



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

Sciences des écosystèmes  
et des océans

Ecosystems and  
Oceans Science

Région des Maritimes

Secrétariat canadien des avis scientifiques  
Avis scientifique 2024/028

## DÉTERMINATION D'UN POINT DE RÉFÉRENCE LIMITE ET PROPOSITION D'UN POINT DE RÉFÉRENCE SUPÉRIEUR DU STOCK POUR LA GESTION DES PÊCHES CANADIENNES DE L'AIGLEFIN (*MELANOGRAMMUS AEGLEFINUS*) DE L'EST DU BANC DE GEORGES (5ZJM)



Image : Aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*).  
Photo : Pêches et Océans Canada.

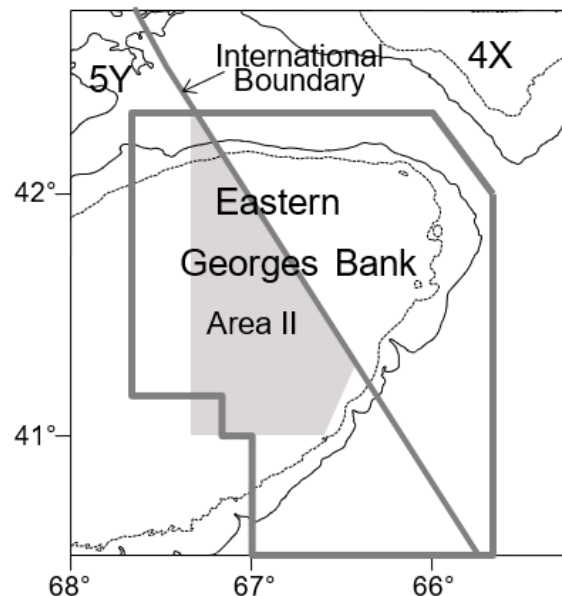


Figure 1. Zone de gestion de l'est du banc de Georges.

### Contexte :

Pêches et Océans Canada (MPO) et le National Marine Fisheries Service (NMFS) des États-Unis évaluent conjointement l'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*) dans la partie est du banc de Georges (EBG) depuis 1988 dans le cadre du processus d'examen par les pairs du Comité d'évaluation des ressources transfrontalières (CERT). À sa réunion d'évaluation du volet de recherche de mars 2022, le Comité a élaboré un nouveau cadre d'évaluation de l'aiglefin de l'EBG et l'a utilisé par la suite pour produire l'avis pour le Comité d'orientation de la gestion des stocks transfrontaliers (COGST) à sa réunion de juillet 2022 (CERT 2022). Des points de référence précis pour la biomasse de l'aiglefin de l'est du banc de Georges n'ont pas été établis par le CERT, ni demandés par le COGST. Toutefois, pour faciliter la gestion des pêches en eaux canadiennes par le MPO, des points de référence de la biomasse sont nécessaires pour mettre en œuvre le Cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution (MPO 2009) et pour évaluer l'état de l'aiglefin de l'EBG selon le programme

*des Indicateurs canadiens de la durabilité de l'environnement (ICDE) et l'Enquête sur la durabilité (MPO 2021). Des points de référence de la biomasse ont ainsi été élaborés au moyen du nouveau modèle d'évaluation pour appuyer les exigences de gestion des pêches en eaux canadiennes.*

*Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional qui s'est tenue du 2 au 3 mai 2023 sur la Détermination d'un point de référence limite et proposition d'un point de référence supérieur pour la gestion des pêches canadiennes de l'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*) de l'est du banc de Georges (5Zjm). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).*

## SOMMAIRE

- L'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*) de l'est du banc de Georges (EBG) est une espèce transfrontalière canadienne et américaine évaluée par le Comité d'évaluation des ressources transfrontalières (CERT). Pour gérer les pêches en eaux canadiennes, le MPO a besoin de points de référence de la biomasse afin de mettre en œuvre son Cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution.
- Un nouveau modèle statistique des prises selon l'âge a été élaboré pour l'aiglefin de l'EBG en 2022; il fallait donc produire un avis et des recommandations actualisés sur les points de référence de la biomasse.
- Les relations de productivité pour deux périodes différentes (de 1931 à 1954 et de 1969 à 2020) ont été examinées. La série chronologique de données de 1969 à 2020 a été considérée comme la plus appropriée pour calculer les points de référence compte tenu de l'absence de preuves de changements dans le régime de productivité et de la pleine disponibilité des données sur la composition selon l'âge.
- On a déterminé que  $B_{\text{rétablissement}}$ , définie comme étant la biomasse du stock reproducteur (BSR) la plus faible jamais enregistrée ayant entraîné un rétablissement soutenu à des niveaux historiquement élevés, était le point de référence limite (PRL) le plus approprié pour l'aiglefin de l'EBG parmi toutes les possibilités. On a explicitement défini  $B_{\text{rétablissement}}$  pour l'aiglefin de l'EBG comme la biomasse minimale entre 1991 et 1996. D'après cette définition et les résultats du modèle actuel, l'estimation minimale de la BSR en 1993 est le PRL défini pour l'aiglefin de l'EBG (8 620 t).
- Le point de référence supérieur du stock (PRS) proposé a été calculé à l'aide de la méthode « Rago-Razor » fondée sur la biomasse du stock reproducteur et les données sur le recrutement entre 1969 et 2020, et est estimé à 26 732 t.

## INTRODUCTION

L'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*) de l'est du banc de Georges (EBG) est une espèce transfrontalière évaluée conjointement par Pêches et Océans Canada (MPO) et le National Marine Fisheries Service (NMFS) des États-Unis dans le cadre du processus d'examen par les pairs du Comité d'évaluation des ressources transfrontalières (CERT). Le Comité d'orientation de la gestion des stocks transfrontaliers (COGST) élabore des lignes directrices sous la forme de stratégies de pêche, de partage des ressources et de processus de gestion pour ce stock. La stratégie de pêche du COGST avait été élaborée avant la mise en place du Cadre de l'approche de précaution (Cadre de l'AP; MPO 2009). Des points de références précis pour la biomasse de l'aiglefin de l'est du banc de Georges n'ont pas été établis par le CERT, ni demandés par le COGST. Toutefois, la gestion des pêches en eaux canadiennes a besoin de points de référence de la biomasse pour mettre en œuvre le Cadre décisionnel pour les pêches

intégrant l'approche de précaution du MPO et pour évaluer l'état de l'aiglefin de l'EBG selon le programme des Indicateurs canadiens de la durabilité de l'environnement (ICDE) et l'Enquête sur la durabilité (MPO 2021).

L'ancien point de référence limite (PRL) canadien avait été élaboré en 2012 à l'aide des extraits du modèle d'évaluation par analyse de la population virtuelle (APV) de 2011 (Wang et Van Eeckhaute 2012). Le CERT a élaboré un nouveau modèle statistique des prises selon l'âge pour l'aiglefin de l'EBG à sa réunion d'évaluation du volet de recherche de mars 2022 et l'a utilisé par la suite pour produire l'avis pour le COGST à sa réunion de juillet 2022 (CERT 2022). L'ajout de nouvelles données depuis l'élaboration du PRL précédent a révélé des caractéristiques de productivité du stock qui n'avaient pas été observées auparavant. Ces nouvelles données, ainsi que le nouveau modèle, ont entraîné la fourniture d'avis et de recommandations actualisés sur les points de référence.

Le présent rapport porte sur la définition d'un PRL et la proposition d'un point de référence supérieur du stock (PRS) pour la gestion des pêches canadiennes de l'aiglefin de l'EBG. On a réalisé des simulations rétrospectives en boucle fermée pour évaluer les points de référence candidats et de rechange.

## ANALYSE

### Données

L'aiglefin de l'EBG soutient une pêche commerciale depuis le début des années 1920 (Clark *et al.* 1982). Des données approximatives sur les prises sont disponibles pour la période de 1931 à 1955 (figure 2). Nous avons utilisé les extraits d'une APV illustrative réalisée à l'aide de cet ensemble de données et les estimations de la biomasse, de la biomasse du stock reproducteur (BSR) et du recrutement (R) entre 1969 et 2021 (figures 2 et 3) provenant des extraits du modèle d'évaluation de l'aiglefin de l'EBG de 2022 du CERT (Wang *et al.* en préparation<sup>1</sup>) pour évaluer les changements possibles du régime de productivité au fil du temps.

---

<sup>1</sup> Wang Y., Regnier-McKellar, C. et Kraska, K. En préparation. Assessment of Haddock on Eastern Georges Bank for 2022. Document de référence du CERT.

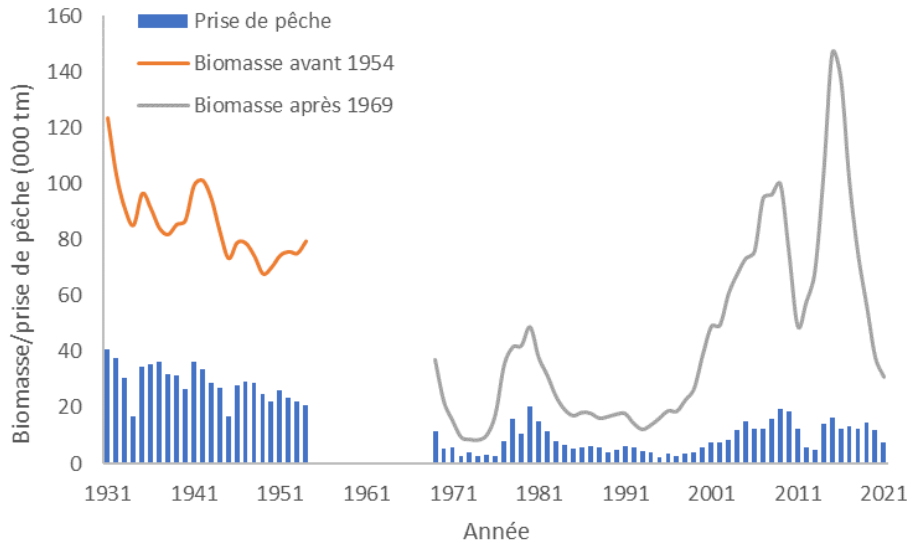


Figure 2. Prises dans la pêche et biomasse estimée de l'aiglefin de l'est du banc de Georges de 1931 à 1954 d'après une analyse de la population virtuelle illustrative, et de 1969 à 2021 d'après l'évaluation de 2022.

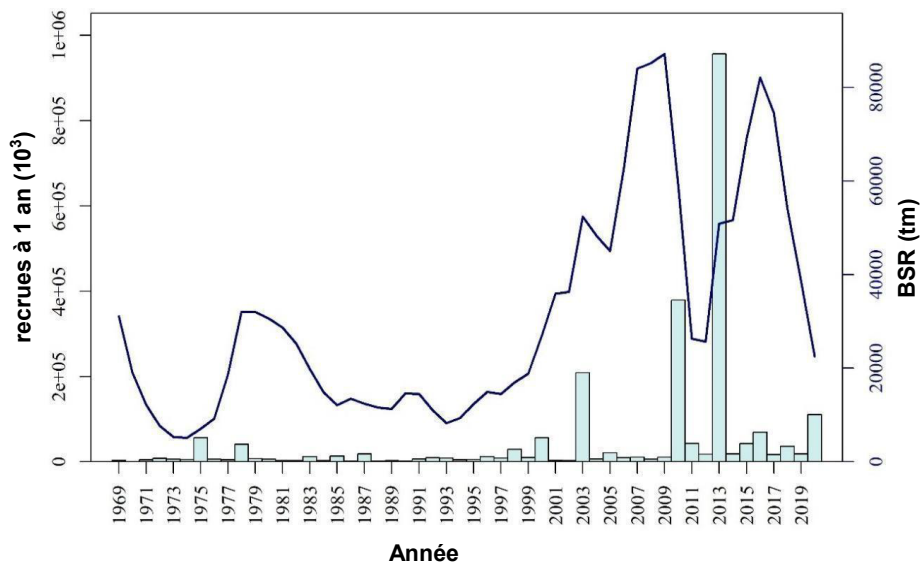


Figure 3. Estimation de la biomasse du stock reproducteur (BSR) et du recrutement à l'âge 1 de 1969 à 2021 dans l'évaluation de l'aiglefin de l'est du banc de Georges de 2022. Le recrutement sur l'axe de gauche est indiqué par les barres. La BSR sur l'axe de droite est indiquée par la ligne pleine.

Selon les directives du MPO, les points de référence de la biomasse ne devraient pas être uniquement fondés sur de l'information provenant d'une période de faible productivité, à moins que l'on ait toutes les raisons de croire que les conditions compatibles avec une productivité plus élevée ne se reproduiront pas naturellement ou ne seront pas réalisables par la gestion (MPO 2013, 2023). La dynamique de la population d'aiglefin de l'EBG est caractérisée par des épisodes de recrutement très variables, une croissance dépendante de la densité et la mortalité

naturelle. La productivité de l'aiglefin de l'EBG a beaucoup varié dans le temps. L'examen de la relation entre la BSR et le R ne révèle aucun signe d'un changement dans le recrutement pour le même niveau de BSR à deux périodes différentes (de 1931 à 1954 et de 1969 à 2020) (figure 4). De même, la comparaison de la production excédentaire ( $\text{Production}[t] = \text{Biomasse}[t+1] - \text{Biomasse}[t] + \text{Prise}[t]$ ) à différentes périodes ne présente pas de signes de changements dans le régime de productivité (figure 4). De ce fait, on considère que la série chronologique plus longue (de 1969 à 2020) des données convient mieux pour calculer les points de référence.

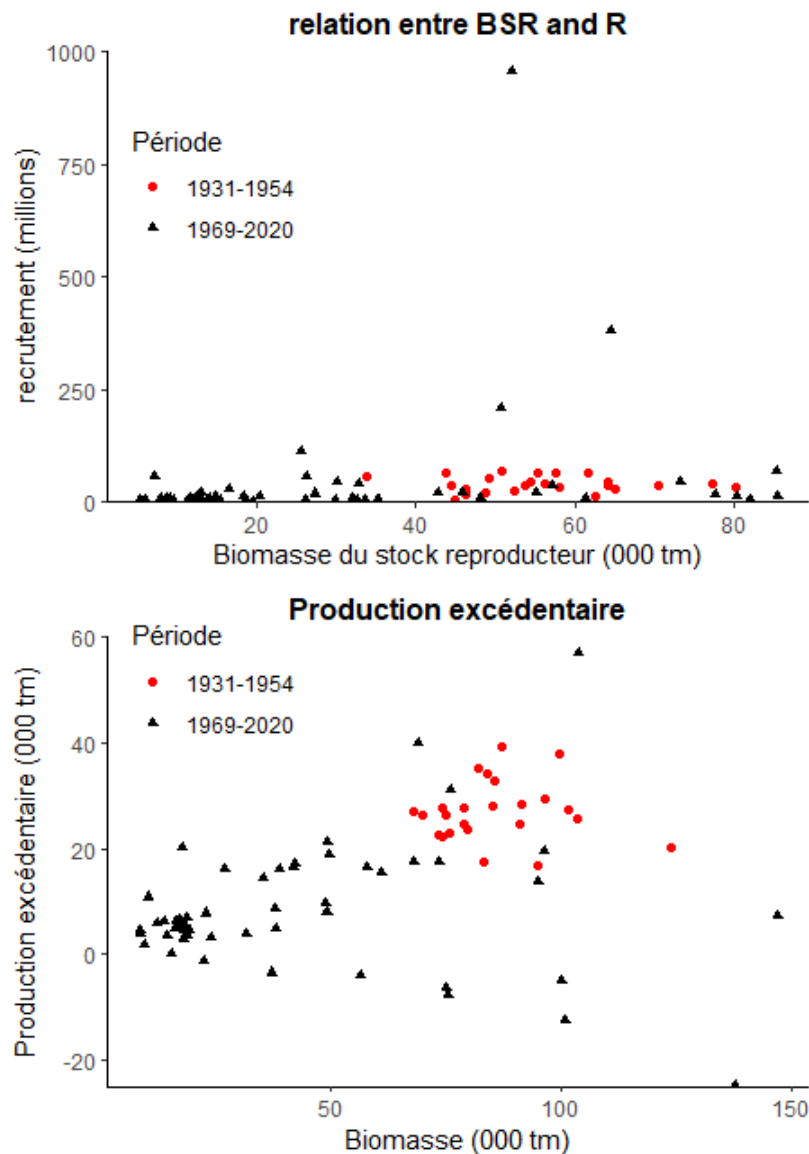


Figure 4. Relation entre la biomasse du stock reproducteur (BSR) et le recrutement (panneau supérieur), et entre la biomasse et la production excédentaire (panneau inférieur) de l'aiglefin de l'est du banc de Georges pendant les deux périodes : de 1931 à 1954 et de 1969 à 2020.

**Point de référence limite**

Le PRL est défini comme le point en dessous duquel la capacité de reproduction du stock devrait être dégradée au point de subir des dommages graves (MPO 2009). Plusieurs PRL potentiels ont été proposés à l'examen par les pairs; certains ont été jugés inappropriés en raison de la dynamique du stock (Wang et Carruthers sous press). On a déterminé que  $B_{rétablissement}$ , définie comme la BSR la plus faible jamais enregistrée ayant entraîné un rétablissement soutenu à des niveaux historiquement élevés, était le PRL le plus approprié pour l'aiglefin de l'EBG parmi toutes les possibilités. Elle est également considérée comme une valeur de substitution pour la surpêche des recrues, elle reflète la productivité à de faibles tailles du stock dans des conditions moyennes, et elle est recommandée comme PRL potentielle pour les stocks connaissant de grands épisodes de recrutement occasionnels (MPO 2023). Les estimations modélisées de la BSR pourraient varier légèrement lorsque le modèle sera exécuté à nouveau à l'avenir avec des données supplémentaires. Pour en tenir compte, on a explicitement défini  $B_{rétablissement}$  pour l'aiglefin de l'EBG comme la biomasse minimale entre 1991 et 1996. D'après cette définition et les extrants du modèle actuel, l'estimation minimale de la BSR en 1993 est le PRL défini pour l'aiglefin de l'EBG (8 620 t; figure 5).  $B_{rétablissement}$  peut servir à calculer soit une seule estimation de l'état du stock,  $BSR_{maintenant} / BSR_{1993}$ , soit une représentation probabiliste de l'état du stock,  $P(BSR_{maintenant} > BSR_{1993})$ .

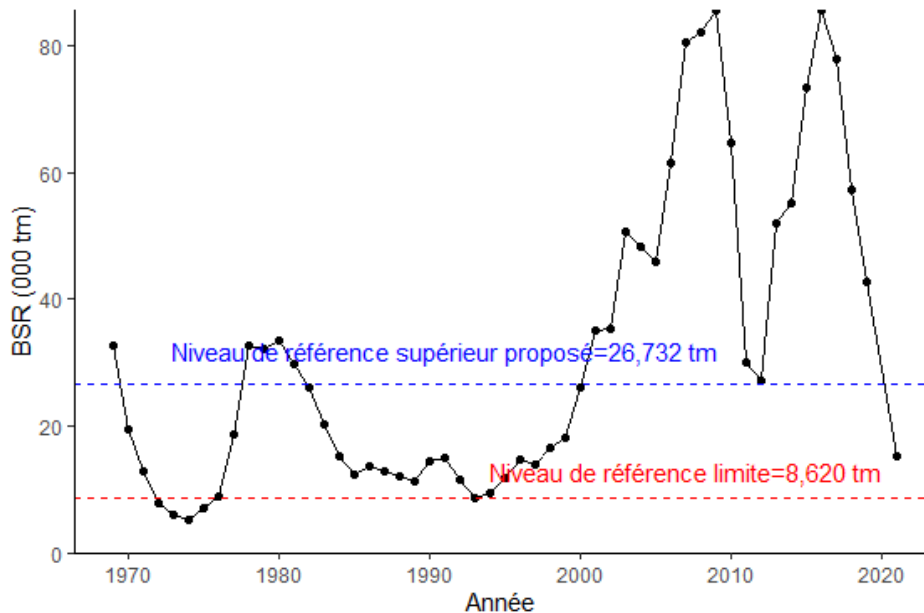


Figure 5. Série chronologique de la biomasse du stock reproducteur (BSR) de l'aiglefin de l'est du banc de Georges estimée à partir de l'évaluation de 2022 (Wang et al. en préparation<sup>1</sup>) avec le point de référence limite défini (PRL; ligne tiretée rouge) et le point de référence supérieur du stock proposé (PRS; ligne tiretée bleue).

**Point de référence supérieur du stock**

Le PRS est défini comme la limite entre les zones saine et de prudence utilisées pour déterminer l'état des stocks dans le Cadre de l'AP (MPO 2009). L'ampleur du recrutement de l'aiglefin de l'EBG semble correspondre à deux groupes distincts, une BSR importante produisant généralement un recrutement élevé et une petite BSR se traduisant habituellement par un recrutement faible. Le point de rupture entre les deux groupes peut être utilisé comme

PRS (MPO 2004) et a été estimé en minimisant la somme de l'erreur quadratique moyenne des points de recrutement estimés pour chaque année entre 1969 et 2021 à partir du recrutement moyen dans chaque groupe (méthode « Rago-Razor », NEFSC 2008, Wang et Carruthers sous press). Le PRS potentiel pour l'aiglefin de l'EBG est défini comme la moyenne de la valeur la plus élevée dans le groupe de la BSR inférieure et la valeur la plus basse dans le groupe de la BSR supérieure. À l'aide des estimations du maximum de vraisemblance de l'évaluation du stock actuel (2022) de la BSR et du R, la valeur absolue du PRS a été estimée à 26 732 t (figure 5). Elle peut être utilisée pour calculer soit une seule estimation de l'état :  $BSR_{\text{maintenant}} / PRS$ , soit une représentation probabiliste de l'état du stock :  $P (BSR_{\text{maintenant}} > PRS)$ .

### Simulations rétrospectives

Les simulations rétrospectives historiques en boucle fermée ont confirmé que la dynamique de la biomasse de l'aiglefin de l'EBG dépendait fortement de la grande variabilité du recrutement dans les deux dernières décennies (Wang et Carruthers sous press). Si l'on utilisait le PRL et le PRS comme points de contrôle dans la pêche historique, des simulations rétrospectives en boucle fermée ont montré que la biomasse terminale historique et le rendement moyen seraient largement invariables avec la mise en œuvre d'autres règles de contrôle des prises et de divers niveaux du PRL et du PRS spécifiés. Compte tenu du PRL et du PRS potentiels, les taux d'exploitation étaient nettement inférieurs aux niveaux historiques des années 1980 et 1990, mais ont par la suite fourni des tailles de stock plus élevées et des prises comparables. Le PRL candidat et le PRS proposé prévoyaient le rétablissement du stock lorsqu'ils sont appliqués à partir de niveaux inférieurs à ceux du PRS, même pendant la période de faible productivité (de 1987 à 1995). Le PRL et le PRS candidats n'ont pas non plus entraîné de baisse du stock bien en deçà du PRS, même pendant la période de faible productivité (de 1987 à 1995).

### Sources d'incertitude

Les incertitudes qui existent dans le cadre de modélisation sont propagées dans la valeur des points de référence. La réduction des sources d'incertitude (p. ex. erreur d'échantillonnage, hypothèses du modèle, données d'entrée) améliorerait les estimations du modèle et la précision des points de référence.

## CONCLUSION

On a déterminé que  $B_{\text{rétablissement}}$ , définie comme la BSR la plus faible jamais enregistrée ayant entraîné un rétablissement soutenu à des niveaux historiquement élevés, était le PRL le plus approprié pour l'aiglefin de l'EBG parmi toutes les possibilités. On a explicitement défini  $B_{\text{rétablissement}}$  pour l'aiglefin de l'EBG comme la biomasse minimale entre 1991 et 1996. À l'aide de cette définition et des extraits du modèle actuel, l'estimation minimale de la BSR en 1993 est le PRL défini pour l'aiglefin de l'EBG (8 620 t; figure 5).

Le PRS proposé a été calculé selon la méthode « Rago-Razor » (NEFSC 2008, Wang et Carruthers sous press) à partir des données entre 1969 et 2020, et est estimé à 26 732 t.

## AUTRES CONSIDÉRATIONS

La longue série chronologique de données sur l'aiglefin de l'EBG permet de caractériser la productivité de ce stock dans un large éventail de biomasses reproductrices et de conditions environnementales. À ce jour, aucun changement de régime n'a été observé pour ce stock.

Toutefois, il faudra actualiser les points de référence de la biomasse proposés dans cette étude si des changements de régime étaient détectés à l'avenir.

Les méthodes du PRL présentées ici n'intègrent pas explicitement la façon dont les changements dans les écosystèmes ou les conditions environnementales (p. ex. l'interaction des espèces, le climat et d'autres facteurs) peuvent influencer sur la productivité du stock d'aiglefin de l'EBG. Des recherches futures sont nécessaires pour combler ces lacunes et pour mieux répondre à la nouvelle exigence du Cadre de l'AP du MPO en vertu des dispositions relatives aux stocks de poissons (DSP) de la *Loi sur les pêches* (MPO 2021).

De plus, le PRL et le PRS sont élaborés pour répondre aux exigences en matière de gestion des pêches en eaux canadiennes en vertu du Cadre de l'AP du MPO (MPO 2009) et ne sont pas requis pour l'évaluation de l'état du stock au CERT.

### **LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION**

<b>Nom</b>	<b>Organisme d'appartenance</b>
Andrushchenko, Irene	MPO, Sciences, région des Maritimes
Barrett, Melanie	MPO, Sciences, région des Maritimes
Belliveau, Ray	Charlesville Fisheries Ltd
Bennett, Lottie	MPO, Sciences, région des Maritimes
Brunsdon, Eric	MPO, Sciences, région des Maritimes
Carruthers, Tom	Blue Matter Science
Clancey, Lewis	Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de la Nouvelle-Écosse
Cooper-MacDonald, Kathy	MPO, Gestion des ressources, région des Maritimes
Couture, John	Océans Nord
d'Entremont, Aaron	Charlesville Fisheries Ltd
d'Entremont, Alain	Scotia Harvest Inc.
Greenlaw, Michelle	MPO, Sciences, région des Maritimes
Keith, David	MPO, Sciences, région des Maritimes
Kraska, Kelly	MPO, Sciences, région des Maritimes
McIntyre, Jessie	MPO, Sciences, région des Maritimes
McIntyre, Tara	MPO, Sciences, région des Maritimes
Mussels, Claire	MPO, Sciences, région des Maritimes
Ricard, Daniel	MPO, Sciences, région du Golfe
Wang, Yanjun	MPO, Sciences, région des Maritimes
Way-Nee, Emily	MPO, Sciences, région des Maritimes



## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional du 2 au 3 mai 2023 sur la Détermination d'un point de référence limite et la proposition d'un point de référence supérieur pour la gestion des pêches canadiennes de l'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*) de l'est du banc de Georges (5Zjm). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

- Clark, S.H., Overholtz, W.J. and Hennemuth, R.C.. 1982. Review and Assessment of the Georges Bank and Gulf of Maine haddock fishery. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 3(1): 1–27.
- DFO. 2004. [Proceedings of the National Meeting on Applying the Precautionary Approach in Fisheries Management; February 10-12, 2004](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2004/003.
- DFO. 2009. [A fishery decision-making framework incorporating the precautionary approach](#). Last updated 2009-03-23.
- DFO. 2013. [Proceedings of the National Workshop for Technical Expertise in Stock Assessment \(TESA\): Maximum Sustainable Yield \(MSY\) Reference Points and the Precautionary Approach when Productivity Varies](#); December 13-15, 2011. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2012/055.
- MPO. 2021. [Avis scientifique sur les stratégies de pêche fondées sur l'approche de précaution aux termes des dispositions relatives aux stocks de poissons](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2021/004.
- MPO. 2023. [Avis scientifique concernant les lignes directrices sur les points de référence limites dans le cadre des dispositions relatives aux stocks de poissons](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2023/009.
- NEFSC. 2008. Panel Summary Report of the Groundfish Assessment Review Meetings (GARM III). Part 3. Biological Reference Points. 6 June 2008.
- TRAC. 2022. [Eastern Georges Bank Haddock](#). TRAC Status Report 2022/03
- Wang, Y. et Carruthers, T. Sous press. The identification of a limit reference point and proposal of an upper stock reference for Canadian fishery management of eastern Georges Bank (5Zjm) Haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech.
- Wang, Y., and Van Eeckhaute, L. 2012. [Canadian Biomass Reference Points for Eastern Georges Bank \(5Zjm\) Haddock](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/029: ii + 7 p.

**CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :**

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

Courriel : [DFO.MaritimesCSA-CASMaritimes.MPO@dfo-mpo.gc.ca](mailto:DFO.MaritimesCSA-CASMaritimes.MPO@dfo-mpo.gc.ca)

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

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-71580-3 N° cat. Fs70-6/2024-028F-PDF

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



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2024. Détermination d'un point de référence limite et proposition d'un point de référence supérieur du stock pour la gestion des pêches canadiennes de l'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*) de l'est du banc de Georges (5Zjm). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2024/028.

*Also available in English:*

DFO. 2024. *Identification of a Limit Reference Point and Proposal of an Upper Stock Reference for Canadian Fishery Management of Eastern Georges Bank (5Zjm) Haddock (Melanogrammus aeglefinus).* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2024/028.