estimé à 2,8. La valeur de q est essentielle à la question du stock évalué. C'est un facteur d'étalonnage. Les nombres prédits sont ajustés par le facteur q sur ce que le modèle projette. La non-concordance entre la prédiction du modèle et les données acoustiques (il peut s'agir d'un problème de données ou de modélisation) est le facteur q .

La biomasse vulnérable est ce qui est vu à travers la courbe de sélectivité. Si q est estimé, la confiance dans les données du relevé acoustique en tant qu'indice de biomasse absolue peut être moindre, mais s'il est défini sur 1, l'indice est utilisé comme indice de biomasse absolue. Il s'agit d'un problème plus important lorsque q est estimé, car les inférences du modèle peuvent être erronées. Bien que le taux de renouvellement dans les frayères a peut-être changé, il n'y a actuellement aucune donnée à l'appui. Les prises peuvent également entraîner un décalage, par exemple, la sous-déclaration des prises de harengs aux États-Unis. Une courbe de sélectivité en forme de dôme indique une sélectivité décroissante et cela doit être abordé lorsque l'on parle d'un q fixe, car il n'est pas en mesure de suivre les classes d'âge. Il serait idéal d'utiliser directement les données sur l'âge plutôt que la longueur dérivée de l'âge. Le taux de renouvellement est également saisi dans le modèle par q . À l'heure actuelle, il existe un moyen de tenir compte du renouvellement de la biomasse dans les frayères, et si seulement les bancs de harengs étaient analysés dans les relevés acoustiques, les estimations de la biomasse seraient plus faibles; toutefois, il est noté qu'un examen de l'indice acoustique ne fait pas partie du mandat de cette réunion.

Recrutement

Le modèle utilise la courbe de recrutement de Beverton-Holt avec un taux de variation fixe. Ce taux de variation est fixé selon une productivité élevée ou une faible productivité. La productivité la plus élevée se produit avant 1990 et change radicalement après cette période. Les hypothèses du modèle appuient les estimations du paramètre de taux de variation élevé, et le modèle converge vers cette plage de valeurs. Les estimations du paramètre de taux de variation appuient l'idée que le stock peut être fortement épuisé et se reconstituer.

Scénarios de MO montrant la flexibilité du modèle

Dans le modèle, il peut être nécessaire de modifier la résilience au fil du temps plutôt que de la fixer. Au fil du temps, des changements temporels se sont aussi effectués dans M . La productivité est un autre facteur important qui doit être considéré dans les modèles. Ce facteur est pris en compte dans le modèle sur la croissance somatique variable dans le temps et peut être modifié par année. Une façon consiste à lier les paramètres de productivité à quelque chose dans le modèle (par exemple, un paramètre de modèle comme M), cependant, il n'est pas facile de déterminer ce que ce serait.

La sélectivité est fixe, mais elle est différente selon les flottes. Ce point doit être clarifié dans le document de travail. Une sélectivité variable dans le temps est possible, mais elle est fixe dans le modèle.

Les débarquements manquants de harengs capturés dans les eaux américaines peuvent être modélisés en supposant que 10 % des prises sont manquantes. On peut supposer qu'ils se produisent toutes les années (10 % de prises sous-déclarées) et qu'ils peuvent être fixés à 10 %. Ce n'est qu'un exemple et ne signifie pas nécessairement qu'ils se produisent dans les eaux américaines. La capturabilité q des relevés acoustiques dans le modèle de base est 1 et ne change pas au fil du temps. Il est suggéré d'utiliser des blocs (certaines plages d'années) pour modifier q .

Ensemble de scénarios 1 : Interprétations des données

Travailler à rebours à partir des prises selon l'âge pourrait améliorer l'ajustement du modèle plutôt que d'utiliser le relevé larvaire. Les modèles sont flexibles, mais des projections dans l'avenir sont nécessaires pour voir comment le modèle gère cette flexibilité. L'effet aléatoire est intéressant et devrait être exploré. En ce qui concerne les tendances rétrospectives, il semble y

avoir des différences d'ajustement au fil des ans. Ce problème de tendances rétrospectives est également observé dans les modèles américains de harengs depuis de nombreuses années. Il est recommandé de présenter une rétrospective normalisée et de noter que, dans une pêche axée sur le recrutement, des tendances rétrospectives seront présentes.

Les relevés larvaires et les débarquements de 1970 à 1999 sont à l'origine de la tendance observée dans les extrants du modèle. Il est suggéré que les anciens APV soient utilisés pour la reconstruction de la population. C'est un peu plus compliqué, car il y a un ajustement aux données à faire à l'avenir et aussi en même temps. Il est également suggéré d'utiliser le MO avec une faible précision du relevé larvaire et une grande précision des données du relevé acoustique. Dans d'autres ESG, des sensibilités de MO peuvent être placées autour du modèle de référence convenu.

Scénario 2 : Taux de mortalité naturelle et résilience

Les points de référence sont normalisés et internes au modèle. Si les entrées sont modifiées, les points de référence peuvent être modifiés. Le taux de variabilité typique est basé sur la disponibilité de la fraie et les prédateurs, et 0,85 (85 % de recrutement non pêché à 20 % de biomasse reproductrice non pêchée) est utilisé pour d'autres stocks de harengs. Il y a une variabilité dans les stocks et il n'est pas clair si une méta-analyse a été effectuée sur le taux de variabilité. Il est suggéré que l'équipe d'ESG exécute un profil de vraisemblance sur le taux de variabilité. Il semble que la valeur de M et le taux de variabilité sont des composants importants qui doivent être sélectionnés avec soin, et à l'heure actuelle, le MO utilise $M = 0,2$ pour tous les âges, et le taux de variabilité = 85 %.

Scénario 3 : Dynamiques variables dans le temps et prises non déclarées

Il y a une tendance uniforme au fil du temps à sous-déclarer ce qui est attribué aux prises aux États-Unis, ce qui n'influencera pas la tendance des extrants du modèle. La BSR dans le modèle est calculée sur la base de la dernière année et fait office de bascule dans le modèle. Pour ce qui est des prises non déclarées, il est plus important qu'elles changent au fil du temps plutôt qu'elles soient constantes.

Scénario 4 : Capturabilité de l'indice du relevé acoustique

La question est posée pour savoir si l'ajustement serait meilleur si le relevé acoustique était considéré comme un indice absolu. Le cas échéant, il ne serait pas conforme aux autres sources de données, et le coût du modèle pour l'ajustement serait plus grand. Il en résulterait la nécessité d'ajuster artificiellement les autres sources de données. L'ensemble des données du relevé acoustique influence le modèle d'une manière, et la longueur selon l'âge, d'une manière différente. Cela peut être dû à plusieurs facteurs. Pour résoudre ce problème, il peut s'agir de changer la valeur 1 de q et d'estimer la sélectivité en forme de dôme. Il est suggéré d'étudier davantage la complexité de la pêche à la senne coulissante.

Le rendement maximal durable (RMD) est calculé à l'aide d'une courbe de recrutement de stock fixe, ce qui change avec l'année (dans ces cas, les dernières années sont utilisées). Les équations pour celles-ci peuvent être trouvées dans Walters et Martel (2004). La décision peut être prise lors de l'examen des mesures de performance.

Les courbes de sélectivité des types d'engins devraient être fondées sur la complexité de la flotte. À l'heure actuelle, une seule sélectivité est utilisée, cependant, la courbe de la flotte de sennes coulissantes montre qu'elle ne capture pas les poissons plus âgés. Ce facteur peut être lié à q , qui est fixé à 1 en ce moment, mais peut être ajusté. Le modèle est raisonnablement

stable, mais les conflits entre les données doivent être étudiés. Les contraintes du taux de mortalité naturelle (M) sont fixées à 0,5 %.

CONCLUSIONS ET MESURES À PRENDRE

Le cadre de référence est examiné et il est recommandé que les prises selon l'âge avant 1999 soient requises. Il est également recommandé d'explorer les données sur l'âge plutôt que la longueur selon l'âge. Une méthode de détermination de l'âge similaire est utilisée pour le hareng de la zone 4T et les données sont utilisées dans leurs modèles. En ce qui concerne les données historiques, il est suggéré d'utiliser l'évaluation la plus récente de l'APV comme indice supplémentaire, uniquement comme indice d'enquête et test de robustesse.

Le modèle d'ARS exige que les données sur les prises soient correctes, et les données sur les prises avant la vérification à quai à 100 % peuvent être un problème. Bien que des biais puissent être créés, ils le sont moins lorsque l'erreur est cohérente, plutôt qu'inférieure ou supérieure, ce qui serait plus problématique. Il peut y avoir des moyens d'effectuer d'autres reconstitutions de prises pour combler les prélèvements manquants, et la plupart d'entre eux sont faits dans les données historiques, toutefois, les années où le rejet des prises s'est produit ne seraient pas saisies par les données. De plus, au début des années 1980, il y a eu une grande pêche aux œufs suivie d'une pêche aux petits poissons. Ces changements dans le ciblage des poissons ont été graduels. Ils influenceront sur les données de fréquence de longueur. En ce qui concerne la mortalité, les APV précédentes utilisaient $M = 0,2$ tandis que les modèles de harengs des États-Unis utilisaient 0,35.

L'incertitude dans la relation stock-recrutement modifie les paramètres de rendement et la performance des paramètres biologiques en matière de rendement par recrue. Ce point sera important dans la discussion sur les paramètres de rendement, mais s'il n'y a pas de points de référence, il y aura un degré élevé d'incertitude dans le recrutement, quelle que soit la relation. La courbe de recrutement utilisée est la relation de Beverton-Holt, cependant, il est suggéré d'essayer la courbe de Ricker, qui est généralement utilisée pour les espèces à longue durée de vie.

Actuellement, les mesures de gestion saisonnière ne sont pas abordées dans le MO, et la mise à l'essai des règles pour l'établissement du total autorisé des captures (TAC) est ce que l'ESG abordera. L'ESG pourrait également aborder le rendement (prises) à partir de grands et de petits poissons, mais pas les aspects spatiaux. Les aspects spatiaux peuvent être simulés en tant que démarche de scénario de remplacement. Des règles de gestion qui contrôlent les classes de taille peuvent également être prises en compte, mais des mesures de gestion régionales ne sont pas possibles.

APERÇU ET EXAMEN DU CADRE DE RÉFÉRENCE

Les spécifications du modèle tiendront compte de certains des tests du rougissement, et une liste de ceux-ci se retrouvera dans le document des spécifications d'essai. En ce qui concerne l'utilisation des données temporelles (changements climatiques) dans le MO, il n'existe pas de méthodes officielles, mais les données peuvent, par exemple, être corrélées avec les estimations de recrutement. Dans ce cas, cela devrait faire partie d'un scénario et être mis à l'essai à l'aide d'un test de robustesse sur le MO. Les données environnementales pourraient être intégrées au processus en esquissant les relations attendues entre les variables environnementales et le hareng. Le MPO suggère également des manières d'établir le point de référence limite (PRL) dans le cadre du processus d'ESG. En ce qui concerne l'indice acoustique, il est suggéré qu'en raison des incertitudes liées au renouvellement et à la façon

dont cela peut influencer sur les tendances, il serait possible d'utiliser le relevé/la zone/l'année le plus élevé et de vérifier les tendances pour voir si elles sont différentes.

La prochaine réunion utilisera les données révisées et les incertitudes pour le cycle préliminaire d'ESG. Il faudra avoir recours à des PG pour lesquelles l'équipe d'ESG sélectionnera quelques exemples. Après la prochaine réunion, les participants soumettront leur propre PG et le groupe sélectionnera ceux à utiliser. Un exemple verbal pourrait alors être développé pour être testé. Cela peut être fait indépendamment de l'équipe technique d'ESG.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Carruthers, T.R., Hordyk, A.R., Huynh, Q.C., Singh, R., et Barrett, T.J. 2023. [Cadre de conditionnement des modèles opérationnels pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy du hareng des divisions 4VWX](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc de rech. 2023/022. v + 103 p.
- DFO, 2006. [2006 Assessment of 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2006/031.
- DFO. 2011. [Proceedings of the Maritimes Region Science Advisory Process on the Assessment Framework for Southwest Nova Scotia/Bay of Fundy Herring; 24–28 January 2011](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2011/031: iv + 28p.
- Kanwit, J.K. and D.A. Libby. 2009. Seasonal movements of Atlantic Herring *Clupea harengus*: results from a four-year tagging study conducted in the Gulf of Maine and Southern New England. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 40: 29–39.
- MPO. 2018. [Évaluation du hareng de 4VWX de 2018](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2018/052.
- MPO. 2020. [Mise à jour de l'état du stock du hareng des divisions 4VWX pour la saison de pêche 2018-2019](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2020/001.
- Walters, C.J. and Martel, S.J.D. 2004. Fisheries ecology and management. Princeton University Press, Oxford, UK.
- Singh, R., Knox, D., and MacIntyre, A. 2020. [Cadre d'évaluation pour le hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy 2019 : Intrants de données](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/028. v + 123 p.

ANNEXE 1 : CADRE DE RÉFÉRENCE

Cadre de travail sur le hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy : Partie 2 – Examen du modèle opérationnel de conditionnement pour l'évaluation de la stratégie de gestion

Examen régional par les pairs – région des Maritimes

Les 21 et 22 janvier 2020

Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Présidents : Tara McIntyre et Darek Moreau

Contexte

Le hareng de l'Atlantique est une espèce pélagique présente de part et d'autre de l'Atlantique Nord. Le hareng fraie dans un endroit distinct que l'on suppose être son lieu de naissance. Il arrive d'abord à maturité et fraie à l'âge de trois ou quatre ans (23 à 28 cm), puis commence un cycle annuel prévisible de fraie, d'hivernage et d'alimentation estivale, qui donne souvent lieu à une migration considérable et à un mélange avec les membres d'autres groupes reproducteurs. La zone de gestion 4VWX de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) renferme plusieurs frayères. Les frayères très rapprochées, qui ont des périodes de fraie semblables et qui partagent la même aire de distribution larvaire, sont considérées comme faisant partie du même complexe. Aux fins d'évaluation et de gestion, la pêche du hareng dans la zone de gestion 4VWX est divisée en quatre composantes :

1. la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (SONÉ/BF);
2. la composante de reproducteurs des bancs du large du plateau néo-écossais;
3. la composante de reproducteurs de la zone côtière de la Nouvelle-Écosse (côte sud, côte est et Cap-Breton);
4. les juvéniles migrants dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick.

Les recommandations du dernier cadre d'évaluation mené en 2011 mettaient entre autres l'accent sur l'amélioration du modèle et l'exploration du prochain cadre (MPO 2011). Ce cadre d'évaluation est axé sur la composante de reproducteurs du SONÉ/BF. La dernière évaluation des stocks pour cette composante a été menée en 2018 (MPO 2018), et une mise à jour de l'état des stocks a été fournie en 2019 (MPO 2019). L'évaluation de 2018 a considéré l'évaluation du cadre comme une priorité et en 2019, la composante de reproducteurs du SONÉ/BF a été caractérisée comme étant dans la zone critique.

La région des Maritimes de Pêches et Océans Canada (MPO) a décidé de mener un processus d'évaluation de la stratégie de gestion (ESG) comme cadre pour le hareng du SONÉ/BF. Cette réunion est la seconde des trois réunions prévues dans le cadre du processus de consultation scientifique visant à élaborer cette ESG et comprend un examen par les pairs du modèle opérationnel de conditionnement qui sera utilisé lors de l'ESG. La première réunion a eu lieu en février 2019 et portait sur les données d'entrée. La troisième réunion, qui doit avoir lieu plus tard au cours de l'année, portera sur l'examen de l'ensemble du processus d'ESG.

Objectifs

L'objectif de cette seconde réunion est d'examiner la structure et l'ajustement d'un exemple de modèle opérationnel qui servira de base à tous les modèles opérationnels dans le contexte de l'ESG. Il s'agit d'un examen de :

-
1. la justification des données d'entrée;
 2. la justification de l'approche de modélisation choisie;
 3. les spécifications du modèle (c.-à-d. les équations liées à la dynamique des populations, les fonctions statistiques et les procédures numériques);
 4. les estimations des paramètres utilisés dans le modèle opérationnel;
 5. la pertinence du modèle opérationnel pour modéliser un éventail d'incertitudes pour la pêche;
 6. les hypothèses antérieures et la structure des erreurs dans le modèle opérationnel.

L'examen du modèle opérationnel de conditionnement diffère de l'examen d'un modèle d'évaluation standard. L'examen d'un modèle d'évaluation standard est axé sur la qualité de l'ajustement du modèle, tandis que le présent examen est axé sur la pertinence du modèle opérationnel pour la modélisation d'un éventail d'incertitudes pour la pêche. Le code (R/Template Model Builder) sera disponible pour les examinateurs afin que tout ce qui est répertorié dans le document de travail puisse être reproduit.

Publications prévues

- Compte rendu
- Document de recherche

Participation

- Direction des sciences du MPO
- Direction de la gestion des ressources du MPO
- Direction de la gestion des écosystèmes du MPO
- Direction des politiques du MPO
- Industrie
- Experts externes invités

Références

- DFO. 2011. [Proceedings of the Maritimes Region Science Advisory Process on the Assessment Framework for Southwest Nova Scotia/Bay of Fundy Herring; 24–28 January 2011](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2011/031: iv + 28p.
- MPO. 2018. [Évaluation du hareng de 4VWX de 2018](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2018/052.
- MPO. 2020. [Mise à jour de l'état du stock du hareng des divisions 4VWX pour la saison de pêche 2018-2019](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2020/001.

ANNEXE 2 : LISTE DES PARTICIPANTS

Nom	Organisme d'appartenance
Allard, Karel	Environnement et Changement climatique Canada/Service canadien de la faune
Barrett, Melanie	MPO, Sciences, région des Maritimes
Barrett, Tim	MPO, Sciences, région des Maritimes
Bartlett, Mike	Première Nation Woodstock
Berges, Benoit	Université de Wageningen et Recherche
Boone, Brian	Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau-Brunswick (MAAPNB)
Boyce, Daniel	Université Dalhousie et Ocean Frontier Institute
Brushett, Rebecca	Centre d'action écologique
Bundy, Alida	MPO, Division des sciences de l'océan et des écosystèmes (DSOE), région des Maritimes
Carruthers, Tom	Université de la Colombie-Britannique
Cieri, Matthew	Département des ressources marines de l'État du Maine
Cogliati, Karen	MPO, avis scientifique, région de la capitale nationale
Cook, Adam	MPO, Sciences, région des Maritimes
Debertin, Allan	MPO, Sciences, région des Maritimes
d'Eon, Sherman	Cape Breeze Seafoods Ltd.
Diamond, Ton	Université du Nouveau-Brunswick
Gjerdrum, Carina	Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune
Greenlaw, Michelle	MPO, Sciences, région des Maritimes
Hatt, Terry	Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau-Brunswick (MAAPNB)
Hooper, Ton	Connors Bros Clover Leaf
Hordyk, Adrian	Université de la Colombie-Britannique
Hubley, Brad	MPO, Sciences, région des Maritimes
Jayawardane, Aruna	Maliseet Nation Conservation Council (MNCC)
Kaiser, Tim	Scotia Garden Seafood Inc.
Kelly, Brianne	Fonds mondial pour la nature (WWF), Canada
Landriault, Marc	Comeau's Seafoods
McDermid, Jenni	MPO, Sciences, région du Golfe
Melvin, Gary	Herring Science Council
Mitchell, Vanessa	Maritime Aboriginal Peoples Council
Moreau, Darek	MPO, Sciences, région des Maritimes
Muise, Leo	Nova Scotia Seafood Alliance et Association des poissonneries de la Nouvelle-Écosse
Munden, Jenna	Herring Science Council
Murphy, Hannah	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve
Mussells, Claire	MPO, Sciences, région des Maritimes
Saulnier, Billy	Comeau's Sea Foods Limited
Saulnier, Brian	SeaCrest Fisheries
Schaible, Justin	MPO, Gestion des ressources, région des Maritimes
Schleit, Katie	Océans Nord
Scopel, Lauren	Université du Nouveau-Brunswick
Singh, Rabindra	MPO, Sciences, région des Maritimes
Stephenson, Rob	MPO, Sciences, région des Maritimes
Stirling, Roger	Association des producteurs de fruits de mer de la Nouvelle-Écosse (SPANS)
Stone, Heath	MPO, Sciences, région des Maritimes
Turcotte, François	MPO, Sciences, région du Golfe

Nom	Organisme d'appartenance
van Beveren, Elisabeth	MPO, Sciences, région du Québec
Walsh, Matt	Connor's Bros
Wang, Yanjun	MPO, Sciences, région des Maritimes
Waters, Christa	MPO, Gestion des ressources, région des Maritimes
Wetteland, Wendy	Conseil des peuples autochtones du Nouveau-Brunswick (NBAPC)

ANNEXE 3 : ORDRE DU JOUR

ORDRE DU JOUR (21 janvier 2020)	
9 h – 9 h 30	
Présentations	Responsables : Tara McIntyre et Tara McIntyre
Mot de bienvenue et présentations	
9 h 30 – 10 h	
Présentation	Responsables : Tim Barrett et Tara McIntyre
Objectifs de la réunion	
10 h – 10 h 30	
Présentation	Responsable : Tim Barrett
Historique des réunions et plan pour la suite	
10 h 30 – 10 h 45	
Pause-café (fourni)	
10 h 45 – 11 h	
Présentation	Responsable : Tom Carruthers
Processus d'ESG et comment cet examen s'inscrit dans le processus	
11 h – 12 h	
Présentation et questions	Responsable : Tim Barrett
Données d'entrée, calculs et hypothèses	
12 h – 13 h	
Dîner (non fourni)	
13 h 15 – 15 h	
Présentation	Responsables : Tom Carruthers et Adrian Hordyk
Approche de modélisation et logiciel	
15 h – 15 h 15	
Pause	

ORDRE DU JOUR (21 janvier 2020)	
15 h 15 – 17 h	
Présentation	Responsables : Tom Carruthers et Adrian Hordyk
Ajustement du scénario de référence et hypothèses	

ORDRE DU JOUR (22 janvier 2020)	
9 h – 10 h 30	
Présentation	Responsables : Tom Carruthers et Adrian Hordyk
Scénarios de MO montrant la flexibilité du modèle	
10 h 30 – 10 h 45	
Pause-café (fourni)	
10 h 45 – 12 h	
Présentation	Responsables : Tom Carruthers et Adrian Hordyk
Comment le modèle s'intègre dans le processus d'ESG	
12 h – 13 h	
Dîner (non fourni)	
13 h 15 – 15 h	
Discussion et contingence	
15 h – 15 h 15	
Pause	
15 h 15 – 17 h	
Discussion	Responsables : Tara McIntyre et Darek Moreau
Aperçu, et les objectifs de la réunion ont-ils été atteints? Acceptation du document et consensus des examinateurs Calendrier du rapport final	

ANNEXE 4 : LISTE DES INCERTITUDES ET DES OBJECTIFS DE GESTION

Tableau A4.1. Liste des incertitudes à traiter par le biais d'un modèle, de projections ou d'intrants et/ou des scénarios élaborés lors de l'atelier II de l'ESG les 23 et 24 janvier 2020. Tiret (-) = sans objet.

Incertitude	*M/P/I/R/S	Scénarios	Facteurs à considérer
Recrutement	P	Scénarios faibles, moyens, élevés, prise en compte de la stochasticité, tendance; différentes relations stock-recrutement	Changement dans les ensembles de proies, phénologie, température, changements écosystémiques, prédation des œufs, état larvaire
Mortalité	M/P	APV E + E plurispécifiques, 1 – 2 (0,64) 3 + (0,37), une valeur supérieure à 0,2, mortalité variant dans le temps	Prédateurs, coefficient de condition, température, proie
Croissance	M/P	Moyenne des 3 dernières années,	Température, changements des poids selon l'âge, facteurs écologiques, condition (teneur en matières grasses), régime alimentaire, densité-dépendance, environnement
Relevé acoustique	I	Relevé maximal, intérieur seulement, tous les relevés acoustiques	-
Incertitudes des prises	M/P/R?	0 % et 100 % de prises par pêche à la fascine, rapport 3 : 1, 2X fascine et sennes de plage	Prises par pêche à la fascine, augmentation de la demande d'appâts, sélectivité?
Mélanges et migration	M/P	20 % des prises de la zone 2 aux États-Unis (Kanwick et Libby 2009), 20 % des prises de la zone 1; voir le même document pour le mouvement dans d'autres directions	Prises aux États-Unis
Sélectivité future	P	sélectivité variable pour faire face aux changements chez les poissons juvéniles par rapport aux poissons adultes	Variabilité chez les poissons juvéniles par rapport aux poissons adultes
Relevé larvaire	M/P	modifier la précision	Conservé ou non?
Données d'entrée	I	-	Mises à jour de toutes les données d'entrée
Résilience (taux de variation)	S	Beverton-Holt (BH) (taux de variation élevé; taux de variation plus faible); T. Carruthers proposera des scénarios; scénario de sensibilité (BH par rapport à d'autres modèles de stock-recrutement)	-
État initial	R	Ensemble de robustesse (prises à l'équilibre avant les années 1960). Prises moyennes sur 3 générations (document de recherche). Ensemble de robustesse (ancienne APV en tant qu'indice).	anciennes données d'APV?
Comportement (frayère)	-	Prises (abordées ci-dessus), biomasse incluse dans d'autres zones (indice)	-
Erreur d'âge	S	-	-

*M/P/I/R/S = Modèle/Projection/Intrant/Référence/Sensibilité

Tableau A4.2. Liste des objectifs de gestion pour la pêche au hareng élaborée à l'atelier II de l'ESG les 23 et 24 janvier 2020.

Liste des objectifs de gestion

Amener le stock dans la zone saine
Avoir une stabilité dans la biomasse du stock reproducteur (BSR)
Maintenir la BSR à B_{RMD}
Évaluer les compromis entre les poissons juvéniles et les poissons adultes
Rétablir la biomasse
Maintenir l'accès des Autochtones
Vaste structure selon l'âge stable
Maintenir les écoservices
Biomasse pour les oiseaux
Améliorer le rendement
