



MISE À JOUR DE L'ÉTAT DU STOCK D'AIGLEFIN (*MELANOGRAMMUS AEGLEFINUS*) DES DIVISIONS 4X5Y DE L'OPANO POUR 2022

Contexte

La Gestion des ressources de Pêches et Océans Canada (MPO) demande chaque année un avis sur la situation de l'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*) dans les divisions 4X5Y de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) (« aiglefin des divisions 4X5Y » dans le reste du document) pour l'aider à déterminer un total autorisé des captures (TAC) conforme au Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP). Le cadre et l'évaluation les plus récents ont été réalisés en 2016 (Stone et Hansen 2015, Wang *et al.* 2017, Finley *et al.* 2018). Un modèle d'analyse de population virtuelle (APV) avec une mortalité naturelle (M) aux âges 10 et plus fixée à 0,3, 0,6 et 0,9, respectivement, pour trois périodes de cinq ans (2000 à 2004, 2005 à 2009 et 2010 à 2014) a été recommandé comme modèle pour l'évaluation des stocks d'aiglefin des divisions 4X5Y. Malgré les incertitudes entourant l'estimation de la mortalité par pêche au rendement maximal soutenu (F_{RMS}), il a été convenu à cette réunion sur le Cadre qu'un point de référence limite de la mortalité par pêche (F_{lim}) de 0,25 serait le niveau d'exploitation de référence pour la mortalité par pêche lorsque le stock se trouve dans la zone saine, et qu'un point de référence cible pour la mortalité par pêche ($F_{réf}$) de 0,15 constituerait une cible adéquate lorsque le stock se trouve dans la zone de prudence. Étant donné que la faible relation stock-recrutement ne permet pas de calculer une biomasse au rendement maximal soutenu B_{rms} appropriée, un niveau de biomasse plus prudent à partir duquel le stock s'est rétabli ($B_{rétablissement}$; biomasse des poissons d'âge 4 ou plus; 19 700 tonnes métriques [tm]) a été recommandé comme point de référence limite (PRL) pour l'aiglefin des divisions 4X5Y. Au printemps 2017, la Gestion des ressources a convenu de fixer à environ deux fois le PRL, soit 40 000 tm, le point de référence supérieur du stock (PRS; biomasse des poissons d'âge 4 ou plus).

Depuis 2021, la projection standard du modèle de 2018 n'a pas été utilisée en raison de la tendance rétrospective observée en 2018 et du manque de concordance entre les résultats du modèle et la biomasse du relevé (MPO 2020). Les objectifs de la présente mise à jour sont de rendre compte des nouveaux renseignements provenant du relevé d'été par navire de recherche (NR) du MPO et des données sur les débarquements de la pêche commerciale, de fournir les données les plus récentes sur la longueur des aiglefins capturés par la flotte, d'évaluer l'indice de la biomasse du relevé par rapport à 40 % et 80 % de la médiane de la série chronologique (1985-2020), ainsi que de présenter des indicateurs pour augmenter, maintenir ou réduire les prises.

La présente réponse des Sciences découle de l'examen par les pairs régional du 6 au 7 décembre 2022 sur l'Évaluation de l'aiglefin dans 4X5Y.

Renseignements de base

Biologie

L'aiglefin est présent des deux côtés de l'Atlantique Nord et dans le nord-ouest de l'Atlantique, depuis le sud-ouest du Groenland jusqu'au cap Hatteras, aux États-Unis. Un stock important occupe l'ouest du plateau néo-écossais et la baie de Fundy (divisions 4X5Y de l'OPANO; figure 1). Les taux de croissance de l'aiglefin sont plus élevés dans la baie de Fundy (zones de gestion 4Xqrs5Y) que dans l'ouest du plateau néo-écossais (zones de gestion 4Xmnop; Hurley *et al.* 1998); c'est pourquoi des clés âge-longueur distinctes sont utilisées pour calculer les prises selon l'âge de la pêche et les indices de l'abondance des relevés. Les principales frayères se trouvent sur le banc de Brown et le pic du frai a lieu chaque année d'avril à mai, bien que le frai puisse se produire dès février si les conditions sont favorables (Head *et al.* 2005).

On observe une tendance à la baisse du poids selon l'âge et de la longueur selon l'âge depuis le début des années 1990 et le minimum de la série chronologique pour la plupart des âges a été relevé au cours des cinq dernières années. Bien que les causes de cette tendance à la baisse ne soient pas claires, celle-ci a un effet marqué sur la productivité du stock qui a fait l'objet de discussions dans des évaluations antérieures (Hurley *et al.* 2009, Mohn *et al.* 2010).

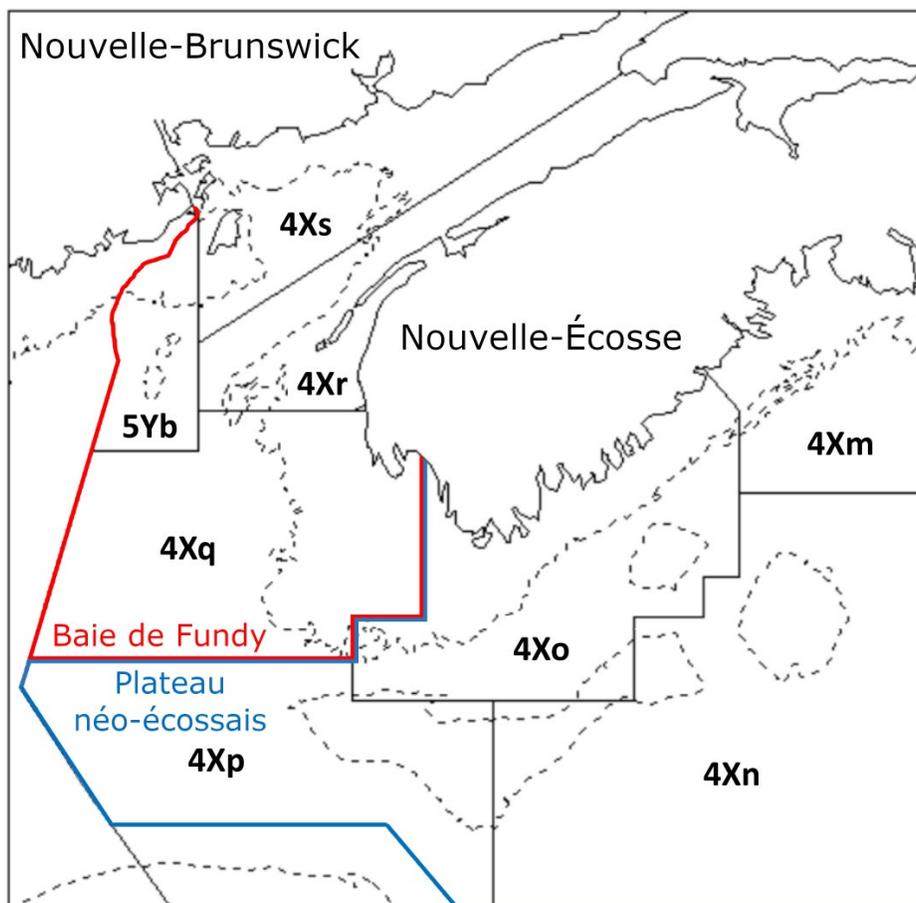


Figure 1. Divisions 4X5Y de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest. Les zones de l'unité statistique canadienne de la baie de Fundy (4Xqrs) et de l'ouest du plateau néo-écossais (4Xmnop) sont surlignées en rouge et en bleu, respectivement.

Description de la pêche

L'aiglefin est récolté dans le cadre d'une pêche mixte du poisson de fond. Les débarquements annuels déclarés d'aiglefin des divisions 4X5Y s'élevaient en moyenne à 18 500 tm dans les années 1970 et à 19 800 tm dans les années 1980, avec des pics à la fin des années 1970 et au début des années 1980 (tableau 1; figure 2). Il convient de noter que le TAC a culminé à 32 000 tm de 1982 à 1984, mais qu'il a rapidement été réduit à 4 600 tm en 1989. En 1991 et 1992, il n'y avait pas de TAC pour l'aiglefin en vertu d'un plan de gestion qui prévoyait seulement une pêche sous forme de prises accessoires, bien que les débarquements aient dépassé 9 000 tm ces mêmes années (Hurley *et al.* 2009). Le TAC pour l'aiglefin était de 5 100 tm pour les années de pêche 2012-2013 à 2016-2017; il est passé à 7 650 tm pour les années de pêche 2017-2018 à 2018-2019, puis a augmenté à 9 000 tm pour l'année de pêche 2019-2020 avant d'être ramené à 6 877 tm en 2020-2021. En raison des défis liés à la pandémie de COVID-19, la Gestion des ressources a accordé à la flotte aux engins mobiles un report prospectif de 960 t de 2019-2020 à 2020-2021. Alors que le TAC avait été fixé à 6 877 tm pour l'année de pêche 2021-2022, seules 4 718 tm d'aiglefin ont été débarquées (tableau 1). Un TAC de 6 877 tm a été conservé pour l'année de pêche 2022-2023, qui est en cours et dont les statistiques sur les débarquements sont incomplètes. Les prises sont inférieures au TAC depuis 1993 (figure 2).

Tableau 1. Prises annuelles et de l'année de pêche (tm) d'aiglefin des divisions 4X5Y déclarées. Les prises annuelles sont utilisées de 1970 à 1999 (du 1^{er} janvier au 31 décembre); par la suite, on utilise les prises de l'année de pêche (du 1^{er} avril au 31 mars).

Année	Moyenne de 1970 à 1979	Moyenne de 1980 à 1989	Moyenne de 1990 à 1999	Moyenne de 2000-2001 à 2009-2010	Moyenne de 2010-2011 à 2016-2017	2019-2020	2020-2021	2021-2022*
TAC	14 650	21 385	5 050	8 030	5 357	9 000	6 877	6 198
Débarquements	18 522	19 851	7 219	6 579	3 697	5 206	4 866	4 718

* Extrait du Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) en septembre 2022.

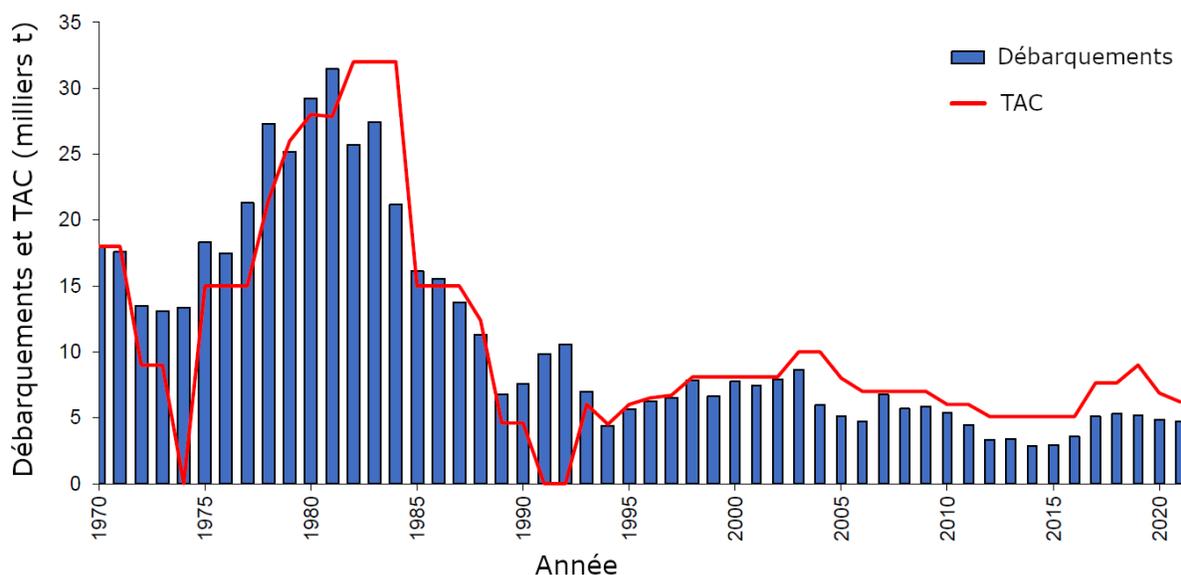


Figure 2. Débarquements annuels et de l'année de pêche déclarés et total autorisé des captures (TAC) pour la pêche de l'aiglefin des divisions 4X5Y, de 1970 à 2021. L'année de pêche est passée du 1^{er} janvier au 31 décembre au 1^{er} avril au 31 mars en 2000.

Analyse et réponse

Indicateurs de l'état du stock

Pêche

L'analyse des prises selon l'âge de la pêche de l'aiglefin des divisions 4X5Y révèle une contribution décroissante de la classe d'âge de 2013 en 2021, par rapport aux quelques années précédentes (figure 3). Dans la pêche de 2021, la classe d'âge de 2013 (âge 8) était toujours la classe d'âge dominante, représentant 22,6 % du nombre selon l'âge dans les prises, suivie de la classe d'âge de 2017 (âge 4), à 18,1 %, de la classe d'âge de 2018 (âge 3), à 17,4 % et de la classe d'âge de 2016 (âge 5) à 16,9 %. En poids, la classe d'âge de 2013 constituait également la plus grande proportion des prises, à 28,8 %, suivie des classes d'âge de 2016, 2017 et 2018, à 16,5 %, 15,1 % et 12,6 %, respectivement.

Les données préliminaires pour le premier semestre de 2022 donnent à penser que la classe d'âge de 2013 est moins disponible à l'âge 9, représentant 17,4 % des prises selon l'âge en nombre. La classe d'âge dominante est celle de 2017 (âge 5), qui constitue 23,8 % des prises, suivie de celle de 2018 (âge 4), à 19,1 % du nombre selon l'âge. Une analyse du poids selon l'âge révèle des résultats similaires pour le premier semestre de 2022. La classe d'âge de 2013 (âge 9) représentait 24,3 % du poids total des prises, le reste étant constitué par les classes d'âge de 2017 (âge 5), 2018 (âge 4), 2016 (âge 6) et 2020 (âge 2) représentant respectivement 23,0 %, 15,5 %, 11,3 % et 9,7 %.

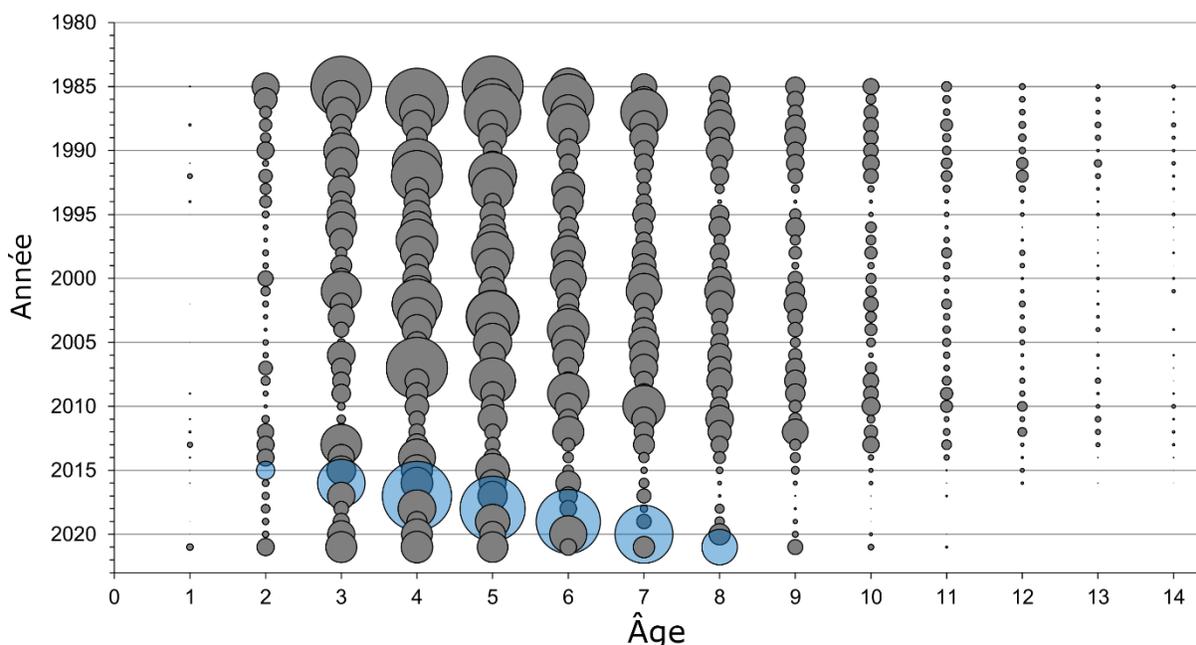


Figure 3. Prises selon l'âge dans la pêche pour les âges 1 à 14 de l'aiglefin des divisions 4X5Y, de 1985 à 2021. La superficie du cercle est proportionnelle au nombre de prises à cet âge pour l'année en question. La classe d'âge de 2013 est en bleu.

On utilise des clés âge-longueur distinctes pour les échantillons de l'ouest du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy afin de générer les nombres selon l'âge, qui servent ensuite à pondérer les calculs du poids total selon l'âge dans la pêche. En 2021, la moyenne pondérée du poids selon l'âge pour les âges 2 à 7 était plus élevée que celle enregistrée en 2020 (qui était la plus basse de la série chronologique; tableau 2).

Tableau 2. Poids moyen pondéré selon l'âge (kg) de l'aiglefin des divisions 4X5Y pour les âges 1 et 1+ dans la pêche et dans le relevé d'été par navire de recherche du MPO, calculé séparément pour les strates du plateau néo-écossais (470 à 481) et de la baie de Fundy (482 à 495), puis combiné après pondération. Les tirets (-) dans une cellule indiquent qu'aucune donnée n'était disponible. Il n'y a pas de données pour 2021 en raison de l'absence des données de relevé (voir l'explication dans le texte).

Année	Source	Groupe d'âge										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
2021	Pêche	0,41	0,57	0,53	0,61	0,71	0,74	0,86	0,93	0,99	1,18	1,23
Minimum entre 1985 et 2020	Pêche	0,11	0,29	0,27	0,41	0,48	0,61	0,69	0,90	0,86	0,86	1,10
2019	Relevé	0,07	0,21	0,35	0,39	0,58	0,66	0,96	1,03	0,96	1,40	1,68
2020	Relevé	0,09	0,23	0,34	0,46	0,63	0,69	0,78	0,88	1,00	1,13	-
2021	Relevé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	Relevé	0,13	0,27	0,46	0,49	0,63	0,70	0,79	0,77	0,89	1,18	1,09

Il y a eu des changements importants dans les prises selon la taille en fonction du type d'engin (mobile par rapport à fixe) et de la zone (baie de Fundy par rapport au plateau néo-écossais; Wang *et al.* 2017). Le niveau de présence des observateurs réalisé pour la pêche de l'aiglefin des divisions 4X5Y aux engins mobiles en 2021 était de 4,0 % des voyages (13 voyages

observés). Les données d'observateurs analysées de 2021 portaient sur 18 voyages (dont cinq de la pêche avec engins à petit maillage) pour un total de 95 calées. En tout, 38 échantillons au port ont été prélevés dans la pêche de l'aiglefin des divisions 4X5Y aux engins mobiles. La composition selon la taille des prises est caractérisée à l'aide de mesures biologiques recueillies dans le cadre des programmes d'observateurs et d'échantillonnage au port. La longueur maximale des poissons capturés (mode des fréquences de longueur) est passée de 46,5 cm en 2008 (Wang *et al.* 2017) à 40,5 cm en 2021.

Le Plan de pêche axé sur la conservation pour l'aiglefin des divisions 4X5Y définit les petits aiglefins comme ayant une longueur inférieure à 38 cm (MPO 2022a). Selon ce Plan, les zones seront fermées lorsque le nombre d'aiglefins de taille non réglementaire atteindra ou dépassera 40 % des prises. Dans la flotte aux engins mobiles, 12 des 38 échantillons prélevés au port contenaient plus de 40 % de petits poissons (moins de 38 cm) capturés. Parmi les sorties dont les prises contenaient plus de 40 % de petits poissons en 2021, la plupart ont eu lieu dans la sous-division 4Xn aux mois de mars et d'avril. Aucun échantillon prélevé par un observateur dans la flotte mobile ne dépassait 40 % (moins de 38 cm) de petits poissons capturés. Cet écart entre les fréquences de longueur des échantillons prélevés au port et par les observateurs a également été observé sur le banc de Georges (5Zjm) en 2021 (Y. Wang, MPO, données inédites).

L'aiglefin est également capturé comme prise accessoire dans une pêche du sébaste qui utilise un engin à maillage plus petit (moins de 130 mm). En 2021, dans la pêche réalisée avec des filets à petit maillage (moins de 130 mm), les petits poissons constituaient plus de 40 % des prises dans deux des cinq échantillons recueillis par un observateur (40 %) et dans cinq sur les 11 échantillons prélevés au port (45,5 %). Les prises accessoires d'aiglefin provenant de filets à petit maillage représentaient 17,4 % du total des débarquements d'aiglefin en 2021 (par année civile). Il s'agit d'une augmentation substantielle par rapport aux pourcentages de 2019 et 2020 (10 % et 6,4 %, respectivement). En comparaison, les prises accessoires d'aiglefin par la flotte utilisant des engins à petit maillage sont passées de 363,6 tm en 2020 à 716,0 tm en 2021.

La couverture préliminaire de la pêche de l'aiglefin des divisions 4X5Y aux engins mobiles en 2022 comprend neuf sorties avec des observateurs, avec un total de 32 calées et de 54 échantillons prélevés au port. Dans les données disponibles pour 2022, les petits poissons constituaient plus de 40 % des prises dans un échantillon recueilli par un observateur et dans 12 échantillons prélevés au port (deux dans des filets à petit maillage, 10 dans des engins mobiles de pêche du poisson de fond). La plupart des voyages dans lesquels les petits poissons constituaient plus de 40 % des prises ont eu lieu entre février et juin dans la division 4Xn. La seule sortie avec observateur dans laquelle les petits poissons constituaient plus de 40 % des prises était une sortie de pêche dirigée du poisson de fond dans la baie de Fundy (division 4Xs). À ce jour, dans la flotte utilisant des filets à petit maillage, les petits poissons représentaient plus de 40 % des prises dans zéro des deux échantillons de prises accessoires recueillis par les observateurs et dans deux des cinq échantillons prélevés au port en 2022.

Par rapport à 2021, les fréquences de longueur des échantillons recueillis par les observateurs sont plus étroitement distribuées autour d'une longueur réduite en 2022 (44,5 cm contre 42,5 cm; figures 4A et 4C). Les échantillons prélevés au port en 2021 étaient assez variables, avec une différence marquée dans la distribution des fréquences entre la première et la seconde moitié de l'année (figure 4B). À l'inverse, tous les échantillons prélevés au port en 2022 sont plus étroitement concentrés autour d'un mode de 38,5 cm (figure 4D). La distribution des longueurs des échantillons prélevés au port de la baie de Fundy durant la première moitié

de l'année présente deux pics en dessous de 38 cm (petits poissons; 32,5 cm et 36,5 cm) et un troisième pic à 40,5 cm (figure 4D).

Les prises d'aiglefin par la flotte aux engins fixes ne représentent qu'une faible proportion des débarquements totaux d'aiglefin des divisions 4X5Y (1,1 % en 2021). Aucun des échantillons prélevés au port provenant de la pêche aux engins fixes en 2021 (n = 2) ou en 2022 (n = 3) ne dépassait 30 % ou 40 % de petits poissons (moins de 38 cm) capturés.

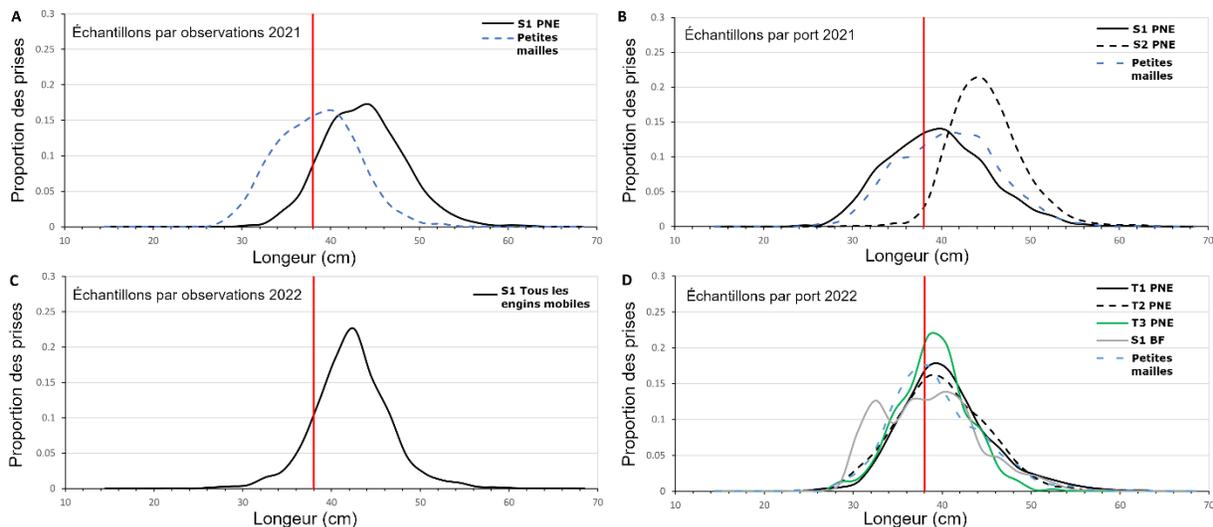


Figure 4. Proportion des prises selon la longueur dans les échantillons d'aiglefin des divisions 4X5Y prélevés par des observateurs (A et C) et au port (B et D) pour les sorties de pêche aux engins mobiles, par semestre ou trimestre (S1 : janvier à juin; S2 : juillet à décembre; T1 : janvier à mars, T2 : avril à juin, T3 : juillet à septembre) dans l'ouest du plateau néo-écossais (PNÉ) en 2021 et 2022. L'aiglefin est capturé en tant que prise accessoire dans la pêche du sébaste; les données sur les fréquences de longueur « petit maillage » (ligne bleue) sont des échantillons provenant de sorties de pêche dirigée du sébaste. La ligne de référence rouge indique les petits poissons tels que définis dans le Plan de pêche axé sur la conservation, c'est-à-dire les aiglefins de moins de 38 cm. Pour 2022, on a regroupé les échantillons prélevés par des observateurs de manière à inclure tous les échantillons de 2022 afin de respecter les lignes directrices sur l'échange des données. Les données des observateurs présentées ici représentent 18 sorties avec 95 calées en 2021 et neuf sorties avec 32 calées en 2022. Cette figure comprend les données disponibles en date du 7 novembre 2022. La collecte des échantillons et la saisie des données pour 2022 sont considérées comme incomplètes.

Relevé

Le relevé d'été par navire de recherche (NR) du MPO de 2022 a été effectué par le NGCC *Teleost* à l'aide du chalut Western IIA. Des calées comparatives ont été réalisées par le NGCC *John Cabot* à l'aide du chalut appelé Northwest Atlantic Ecosystem Survey Trawl (NEST; chalut de relevés de l'écosystème dans l'Atlantique Nord-Ouest), mais ces calées ne sont pas incluses dans le présent rapport, car les facteurs d'étalonnage sont encore en cours d'élaboration. Une fois que ces facteurs auront été approuvés, ces données seront ajoutées à la série chronologique. Les données de 2021 seront également incluses dans la série chronologique, une fois que les données sur la pêche comparative seront disponibles et que les facteurs d'étalonnage auront été approuvés. L'aiglefin a été capturé dans 89 % (85 sur 96) des traits de chalut dans les divisions 4X5Y; huit traits contenaient plus de 100 kg d'aiglefin, dont quatre qui en ont remonté plus de 150 kg (figure 5).

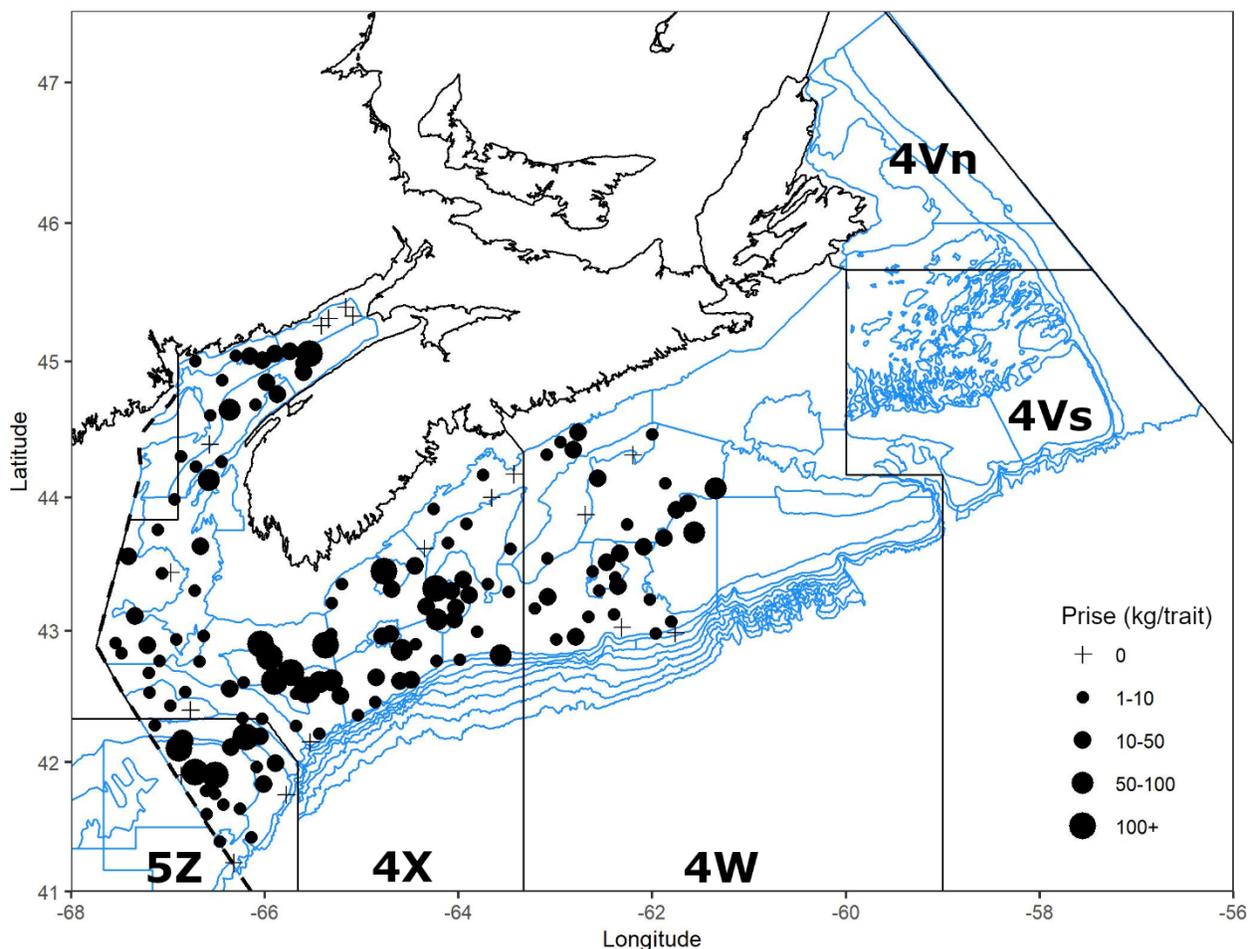


Figure 5. Distribution des prises d'aiglefin lors du relevé d'été par navire de recherche (NR) du MPO en 2022. Les zones n'ayant enregistré aucune prise sont marquées d'un symbole « + ». Les cercles noirs représentent des prises. La taille des cercles est proportionnelle à celle des prises. Les lignes bleues représentent les strates de relevé. Aucun facteur d'étalonnage des navires ou des filets n'a été appliqué au relevé d'été par navire de recherche du MPO en 2022.

Les indices de la biomasse du relevé d'été par navire de recherche du MPO pour les divisions 4X5Y en 2020 et 2022 étaient de 32 943 tm et 35 907 tm, respectivement (figure 6). Les indices 2020 et 2022 sont inférieurs à la médiane à long terme (1985 à 2020 : 44 920 tm).

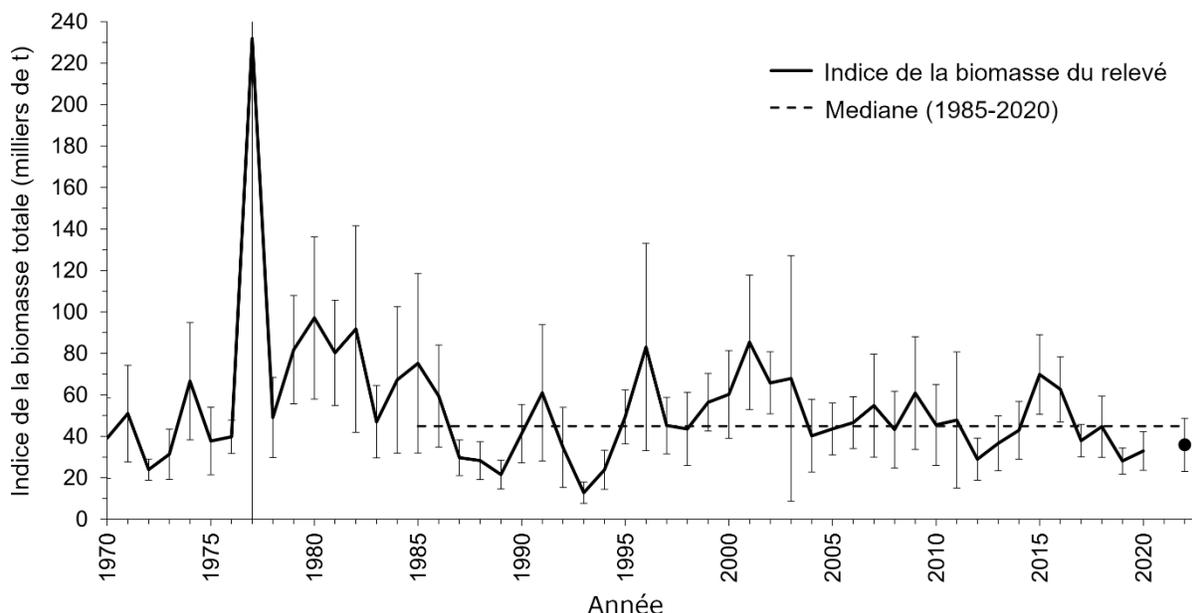


Figure 6. Indice de la biomasse totale (tous les âges) ± 2 écarts-type (en milliers de tm), d'après le relevé d'été par navire de recherche du MPO pour l'aiglefin des divisions 4X5Y, de 1970 à 2022. La ligne tiretée noire représente la médiane à long terme de 1985 à 2020. Un facteur de conversion de 1,2 a été appliqué aux indices de 1970 à 1981 afin de tenir compte des changements de navires et d'engins. En 1982, on a utilisé le navire de recherche Lady Hammond, tractant un chalut Western IIA; aucun facteur de conversion n'est disponible pour être appliqué ici. Remarque : La grande barre d'erreur en 1977 est le résultat d'une seule calée exceptionnellement grande dans la strate 176. Il n'y a pas de données pour 2021 en raison de l'absence des données de relevé.

À l'instar des tendances observées pour la pêche commerciale, les valeurs moyennes du poids selon l'âge et de la longueur selon l'âge pour le relevé d'été par navire de recherche du MPO ont diminué entre le début des années 1990 et le milieu des années 2000, puis se sont stabilisées ou ont légèrement augmenté avant la reprise du déclin des deux indices depuis 2011 (figure 7). Cette diminution a également entraîné un rétrécissement prononcé de la variation des valeurs moyennes du poids selon l'âge et de la longueur selon l'âge entre les groupes d'âge, de sorte que la fourchette de valeurs se chevauche pour certains âges. Pour la plupart des âges, le poids selon l'âge le plus faible a été enregistré dans les cinq dernières années. L'absence de poissons plus âgés accroît l'incertitude associée au poids selon l'âge pour ces poissons; seuls trois poissons ont été identifiés comme étant des poissons d'âge 10 ou plus dans les prises du relevé de 2022.

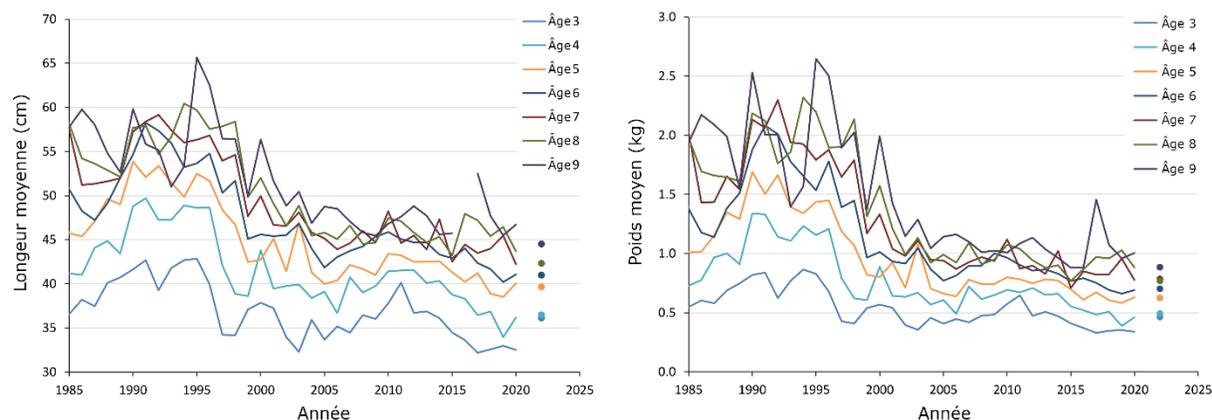


Figure 7. Moyenne de la longueur selon l'âge (cm; à gauche) et du poids selon l'âge (kg; à droite) des âges 3 à 9 de l'aiglefin des divisions 4X5Y de 1985 à 2022 dans le relevé d'été par navire de recherche du MPO (l'année 2021 a été exclue, car un nouveau navire a été utilisé et il n'y a pas encore de facteur d'étalonnage).

Le recrutement varie tout au long de la série chronologique du relevé, l'indice de la classe d'âge de 2013 à l'âge 1 étant le plus élevé jamais enregistré avec une estimation de 168 millions de poissons (figure 8). On avait prévu que la classe d'âge de 2018 serait une autre cohorte nombreuse, mais cette prédiction ne s'est pas matérialisée et cette cohorte est actuellement considérée comme seulement modérément forte (MPO 2019a, MPO 2019b). L'indice des jeunes de l'année pour 2022, à 14,5 millions, est supérieur aux médianes à court et à long terme dans la baie de Fundy (figure 8). En 2022, la classe d'âge de 2013 (âge 9) ne représentait que 6 % des prises selon l'âge des âges 1+ dans le relevé; celle de 2020 (âge 2) était la plus nombreuse (30 %), suivie de la classe d'âge de 2021 (âge 1), qui en représentait 27 % (figure 8). Les juvéniles sont plus nombreux dans les zones de stock du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy par rapport aux médianes à long et à court terme (figure 9). Si l'abondance des aiglefins mesurant de 30 à 45 cm a augmenté depuis 2020 sur le plateau néo-écossais, elle a diminué dans la baie de Fundy. Le nombre d'aiglefins plus grands (plus de 45 cm) aux deux emplacements est inférieur aux médianes à long et à court termes.

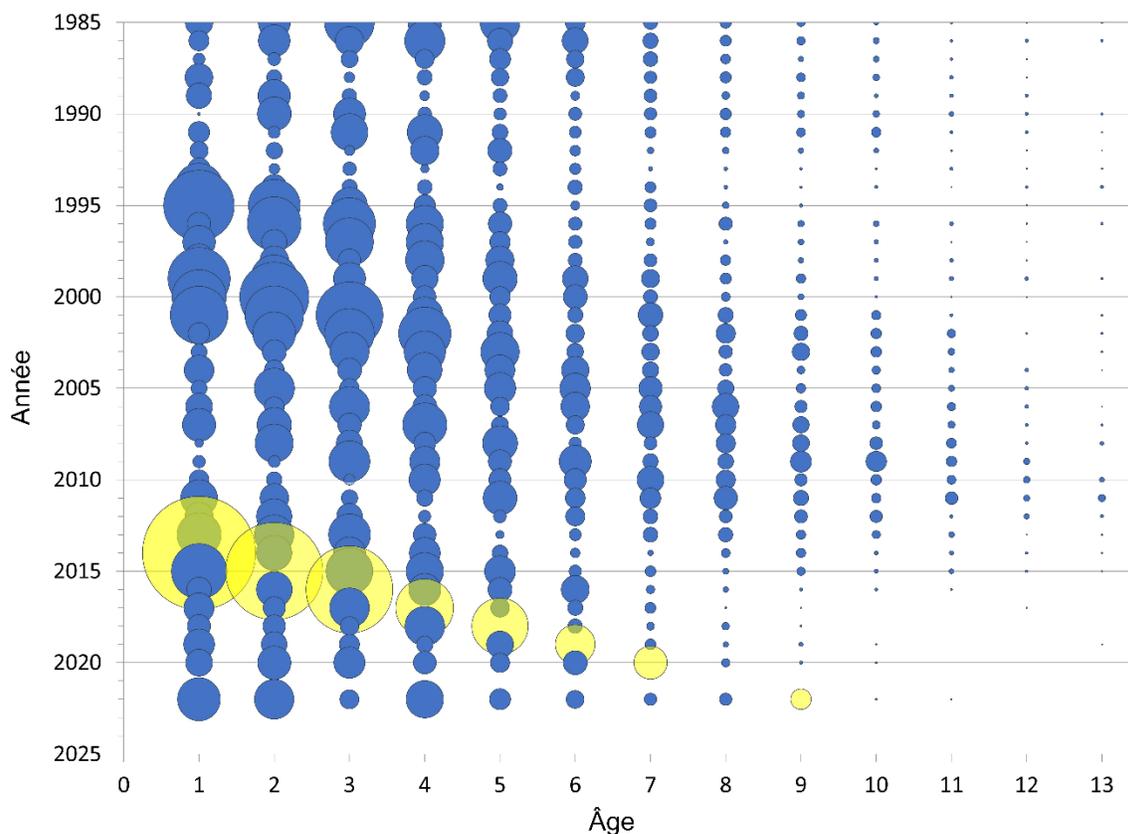
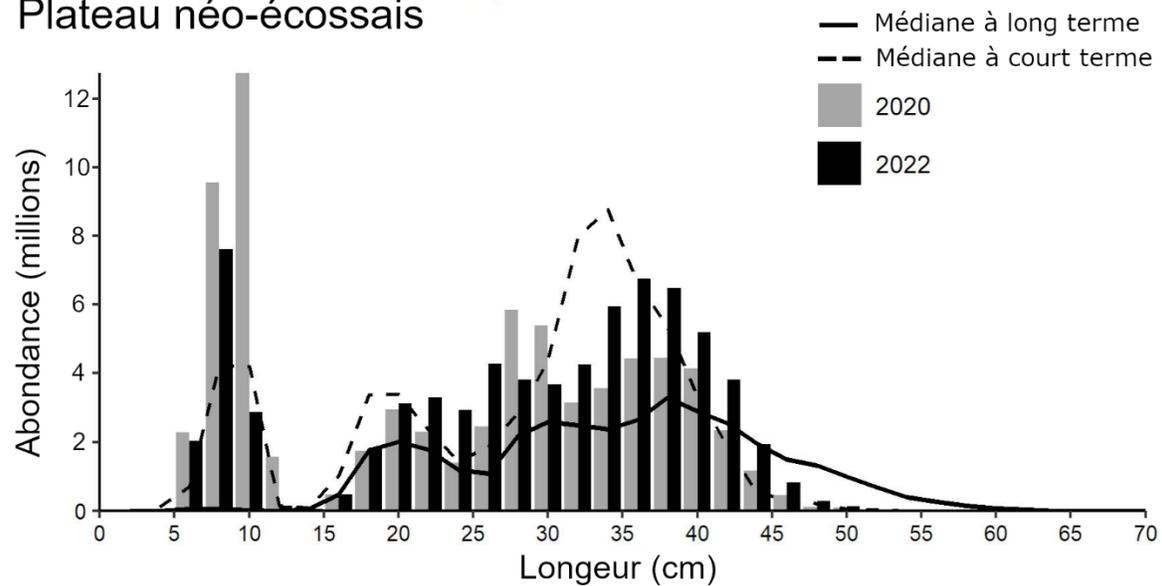


Figure 8. Nombre total stratifié par trait selon l'âge (âge 1 à 13) pour l'aiglefin des divisions 4X5Y, tiré du relevé d'été par navire de recherche du MPO, de 1985 à 2022. Les cercles jaunes représentent la classe d'âge de 2013, de l'âge 1 en 2014 à l'âge 9 en 2022. La taille des cercles est proportionnelle au nombre selon l'âge pour chaque âge et année. Remarque : Il n'y a pas de données pour 2021 et c'est pourquoi l'âge 8 est omis pour la classe d'âge de 2013.

Plateau néo-écossais



Baie de Fundy

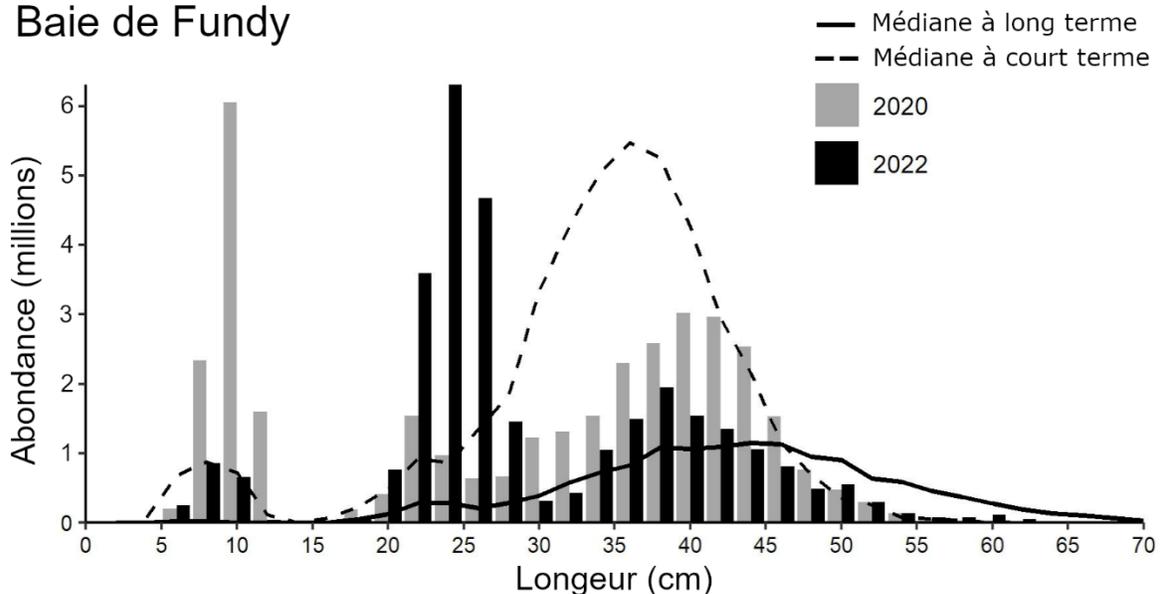


Figure 9. Fréquence de longueur de l'aiglefin en 2020 (en gris) et 2022 (en noir), d'après le relevé d'été par navire de recherche du MPO, pour le plateau néo-écossais (en haut) et la baie de Fundy (en bas). La ligne tirillée représente la médiane à court terme (2015 à 2019) et la ligne pleine, la médiane à long terme (1985 à 2019). L'axe vertical représente le nombre total estimé d'individus, en millions.

Sources d'incertitude

L'analyse rétrospective du modèle de 2018 indique une tendance à surestimer la biomasse et le recrutement (nombre à l'âge 1) et à sous-estimer F . Cette tendance s'est déjà produite dans le passé pour ce stock, en particulier lorsque les classes d'âge sont fortes (Hurley *et al.* 2002). La classe d'âge de 1998 était la plus importante de la série chronologique lors de l'évaluation de l'aiglefin des divisions 4X5Y en 2002. L'analyse rétrospective du modèle a montré que les premières estimations des grandes classes d'âge pouvaient être surestimées d'un facteur d'au

moins 2 et que la tendance pouvait persister aux âges plus avancés. Les estimations de la mortalité naturelle (M) sont probablement plus élevées que ce que suppose le modèle en raison des effets dépendants de la densité sur les grandes classes d'âge. Le nombre à l'âge 1 de la classe d'âge de 2013 a tout d'abord été estimé à 317 millions de poissons en 2016 (Wang *et al.* 2017); il a néanmoins été ramené à 264 millions (Finley *et al.* 2018), puis à 168 millions (MPO 2018). De même, l'indice des jeunes de l'année pour la classe d'âge de 2018 a été estimé comme étant le plus important de la série chronologique, à 137 millions (MPO 2019); cependant, cette cohorte n'a pas réussi à se matérialiser comme une classe d'âge très forte (figure 8).

Trois années de données de relevé ont été recueillies depuis l'exécution du modèle de 2018, et une évaluation était prévue pour ce stock en 2020. Une exécution du modèle a été réalisée en incluant les données de 2018 à 2020; les diagnostics du modèle étaient toutefois médiocres. Les effets de l'année étaient apparents dans l'analyse des résidus du modèle, et les estimations de la biomasse historique qui en résultaient n'étaient pas soutenues par les données. L'exécution du modèle d'analyse de population virtuelle de 2020 n'a pas été utilisée pour produire les estimations de la biomasse de l'aiglefin des divisions 4X5Y ou des avis sur les prises pour l'année de pêche 2021-2022. On a relevé les deux causes principales suivantes de la mauvaise spécification du modèle : 1) le manque d'âges plus avancés dans le relevé et la pêche a entraîné des zéros à l'âge 10 en 2017 et 2018, ainsi que des zéros dans la catégorie du groupe d'âge 11 plus; 2) la mortalité naturelle supposée de 0,2 pour certains âges inférieurs à l'âge 10 ne semble plus être vraie.

Les données de relevé n'ont pas été fournies pour 2021 en raison de l'absence d'un facteur d'étalonnage approuvé résultant de plusieurs problèmes logistiques, notamment les effets à long terme de la pandémie de COVID-19 et l'indisponibilité d'un navire de relevé comparatif. Ce manque de données se répercutera sur notre capacité à fournir des statistiques qui combinent des données sur des périodes de trois et cinq ans (par exemple, l'abondance médiane sur cinq ans, la valeur de F relative, la mortalité totale). Sans modèle, l'absence de ces indicateurs aura une grande incidence sur notre capacité à fournir des avis de gestion.

Le manque de concordance entre les données provenant des échantillons prélevés au port et par les observateurs peut être une source de préoccupation, notamment en ce qui concerne le nombre déclaré de petits poissons capturés. Un échantillonnage supplémentaire au port (plus d'un échantillonneur à plusieurs emplacements) pourrait faire la lumière sur cette divergence de données. Il est également nécessaire d'intensifier le niveau de présence des observateurs (seulement 4,0 % en 2021) pour pouvoir analyser complètement les données.

État de la ressource par rapport aux points de référence adoptés

On a déterminé que le modèle d'évaluation élaboré en 2016 ne produisait pas d'estimations fiables de la biomasse (MPO 2020). Il n'est donc pas possible de comparer directement les indices actuels de la biomasse des relevés au point de référence limite (PRL = 19 700 tm) et au point de référence supérieur du stock (PRS = 40 000 tm) dérivés du modèle pour déterminer l'état du stock. Pendant la réunion sur le cadre de 2016, le PRL reposait sur une biomasse du stock reproducteur (BSR, âges 4+) de 1994 estimée par le modèle, à partir de laquelle le stock a affiché un rétablissement constant. En comparant l'indice de la biomasse du relevé de 2022 à celui de 1994, on constate que l'indice de 2022, qui est de 20 164 tm (BSR; biomasse totale de 35 907 tm), est bien supérieur à l'indice de 1994, qui était de 13 612 tm (biomasse totale de 23 853 tm). On peut donc supposer que le stock se trouve actuellement au-dessus de la zone critique. En 2016, lorsque le modèle d'analyse de population virtuelle a bien fonctionné sur la base des diagnostics du modèle, la BSR a été estimée à 33 770 tm et évaluée comme étant

dans la zone de prudence. La même année, la biomasse du relevé a été estimée à 24 060 tm (BSR), puis elle a baissé à 20 164 tm (BSR) en 2022. L'indice de la biomasse du relevé de 2022 donne à penser que le stock reste dans la zone de prudence.

Les points de référence (PRL et PRS) ont été définis pour l'aiglefin des divisions 4X5Y au printemps 2017 (MPO 2018) à l'aide des estimations de la biomasse tirées du modèle d'évaluation de 2016 (MPO 2017). Depuis 2019, on n'utilise plus le modèle et les points de référence associés. Les récentes mises à jour de l'état du stock de 2020 et 2021 (MPO 2021 et MPO 2022, respectivement) ont évalué l'état du stock en comparant l'indice de la biomasse du relevé à 40 % et 80 % de la médiane de la série chronologique de 1985 à 2020. Il faut toutefois faire preuve de prudence lorsqu'on établit des points de référence à partir d'une série chronologique tronquée, car cela peut donner lieu à des perceptions erronées de l'état du stock en ne tenant pas compte des maxima historiques de la biomasse, des rétablissements passés, des faibles niveaux d'abondance et des fluctuations de la biomasse (Schijns et Pauly 2021). Nous présentons ici l'indice de la biomasse pour 2022 (35 907 tm) par rapport à 40 % (17 968 tm) et à 80 % (35 936 tm) de la même série chronologique (1985 à 2020), mais ces chiffres ne doivent pas être considérés comme des points de référence formalisés. Bien que ces comparaisons aient pu avoir une utilité dans les mises à jour du stock de 2020 et 2021, elles ne devraient plus être utilisées pour déterminer l'état du stock à l'avenir. Un prochain cadre fournira des points de référence plus appropriés.

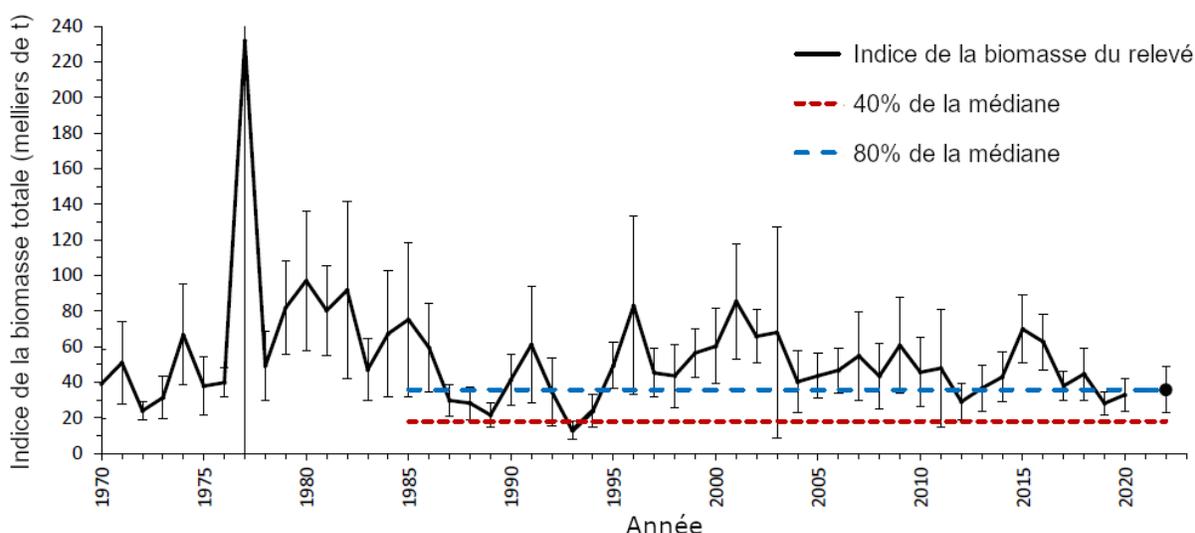


Figure 10. Indice de la biomasse de l'aiglefin des divisions 4X5Y lors du relevé d'été par navire de recherche du MPO, de 1970 à 2022. L'indice de la biomasse est représenté par la ligne pleine noire. Les lignes tiretées bleue et rouge représentent respectivement 80 % et 40 % de la médiane de 1985 à 2020. Un facteur de conversion de 1,2 a été appliqué aux indices de 1970 à 1981 afin de tenir compte des changements de navires et d'engins.

Mortalité relative par pêche

Sans modèle d'évaluation, il n'est plus possible de calculer une estimation du taux de mortalité par pêche (F). La mortalité par pêche relative (prises de la pêche/biomasse du relevé) a été examinée; cependant, la valeur de F estimée par le modèle et la valeur de F relative ne sont pas directement comparables. La valeur de F relative avait tendance à être supérieure à la moyenne les premières années de la série chronologique jusqu'en 1994 et est demeurée basse

depuis (figure 11). Du fait de l'absence de données de relevé pour 2021, la valeur de F relative pour 2021 n'est pas disponible (figure 11). La figure n'a pas été actualisée pour 2022, car les prises annuelles n'ont pas encore été totalisées.

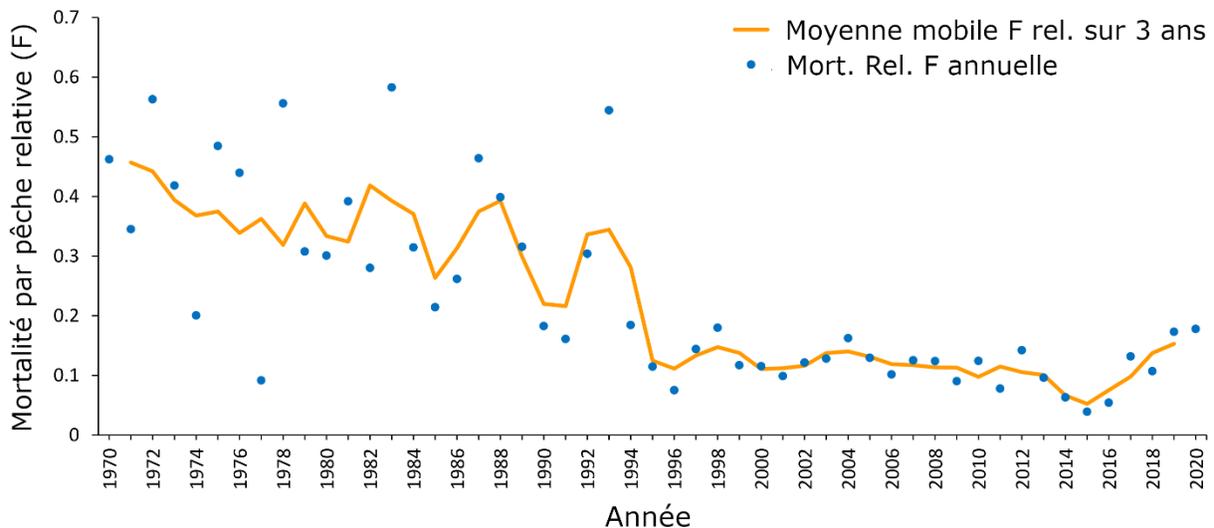


Figure 11. Mortalité par pêche relative annuelle (points bleus; prises par année civile/biomasse du relevé) avec la moyenne mobile sur trois ans (ligne orange) pour l'aiglefin des divisions 4X5Y de 1970 à 2020. Les données pour 2021 et 2022 ne sont pas présentées en raison du manque de données de relevé de 2021 et des données de pêche incomplètes pour 2022 (en cours).

Mortalité totale

La mortalité totale (Z ; Sinclair 2001) a été calculée pour les âges 4+ de 1985 à 2020. Elle a ensuite été lissée à l'aide d'une moyenne mobile sur trois ans (moyenne de $Z_{annéej-1}$, $Z_{annéej}$, $Z_{annéej+1}$) et comparée à la mortalité par pêche relative (figure 12). Comme précédemment, cette série chronologique se termine en 2020 en raison des effets de la pandémie de COVID-19 sur le calendrier du relevé.

La mortalité totale et la mortalité par pêche semblent corrélées au cours de la première décennie de la série chronologique analysée (1985 à 1995; figure 12). Au début des années 1990, l'estimation de la biomasse du relevé a été ramenée à un niveau historiquement bas et, parallèlement, le TAC a été considérablement réduit. Depuis le milieu des années 1990, la mortalité par pêche relative est restée faible et semble découplée de la mortalité totale (figure 12). De plus, les tendances de ces deux indices dans les deux dernières décennies pourraient indiquer une augmentation de M . Un nombre croissant de preuves suggère une augmentation de M sur l'est du banc de Georges depuis dix ans (CERT 2022).

Entre 2012 et 2019, Z a été extrêmement variable chez les âges 6+, avec un pic en 2015 (figure 13).

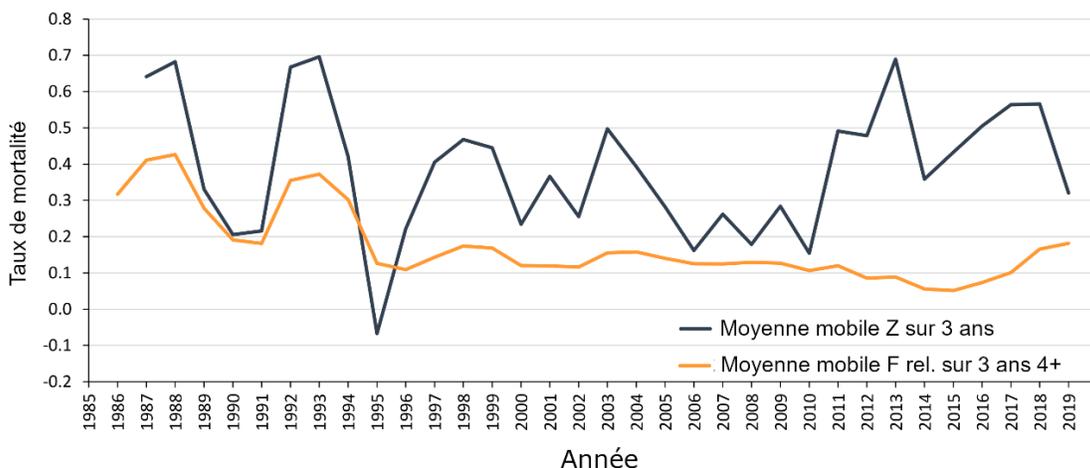


Figure 12. Moyenne mobile sur trois ans de la mortalité totale des âges 4+ (ligne bleue pleine) et moyenne mobile sur trois ans de la mortalité par pêche relative des âges 4+ (ligne orange pleine) pour l'aiglefin des divisions 4X5Y, de 1985 à 2020. Les estimations s'arrêtent à 2019 pour les moyennes mobiles sur trois ans en raison de l'absence de données de relevé de 2021 et des données de pêche incomplètes pour 2022 (en cours).

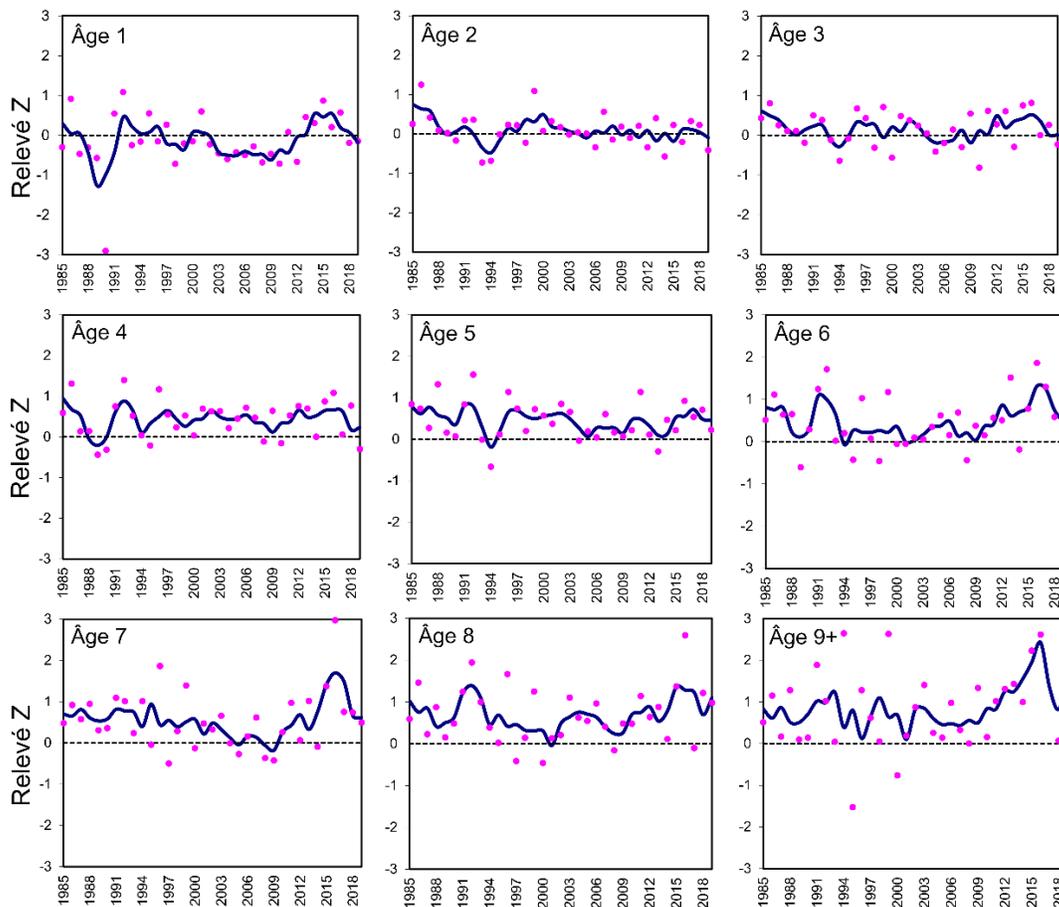


Figure 13. Estimations lissées sur trois ans (ligne bleue pleine) et ponctuelles (points roses) de la mortalité totale (Z) selon l'âge, de 1985 à 2019. La ligne de référence tiretée est à zéro.

Conclusions

En 2020, le modèle d'évaluation n'a pas été jugé approprié pour fournir un avis sur le stock; il n'y a donc pas de projections analytiques pour caractériser le risque pour les prises en 2023-2024. Sans le facteur d'étalonnage des navires et des filets, l'information disponible dans le relevé d'été par navire de recherche du MPO en 2021 est limitée pour produire un avis sur les prises d'aiglefin des divisions 4X5Y. Par conséquent, on ne dispose pas d'une mortalité par pêche relative ou d'une mortalité totale actualisée pour ce stock en 2022. L'indice de la biomasse de l'aiglefin des divisions 4X5Y en 2022, d'après le relevé d'été par navire de recherche du MPO, est de 35 907 tm. Cette estimation place le stock dans la zone de prudence, par rapport aux points de référence utilisés dans le passé (MPO 2018, 2019, 2020, 2022).

Les données sur la pêche indiquent une influence décroissante de la classe d'âge de 2013 et une raréfaction des poissons plus âgés (9 ans et plus). Le poids selon l'âge et la longueur selon l'âge restent faibles et ne montrent aucun signe de rétablissement aux niveaux d'avant les années 2000, et la variation continue de se réduire. Une proportion croissante de petits poissons dans la pêche entraîne une augmentation de la proportion de prises dépassant le seuil de petits poissons. Les prises accessoires d'aiglefin par les engins à petit millage semblent augmenter, ce qui pourrait justifier une enquête supplémentaire. Le tableau 3 fournit des informations permettant d'augmenter, de maintenir ou de réduire les captures en 2023-2024.

Tableau 3. Renseignements étayant l'augmentation, le maintien ou la réduction des prises existantes pour l'année de pêche 2023-2024. Un tiret (-) indique une cellule vide, car les listes ne sont pas de longueur égale.

Augmenter les prises existantes	Maintenir les prises existantes	Réduire les prises
-	La biomasse du relevé en 2022 était supérieure de 9 % à celle de 2020.	D'après les données du relevé, la classe d'âge de 2019, qui sera ciblée par la pêche en 2023, représente moins de la moitié (42,0 %) de la médiane de la série chronologique de 1985 à 2020 pour l'aiglefin d'âge 4.
-	Une plus faible proportion de traits du relevé contenait de l'aiglefin en 2022 (89 %), par rapport à 2019 (> 95 %) et à 2020 (> 96 %).	L'estimation de la biomasse du relevé de 2022 place le stock dans la zone de prudence, par rapport aux points de référence utilisés dans le passé.
-	Le nombre à l'âge 2 (classe d'âge de 2020) dans l'indice du relevé est presque le double (188 %) de la médiane de la série chronologique de 1970 à 2020.	La mortalité totale a augmenté chez les âges 6+ au cours de la dernière décennie.

Augmenter les prises existantes	Maintenir les prises existantes	Réduire les prises
-	La valeur de F relative est faible depuis 1994.	Les âges plus avancés (âges 11+) sont pratiquement absents des prises du relevé et de la pêche.
-	-	Les poids selon l'âge les plus faibles, dans le relevé et dans la pêche, ont été observés pour la plupart des âges ces cinq dernières années.

Collaborateurs

Nom	Organisme d'appartenance
Puncher, Gregory (responsable)	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Regnier-McKellar, Catriona	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Kraska, Kelly	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Wang, Yanjun	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Barrett, Melanie (présidente)	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Themelis, Daphne (examinatrice)	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes
Barrett, Tim (examineur)	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Hubley, Brad (examineur)	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Hébert, David	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Andrushchenko, Irene	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
McIntyre, Jessie	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Brunsdon, Eric	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
den Heyer, Nell	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Emberley, Jamie	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Harper, Danni	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Ings, Danny	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Li, Lingbo	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Bennett, Lottie	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Davignon-Burton, Tania	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Debertin, Allan	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Singh, Rabindra	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Greenlaw, Michelle	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Mussels, Claire	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Martin, Ryan	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Way-Nee, Emily	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes
Doherty, Penny	Secteur de la Gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
Cooper-MacDonald, Kathryn	Secteur de la Gestion des ressources du MPO, région des Maritimes

Approuvé par

Kent Smedbol
Directeur régional des Sciences par intérim, région des Maritimes
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Tél. : 902-220-8371

Date : 4 janvier 2023

Sources de renseignements

- DFO. 2017. [Assessment of 4X5Y Haddock in 2016](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2017/006.
- DFO. 2022a. Conservation Harvesting Plan (CHP) Mobile Gear Vessels <65' 4VWX+5. Fisheries and Oceans Canada.
- Finley, M., Wang, Y, et Stone, H.H. 2018. [Évaluation du stock d'aiglefin \(*Melanogrammus aeglefinus*\) des divisions 4X5Y en 2016](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2018/041. vi + 55 p.
- Hurley, P.C.F., Black, G.A.P., Comeau, P.A., Mohn, R.K., and Zwanenburg, K. 1998. [Assessment of 4X Haddock in 1997 and the First Half of 1998](#). DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 98/136.
- Hurley, P.C.F., Black, G.A.P., Simon, J.E., Mohn, R.K., and Comeau, P.A. 2002. [Assessment of the Status of Div. 4X/5Y Haddock in 2002](#). Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 02/098.
- Hurley, P.C.F., Black, G.A.P., Young, G.A., Mohn, R.K., and Comeau, P.A. 2009. [Assessment of the Status of Divisions 4X5Y Haddock in 2005](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/024.
- Head, E.J.H., Brickman, D., and Harris, L.R. 2005. An Exceptional Haddock Year Class and Unusual Environmental Conditions on the Scotian Shelf in 1999. J. Plank. Res. 27(6): 597–602.
- MPO. 2018. [Mise à jour de l'état du stock d'aiglefin \(*Melanogrammus aeglefinus*\) dans les divisions 4X5Y de l'OPANO](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/028.
- MPO. 2019a. [Tendances dans les relevés par navire scientifique sur la plate-forme Néo-Écossaise et dans la baie de Fundy dans la région des Maritimes en 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2019/012.
- MPO. 2019b. [Mise à jour de l'état du stock d'aiglefin \(*Melanogrammus aeglefinus*\) dans les divisions 4X5Y de l'OPANO](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2019/016
- MPO. 2020. [Mise à jour de l'état du stock d'aiglefin \(*Melanogrammus aeglefinus*\) dans les divisions 4X5Y de l'OPANO](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/021
- MPO. 2021. [Mise à jour de l'état du stock d'aiglefin \(*Melanogrammus aeglefinus*\) dans les divisions 4X5Y de l'OPANO pour 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2021/021.
- MPO. 2022b. [Mise à jour sur l'état du stock d'aiglefin \(*Melanogrammus aeglefinus*\) dans les divisions 4X5Y de l'OPANO pour 2021](#). Secr. can. des avis sci. du MPO, Rép. des Sci. 2022/018.

- Mohn, R.K., Trzcinski, M.K., Black, G.A.P., Armsworthy, S., Young, G.A., Comeau, P.A., and den Heyer, C.E. 2010. [Assessment of the Status of Division 4X5Y Haddock in 2009](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/085.
- Schijns, R. and Pauly, D. 2022. Management implications of shifting baselines in fish stock assessments. *Fish. Manag. Ecol.* 29(2): 183–195.
- Sinclair, A.F. 2001. Natural mortality of cod (*Gadus morhua*) in the Southern Gulf of St Lawrence. *ICES J. Mar. Sci.* 58(1): 1–10.
- Stone, H.H., and Hansen, S.C. 2015. 4X5Y [Haddock 2014 Framework Assessment: Data Inputs and Exploratory Modelling](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/022.
- TRAC. 2022. [Eastern Georges Bank Haddock](#). TRAC Status Report 2022/039.
- Wang, Y., Stone, H. H., and Finley, M. 2017. [4X5Y Haddock 2016 Framework Assessment: Modelling and Reference Points](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/026.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
Institut océanographique de Bedford
1, promenade Challenger, C.P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

Courriel : MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815

ISBN 978-0-660-47869-2 N° cat. Fs70-7/2023-018F-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. Mise à jour de l'état du stock d'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*) des divisions 4X5Y de l'OPANO pour 2022. Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2023/018.

Also available in English:

DFO. 2023. *Stock Status Update of Haddock (Melanogrammus aeglefinus) in NAFO Divisions 4X5Y for 2022*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2023/018.