



ÉVALUATION DU STOCK DE MORUE DANS LA SOUS-DIVISION 3PS DE L'OPANO



Illustration : Morue franche (*Gadus morhua*)

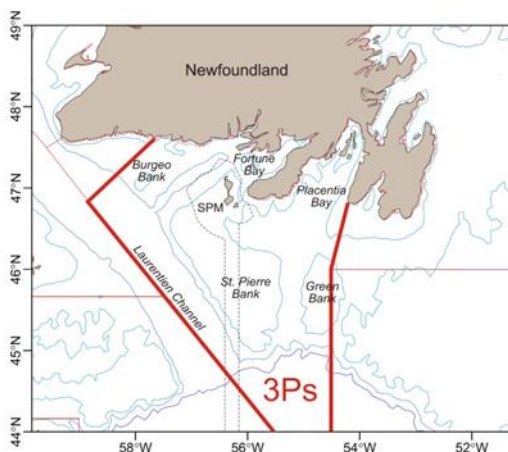


Figure 1 : Zone de gestion de la sous-division 3Ps et zone économique autour des îles françaises de Saint-Pierre-et-Miquelon (ligne pointillée).

Contexte :

Dans l'Atlantique Nord-Ouest, la morue est présente depuis le Groenland jusqu'au cap Hatteras; aux fins de la gestion, les populations de morue sont divisées en 12 stocks. Le stock de la sous-division 3Ps de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), au large de l'extrémité sud de Terre-Neuve, s'étend du cap St. Mary's jusque dans les eaux tout juste à l'ouest du banc Burgeo, ainsi que sur le banc de Saint-Pierre et la majeure partie du banc à Vert (figure 1).

Les aires de répartition de la morue dans la sous-division 3Ps ne cadrent pas bien avec les limites établies pour la gestion de la ressource, et le stock est considéré comme un mélange complexe de sous-composantes côtières et extracôtières. Celles-ci peuvent comprendre des morues qui migrent de façon saisonnière entre les zones adjacentes, ainsi que des morues qui effectuent des migrations saisonnières entre les eaux côtières et les eaux du large. On ne comprend toujours pas entièrement dans quelle mesure les différentes composantes du stock contribuent à la pêche.

Les morues femelles de ce stock atteignent généralement leur maturité à un plus jeune âge depuis le milieu des années 1990. Environ 50 % des femelles sont matures à l'âge de cinq ans (environ 47 cm) dans ces cohortes plus récentes, par rapport à environ 10 % à peine au même âge (environ 55 cm) parmi les cohortes des années 1970 et 1980.

Les prises provenant de ce stock assurent la survie de la pêche côtière à engins fixes depuis des siècles et sont donc d'une importance capitale pour la région. Au large des côtes, les poissons sont pêchés à l'aide d'engins mobiles et fixes, tandis que seuls des engins fixes sont utilisés le long des côtes. Les flottes espagnoles et d'autres flottes étrangères ont fortement exploité ce stock durant les années 1960 et au début des années 1970. Les prises françaises au large des côtes ont augmenté tout au long des années 1980. Un moratoire sur la pêche instauré en août 1993 a pris fin en 1997, les quotas ayant alors été fixés à 10 000 tonnes. Depuis l'an 2000, le début de l'année de gestion a été fixé au 1^{er} avril. Le total admissible des captures (TAC) pour l'année de gestion 2018-2019 a été fixé à

5 980 tonnes. Conformément à l'accord de 1994 entre le Canada et la France, le Canada détient une part de 84,4 % du TAC, le 15,6 % restant étant octroyé à la France (Saint-Pierre-et-Miquelon).

La présente évaluation est le résultat d'une demande d'avis scientifiques formulée par la Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture (région de Terre-Neuve-et-Labrador). Les principaux objectifs étaient de déterminer le nouveau point de référence limite de ce stock, d'évaluer l'état du stock et de formuler un avis scientifique au sujet des résultats en matière de conservation associés à divers scénarios de gestion de la pêche.

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 19 au 22 octobre 2019 sur l'évaluation de la morue franche de la sous-division 3Ps de l'OPANO. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, dès qu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

SOMMAIRE

- Un nouveau modèle intégré d'espace d'états, découlant du cadre relatif à la morue de la sous-division 3Ps de 2019, a servi à évaluer l'état du stock et à estimer la mortalité par pêche. Ce modèle intègre les prises (1959-2019), la mortalité naturelle (variable dans le temps et éclairée par les tendances relatives à l'état de la morue), et comprend des indices de l'abondance tirés des relevés au chalut de fond mené par le Canada (1983-2005, 2007-2019), la France (1978-1991), l'industrie (GEAC, 1998-2005), de même que des indices normalisés des taux de prise provenant des relevés par pêche indicatrice au filet maillant et à la palangre (1995-2018).
- Un nouveau point de référence limite (PRL) de la biomasse du stock à l'étude a été déterminé en fonction de la relation entre la biomasse du stock reproducteur (BSR) et le recrutement estimé à partir du modèle. Le point de référence limite de la biomasse du stock reproducteur est établi à 66 000 tonnes.
- En date du 1^{er} janvier 2020, la biomasse du stock reproducteur (BSR) est estimée à 16 kilotonnes (soit entre 12 et 21 kilotonnes). Selon le cadre de l'approche de précaution du MPO, ce stock se situe dans la zone critique (24 % de la B_{lim} [18-32 %]). La probabilité qu'il se situe en deçà de la B_{lim} est supérieure à 99,9 %.
- Le nouveau modèle ainsi que la révision de la base utilisée pour définir le PRL ont donné lieu à un changement dans la perception de l'état de ce stock. On estime maintenant que le stock se situe en deçà de la B_{lim} depuis le début des années 2000.
- Le taux estimatif de mortalité par pêche (chez les morues de 5 à 8 ans) a oscillé entre 0,12 et 0,21 depuis 2010, et s'élevait à 0,21 (de 0,15 à 0,30) en 2019, en supposant un poids des prises de 4 453 tonnes.
- Pour 2019, la mortalité naturelle chez les morues de 5 à 8 ans a été estimée à 0,49 (entre 0,41 et 0,58). Les valeurs des quatre dernières années sont les plus élevées de la série chronologique.
- Les estimations relatives au recrutement (morue de 2 ans) se sont montrées inférieures à la moyenne à long terme depuis le milieu des années 1990.
- Les projections relatives à ce stock jusqu'en 2022 ont été effectuées en supposant des niveaux de capture se situant à +/- 30 % des niveaux actuels, en supposant un poids des prises de 4 453 tonnes pour 2019, et en supposant une absence de prise. Selon ces scénarios, la probabilité que le stock demeure inférieur à la B_{lim} entre 2020 et le début de 2022 est supérieure à 99 %.

- Selon les scénarios de capture (+/- 30 des niveaux actuels), la probabilité de croissance du stock d'ici 2022 de 1 % ou moins, et de 16 % selon le scénario ne prévoyant aucune capture.
- La mortalité naturelle joue un rôle important dans les projections pour ce stock. Si les taux de mortalité naturelle sont sensiblement différents des taux utilisés, les résultats des projections différeront des valeurs indiquées ci-dessus.
- Les températures de fond dans la sous-division 3Ps demeurent supérieures à la normale, et l'ampleur de la prolifération printanière demeure réduite. La biomasse de zooplancton de la sous-division 3Ps était près de la normale en 2017 et 2018 après quatre années de faible productivité, affichant une proportion accrue d'espèces plus petites. Les données à partir de 2019 n'étaient pas encore disponibles. Les tendances constantes de réchauffement, ainsi que la prédominance accrue de poissons d'eau chaude, indiquent que cet écosystème continue de subir des changements structurels. Le déclin de la croissance et de la condition du stock de morue de la sous-division 3Ps indique un déclin de sa productivité.
- La conformité au cadre décisionnel du MPO intégrant l'approche de précaution exige que les prélèvements (captures) de toutes les sources soient maintenus au plus faible niveau possible jusqu'à ce que le stock quitte la zone critique.

INTRODUCTION

Aperçu des conditions océanographiques et des écosystèmes

Les conditions océanographiques dans la sous-division 3Ps sont influencées par plusieurs facteurs, comme les conditions climatiques atmosphériques locales, l'advection attribuable au courant du Labrador venant de l'est, les eaux plus chaudes et plus salines du Gulf Stream provenant du sud, ainsi que la topographie sous-marine complexe de la région. Les températures près du fond, tout en affichant une variabilité importante d'une année à l'autre, ont connu une tendance générale au réchauffement dans certaines zones depuis 1990.

Les données de télédétection par satellite indiquent que la prolifération printanière dans la sous-division 3Ps a connu une plus faible ampleur de 2015 à 2019, mais que le moment et la durée de la prolifération se sont situés près des normales en 2019. La biomasse du zooplancton dans la sous-division 3Ps se situait près des normales en 2017 et en 2018, après quatre années de faible productivité. L'abondance de petits copépodes (*Pseudocalanus* et *Oithona*) dans la sous-division 3Ps est demeurée proche de la normale depuis 2016, mais l'abondance des copépodes de grande taille et riches en énergie de la famille *Calanus finmarchicus* est demeurée sous la normale depuis 2015. Les réductions des stocks actuels de phytoplancton et de zooplancton observées ces dernières années indiquent des changements dans la structure de l'écosystème et des conditions de productivité plus faibles pouvant influencer les niveaux trophiques supérieurs.

La biomasse globale de la communauté de poissons de la sous-division 3Ps est demeurée relativement stable depuis le milieu des années 1990, alors que l'abondance globale a augmenté principalement en raison d'une augmentation des petits poissons planctonophages (se nourrissant de plancton), dont le lançon (*Ammodytes sp.*). On observe, depuis 2010, une prédominance accrue des espèces d'eau chaude comme le merlu argenté (*Merluccius bilinearis*), dont la présence est liée à une tendance constante de réchauffement. La morue de la sous-division 3Ps a un régime alimentaire variable. Cependant, au cours des dernières années, le contenu stomacal de la morue est principalement composé d'invertébrés (p. ex. le

crabe de neige), ce qui indique un régime alimentaire de moins bonne qualité que s'il était composé de poissons. Ces changements dans la composition des espèces et le régime alimentaire de la morue sont des éléments probants d'un possible changement de la structure de l'écosystème dans la sous-division 3Ps. Bien que l'on ne connaisse pas tous les effets de ces changements sur la morue, ils impliquent qu'au moins certains aspects de l'écosystème de la sous-division 3Ps demeurent probablement dans un état de productivité réduite.

Historique de la pêche

Durant les années 1960 et au début des années 1970, le stock a été fortement exploité par des flottes étrangères, surtout espagnoles, dont les prises ont culminé à 87 000 tonnes en 1961 (figure 2).

L'extension de la compétence de 1977 a donné lieu à une hausse des débarquements, qui ont culminé à près de 59 000 tonnes en 1987 en raison du nombre accru de débarquements par les navires français. Les débarquements ont par la suite nettement diminué, atteignant environ 40 000 tonnes entre 1988 et 1991, avant de diminuer davantage pour atteindre 36 000 tonnes en 1992.

Un moratoire a été imposé en août 1993, à un moment où 15 000 des 20 000 tonnes du TAC avaient déjà été débarquées. Malgré les fluctuations des débarquements de la pêche hauturière au fil des ans, les débarquements annuels déclarés de la pêche côtière à engins fixes se sont maintenus à environ 20 000 tonnes par année entre 1959 et l'imposition du moratoire.

La pêche a repris en mai 1997 avec un TAC de 10 000 tonnes, qui est par la suite passé à 30 000 tonnes en 1999. En 2000, le début de l'année de gestion a été fixé au 1^{er} avril. Les totaux autorisés des captures et les débarquements au cours des dix dernières années sont indiqués dans le tableau 1 et sont décrits en détail ci-dessous. Le TAC des périodes de gestion 2018-2019 et 2019-2020 a été établi à 5 980 tonnes.

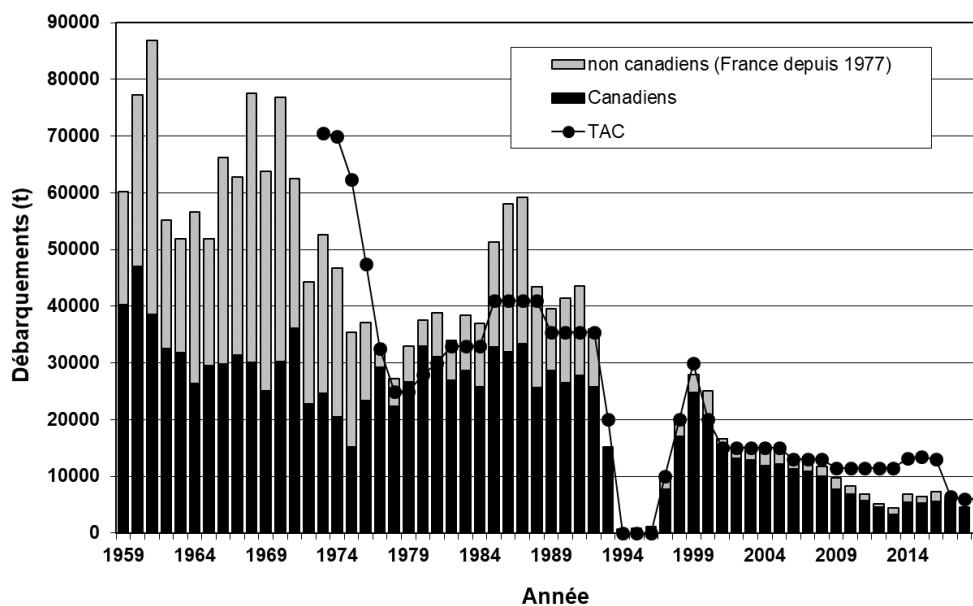


Figure 2 : Débarquements annuels déclarés et TAC (tonnes) de 1959 à 2019. Les débarquements sont déclarés par année civile de 1959 à 2000 et par année de gestion (1^{er} avril-31 mars) par la suite. Les débarquements pour 2019 (saison 2019-2020) sont incomplets et ne sont pas présentés.

Débarquements

Tableau 1 : TAC et débarquements par année de gestion (milliers de tonnes métriques)

| Année de gestion | 2010-2011 | 2011-2012 | 2012-2013 | 2013-2014 | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 | 2019-2020 ^{1,2} |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|
| TAC ³ | 11,5 | 11,5 | 11,5 | 11,5 | 13,225 | 13,49 | 13,043 | 6,5 | 5,98 | 5,98 |
| Canada | 6,6 | 5,2 | 4,0 | 4,6 | 5,8 | 5,9 | 5,2 | 4,9 | 4,5 | 2,4 |
| France | 1,3 | 1,1 | 0,8 | 1,4 | 1,6 | 0,9 | 1,1 | 0,2 | 0,2 | |
| Totaux | 7,8 | 6,3 | 4,8 | 6,0 | 7,3 | 6,8 | 6,3 | 5,0 | 4,7 | 2,4 |

¹ Provisoire.

² Débarquements approximatifs en date du 30 octobre 2019.

³ Le TAC est partagé entre le Canada (84,4 %) et la France (Saint-Pierre-et-Miquelon; 15,6 %).

Les débarquements combinés déclarés par le Canada et la France étaient considérablement inférieurs au TAC de la saison 2009-2010 jusqu'à celle de 2016-2017; toutefois, au cours des saisons 2017-2018 et 2018-2019, environ les trois quarts (77 % et 79 %) du TAC de 5 980 tonnes ont été débarqués. Avant 2009-2010, le TAC avait presque toujours été atteint, à l'exception des quatre premières années de la réglementation relative au TAC. Les participants de l'industrie ont avancé de nombreuses raisons pour expliquer la récente baisse des débarquements, notamment une baisse de la disponibilité de la morue et des facteurs économiques. Sur les 4 742 tonnes débarquées pendant la saison 2017-2018, le Canada a pris 4 452 tonnes (y compris 15 tonnes pour les relevés par pêche indicatrice), et la France a débarqué 181 tonnes.

Les données provisoires indiquent que les débarquements durant l'année de gestion 2019-2020 en cours étaient de 2 370 tonnes en date du 30 octobre 2019. Bien qu'incomplets, les débarquements compilés à ce jour sont légèrement inférieurs à ceux déclarés au cours de la même période en 2018-2019, une année où le même TAC de 5 980 tonnes n'avait pas été atteint.

Durant la saison 2018-2019, plus de 80 % des débarquements totaux ont été capturés au moyen d'engins fixes (principalement le filet maillant), le reste ayant été capturé par la flottille de pêche au chalut à panneaux.

Pour estimer les débarquements pour la saison de pêche 2019-2020 qui est en cours, les débarquements déclarés pour la saison 2019-2020 jusqu'au 30 octobre 2019 ont été combinés aux débarquements déclarés de novembre à mars au cours de la période précédente (2018-2019).

Biologie de l'espèce

La **structure du stock** et les **habitudes migratoires** de la morue dans la sous-division 3Ps sont complexes. Aux limites des aires du stock, la morue de la sous-division 3Ps se mélange avec les stocks adjacents. Certains composants extracôtiers du stock migrent de façon saisonnière dans des régions côtières, et certains composants côtiers se retrouvent près du rivage, en dehors de la zone du relevé au chalut printanier du MPO effectué par navire océanographique. Ces particularités ajoutent de l'incertitude à l'évaluation de l'état du stock. Néanmoins, depuis 1994, de plus amples renseignements ont été recueillis à partir de différentes sources, notamment le marquage, la télémétrie acoustique et les pêches indicatrices. Ces renseignements ont servi de base à plusieurs mesures visant à étudier l'incidence potentielle de ces facteurs (c.-à-d. la structure du stock et les habitudes migratoires) sur l'évaluation. La période de relevé a été repoussée au mois d'avril (depuis 1993) et des fermetures hivernales de la pêche dans certaines zones ont été imposées, afin de réduire la

possibilité que des morues migratrices ne faisant pas partie de la sous-division 3Ps soient échantillonnées dans les relevés et incluses parmi les prises commerciales. Au printemps, le relevé au chalut effectué par navire océanographique du MPO couvre la plus grande partie de l'aire du stock, et les tendances qui y sont observées reflètent largement les tendances du stock.

Le **frai**, dont l'aire est largement répartie dans l'ensemble de la sous-division 3Ps, se produit autant près des côtes que sur le banc Burgeo et le banc de Saint-Pierre ainsi que dans le chenal du Flétan. Le moment du frai est variable et se prolonge sur une très longue période, le poisson frayant étant présent de mars à août dans la baie Placentia. L'examen détaillé des poissons prélevés dans le chenal du Flétan (partie sud de la sous-division 3Ps) en mars et avril 2015 et 2016 laisse supposer que le frai dans cette zone avait commencé en avril. On a aussi remarqué que chez ces poissons, toutes les femelles initialement catégorisées comme des poissons ayant frayé avaient, en fait, probablement sauté le frai; par conséquent, les estimations précédentes de la période de frai pourraient être biaisées et se révéler antérieures aux périodes de frai réelles.

La **maturation** de la morue femelle a été estimée par cohorte. La proportion de morues femelles atteignant la maturité entre les âges de 4 et 6 ans est plus élevée pour toutes les cohortes postérieures à la cohorte de 1985. Si les raisons pouvant expliquer cette diminution de l'âge à maturité ne sont pas entièrement comprises, ce changement pourrait mettre en cause une composante génétique qui serait, en partie, une réponse à des taux de mortalité élevés, y compris par la pêche. Les mâles, qui arrivent généralement à maturité un an avant les femelles, affichent néanmoins une tendance similaire au fil du temps.

La **croissance**, calculée d'après la longueur selon l'âge observée dans les échantillons du relevé au chalut par navire océanographique, a varié au fil du temps. Chez les morues de plus de 3 ans, un déclin général de la longueur selon l'âge a été observé entre le début des années 1980 et le milieu des années 1990. Pour la plupart des âges, la longueur selon l'âge a ensuite augmenté entre le milieu des années 1990 et le milieu des années 2000, avant de diminuer de nouveau au cours des dernières années. En effet, la longueur selon l'âge s'est avérée inférieure à la moyenne au cours de 9 des 13 dernières années, et considérablement inférieure à la moyenne au cours de la plupart des 7 dernières années.

La **condition** (ou coefficient de condition) est une mesure du poids du poisson par rapport à sa longueur et est considérée comme un indicateur des réserves d'énergie. Il est difficile de comparer la condition postérieure à 1992 à celle observée de 1985 à 1992, car la période de relevé a changé. La condition varie selon la saison et tend à décliner en hiver et au début du printemps. Malgré des signes d'amélioration de la condition entre 2008 et 2013, les conditions observées au cours de 8 des 13 dernières années étaient inférieures à la moyenne, l'année 2017 affichant la plus faible valeur de la série chronologique, suivie de l'année 2019.

Les estimations de la condition (indice gonadosomatique; indice hépatosomatique; facteur de condition de Fulton) tirées des échantillons du relevé indicateur de 2018 avaient peu changé par rapport à 2017, et la direction du changement n'était pas uniforme entre les facteurs de condition. Puisque le relevé indicateur était en cours au moment de la réunion d'évaluation, les données de 2019 n'étaient pas encore disponibles.

ÉVALUATION

État des ressources

Sources d'information

Un nouveau modèle d'espace d'états a été utilisé pour la toute première fois afin d'évaluer l'état du stock. Ce modèle utilise des indices de l'abondance provenant de relevés au chalut mené par le Canada (1983-2005, 2007-2019), la France (1978-1991) et une organisation de l'industrie, soit le GEAC (1997-2005), en plus des relevés par pêche indicatrice (1995-2018). Les données sur les pêches que ce modèle utilise sont notamment les données sur les débarquements et les prises selon l'âge de 1959 à 2019. Les données sur les débarquements et les prises selon l'âge utilisées pour l'année 2019 étaient des données provisoires, car les pêches de 2019 étaient toujours en cours au moment de la présente évaluation. Aux fins de l'ajustement du modèle, on a ajusté séparément l'information sur la composition selon l'âge (issue des données sur les prises selon l'âge) et l'ampleur du poids total des débarquements. L'information sur la composition selon l'âge à partir des données relatives aux prises selon l'âge est ajustée au moyen de fonctions « logit » de ratios de continuation. Puisque notre niveau de confiance varie entre les différentes années de la période à l'étude en ce qui a trait aux données sur l'ampleur des prises débarquées, le modèle applique une fonction de vraisemblance censurée aux limites du poids des débarquements. Le modèle utilise l'information sur les poids limites établis à partir d'une analyse documentaire et en interrogeant les pêcheurs (figure 3). En outre, le modèle applique une covariable qui s'ajoute à une valeur de mortalité constante ($M = 0,3$) et qui varie au fil du temps, étant fondée sur la proportion de morue en mauvais état. Bien que la présente évaluation présente aussi d'autres sources d'information (voir « Autres sources de données » ci-dessous), seuls les indices énumérés ci-dessus ont été sélectionnés comme données d'entrée du modèle dans le cadre d'un processus d'examen qui s'est terminé en octobre 2019.

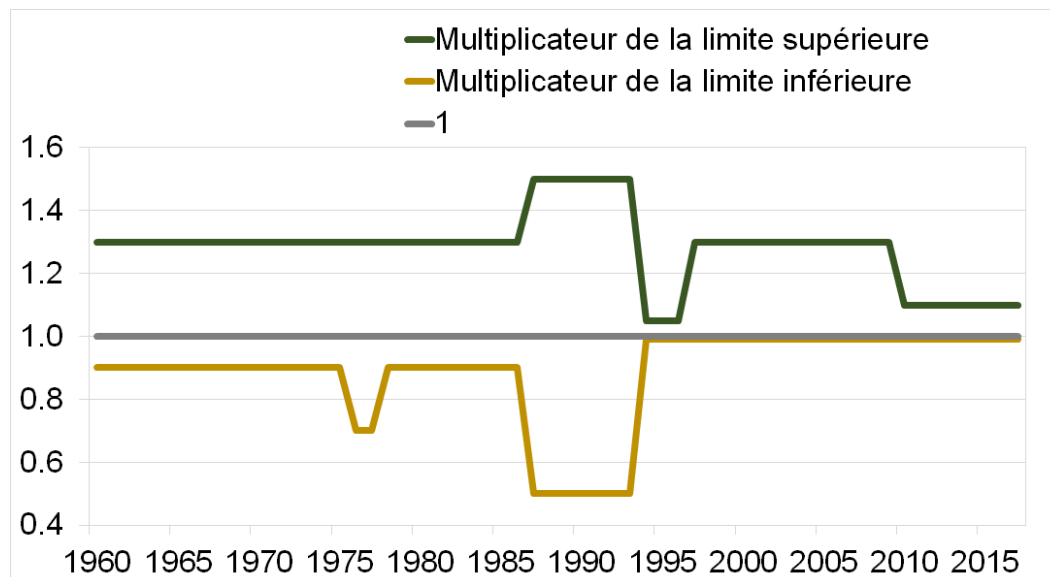


Figure 3 : Limites du poids des débarquements par année; selon ce qui a été déterminé lors de la réunion d'octobre 2019 sur le cadre relatif à la morue de la sous-division 3Ps.

Le nouveau modèle estime les tendances du stock de 1959 à 2019. En comparaison, l'évaluation précédente avait utilisé une seule des séries de données susmentionnées

(c.-à-d. les données des relevés au chalut du Canada depuis 1983), produisant donc des tendances relatives au stock à partir de 1983. Les poids du stock décrivent le poids moyen du poisson selon l'âge pour une année donnée, et la présente évaluation a modifié cette importante donnée d'entrée par rapport aux évaluations des années précédentes. Les poids du stock avaient auparavant été estimés à partir des données de l'échantillonnage des prises commerciales. En raison de préoccupations liées à l'incidence de la sélectivité du type d'engin sur les moyennes du poids selon l'âge du poisson échantillonné parmi les prises de la pêche commerciale, la présente évaluation a plutôt déterminé les poids du stock à partir du poids selon l'âge du poisson échantillonné dans le cadre des relevés au chalut par navire océanographique. Il en a résulté, par rapport à l'évaluation précédente, une réduction des estimations de la biomasse et de la biomasse du stock reproducteur pour la plupart des âges, particulièrement chez le poisson de 5 à 8 ans, qui constitue la majeure partie des captures (voir la figure 4 aux fins de comparaison).



Figure 4 : Comparaison des poids du stock (en kg) calculés à partir de l'échantillonnage des prises commerciales (rouge) par rapport aux estimations à partir de l'analyse des poissons échantillonnés lors des relevés au chalut (bleu sarcelle). Le chiffre dans le haut de chaque graphique indique la classe d'âge des poissons.

Relevés

Relevés par navire océanographique du Canada

Bien que le MPO effectue des **relevés au chalut de fond** par navire océanographique dans la sous-division 3Ps depuis 1972, la couverture des relevés effectués entre 1972 et 1982 était plutôt réduite. La zone de relevé a été agrandie de 18 % grâce à l'ajout, en 1994 et en 1997, de strates situées plus près du rivage. Le relevé n'a pas été effectué en 2006.

Les indices de relevé établis à partir des strates de moins de 550 m (moins de 300 brasses) portent sur la zone élargie couverte par les relevés du MPO depuis 1997 (eaux côtières et hauturières, désignées « strates de tous les indices »), et sur les strates hauturières uniquement (« strates de l'indice hauturier ») aux figures 5 et 6. Le relevé par navire océanographique du MPO ne permettrait pas de mesurer toute concentration de morues le long du littoral en avril. La majeure partie du secteur situé entre la côte et la zone de relevé se trouve à l'intérieur et à l'ouest de la baie Placentia. Aucun élément probant récent n'indique la présence, en avril, d'une grande proportion du stock dans le secteur situé entre la côte et la zone du relevé.

Bien que l'**indice de la biomasse** associé aux strates hauturières varie, cet indice a affiché une tendance à la baisse entre le milieu des années 1980 et le début des années 1990 (figure 5). Les valeurs pour la majeure partie de la période post-moratoire de 1997 à 2004 ont été supérieures à celles enregistrées au début des années 1990, sans toutefois être aussi élevées que durant les années 1980. Dans l'ensemble, les estimations de la biomasse au cours des dernières années sont faibles, les valeurs pour 8 des 12 dernières années se situant sous la moyenne pour la période de 1997 à 2019. Un nombre généralement peu élevé de morues ont été capturées dans le cadre du relevé de 2019, le nombre de prises ayant seulement été plus élevé dans les strates du chenal du Flétan, près du banc Burgeo et de la baie Fortune. La biomasse dérivée de l'indice élargi (« strates de tous les indices ») montre des tendances semblables à celles affichées par l'indice uniquement hauturier.

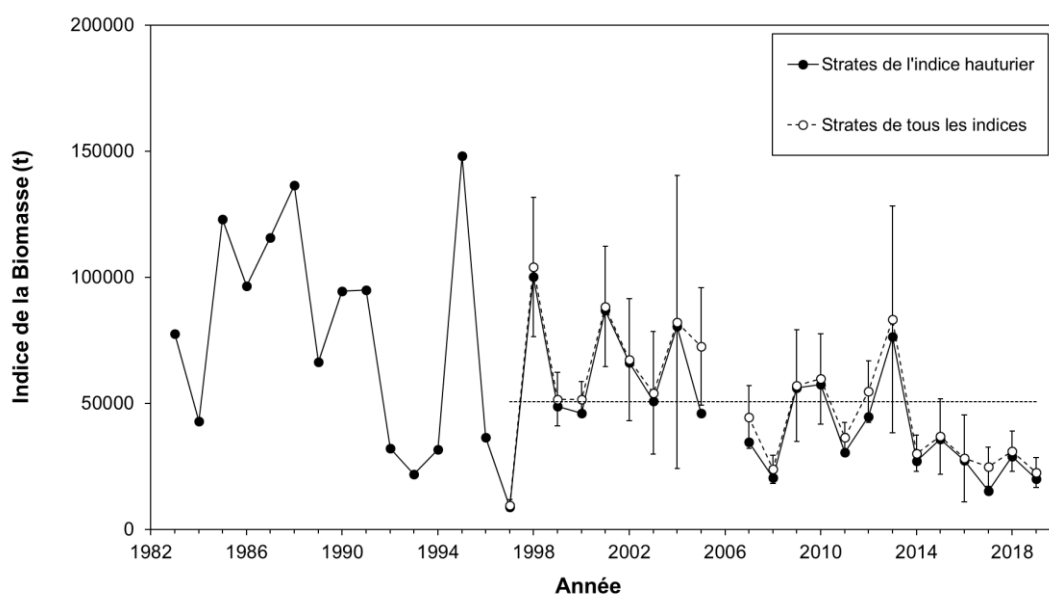


Figure 5 : Indices de la biomasse (en tonnes) des relevés par navire océanographique. Les barres d'erreur correspondent à un écart-type de ± 1 pour le relevé de tous les indices; la ligne pointillée indique la moyenne chronologique de tous les indices des relevés.

L'indice de l'abondance en haute mer dérivé des relevés par navire océanographique du MPO est variable, mais les valeurs observées au cours des années 1990 ont été en général inférieures à celles des années 1980 (figure 6). L'abondance a été faible au cours des années 2000, mais un peu plus élevée de 2010 à 2015, alors que des valeurs égales ou supérieures à la moyenne ont été observées au cours de quatre de ces six années. En particulier, l'estimation de 2013 était très élevée et comportait un degré d'incertitude élevé.

En 2019, les niveaux d'abondance étaient inférieurs à la moyenne de 1997 à 2019, semblables à ceux observés en 2018 et au cours des années 2000.

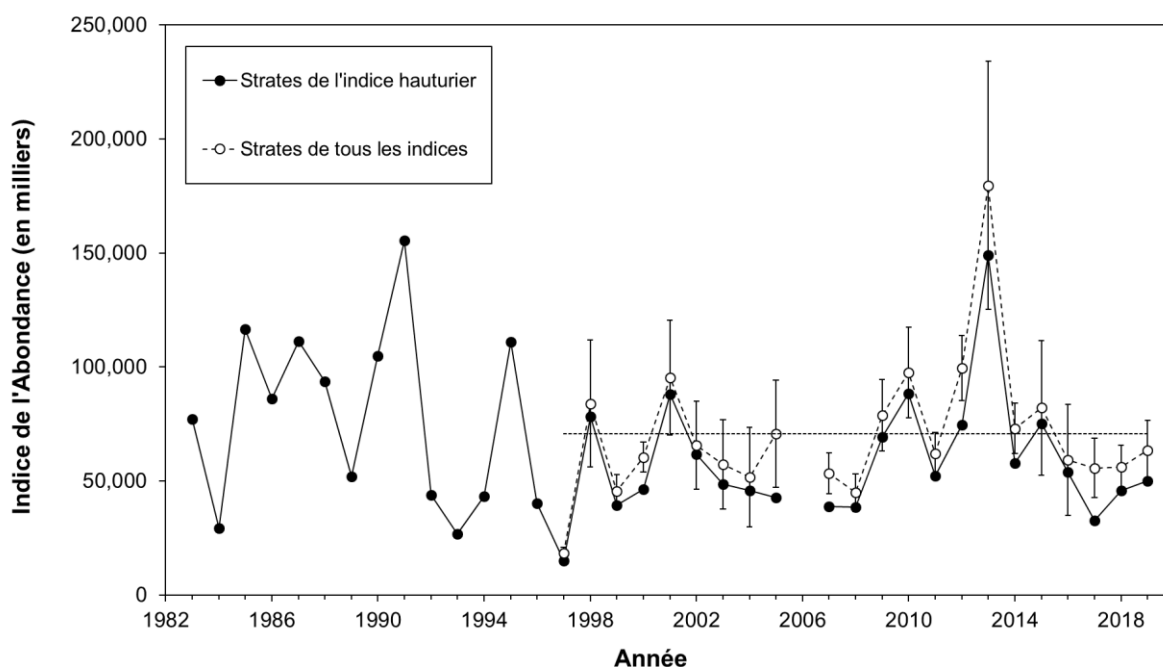


Figure 6 : Indices de l'abondance des relevés par navire océanographique. Les barres d'erreur correspondent à un écart-type de ± 1 pour le relevé combiné; la ligne pointillée indique la moyenne de l'indice combiné des relevés.

Composition selon l'âge

Les prises du relevé par navire océanique de 2019 comprenaient essentiellement des morues âgées de 2 à 4 ans (71 % de l'indice de l'abondance). Aucune classe d'âge dominante n'a été observée dans les données des relevés depuis la cohorte de 2011. L'abondance des morues âgées de plus de 7 ans est relativement faible.

Relevés par navire océanographique de la France (ERHAPS)

De 1978 à 1992, la France a mené des relevés au chalut de fond dans la sous-division 3Ps en février et en mars (Bishop *et al.* 1993). Le navire utilisé a été remplacé en 1992, et comme il était impossible de convertir les données entre les deux navires océanographiques, les données de 1992 ont été exclues du modèle d'évaluation. Les relevés de la campagne ERHAPS utilisaient le même plan de stratification que le relevé canadien. Cependant, seules les strates extracôtières ont été échantillonnées. Un chalut de type Lofoten était utilisé pendant les heures de clarté afin d'effectuer des traits de chalut de 30 minutes, et les données relatives aux strates non échantillonnées étaient estimées à partir d'un modèle multiplicatif fondé sur les résultats du relevé canadien pour ces mêmes strates.

Relevés de l'industrie (GAEC)

L'industrie a mené un relevé au chalut de fond (voir McClintock 2011 et les références connexes) de 1997 à 2005, puis en 2007. Ce relevé utilisait aussi le même plan de stratification que les relevés canadiens et français, mais les données de 1997 et de 2007 ont été exclues du modèle en raison de problèmes liés à la couverture et au navire. Ce relevé utilisait un chalut de

type Engel, qui ne disposait toutefois d'aucun raban de cul de chalut. Les traits de chalut duraient 30 minutes.

Relevés par pêche indicatrice

Des relevés par pêche indicatrice à engins fixes ont été effectués de 1995 à 2018 dans des sites situés le long de la côte sud de Terre-Neuve-et-Labrador, entre St. Bride's et Burgeo. Les résultats des relevés au filet maillant proviennent principalement de sites situés dans la baie Placentia, tandis que les résultats des relevés à la palangre proviennent principalement de sites situés à l'ouest de la péninsule de Burin. Puisque le relevé par pêche indicatrice de 2019 est encore en cours; les données pour 2019 sont incomplètes et ne figurent pas dans la modélisation présentée ci-dessous.

Les données du relevé par pêche indicatrice ont été normalisées afin que les effets de la saison et du site n'aient pas d'incidence sur les indices annuels du taux de prise total et selon l'âge (figure 7).

Pour la pêche indicatrice au filet maillant, le taux de prise total annuel normalisé a atteint un sommet entre 1995 et 1997 avant de diminuer progressivement en 1998 et 1999, puis est demeuré assez faible de 2000 à 2018 (figure 7, graphique du haut). Pour la pêche indicatrice à la palangre, le taux de prise était élevé en 1995 avant de diminuer de façon continue jusqu'en 1999, puis est demeuré relativement constant jusqu'en 2009 (figure 7, graphique du bas). Les plus récentes valeurs (2013 à 2018) sont les plus faibles de la série chronologique.

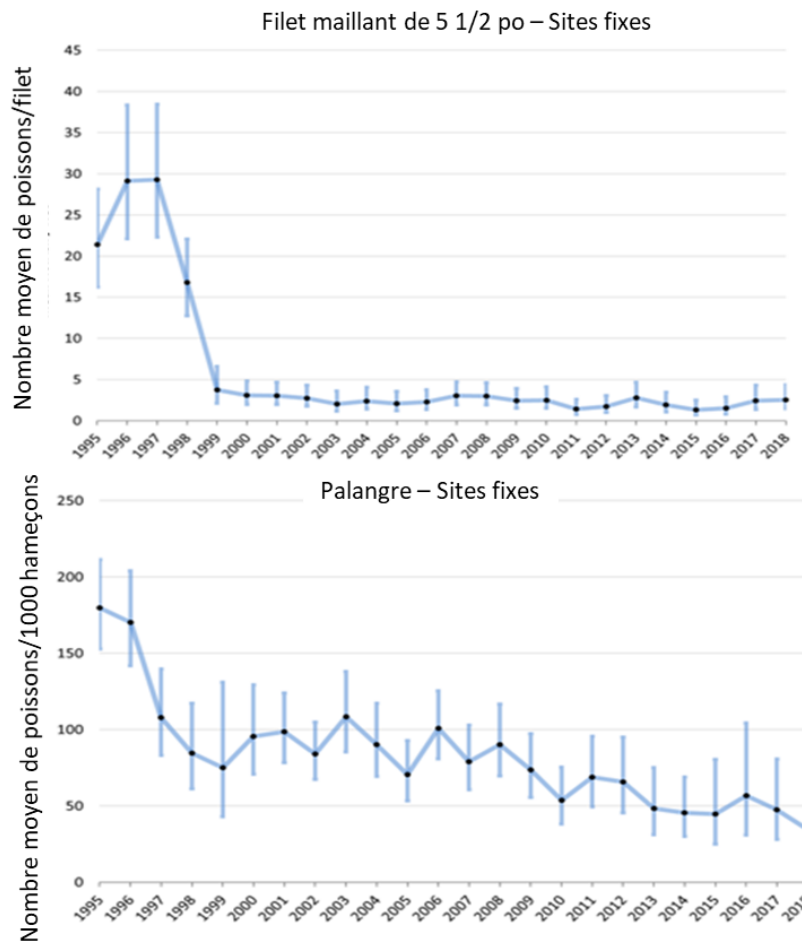


Figure 7 : Taux de prise normalisés du relevé par pêche indicatrice au filet maillant (graphique du haut) et à la palangre (graphique du bas).

Les taux de prise normalisés selon l'âge pour les pêches indicatrices au filet maillant et à la palangre présentent des tendances similaires, les classes d'âge relativement abondantes de 1989 et de 1990 étant remplacées par des classes d'âge ultérieures plus faibles, ce qui donne lieu à un déclin global des taux de prise. Même si l'ampleur des taux de prise des pêches indicatrices est généralement constante depuis plus d'une décennie, les classes d'âge de 1997 et de 1998 se sont constamment démarquées dans les indices ventilés par âge pour chacune des deux pêches indicatrices. De plus, la classe d'âge de 2004 ne semble être bien représentée que dans les résultats du relevé par pêche à la palangre. L'abondance relative des classes d'âge plus récentes dans les résultats des pêches indicatrices est moins claire, lesquels indiquent toutefois une abondance généralement faible. La comparaison entre les taux de prise des pêches indicatrices et l'indice des relevés par navire océanographique révèle parfois des compositions selon l'âge incohérentes, et ces différences ne sont pas entièrement comprises. À titre d'exemple, la classe d'âge de 2006 se situe au-dessus de la moyenne dans le relevé par navire océanographique, mais ne semble pas particulièrement abondante dans les indices de l'une ou l'autre des pêches indicatrices, bien que les deux types d'engins permettent désormais de capturer le poisson de cette classe d'âge. La classe d'âge de 2011, qui apparaît comme la plus abondante dans le relevé par navire océanographique, se démarque dans le relevé par pêche indicatrice de 2017. La classe d'âge de 2012 semblait également abondante tant dans le

relevé par navire océanographique que dans les données de la pêche à la palangre provenant du relevé par pêche indicatrice de 2017.

Point de référence limite biologique

Un point de référence limite (PRL) révisé a été déterminé pour le stock. Ce nouveau PRL, fondé sur la productivité du stock, est considéré comme une amélioration par rapport au précédent, qui était fondé sur le point le plus bas à partir duquel le stock affichait un rétablissement durable ($B_{\text{rétablissement}}$). Nous avons effectué une analyse par tranche où la régression des valeurs estimatives du recrutement (avant 2011) et de la biomasse du stock reproducteur (avant 2009) découlant du modèle a fait l'objet d'une segmentation séquentielle utilisant jusqu'à six tranches, avec comparaison au critère d'information bayésien. À l'aide de cette analyse par tranche, une tranche près de 70 kilotonnes de biomasse du stock reproducteur (BSR) a été choisie pour examiner de façon plus approfondie s'il pourrait s'agir du PRL. L'inspection visuelle d'un diagramme du recrutement et de la BSR (figure 8) a révélé un léger écart dans la série chronologique entre 66 et 70 kilotonnes, et l'on discernait clairement un rapport positif entre le recrutement et la BSR à des valeurs plus élevées de BSR. Ce rapport était toutefois plus complexe lorsque la BSR était inférieure à 66 kilotonnes, et un plateau distinct ressort entre 25 kilotonnes et 66 kilotonnes de BSR. Le PRL révisé a été établi à 66 kilotonnes.

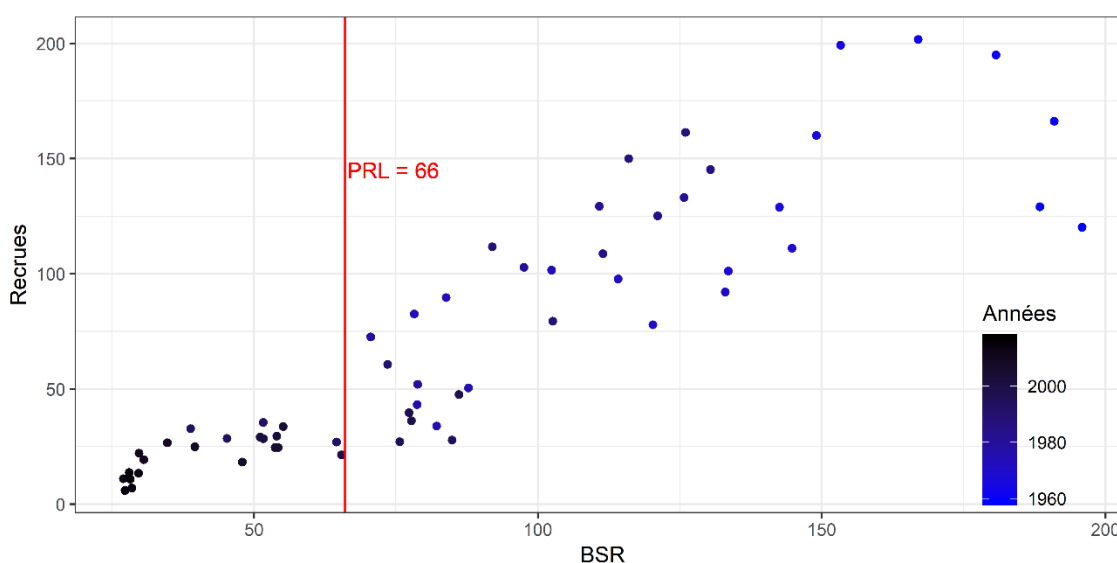


Figure 8 : Estimations du recrutement et de la biomasse du stock reproducteur à partir du nouveau modèle de population pour la morue de la sous-division 3Ps, selon le point de référence limite révisé de 66 kilotonnes établi lors de l'évaluation de 2019. Les données couvrent la période de 1959 à 2008 (BSR) ou de 2010 (recrutement).

Biomasse du stock reproducteur

Les analyses de cohorte ont révélé que la BSR avait diminué depuis le début de la série chronologique en 1959 (195 kilotonnes) pour atteindre des valeurs proches du PRL au milieu des années 1970 (figure 9). La BSR a par la suite augmenté, atteignant un poids estimatif de 110 kilotonnes entre 1980 et 1988, avant de décliner de façon continue jusqu'à 39 kilotonnes en 1993. De 1991 à 1994, la BSR était inférieure au PRL (figure 9). La BSR a augmenté au cours des deux premières années du moratoire (de 1993 à 1995), puis est demeurée stable à environ 80 kilotonnes entre 1995 et 1999. La BSR s'était aussi montrée relativement stable au début des années 2000, mais à des valeurs se situant tout juste en dessous du PRL. Puis,

après le début des années 2000, la BSR a continué de diminuer jusqu'en 2019, où elle se situe actuellement à 24 % du PRL.

La trajectoire de la BSR entre les estimations du nouveau modèle et des modèles précédents est assez semblable de 1983 à 2000, mais certaines différences ressortent clairement en ce qui a trait aux années plus récentes. Pour la période de 2011 à 2013, les estimations de la BSR du nouveau modèle sont moins élevées que celles du modèle précédent. Ces différences relatives dans les estimations de la BSR sont attribuables à une combinaison de facteurs, y compris la différence (une diminution) des estimations du poids du stock, l'ajout d'une covariable de mortalité naturelle qui varie au fil du temps, un ajustement pour tenir compte de la capturabilité, et l'inclusion d'indices de pêches indicatrices qui sont plus faibles et moins variables que ceux du relevé par navire océanographique du Canada.

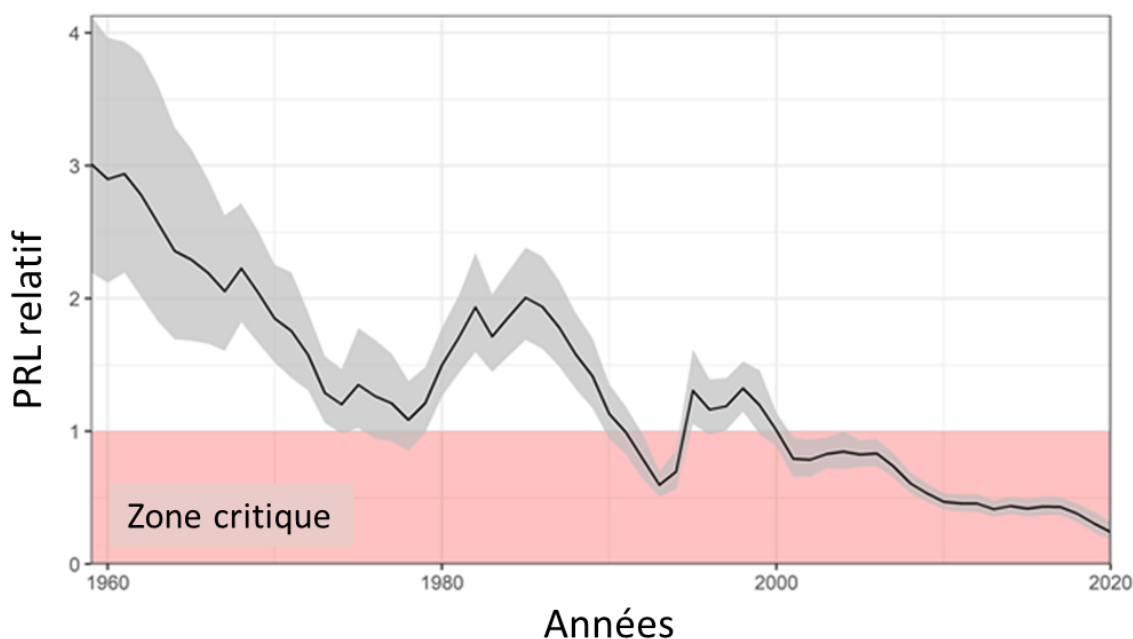


Figure 9 : Estimations de l'analyse des cohortes de la BSR pour la période de 1959 à 2020, par rapport à la valeur B_{lim} (estimation médiane avec intervalle de confiance de 95 %). Ce point de référence représente la limite entre la zone critique et la zone de prudence de l'approche de précaution du MPO.

Taux de mortalité

Le nouveau modèle d'évaluation fournit des estimations de la mortalité par pêche (F) et de la mortalité naturelle (M). Le taux estimatif de mortalité par pêche du poisson âgé de 5 à 8 ans a généralement augmenté entre 1959 ($F = 0,27$) et le milieu des années 1970 (atteignant un sommet à 0,42 en 1975) – ce qui a mené à l'extension de la compétence de 1977 – avant de diminuer rapidement pour s'établir à environ 0,3 et demeurer à des valeurs similaires jusqu'au milieu des années 1980. Par la suite, les estimations de la mortalité par pêche ont de nouveau généralement augmenté jusqu'au moratoire de 1993. Au cours du moratoire (1993-1997), le taux de mortalité par pêche (F) se situait en moyenne proche de zéro ($< 0,02$), et les prises de morue provenaient uniquement de prises accessoires. Le taux estimatif de mortalité par pêche (chez les morues de 5 à 8 ans) a oscillé entre 0,12 et 0,21 depuis 2010, et s'élevait à 0,21 (de 0,15 à 0,30) en 2019, en supposant un poids des captures de 4 453 tonnes (figure 10).

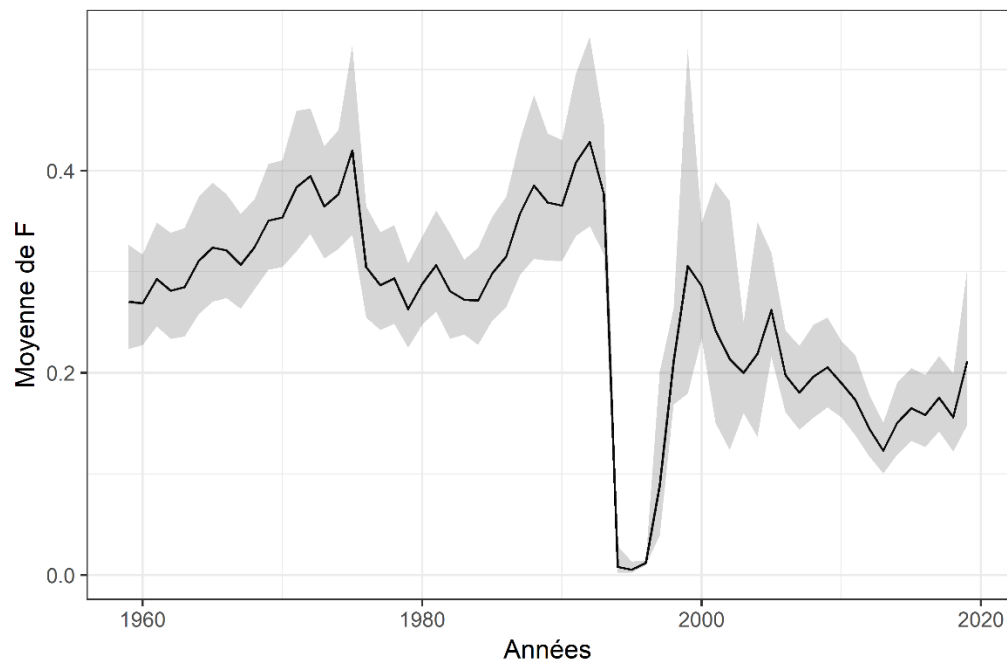


Figure 10 : Moyenne du taux de mortalité par pêche (F) de la morue âgée de 5 à 8 ans, selon l'évaluation de 2019.

En général, la mortalité naturelle (M) se situait entre 0,27 et 0,33 entre 1980 et 2010, mais les valeurs ont par la suite augmenté considérablement, les valeurs les plus élevées de la série chronologique ayant été observées au cours des quatre dernières années (figure 11). En 2019, le taux de mortalité naturelle (M) était estimé à 0,49 (0,41-0,58) chez la morue âgée de 5 à 8 ans, ce qui correspond à environ 35 % des captures annuelles de ce stock par des sources autres que les débarquements déclarés.

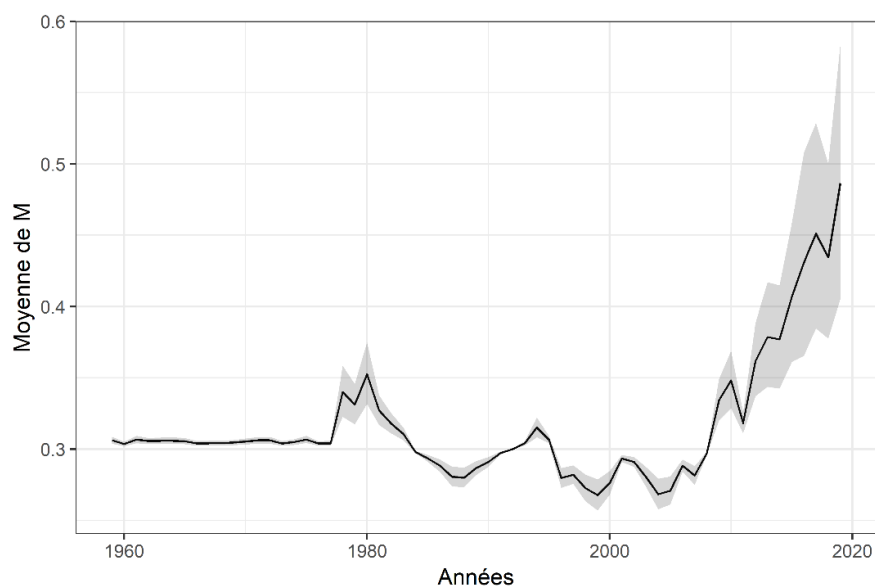


Figure 11 : Moyenne du taux de mortalité naturelle (M) de la morue âgée de 5 à 8 ans, selon l'évaluation de 2019.

Recrutement

Le recrutement (figure 12) a atteint un sommet en 1965-1966, où le stock a recruté approximativement 200 millions de morues âgées de 2 ans, puis a généralement diminué jusqu'au milieu des années 1970, où la population comptait environ 35 millions de morues de 2 ans. Durant la majeure partie des années 1980, le recrutement a varié entre 70 et 150 millions de poissons. À partir de 1993, le recrutement s'est avéré généralement faible, la population comptant entre 25 à 40 millions de morues de deux ans, atteignant son niveau le plus faible au cours de la période de 2016-2017 avec un recrutement de seulement 6 à 7 millions de morues.

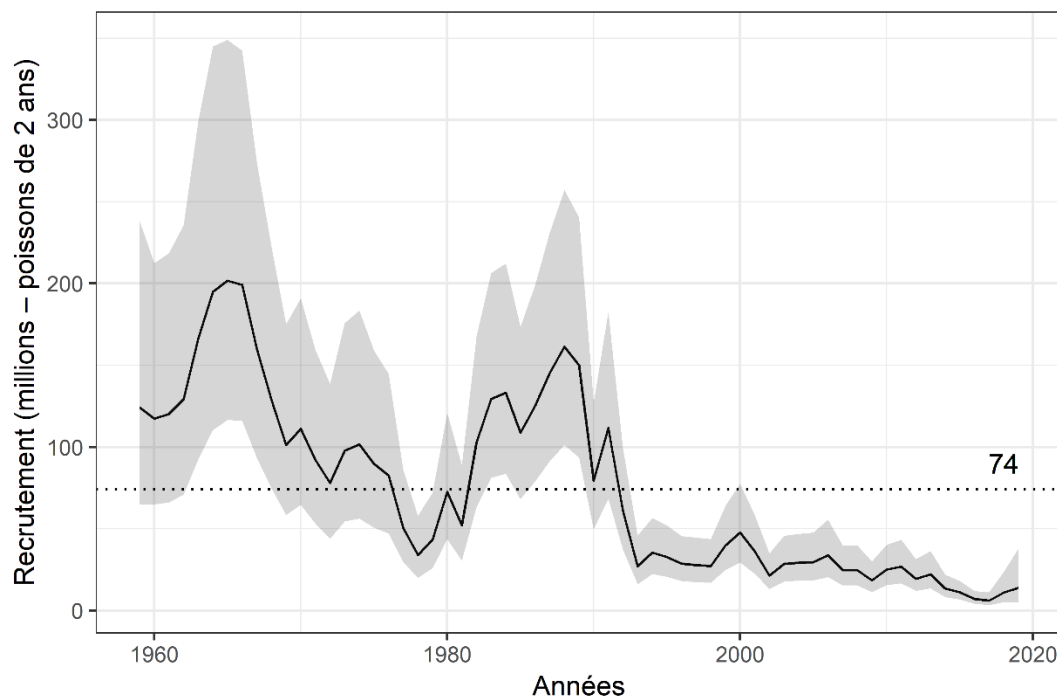


Figure 12 : Estimation de l'abondance relative par classe d'âge, d'après le modèle des cohortes (estimation médiane avec intervalles de confiance de 95 %). La ligne horizontale pointillée indique la médiane de la série chronologique.

Projection

Les projections relatives à ce stock jusqu'en 2022 ont été effectuées en supposant des niveaux de capture se situant à $\pm 30\%$ des valeurs actuelles, en supposant un poids des captures de 4 453 tonnes pour 2019, et en supposant une absence de capture. Selon ces scénarios, il y a une forte probabilité ($> 99\%$) que le stock demeure inférieur à la B_{lim} entre 2020 et le début de 2022 (tableau 2). Selon les scénarios de capture ($\pm 30\%$ des niveaux actuels), la probabilité de croissance du stock d'ici 2022 de 1 % ou moins, et de 16 % selon le scénario ne prévoyant aucune capture.

Tableau 2 : Risque que la BSR projetée soit inférieure à la B_{lim} selon six scénarios de mortalité totale (prises équivalant au statu quo, à $\pm 15\%$ du statu quo, à $\pm 30\%$ statu quo, et une absence de prise) de 2020 à 2022. On s'est appuyé sur la supposition que les prises équivalant au statu quo s'élevaient à 4 453 tonnes. B_a représente la BSR pour l'année de la projection.

| Prises projetées | Probabilité de quitter la zone critique P ($B_a > B_{lim}$) | | | Probabilité de croissance par rapport aux niveaux actuels P($B_a > B_{2019}$) | | |
|-----------------------------|---|--------|--------|---|------|------|
| | 2020 | 2021 | 2022 | 2020 | 2021 | 2022 |
| - | | | | | | |
| 0,001*prise ₂₀₁₉ | <0,1 % | <0,1 % | <0,1 % | 5 % | 7 % | 16 % |
| 0,7*prise ₂₀₁₉ | <0,1 % | <0,1 % | <0,1 % | 5 % | 1 % | 1 % |
| 0,85*prise ₂₀₁₉ | <0,1 % | <0,1 % | <0,1 % | 5 % | 1 % | 1 % |
| 1,0*prise ₂₀₁₉ | <0,1 % | <0,1 % | <0,1 % | 5 % | <1 % | <1 % |
| 1,15*prise ₂₀₁₉ | <0,1 % | <0,1 % | <0,1 % | 5 % | <1 % | <1 % |
| 1,3*prise | <0,1 % | <0,1 % | <0,1 % | 5 % | <1 % | <1 % |

Autres sources de données

D'autres sources de données ont été prises en compte dans l'évaluation pour fournir d'autres perspectives sur l'état du stock, en plus des indices fondés sur les relevés du MPO. Parmi ces sources d'information figurent les données des journaux de bord scientifiques des navires de moins de 35 pieds (de 1997 à 2018), des journaux de bord des navires de plus de 35 pieds (de 1998 à 2018) et de l'échantillonnage par des observateurs. Des renseignements tirés d'expériences de marquage dans la baie Placentia (et plus récemment dans la baie Fortune) étaient également disponibles. Bien qu'il soit difficile de faire le rapprochement entre les tendances établies à partir de ces autres sources de données et celles basées sur les relevés du MPO, toute divergence est attribuable à des différences dans la conception des relevés ou des projets, aux variations saisonnières dans l'aire de répartition du stock, à la sélectivité variable des divers types d'engins et aux variations entre les diverses sources de données, selon qu'elles portent uniquement sur des composantes et sous-secteurs particuliers ou sur l'ensemble de l'aire de répartition du stock.

Journaux de bord

L'interprétation des données sur les taux de prise comporte un degré d'incertitude considérable. Ces données pourraient être plus représentatives de changements dans le rendement ou la nature des pêches que de changements dans l'effectif de la population.

Journaux de bord des navires de moins de 35 pieds

Les taux de prise annuels normalisés tirés des journaux de bord scientifiques (navires de moins de 35 pieds) pour les bateaux de pêche canadiens utilisant des filets maillants indiquent une tendance à la baisse de 1998 à 2000, mais ont été plutôt constants par la suite (figure 13, graphique du haut), se situant près de la moyenne chronologique. Les taux de prise à la palangre s'inscrivent dans une tendance très différente qui présente un plus grand degré de variation (figure 13, graphique du bas). Après avoir atteint un sommet en 2006, les taux de prise à la palangre ont généralement diminué pour se rapprocher de la moyenne de la série chronologique en 2009 et sont demeurés à des niveaux similaires jusqu'en 2015. Les taux de prise à la palangre de 2016 à 2018 ont été les plus faibles de la série chronologique, mais ce résultat est fondé sur le très faible taux de déclaration (moins de 40 journaux de bord par année) et sur l'absence de journaux de bord dans certaines zones. L'indice du taux de prise

commerciale est basé sur le poids des poissons capturés, tandis que l'indice des pêches indicatrices est basé sur le nombre de poissons capturés. Comme pour les résultats des deux pêches indicatrices, il existe un contraste entre les deux types d'engins dans les taux de prise actuels par rapport à la moyenne de la série chronologique. Pour la pêche au filet maillant, les captures par unité d'effort (CPUE) actuelles sont légèrement supérieures à la moyenne de la série chronologique, tandis que pour la pêche à la palangre, les CPUE actuelles sont de 40 % inférieures à la moyenne.

Le pourcentage des prises par les navires de moins de 35 pieds qui sont pris en compte dans les indices normalisés dérivés des journaux de bord a diminué avec le temps et ne représente maintenant plus qu'environ 30 % des prises, comparativement à 70 % au début de la série chronologique en 1997. Cette différence influe vraisemblablement sur la qualité et la comparabilité de cet indice au fil du temps, de telle sorte qu'il n'est pas certain que les tendances des CPUE reflètent l'ensemble de la pêche.

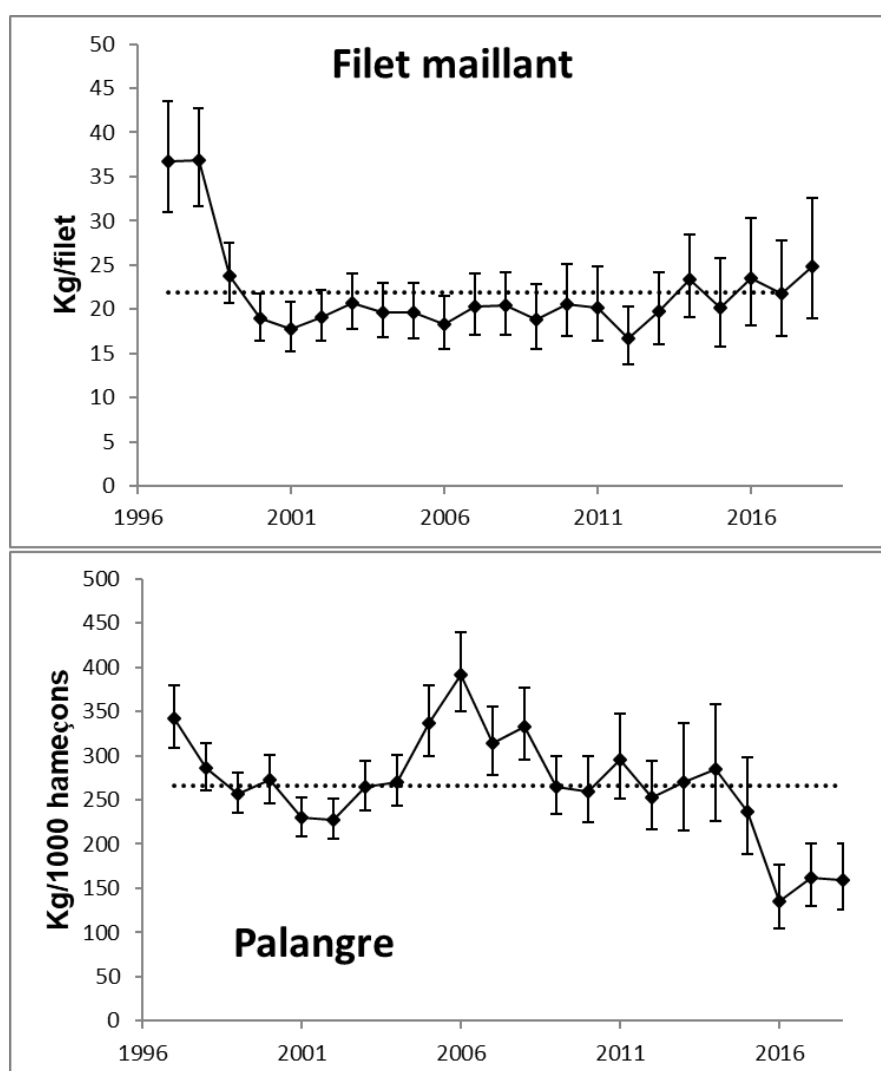


Figure 13 : Taux de prise normalisés de la pêche au filet maillant (graphique du haut) et à la palangre (graphique du bas) selon les données des journaux de bord pour les navires de moins de 35 pieds. Les barres d'erreur correspondent à des intervalles de confiance de 95 %. Les lignes pointillées représentent la moyenne de la série chronologique.

Journaux de bord des navires de plus de 35 pieds

Les taux de prise de la pêche au filet maillant des navires de plus de 35 pieds ont été normalisés pour tenir compte des effets spatiaux et saisonniers. Pour ces navires, les taux de prise annuels normalisés (figure 14) étaient plus élevés que ceux des navires de moins de 35 pieds (figure 13), mais la tendance générale était sensiblement la même jusqu'en 2017. Les deux séries chronologiques ont montré une baisse initiale de 1998 à 2000, suivie par des taux de prise relativement constants jusqu'en 2017. En 2018, les taux de prise de la pêche au filet maillant des navires de plus de 35 pieds étaient les troisièmes plus élevés de la série chronologique et comparables à ceux de 2000. Au cours de la dernière décennie, environ les deux tiers des débarquements déclarés de navires de plus de 35 pieds ont été attribuables à l'indice normalisé de la pêche au filet maillant, qui est légèrement plus élevé qu'au cours de la période précédente de série chronologique, où la couverture des relevés était souvent inférieure à 50 %. D'autres analyses seront nécessaires afin d'élaborer un indice normalisé pour les pêches à la palangre des navires mesurant plus de 35 pieds.

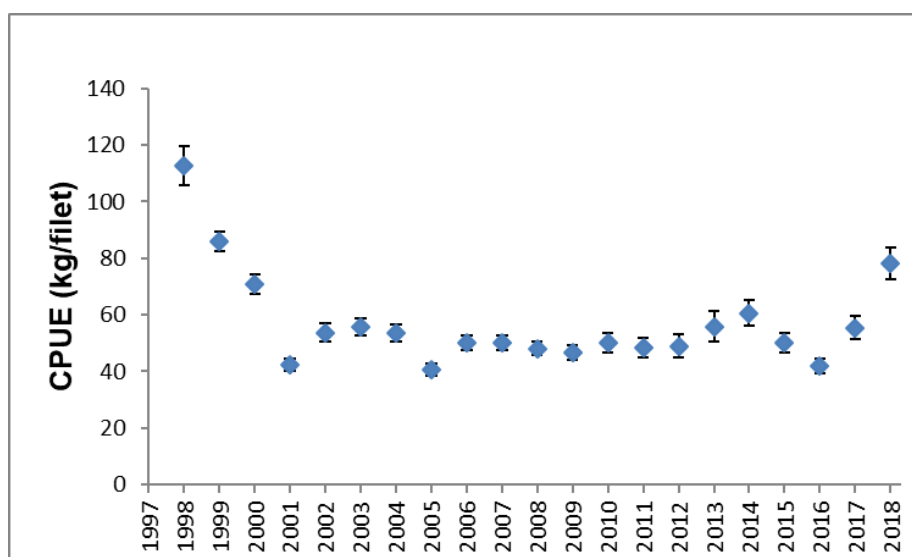


Figure 14 : Taux de prises normalisés de la pêche au filet maillant selon les données des journaux de bord pour les navires de plus de 35 pieds. Les barres d'erreur correspondent aux intervalles de confiance à 95 %.

Échantillonnage par des observateurs

Les données recueillies en mer par les observateurs à bord des navires canadiens pêchant la morue (de 1997 à 2018) ont été analysées afin de calculer un indice normalisé du taux de prise au filet maillant. Il y a eu d'importantes variations de la couverture exercée par les observateurs au fil du temps, ainsi que de la couverture d'une zone unitaire à l'autre et d'un secteur de flottille à l'autre. Bien que la proportion des débarquements observés soit faible (moins de 3 %) pour la plupart des années et des zones, les données provenant de la pêche au filet maillant confirment généralement que les taux de prise en 2018 étaient généralement parmi les plus faibles de la série chronologique (de 1997 à 2018). Les données sur l'effort de pêche à la palangre n'étaient pas disponibles à temps pour l'évaluation. Il n'y avait pas suffisamment de données provenant de l'échantillonnage des pêches au chalut à panneaux pour établir un indice normalisé.

Marquage

Depuis 2007, la couverture géographique du marquage se limite en grande partie aux zones de la baie Fortune et de la baie de Plaisance, ce qui crée une certaine incertitude quant à l'applicabilité des résultats de ces zones côtières au stock dans son ensemble. Le nombre de morues marquées varie d'une année à l'autre et d'une zone à l'autre, le marquage étant effectué annuellement dans la sous-division 3Psc (baie de Plaisance) de 2007 à 2015 puis en 2017, dans la sous-division 3Psb (baie Fortune) de 2012 à 2018 ainsi qu'en 2007, et dans la sous-division 3Psa en 2007, 2013 et 2017. Bien que les taux d'exploitation fondés sur le marquage des morues dans ces zones côtières ne s'appliquent pas nécessairement à d'autres régions ou à l'ensemble du stock, ces régions côtières comptent pour une part importante (environ 50 %) des débarquements annuels globaux du stock à l'étude. Des efforts déployés en 2019 visaient spécialement à élargir les zones de marquage du poisson, et des activités de marquage ont été effectuées dans les trois sous-secteurs côtiers (3Psa, 3Psb, 3Psc) en 2019.

La tendance générale des retours d'étiquettes de morues demeure inchangée, la plupart des poissons marqués de la sous-division 3Ps étant capturés dans cette même sous-division. Le marquage récent suggère que l'exploitation de la morue de la sous-division 3Ps et des zones de stock avoisinantes (division 3KL) est minime et ne constitue pas un problème majeur à l'égard de la gestion. Aucune nouvelle information n'était disponible pour évaluer les mélanges dans la partie ouest de la zone de stock (3Pn ou 4R). La période des expériences de marquage par rapport à la pêche commerciale annuelle complique l'analyse visant à établir les taux d'exploitation, et des travaux d'analyse sont en cours afin d'essayer de remédier à ces complications.

En 2018, une partie d'un réseau de récepteurs acoustiques a été placée dans la partie supérieure de la baie de Plaisance. En 2019, ce réseau a été étendu à toutes les eaux se déversant dans la partie supérieure de la baie de Plaisance. En juillet 2019, des étiquettes acoustiques ont été implantées dans 38 morues de la partie supérieure de la baie de Plaisance afin de recueillir des renseignements télémétriques qui aideront à connaître les déplacements de la morue et le moment de sa présence selon ce qui est observé dans la baie de Plaisance et les régions avoisinantes.

Une comparaison des étiquettes retournées par les pêcheurs récréatifs par rapport celles retournées par les pêcheurs commerciaux indique que les captures attribuables à pêche récréative dans la sous-division 3Ps forment une proportion relativement faible du total des captures dans cette zone.

Sources d'incertitude

Le modèle de population adopté pour ce stock comprend les données des relevés par pêche indicatrice, mais les ajustements du modèle relatifs au poisson en bas âge échantillonné dans le relevé canadien sont réduits comparativement aux exécutions du modèle sans les données des pêches indicatrices pour la période postérieure à 2010. Le modèle s'ajuste bien à toutes les autres classes d'âge (de 6 à 14 ans et plus) du relevé canadien, ainsi qu'à toutes les classes d'âge des autres relevés, de même qu'aux prises selon l'âge. Cette réduction de l'ajustement du modèle pour les jeunes poissons ajoute de l'incertitude par rapport aux résultats du modèle et au calcul du PRL révisé. Cette question nécessite de plus amples recherches afin de mieux comprendre comment les données provenant des diverses sources interagissent au sein du modèle. Bien qu'il s'agisse d'une préoccupation, on a choisi d'utiliser ce nouveau modèle pour fournir un avis scientifique et produire un PRL révisé. Il convient de souligner que seules les

données de la période antérieure à 2011 ont été utilisées dans l'estimation du PRL en raison de préoccupations relatives à l'ajustement du modèle pour les jeunes poissons dans les années plus récentes. Le modèle est nettement moins efficace lorsque les données des relevés par pêche indicatrice sont exclues, comme en témoignent de solides tendances rétrospectives au cours des cinq dernières années.

Bien que le relevé par navire océanographique de la sous-division 3Ps comprenne une couverture de 45 strates-indices, la majorité des indices du relevé se rapportant à la morue sont généralement influencés par seulement un petit nombre de prises dans ces strates. Certaines années, les estimations élevées dans certaines de ces strates sont le résultat d'un seul grand trait de relevé. Par exemple, un trait de relevé important sur le banc Burgeo en 2016 avait eu une influence majeure sur les indices de relevé (plus précisément, 60 % de l'indice de la biomasse était le résultat d'un seul trait de relevé dans la strate 309). La présence d'importants traits de relevé uniques entraîne une incertitude accrue par rapport aux données de relevé qui n'est pas prise en compte dans le modèle.

Les indices de relevé sont parfois influencés par les « effets propres à l'année », un résultat de relevé atypique pouvant être la cause de plusieurs facteurs (p. ex. conditions environnementales, déplacements, regroupements) qui pourraient n'avoir aucun lien avec la taille absolue du stock. Tout porte à croire que le relevé de 2013 pourrait avoir été influencé par un effet propre à l'année ayant entraîné une forte hausse des indices du relevé de l'année en question. Les résultats du relevé par navire océanographique de 2013 ont permis de constater que l'abondance estimée de plusieurs cohortes avait augmenté par rapport aux observations faites un an plus tôt (en 2012) sur ces mêmes cohortes. Puisque le nombre de poissons d'une cohorte ne peut plus augmenter après le plein recrutement dans une zone de relevé sans immigration, de tels résultats sont généralement considérés comme la preuve évidente d'un effet propre à l'année. Les effets propres à l'année dans les données du relevé peuvent masquer des tendances relatives aux données pour plusieurs années et contribuer aux tendances rétrospectives.

Le banc Burgeo est une zone de mélange saisonnier bien connue pour la morue de la sous-division 3Ps et la morue du nord du golfe du Saint-Laurent. Depuis 1993, le relevé par navire océanographique du MPO a été reporté à avril afin de réduire au minimum l'incidence que les poissons migrateurs du nord du Golfe pourraient avoir sur l'évaluation de la morue de la sous-division 3Ps. Toutefois, au moins une étude publiée laisse entendre qu'une portion non négligeable des poissons présents dans la zone du banc Burgeo en avril provient du nord du Golfe (Méthot *et al.* 2005). La présence potentielle de poissons étrangers à la sous-division 3Ps dans cette zone au moment du relevé, associée au fait qu'une grande partie des indices des relevés au cours des dernières années proviennent de la zone du banc Burgeo, laisse entrevoir la possibilité que les résultats des relevés aient pu être surestimés.

CONCLUSIONS ET AVIS

Un nouveau modèle intégré d'espace d'états, se rattachant au cadre relatif à la morue de la sous-division 3Ps de 2019, a servi à évaluer l'état du stock et à estimer la mortalité par pêche. Ce modèle intègre les prises (1959-2019), la mortalité naturelle (variable dans le temps et éclairée par les tendances relatives à l'état de la morue), et comprend des indices de l'abondance tirés des relevés au chalut de fond mené par le Canada (1983-2005, 2007-2019), la France (1978-1991), l'industrie (GEAC, 1998-2005), de même que des indices normalisés des taux de prise provenant des relevés par pêche indicatrice au filet maillant et à la palangre (1995-2018). Un nouveau point de référence limite (PRL) de la biomasse du stock à l'étude a été déterminé en fonction de la relation entre la biomasse du stock reproducteur (BSR)

et le recrutement estimé à partir du modèle. Le point de référence limite de la biomasse du stock reproducteur est établi à 66 000 tonnes. En date du 1^{er} janvier 2020, la biomasse du stock reproducteur (BSR) est estimée à 16 kilotonnes (soit entre 12 et 21 kilotonnes). Selon le cadre de l'approche de précaution du MPO, ce stock se situe dans la zone critique (24 % de la B_{lim} [18-32 %]). La probabilité qu'il se situe en deçà de la B_{lim} est supérieure à 99,9 %. Le nouveau modèle ainsi que la révision de la base utilisée pour définir le PRL ont donné lieu à un changement dans la perception de l'état de ce stock. On estime maintenant que le stock est inférieur à la B_{lim} depuis le début des années 2000. Le taux estimatif de mortalité par pêche (chez les morues de 5 à 8 ans) a oscillé entre 0,12 et 0,21 depuis 2010, et s'élevait à 0,21 (de 0,15 à 0,30) en 2019, en supposant un poids des captures de 4 453 tonnes. Pour 2019, la mortalité naturelle chez les morues de 5 à 8 ans a été estimée à 0,49 (entre 0,41 et 0,58). Les valeurs des quatre dernières années sont les plus élevées de la série chronologique. Les estimations relatives au recrutement (morue de 2 ans) se sont montrées inférieures à la moyenne à long terme depuis le milieu des années 1990. Les projections relatives à ce stock jusqu'en 2022 a été effectuée en supposant des niveaux de capture se situant à +/- 30 % des niveaux actuels, en supposant un poids des prises de 4 453 tonnes pour 2019, et en supposant une absence de prise. Selon ces scénarios, la probabilité que le stock demeure inférieur à la B_{lim} entre 2020 et le début de 2022 est supérieure à 99 %. Selon les scénarios de capture (+/- 30 des niveaux actuels), la probabilité de croissance du stock d'ici 2022 de 1 % ou moins, et de 16 % selon le scénario ne prévoyant aucune capture. La mortalité naturelle joue un rôle important dans les projections pour ce stock. Si les taux de mortalité naturelle sont sensiblement différents des taux utilisés, les résultats des projections différeront des valeurs indiquées ci-dessus. Les températures de fond dans la sous-division 3Ps demeurent supérieures à la normale, et l'ampleur de la prolifération printanière demeure réduite. La biomasse de zooplancton de la sous-division 3Ps était près de la normale en 2017 et 2018 après quatre années de faible productivité, affichant une proportion accrue d'espèces plus petites. Les données à partir de 2019 n'étaient pas encore disponibles. Les tendances constantes de réchauffement, ainsi que la prédominance accrue de poissons d'eau chaude, indiquent que cet écosystème continue de subir des changements structurels. Le déclin de la croissance et de la condition du stock de morue de la sous-division 3Ps indique un déclin de sa productivité. La conformité au cadre décisionnel du MPO intégrant l'approche de précaution exige que les prélèvements (captures) de toutes les sources soient maintenus au plus faible niveau possible jusqu'à ce que le stock quitte la zone critique.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Considérations liées à la gestion

Une fermeture saisonnière touche chaque année l'ensemble de la zone de stock de la sous-division 3Ps (habituellement entre mars et la mi-mai), cette fermeture ayant pour but de réduire au minimum la pêche au sein du banc de reproducteurs. Certains pêcheurs sont d'avis que le moment du frai se produit plus tard depuis quelques années, et que la période de fermeture pourrait donc ne plus être appropriée. En 2015 et en 2016, les échantillons prélevés dans le chenal du Flétan (sud de la sous-division 3Ps) par l'industrie (en mars) et lors du relevé plurispécifique du MPO (en avril) ont indiqué que le frai dans cette zone avait commencé en avril. Aucun frai n'a été observé en mars, mais la taille des œufs indique qu'au moins certains poissons étaient sur le point de frayer au moment de la capture. La recommandation initiale de la fermeture de la sous-division 3Ps pendant la période de frai était liée à l'hypothèse que la période de frai de ce stock a lieu entre avril et juin, mais l'on reconnaissait que les comportements typiques aux lieux de ponte apparaissent généralement en mars (CCRH 2001).

Par conséquent, la période de fermeture recommandée (et par la suite adoptée) du 1^{er} mars au 30 juin visait probablement non seulement à protéger le frai, mais aussi les regroupements prégénésiques. Si la fermeture de la sous-division 3Ps pendant la période de frai a, encore aujourd'hui, pour objectif de protéger le frai et les regroupements prégénésiques, la date de début de la fermeture demeure probablement appropriée. Il convient toutefois de noter que la date de fin de la fermeture actuelle à la mi-mai ne permet fort probablement pas de protéger l'ensemble de la période de frai pour ce stock.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA REUNION

| NOM | AFFILIATION |
|---------------------|---|
| Brandon Ward | Gouvernement de T.-N.-L. – Pêches et Ressources terrestres |
| Brian Careen | Pêcheur |
| Brian Healey | Secteur des sciences du MPO |
| Brittany Keough | Secteur des sciences du MPO – Centre des avis scientifiques |
| Carolyn Miri | Secteur des sciences du MPO |
| Chelsey Karbowski | Oceans North |
| Clayton Moulton | Pêcheur |
| Dale Richards | Bureau du Centre des avis scientifiques MPO |
| Dan Baker | Pêcheur |
| Danny Ings | Secteur des sciences du MPO |
| Devan Archibald | Oceana |
| Divya Varkey | Secteur des sciences du MPO |
| Erin Carruthers | FFAW |
| Eugene Lee | Secteur des sciences du MPO – Centre des avis scientifiques |
| Fan Zhang | Marine Institute |
| Gary Maillet | Secteur des sciences du MPO |
| Geoff Evans | Secteur des sciences du MPO – scientifique émérite |
| Greg Robertson | Secteur des sciences du MPO |
| Hannah Munro | Secteur des sciences du MPO |
| James Baird | NLGIDC |
| Jennica Seiden | Secteur des sciences du MPO – Poisson de fond |
| Joanne Morgan | Secteur des sciences du MPO |
| Joel Vigneau | IFREMER |
| Jonathan Babyn | Secteur des sciences du MPO |
| Juliette Chanpagnat | IFREMER |
| Karen Dwyer | Secteur des sciences du MPO |
| Keith Lewis | Secteur des sciences du MPO |
| Kris Vascotto | AGC |
| Krista Baker | Secteur des sciences du MPO |
| Krista Tucker | Secteur des sciences du MPO |
| Laura Wheeland | Secteur des sciences du MPO |
| Luiz Mello | Secteur des sciences du MPO |
| Paul Regular | Secteur des sciences du MPO |
| Rajeev Kumar | Secteur des sciences du MPO |
| Roanne Collins | Secteur des sciences du MPO |
| Rod Drover | MPO, Communications |
| Shelley Dwyer | MPO, Gestion des ressources |

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 19 au 22 novembre 2019 sur l'évaluation de la morue franche de la sous-division 3Ps de l'OPANO. Une évaluation du stock de plie canadienne de la sous-division 3Ps a aussi été effectuée au cours de cette réunion, et un avis scientifique distinct est disponible. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

Bishop, C.A., Murphy, E.F. and M.B. Davis 1993. An assessment in 1993 of the cod stock in NAFO Subdivision 3Ps. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 93/70.

FRCC. 2001. Conservation requirements for groundfish stocks in sub-areas 0, 2 + 3. Ottawa, Canada. 39 p.

McClintock, J. 2010. The fall 2007 NAFO Subdivision 3Ps GEAC survey: catch results for Atlantic cod (*Gadus morhua*), American plaice (*Hippoglossoides platessoides* F.) (witch flounder (*Glyptocephalus cynoglossus* L.), and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/056.

Méthot, R., Castonguay, M., Lambert, Y., Audet, C. and S. Campana. 2005. Spatio-temporal Distribution of Spawning and Stock Mixing of Atlantic Cod from the Northern Gulf of St. Lawrence and Southern Newfoundland Stocks on Burgeo Bank as Revealed by Maturity and Trace Elements of Otoliths. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 36: 1–12

LE PRÉSENT RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
CP 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)
A1C 5X1

Téléphone : 709-772-8892

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2020. Évaluation du stock de morue dans la sous-division 3Ps de l'OPANO. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/018.

Also available in English:

DFO. 2020. Stock Assessment of NAFO Subdivision 3Ps Cod. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2020/018.