



ÉVALUATION DU CONTINGENT NORD DU MAQUEREAU BLEU (*SCOMBER SCOMBRUS*) EN 2022



Maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) Crédit photo : Claude Nozères.

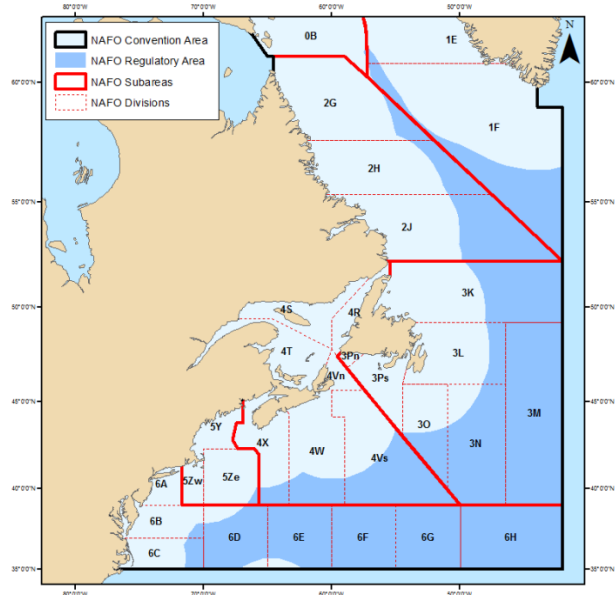


Figure 1. Sous-régions et divisions de l'OPANO.

Contexte :

Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) est présent dans les eaux côtières de l'Atlantique Nord-Ouest, de la Caroline du Nord au Labrador. Il hiverne dans des eaux plus profondes et plus chaudes à la limite du plateau continental, migre au printemps dans les zones côtières pour frayer, puis se disperse pour se nourrir pendant l'été. Il y a deux contingents de reproducteurs dans l'Atlantique Nord-Ouest. Le contingent nord vient frayer dans les eaux canadiennes, principalement dans le sud du golfe du Saint-Laurent, en juin et en juillet. Le contingent sud fraie en mars et en avril dans les eaux américaines, au large des côtes du sud de la Nouvelle-Angleterre et dans l'ouest du golfe du Maine. Bien que les deux contingents se mélangent en hiver sur le plateau continental américain, cet avis scientifique est spécifique au contingent nord.

Le Canada a fermé la pêche commerciale et à l'appât au maquereau en 2022. Avant cela, la pêche avait lieu au large des provinces de l'Atlantique et du Québec (surtout dans les sous-régions 3 et 4 de l'OPANO, Figure 1) Il s'agit d'une pêche côtière concurrentielle ouverte qui utilise divers types d'engins fixes et mobiles (p. ex., trappes, filets maillants, divers hameçons et lignes mécaniques et à main, ainsi que des sennes bourses et Tuck) dont la prédominance varie selon la région et la saison. Le maquereau bleu est également visé par la pêche de poisson-appât et la pêche récréative.

Le stock est évalué à l'aide d'un modèle statistique personnalisé des prises selon l'âge, ajusté à trois principales sources de données, soit un indice du relevé sur les œufs, les prises selon l'âge et les débarquements. La dernière évaluation a été effectuée en février 2021 et a permis de déterminer que le stock se trouvait dans la zone critique du Cadre de l'approche de précaution du MPO. La Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture a demandé un avis scientifique sur le quota de maquereau bleu pour les saisons de pêche 2023 et 2024 au Canada.

SOMMAIRE

- Selon les données préliminaires, les débarquements de maquereau dans les eaux canadiennes ont totalisé 4 505 t en 2021 (total autorisé des captures [TAC] = 4 000 t) et 74 t ont été débarquées en 2022 (TAC = 0 t). Les débarquements de maquereau dans les eaux américaines ont totalisé 8 053 t en 2021 et 3 302 t en 2022, dont 20 à 80 % proviendraient du contingent nord.
- La biomasse du stock reproducteur (BSR) du contingent nord de maquereau estimée avec le modèle d'évaluation révisé était à ses valeurs les plus faibles en 2021 et 2022 (40 % et 42 % du point de référence limite [PRL]), comparativement à 79 % et 56 % du PRL en 2019 et en 2020, respectivement.
- Le recrutement moyen récent (de 2012 à 2022) se situe à 27 % des niveaux précédents (de 1969 à 2011). Il n'y a eu aucun signe d'un événement de recrutement important depuis 2015.
- La probabilité que la BSR quitte la zone critique d'ici 2025 varie de 37,5 % avec un TAC de 0 t à 17,5 % avec un TAC de 8 000 t. La probabilité que la BSR en 2025 soit plus élevée qu'en 2023 varie de 78,5 % (de 75 % à 82 %) avec un TAC de 0 t à 32,5 % (de 29 % à 36 %) avec un TAC de 8 000 t.
- La probabilité que la BSR quitte la zone critique d'ici 2025 selon un scénario de référence fondé sur l'hypothèse qu'il n'y a pas de prélèvements des pêches canadiennes est de 38,5 % (de 38 % à 39 %). La probabilité que la BSR en 2025 soit plus élevée qu'en 2023 dans le même scénario est de 81 % (de 78 % à 84 %).
- Une étude de la pression de prédation exercée sur le maquereau par divers prédateurs dans les eaux canadiennes et américaines suggère une augmentation globale de la mortalité du maquereau induite par la prédation au fil du temps, avec une forte variabilité interannuelle.
- Le déclin du stock dans la zone critique (de 2005 à 2011) a été associé à des débarquements totaux élevés et à une mortalité due à la pêche estimée au-dessus du niveau de référence, sans autre réduction de la productivité du stock et aucune preuve connue de la dégradation ou de la perte d'habitat.
- Le contingent nord de maquereau se trouve dans la zone critique ou près de celle-ci depuis 2011. Les données disponibles montrent que le potentiel de rétablissement du stock est actuellement limité par une structure à l'âge tronquée, un faible recrutement et une forte pression de prédation.

INTRODUCTION

Écologie et biologie de l'espèce

Le maquereau bleu est un poisson-fourrage pélagique de la famille des *Scombridae* des eaux tempérées et un grand migrateur. Il joue un rôle clé dans l'écosystème par l'intermédiaire du transfert d'énergie des niveaux trophiques inférieurs aux prédateurs d'ordre supérieur, dont de nombreux poissons, mammifères marins et oiseaux de mer (Studholme *et al.* 1999). La plupart des maquereaux du contingent nord atteignent la maturité sexuelle vers l'âge de deux ou trois ans et peuvent vivre plus de dix ans. Pour de plus amples renseignements sur la biologie générale et l'écologie de l'espèce, consultez la page [Maquereau bleu](#) ainsi que l'examen par Van Beveren *et al.* 2022).

Structure de population

Le maquereau est présent des deux côtés de l'Atlantique Nord. Les populations de chaque côté peuvent se différencier génétiquement et il n'y a aucune preuve de migration transatlantique (Rodríguez-Ezpeleta *et al.* 2016; Gíslason *et al.* 2020; Bourret *et al.* 2023).

Dans la région de l'Atlantique Nord-Ouest, il y a deux contingents de reproducteurs : un contingent nord qui fraye principalement dans le sud du golfe du Saint-Laurent en juin et en juillet (Van Beveren *et al.* 2022) et un contingent sud qui fraye surtout dans l'ouest du golfe de Maine et au large du sud de la Nouvelle-Angleterre de mi-avril à juin (Studholme *et al.* 1999). Les deux contingents se mélangent en hiver dans des eaux plus profondes, y compris dans certaines parties du plateau continental américain, où ils sont assujettis à la flottille de pêche américaine. Des données récentes montrent qu'il existe une différenciation génétique faible, mais significative entre les contingents du nord et du sud (Bourret *et al.* 2023). Le niveau de mélange en hiver demeure incertain, mais on s'attend à ce qu'il soit important (Redding *et al.* 2020; Arai *et al.* 2021; Bourret *et al.* 2023).

ÉVALUATION

Débarquements

Les débarquements commerciaux de maquereau et utilisés comme appâts enregistrés dans les eaux canadiennes variaient entre 55 kt et 4,3 kt avant la fermeture de pêches en 2022 (de 1968 à 2021; Figure 2). Même si, par le passé, la plupart des débarquements ont été enregistrés à partir du plateau néo-écossais (division 4VWX5YZ de l'OPANO), à la fin des années 1990, le sud du golfe (division 4T) est devenu la région dominante pour la pêche du maquereau. Les débarquements annuels ont augmenté considérablement de 2000 à 2010 et ont atteint des sommets d'environ 53 à 55 kt entre 2004 et 2007. Cette période de débarquements plus importants s'explique par une intensification marquée de l'effort de pêche des petits et grands senneurs au large des côtes de Terre-Neuve (divisions 3KL et 4R), et a coïncidé avec l'arrivée de la grande classe d'âge de 1999. Elle a été suivie d'une forte baisse des débarquements, qui a atteint un creux de 4 272 t en 2015. Le TAC a été atteint pour la première fois l'année suivante (TAC de 8 000 t en 2016) et depuis, il a limité le total des débarquements, à l'exception de 2017. Au moment de cette évaluation, les débarquements de maquereau canadiens enregistrés de 2021 et de 2022 étaient de 4 505 t (TAC de 4 000 t) et de 56 t (fermeture de pêches, tonnage excluant les débarquements effectués en vertu des permis délivrés aux termes de l'article 52 de la *Loi sur les pêches*), respectivement. En 2021, les trois pêches dominantes, par ordre d'importance, étaient la flottille au filet maillant du golfe, la flottille à engins fixes des Maritimes et les senneurs de Terre-Neuve. En 2022, les débarquements ont été limités aux maquereaux capturés comme prises accessoires dans diverses pêches, et 38 t sur 55 t ont été capturées au cours de seulement deux sorties de pêche. Les maquereaux capturés et utilisés comme appâts dans la pêche au thon de 2022 n'ont pas encore été inclus. En plus des 55 t enregistrées dans le cadre du système de surveillance régulier, 19 t ont été débarquées en vertu des permis délivrés aux termes de l'article 52. Les débarquements pour 2021 et 2022 sont préliminaires.

Par le passé, on n'enregistrait pas tous les débarquements; les chiffres ci-dessus sont sous-estimés. On ne déclare toujours pas les débarquements de la pêche récréative au Canada.

Les débarquements totaux de maquereau aux États-Unis, y compris les estimations de la pêche commerciales, récréative et des rejets, étaient faibles (< 5 kt) au début de la période visée (de 1968 à 1983). Ils ont varié entre 10 et 32 kt au cours de la période de 1985 à 2002 et ont atteint des sommets records d'environ 50 kt peu après (de 2003 à 2006). Au cours de la dernière

décennie (de 2012 à 2021), les débarquements américains sont demeurés stables à environ 10 kt et ont diminué en 2022 (3,3 kt avec un TAC de 4 963 t).

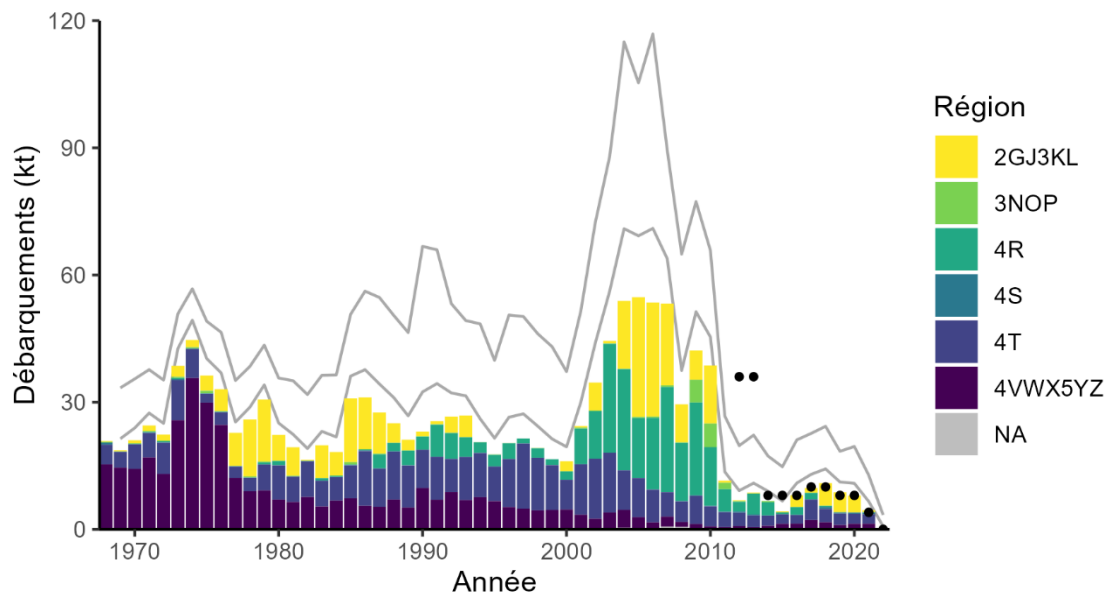


Figure 2. Débarquements de maquereau (1968-2022) des eaux canadiennes (en kt). Les barres montrent les débarquements enregistrés par les divisions de l'OPANO. Les points représentent le total autorisé des captures (les TAC antérieurs ne sont pas inclus parce qu'ils ont été établis pour l'ensemble du stock de maquereau de l'Atlantique Ouest). Les lignes grises représentent les limites supérieures et inférieures à l'intérieur desquelles les prélèvements totaux sont estimés dans le modèle d'évaluation des stocks.

Captures à l'âge

Avant 2000, les poissons âgés de huit ans et plus étaient relativement plus fréquents dans les débarquements. Depuis le début des années 2010, les poissons de plus de six ans sont rares (Figure 3). La cohorte de 2015 est la dernière qui pouvait facilement être suivie, mais les poissons nés cette année-là n'étaient plus importants dans les débarquements de 2021 et de 2022 (< 7 %). En 2021, les débarquements n'étaient pas dominés par une classe d'âge particulière, car les proportions de poissons de deux, trois et quatre ans étaient assez équilibrées (de 23 à 32 %) et, ensemble, elles représentaient 81 % des débarquements. En raison de la fermeture de pêches et d'un changement probablement abrupt de la sélectivité de la pêche, les proportions de poissons par âge dans les débarquements de 2022 ne sont pas directement comparables à celles des années précédentes. Il y avait toutefois de fortes indications que le maquereau de deux ans dominait ou aurait dominé la pêche.

Production totale d'œufs

L'indice relatif de la production totale d'œufs, calculé en fonction des observations sur la densité des œufs faites au cours du relevé annuel des œufs de maquereau, a affiché une tendance nettement à la baisse, atteignant des creux historiques au cours des dix dernières années (Figure 4). Avant 1995, la production d'œufs était d'environ 500 milliards d'œufs, avant que l'indice de la production totale d'œufs ne chute de près d'un ordre de grandeur au cours de la période de 1994 à 1999. Entre 2002 et 2004, cet indice était de nouveau à des niveaux plus élevés (moyenne de 260 milliards d'œufs), avant qu'une deuxième baisse soit observée. Depuis 2006, il est demeuré faible (< 100 milliards d'œufs). La valeur estimée pour 2021 (16 milliards d'œufs) est la deuxième valeur la plus faible de la série (11 milliards d'œufs en 2012). Bien que

l'indice de 2022 ait été plus élevé (37 milliards d'œufs), il est parmi les valeurs les plus faibles observées.

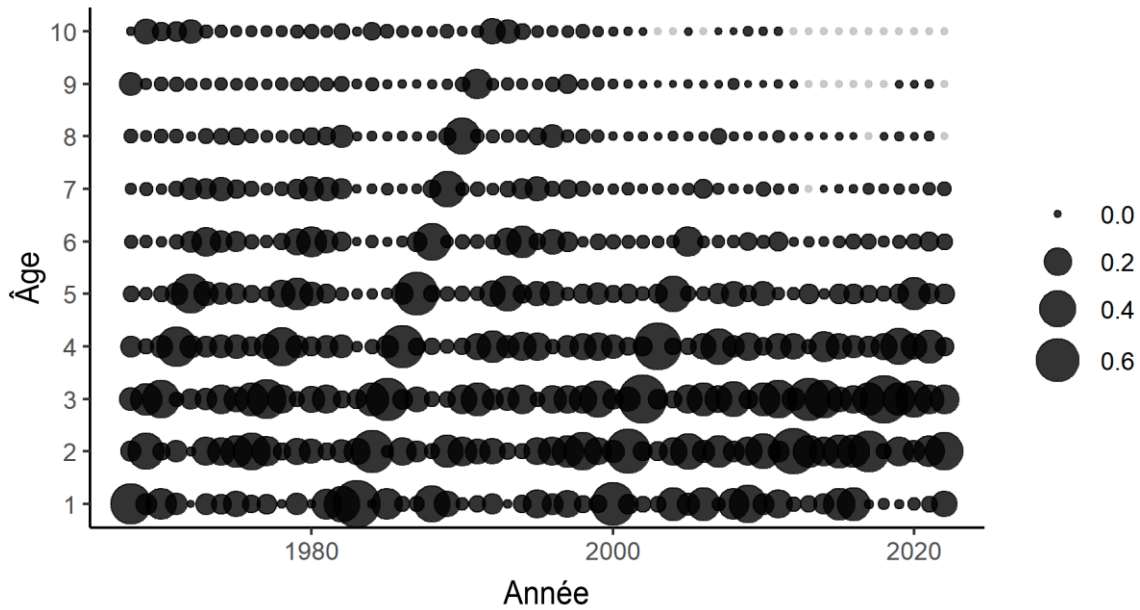


Figure 3. Graphique à bulles des données sur les prises à l'âge de maquereau (d'un à dix ans et plus) de 1968 à 2022 (proportions annuelles). Les bulles grises représentent les zéros. Il convient de noter que l'année 2022 se distingue des années précédentes et qu'elle repose sur une distribution théorique des débarquements.



Figure 4. La production totale annuelle d'œufs (PTO) a été estimée en fonction des observations sur la densité des œufs faites au cours du relevé des œufs de maquereau dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Évaluation analytique

Une évaluation analytique a été effectuée à l'aide d'un modèle statistique personnalisé des prises à l'âge (Van Beveren *et al.* 2017), qui a été mis à jour d'après la dernière évaluation des stocks (Smith *et al.* 2022). La dynamique de la population a été estimée à partir des proportions de prises à l'âge, de l'indice de la production totale d'œufs et des limites supérieure et inférieure des prélèvements totaux (Figures 2 à 4). Il convient de noter que les prélèvements sont explicitement présumés se trouver à l'intérieur de certaines limites, plutôt qu'autour des débarquements déclarés, afin de refléter l'incertitude et le biais créés par les sources des prises non comptabilisées (prises récréatives et appâts non déclarés, rejets, débarquements américains de maquereaux du contingent nord).

État du stock

La BSR estimée est tombée sous le point de référence limite (PRL) en 2011 (Figure 5A) et est demeurée stable pendant plusieurs années. Avec l'arrivée de la cohorte de 2015, elle a augmenté et se situait autour du PRL en 2017 et en 2018. Au cours des deux années suivantes (2019 et 2020), la BSR a de nouveau reculé pour atteindre des niveaux semblables à ceux observés juste avant cette croissance du stock (79 % et 56 % du PRL, respectivement). En 2019 et 2020, la BSR était estimée à 40 % et 42 % du PRL, respectivement. Les biomasses des deux années ont atteint les plus faibles valeurs dans la série chronologique.

L'estimation du recrutement de poissons d'un an dans le stock a fluctué au fil du temps et a été ponctuée par des occurrences périodiques de fortes classes d'âge (Figure 5C). Le dernier événement de recrutement notable a eu lieu en 2015 (poissons d'un an en 2016), mais les poissons appartenant à cette cohorte ne représentaient qu'une proportion mineure (3 % ou moins) de l'abondance du stock en 2021 et 2022 (Figure 5B). Le recrutement a été faible depuis lors, en relation avec la faible BSR (courbe de recrutement du stock de Beverton-Holt; Figure 5D).

Les estimations du nombre selon l'âge mettent en évidence l'occurrence périodique des classes d'âge dominantes ainsi que la troncature de la structure à l'âge de la population, qui a commencé à la fin des années 1990 (Figure 5B). Cette érosion de la structure à l'âge de la population s'est intensifiée au fil du temps et il y avait très peu de poissons de plus de cinq ans en 2021 et 2022 (3 % ou moins). La structure à l'âge de la population en 2021 et 2022 n'était pas dominée par une cohorte en particulier.

Le taux moyen de mortalité due à la pêche (F_{5-10} ; Figure 5E) du maquereau pleinement exploité (poissons de cinq à dix ans et plus) a chuté sous le niveau de référence en 2022 en raison de la fermeture de pêches au Canada et de la biomasse relativement faible du maquereau débarqué aux États-Unis. Le taux de mortalité due à la pêche estimé pour le maquereau pleinement exploité (poissons de cinq à dix ans) en 2022 était de 0,42 (de 0,15 à 1,20; intervalle de confiance à 95 %). Bien que le taux d'exploitation soit habituellement donné pour les poissons qui sont entièrement recrutés pour la pêche, ces maquereaux ne constituent plus une grande fraction de la population. En 2022, le taux de mortalité due à la pêche dans toutes les classes d'âges, non pondéré par leur abondance, s'est établi à 0,32. Il convient de noter que les estimations de la mortalité due à la pêche pour l'année d'évaluation finale sont très incertaines, en raison de l'incertitude explicitement reconnue dans les prélèvements totaux (approche censurée).

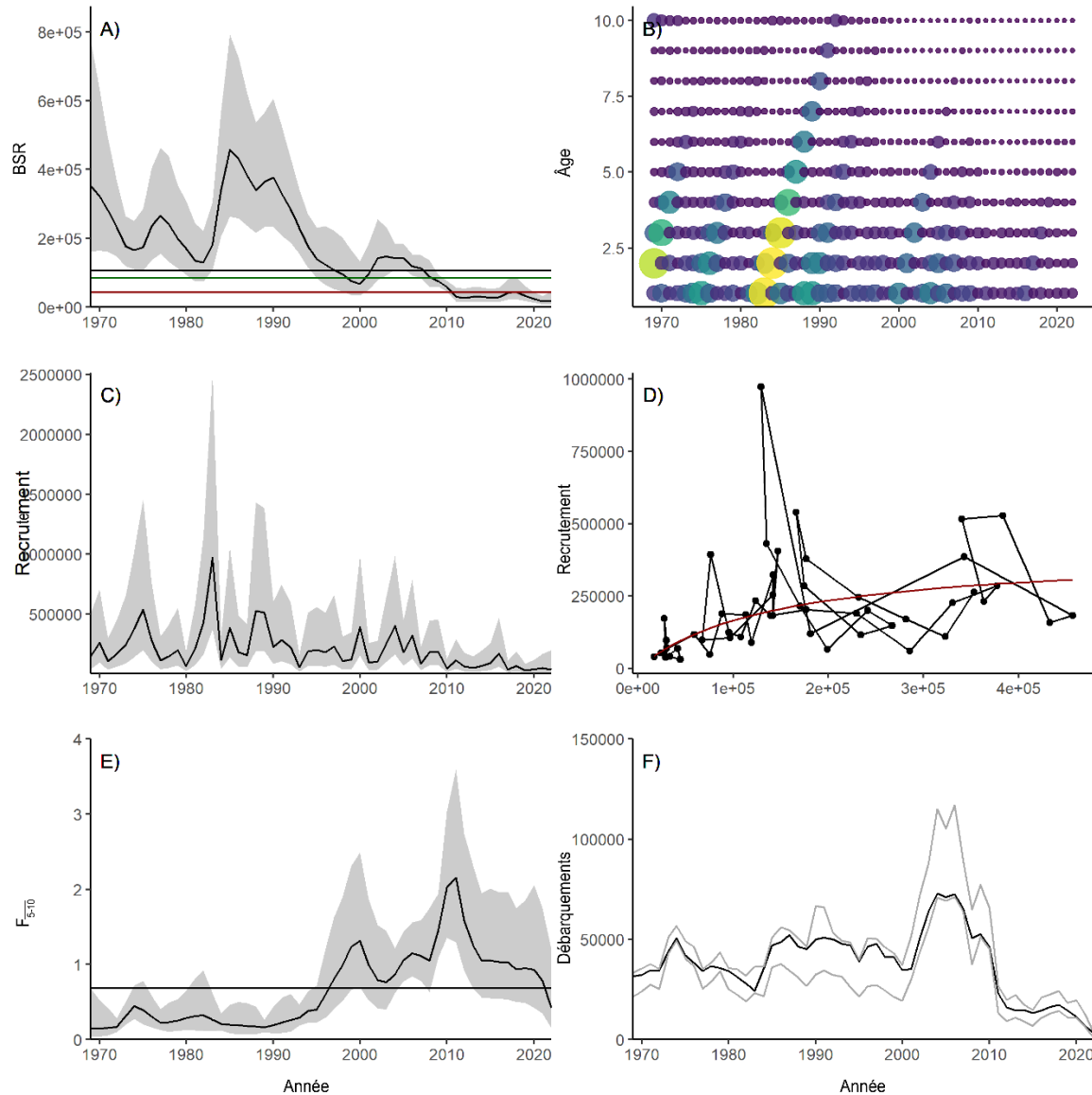


Figure 5. Sorties du modèle: (A) Biomasse du stock reproducteur en juin (kg) en mettant l'accent sur la période de 2000 à 2022 et les lignes horizontales indiquant le point de référence ($BSR_{F40\%}$; en noir), le point de référence supérieur (80 % de la $BSR_{F40\%}$; en vert) et le point de référence limite (40 % de la $BSR_{F40\%}$; en rouge); (B) nombre d'individus selon l'âge dans le stock; (C) recrutement (âge d'un an, nombre); (D) stock-recrutement; (E) mortalité par la pêche F_{5-10} (moyenne sur les classes d'âge 5 à 10 entièrement ciblées avec indication de $F_{réf}$ ($F_{40\%} = 0,68$)); (F) captures estimées (en noir) entre les limites prédéterminées (en gris).

Projections

Nous avons établi des projections sur une période de trois ans pour estimer l'incidence de différents TAC (de 0 à 8 000 t). Étant donné que les niveaux de recrutement futurs sont d'une incertitude élevée, deux scénarios différents ont été choisis (fondés sur le recrutement moyen des dix dernières années ou sur une relation stock-recrutement à long terme de Beverton-Holt). Le tableau des résultats montre la moyenne des deux méthodes, ainsi que la plage des probabilités estimées, afin de refléter un degré minimal d'incertitude associée aux valeurs présentées. Les projections incluaient des prévisions stochastiques de prises non

comptabilisées du Canada (limitées à la pêche récréative) et des États-Unis (fondées sur le TAC de 3 639 t de 2023) séparément (Tableau 1). La première ligne est toutefois une exception et montre un scénario de référence dans lequel le TAC est de zéro et il n'y a pas de prises non comptabilisées du Canada (aucune pêche récréative ni autre source de prélèvements au Canada), bien que la pêche aux États-Unis se soit poursuivie. Cette erreur de mise en œuvre invariable dans le temps a été ajoutée au TAC pour calculer les prélèvements totaux futurs et la biomasse du stock correspondante de l'année suivante. On a présumé que la proportion d'individus du contingent nord dans les prises américaines était de 20 à 80 %, ce qui correspond à la plage présumée dans le modèle d'évaluation. Il convient de noter qu'en ce qui concerne l'erreur de mise en œuvre au Canada, seule la pêche récréative a été prise en considération, et une ouverture de la pêche (TAC > 0) ne s'est pas accompagnée d'un ajout de prises non comptabilisées (rejets, débarquements illégaux ou non déclarés).

La probabilité d'atteindre le PRL d'ici 2025 avec un TAC de 0 t (mais avec une pêche récréative et une pêche américaine) a été estimée à environ 37,5 % (de 37 % à 38 %; Tableau 1). Cette probabilité a diminué à 25,5 % (de 25 % à 26 %) avec un TAC de 4 000 t (TAC de 2021). Si le TAC est de 0 t, il y a une forte probabilité que la biomasse augmente d'ici 2025 (> 75 % de probabilité). Dans le cas d'un TAC entre 1 000 t et 3 000 t, cette probabilité est modérément élevée, tandis que pour les TAC plus élevés, il y a un changement neutre ou faible de la croissance du stock. La différence concernant la probabilité de croissance (2,5 %) et la probabilité de quitter la zone critique (1 %) d'ici 2025 entre un scénario avec un TAC de zéro qui inclut la pêche récréative et un scénario qui l'exclut est faible et se trouve dans la fourchette de l'incertitude statistique.

T_{\min}

Les estimations du T_{\min} visent à déterminer l'échéancier pour l'attente de la cible de rétablissement du stock et sont fournies à l'appui de la mise à jour du plan de rétablissement du maquereau. Le temps minimal requis pour que le stock se rétablisse au-dessus du PRL avec une probabilité de 75 % en l'absence de toute pêche ($F = 0$) a été estimé à six à sept ans (sept ans pour le modèle de base). Dans un scénario où les États-Unis prélèveraient jusqu'à 3 639 t (TAC de 2023) par année, mais qu'il n'y aurait pas de pêche du maquereau au Canada (y compris la pêche récréative), cette période de rétablissement passerait de sept à neuf ans (neuf ans pour le modèle de base). En raison du faible taux de mortalité due à la pêche en 2022, qui définit en partie la biomasse du stock pour 2023, la probabilité de quitter la zone critique augmente directement à partir de 2023.

Table 1. Projections sur trois ans selon différents TAC et scénarios de recrutement. Les projections ont été effectuées en supposant que le maquereau sera également capturé en dehors du TAC, par les flottilles canadienne (la pêche récréative) et américaine (colonnes ombrées; intervalle de confiance à 95 %, invariables dans le temps). Pour un TAC de 0, il y a un scénario avec et sans pêche récréative au Canada, alors que pour un TAC de plus de 0 t, la pêche récréative est toujours incluse. Le recrutement a été projeté au moyen de deux méthodes différentes et la moyenne des deux valeurs (en noir) et de leur plage (en gris) est fournie. Pour chaque scénario de TAC, les probabilités que la BSR de juin soit supérieure au PRL en 2022 et 2023 sont indiquées. Les probabilités de croissance de la BSR de 2023 à 2025 sont également précisées ($BSR_{2025} > BSR_{2023}$). Les ratios entre la BSR et le PRL pour chaque scénario sont également donnés pour 2024 et 2025.

TAC 2023-2025	BSR > PRL 2024 (%)	BSR > PRL 2025 (%)	$BSR_{2025} > BSR_{2023}$ 2023→2025 (%)	BSR/PRL 2024	BSR/PRL 2025	Prises non comptabilisées			
						Canada		États-Unis	
						2,5%	97,5%	2,5%	97,5%
0	28,5 (28-29)	38,5 (38-39)	81 (78-84)	0,68 (0,67-0,68)	0,8 (0,79-0,82)	0	0	489	2 682
0	27,5 (27-28)	37,5 (37-38)	78,5 (75-82)	0,66 (0,65-0,67)	0,78 (0,77-0,79)	192	674	489	2 682
1 000	25,5 (25-26)	33,5 (33-34)	70,5 (67-74)	0,62 (0,61-0,63)	0,72 (0,71-0,73)	192	674	489	2 682
2 000	24 (24-24)	31,5 (31-32)	63 (59-67)	0,58 (0,57-0,59)	0,66 (0,64-0,67)	192	674	489	2 682
3 000	22,5 (22-23)	28,5 (28-29)	56 (52-60)	0,54 (0,54-0,55)	0,59 (0,57-0,61)	192	674	489	2 682
4 000	20,5 (20-21)	25,5 (25-26)	50 (46-54)	0,5 (0,5-0,51)	0,52 (0,51-0,54)	192	674	489	2 682
5 000	19,5 (19-20)	23,5 (23-24)	45 (41-49)	0,46 (0,45-0,47)	0,46 (0,44-0,48)	192	674	489	2 682
6 000	18,5 (18-19)	21,5 (21-22)	40,5 (37-44)	0,42 (0,42-0,43)	0,4 (0,38-0,42)	192	674	489	2 682
7 000	17,5 (17-18)	19,5 (19-20)	35,5 (32-39)	0,38 (0,38-0,39)	0,34 (0,32-0,36)	192	674	489	2 682
8 000	16 (16-16)	17,5 (18-17)	32,5 (29-36)	0,34 (0,34-0,35)	0,3 (0,27-0,32)	192	674	489	2 682

CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES

Influences de l'écosystème sur le stock

La présente section résume les connaissances disponibles sur la façon dont les facteurs écosystémiques influent sur trois processus fondamentaux de productivité (recrutement, mortalité naturelle et croissance) qui déterminent le taux de rétablissement du stock de maquereau; elle résume également la façon dont ces connaissances ont été intégrées dans l'évaluation.

Les facteurs de la variabilité du **recrutement** du maquereau du contingent nord ont été analysés à plusieurs reprises (Runge *et al.* 1999; Castonguay *et al.* 2008; Plourde *et al.* 2015). L'étude la plus récente et la plus approfondie a démontré que le recrutement du maquereau est déterminé par l'état du stock (notamment la BSR et l'état corporel de la mère) et les conditions alimentaires des larves. L'intensité de la correspondance spatiale et temporelle entre les proies pour les larves et la production d'œufs est corrélée à la force de recrutement (hypothèse de l'appariement et du mésappariement; Brosset *et al.* 2020). Ces connaissances pourraient théoriquement servir à éclairer les prévisions de recrutement à l'horizon d'un an. Cependant, les projections sont actuellement effectuées sur une période de trois ans et, bien que la première année projetée soit la plus influente, la nature à l'échelle fine démontrée du processus de recrutement rend extrêmement difficiles les projections à long terme éclairées par l'écosystème. En l'absence de tendances directionnelles dans les facteurs environnementaux connus, nous reconnaissons l'incertitude dans le recrutement futur en projetant ce processus de façon stochastique selon différentes hypothèses statistiques.

La **mortalité naturelle** (M) causée par divers prédateurs peut être importante, surtout lorsque la BSR est faible (Van Beveren *et al.*, en préparation). Il n'y a actuellement aucune preuve que la mortalité naturelle a joué un rôle clé dans le déclin du stock (aucune augmentation correspondante). Lorsque la BSR est faible, les prédateurs sont toutefois susceptibles de prélever une proportion relativement plus importante du stock et une augmentation de M aura une incidence sur le rétablissement du stock. Bien qu'un effort ait été fait pour estimer la biomasse minimale prélevée par les prédateurs dans le cadre de l'évaluation présentée, cette information demeure incertaine et cette incertitude, combinée à des difficultés techniques, empêche actuellement son intégration explicite dans le modèle d'évaluation.

Les facteurs écosystémiques qui influent sur la **croissance** du maquereau du contingent nord n'ont pas encore fait l'objet d'une étude particulière. Cependant, les changements d'une année à l'autre et les gains au cours d'une année de l'état corporel montrent une corrélation avec l'abondance du plancton (Plourde *et al.* 2015; Smith *et al.* 2020). Le poids du maquereau selon l'âge, utilisé comme données pour l'évaluation, ne présente pas de tendances importantes au fil du temps; les variations de faible amplitude causées par les conditions environnementales changeantes n'ont également pas d'incidence importante sur l'évaluation. Bien que les composants de l'écosystème associés à la croissance du maquereau ne soient pas pris en compte à l'heure actuelle, ils sont considérés comme ayant une importance mineure dans la détermination de la productivité du stock par rapport au recrutement et à la mortalité naturelle.

Bien que les conditions environnementales déterminent les schémas de migration annuelle du maquereau (voir Van Beveren *et al.* 2022 pour un sommaire des connaissances disponibles), il n'y a actuellement aucune preuve que les changements de la distribution spatiale ont une incidence directe sur la productivité du stock et, par conséquent, sur le rétablissement.

Influences de la pêche sur l'écosystème

Le maquereau bleu est une espèce de poisson-fourrage au milieu de la chaîne alimentaire (p. ex., Savenkoff *et al.* 2005). Il joue un rôle clé dans l'écosystème par l'intermédiaire du transfert d'énergie des niveaux trophiques inférieurs aux prédateurs d'ordre supérieur. On ne connaît pas les répercussions des changements induits par la pêche dans l'état du stock de maquereau sur la plupart des prédateurs, à l'exception des fous de Bassan. Cette espèce d'oiseau de mer est le seul prédateur connu qui se nourrit principalement de maquereaux lorsqu'ils sont présents. Le déclin du succès de reproduction des fous de Bassan dans le sud du golfe a été associé à la diminution de la BSR du maquereau (Guillemette *et al.* 2018).

Les prises accessoires d'autres espèces dans la pêche du maquereau sont faibles et ne sont pas connues pour avoir une incidence importante sur ces stocks.

CAUSES PROBABLES DU DÉCLIN DU STOCK

Pendant le déclin du stock dans la zone critique (de 2005 à 2011), les débarquements totaux étaient élevés et la pression de pêche estimée était au-dessus du niveau de référence. Il n'existe actuellement aucune preuve que la mortalité naturelle a augmenté au cours de cette période (Van Beveren *et al.*, en préparation) ou que le recrutement était en moyenne faible (Figure 5). Bien que la variance autour du recrutement ait pu diminuer avant le déclin, il y a eu un recrutement relativement fort entre 2003 et 2006.

La perte ou la dégradation de l'habitat n'est pas une préoccupation connue pour ce stock.

Sources d'incertitude

L'utilisation du modèle actuel d'évaluation des stocks a permis de largement prendre en compte bon nombre des principales incertitudes entourant les données qui ont été mises en évidence dans les évaluations précédentes (p. ex. liées aux prélèvements totaux), ainsi que notre connaissance de la dynamique du stock. Bien que des incertitudes demeurent, les tendances de l'état du stock entre les différents indices sont cohérentes et suffisamment importantes pour considérer que l'état du stock est fiable. Les tendances et les conclusions dérivées étaient cohérentes pour un éventail d'analyses de sensibilité appliquées à l'estimation des indices et au modèle d'évaluation.

Au cours de l'évaluation, la Fish Food and Allied Workers Union (FFAW) a présenté les résultats d'un sondage en ligne ciblant les pêcheurs commerciaux, auquel 185 personnes ont répondu. Les résultats ont démontré que les pêcheurs de Terre-Neuve étaient largement d'accord (83 % des participants au sondage) sur le fait que, comparativement aux cinq dernières années, le maquereau était plus ou beaucoup plus abondant dans leur zone en 2022. Au cours de l'examen par les pairs, il y a eu un consensus selon lequel les observations relatives à la forte abondance de maquereaux dans une région ne contredisent pas les données présentées sur le faible état de stock, étant donné que les maquereaux sont des poissons hautement migratoires qui se rassemblent en bancs, qui peuvent être perçus comme abondant même lorsque le stock est peu nombreux, en particulier s'il y a un changement dans la distribution spatiale. Par exemple, au cours des deux dernières décennies et par rapport aux autres régions, la variabilité interannuelle des débarquements de Terre-Neuve a été élevée, ce qui démontre qu'à l'extrémité plus septentrionale de la distribution du maquereau, la présence de biomasse de maquereau est moins stable et n'indique pas l'état global du stock.

CONCLUSIONS ET AVIS

Le contingent nord de maquereau de l'Atlantique Ouest se trouve actuellement dans la zone critique telle que définie par le cadre de l'approche de précaution du MPO (MPO 2009), et ce, depuis 2011. La structure selon l'âge du stock est tronquée et le recrutement moyen a été faible, par rapport à la BSR. Les projections du stock présentées dans le tableau 1 permettront aux décideurs de pondérer les compromis entre la BSR et les différents TAC sur trois ans.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Affiliation	20 février	21 février	22 février
Beaudry-Sylvestre, Manuelle	MPO Sciences	x	x	x
Bernier, Denis	MPO Sciences	x	-	-
Bois, Samantha	ACPG	x	x	-
Boudreau, Mathieu	MPO Sciences	x	x	x
Boudreau, Mélanie	MPO Sciences	x	x	x
Bourret, Audrey	MPO Sciences	x	x	x
Burbank, Jacob	MPO Sciences	x	-	-
Castonguay, Martin	MPO Sciences	x	x	x
Cawthray, Jenness	MPO Gestion des pêches	x	x	x
Chamberland, Jean-Martin	MPO Sciences	x	x	x
Cogliati, Karen	MPO Sciences	x	x	x
Corbett, Emma	Prov. de Terre-Neuve	x	x	x
Curti, Kiersen	NOAA	x	x	x
Cyr, Charley	MPO Sciences	x	x	x
Dubé, Sonia	MPO Sciences	x	x	x
Dunn, Erin	MPO Gestion des pêches	x	x	x
Duplisea, Daniel	MPO Sciences	x	x	x

Nom	Affiliation	20 février	21 février	22 février
Emblanc, Quentin	MPO Sciences	x	x	x
Ferguson, Annie	Prov. du Nouveau-Brunswick	x	-	-
Ferguson, Louis	MFU-UPM	x	x	x
Giard, David	MPO Gestion des pêches	x	x	x
Giffin, Melanie	PEIFA	x	x	x
Girard, Linda	MPO Sciences	x	x	-
Jones, Trevor	Pêcheur	x	x	x
Lagacé, Nicolas	Prov. du Nouveau-Brunswick	-	x	x
Lehoux, Caroline	MPO Sciences	x	x	-
Lelièvre, Lauréat	Pêcheur	x	x	x
Lévesque, Laurence	MPO Sciences	x	x	x
MacMillan, Robert	Prov. de l'IPE	x	x	x
Martin, Lucas	UQAR	x	x	x
Monger, Julie	APBCN	x	-	-
Mitchell, Vanessa	Maritime Aboriginal Aquatic Resources Secretariate	x	-	-
Munden, Jenna	Herring Science Council	x	x	x
Murphy, Hannah	MPO Sciences	x	x	-
Nadeau, Paul	APBCN	x	-	-
Nicholas, Hubert	Membertou First Nation	-	x	-
Pardo, Sebastian	Ecology Action	x	x	x
Pellerin, Mathieu	MPO Gestion des pêches	x	x	x
Plourde, Stéphane	MPO Sciences	x	x	x
Rousseau, Shani	MPO Sciences	x	x	x
Roux, Marie-Julie	MPO Sciences	x	x	x
Scarratt, Michael	MPO Sciences	x	x	x
Schijns, Rebecca	OCEANA	x	x	x
Schleit, Katie	Oceansnorth	x	-	-
Senay, Caroline	MPO Sciences	x	-	-
Smith, Andrew	MPO Sciences	x	x	x
Solberg, Abe	FFAW	x	x	x
Townsend, Kathryn	Maritime Aboriginal Aquatic Resources Secretariate	-	x	x
Turcotte, François	MPO Sciences	x	x	x
Vautier, Jeffrey	Transformateur	x	x	x
Van Beveren, Elisabeth	MPO Sciences	x	x	x
Zabihi-Seissan, Sana	MPO Sciences	x	x	x

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional du 20 au 22 février 2023 sur l'Évaluation du contingent nord du maquereau bleu (*Scomber scombrus*). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

Brosset, P., Smith, A.D., Plourde, S., Castonguay, M., Lehoux, C. et Van Beveren, E. 2020. A fine-scale multi-step approach to understand fish recruitment variability. *Sci. Rep.* 10:16064. doi:10.1038/s41598-020-73025-z

Galbraith, P.S. et Grégoire, F. 2015. [Habitat thermique du maquereau bleu; profondeur de l'isotherme de 8 °C dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1960 et 2014](#). *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2014/116. v + 13 p.

- Gíslason, D., Helyar, S.J., Óskarsson, G.J., Ólafsdóttir, G., Slotte, A., Jansen, T., Jacobsen, J.A., Ólafsson, K., Skirnisdóttir, S., Dahle, G., Siegstad, H., Joensen, H., Curti, K.L., Grégoire, F., Masse, J., Sveinsson, S., Daníelsdóttir, A.K. et Pampoulie, C. 2020. The genetic composition of feeding aggregations of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) in the central north Atlantic: a microsatellite loci approach. *ICES J. Mar. Sci.* 77(2):604–612.
- Grégoire, F. et Showell., M. 1994. Description des captures de maquereau (*Scomber scombrus* L.) de la pêche étrangère dans les divisions de l'OPANO 4Vn, 4W et 4X entre 1990 et 1992. *Rap. Stat. can. Sci. hal. aquat.* 947: xi + 115 p.
- Mackay, K.T. 1979. Synopsis of Biological Data of the Northern Population Atlantic Mackerel (*Scomber scombrus*). *Fish. Mar. Serv. Tech. Rep.* 885: vi + 26 p.
- MPO. 2009. [Cadre décisionnel pour les pêches en conformité avec l'approche de précaution](#).
- MPO. 2013. Directives d'élaboration d'un plan de rétablissement conforme à la Politique Cadre de l'approche de précaution : Assurer la croissance d'un stock pour le faire sortir de la zone critique. 36 p.
- MPO. 2019. [Évaluation du stock de maquereau bleu du Nord-Ouest de l'Atlantique \(sous-régions 3 et 4\) en 2018](#). *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci.* 2019/035.
- Redding, S.G., Cooper, L.W., Castonguay, M., Wiernicki, C. et Secor, D.H. 2020. Northwest Atlantic mackerel population structure evaluated using otolith $\delta^{18}O$ composition. *ICES J. Mar. Sci.* 77:2582–2589.
- Smith, A.D., Van Beveren, E., Girard, L., Boudreau, M., Brosset, P., Castonguay, M. et Plourde, S. 2020. [Le maquereau bleu \(*Scomber scombrus* L.\) dans les sous-zones 3 et 4 de l'OPANO en 2018](#). *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2020/013. iv + 40 p.
- Studholme, A.L., Packer, D.B., Berrien, P.L., Johnson, D.L., Zetlin, C.A., and Morse, W.M. 1999. Essential Fish Habitat Source Document: Atlantic Mackerel, *Scomber scombrus*, Life History and Habitat Characteristics. NOAA Tech. Memo. NMFS-NE-141.
- Van Beveren, E., Duplisea, D., Castonguay, M., Doniol-Valcroze, T., Plourde, S. and Cadigan, N. 2017a. How catch underreporting can bias stock assessment of and advice for northwest Atlantic mackerel and a possible resolution using censored catch. *Fish. Res.* 194:146–154. doi:10.1016/j.fishres.2017.05.015.
- Van Beveren, E., Castonguay, M., Doniol-Valcroze, T. and Duplisea, D. 2017b. [Results of an informal survey of Canadian Atlantic mackerel commercial, recreational and bait fishers](#). *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2017/029. v + 26 p.

ANNEXE

Tableau S1. Débarquements de maquereau bleu.

Année	Canada			États-unis				Déb. Navires étrangers
	Déb. Commerciaux	Navires étrangers	Total	Déb. Commerciaux	Déb. Pêche récréative	Rejets	Total	
1968	11 118	9 720	20 838	3 929	NA	NA	3 929	65 747
1969	13 257	5 379	18 636	4 364	NA	NA	4 364	114 189
1970	15 710	5 296	21 006	4 049	NA	NA	4 049	210 864
1971	14 942	9 554	24 496	2 406	NA	NA	2 406	355 892
1972	16 253	6 107	22 360	2 006	NA	NA	2 006	391 464
1973	21 566	16 984	38 550	1 336	NA	NA	1 336	396 759
1974	16 701	27 954	44 655	1 042	NA	NA	1 042	321 837
1975	13 540	22 718	36 258	1 974	NA	NA	1 974	271 719
1976	15 746	17 319	33 065	2 712	NA	NA	2 712	223 275
1977	19 852	2 913	22 765	1 377	NA	NA	1 377	56 067
1978	25 429	470	25 899	1 605	NA	NA	1 605	841
1979	30 244	368	30 612	1 990	NA	NA	1 990	440
1980	22 135	161	22 296	2 683	NA	NA	2 683	566
1981	19 294	61	19 355	2 941	2 627	NA	5 568	5 361
1982	16 380	3	16 383	3 330	1 877	NA	5 207	6 647
1983	19 797	9	19 806	3 805	2 792	NA	6 597	5 955
1984	17 320	913	18 233	5 954	2 716	NA	8 670	15 045
1985	29 855	1 051	30 906	6 632	4 088	NA	10 720	32 409
1986	30 325	772	31 097	9 637	7 661	NA	17 298	26 507
1987	27 488	71	27 559	12 310	7 555	NA	19 865	36 564
1988	24 060	956	25 016	12 309	5 420	NA	17 729	42 858
1989	20 795	347	21 142	14 556	2 829	160	17 545	36 823
1990	19 190	3 857	23 047	31 261	3 252	827	35 340	30 678
1991	24 914	597	25 511	26 961	3 540	1 098	31 599	15 714
1992	24 307	2 255	26 562	11 761	919	2 072	14 752	0
1993	26 158	690	26 848	4 662	1 231	3 902	9 795	0
1994	20 564	49	20 613	8 917	2 654	5 409	16 980	0
1995	17 627	62	17 689	8 468	1 697	54	10 219	0
1996	20 282	76	20 358	15 728	2 466	2 053	20 246	0
1997	21 294	116	21 410	15 403	2 857	229	18 489	0
1998	19 176	10	19 186	14 525	1 553	97	16 176	0
1999	16 526	12	16 538	12 031	2 832	771	15 634	0
2000	16 053	26	16 079	5 649	3 054	153	8 856	0
2001	24 336	11	24 347	12 340	3 300	718	16 358	0
2002	34 600	7	34 607	26 530	2 678	155	29 364	0
2003	44 463	9	44 472	34 298	1 870	264	36 433	0
2004	53 861	14	53 875	54 990	1 169	2 141	58 300	0
2005	54 764	0	54 764	42 209	1 694	1 083	44 985	0
2006	53 503	3	53 506	56 640	3 911	135	60 687	0
2007	53 223	0	53 223	25 546	761	159	26 467	0
2008	29 474	4	29 478	21 734	2 731	747	25 212	0
2009	42 205	0	42 205	22 634	1 768	126	24 529	0
2010	38 646	0	38 646	9 877	4 288	97	14 261	0
2011	11 485	0	11 485	533	4 040	38	4 610	0
2012	6 841	0	6 841	5 333	2 670	33	8 036	0
2013	8 674	0	8 674	4 372	2 406	20	6 798	0
2014	6 678	0	6 678	5 905	2 296	51	8 252	0
2015	4 272	1	4 273	5 616	4 274	13	9 904	0
2016	8 045	0	8 045	5 687	4 569	18	10 274	0
2017	9 749	3	9 752	6 975	4 161	83	11 219	0
2018	10 907	1	10 908	8 717	2 394	177	11 288	0
2019	8 750	0	8 750	5 379	2 117	200	7 696	0
2020	7 947	0	7 947	8 306	2 017	192	10 515	0
2021	4 505*	0	4 505*	5 752	2 168	133	8 053	0
2022	56*	0	56*	1 908	1 350*	44*	3 302*	0

*Valeurs préliminaires

Tableau S2. Débarquements (t) de maquereau bleu par région du MPO.

Année	Golfe	Maritimes	Terre-Neuve	Québec
1985	6 125	6 265	14 883	2 179
1986	8 518	4 799	2 400	3 004
1987	9 611	5 233	9 902	2 753
1988	9 469	6 065	4 234	3 662
1989	9 686	4 814	1 911	2 252
1990	9 634	8 499	1 208	1 971
1991	14 451	7 270	834	3 256
1992	9 888	8 622	1 283	3 480
1993	6 996	6 718	9 683	3 175
1994	6 875	7 608	2 800	3 546
1995	4 831	6 574	2 953	3 382
1996	7 049	5 170	3 869	4 317
1997	9 590	4 762	1 188	5 769
1998	8 676	4 431	2 331	3 738
1999	5 462	4 550	1 445	5 104
2000	5 294	4 359	4 406	2 022
2001	9 123	3 113	8 981	3 212
2002	10 069	2 190	17 982	4 421
2003	9 727	3 737	26 675	4 597
2004	7 728	4 241	40 003	1 979
2005	8 238	2 691	42 660	1 221
2006	6 043	1 603	44 277	1 818
2007	4 685	2 357	44 602	1 750
2008	3 599	1 173	23 036	1 863
2009	4 562	1 116	34 237	2 316
2010	3 278	554	33 159	1 709
2011	2 417	409	7 337	1 345
2012	2 258	692	2 619	1 278
2013	1 648	403	5 169	1 453
2014	1 042	703	3 432	1 502
2015	1 226	1 172	701	1 182
2016	1 241	1 215	4 633	966
2017	3 726	2 057	2 653	1 347
2018	2 390	1 522	5 625	1 426
2019	2 170	912	4 814	859
2020	1 952	1 205	4 015	788
2021*	1 824	1 232	602	859
2022*	0,25	54,674	0,141	0,614

*Valeurs préliminaires

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850 route de la mer, C. P. 1000
Mont-Joli (QC) G5H 3Z4

Courriel : bras@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-48278-1 N° cat. Fs70-6/2023-015F-PDF

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2023



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2023. Évaluation du contingent nord du maquereau bleu (*Scomber scombrus*) en 2022.
Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2023/015.

Also available in English:

DFO. 2023. Assessment of the northern contingent of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) in
2022. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2023/015.