



Fisheries and Oceans  
Canada

Pêches et Océans  
Canada

Ecosystems and  
Oceans Science

Sciences des écosystèmes  
et des océans

## **Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)**

---

**Document de recherche 2025/003**

**Région des Maritimes**

# **Données d'entrée pour l'examen du cadre d'évaluation du stock de flétans de l'Atlantique du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs dans les divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO)**

L. Li<sup>1</sup>, B. Hubley<sup>1</sup>, D.L. Harper<sup>1</sup>, G. Wilson<sup>2</sup> et C.E. den Heyer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division de l'écologie des populations  
Institut océanographique de Bedford  
C.P. 1006  
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

<sup>2</sup>Atlantic Halibut Council  
1326, Revell Drive  
Manotick (Ontario) K4M 1K8

---

## Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques de l'évaluation des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

### Publié par :

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

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



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du  
ministère des Pêches et des Océans, 2025

Ce rapport est publié sous la [Licence du gouvernement ouvert – Canada](#)

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-75002-6 N° cat. Fs70-5/2025-003F-PDF

### La présente publication doit être citée comme suit :

Li, L., Hubley, B., Harper, D.L., Wilson, G. et den Heyer, C.E. 2025. Données d'entrée pour l'examen du cadre d'évaluation du stock de flétans de l'Atlantique du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs dans les divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2025/003. iv + 86 p.

### **Also available in English:**

*Li, L., Hubley, B., Harper, D.L., Wilson, G., and den Heyer, C.E. 2025. Data Inputs for the Assessment Framework Review of Atlantic Halibut on the Scotian Shelf and Southern Grand Banks in Northwest Atlantic Fisheries Organization Divisions 3NOPs4VWX5Zc. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2025/003. iv + 80 p.*

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iv
INTRODUCTION .....	1
HABITAT .....	2
DÉPLACEMENT .....	2
CROISSANCE .....	3
RELATION LONGUEUR-POIDS .....	3
MORTALITÉ NATURELLE, MATURITÉ ET TEMPS DE GÉNÉRATION .....	4
MORTALITÉ PAR REJET.....	5
CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES.....	6
CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES .....	6
RÉGIMES ALIMENTAIRES .....	6
PRÉDATEURS .....	7
DESCRIPTION DE LA PÊCHE.....	7
DÉBARQUEMENTS PAR ENGIN.....	9
Tous les pays .....	9
Canada.....	11
Débarquements de la pêche à la palangre dans la région des Maritimes .....	11
COMPOSITION EN LONGUEUR DES PRISES .....	11
ÉCHANTILLONNAGE AU PORT .....	12
OBSERVATEURS EN MER.....	12
INDICES D'ABONDANCE .....	13
RELEVÉS PAR NAVIRE DE RECHERCHE .....	13
Relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes	14
Relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador	15
RELEVÉ DU FLÉTAN À LA PALANGRE DE L'INDUSTRIE ET DE PÊCHES ET OCÉANS	
CANADA .....	16
Relevé sur le flétan à stations fixes.....	16
Relevé à stratification aléatoire sur le flétan .....	18
Indice commercial .....	19
Programme sentinelle dans la division 4Vn .....	20
MODÈLE DE MARQUAGE PLURIANNUEL POUR ESTIMER LA MORTALITÉ NATURELLE ET LA MORTALITÉ PAR PÊCHE .....	20
REMERCIEMENTS .....	22
RÉFÉRENCES CITÉES .....	23
TABLEAUX .....	28
FIGURES .....	45
ANNEXES.....	84

---

## RÉSUMÉ

Le flétan de l'Atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*) est un gros poisson plat sexuellement dimorphe, et il s'agit de l'espèce de poisson de fond ayant actuellement la plus grande valeur au Canada atlantique. La pêche au flétan de l'Atlantique n'a pas été réglementée jusqu'en 1988, date à laquelle un total autorisé des captures (TAC) a été mis en œuvre pour la zone de gestion du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs (divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest [OPANO]). En 1994, une taille réglementaire minimale de 81 cm a été adoptée. La palangre et le chalut à panneaux sont les deux principaux engins de pêche utilisés dans cette pêche. Le présent document examine les données d'entrée, notamment les paramètres biologiques, les considérations écosystémiques, les débarquements, les indices d'abondance, la composition des prises et les estimations de la mortalité, utilisées pour ajuster un modèle statistique des prises selon la longueur. La relation longueur-poids a été mise à jour à l'aide d'un nouveau modèle et de nouvelles données. Les indices d'abondance du flétan demeurent supérieurs aux moyennes à long terme et les débarquements sont parmi les plus élevés jamais enregistrés. La hausse des températures de l'océan pourrait avoir contribué à l'augmentation de la population de flétans depuis le début des années 2000. Des centaines d'estomacs de flétan prélevés dans le cadre du relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes, dans les divisions 4VWX de l'OPANO, ont été analysés et les taux de fréquence de différentes proies ont été estimés. Le flétan est débarqué avec plusieurs autres espèces de poissons de fond, notamment la merluche blanche (*Urophycis tenuis*), l'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*), la goberge (*Pollachius virens*) et la morue franche (*Gadus morhua*). De multiples indices d'abondance ont été estimés. Les relevés écosystémiques par navire de recherche menés dans la région des Maritimes fournissent des indices indépendants de la pêche de l'abondance des petits flétans. Le nombre moyen stratifié de flétans par trait recensés dans le relevé écosystémique d'été par navire de recherche (NR) mené dans la région des Maritimes a atteint un sommet en 2011, mais il demeure bien au-dessus de la moyenne à long terme. Le nombre moyen stratifié de flétans par trait recensés dans le relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador dans les divisions 3NOPs augmente généralement depuis le début des années 2000. En 1998, le relevé à la palangre sur le flétan de l'industrie et de Pêches et Océans Canada a été établi afin de fournir un indice supplémentaire indépendant de la pêche de la biomasse exploitable dans l'ensemble de la zone de gestion. Un nouveau relevé à stratification aléatoire sur le flétan, effectué à la palangre par l'industrie et Pêches et Océans Canada, a été lancé en 2017 et a été mené en même temps que le relevé sur le flétan aux stations fixes. L'indice de biomasse du relevé à la palangre sur le flétan a augmenté de façon constante depuis le milieu des années 2000, mais au cours des dernières années, il a atteint un palier. Un programme de marquage a été lancé par l'industrie et Pêches et Océans Canada en 2006. Le modèle pluriannuel de marquage-recapture présente des estimations de la mortalité naturelle (M) à 0,10 et de la mortalité par pêche (F) entre 2007 et 2020. Le pic estimé de la mortalité par pêche était de 0,2 en 2008 et a depuis diminué pour s'établir entre 0,03 et 0,04 depuis 2017. Les données d'entrée seront utilisées pour correspondre à une mise à jour du modèle statistique des prises selon la longueur précédemment accepté en 2014.

---

## INTRODUCTION

Le flétan de l'Atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*) est le plus gros des poissons plats et son aire de répartition s'étend sur une vaste partie du nord de l'Atlantique et de l'océan Arctique, à des profondeurs allant de moins de 50 m à plus de 1 250 m. C'est une espèce longévive et sexuellement dimorphe, les femelles atteignant une longueur d'environ 200 cm et les mâles, d'environ 125 cm. Le flétan de l'Atlantique est l'espèce de poisson de fond ayant la plus grande valeur, par unité de poids débarquée sur la côte Atlantique et, au cours des dernières années, il est devenu le poisson de fond ayant la plus grande valeur au Canada atlantique.

Le présent document porte sur la zone de gestion du flétan de l'Atlantique dans les divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO, sur le plateau néo-écossais et dans le sud des Grands Bancs (figure 1). En 1987, deux zones de gestion, 4RST et 3NOPs4VWX5Zc, ont été définies pour le flétan de l'Atlantique dans les eaux canadiennes, principalement d'après les résultats d'études de marquage (McCracken 1958, Bowering 1986, Stobo *et al.* 1988) et en fonction de différences dans les taux de croissance entre les poissons capturés sur le plateau néo-écossais et dans le golfe du Saint-Laurent (Neilson et Bowering 1989). Des données probantes provenant d'études génétiques (Kess *et al.* 2021), du processus de marquage traditionnel (McCracken 1958, Bowering 1986, Stobo *et al.* 1988, Kanwit 2007, den Heyer *et al.* 2012), et d'activités récentes de marquage par satellite (Le Bris *et al.* 2018, James *et al.* 2019) continuent d'étayer cette distinction. Une étude récente de l'écologie spatiale du flétan de l'Atlantique dans le contexte des changements climatiques résume ces travaux, ainsi que les données probantes de la sous-population au sein des zones de gestion existantes (Shackell *et al.* 2022).

La pêche au flétan n'a pas été réglementée jusqu'en 1988 et une taille réglementaire minimale de 81 cm a été établie en 1995. Le premier total autorisé des captures (TAC) de 3 200 t n'a pas été atteint avant plusieurs années. En 1994, le TAC a été réduit à 1 500 t, puis à 850 t en 1995 en réponse à une baisse prolongée des débarquements. En 1999, les recommandations formulées par le Conseil pour la conservation des ressources halieutiques (CCRH) ont entraîné une augmentation du TAC de 850 à 1 000 t. Depuis ce temps, le TAC et les débarquements ont augmenté (figure 2). En 2021, le TAC était de 5 445 t.

Avant 2010, des avis scientifiques étaient formulés en fonction des indices d'abondance issus du relevé écosystémique par navire de recherche de Pêches et Océans Canada et des captures par unité d'effort (p. ex. Perley *et al.* 1985, Zwanenburg *et al.* 1997). En 1998, l'industrie, en collaboration avec Pêches et Océans Canada, a entrepris un relevé sur le flétan à stations fixes afin de fournir un indice indépendant de la pêche de la biomasse exploitable dans l'ensemble de la zone de gestion. En 2010, un modèle d'évaluation fondé sur la longueur et structuré selon âge a été adopté pour le flétan de l'Atlantique du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs (Trzcinski *et al.* 2011a, Trzcinski et Bowen 2016). En 2014, ce modèle a été remplacé par un modèle statistique des prises selon la longueur, et une simulation en boucle fermée a permis d'éclairer les stratégies de récolte et les procédures d'évaluation provisoires (Cox *et al.* 2016). Depuis 2014, le TAC avait été établi en fonction d'une stratégie de mortalité par pêche de 0,14 ( $F = 0,14$ ) et de l'indice de biomasse exploitable du relevé à la palangre sur le flétan de l'industrie et de Pêches et Océans Canada.

Parmi les changements notables apportés à la préparation des données pour l'examen du cadre, citons la prise en compte des changements écosystémiques, la mise à jour de l'information sur la biologie, une nouvelle méthodologie pour l'estimation de la relation longueur-poids, un nouveau modèle de croissance adapté aux données récentes (Zheng *et al.*

---

en préparation<sup>1</sup>), l'apport de changements aux débarquements par engin au cours de la série chronologique et de nouveaux indices d'abondance tirés des données du relevé à la palangre sur le flétan de l'industrie et de Pêches et Océans Canada. Comme pour l'évaluation précédente, les prises accessoires d'espèces non ciblées dans le cadre de la pêche commerciale du flétan de l'Atlantique sont présentées dans un document distinct (Bowlby *et al.* 2024).

## HABITAT

Le flétan de l'Atlantique est un poisson plat démersal qui vit sur le fond marin ou près de celui-ci. Les débarquements de la pêche commerciale du flétan et les prises de flétan dans le cadre des relevés écosystémiques par navire de recherche menés dans la région des Maritimes ont mis au jour une proportion plus élevée de petits flétans dans la division 4X de l'OPANO autour du banc de Brown (McCracken 1958, Neilson *et al.* 1993, Boudreau *et al.* 2017). Boudreau *et al.* (2017) ont mis au point un modèle spatiotemporel des prises de flétan dans le cadre des relevés par navire de recherche (NR) dans l'ensemble du Canada atlantique et ont découvert des zones de forte abondance du flétan juvénile associées à une échelle spatiale de 250 km. Deux zones de forte abondance de flétan juvénile, l'une dans le Goulet et l'autre dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, persistent depuis le milieu des années 1970, tandis que les zones de forte abondance du flétan juvénile à Terre-Neuve-et-Labrador ont disparu au fil du temps. Encore une fois, à l'aide des données des relevés par navire de recherche (NR), French *et al.* (2018) ont étudié l'adéquation de l'habitat pour le flétan juvénile dans l'ensemble de la zone de gestion et ont constaté des niveaux élevés d'habitat adéquat dans les divisions 4V, 4W et surtout 4X. Ces zones de grande adéquation de l'habitat correspondent aux débarquements élevés de la pêche commerciale, tant actuels qu'historiques.

Les flétans de grande taille vivent plus en profondeur que les flétans plus petits (McCracken 1958, Bowering 1986, Sigourney *et al.* 2006, Trzcinski *et al.* 2009). Les étiquettes satellitaires d'archivage auto-détachables montrent que les plus gros flétans maintiennent une plage de températures limitée, autour de 4 à 6 °C, et peuvent présenter un modèle saisonnier de déplacement : des eaux profondes (> 500 m) en hiver vers des eaux moins profondes (entre 200 et 400 m) en mai et en juin. Un modèle saisonnier de déplacement et des plages de températures similaires ont été observés pour les flétans munis d'étiquettes satellitaires d'archivage auto-détachables dans le golfe du Saint-Laurent (Le Bris *et al.* 2018, James *et al.* 2019). Les étiquettes d'archivage montrent comment le flétan a utilisé la colonne d'eau, qui a peut-être été associée à la fraie entre octobre et janvier (Armsworthy *et al.* 2014, Le Bris *et al.* 2018, James *et al.* 2019).

## DÉPLACEMENT

Le flétan de l'Atlantique s'étend sur une vaste partie du nord-ouest de l'Atlantique, de la côte de la Virginie au sud à la zone située au large du nord du Groenland au nord. Un petit nombre de flétans marqués sur le plateau néo-écossais et dans le golfe du Saint-Laurent ont été capturés au large de l'Islande (McCracken 1958, den Heyer *et al.* 2012) et des flétans marqués en Islande ont été recapturés au large de Terre-Neuve (Bowering, 1986). Malgré ces déplacements remarquables, le flétan est généralement recapturé à moins de 30 km du point

---

<sup>1</sup> Zheng, N., Perreault, A.M.J., Li, L., Hubley, B., den Heyer, C.E., et N.G. Cadigan. En préparation. A Spatiotemporal Richards-Schnute Growth Model for Atlantic Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) on the Scotian Shelf and Southern Grand Banks (conforme aux données préliminaires). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech.

---

de remise à l'eau (Kanwit 2007, den Heyer *et al.* 2012, Shackell *et al.* 2022). Le marquage électronique au moyen d'étiquettes d'archivage dans le golfe du Saint-Laurent et le golfe du Maine montre que le flétan présente à la fois des comportements de retour à la frayère et de fidélité à un site (Le Bris *et al.* 2018, James *et al.* 2019, Liu *et al.* 2019, Gatti *et al.* 2020). Bien que des travaux de marquage antérieurs aient appuyé une hypothèse de déplacement compensatoire, contrairement à la dérive des œufs et des larves des frayères (Stobo *et al.* 1988), les nouvelles données tirées d'étiquettes d'archivage et d'étiquettes classiques montrent qu'il existe une variation considérable des déplacements dans l'ensemble de l'aire de répartition, qui a été attribuée aux contingents migrateurs (Shackell *et al.* 2022).

## **CROISSANCE**

Le flétan de l'Atlantique est sexuellement dimorphe (figure 3). La plus grande femelle enregistrée dans la Base de données des relevés de l'industrie (BDRI) a été capturée en 1992, dans la division 3N de l'OPANO. Elle mesurait 278 cm de longueur. Plus de 4 500 otolithes de flétan ont été prélevés à partir de prises au chalut à panneaux et à la palangre, et leur âge a été estimé afin de mettre au point des clés âge-longueur et des modèles de croissance adaptés (Armsworthy et Campana, 2010). Armsworthy et Campana (2010) ont sélectionné des otolithes de poissons présentant diverses longueurs, prélevées dans le cadre de relevés écosystémiques par navire de recherche de Pêches et Océans Canada et lors de pêches commerciales, pendant deux périodes : période historique (1964-1974) et période récente (1997, 2001 et 2007). Les estimations de l'âge à partir des sections minces des otolithes ont été validées à l'aide d'une datation au radiocarbone et utilisées pour élaborer une collection de référence pour la détermination de l'âge des flétans. Bien que ces travaux aient permis de déterminer l'importance du type d'engin et de la région dans l'estimation du taux de croissance, le modèle de croissance de von Bertalanffy a été ajusté à tous les mâles et à toutes les femelles. Ces paramètres,  $L_{\infty} = 134$ ,  $k = 0,18$ , pour les mâles, et  $L_{\infty} = 205$ ,  $k = 0,12$ , pour les femelles, ont été utilisés dans l'évaluation de 2014. Une analyse récente de la croissance estimée à partir de poissons marqués qui ont été relâchés et recapturés dans les mêmes divisions de l'OPANO a révélé des taux de croissance plus élevés pour les mâles et les femelles dans le sud-ouest, où les températures sont plus élevées (Shackell *et al.*, 2019). En 2018, l'estimation de l'âge à partir de 2 628 otolithes de flétan supplémentaires, sélectionnés parmi les poissons capturés dans l'ensemble de la zone de gestion, a été achevée. Les nouvelles estimations de la croissance tenant compte du type d'engin et de la corrélation spatiale seront présentées dans une publication de Zheng *et al.* (en préparation<sup>1</sup>).

## **RELATION LONGUEUR-POIDS**

La longueur et le poids de chaque flétan ont été mesurés dans le cadre du relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes dans les divisions 4VWX et 5Zc, et par des observateurs en mer dans le cadre du relevé à la palangre sur le flétan de l'industrie et de Pêches et Océans Canada et de pêches commerciales visant le flétan et d'autres espèces dans les sous-zones 3 (divisions 3NOPs), 4 (divisions 4VWX) et 5 (divisions 5Zc) de l'OPANO (tableau 1). Les demandes de données du 14 septembre 2021 ont produit 59 435 échantillons de poissons prélevés à des fins de mesure de la longueur et du poids entre 1970 et 2020. Sur ce nombre, 59 109 échantillons ont été utilisés pour d'autres analyses et 326 échantillons ont été exclus. Ces poissons ont été exclus parce que leur longueur ou leur poids était jugé improbable (c.-à-d. que le poids enregistré dépassait le poids prévu de 175 % ou était inférieur de 25 % au poids prévu pour l'ajustement de la courbe à l'ensemble de données à l'aide de la relation longueur-poids de l'ensemble d'évaluations précédent). Le nombre d'échantillons du Programme d'observateurs en mer a diminué au cours des dernières années, le poids d'aucun flétan n'ayant été mesuré dans les divisions 3NOPs

---

en 2013 et en 2014. De plus, les observateurs en mer n'ont enregistré que peu ou pas de mesures de poids dans l'ensemble de la zone de gestion (3NOPs4VWX5Zc) depuis 2017, en raison de changements dans le protocole de mesure pour le relevé à la palangre sur le flétan de l'industrie et de Pêches et Océans Canada. Le nombre de poissons échantillonnés dans le cadre du relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes dans les divisions 4VWX+5Zc de l'OPANO était très faible entre 1985 et 1994, aucun poisson n'ayant été échantillonné au cours de six de ces années. Avant 1988, les données sur la longueur et le poids du flétan recueillies par les observateurs en mer lors de pêches visant le flétan étaient quasiment inexistantes; toutefois, certains ont été observés à l'occasion d'autres pêches (tableau 2). Au total, 87 % des échantillons ont été déterminés comme étant des mâles ou des femelles et 74 % des échantillons ont été prélevés en mai, en juin et en juillet (tableau 3).

Un modèle linéaire à effets mixtes a été ajusté au poids après transformation logarithmique comme une fonction de la longueur après transformation logarithmique tenant compte des effets fixes et aléatoires. Trois facteurs ont été considérés comme des effets fixes : le sexe (mâle et femelle), la division de l'OPANO (facteur à deux niveaux : la sous-zone 3 de l'OPANO [y compris les divisions 3NOPs de l'OPANO] et la sous-zone 4 de l'OPANO [y compris les divisions 4VWX+5Zc de l'OPANO]) et le trimestre de l'année (facteur à quatre niveaux : 1 [janvier-mars], 2 [avril-juin], 3 [juillet-septembre], 4 [octobre-décembre]). L'année et le type de sortie (tableau 2) ont été inclus comme des effets aléatoires sur l'ordonnée à l'origine. Tous les échantillons de sexe inconnu ( $n = 7\ 651$ ) ont été exclus de la sélection du modèle, car le sexe était considéré comme un effet fixe, ce qui a donné une taille d'échantillon de 51 458. Les résultats de onze modèles avec toutes les combinaisons possibles de facteurs ont été comparés (tableau A1 en annexe). Le modèle présentant le critère d'information d'Akaike (AIC) le plus bas comportait le sexe et le trimestre de l'année comme effets fixes et était suivi de près par le modèle comprenant tous les paramètres possibles. Après l'évaluation des prédictions du modèle, comme le sexe et la division de l'OPANO n'avaient pas contribué à expliquer l'écart du modèle, ceux-ci ont été supprimés. Le modèle comportant le trimestre de l'année comme effet fixe présentait l'AIC le plus bas suivant. Les prédictions pour les différents niveaux de trimestre ont indiqué qu'il a contribué à expliquer l'écart (figure A1 en annexe), mais en raison de la répartition inégale des données tout au long de l'année et de la sous-zone (figure 4), et pour limiter les complications dans le modèle d'évaluation global, le trimestre a également été exclu, en tant qu'effet fixe, du modèle final. Les résultats des deux modèles (c.-à-d. avec et sans trimestre comme effet fixe) sont présentés dans le tableau A2 en annexe. Le modèle final représente le poids après transformation logarithmique comme une fonction de la longueur après transformation logarithmique avec l'année et le type de sortie comme effets aléatoires. Étant donné que le sexe ne semblait pas avoir d'incidence significative sur le modèle, tous les échantillons (c.-à-d. mâles, femelles et sexe inconnu) ont été inclus dans le modèle final ( $n = 59\ 109$ ).

## **MORTALITÉ NATURELLE, MATURITÉ ET TEMPS DE GÉNÉRATION**

Pour les poissons qui ont une longue durée de vie, on suppose généralement que la mortalité naturelle ( $M$ ) est inférieure à 0,2. Les modèles de rendement permettant d'évaluer l'incidence des changements dans la taille réglementaire minimale ont considéré les valeurs de 0,1 et de 0,175 comme des valeurs plausibles (Neilson et Bowering 1989). Lors de l'examen du cadre d'évaluation du stock de 2014 du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs, on a supposé que la valeur  $M$  était de 0,14. Compte tenu des similitudes entre le flétan du Pacifique (*Hippoglossus stenolepis*) et le flétan de l'Atlantique, et du vaste programme de recherche sur le flétan du Pacifique, on pense que le flétan du Pacifique offre un contexte important. Pour les modèles d'évaluation récents du flétan du Pacifique, la Commission internationale du flétan du

---

Pacifique (CIFP) a estimé que la valeur M se trouvait entre 0,173 et 0,213 pour les femelles et entre 0,155 et 0,199 pour les mâles, bien que dans les années 1990, la valeur M ait été estimée à 0,15 pour les femelles et entre 0,14 et 0,155 pour les mâles (Stewart et Hicks 2019). Un examen des estimations indirectes de la mortalité naturelle du flétan de l'Atlantique a donné des estimations variant de 0,02 à 0,34 pour les mâles et de 0,09 à 0,29 pour les femelles (den Heyer *et al.*, 2013).

Le temps de génération peut être estimé à partir de l'âge à 50 % de maturité (A50) de la population et de la mortalité naturelle. La longueur à maturité varie dans l'ensemble de l'aire de répartition géographique du flétan de l'Atlantique (examinée dans Shackell *et al.* 2022). Dans le cas du flétan de l'Atlantique à Terre-Neuve-et-Labrador, les femelles ont atteint une maturité de 50 % à environ 119 cm (longueur totale) à l'âge de 12 ans, tandis que les mâles ont atteint une maturité de 50 % à environ 77 cm à l'âge de 8 ans (Trumble *et al.* 1993). Armsworthy et Campana (2010) ont réestimé les âges pour ces longueurs à une maturité de 50 % estimés par Trumble *et al.* (1993) comme étant de 5 à 6 ans pour les mâles et de 9 à 10 ans pour les femelles. Dans le golfe du Maine, les femelles ont atteint une maturité de 50 % à une longueur totale de 103 cm à l'âge de 7 ans et les mâles ont atteint une maturité de 50 % à une longueur totale de 80 cm à l'âge de 6 ans (Sigourney *et al.* 2006). Une étude de modélisation récente a estimé une longueur similaire à 50 % de maturité pour les femelles en fonction des degrés-jours de croissance (Shackell *et al.* 2019). D'après Haug (1990), l'âge à la première maturité sexuelle du flétan de l'Atlantique varie davantage que la longueur à maturité, et dans la mesure où la croissance peut être variable au fil du temps ou dans l'ensemble de la zone de gestion, ces estimations doivent être utilisées avec prudence. Compte tenu de toutes les variations, dans le modèle d'évaluation, l'âge à 50 % de maturité (A50) a été établi pour les femelles à 11,5 et l'âge à 95 % de maturité (A95), à 14,5. Le temps de génération ( $A50 + 1/M$ ) est estimé entre 16,5 ( $M = 0,2$ ) et 21,5 ans ( $M = 0,1$ ).

## **MORTALITÉ PAR REJET**

Outre l'incidence directe de la pêche sur le stock, les rejets peuvent également être une source importante de mortalité pour le flétan de l'Atlantique. Depuis 1995, tous les flétans de moins de 81 cm capturés dans les divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO doivent être remis à l'eau. De grands flétans dits « baleines », qui ont une « valeur par livre » inférieure, sont également rejetés de manière illégale. De plus, le flétan de l'Atlantique est capturé et débarqué avec d'autres espèces de poisson de fond ayant une valeur commerciale. Le flétan capturé est parfois rejeté illégalement dans le cadre de pêches visant d'autres espèces sans quota de flétans.

En général, le flétan est considéré comme robuste à la manipulation par rapport aux autres poissons de fond. Neilson et ses collaborateurs (1989) ont constaté que 35 % des flétans capturés au chalut à panneaux et 77 % des flétans capturés à la palangre survivaient 48 heures dans des bassins de stabulation. D'après les premiers déploiements d'étiquettes satellitaires d'archivage auto-détachables, la survie de plus gros flétans capturés à la palangre pourrait être de 100 % (Armsworthy *et al.* 2014). Kaimmer et Trumble (1998) ont constaté qu'une manipulation prudente du flétan du Pacifique peut accroître la survie des poissons rejetés et que 69 % des flétans du Pacifique présentant des blessures modérées et 43 % des flétans du Pacifique présentant des blessures graves ont survécu. D'après des travaux plus récents sur le flétan du Pacifique menés au moyen d'étiquettes satellites équipées d'accéléromètres posées sur les poissons capturés dans le cadre de la pêche au chalut, la capacité de survie augmente au fur et à mesure que la taille des poissons augmente et diminue au fur et à mesure que la durée de trait et de manipulation augmente (Rose *et al.* 2019).

---

## CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES

### CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES

La hausse des températures de l'océan a été reconnue comme un facteur important de l'augmentation de la population de flétans de l'Atlantique au cours des dernières décennies (Czich *et al.* 2023). La température à la surface de la mer et la température au fond augmentent dans la plupart des zones des divisions 3NOPS4VWX5Zc depuis la fin des années 1990 (Pêches et Océans Canada 2020, Hebert *et al.* 2020). Par conséquent, les degrés-jours de croissance et l'habitat thermique disponible ont augmenté (Shackell *et al.* 2019, Shackell *et al.* 2022, Czich *et al.* 2023). Ces deux facteurs peuvent avoir contribué à l'augmentation de la population de flétans et à l'expansion de son aire de répartition.

L'augmentation des températures n'entraîne pas toujours une augmentation de l'abondance des poissons. En général, dans des plages de températures normales, la croissance des poissons augmente au fur et à mesure de l'augmentation des températures jusqu'à la température optimale, après quoi la croissance des poissons diminue au fur et à mesure de l'augmentation des températures (Pörtner *et al.* 2008, Neuheimer *et al.* 2011). On ignore si les températures élevées récentes ont dépassé la plage de températures optimale, donnant lieu à une croissance plus lente et une survie plus faible. De plus, des températures élevées peuvent exacerber les effets de l'acidification (Di Santo 2015, Gobler *et al.* 2018) et de l'hypoxie (Stortini *et al.* 2016, Li *et al.* 2019). Cependant, ni l'acidification, ni l'hypoxie n'ont été signalées pour les divisions 3NOPS4VWX5Zc.

Avec l'augmentation des températures et d'autres changements dans les conditions océanographiques, les communautés de zooplancton ont connu des changements. La biomasse totale du zooplancton a diminué; de 2014 à 2018, les copépodes d'eau chaude à faible valeur nutritive ont remplacé les copépodes d'eau froide à haute valeur nutritive qui dominaient les communautés de zooplancton (Casault *et al.* 2020). Ces changements à des niveaux trophiques plus faibles peuvent avoir des répercussions sur la productivité de l'ensemble de l'écosystème. Un décalage entre les changements environnementaux ayant une incidence sur les stades larvaire à juvénile du flétan de l'Atlantique.

Après plusieurs années de forte abondance du flétan de l'Atlantique, l'indice de recrutement du relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes a indiqué une tendance à la baisse (voir la section Indices d'abondance ci-dessous). Une baisse de l'abondance du flétan de l'Atlantique juvénile pourrait être liée au stress thermique et aux changements dans la disponibilité de la nourriture.

### RÉGIMES ALIMENTAIRES

Le régime alimentaire du flétan de l'Atlantique change avec la taille, ainsi qu'en fonction de l'espace et du temps. Kohler (1967) a indiqué que le régime alimentaire des flétans mesurant 30 cm et moins se composait presque exclusivement d'invertébrés et que la consommation de poisson augmentait à mesure que la taille du flétan augmentait, passant à un régime alimentaire exclusivement à base de poisson pour les individus d'environ 80 cm. Les données du relevé au chalut de fond mené par le Northeast Fisheries Science Center (NEFSC) dans le golfe du Maine ont indiqué que le régime alimentaire des plus petits flétans (c.-à-d. < 31 cm) était exclusivement composé de crustacés (principalement des décapodes), que les flétans de 31 à 80 cm de longueur se nourrissaient de décapodes, de poissons (notamment des gadidés et des clupéidés) et de mollusques, et que les poissons représentaient 80 % du régime alimentaire des flétans de 81 à 134 cm de longueur (Cargnelli *et al.* 1999).

---

Les données de la base de données de Pêches et Océans Canada sur les habitudes alimentaires du flétan de l'Atlantique dans les Maritimes montrent un changement ontogénétique similaire dans le régime alimentaire du flétan de l'Atlantique d'après les estomacs prélevés dans le cadre des relevés écosystémiques par navire de recherche menés dans la région des Maritimes et d'autres programmes de recherche sur le plateau néo-écossais. Le contenu de l'estomac des flétans a été analysé entre 1999 et 2019. Trente-sept pour cent des estomacs étaient vides et 120 espèces de proies ont été recensées dans les 683 estomacs restants de flétans dont la longueur variait de 18 cm à 203 cm. Les crevettes et les crabes présentaient les taux de fréquence les plus élevés (c.-à-d. > 50 %) dans les estomacs des poissons de moins de 30 cm (n = 41). La présence de crabes a diminué et les crevettes et les mollusques étaient les plus présents (30 % au total) dans le régime alimentaire des poissons de 31 à 80 cm. En outre, la fréquence des poissons augmentait considérablement à mesure que la taille des flétans augmentait. Contrairement aux autres régions, la présence d'invertébrés dominés par les mollusques était encore élevée (près de 40 %) dans l'alimentation des poissons de plus de 81 cm (n = 120). Le hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) et le merlu argenté (*Merluccius bilinearis*) présentaient les taux de fréquence les plus élevés parmi les poissons composant le régime alimentaire des groupes de flétan de taille moyenne (46–81 cm) et de grande taille (> 82 cm). Dans un modèle d'écosystème pour la baie de Fundy, l'ouest du plateau néo-écossais et la division 4X, le flétan a été divisé en trois groupes de taille : < 46 cm, 46 à 81 cm et > 82 cm avec au moins 50 % de poissons dans la composition alimentaire provenant du groupe moyen (Araújo et Bundy, 2011). En raison du faible nombre d'estomacs prélevés chez les petits poissons, il est difficile de déterminer si une valeur de 46 cm constituerait un seuil plus approprié pour les changements ontogénétiques dans l'alimentation du flétan. Les analyses combinées du contenu des estomacs et des isotopes stables pourraient fournir une meilleure approche pour obtenir une estimation plus précise de la composition du régime alimentaire du flétan de l'Atlantique sur le plateau néo-écossais et dans le sud des Grands Bancs.

## PRÉDATEURS

Les petits flétans sont la proie des requins du Groenland (*Somniosus microcephalus*), des phoques et des aiguillats communs (*Squalus acanthus*) (Cargnelli *et al.* 1999). Les prédateurs sont rares pour les grands flétans en raison de leur grande taille. De plus, une déprédation par les phoques lorsque des poissons sont capturés dans des engins de pêche a été signalée par l'industrie de la pêche. Cependant, sans données du programme des observateurs en mer ou de la recherche dirigée, il est difficile d'intégrer les répercussions relatives aux phoques gris (*Halichoerus grypus*) dans le cadre.

L'abondance du phoque gris augmente sur le plateau néo-écossais depuis les années 1960 (Hammill *et al.* 2017, Rossi *et al.* 2021). Cette augmentation est en grande partie associée à la colonie de nidification de l'île de Sable, mais depuis les années 1990, les colonies de nidification plus petites le long de la côte de la Nouvelle-Écosse ont également augmenté rapidement (den Heyer *et al.* 2020). En dehors de la saison de reproduction, les phoques gris se dispersent et se nourrissent dans tout l'Atlantique Nord-Ouest, du cap Cod à la côte du Labrador.

## DESCRIPTION DE LA PÊCHE

Sur le plateau néo-écossais et dans le sud des Grands Bancs, la majeure partie du flétan débarqué provient d'une pêche dirigée du flétan à la palangre. Le flétan est également débarqué par d'autres pêches à la palangre, au chalut, au filet maillant et à la ligne à main. Le flétan est principalement capturé dans les chenaux profonds et les zones le long du bord du

---

plateau continental, mais dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (4X), les prises sont plus largement réparties (figure 6). La répartition spatiale et temporelle des prises de flétan est ensuite présentée par trimestre, en blocs de cinq ans, pour la période de 2001 à 2020 (figures 7a–h). Ces données sont obtenues à partir des données sur les débarquements du Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et de la région de Terre-Neuve-et-Labrador, qui représentent les prises (dans les divisions 4VWX3NOPs) qui ont été débarquées dans les régions des Maritimes et de Terre-Neuve-et-Labrador, respectivement. La répartition spatiale de l'effort de pêche suit les tendances saisonnières, la pêche sur le bord du plateau continental étant plus abondante au cours des trois premiers mois de l'année (c.-à-d. de janvier à mars; T1) et de juillet à septembre (T3), et la majeure partie de la pêche dans la division 4X se déroulant d'avril à juin (T2) et de juillet à septembre (T3). Ces tendances saisonnières sont influencées par le déplacement du flétan, mais aussi par les efforts visant d'autres pêches, en particulier la pêche au homard dans la division 4X. Au fil du temps, à mesure que le stock a augmenté, l'effort de pêche s'est accru dans les zones côtières de la division 4VW.

Il existe des restrictions sur la pêche au flétan dans la zone de fraie de l'aiglefin (4W) et dans les zones de protection marines du Goulet (4VsW) et du banc de Sainte-Anne (4Vn). De plus, la pêche au flétan n'est pas autorisée dans la zone de conservation des coraux *Lophelia* (4V), la zone de conservation des coraux du chenal Nord-Est (4X) et la zone de protection marine du chenal Laurentien (3P). Il y a aussi des périodes d'interdiction saisonnière dans d'autres régions, ainsi que des limites de sortie et des restrictions sur les prises accessoires.

La pêche au flétan de l'Atlantique en Amérique du Nord a commencé sur la côte de la Nouvelle-Angleterre au début des années 1800. La pêche s'est étendue aux eaux plus profondes et vers l'est jusqu'en Islande, à mesure que les stocks faciles d'accès se sont épuisés (Grasso 2008). Les débarquements de flétan de l'Atlantique sont enregistrés depuis 1867, d'abord par province, puis par zone statistique (ZS). De 1920 à la fin des années 1930, des navires américains pêchant au large des côtes de la Nouvelle-Angleterre ont débarqué environ la moitié du flétan capturé dans les sous-zones 3 et 4 de l'OPANO (McCracken 1958). Depuis ce temps, les débarquements de flétan ont été principalement canadiens. Néanmoins, les statistiques de l'OPANO permettent de décrire les exclusions, car les débarquements ont lieu dans deux régions de Pêches et Océans Canada (Maritimes et Terre-Neuve-et-Labrador), ainsi que par d'autres pays, dont le Portugal, l'Espagne et la France.

Au large des côtes de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve, les débarquements ont augmenté de façon constante pendant la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle et ont presque triplé entre 1911 et 1949 (figure 8). L'augmentation spectaculaire des débarquements en 1950 et en 1951 est considérée comme étant attribuable à l'augmentation de l'effort de pêche après la guerre et à la récolte d'une biomasse accumulée de grands flétans, bien que la possibilité d'un recrutement accru n'ait pas pu être éliminée, du fait des données limitées sur la composition selon la taille des débarquements (McCracken 1958). Les débarquements actuels sur le plateau néo-écossais et dans le sud des Grands Bancs (3NOPs4VWX5Zc) dépassent des sommets historiques (tableau 4).

Historiquement, le prix du flétan par unité de poids était fondé sur la taille du poisson (McCracken 1958, Neilson et Bowering 1989). Le flétan de taille moyenne à grande (de 5,4 à 27,2 kg) avait une valeur plus élevée que le petit flétan (appelé « snapper » [0,5 à 3,2 kg] ou petit flétan [3,2 à 5,4 kg]) et le flétan extra-grand (dit « baleine », > 56,7 kg).

---

## DÉBARQUEMENTS PAR ENGIN

### Tous les pays

Les données sur les débarquements de flétan de 1970 à 2016 selon le type d'engin proviennent du tableau 21B de la base de données STATLANT (ci-après appelé 21B) de l'OPANO. Il recense les prises mensuelles par engin pour chaque pays, dans chaque division de l'OPANO (OPANO 2021a). Comme le chalut à panneaux et la palangre sont les deux principaux engins, les engins ont été combinés en trois types dans le tableau 21B : chalut à panneaux, palangre et autre. La catégorie « chalut à panneaux » comprenait le chalut de fond à panneaux, le chalut de fond à panneaux (affrètements), le chalut de fond à panneaux (côté ou poupe, non spécifié) et le chalut de fond à panneaux (côté). La catégorie « palangre » comprenait les palangres (affrètements), les palangres (non spécifiées), les lignes fixes et les lignes dérivantes (palangres flottantes). Les autres engins ont été regroupés dans la catégorie « autre ». Les divisions de l'OPANO ont été limitées à 3N, 3O, 3Ps, 4Vn, 4Vs, 4W et 4X. Plus précisément, les divisions 5Zc, 5Ze, 5Z et 5Y ont été limitées aux prises canadiennes seulement et affectées à la division 4X; un petit nombre de sorties avec de faibles prises, dans des divisions inconnues de la sous-zone 3 (3NK), ont été affectées à la division 3N. Les prises annuelles selon l'engin et selon la division ont été estimées en additionnant les prises mensuelles.

Les données manquantes dans le tableau 21B pour la période comprise entre 2001 et 2016 ont été estimées à l'aide du tableau 21A de la base de données STATLANT de l'OPANO (ci-après 21A; OPANO 2021b) et du SIPMAR. Le tableau 21A présente les débarquements annuels de chaque pays, dans chaque division, de 1970 à 2019; le SIPMAR comporte des renseignements sur les engins, principalement pour la région des Maritimes, depuis 2000. Les engins ont été regroupés dans le SIPMAR : tous les chaluts à panneaux ont été regroupés dans la catégorie « chalut à panneaux »; la palangre est restée dans la catégorie « palangre »; les 6 autres engins ont été réunis dans la catégorie « autre ». Les mêmes regroupements d'engins ont été appliqués aux données 21A (les divisions 5Zc, 5Ze, 5Z et 5Y de l'OPANO, y compris les débarquements canadiens seulement, ont été affectées aux données 4X) et aux données du SIPMAR (divisions 5Ze et 5Y de l'OPANO affectées à la division 4X) comme dans le tableau 21B. Des incohérences ont été observées, concernant les débarquements, entre les tableaux 21A et 21B (figure 9). Plus particulièrement, depuis 2001, les débarquements étaient nettement moins nombreux dans le tableau 21B par rapport au tableau 21A, dans les sous-zones 3 et 4 de l'OPANO; dans le tableau 21B, plusieurs années et divisions étaient manquantes. Pour indiquer les débarquements manquants dans la sous-zone 3 (divisions 3N, 3O et 3Ps de l'OPANO) dans le tableau 21B, la proportion annuelle de débarquements par engin dans chaque division a d'abord été estimée dans le tableau 21B; pour chaque année manquante, la proportion d'engins propres à la division a été calculée sous la forme d'une moyenne des trois années précédentes. La proportion d'engins propres à la division a ensuite été mise à l'échelle dans le tableau 21A, en tant que débarquement total. Les mises à jour ont augmenté le nombre total de débarquements du tableau 21B dans la sous-zone 3 au tableau 21A de 2001 à 2016. Pour indiquer les débarquements manquants dans la sous-zone 4 (divisions 4Vn, 4Vs, 4W et 4X de l'OPANO) à partir du tableau 21B pour la période de 2001 à 2016, la proportion de débarquements par engin dans chaque division a été estimée chaque année à l'aide du SIPMAR et a également été mise à l'échelle dans le tableau 21A comme débarquement total. Les prises au chalut à panneaux étaient parfois manquantes dans certaines divisions de la sous-zone 4 avant 2001, notamment en 1994, 1996, 1998 et 2000, et directement remplacées par des zéros en raison du manque de données pour estimer la proportion et de la forte probabilité de zéros réels.

---

Les données sur les débarquements par engin ont été mises à jour en 2020. Comme la dernière année figurant dans le tableau 21B était l'année 2016 et la dernière année figurant dans le tableau 21A était l'année 2020, le débarquement par engin pour les années 2017–2020 a été ajouté au tableau 21B sous la forme de somme des débarquements canadiens et des débarquements étrangers par engin pour chaque année et chaque division. Les données sur les débarquements de la pêche commerciale du SIPMAR et de Terre-Neuve-et-Labrador ont été additionnées comme des données sur les débarquements canadiens par engin pour la sous-zone 3; le SIPMAR présente les débarquements canadiens par engin pour la sous-zone 4. Les données sur les débarquements canadiens fondées sur le SIPMAR et les données sur les débarquements à Terre-Neuve-et-Labrador étaient très semblables à celles du tableau 21A (différence < 24 t par année). Cela a validé les débarquements canadiens par engin pour le tableau 21B. Pour les débarquements étrangers par engin et par division, la proportion annuelle d'engins propres à la division a été estimée à partir des débarquements à Terre-Neuve-et-Labrador et du SIPMAR, respectivement pour les sous-zones 3 et 4. Le total des données sur les débarquements étrangers a été obtenu par la soustraction des données sur les débarquements canadiens des débarquements de tous les pays dans le tableau 21A.

Les données sur les débarquements par engin dans le tableau 21B mis à jour représentent les données disponibles les plus fiables sur les débarquements effectués entre 1970 et 2020 (figure 10). La palangre est un engin prédominant dans chaque division de la sous-zone 4, avec une augmentation dans la division 4X ces dernières années. Dans les divisions de la sous-zone 3, les débarquements sont relativement faibles et se caractérisent par une plus grande variabilité des engins; cependant, la palangre et le chalut à panneaux sont les principaux engins la plupart du temps. Dans la division 3P en particulier, les débarquements à la palangre ont augmenté considérablement depuis la fin des années 1990; il y a également eu une augmentation des débarquements au chalut à panneaux au cours des dernières années, après des niveaux faibles pendant environ deux décennies. Les débarquements à la palangre et au chalut à panneaux ont ensuite été regroupés dans les sous-zones 3 et 4 (tableau 5) pour être utilisés comme données pour le modèle d'évaluation des stocks. Les débarquements dans la sous-zone 4 sont plus nombreux que ceux de la sous-zone 3 et la palangre est l'engin prédominant dans la sous-zone 4 (figure 11).

Les données sur les débarquements ont varié au fil du temps (figure 12, figure 13). Les données sur les débarquements historiques semblent avoir été mises à jour dans la base de données de l'OPANO après le dernier examen du cadre d'évaluation du stock de flétans en 2014, ce qui a donné lieu à différents totaux dans le tableau 21B en ligne en 2021 (figure 12). La version 2021 du nombre total de débarquements était généralement plus élevée avant le milieu des années 1980 et plus faible par la suite. De plus, les débarquements par engin et par sous-zone ont été comparés entre les différentes versions des données de saisie du modèle : la version précédente pour l'évaluation de 2014 par rapport à la version actuelle (figure 13). La plupart du temps, les débarquements précédents à la palangre étaient plus nombreux qu'actuellement, dans les deux sous-zones, sauf pendant quelques années, récemment, dans les années 2000. Pour l'engin prédominant, la palangre, les différences absolues par rapport aux débarquements de 2021 étaient faibles avec une moyenne de 11 % et un écart-type de 9 % dans la sous-zone 3 et une moyenne de 3 % et un écart-type de 4 % dans la sous-zone 4. En revanche, les différences dans les débarquements au chalut à panneaux étaient plus importantes dans les années 1970 et 1980 que plus récemment dans les deux sous-zones. Toutefois, comme les débarquements au chalut à panneaux étaient généralement faibles, le pourcentage de différences absolues (moyenne  $\pm$  écart-type : 41 %  $\pm$  49 % dans la sous-zone 3 et 16 %  $\pm$  14 % dans la sous-zone 4) était beaucoup plus élevé.

---

## Canada

Les données sur les débarquements canadiens par engin comprennent des données sur les débarquements du tableau 21B, qui sont une combinaison des données sur les débarquements de la pêche commerciale du SIPMAR et de Terre-Neuve-et-Labrador. Les mêmes divisions et types d'engins (palangre, chalut à panneaux et autres) que dans les débarquements à l'échelle du pays ont été appliqués aux données canadiennes. Par rapport aux débarquements par sous-zone dans le tableau 21A, les débarquements figurant dans le tableau 21B étaient nettement plus faibles dans la sous-zone 3 la plupart des années depuis 2000 et étaient également plus faibles dans la sous-zone 4 dans les années 1990 (figure 14). Étant donné que la différence en pourcentage était plus faible dans la sous-zone 4 (< 7,7 % par année) et qu'il n'y avait pas de données dans le SIPMAR pour cette période, les données sur les débarquements d'engins avant 2001 provenaient du tableau 21B et utilisaient les données du SIPMAR pour les divisions de la sous-zone 4 et une combinaison de données de débarquement de la pêche commerciale du SIPMAR et de T.-N.-L. pour les divisions de la sous-zone 3 depuis 2001.

La contribution des engins aux débarquements canadiens de 1970 à 2020 variait au fil du temps et dans l'espace (figure 15). Historiquement, une grande partie des débarquements provenaient du chalut à panneaux, mais plus récemment, les débarquements sont dominés par la pêche à la palangre. Plus particulièrement, depuis 2011, plus de 91 % des débarquements canadiens provenaient de la pêche à la palangre, et la division 4X de l'OPANO représentait la plus grande partie des prises.

### Débarquements de la pêche à la palangre dans la région des Maritimes

Les données sur les débarquements de la pêche commerciale du flétan à la palangre entre 2002 et 2020 ont été extraites du SIPMAR pour les divisions 3NOPs et 4VWX (voir aussi Bowlby et al. 2024). En général, les flétans sont débarqués avec la tête et éviscérés. Le poids entier, ajusté à l'aide de facteurs de conversion du poids au poids vif (Zwanenburg et Wilson, 1999), est indiqué dans le SIPMAR. Les débarquements de flétan pour la période de 2002 à 2011 étaient de 12 272 t (tableau 6), tandis que les débarquements pour la période de 2012 à septembre 2021 étaient de 29 366 t (tableau 7). Le pourcentage de flétan débarqué (en poids) est de 42 % pour la division 4VW, de 38 % pour la division 4X et de 18 % pour les divisions 3NOPs pour la période de 2002 à 2011. De 2012 à 2021, le pourcentage de flétan débarqué (en poids) est de 42 % pour la division 4VW, de 41 % pour la division 4X et de 15 % pour les divisions 3NOPs. La pêche au flétan sur le plateau néo-écossais est une pêche à petite embarcation (< 45 pieds). De 2002 à 2011, 92 % des débarquements dans les divisions 4VWX provenaient de navires de moins de 35 pieds et de 35 à 45 pieds. En revanche, dans les divisions 3NOPs, 78 % des débarquements provenaient de navires de plus de 45 pieds pour cette période. Cette tendance demeure, mais dans une moindre mesure, au cours de la période récente de 2012 à 2021, où 76 % des débarquements dans les divisions 4VWX provenaient de navires de moins de 35 pieds et de 35 à 45 pieds, et 54 % des débarquements provenaient de navires de plus de 45 pieds dans les divisions 3NOPs.

### COMPOSITION EN LONGUEUR DES PRISES

Malgré l'augmentation de l'échantillonnage des observateurs en mer et de l'échantillonnage à terre associé au relevé sur le flétan, l'échantillonnage des observateurs en mer et l'échantillonnage au port des sorties visant le flétan ont été peu nombreux.

---

## ÉCHANTILLONNAGE AU PORT

Le programme d'échantillonnage au port du poisson de fond a commencé en 1948, mais le flétan n'a pas été mesuré parce qu'à l'époque, la plupart des poissons étaient débarqués sans tête. La première longueur de flétan figurant dans notre base de données d'échantillonnage au port date de 1989 (tableau 8). Le flétan n'a été échantillonné que lors des débarquements de la palangre et du chalut à panneaux. Tous les échantillons sont des échantillons non divisés (pas de classement de taille). Au total, 927 sorties ont été consultées dans la base de données. Lorsque l'échantillonnage à terre de l'indice commercial du flétan a commencé en 1999, en moyenne, 31 sorties supplémentaires ont été échantillonnées jusqu'en 2015, lorsque les échantillons de l'indice commercial ont été associés aux ensembles correspondants et saisis dans la BDRI. La proportion selon la longueur a été produite séparément pour le chalut à panneaux et les engins de pêche à la palangre pour les sorties effectuées dans les divisions 4VWX5Zc seulement (figure 16, figure 17). Il n'y avait pas suffisamment de données sur les sorties dans les divisions 3NOPs. Bien que le prélèvement d'échantillons par sexe ne soit pas un protocole habituel pour l'échantillonnage au port, à certaines occasions, des poissons ont été débarqués entiers et le sexe et la longueur des individus prélevés ont été enregistrés (p. ex. 1994 et 1997). Les flétans débarqués dans le cadre de l'échantillonnage à terre de l'indice commercial (1999–2015) ont été marqués en mer afin que le sexe puisse être déterminé. Par conséquent, le sexe des individus échantillonnés au port dans le cadre de la pêche au chalut à panneaux n'a pas été déterminé et le sexe des individus échantillonnés au port dans le cadre de la pêche à la palangre a été déterminé lorsqu'ils ont été pêchés dans le cadre de la phase d'indice commercial du relevé sur le flétan. La taille de l'échantillon est présentée pour chaque fréquence de longueur et indique que jusqu'en 2015, les données provenaient en grande partie de l'indice commercial (figure 16). L'échantillonnage au port dans le cadre de la pêche commerciale habituelle à la palangre augmente depuis 2018, mais ces flétans n'ont pas été échantillonnés pour fournir des renseignements sur le sexe (figure 16).

## OBSERVATEURS EN MER

Les observateurs en mer surveillent et consignent les activités de pêche avec un niveau de détail plus élevé que celui des documents de surveillance des pêches soumis par les pêcheurs. Les captures de toutes les espèces sont enregistrées, qu'elles soient conservées ou rejetées. Outre l'information sur les prises, les observateurs en mer enregistrent également des renseignements sur les pratiques de pêche, y compris la nature et l'emplacement de l'activité de pêche, et peuvent échantillonner les poissons pour évaluer le sexe, le poids et la maturité, et recueillir des otolithes et d'autres échantillons ou données. Les données des observateurs en mer ont été tenues à jour par la région des Maritimes de Pêches et Océans Canada dans la BDRI. Les données des observateurs en mer de la région de Terre-Neuve-et-Labrador de Pêches et Océans Canada ont été fournies par le Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador.

Les données des observateurs en mer sur les prises de flétan au chalut à panneaux et à la palangre ont été utilisées pour caractériser la composition des prises selon la longueur dans la pêche commerciale. Un certain nombre de pêches qui capturent accidentellement de petites quantités de flétan (merlu argenté, maquereau, crevette, calmar et merlu argenté/calmar/grande argentine) ont été exclues. Les relevés de l'industrie et de Pêches et Océans Canada, comme les programmes sentinelles dans les divisions 4VN et 4VSW, les engins mobiles dans la division 4X, la baudroie dans la division 4X et les engins fixes dans la division 5Z, ainsi que le relevé sur le flétan aux stations fixes et les stations du relevé à stratification aléatoire sur le flétan ont été exclus. Les ensembles d'indices commerciaux du relevé sur le flétan échantillonnés par les observateurs en mer ont été inclus.

---

Avant 1988, seul un faible nombre d'ensembles avaient été échantillonnés par les observateurs en mer (tableau 9). La couverture par les observateurs en mer a augmenté en 1988, puis de nouveau en 1999 avec les débuts de l'indice commercial du relevé sur le flétan. Le nombre de traits observés dans la flotte de chaluts à panneaux a atteint son plus haut niveau pendant l'effondrement de la pêche à la morue, puis a rapidement diminué, s'établissant en moyenne à 61 traits par an depuis 1994. De 2007 à 2013, 463 calées en moyenne ont été observées dans la flotte de pêche à la palangre; ce nombre a diminué, passant à une moyenne de 267 calées observées entre 2014 et 2020. En moyenne, 271 calées sont observées dans l'indice commercial depuis 1999.

La proportion selon la longueur a été produite séparément pour le chalut à panneaux et la palangre (figures 18 à 21). La composition en longueur est présentée séparément pour les divisions 3NOPs et 4VWX5Zc, car il y a une différence dans la composition par taille des débarquements dans l'ensemble de la zone de gestion et la proportion de la pêche observée en mer varie, avec une plus grande proportion des débarquements observés dans les divisions 3NOPs. Dans l'ensemble, l'échantillonnage du chalut à panneaux a été assez variable (figure 20, figure 21), tandis que le nombre de poissons capturés à la palangre et échantillonnés par les observateurs en mer se compte par milliers depuis la fin des années 1990 (figure 19, figure 20). Comme le sexe du poisson ne peut pas être déterminé tant qu'il n'a pas été éviscéré, les poissons dont la taille est inférieure à la taille réglementaire sont généralement rejetés sans que leur sexe puisse être établi. Les échantillons observés dans les divisions 3NOPs révèlent que des femelles relativement plus grandes composent les prises dans cette zone (figure 18). En général, les petits flétans représentent une plus grande partie des prises de flétans mâles que de flétans femelles, et les divisions 4VWX comptaient plus de petits flétans que les divisions 3NOP. Toutes les données proviennent de la BDRI, à l'exception des données des observateurs en mer de Terre-Neuve-et-Labrador, qui sont incluses dans les figures 18 et 20. Les données de T.-N.-L. du Programme des observateurs en mer de T.-N.-L. sont disponibles sur demande (personne-ressource : Carol Ann Peters, Pêches et Océans Canada).

## **INDICES D'ABONDANCE**

Le relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes dans les divisions 4VWX et le relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador dans les divisions 3NOPs fournissent des indices d'abondance indépendants des pêches à long terme. Le relevé sur le flétan aux stations fixes, lancé en 1998, fournit un indice indépendant de la pêche de la biomasse exploitable dans l'ensemble de la zone de gestion. Un nouveau plan de relevé à stratification aléatoire a été lancé en 2017. Il étend le relevé à la palangre à des zones qui n'étaient auparavant pas concernées par le relevé sur le flétan aux stations fixes. Cent des stations fixes initiales du relevé sur le flétan continuent de faire l'objet d'activités de pêche avec les stations de relevé à stratification aléatoire, ce qui permet d'étalonner le nouveau plan de relevé.

## **RELEVÉS PAR NAVIRE DE RECHERCHE**

Les données indépendantes des pêches les plus longues et les plus complètes sur la répartition et l'abondance du flétan sont tirées des relevés écosystémiques par navire de recherche de Pêches et Océans Canada. Ici, nous présentons le relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador dans les divisions 3NOPs et le relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes.

---

## Relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes

Le relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes a une faible capturabilité pour le flétan de grande taille (> 81 cm) et ne fournit pas un bon indice de la biomasse exploitable. La taille médiane des flétans capturés dans les relevés écosystémiques estivaux par navire de recherche menés dans la région des Maritimes est comprise entre 40 et 50 cm. Le modèle de croissance présenté par Armsworthy et Campana (2010) laisse penser que ces poissons pourraient entrer dans la pêche d'ici deux à quatre ans; par conséquent, les données du relevé par navire de recherche ont été utilisées comme indice de recrutement.

Le relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes, dans les divisions 4VWX, est effectué en juillet-août depuis 1970, à l'exception des années 2018 et 2021. En 2018, le relevé n'a été effectué que dans la division 4X en raison de problèmes mécaniques. Chaque année, environ 231 stations sont échantillonnées par le relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes, qui couvre la région allant de la partie supérieure de la baie de Fundy à l'extrémité nord du Cap-Breton et du contour de 20 m de profondeur à 500 m de profondeur (Branton et Black 2004). Le nombre de strates couvertes et la durée du relevé varient d'une année à l'autre. Il y a également eu des changements dans les navires et les engins utilisés. De 1970 à 1981, le relevé a été effectué par le navire *A. T. Cameron* muni d'un chalut à panneaux Yankee 36. Depuis 1982, l'engin de pêche au chalut Western IIA était utilisé avec une variété de bateaux. En 1982, le relevé a été effectué par le navire de la Garde côtière canadienne (NGCC) *Lady Hammond*, en 1983–2004, 2006 et 2009–2013, par le NGCC *Alfred Needler*, en 2004, 2005 et 2007 par le NGCC *Teleost*, et en 2008, par le NGCC *Wilfred Templeman*. En 2005, certaines stations ont fait l'objet de relevés effectués à bord du NGCC *Teleost* et du NGCC *Alfred Needler*. On sait que le changement d'engin de pêche en 1982 a eu des effets importants sur la capturabilité de la morue et de l'aiglefin, mais il semble avoir eu peu d'effets sur le flétan (Trzcinski *et al.* 2011b). Presque tous les flétans capturés dans le cadre des relevés écosystémiques d'été par navire de recherche menés dans la région des Maritimes ont été mesurés et leur sexe a été évalué et déclaré, sauf en 2000, où leur sexe n'a pas été enregistré. Des facteurs de correction pour les changements d'engins ont été appliqués pour les poissons plats de taille similaire (p. ex. plie; COSEPAC 2009); toutefois, ils n'ont pas été calculés pour l'indice d'abondance (figure 22) ou la fréquence de longueur (figure 23a-b).

### Indice d'abondance

Il y a eu une augmentation modérée de l'abondance (nombre moyen par trait) de flétans capturés dans le relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes dans les années 1970, suivie d'une baisse marquée au début des années 1980 (figure 22). L'abondance a de nouveau augmenté à la fin des années 1980 et au début des années 1990, mais est demeurée faible jusqu'au début des années 2000. Depuis 2004, le nombre moyen par trait est supérieur à la moyenne à long terme. Le nombre maximal par trait s'est produit en 2011 et depuis, il est resté supérieur à la moyenne à long terme. En 2020, le nombre moyen par trait était le plus faible depuis 2011, mais il était toujours supérieur à la moyenne à long terme. Dans la figure 22, pour 2018, les nombres moyens de flétans par trait concernent la division 4X seulement et ne peuvent pas être estimés dans toute la zone des divisions 4VWX.

### Composition des prises

Le relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes est le principal indicateur du recrutement, comme en témoigne le nombre relativement élevé de

---

petits poissons dans la composition des prises (figure 23a-b). Bien que le relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes n'ait pas pris de flétan de moins de 38 cm de longueur, environ 20 % des prises de 2020 étaient inférieures à 38 cm, ce qui indique que certaines des cohortes les plus jeunes sont toujours présentes dans le relevé.

### **Relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador**

Depuis 1946, Pêches et Océans Canada effectue des relevés de recherche pour surveiller les ressources de poisson de fond au large de Terre-Neuve-et-Labrador au printemps. Bien que ces relevés soient effectués pour surveiller les ressources canadiennes, ils s'étendent au-delà de la zone économique exclusive du Canada (c.-à-d. en dehors de la limite de 200 milles marins du Canada). De 1946 à 1970, l'abondance du poisson de fond a été estimée à l'aide de relevés par interception linéaire sur une gamme de profondeurs. Entre 1971 et 1982, le navire A.T. *Cameron*, muni d'un chalut à panneaux Yankee-41.5, a effectué un relevé annuel à stratification aléatoire au printemps dans la division 3LNO. Le relevé a été stratifié en fonction de la profondeur, la répartition des calées étant proportionnelle à la strate (Doubleday et Rivard 1981). En 1983, le chalut Yankee a été remplacé par un chalut à panneaux Engel-145 Hi-Lift. En 1984, le navire A.T. *Cameron* a été remplacé par le NGCC Alfred *Needler*. De 1996 à 2013, le relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador a été effectué à l'aide d'un chalut à crevettes Campelen-1800. Les relevés écosystémiques de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador étaient également effectués dans les divisions 3Ps et 3Pn depuis 1972. En 2006, des problèmes mécaniques ont empêché l'échantillonnage de la division 3Ps et n'ont permis qu'une couverture minimale des divisions 3NO. Le champ des relevés a été relativement constant au cours des dernières années, avec une légère diminution du nombre de stations depuis 2014.

Les facteurs de conversion au cours des périodes de traits comparatifs entre différents chaluts utilisés dans les relevés n'ont pas été calculés pour de nombreuses espèces de poissons. D'après les graphiques représentant la fréquence de longueur brute du flétan de l'Atlantique avec les mâles et les femelles combinés pour 1972–1982 (Yankee), 1983–1995 (Engel-145) et 1996-2019 (Campelen–1800), le chalut à crevettes Campelen-1800 présente une sélectivité plus vaste sur le plan de la taille que les chaluts Yankee ou Engel-145 (figure 24, tableau 10, tableau 11). Cela est conforme au changement du maillage, mais doit être interprété avec prudence, car les changements dans la composition selon la taille de la population pourraient également contribuer au changement de la composition en longueur des prises des relevés de recherche. De plus, les fréquences de longueurs ne sont pas pondérées par le schéma de stratification. Il convient de noter que la longueur moyenne des flétans capturés par chacun des engins utilisés pour le relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador était comprise entre 81,9 et 90,5 cm (tableau 11). Par conséquent, une grande partie des prises dans le relevé sont de taille suffisante (> 81 cm) pour être pêchées, et contrairement au relevé écosystémique d'été par navire de recherche mené dans la région des Maritimes, le relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador peut ne pas fournir un indice de l'abondance des recrues.

Les séries chronologiques sont divisées en trois périodes correspondant aux différents engins de relevé : 1971–1982 (chalut Yankee), 1983–1995 (Engel) et 1996–2019 (Campelen). Nous utilisons le nombre de poissons par trait plutôt que le poids des prises comme indice, car les prises de gros flétans peuvent accroître la variance de l'indice, en particulier lorsque de petits nombres de poissons sont capturés. Au cours des 10 premières années (Yankee) du relevé, les prises de flétan ont augmenté (figure 25). Entre le milieu des années 1980 et le milieu des années 1990, les prises ont diminué. Après l'introduction de l'engin Campelen en 1996, il y a eu

---

peu de changements dans le nombre moyen par trait jusqu'en 2007. Depuis 2007, le nombre par trait augmente de façon générale. Dans le relevé de 2016, une calée avec une prise très abondante a entraîné un nombre moyen élevé de poissons par trait pour cette année qui n'est peut-être pas représentatif de la tendance de la population.

## **RELEVÉ DU FLÉTAN À LA PALANGRE DE L'INDUSTRIE ET DE PÊCHES ET OCÉANS CANADA**

Sur le plateau néo-écossais et dans le sud des Grands Bancs, un relevé collaboratif du flétan à la palangre mené par l'industrie et Pêches et Océans Canada, avec des stations fixes et une pêche dirigée, est effectué depuis 1998 pour surveiller l'abondance et la répartition d'une large fourchette de tailles de flétans (50 à 230 cm) sur une vaste gamme de profondeurs (50 à 800 m) (Zwanenburg et Wilson 2000, Zwanenburg *et al.* 2003, Trzcinski *et al.* 2009). Les pêcheurs commerciaux effectuent le relevé en suivant les protocoles établis et les données sont recueillies par les observateurs en mer et stockées dans la BDRI (Zwanenburg et Wilson 2000). La pêche indicatrice commerciale du flétan est réalisée en conjonction avec le relevé sur le flétan (tableau 12). Le relevé sur le flétan a été examiné dans des documents d'évaluation antérieurs (Zwanenburg *et al.* 2003, Trzcinski *et al.* 2009). Depuis 2009, les protocoles de relevé sont examinés et documentés, et la gestion des données s'améliore grâce à un meilleur contrôle de la qualité et à l'apport de changements à la gestion des calées des relevés répétés.

### **Relevé sur le flétan à stations fixes**

222 premières stations prédéterminées ont été définies lorsque le relevé a commencé en 1998. Trente stations ont été réservées pour les divisions 3NOPs et le reste a été réparti proportionnellement sur les divisions 4Vn, 4VsW et 4X en fonction des zones de taux de capture historiques faibles, moyens et élevés. Les stations ont été attribuées selon un ratio de 5:7:10 (c.-à-d. 50 stations dans les zones à faibles prises, 70 stations dans les zones à prises moyennes et 100 dans les zones à prises élevées). En 1999, les stations ont été réorganisées et réaffectées, et en 2005, 2006, 2007 et 2008, 4, 51, 8 et 10 nouvelles stations fixes ont été ajoutées, respectivement, afin d'accroître le champ dans la baie de Fundy, au nord du Cap-Breton et au banc de Georges. En 2005, une station (station 46) a été légèrement déplacée pour éviter les activités de pêche dans un habitat sensible nouvellement protégé. En 2017, un relevé à stratification aléatoire sur le flétan, décrit ci-dessous, a été mis en œuvre pour étendre la portée du relevé à la palangre aux zones et aux profondeurs qui ont été mal échantillonnées par le relevé sur le flétan aux stations fixes (Cox *et al.* 2018). L'étalonnage du nouveau relevé était nécessaire pour permettre une utilisation maximale des données de l'ensemble des séries chronologiques. Ainsi, 100 des stations fixes faisant le plus fréquemment l'objet d'une pêche dans la série chronologique (1998–2015) et qui permettaient une couverture adéquate de la zone de relevé ont continué d'être utilisées avec les nouvelles stations de relevé à stratification aléatoire sur le flétan (figure 26).

Le protocole pour le relevé sur le flétan à stations fixes est de 1 000 hameçons installés pendant 10 heures avec des hameçons circulaires Mustad de taille n° 14 ou plus avec des engins réglés entre 4 h et 12 h (midi). Un petit nombre de stations (247 sur les 4 388 stations pêchées depuis 1998) ont fait l'objet de deux calées d'environ 500 hameçons. Pour ces calées divisées, les captures des deux calées sont additionnées et le temps d'immersion est estimé par une moyenne pondérée en nombre d'hameçons. Il y a une certaine variation dans le temps d'immersion, variation qui est prévisible. Plus particulièrement, il y a également une variation dans la taille des hameçons utilisés dans le cadre du relevé, car la taille minimale requise des hameçons pour la pêche à la palangre varie d'une zone de gestion à l'autre. La taille des hameçons utilisés a également évolué au fil du temps, les hameçons de taille n° 16 devenant

---

plus fréquents entre 2014 et 2017. Toutefois, depuis 2017, lorsque le relevé à stratification aléatoire sur le flétan (qui nécessite des hameçons de taille n° 15) a été mis en place, les hameçons de taille n° 15 sont devenus la taille d'hameçon la plus fréquente dans le relevé sur le flétan à stations fixes (tableau 13, tableau 14). Le début ou la fin d'un ensemble d'engins se situe généralement à moins de trois milles marins de la station, bien que certains emplacements soient plus éloignés de l'emplacement prévu de la station. Au début du relevé, il n'était pas rare que plusieurs chaînes d'engins soient mises à l'eau à une station par plusieurs bateaux au cours d'une année. Lorsqu'il y a eu des calées répétées par différents bateaux, la première calée qui a suivi le protocole est considérée comme étant celle du relevé sur le flétan à stations fixes, et les autres calées sont affectées au relevé de l'indice commercial.

Le nombre de bateaux participant au relevé sur le flétan à stations fixes variait entre 11 et 17 (tableau 12). Avec la mise en œuvre du relevé à stratification aléatoire sur le flétan et la réduction du relevé sur le flétan à stations fixes à seulement 100 stations, le nombre de stations faisant l'objet de relevés chaque année depuis 2017 s'est stabilisé, les prises de flétan allant de 20 à 25 t (tableau 12, tableau 15). En 2005 et 2006, le nombre de stations dans les divisions 3NOP a diminué, mais depuis 2017, la répartition des stations est demeurée stable. Au cours des premières années du relevé sur le flétan à stations fixes, la couverture du relevé était variable, en particulier dans le sud des Grands Bancs (3 POP). Les participants de la Nouvelle-Écosse font face à un coût élevé pour accéder à ces zones, et les restrictions de prises accessoires de morue dans la division 3Ps limitent le nombre de stations fixes qui peuvent être utilisées et excluent les calées de l'indice commercial. Pendant toutes les années à l'exception de trois, des pêches ont eu lieu dans la majorité des stations en juin, avec une baisse des activités dans les stations en mai et en juillet. En 2007, en 2013, en 2017, en 2018 et en 2020, le relevé a été retardé d'environ un mois, ce qui a fortement limité le nombre de stations pêchées en août au cours de ces années.

### **Indice d'abondance**

Au cours des premières années du relevé, l'évaluation du stock s'est appuyée sur les prises de flétan aux stations les plus régulièrement échantillonnées (connues sous le nom de stations dorées) comme indice de biomasse (figure 27). Au fur et à mesure que les séries chronologiques du relevé augmentaient et que la répartition de l'effort d'échantillonnage devenait plus constante, un plus grand nombre de stations faisaient l'objet d'une pêche constante (tableau 15). Une approche de modèle linéaire généralisé (MLG) a été intégrée dans l'évaluation en 2008 pour aborder la question de la couverture variable des stations (Trzcinski *et al.* 2009). Pour l'indice d'abondance, seules les stations dont le temps d'immersion est supérieur à trois heures et qui comptent plus de 500 hameçons ont été incluses (210 calées sur 3 299 [6 %] exclus; n = 3 089). De plus, seules les stations ayant présenté des activités de pêche au cours de quatre années ou plus (n = 287) ont été conservées pour le modèle d'abondance. Le taux de capture variait de 0 à 1 205 kg. Le MLG a utilisé une distribution d'erreur binomiale négative où les effets de l'année (facteur non ordonné) et de la station (facteur non ordonné) ont été estimés et la variable de réponse (poids en kg) a été compensée par le nombre logarithmique d'hameçons (Trzcinski *et al.* 2009). D'autres effets, comme la zone et le navire, n'ont pas été pris en compte. Aucun effort n'a été fait pour tenir compte de la saturation des engins. De plus, les différences dans la taille des appâts, des navires ou des hameçons n'ont pas été traitées.

Ce modèle a été utilisé dans le cadre de la règle de contrôle des prises pour établir le TAC dans les années qui ont suivi la dernière évaluation. Chaque année, la réestimation de l'indice produit un léger effet rétrospectif (figure 28), ce qui a entraîné de la confusion lors de la formulation des avis (Pêches et Océans Canada 2020). Avec l'établissement du relevé à stratification aléatoire sur le flétan, un sous-échantillon de 100 des stations ayant le plus fréquemment fait l'objet

---

d'une pêche servirait à étalonner le nouveau relevé à stratification aléatoire sur le flétan pendant la période de transition (Cox *et al.* 2018). Avec le sous-échantillon de 100 stations, il est possible d'utiliser une moyenne simple des prises (kg) pour 1 000 hameçons comme indice effectif et de remplacer le modèle de MLG qui permettait de tenir compte de la variabilité des stations ayant fait l'objet d'une pêche chaque année (figure 27).

En 2020, l'indice de biomasse du relevé sur le flétan de l'Atlantique (prises moyennes de 100 stations) pour les divisions 3NOPs4VWX5Zc équivalait à plus du double de l'indice de 2013 (figure 27). Après avoir atteint son niveau maximal en 2018, l'indice a continué de baisser en 2021.

### **Composition des prises**

La proportion selon la longueur, par année et par sexe, a été calculée en utilisant toutes les stations, chaque année (figure 29). L'information sur le sexe n'est disponible que pour les poissons conservés (> 81 cm; figure 29). Comme pour la pêche commerciale à la palangre, la proportion de petits flétans était plus élevée dans les prises de flétans mâles que dans les prises de flétans femelles, avec le recrutement de certaines cohortes pour l'engin de relevé (comme pour les prises > 81 cm) et leur progression au cours des années suivantes.

### **Relevé à stratification aléatoire sur le flétan**

En 2017, un relevé à stratification aléatoire sur le flétan avec des protocoles de pêche normalisés, une couverture géographique élargie et une collecte accrue de données a été lancé. La zone du relevé à stratification aléatoire sur le flétan est divisée en cinq strates (divisions 4X5YZc, 4W, 4V, 3P et 3NO de l'OPANO), chacune possédant trois zones de profondeur (30 à 130 m, 131 à 250 m, 251 à 750 m) [figure 30]. La stratification de la profondeur peut être considérée comme une approximation de la température et de certains renseignements sur l'habitat de fond (Cox *et al.* 2018) et était fondée sur des analyses exploratoires des taux de prise par profondeur à l'aide des calées aux stations fixes et des calées de l'indice commercial du relevé sur le flétan de l'Atlantique (Smith 2016). Les stations sont attribuées au hasard aux 15 strates (figure 30, tableau 16) et réparties proportionnellement à la taille de chaque strate. Un certain nombre de zones fermées à la pêche à des fins de conservation, ainsi que les eaux françaises autour de Saint-Pierre-et-Miquelon sont exclues du relevé. Au total, 150 stations ont été attribuées en 2017 et 153 stations ont été attribuées chaque année pendant la période allant de 2018 à 2021. Les stations supplémentaires ont été ajoutées aux strates comptant uniquement deux stations dans le but de réduire la probabilité de strates sans activité de pêche ou de strates dont une seule station a fait l'objet d'activités de pêche.

Pour chaque calée, 1 000 hameçons ont été appâtés. La conception des engins et les procédures de pêche sont normalisées. Les avançons espacés de 4,6 à 5,5 m et la longueur totale des engins se situe entre 4,6 et 5,5 km. Les hameçons circulaires de taille n° 15 sont appâtés avec du hareng (125 à 200 g) et fixés pour une durée comprise entre 6 et 12 heures. Dans les strates 1 à 3 (4VWX5YZc), une ligne principale de fond est utilisée, tandis que dans les strates 4 et 5 (3NOP), une corde en polypropylène flottante avec des poids de 1 à 4 livres est utilisée. Toutes les prises (en poids) de chaque calée sont surveillées et chaque flétan capturé est énuméré et mesuré (figure 31). Pour chaque calée, il y a 10 échantillons d'état d'hameçon de 30 hameçons et pour chaque échantillon d'état d'hameçon, nous obtenons des dénombrements d'hameçons vides-non appâtés, d'hameçons appâtés à vide, d'hameçons cassés et le nombre de poissons capturés par espèce. Pour éviter la perte de données causée par la présence de zéros dans l'échantillon d'état des hameçons, s'il n'y a pas d'hameçons appâtés dans l'un des 10 échantillons d'état des hameçons, les capitaines sont invités à

---

reprandre la calée à une autre station. Bien qu'il y ait eu sept calées de pêche entre 2017 et 2020 sans hameçons appâtés dans l'échantillon d'état des hameçons, à ce jour (novembre 2021), ce protocole n'a pas été utilisé. On observe notamment une variabilité dans le nombre de stations qui ont été utilisées avec succès chaque année (tableau 16, tableau 17).

La normalisation traditionnelle des captures par unité d'effort du nombre ou du poids par hameçon ne tient compte que du temps d'immersion; il ne tient pas compte des facteurs qui peuvent contribuer à la saturation des engins, comme la concurrence pour les hameçons appâtés au sein des espèces et entre elles (Etienne *et al.* 2010). Par exemple, la perte d'appâts pourrait se produire en raison de perturbations physiques ou de variations dans les appâts. La saturation des engins diminue effectivement l'effort de pêche (Beverton et Holt 1957) et risque de donner lieu à des taux de prise qui ne sont pas proportionnels à l'abondance de l'espèce cible. Smith (2016) a recommandé d'utiliser un modèle exponentiel multinomial pour tenir compte du nombre de flétans capturés, du nombre d'hameçons ayant pris d'autres espèces, ainsi que des hameçons appâtés à vide et non appâtés à vide, et a mis au point un progiciel (Ilsurv) utilisant le langage R. Un optimiseur à usage général utilisant Template Model Builder (Kristensen *et al.* 2016) pour la mise en œuvre du modèle multinomial est en cours d'examen par les pairs (Luo *et al.* 2022). Ici, nous montrons la moyenne stratifiée des prises (kg) pour 1 000 hameçons (figure 32) qui sera utilisée dans l'évaluation. La moyenne des prises (kg) pour 1 000 hameçons du relevé à stratification aléatoire sur le flétan est inférieure à la moyenne des prises (kg) pour 1 000 hameçons du relevé sur le flétan aux stations fixes parce qu'elle concerne toute la zone du stock, tandis que le relevé sur le flétan aux stations fixes est concentré dans les zones où les taux de capture du flétan sont généralement plus élevés.

## Indice commercial

Les navires commerciaux qui effectuent les séries de relevés à stratification aléatoire sur le flétan et de relevés à stations fixes effectuent également des calées pour l'indice commercial. Le nombre annuel de calées pour l'indice commercial est environ trois fois supérieur à celui du relevé sur le flétan. Le plus grand nombre de calées effectuées pour l'indice commercial a été atteint en 2008 (1 016 calées). En moyenne, 50 % de ces calées sont effectuées par les observateurs en mer (tableau 18, tableau 19). Notamment, près de 100 % des calées indicatrices commerciales dans les divisions 3NOP sont effectuées avec les observateurs en mer (tableau 18, tableau 19). Pour les 50 % restants des calées de l'indice commercial, les observateurs en mer retrouvent le navire au port et recueillent des données détaillées sur la fréquence de longueurs des prises de flétans. Alors que la plupart des flétans sont débarqués éviscérés, le flétan est marqué en mer afin que les fréquences de longueurs puissent être établies par sexe. Jusqu'en 2014, ces fréquences de longueurs étaient saisies dans la base de données d'échantillonnage au port, mais depuis ces données sont été associées aux calées appropriées et stockées dans la BDRI. Les capitaines recueillent également des renseignements en mer qui permettent d'analyser calée par calée le taux de capture (nombre de poissons et poids estimé en kg). Il y a peu de données sur les indices commerciaux pour l'année 2020 en raison des restrictions appliquées au Programme d'observateurs en mer à la suite de la pandémie de COVID-19.

Comme dans le cas du relevé sur le flétan à stations fixes, le nombre de navires impliqués a varié d'une année à l'autre (tableau 12). De plus, à quelques exceptions près, les calées de l'indice commercial étaient effectuées principalement en juin et en juillet, et quelques calées supplémentaires ont eu lieu en mai et en août. Les protocoles de la pêche indicatrice commerciale présentent une plus grande variation que ceux des relevés à stratification aléatoire et des relevés à stations fixes sur le flétan, avec des temps d'immersion plus longs en moyenne (moyenne = 695 min, médiane = 539 min). Toutefois, le nombre d'hameçons par calée a été

---

semblable (moyenne = 987, médiane = 1 000) à celui du relevé à stations fixes. L'enregistrement des données sur l'effort de pêche n'est pas cohérent, ce qui limite la façon dont ces données peuvent être utilisées. Comme dans le cas du relevé sur le flétan à stations fixes, l'utilisation d'hameçons de taille n° 16 est devenue de plus en plus fréquente; toutefois, depuis 2017, avec la mise en œuvre de restrictions sur les engins pour le relevé à stratification aléatoire sur le flétan, qui est mené parallèlement aux relevés à stations fixes et à ceux de l'indice commercial, la taille d'hameçon n° 15 est devenue la taille la plus fréquemment utilisée (tableau 20, tableau 21). L'indice de la pêche commerciale fournit une part importante des échantillons de longueur qui forment la composition des prises de la pêche à la palangre.

### **Indice d'abondance**

Le taux de prise de la pêche indicatrice commerciale est présenté comme le poids du flétan (en kg) capturé pour 1 000 hameçons. Aucun schéma ou modèle de stratification n'a été utilisé (figure 33). Cet indice est plus difficile à interpréter que les indices de biomasse des relevés à stratification aléatoire sur le flétan et des relevés aux stations fixes en raison de la variation des pratiques de pêche. Il s'agit notamment d'un indice issu de la pêche commerciale visant le flétan et, par conséquent, l'indice commercial est généralement plus élevé que les indices des relevés à stratification aléatoire sur le flétan et des relevés à stations fixes, bien qu'il suive toujours une tendance semblable à celle des relevés. L'abondance tirée du relevé de l'indice commercial et celle du relevé sur le flétan à stations fixes ont augmenté à la fin des années 2000 et ont atteint un niveau maximal en 2017 (figure 33).

### **Fréquence de longueurs**

Les fréquences de longueurs dans le relevé de l'indice commercial sont incluses dans les données d'échantillonnage des observateurs au port et les données d'échantillonnage au port.

### **Programme sentinelle dans la division 4Vn**

Le programme sentinelle conjoint de l'industrie et de Pêches et Océans Canada est mené chaque année depuis 1993 en septembre dans la division 4Vn (Lambert, 2019). Il s'agit d'un relevé à stratification aléatoire à la palangre réalisé avec un hameçon de taille n° 12. Les flétans capturés dans le cadre du relevé sont présentés en termes de biomasse (kg pour 1 000 hameçons) et de nombres (pour 1 000 hameçons) sur la figure 34. Cet indice ne concerne que la division 4Vn et montre une augmentation de l'abondance et de la biomasse du flétan à partir de 2010, qui atteindront des niveaux environ cinq fois plus élevés qu'avant 2010. Les niveaux ont depuis diminué à environ deux fois la moyenne d'avant 2010, les nombres diminuant plus tôt que la biomasse. Cet indice n'a pas été utilisé dans l'évaluation du stock de flétan, car la portée du relevé est limitée à une partie relativement petite du stock, mais il indique que l'augmentation récente du flétan s'est produite plus tard et plus soudainement dans la division 4Vn que dans la zone de stock globale.

## **MODÈLE DE MARQUAGE PLURIANNUEL POUR ESTIMER LA MORTALITÉ NATURELLE ET LA MORTALITÉ PAR PÊCHE**

En 2006, Pêches et Océans Canada et l'Atlantic Halibut Council ont lancé un programme de marquage visant les flétans de toutes tailles pour estimer la taille de la population et le taux d'exploitation de l'espèce, et évaluer la répartition du flétan dans la zone de gestion du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs. Depuis 2006, plus de 6 000 flétans ont été marqués deux fois avec des balises à ancrage en T dans le cadre des relevés à la palangre sur le flétan menés par l'industrie et Pêches et Océans Canada. Les flétans marqués ont été remis à l'eau dans l'ensemble de la zone de gestion. Avant 2018, la proportion de balises attribuées à

---

chaque division de l'OPANO était proportionnelle à l'abondance estimée de 1995 à 1997 (tableau 22). En 2019, le programme de marquage a été transféré aux stations du relevé à stratification aléatoire sur le flétan. Le flétan marqué et relâché dans la sous-zone 3 de l'OPANO était plus grand que le flétan rejeté dans la sous-zone 4 de l'OPANO (figure 35). La plupart des flétans ont été recapturés dans la division de l'OPANO où ils avaient été relâchés (tableau 23, tableau 24).

Le programme de marquage visant les flétans de toutes tailles est un programme de marquage de soutien de l'industrie avec des récompenses pécuniaires élevées pour la déclaration des étiquettes. On demande aux pêcheurs de déclarer la recapture des flétans marqués en précisant la date, le lieu, la longueur et le sexe. Pour chaque poisson recapturé (une étiquette ou les deux étiquettes renvoyées), l'Atlantic Halibut Council (AHC) récompense les pêcheurs en leur versant 100 \$ et en ajoutant leur nom à une loterie comportant quatre tirages d'un prix de 1 000 \$ chacun par année. Malgré ces récompenses, il est possible que certaines recaptures ne soient pas signalées. Un projet de sciences sociales est en cours afin d'estimer le taux de non-déclaration et de déterminer des méthodes pour améliorer la déclaration des étiquettes. D'après les rapports de marquage eux-mêmes, nous obtenons des données probantes sur l'absence de déclaration, des étiquettes roses ayant parfois été signalées par les vérificateurs à quai, les acheteurs et, à une occasion, un chef. En date du 21 octobre 2021, 993 des 1 218 (82 %) déclarations d'étiquettes fournissaient suffisamment de renseignements pour le modèle pluriannuel de marquage-recapture.

Un nombre important de poissons dont la taille était inférieure à la taille réglementaire minimale (81 cm) ont été marqués et relâchés (figure 35). Seuls les poissons de taille réglementaire au moment de la remise à l'eau ont été analysés dans l'évaluation des stocks de 2010 (den Heyer *et al.* 2011); dans le présent examen du cadre d'évaluation, tous les poissons marqués sont inclus, car la plupart des poissons sous-dimensionnés auraient été disponibles pour la pêche au cours des années ultérieures. D'autres travaux pourraient étudier les répercussions des limites de taille supérieures et inférieures sur l'estimation de la mortalité par pêche et de la mortalité naturelle (M).

Le programme de marquage visant les flétans de toutes tailles est un exemple d'expérience de récupération de bagues d'identification, comme l'illustrent Brownie *et al.* (1985). Selon les méthodes de Hoenig *et al.* (1998), le nombre prévu de poissons relâchés et recapturés peut être exprimé en fonction du nombre prévu de récupérations compte tenu d'une valeur  $M$  instantanée constante, d'une mortalité par pêche instantanée ( $F_i$ ) propre à l'année, d'un taux de survie initial à la suite du marquage (SIM) constant et d'un taux de déclaration des étiquettes (TD) constant, en supposant que la pêche se déroule de façon uniforme sur toute l'année avec le marquage des poissons relâchés au début de chaque année (den Heyer *et al.* 2013). La publication de Hoenig *et al.* (1998) dans le modèle pluriannuel de marquage-recapture du flétan de l'Atlantique comporte deux extensions. Premièrement, comme la majorité des marquages ont lieu en juin et en juillet, les poissons marqués et relâchés au cours de la première année ne sont soumis qu'à une demi-année de pêche et à une mortalité naturelle apparente. Deuxièmement, la perte d'étiquette est prise en compte dans le modèle et décrite avec deux paramètres ( $R_1$  et  $R_2$ ). Le modèle de mélange incomplet estime la mortalité par pêche ( $F^*$ ) au cours des six premiers mois après la remise à l'eau, lorsque le comportement des poissons pourrait être modifié et influencerait les estimations de la valeur  $F$ . Ce modèle a été choisi parce qu'il correspond mieux aux données qu'à un modèle de mélange complet (den Heyer *et al.* 2013). Malheureusement, aucune information dans les données ne permet de déterminer la SIM ou le TD optimal, de sorte que ces valeurs sont fixées en fonction d'autres renseignements. Neilson *et al.* (1989) ont constaté que la SIM du flétan capturé à la palangre variait de 80 % à près de 100 %, selon le temps de manipulation, les prises totales, la longueur

---

du poisson, la profondeur de pêche, etc. À la suite de ces travaux, d'autres marquages par étiquettes satellitaires d'archivage auto-détachables ont été effectués dans le golfe du Saint-Laurent et sur le plateau néo-écossais, ce qui démontre que l'hypothèse d'une survie de 90 % est prudente. Dans des travaux antérieurs, un taux de SIM de 0,9 et 1,0 a été utilisé pour l'ajustement du modèle (den Heyer *et al.* 2011, den Heyer *et al.* 2012). Ici, le modèle est ajusté à une plage de SIM de 0,8 à 1,0 (tableau 25). Comme environ 15 à 20 % des déclarations d'étiquette sont incomplètes en raison du manque de données sur le lieu de recapture et de renseignements sur la date, le modèle était également adapté à une gamme de taux de déclaration de 0,6 à 0,9 (tableau 25).

Les critères de sélection du modèle ne fournissent aucune information sur les hypothèses de SIM et de TD, mais d'après la discussion ci-dessus, 70 % de déclarations d'étiquettes et une survie établie grâce au marquage de 100 % ont été choisies comme modèle privilégié (tableau 25). Le modèle pluriannuel de marquage-recapture mis à jour estime la mortalité naturelle (M) à 0,10 et la mortalité par pêche (F) à une valeur comprise entre 0,20 et 0,04 entre 2007 et 2020 (figure 36). La valeur en baisse F correspond aux augmentations plafonnées de la valeur F au cours d'une période de recrutement élevé, mais l'estimation de la valeur F représente environ le tiers de l'objectif de gestion de  $F = 0,14$ . De nouveaux renseignements sur le taux de déclaration des étiquettes permettront d'éclairer le modèle pluriannuel de marquage-recapture, mais les hypothèses du modèle peuvent présenter d'autres problèmes, comme la valeur M fixe présumée ou le taux de survie initial à la suite du marquage. Un schéma rétrospectif a été observé sur le plan de la valeur M (tableau 26), ce qui n'est pas inattendu avec une hypothèse de M fixe. En effet, le flétan a une longue durée de vie et un taux élevé de conservation des étiquettes. Il est possible que la sélectivité par taille de la pêche et la variation spatiale non prise en compte de l'effort de pêche puissent également avoir une incidence sur l'estimation de la valeur F. Un modèle de population intégré qui s'ajuste aux données de la pêche et indépendantes de la pêche ainsi qu'aux données de marquage-recapture pourrait contribuer à estomper les différences dans les indices de la valeur F du marquage-recapture et du modèle de population.

## REMERCIEMENTS

La dernière mise à jour des données sur le flétan date de plusieurs années. Au cours de cette période, le programme s'est développé et nous avons bénéficié des efforts de nombreux membres du personnel des Sciences à Pêches et Océans Canada, notamment Paul Leblanc, Shelley Lang, Brendan Wringe, Scott Wilson, Tania Davignon-Burton, Bill MacEachern, Heath Stone, Mike McMahon, Stephen Smith, Claire Mussells, Mike McMahon, Gabrielle Wilson, Scott Wilson, Nancy Shackell, Kiyomi Ferguson et Jamie Emberley. Le programme scientifique sur le flétan a également bénéficié de collaborations nouvelles et croissantes avec l'industrie, notamment avec nos collaborateurs du relevé à la palangre provenant de l'Eastern Shore Fisherman's Protective Association, du Shelburne County Quota Group, de l'Atlantic Halibut Council et du Fish Food and Allied Workers Union. Merci à Bruce Chapman, George Rennehan, Garry Dedrick, Gerry Dedrick, Lori Baker, Erin Carruthers et Miranda McGrath. Nous tenons également à remercier les coordonnateurs du Programme d'observateurs en mer, Albert Moore, Dylan Buchanan et Alicia Williams de Javitech et Derrick Lambert de Sea Watch, dont le travail est essentiel à la réalisation des relevés et qui contribuent à bon nombre de nos programmes de collecte de données. Les programmes de marquage et de relevé à la palangre n'auraient pas pu être effectués sans la contribution des capitaines responsables des relevés et des observateurs en mer.

---

## RÉFÉRENCES CITÉES

- Araújo, J.N. and Bundy, A. 2011. [Description of three Ecopath with Ecosim ecosystem models developed for the Bay of Fundy, Western Scotian Shelf and NAFO Division 4X](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2952: xii + 189 p.
- Armsworthy, S.A., and Campana, S.E. 2010. Age determination, bomb-radiocarbon validation and growth of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) from the Northwest Atlantic. Environ. Biol. Fishes. 89: 279–295.
- Armsworthy, S.L., Trzcinski, M.K., and Campana, S.E. 2014. Movements, environmental associations, and presumed spawning locations of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) in the northwest Atlantic determined using archival satellite pop-up tags. Mar. Biol. 161: 645–656.
- Beverton, R.J.H., and S.J. Holt. 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Populations. London: Chapman and Hall, 533 pp.
- Boudreau, S.A., Shackell, N.L., Carson, S., and den Heyer, C.E. 2017. [Connectivity, persistence, and loss of high abundance areas of a recovering marine fish population in the Northwest Atlantic Ocean](#). Ecol. Evol. 7(22): 9739–9749.
- Bowlby, H.D., McMahon, M., Li, L., den Heyer, C.E. et Harper, D. 2024. [Estimation des prises accessoires d'espèces non ciblées dans le cadre de la pêche commerciale du flétan de l'Atlantique dans la région des Maritimes](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/003. iv + 85 p.
- Bowering, W.R. 1986. [The distribution, age and growth and sexual maturity of Atlantic halibut \(\*Hippoglossus hippoglossus\*\) in the Newfoundland and Labrador area of the Northwest Atlantic](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1432: iv + 34 p.
- Branton, R., and Black, G. 2004. [2004 Summer Groundfish Survey update for selected Scotia-Fundy groundfish stocks](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/108. i + 60 p.
- Brownie, C., Anderson, D.R., Burnham, K.P., and Robson, D.S. 1985. Statistical inference from band recovery data: a handbook. 2nd ed. U.S. Fish Wildlife Service Resource Publication No. 156.
- Casault, B., Johnson, C., Devred, E., Head, E., Cogswell, A., et Spry, J. 2020. [Conditions océanographiques optiques, chimiques et biologiques sur le plateau néo-écossais et dans l'est du golfe du Maine en 2019](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2020/071. v + 67 p.
- Cargnelli, L.M., Griesbach, S.J., and Morse, W.W. 1999. Essential Fish Habitat Source Document: Atlantic Halibut, *Hippoglossus hippoglossus*, Life History and Habitat Characteristics. NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-125. 17 p.
- COSEWIC. 2009. COSEWIC assessment and status report on the American Plaice *Hippoglossoides platessoides*, Maritime population, Newfoundland and Labrador population and Arctic population, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 74 pp.
- Cox, S.P., Benson, A., and den Heyer, C.E. 2016. [Framework for the Assessment of Atlantic Halibut Stocks on the Scotian Shelf and Southern Grand Banks](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/001. v + 57 p.

- 
- Cox, S., Benson, A., and Doherty, B. 2018. [Re-design of the Joint Industry-DFO Atlantic Halibut \(\*Hippoglossus hippoglossus\*\) Survey off the Scotian Shelf and Grand Banks](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2018/020. v + 50 p.
- Czich, A.N., R.R.E. Stanley, T.S. Avery, C.E. den Heyer, and N.L. Shackell. 2023. [Recent and projected climate change–induced expansion of Atlantic halibut in the Northwest Atlantic](#). FACETS. 8: 1–14.
- den Heyer, C., Schwarz, C., and Trzcinski, K. 2011. [Atlantic Halibut Fishing Mortality Estimated from Tagging on the Scotian Shelf and the Southern Grand Banks](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/001. vi + 24 p.
- den Heyer, C.E., Armsworthy, A., Wilson, S., Wilson, G., Bajona, L., Bond, S., and Trzcinski, M.K. 2012. [Atlantic Halibut All-Sizes Tagging Program Summary Report for 2006 to 2011](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2992: vii + 34 p.
- den Heyer, C.E., Schwarz, C.J., and Trzcinski, M.K. 2013. [Fishing and Natural Mortality Rates of Atlantic Halibut Estimated from Multiyear Tagging and Life History](#). Trans. Am. Fish. Soc. 142: 690–702.
- den Heyer, C.E., Bowen, W.D., Dale, J., Gosselin, J.F., Hammill, M.O., Johnston, D.W., Lang, S.L.C., Murray, K.T., Stenson, G.B., and Wood, S.A. 2020. [Contrasting trends in gray seal \(\*Halichoerus grypus\*\) pup production throughout the increasing northwest Atlantic metapopulation](#). Mar. Mamm. Sci. 37: 611–630.
- Di Santo, V. 2015. Ocean acidification exacerbates the impacts of global warming on embryonic little skate, *Leucoraja erinacea* (Mitchill). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 463: 72–78.
- Doubleday, W. G., and Rivard, D. 1981. Bottom trawl surveys. Can. Spec. Pub. Fish. Aquat. Sci. 58: 1–273.
- Etienne, M.-P., Obradovich, S., Yamanaka, L., and McAllister, M. 2010. [Extracting abundance indices from longline surveys : method to account for hook competition and unbaited hooks](#). ArXiv: 1005.0892.
- French, K.J., Shackell, N.L., and den Heyer, C.E. 2018. [Strong relationship between commercial catch of adult Atlantic halibut \(\*Hippoglossus hippoglossus\*\) and availability of suitable habitat for juveniles in the Northwest Atlantic Ocean](#). Fish. Bull. 116(2): 111–131.
- Gatti, P., Robert, D., Fisher, J.A.D., Marshall, R.C., and Le Bris, A. 2020. [Stock-scale electronic tracking of Atlantic halibut reveals summer site fidelity and winter mixing on common spawning grounds](#). ICES J. Mar. Sci. 77(7–8): 2890–2904.
- Gobler, C.J., Merlo, L.R., Morrell, B.K., and Griffith, A.W. 2018. [Temperature, acidification, and food supply interact to negatively affect the growth and survival of the forage fish, \*Menidia beryllina\* \(Inland Silverside\) and \*Cyprinodon variegatus\* \(Sheepshead Minnow\)](#). Front. Mar. Sci. 5: 86.
- Grasso, G.M. 2008. [What appeared limitless plenty: the rise and fall of the nineteenth-century Atlantic halibut fishery](#). Environ. Hist. 13(1): 66–91.
- Hammill, M.O., den Heyer, C.E., Bowen, W.D., and Lang, S.L.C. 2017. [Grey Seal Population Trends in Canadian Waters, 1960-2016 and harvest advice](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/052. v + 30 p.
- Haug, T. 1990. Biology of the Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* (L., 1758). Adv. Mar. Biol. 26: 1–70.
-

- 
- Hebert, D., Pettipas, R., et Brickman, D. 2020. [Conditions océanographiques physiques sur le plateau néo-écossais et dans le golfe du Maine en 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/036. iv + 55 p.
- Hoening, J.M., Barrowman, N.J., Hearn, W.S., and Pollock, K. H. 1998. Multiyear tagging studies incorporating fishing effort data. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55(6): 1466–1476.
- James, T.L., Landsman, S.J., Ramsay, L.L., Giffin, M.D., Le Bris, A., and van den Heuvel, M.R. 2019. [Migration patterns of Atlantic halibut captured in the southern Gulf of St. Lawrence as assessed with pop-up satellite archival and Floy tags](#). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 77(7): 1233–1242.
- Johnson, S., Hubley, B., Cox, S.P., den Heyer, C.E., and Li, L. 2024. [Évaluation du cadre pour le flétan de l'Atlantique sur le plateau néo-écossais et dans le sud des Grands Bancs \(divisions 3NOPS4VWX5Zc de l'OPANO\)](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/013. iv + 62 p
- Kaimmer, S. M., and Trumble, R.J. 1998. Injury, condition, and mortality of Pacific halibut bycatch following careful release by Pacific cod and sablefish longline fisheries. *Fish. Res.* 38(2): 131–144.
- Kanwit, J.K. 2007. Tagging Results from the 2000-2004 Federal Experimental Fishery for Atlantic Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) in the Eastern Gulf of Maine. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 38: 37–42.
- Kess, T., Einfeldt, A.L., Wringe, B.F., Lehnert, S.J., Layton, K.S.K., McBride, M., Robert, D., Fisher, J., Le Bris, A., den Heyer, C.E., Shackell, N.L., Ruzzante, D.E., Bentzen, P., and Bradbury, I.R. 2021. [A putative structural variant and environmental variation associated with genomic divergence across the Northwest Atlantic in Atlantic Halibut](#). *ICES J. Mar. Sci.* 78(7): 2371–2384.
- Kohler, A.C. 1967. Size at maturity, spawning season, and food of Atlantic halibut. *J. Fish. Res. Board Can.* 24(1): 53–66.
- Kristensen, K., Nielsen, A., Berg, C.W., Skaug, H., and Bell, B. 2016. [TMB: Automatic Differentiation and Laplace Approximation](#). *J. Stat. Softw.* 70(5): 1–21.
- Lambert, T.C. 2019. [The 4Vn Sentinel Survey:1994-2015](#). *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3319: iv + 55 p.
- Le Bris, A., Fisher, J.A., Murphy, H.M., Galbraith, P.S., Castonguay, M., Loher, T., and Robert, D. 2018. [Migration patterns and putative spawning habitats of Atlantic halibut \(\*Hippoglossus hippoglossus\*\) in the Gulf of St. Lawrence revealed by geolocation of pop-up satellite archival tags](#). *ICES J. Mar. Sci.* 75(1): 135–147.
- Li, L., Keister, J.E., Essington, T.E., and Newton, J. 2019. Vertical distributions and abundances of life stages of the euphausiid *Euphausia pacifica* in relation to oxygen and temperature in a seasonally hypoxic fjord. *J. Plankton Res.* 41(2): 188–202.
- Liu, C., Bank, C., Kersula, M., Cowles, G.W., Zemeckis, D.R., Cadrin, S.X., and McGuire, C. 2019. [Movements of Atlantic halibut in the Gulf of Maine based on geolocation](#). *ICES J. Mar. Sci.* 76(7): 2020–2032.
- Luo, J., R., MacDonald, R.R., Wringe, B.F., den Heyer, C.E., Smith, B., Yan, Y., and Flemming, J.M. 2022. [A spatial analysis of longline survey data for improved indices of Atlantic halibut abundance](#). *ICES J. Mar. Sci.* 79(6): 1954–964.
-

- 
- McCracken, F.D. 1958. On the Biology and Fishery of the Canadian Atlantic Halibut *Hippoglossus hippoglossus* L. J. Fish. Res. Bd. Canada. 15(6): 1269–1311.
- MPO. 2020. [Conditions océanographiques dans la zone atlantique en 2019](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/028.
- NAFO 2021a. [Catch Statistics-STATLANT 21B NAFO Annual Fisheries Statistics Databases](#). [18 November 2020].
- NAFO 2021b. [STATLANT 21A: What is STATLANT 21A?](#) [18 November 2020].
- Neilson, J.D., and Bowering, W.R. 1989. [Minimum size Regulations and the Implications for Yield and Value in the Canadian Atlantic Halibut Fishery](#). CAFSAC Res. Doc. 89/5. 11 p.
- Neilson, J.D., Waiwood, K.G., and Smith, S.J. 1989. Survival of Atlantic Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) Caught by Longline and Otter Trawl Gear. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46(5): 887–897.
- Neilson, J.D., Kearney, J.F., Perley, P., and Sampson, H. 1993. Reproductive Biology of Atlantic Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) in Canadian Waters. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50: 551–563.
- Neuheimer, A.B., Thresher, R.E., Lyle, J.M., and Semmens, J.M. 2011. Tolerance limit for fish growth exceeded by warming waters. Nat. Clim. Change. 1: 110–113.
- Perley, P., Neilson, J.D., and Zwanenberg, K. 1985. [A review of the status of the 4VWX halibut stocks](#). CAFSAC Res. Doc. 85/43. 23 p.
- Pörtner, H.-O., Bock, C., Knust, R., Lannig, G., Lucassen, M., Mark, F.C., and Sartoris, F.J. 2008. Cod and climate in a latitudinal cline: physiological analyses of climate effects in marine fishes. Clim. Res. 37(2–3): 253–270.
- Rose, C.S., Nielsen, J.K., Gauvin, J.R., Loher, T., Sethi, S.A., Seitz, A.C., Courtney, M.B., and Dorbný, P. 2019. [Survival outcome patterns revealed by deploying advanced tags in quantity: Pacific halibut \(\*Hippoglossus stenolepis\*\) survivals after release from trawl catches through expedited sorting](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 76(12): 2215–2224.
- Rossi, S.P., Cox, S.P., Hammill, M.O., den Heyer, C.E., Swain, D.P., Mosnier, A., and Benoît, H.P. 2021. [Forecasting the response of a recovered pinniped population to sustainable harvest strategies that reduce their impact as predators](#). ICES J. Mar. Sci. 78(5): 1804–1814.
- Shackell, N.L., Ferguson, K.J., den Heyer, C.E., Brickman, D., Wang, Z., and Ransier, K.T. 2019. Growing degree-day influences growth rate and length of maturity of Northwest Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) across the southern stock domain. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 50: 25–35.
- Shackell, N.L., Fisher, J.A.D., den Heyer, C.E., Hennen, D.R., Seitz, A.C., Le Bris, A., Robert, D., Kersula, M.E., Cadrin, S.X., McBride, R.S., McGuire, C.H., Kess, T., Ransier, K.T., Liu, C., Czich, A., and Frank, K.T. 2022. [Spatial Ecology of Atlantic Halibut across the Northwest Atlantic: A Recovering Species in an Era of Climate Change](#). Rev. Fish. Sci. Aquac. 30(3): 281–305.
- Sigourney, D.B., Ross, M.R., Brodziak, J., and Burnett, J. 2006. Length at Age, Sexual Maturity and Distribution of Atlantic Halibut, *Hippoglossus hippoglossus* L., off the Northeast USA. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 36: 81–90.
- Smith, S.J. 2016. Review of the Atlantic Halibut Longline Survey Index of Exploitable Biomass. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3180: v + 56 p.
-

- 
- Stewart, I., and Hicks, A. 2019. 2019 Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) stock assessment: Development. IPHC-2019-SRB014-07: 1–100.
- Stobo, W., Neilson, J.D., and Simpson, P. 1988. Movements of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) in the Canadian North Atlantic: Inference Regarding Life History. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45: 484–491.
- Stortini, C.H., Chabot, D., and Shackell, N.L. 2016. [Marine species in ambient low-oxygen regions subject to double jeopardy of climate change](#). Glob. Change Biol. 23(6): 2284–2296.
- Trumble, R.J., Neilson, J.D., Bowering, W.R., and McCaughran, D.A. 1993. Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) and Pacific halibut (*H. stenolepis*) and their North American fisheries. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 227: 1–84.
- Trzcinski, M.K., S.L. Armsworthy, S. Wilson, R.K. Mohn, M. Fowler, and S.E. Campana. 2009. [Atlantic Halibut on the Scotian Shelf and Southern Grand Banks \(NAFO Divisions 3NOPs4VWX5Zc\) – Industry/DFO Longline Survey and Tagging Results to 2008](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/026. vi + 43 p.
- Trzcinski, M.K., S.L. Armsworthy, S. Wilson, R.K. Mohn, and S.E. Campana. 2011a. [A Framework for the Assessment of the Scotian Shelf and Southern Grand Banks Atlantic Halibut Stock](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/002. vi + 112 p.
- Trzcinski, M.K., C. den Heyer, S. Armsworthy, S. Whoriskey, D. Archambault, M. Treble, M. Simpson, and J. Mossman. 2011b. [Pre-COSEWIC Review of Atlantic Halibut \(\*Hippoglossus hippoglossus\*\) on the Scotian Shelf and Southern Grand Banks \(Divs. 3NOPs4VWX5Zc\), Gulf of St. Lawrence \(Divs. 4RST\), Newfoundland and Labrador, and Central and Arctic](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/030. vi + 77 p.
- Trzcinski, M.K., and Bowen, W.D. 2016. The recovery of Atlantic halibut: a large, long-lived, and exploited marine predator. ICES J. Mar. Sci. 73(4): 1104–1114.
- Zwanenburg, K.C.T., Black, G., Fanning, P., Branton, R., Showell, M., and Wilson, S. 1997. [Atlantic halibut \(\*Hippoglossus hippoglossus\*\) on the Scotian Shelf and Southern Grand Banks: Evaluation of Resource Status](#). DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 1997/050. 75 p.
- Zwanenburg, K.C.T., and Wilson, S. 1999. [Processed weight to live-weight conversion factors for Atlantic Halibut \(\*Hippoglossus hippoglossus\*\) of the Scotia Shelf and Southern Grand Banks](#). DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 1999/157. 7 p.
- Zwanenburg, K.C.T., and Wilson S. 2000. Scotian Shelf and southern Grand Banks Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) survey – Collaboration between the fishing and fisheries science communities. Theme session on Cooperative Research with the Fishing Industry: Lessons Learned. ICES CM 2000/W:20.
- Zwanenburg, K.C.T., Wilson, S., Branton, R., and Brien, P. 2003. [Halibut on the Scotian Shelf and Southern Grand Banks – Current Estimates of Population Status](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2003/046. 33 p.

## TABLEAUX

*Tableau 1. Tailles des échantillons pour le poids et la longueur des flétans de l'Atlantique par sous-zone de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) [3, 4 et 5] et par année; données recueillies par le Programme des observateurs en mer et dans le cadre des relevés écosystémiques par navire de recherche de Pêches et Océans Canada.*

Année	Programme des observateurs en mer, OPANO 3	Programme des observateurs en mer, OPANO 4	Programme des observateurs en mer, OPANO 5	Relevé par navire de recherche, OPANO 3	Relevé par navire de recherche, OPANO 4	Relevé par navire de recherche, OPANO 5
1970	0	0	0	0	23	0
1971	0	0	0	0	38	0
1972	0	0	0	0	25	0
1973	0	0	0	0	37	0
1974	0	0	0	0	45	0
1975	0	0	0	0	58	0
1976	0	0	0	0	69	0
1977	0	0	0	0	109	0
1978	0	0	0	0	195	0
1979	0	0	0	0	277	0
1980	0	22	0	0	294	1
1981	0	16	0	0	237	0
1982	0	0	0	0	182	0
1983	0	0	0	0	136	0
1984	0	21	0	0	109	0
1985	37	0	0	0	25	0
1986	0	0	0	0	4	2
1987	6	66	7	0	0	0
1988	387	179	3	0	0	0
1989	589	1 876	3	0	14	2
1990	515	2 577	32	0	0	0
1991	549	3 109	11	0	0	0
1992	652	1 292	6	0	0	0
1993	292	456	0	0	0	0
1994	2	170	0	0	44	0
1995	316	91	0	0	43	0
1996	150	433	0	0	79	1
1997	326	49	0	0	107	0
1998	131	4 508	0	0	59	0
1999	459	2 158	1	0	78	0
2000	392	1 309	1	0	77	3
2001	346	1 272	2	0	76	0
2002	378	1 442	5	0	87	0
2003	318	1 856	2	0	78	0
2004	670	558	2	0	59	0
2005	658	1 080	1	0	221	1
2006	161	547	0	0	181	0
2007	427	930	15	0	122	1
2008	205	625	3	0	140	1
2009*	1 320	2 873	24	0	98	2
2010	603	2 531	5	0	219	0
2011	746	2 399	3	0	229	9
2012	247	1 219	0	0	174	5
2013	0	608	0	0	118	7
2014	0	908	7	0	187	0
2015	60	1 790	133	0	176	2
2016	365	2 079	66	0	246	6
2017	0	135	1	0	119	10
2018	0	43	1	0	56	4
2019	0	886	22	0	142	5
2020	0	42	0	0	128	9

\*Les données des observateurs en mer peuvent comporter des poids dérivés.

Tableau 2. Tableau des types de sorties où la longueur et le poids du flétan de l'Atlantique ont été mesurés. Le type « autre » correspond à la combinaison de tous les flétans de l'Atlantique mesurés lors de sorties où moins de 30 poissons ont été échantillonnés par type. Tous les types de sorties ont été utilisés pour modéliser la relation longueur-poids.

Type de sortie	Nombre de flétans
RELEVÉ DU FLÉTAN À LA PALANGRE	33 898
MERLU ARGENTÉ	8 129
FLÉTAN	5 913
RELEVÉ PAR NAVIRE DE RECHERCHE	5 291
MORUE, AIGLEFIN, GOBERGE	2 615
AUTRE	789
PROGRAMME SENTINELLE DANS LES DIVISIONS 4VSW	757
MERLUCHE BLANCHE	573
RELEVÉ PAR ENGIN MOBILE DANS LA DIVISION 4X	529
SÉBASTE	296
POISSON PLAT	114
CALMAR	114
RAIE	46
MERLU ARGENTÉ, CALMAR, GRANDE ARGENTINE	45
Total	59 109

Tableau 3. Nombre de flétans de l'Atlantique dont la longueur et le poids ont été mesurés dans les calées observées et les calées des relevés écosystémiques d'été par navire de recherche menés dans les Maritimes, selon le sexe et le mois, à l'exclusion des valeurs aberrantes (c.-à-d. retirées en raison de valeurs de longueur ou du poids improbables). « Tous » comprend tous les poissons mesurés : femelles, mâles et individus dont le sexe n'a pas été déterminé.

Sexe	Total	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Mâles	26 156	684	997	1 770	2 240	5 658	8 207	5 106	568	126	291	279	250
Femelles	25 302	609	847	1 564	1 746	5 118	9 562	4 291	511	200	318	313	223
Tous	59 109	1 395	2 106	3 482	4 134	11 687	20 849	11 307	1 192	826	911	701	519

Tableau 4. Total des débarquements canadiens et étrangers déclarés (en tonnes) de flétan de l'Atlantique dans les divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO)<sup>a</sup>. Les débarquements annuels moyens sur dix ans sont présentés pour la période de 1960 à 2009. Dans le tableau 21A de la base de données STATLANT de l'OPANO, les débarquements par pays sont déclarés par année civile; toutefois, le total autorisé des captures (TAC) pour le stock est établi pour la période d'avril à mars. Le tiret (-) indique que les données ne sont pas disponibles. S.O. indique qu'aucun TAC n'a été établi.

Année	Canada			Étranger			3NOPs4VWX5Z	
	3NOPs	4VWX5Z	Total	3NOPs	4VWX5Z	Total	Total	TAC
1960–1969	638,4	1 520,9	2 159,3	492,2	62	554,2	2 713,5	S.O.
1970–1979	427,8	874	1 301,8	73,7	15,4	89,1	1 390,9	S.O.
1980-1989 <sup>b,c</sup>	738,2	1 624,6	2 362,8	217	13,8	230,8	2 593,6	S.O.
1990–1999	323,2	815,4	1 138,6	179,6	4,3	183,9	1 322,5	1 855
2000–2009	460,9	878,1	1 339	147,8	0,1	147,9	1 486,9	1 340
2010	464	1 296	1 760	131	1	132	1 892	1 850
2011	373	1 346	1 719	218	1	219	1 938	1 850
2012	531	1 491	2 022	200	1	201	2 223	2 128

Année	Canada			Étranger			3NOPs4VWX5Z	
	3NOPs	4VWX5Z	Total	3NOPs	4VWX5Z	Total	Total	TAC
2013	562	1 836	2 398	205	1	206	2 604	2 447
2014	839	1 811	2 650	312	1	313	2 963	2 563
2015	693	2 174	2 867	395	1	396	3 263	2 738
2016	626	2 186	2 812	393	1	394	3 206	3 149
2017	759	2 353	3 112	403	1	404	3 516	3 621 <sup>d</sup>
2018	699	3 171	3 870	343	0	343	4 213	4 164 <sup>d</sup>
2019	841	3 414	4 255	480	0	480	4 735	4 789 <sup>d</sup>
2020	1 142	3 692	4 834	465	0	465	5 299	5 507 <sup>d</sup>
2021	1 472 <sup>e</sup>	3 894 <sup>e</sup>	5 366 <sup>e</sup>	-	-	-	-	5 445 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> On présume que les débarquements canadiens provenant de la division 5Y de l'OPANO se sont produits dans la partie canadienne et sont inclus dans la valeur pour les divisions 4VWX+5Zc. Les débarquements étrangers et américains dans la division 5Y ne sont pas inclus.

<sup>b</sup> Les débarquements dans la division 5Zc de l'OPANO ont été inscrits pour la première fois en 1986; les divisions 5Zc et 5Ze sont utilisées pour indiquer la même zone.

<sup>c</sup> Avant 1988, la pêche au flétan de l'Atlantique n'était pas réglementée.

<sup>d</sup> Pour 2017, 2018 et 2019, 100 t du TAC canadien ont été mises de côté pour tenir compte des prises des États-Unis et de la France dans la zone de stock.

<sup>e</sup> Les données sur les débarquements du Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et de la région de Terre-Neuve-et-Labrador pour l'année 2021 sont préliminaires au 18 janvier 2022.

**Tableau 5. Débarquements de la pêche à la palangre (en tonnes) dans les sous-zones 3 et 4 de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), et débarquements de la pêche au chalut à panneaux dans les sous-zones 3 et 4 de l'OPANO pour tous les pays dans la zone 3NOPs4VWX5Zc.**

Année	Palangre3	Palangre4	Chalut à panneaux3	Chalut à panneaux4
1970	249	603	440	270
1971	319	676	244	399
1972	172	716	319	154
1973	206	722	287	117
1974	147	600	287	78
1975	150	563	255	145
1976	107	567	238	175
1977	89	503	500	188
1978	73	709	256	306
1979	52	856	365	329
1980	71	1 050	218	443
1981	61	1 100	172	359
1982	74	1 414	417	383
1983	136	1 597	137	312
1984	600	1 826	323	204
1985	906	1 772	951	231
1986	904	1 467	752	140
1987	582	1 070	799	103
1988	763	1 216	259	131
1989	600	1 136	164	70

Année	Palangre3	Palangre4	Chalut à panneaux3	Chalut à panneaux4
1990	603	1 017	487	132
1991	278	802	801	138
1992	284	875	166	105
1993	252	758	112	140
1994	127	856	97	36
1995	139	520	86	47
1996	118	581	51	37
1997	152	692	75	34
1998	201	564	90	18
1999	186	585	148	27
2000	254	509	92	7
2001	394	722	159	44
2002	348	721	199	53
2003	442	779	312	50
2004	349	800	129	82
2005	334	766	69	65
2006	339	872	35	50
2007	489	899	37	88
2008	363	960	53	59
2009	297	1 180	510	73
2010	421	1 241	118	67
2011	419	1 265	133	94
2012	539	1 377	139	131
2013	520	1 757	213	99
2014	756	1 729	314	106
2015	613	2 093	414	107
2016	366	2 116	634	110
2017	649	2 251	490	127
2018	585	2 993	452	191
2019	727	3 184	586	202
2020	1 196	3 458	398	198

Tableau 6. Poids du flétan de l'Atlantique débarqué (en tonnes) par division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) et par classe de navire (CN), de 2002 à 2011, tiré du Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR).

Division de l'OPANO	CN < 35 pi	CN 35 à 45 pi	CN 45 à 65 pi	CN > 65 pi	CN Engin mobile	Poids total
3N	0	96	125	306	0	527
3O	0	31	63	120	2	216
3Ps	5	314	101	996	25	1 441
4Vn	131	277	18	0	39	465

Division de l'OPANO	CN < 35 pi	CN 35 à 45 pi	CN 45 à 65 pi	CN > 65 pi	CN Engin mobile	Poids total
4Vs	6	872	586	189	92	1 745
4W	222	2 193	483	71	12	2 981
4X	471	3 604	108	9	477	4 669
5Y	2	24	1	0	17	44
5Z	0	141	4	0	39	184
Total	837	7 552	1 489	1 691	703	12 272

Tableau 7. Poids du flétan de l'Atlantique débarqué (en tonnes) par division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) et par classe de navire, de 2012 à 2021, tiré du Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) [Remarque : les données de l'année 2021 sont incomplètes, car elles ont été compilées en septembre 2021].

Division de l'OPANO	CN < 35 pi	CN 35 à 45 pi	CN 45 à 65 pi	CN > 65 pi	Engin mobile	Total
3N	0	470	208	191	0	869
3O	0	387	268	316	83	1 054
3PS	0	998	87	1 351	118	2 554
4VN	371	1 227	82	21	68	1 769
4VS	152	2 715	921	539	403	4 730
4W	759	4 134	615	148	79	5 735
4X	692	10 577	80	0	741	12 090
5Y	2	88	0	0	10	100
5Z	0	360	0	0	105	465
Total	1 976	20 956	2 261	2 566	1 607	29 366

Tableau 8. Nombre de sorties échantillonnées à terre dans le cadre de la pêche du flétan à la palangre pour l'indice commercial, et échantillonnées au port dans le cadre de la pêche commerciale du flétan à la palangre et de la pêche commerciale du flétan au chalut à panneaux.

Année	Pêche à la palangre - indice commercial	Pêche commerciale à la palangre	Pêche commerciale au chalut à panneaux
1989	0	0	2
1990	0	1	0
1991	0	1	1
1992	0	0	1
1993	0	1	1
1994	0	6	2
1995	0	10	1
1996	0	12	0
1997	0	11	2
1998	0	11	2
1999	20	15	12
2000	25	16	2
2001	23	15	5

Année	Pêche à la palangre - indice commercial	Pêche commerciale à la palangre	Pêche commerciale au chalut à panneaux
2002	23	19	3
2003	20	10	3
2004	33	8	8
2005	25	12	5
2006	31	14	1
2007	57	8	6
2008	47	5	1
2009	23	14	3
2010	27	8	3
2011	36	7	4
2012	32	11	17
2013	38	23	1
2014	34	7	6
2015	1	7	7
2016	3	8	0
2017	0	3	0
2018	0	8	0
2019	0	19	1
2020	0	31	0

Tableau 9. Nombre de calées observées ayant capturé du flétan de l'Atlantique, par pêche, par année. Les chiffres le long de la ligne du haut correspondent aux codes de type de sortie : 12 = merluche blanche, 23 = sébaste, 30 = flétan, 31 = flétan du Groenland, 49 = poisson plat, 211 = raie, 230 = requin-taube commun, 312 = chabot, 7001 = morue, aiglefin, goberge, 7057 = indice commercial du flétan, 7099 = autre.

Année	12	23	30	31	49	211	230	312	7001	7057	7099
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1980	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
1985	0	1	19	0	0	0	0	0	14	0	0
1986	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0
1987	0	19	0	0	0	0	0	0	84	0	0
1988	0	8	0	0	0	0	0	0	263	0	13
1989	0	29	21	0	0	0	0	0	205	0	6
1990	34	121	0	0	23	0	0	0	398	0	56
1991	13	60	47	0	7	0	4	0	305	0	22
1992	40	77	19	1	16	0	0	0	429	0	13
1993	0	84	10	6	6	3	1	0	137	0	25
1994	46	64	7	0	3	0	0	0	34	0	13
1995	144	19	84	0	0	16	0	0	42	0	55
1996	136	1	277	0	3	4	0	0	49	0	12
1997	47	4	200	0	0	76	0	0	67	0	0
1998	44	11	216	14	0	0	0	0	10	569	0
1999	25	8	193	0	0	12	0	0	36	162	38
2000	0	13	339	0	0	0	0	0	113	228	0
2001	11	11	492	0	0	0	0	2	93	90	3

Année	12	23	30	31	49	211	230	312	7001	7057	7099
2002	0	29	327	0	0	0	1	0	26	161	2
2003	0	6	416	2	0	0	0	1	20	162	0
2004	0	24	54	1	6	0	0	0	87	142	0
2005	0	9	228	0	0	0	0	2	40	205	0
2006	0	0	138	0	0	10	0	1	40	127	0
2007	16	12	581	0	0	0	0	0	101	101	0
2008	10	0	481	0	0	0	0	0	49	347	0
2009	0	7	420	0	0	0	0	0	11	317	0
2010	0	10	457	0	3	0	0	0	115	349	0
2011	0	25	423	0	0	0	0	0	69	256	0
2012	0	3	404	0	3	0	0	0	84	203	0
2013	0	13	474	0	0	0	0	0	56	217	0
2014	0	1	307	0	0	0	0	0	86	188	0
2015	0	10	329	0	0	0	0	0	109	459	0
2016	0	3	293	0	1	0	0	0	52	497	0
2017	28	26	296	0	3	0	0	0	83	448	0
2018	0	28	274	0	10	0	0	2	35	267	0
2019	0	40	161	0	0	0	0	0	57	548	0
2020	0	50	207	0	0	0	0	0	59	196	0

Tableau 10. Nombre de mâles, de femelles et de flétans de sexe inconnu et nombre total de flétans de l'Atlantique mesurés lors du relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador dans les divisions 3NOPs de l'OPANO.

Année	Mâles	Femelles	Sexe inconnu	Total
1973	8	3	0	11
1974	8	4	0	12
1975	2	7	0	9
1976	15	13	0	28
1977	19	18	0	37
1978	22	17	0	39
1979	19	19	0	38
1980	44	32	0	76
1981	9	9	0	18
1982	19	15	0	34
1983	9	11	0	20
1984	15	9	0	24
1985	20	19	0	39
1986	18	22	0	40
1987	16	13	0	29
1988	7	3	0	10
1989	9	7	0	16
1990	4	3	0	7
1991	9	10	0	19
1994	7	6	0	13
1995	11	11	0	22
1996	2	6	0	8
1997	16	14	0	30
1998	6	9	0	15
1999	6	4	0	10
2000	9	3	0	12
2001	3	10	1	14
2002	8	5	0	13
2003	9	6	0	15
2004	3	4	4	11

Année	Mâles	Femelles	Sexe inconnu	Total
2005	1	3	0	4
2006	2	0	0	2
2007	16	7	0	23
2008	9	7	0	16
2009	14	7	0	21
2010	16	13	0	29
2011	12	10	1	23
2012	9	17	2	28
2013	31	13	0	44
2014	22	17	0	39
2015	20	18	0	38
2016	29	43	6	78
2017	24	23	0	47
2018	30	27	1	58
2019	29	27	2	58

\*Fichiers concernant les FL (fréquences de longueurs) manquants pour 1971, 1992 et 1993; aucune longueur de flétan pour le printemps 1972.

\*Expérience de type 1 (relevé) seulement; code d'espèce 893 (flétan de l'Atlantique); mois 3,4,5,6; divisions 3N, 3O et 3Ps de l'OPANO seulement; il n'y avait pas de longueurs de flétan dans les divisions 4Vn, 4Vs.

Tableau 11. Résumé de la répartition de la longueur du flétan de l'Atlantique pêché dans les divisions 3NOPS de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest au cours du relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador pour chaque engin de pêche au chalut.

Engin	1 <sup>er</sup> trimestre	Médiane	Moyenne	3 <sup>e</sup> trimestre
Yankee	68,0	80	81,9	89,0
Engel	71,0	89	90,5	106,2
Campelen	63,0	81	82,2	98,0

Tableau 12. Nombre total de bateaux qui ont participé au relevé sur le flétan à stations fixes, au relevé à stratification aléatoire sur le flétan et au relevé de l'indice commercial. Il convient de noter que le relevé à stratification aléatoire sur le flétan a commencé en 2017. « S.O. » signifie sans objet.

Année	Relevé sur le flétan aux stations fixes			Relevé à stratification aléatoire sur le flétan			Indice commercial		
	Nombre de bateaux	Nombre de stations	Prises de flétans (t)	Nombre de bateaux	Nombre de stations	Prises de flétans (t)	Nombre de bateaux	Nombre de calées	Prises de flétans (t)
1998	17	175	7	S.O.	S.O.	S.O.	17	669	84
1999	13	167	8	S.O.	S.O.	S.O.	13	568	75
2000	14	217	12	S.O.	S.O.	S.O.	21	809	93
2001	11	190	9	S.O.	S.O.	S.O.	14	583	83
2002	12	200	9	S.O.	S.O.	S.O.	14	707	84
2003	12	189	8	S.O.	S.O.	S.O.	13	696	83
2004	11	215	10	S.O.	S.O.	S.O.	11	906	90
2005	12	164	9	S.O.	S.O.	S.O.	11	548	59
2006	11	163	7	S.O.	S.O.	S.O.	12	588	71
2007	17	241	13	S.O.	S.O.	S.O.	17	647	87
2008	17	283	15	S.O.	S.O.	S.O.	20	1,016	133
2009	14	214	18	S.O.	S.O.	S.O.	14	673	103
2010	17	215	18	S.O.	S.O.	S.O.	18	707	101
2011	14	217	24	S.O.	S.O.	S.O.	15	882	116

Année	Relevé sur le flétan aux stations fixes			Relevé à stratification aléatoire sur le flétan			Indice commercial		
	Nombre de bateaux	Nombre de stations	Prises de flétans (t)	Nombre de bateaux	Nombre de stations	Prises de flétans (t)	Nombre de bateaux	Nombre de calées	Prises de flétans (t)
2012	15	217	21	S.O.	S.O.	S.O.	16	728	128
2013	14	233	24	S.O.	S.O.	S.O.	14	784	109
2014	15	233	26	S.O.	S.O.	S.O.	15	619	127
2015	14	232	33	S.O.	S.O.	S.O.	14	619	140
2016	14	227	25	S.O.	S.O.	S.O.	14	621	122
2017	13	99	20	21	149	11	19	489	130
2018	14	100	25	20	153	16	21	459	149
2019	12	100	21	17	127	14	15	629	177
*2020	11	99	20	16	151	13	8	145	49

*\*En 2020, les données disponibles pour les calées de l'indice commercial sont moins nombreuses en raison de la présence limitée des observateurs en mer due à la pandémie de COVID-19.*

*Tableau 13. Nombre de stations ayant fait l'objet d'une pêche, selon la taille d'hameçon (n° 14, n° 15 ou n° 16) et selon la division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), dans le relevé sur le flétan à stations fixes.*

Division de l'OPANO	Taille d'hameçon n° 14	Taille d'hameçon n° 15	Taille d'hameçon n° 16
3N	18	34	48
3O	73	138	146
3P	102	79	64
4V	385	201	233
4W	703	300	42
4X	811	592	22
5Y	0	4	0
5Z	2	12	0

*Tableau 14. Nombre de stations ayant fait l'objet d'une pêche, selon la taille d'hameçon (n° 14, n° 15 ou n° 16) et selon l'année, dans le relevé sur le flétan aux stations fixes. Remarque : au cours des deux premières années du relevé (1998 et 1999), la taille des hameçons n'a pas été enregistrée.*

Année	Taille d'hameçon n° 14	Taille d'hameçon n° 15	Taille d'hameçon n° 16
2000	217	0	0
2001	174	16	0
2002	157	26	17
2003	138	51	0
2004	175	40	0
2005	61	94	0
2006	110	53	0
2007	174	47	0
2008	195	44	34
2009	78	136	0
2010	105	74	36
2011	100	34	83
2012	98	34	85

Année	Taille d'hameçon n° 14	Taille d'hameçon n° 15	Taille d'hameçon n° 16
2013	89	76	68
2014	78	68	87
2015	62	97	73
2016	50	105	72
2017	19	80	0
2018	14	86	0
2019	0	100	0
2020	0	99	0

Tableau 15. Nombre de stations ayant fait l'objet d'une pêche, selon l'année et selon la division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest, dans le relevé sur le flétan à stations fixes.

Année	3N	3O	3P	4V	4W	4X	5Y	5Z	Total
1998	1	3	8	44	57	59	0	3	175
1999	5	20	14	27	54	47	0	0	167
2000	6	24	20	45	68	54	0	0	217
2001	6	11	22	31	68	51	0	1	190
2002	0	7	17	47	65	63	0	1	200
2003	0	4	18	45	59	63	0	0	189
2004	6	26	15	46	60	62	0	0	215
2005	6	14	0	33	44	67	0	0	164
2006	0	0	9	29	52	73	0	0	163
2007	6	18	12	33	56	116	0	0	241
2008	6	20	12	61	59	115	0	10	283
2009	6	20	12	50	53	71	1	0	213
2010	6	20	12	48	53	75	1	0	215
2011	6	20	8	47	52	84	0	0	217
2012	6	20	10	47	51	83	0	0	217
2013	6	20	13	46	58	89	0	1	233
2014	6	20	9	51	52	94	0	1	233
2015	6	20	12	49	55	88	2	0	232
2016	6	20	12	48	54	87	0	0	227
2017	4	18	9	19	24	25	0	0	99
2018	4	18	9	19	24	26	0	0	100
2019	4	18	7	21	24	26	0	0	100
2020	4	19	7	19	24	26	0	0	99
Total	106	380	267	905	1 166	1 544	4	17	4 389

Tableau 16. Nombre de stations ayant fait l'objet d'une pêche, selon l'année et la strate, dans le relevé à stratification aléatoire sur le flétan. Les numéros de strates désignent la zone (1 : 4X, 2 : 4W, 3 : 4V, 4 : 3P, 5 : 3NO) et la profondeur (1 : 30–130 m, 2 : 131–250 m, 3 : 251–750 m). Par exemple, la strate 1.3 représente la zone 4X et la plage de profondeurs 251–750 m.

Strate	2017	2018	2019	2020	Total
1.1	16	16	16	16	64
1.2	11	11	11	11	44
1.3	2	3	3	3	11
2.1	15	15	15	15	60
2.2	7	7	7	7	28

Strate	2017	2018	2019	2020	Total
2.3	2	3	3	3	11
3.1	11	11	11	11	44
3.2	5	5	5	5	20
3.3	8	8	8	7	31
4.1	13	13	10	13	49
4.2	8	8	5	8	29
4.3	7	8	4	8	27
5.1	39	39	25	39	142
5.2	2	3	2	3	10
5.3	3	3	2	2	10
Total	149	153	127	151	580

Tableau 17. Nombre de stations ayant fait l'objet d'une pêche, selon l'année et la division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest, dans le relevé à stratification aléatoire sur le flétan.

Année	3N	3O	3P	4V	4W	4X	5Y	5Z	Total
2017	26	18	28	24	24	24	0	5	149
2018	20	25	29	24	25	26	0	4	153
2019	13	16	18	25	25	27	0	3	127
2020	24	20	29	23	25	23	2	5	151
Total	83	79	104	96	99	100	2	17	580

Tableau 18. Nombre de calées de l'indice commercial dans chaque division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) selon l'année, pour les calées observées en mer.

Année	3N	3O	3P	4T	4V	4W	4X	5Z
1998	0	20	0	0	257	272	120	0
1999	0	39	3	0	94	36	8	0
2000	0	95	0	0	155	14	16	0
2001	0	1	0	0	81	12	1	0
2002	0	0	1	0	137	29	6	0
2003	0	0	0	0	164	26	3	0
2004	21	40	0	0	44	25	1	0
2005	59	58	0	0	50	10	27	0
2006	21	8	7	0	75	15	9	0
2007	41	5	10	0	40	10	3	0
2008	52	22	0	0	127	93	13	65
2009	105	25	57	0	114	19	15	0
2010	75	2	37	1	139	14	44	0
2011	94	9	9	0	65	15	88	0
2012	84	14	6	1	62	1	11	0
2013	21	72	18	0	55	18	45	0
2014	63	26	1	0	43	20	42	0
2015	3	42	59	0	91	9	27	0
2016	5	38	41	0	75	28	54	0
2017	44	48	29	0	44	16	44	1
2018	18	14	44	0	61	20	33	0
2019	30	36	74	2	101	10	10	0
*2020	32	3	11	1	66	0	30	0
Total	768	617	407	5	2,140	712	650	66

*\*En 2020, les données disponibles pour les calées de l'indice commercial sont moins nombreuses en raison de la présence limitée des observateurs en mer due à la pandémie de COVID-19.*

*Tableau 19. Nombre de calées de l'indice commercial dans chaque division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) selon l'année, pour les calées échantillonnées au port.*

Année	3N	3O	3P	4RT	4V	4W	4X	5Z
1998	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	152	200	36	0
2000	0	0	0	0	148	343	38	0
2001	0	0	0	0	153	235	100	0
2002	0	0	1	0	229	198	106	0
2003	0	0	0	0	251	166	86	0
2004	0	0	0	0	302	240	233	0
2005	0	0	0	0	181	59	104	0
2006	0	0	0	0	134	62	257	0
2007	0	0	0	1	38	61	438	0
2008	0	0	0	0	151	44	449	0
2009	0	0	0	0	0	20	318	0
2010	0	0	0	0	0	10	385	0
2011	0	0	0	2	70	30	500	0
2012	0	0	0	2	21	50	476	0
2013	0	0	0	1	22	40	492	0
2014	0	0	0	1	70	10	343	0
2015	0	0	0	0	0	11	377	0
2016	0	0	0	0	20	12	348	0
2017	0	0	0	0	35	15	213	0
2018	8	0	17	1	2	3	229	9
2019	0	0	2	0	0	0	364	0
*2020	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	8	0	20	8	1 979	1 809	5 892	9

*\*En 2020, les données disponibles pour les calées de l'indice commercial sont moins nombreuses en raison de la présence limitée des observateurs en mer due à la pandémie de COVID-19.*

*Tableau 20. Nombre de calées commerciales observées (échantillonnées en mer et au port) selon la taille d'hameçon (n° 12, n° 14, n° 15 ou n° 16) et selon l'année, pour les calées où des données sur la taille d'hameçon étaient disponibles. Remarque : au cours des deux premières années du relevé (1998 et 1999), la taille des hameçons n'a pas été consignée.*

Année	Taille d'hameçon n° 12	Taille d'hameçon n° 14	Taille d'hameçon n° 15	Taille d'hameçon n° 16
2000	0	280	0	0
2001	0	88	7	0
2002	0	167	2	4
2003	0	63	130	0
2004	0	132	38	0
2005	0	23	175	0
2006	0	44	91	0
2007	0	24	59	0
2008	0	87	125	112
2009	0	41	294	0

Année	Taille d'hameçon n° 12	Taille d'hameçon n° 14	Taille d'hameçon n° 15	Taille d'hameçon n° 16
2010	2	55	148	107
2011	0	161	73	216
2012	0	58	90	154
2013	0	93	84	144
2014	0	101	30	153
2015	0	126	344	149
2016	0	116	277	126
2017	0	18	191	17
2018	0	15	195	0
2019	0	0	263	0
2020	0	12	133	0

Tableau 21. Nombre de calées commerciales observées (échantillonnées en mer et au port) selon la taille d'hameçon (n° 12, n° 14, n° 15 ou n° 16) et selon la division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), pour les calées où des données sur la taille d'hameçon étaient disponibles. Remarque : au cours des deux premières années du relevé (1998 et 1999), la taille des hameçons n'a pas été consignée.

Division de l'OPANO	Taille d'hameçon n° 12	Taille d'hameçon n° 14	Taille d'hameçon n° 15	Taille d'hameçon n° 16
3N	0	45	336	307
3O	0	158	198	96
3P	0	14	257	33
4R	0	0	1	0
4T	0	4	3	0
4V	0	761	758	372
4W	0	215	220	51
4X	2	507	908	28
5Y	0	0	2	0
5Z	0	0	66	0

Tableau 22. Nombre de flétans de l'Atlantique marqués et relâchés dans le cadre du programme de marquage visant les flétans de toutes tailles par division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) entre 2006 et 2021 (n = 6 020).

Division de l'OPANO	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2019	2020	Total
3N	93	54	54	55	54	54	35	53	37	54	543
3O	32	57	58	71	71	71	76	68	37	63	604
3P	30	236	143	134	134	131	134	71	18	74	1 105
4V	103	116	185	126	171	170	173	80	86	105	1 315
4W	165	132	166	141	171	164	164	115	89	144	1 451
4X	103	84	102	109	101	109	116	119	95	28	966
5Z	0	0	0	0	0	0	0	7	16	13	36
Total	526	679	708	636	702	699	698	513	378	481	6 020

Tableau 23. Nombre de flétans de l'Atlantique recapturés, selon la division (de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest [OPANO]) de remise à l'eau et de recapture dans le cadre du programme de marquage visant les flétans de toutes tailles (2006 et 2021).

OPANO - remise à l'eau	OPANO - recapture												
	0B	3L	3N	3O	3P	4R	4S	4T	4V	4W	4X	5Y	5Z
3N	0	0	36	50	7	0	0	0	0	0	2	0	0
3O	0	0	8	52	13	1	0	0	3	1	0	0	0
3P	0	0	5	12	140	0	0	0	18	5	3	0	0
4V	1	0	0	0	12	2	1	7	120	26	1	0	1
4W	0	1	4	0	11	0	0	0	15	95	17	0	0
4X	0	0	2	2	8	0	0	0	11	24	103	3	0
5Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	1	55	116	191	3	1	7	167	151	126	3	1

Tableau 24. Nombre de flétans de l'Atlantique recapturés dans le cadre du programme de marquage visant les flétans de toutes tailles entre 2006 et 2020 (ligne du haut), selon l'année de remise à l'eau (première colonne). « S.O. » signifie sans objet.

Année de remise à l'eau	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
2006	16	40	23	18	15	8	10	6	3	4	4	3	2	0	1
2007	S.O.	13	93	40	24	11	12	10	9	6	2	0	1	0	0
2008	S.O.	S.O.	20	50	33	13	22	16	9	13	7	1	1	1	0
2010	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	16	38	42	18	13	7	4	1	2	1	2
2012	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	12	29	16	19	7	4	11	1	3
2014	S.O.	14	31	18	13	6	4	2							
2016	S.O.	6	16	12	8	13									
2018	S.O.	5	15	10											
2019	S.O.	2	8												
2020	S.O.	4													

Tableau 25. Estimations des paramètres des modèles de mélange incomplets ajustés à la recapture des flétans de l'Atlantique marqués. Une gamme de taux initiaux de mortalité à la suite du marquage (SIM) et de déclaration des étiquettes (TD) ont été utilisés dans les modèles. Tous les modèles ont été ajustés avec deux paramètres pour décrire la perte d'étiquette : pour le modèle de mélange complet,  $T_1$  est estimé à 0,77, et  $T_2$ , le taux annuel de conservation des étiquettes subséquent, est de 0,95.  $F^*$ . La mortalité par pêche au cours de l'année de remise à l'eau n'est pas indiquée. Le modèle privilégié apparaît en gras. « S.O. » signifie sans objet.

Modèle	M	$F_{2007}$	$F_{2008}$	$F_{2009}$	$F_{2010}$	$F_{2011}$	$F_{2012}$	$F_{2013}$	$F_{2014}$	$F_{2015}$	$F_{2016}$	$F_{2017}$	$F_{2018}$	$F_{2019}$	$F_{2020}$
SIM = 0,8	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
TD = 0,6	0,053	0,213	0,282	0,188	0,16	0,112	0,17	0,118	0,089	0,107	0,07	0,053	0,054	0,042	0,054
TD = 0,7	0,075	0,183	0,243	0,161	0,136	0,096	0,146	0,101	0,077	0,093	0,062	0,047	0,048	0,038	0,049
TD = 0,8	0,092	0,16	0,213	0,14	0,118	0,084	0,128	0,089	0,068	0,082	0,055	0,042	0,043	0,035	0,045
TD = 0,9	0,105	0,142	0,19	0,124	0,105	0,075	0,114	0,079	0,061	0,073	0,049	0,038	0,04	0,032	0,041
TD = 1,0	0,116	0,127	0,171	0,111	0,094	0,067	0,103	0,071	0,055	0,067	0,045	0,034	0,036	0,029	0,038
SIM = 0,9	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
TD = 0,6	0,07	0,19	0,252	0,167	0,141	0,1	0,152	0,105	0,08	0,096	0,064	0,048	0,049	0,039	0,05
TD = 0,7	0,09	0,163	0,217	0,142	0,12	0,086	0,13	0,09	0,069	0,083	0,056	0,042	0,044	0,035	0,046
TD = 0,8	0,105	0,142	0,19	0,124	0,105	0,075	0,114	0,079	0,061	0,073	0,049	0,038	0,04	0,032	0,041
TD = 0,9	0,117	0,126	0,169	0,11	0,093	0,066	0,101	0,07	0,054	0,066	0,044	0,034	0,036	0,029	0,038

Modèle	M	F <sub>2007</sub>	F <sub>2008</sub>	F <sub>2009</sub>	F <sub>2010</sub>	F <sub>2011</sub>	F <sub>2012</sub>	F <sub>2013</sub>	F <sub>2014</sub>	F <sub>2015</sub>	F <sub>2016</sub>	F <sub>2017</sub>	F <sub>2018</sub>	F <sub>2019</sub>	F <sub>2020</sub>
TD = 1,0	0,126	0,113	0,152	0,099	0,083	0,06	0,091	0,063	0,049	0,06	0,04	0,031	0,033	0,026	0,035
SIM = 1,0	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
TD = 0,6	0,084	0,171	0,227	0,15	0,127	0,09	0,136	0,094	0,072	0,087	0,058	0,044	0,046	0,036	0,047
<b>TD = 0,7</b>	<b>0,102</b>	<b>0,146</b>	<b>0,195</b>	<b>0,128</b>	<b>0,108</b>	<b>0,077</b>	<b>0,117</b>	<b>0,081</b>	<b>0,062</b>	<b>0,075</b>	<b>0,051</b>	<b>0,039</b>	<b>0,041</b>	<b>0,032</b>	<b>0,042</b>
TD = 0,8	0,116	0,127	0,171	0,111	0,094	0,067	0,103	0,071	0,055	0,067	0,045	0,034	0,036	0,029	0,038
TD = 0,9	0,126	0,113	0,152	0,099	0,083	0,06	0,091	0,063	0,049	0,06	0,04	0,031	0,033	0,026	0,035
TD = 1,0	0,135	0,101	0,136	0,089	0,074	0,054	0,082	0,057	0,044	0,054	0,037	0,028	0,03	0,024	0,032

<sup>1</sup>F<sub>2020</sub> est fondé sur les étiquettes récupérées jusqu'au 21 octobre 2021.

Tableau 26. Estimations de la mortalité naturelle (M) et de la mortalité par pêche (F<sub>i</sub>) pour les modèles de mélange incomplets, en supposant que le taux initial de mortalité à la suite du marquage = 1,0 et le taux de déclaration des étiquettes = 0,7, ajustées à des sous-ensembles des données de marquage du flétan avec l'année maximale. Tous les modèles ont été ajustés avec deux paramètres (R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>) pour décrire la perte d'étiquettes. La valeur F\*, la mortalité par pêche au cours de l'année de remise à l'eau, n'est pas déclarée. « S.O. » signifie sans objet.

Année	M	F <sub>2007</sub>	F <sub>2008</sub>	F <sub>2009</sub>	F <sub>2010</sub>	F <sub>2011</sub>	F <sub>2012</sub>	F <sub>2013</sub>	F <sub>2014</sub>	F <sub>2015</sub>	F <sub>2016</sub>	F <sub>2017</sub>	F <sub>2018</sub>	F <sub>2019</sub>	F <sub>2020</sub>
2010	0,204	0,163	0,227	0,16	0,159	S.O.									
2011	0,174	0,157	0,216	0,15	0,142	0,087	S.O.								
2012	0,201	0,16	0,225	0,159	0,155	0,108	0,191	S.O.							
2013	0,174	0,156	0,217	0,15	0,14	0,099	0,169	0,14	S.O.						
2014	0,11	0,151	0,201	0,133	0,115	0,08	0,125	0,085	0,066	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
2015	0,1	0,151	0,199	0,13	0,11	0,078	0,118	0,081	0,062	0,074	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
2016	0,094	0,148	0,196	0,127	0,106	0,075	0,114	0,078	0,06	0,072	0,048	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
2017	0,094	0,147	0,195	0,127	0,106	0,075	0,114	0,078	0,06	0,072	0,048	0,035	S.O.	S.O.	S.O.
2018	0,092	0,147	0,194	0,126	0,105	0,075	0,112	0,077	0,058	0,071	0,047	0,036	0,038	S.O.	S.O.

---

<b>Année</b>	<b><i>M</i></b>	<i>F</i> <sub>2007</sub>	<i>F</i> <sub>2008</sub>	<i>F</i> <sub>2009</sub>	<i>F</i> <sub>2010</sub>	<i>F</i> <sub>2011</sub>	<i>F</i> <sub>2012</sub>	<i>F</i> <sub>2013</sub>	<i>F</i> <sub>2014</sub>	<i>F</i> <sub>2015</sub>	<i>F</i> <sub>2016</sub>	<i>F</i> <sub>2017</sub>	<i>F</i> <sub>2018</sub>	<i>F</i> <sub>2019</sub>	<i>F</i> <sub>2020</sub>
2019	0,092	0,147	0,194	0,126	0,105	0,075	0,113	0,078	0,059	0,071	0,047	0,037	0,038	0,022	S.O.
2020	0,103	0,146	0,195	0,128	0,108	0,077	0,118	0,081	0,062	0,076	0,051	0,039	0,041	0,032	0,045

---

## FIGURES

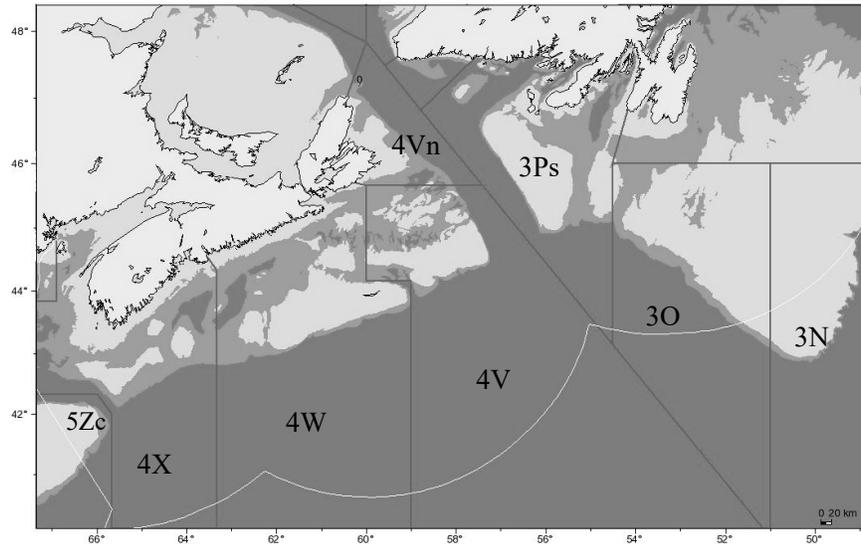


Figure 1. Zone de gestion 3NOPs4VWX5Zc de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest.

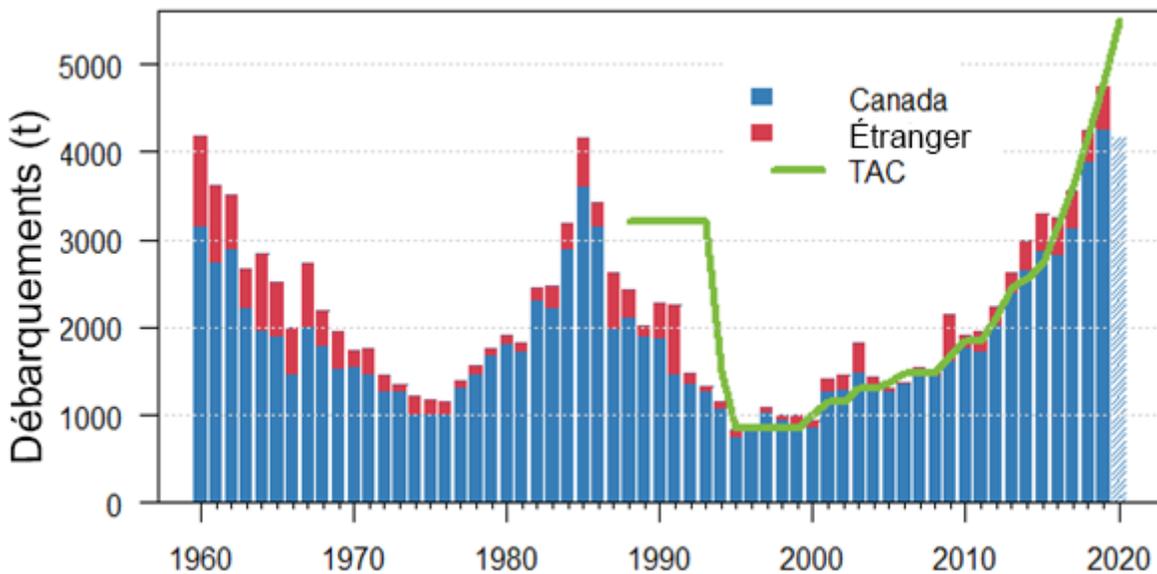


Figure 2. Débarquements canadiens (en bleu) et étrangers (en rouge) [tonnes] selon l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) pour la zone de gestion du flétan de l'Atlantique (3NOPs4VWX5Zc). Les statistiques des débarquements de 2021 (barre hachurée) sont préliminaires et ont été tirées du Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) le 18 novembre 2020. La ligne verte pleine représente le total autorisé des captures (TAC) au Canada. Dans le tableau 21A de la base de données STATLANT de l'OPANO [en anglais seulement], les débarquements par pays sont déclarés par année civile; toutefois, le TAC pour le stock est établi pour la période d'avril à mars.

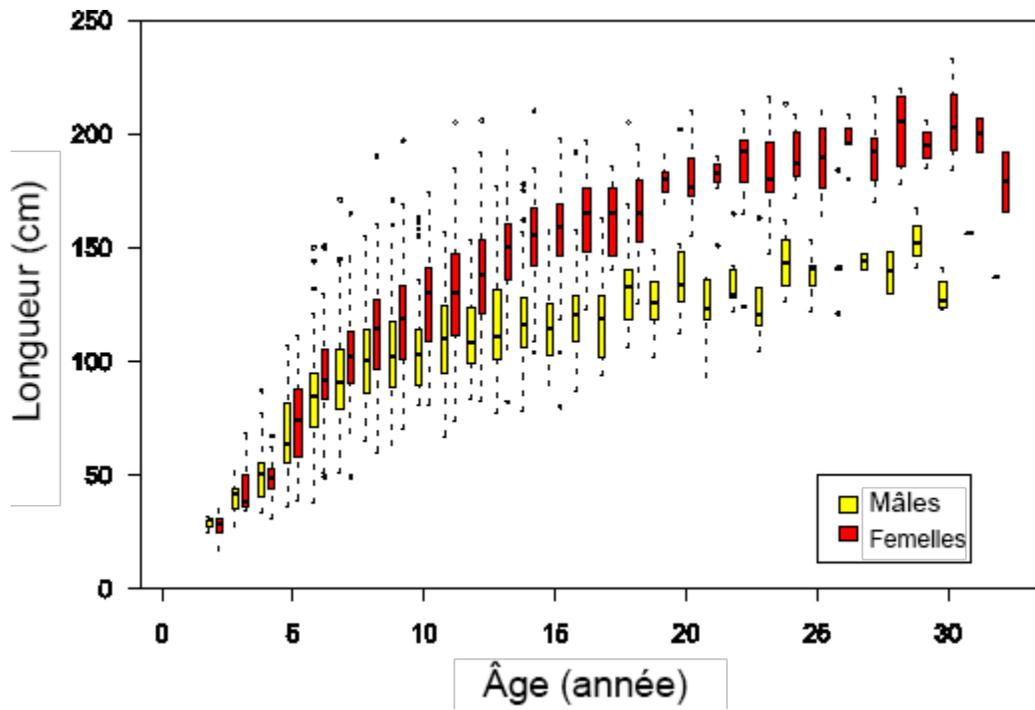


Figure 3. Longueur selon l'âge du flétan de l'Atlantique mâle et femelle (d'après Trzcinski et al. 2011a).

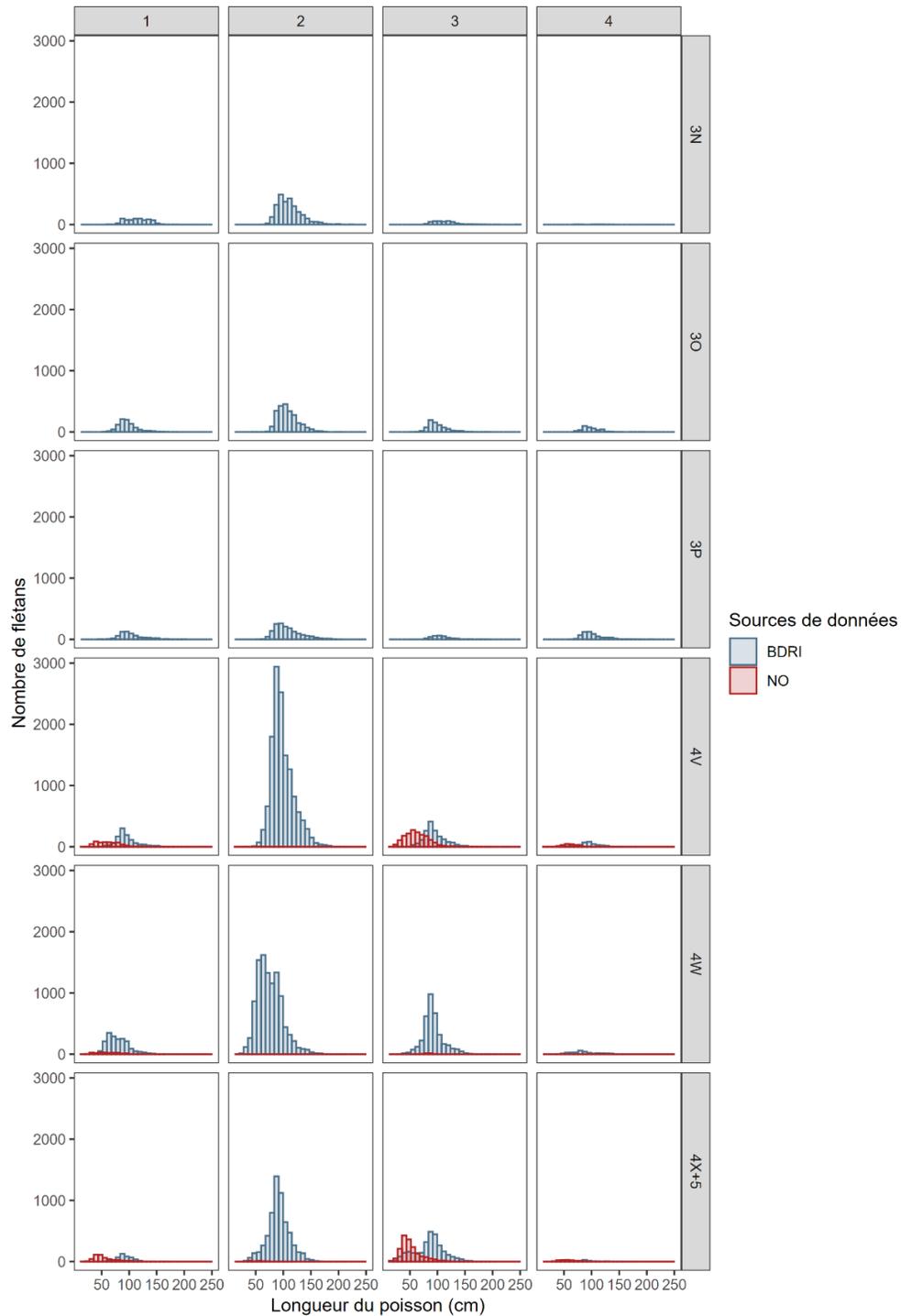


Figure 4. Nombre de flétans de l'Atlantique dont la longueur et le poids ont été mesurés, par fourchette de longueur (fourchettes de 8 cm). Les panneaux sont organisés par colonnes pour chaque trimestre de l'année (c.-à-d. 1 : janvier-mars, 2 : avril-juin, 3 : juillet-septembre, 4 : octobre-décembre) et par lignes pour les divisions de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest où les échantillons ont été mesurés. Les données ont été recueillies par les observateurs en mer dans les calées du relevé sur le flétan de l'industrie et de Pêches et Océans Canada et de l'indice commercial (Base de données des relevés de l'industrie [BDRI], barres bleues) et dans le cadre des relevés écosystémiques par navire de recherche de Pêches et Océans Canada (NR, barres rouges).

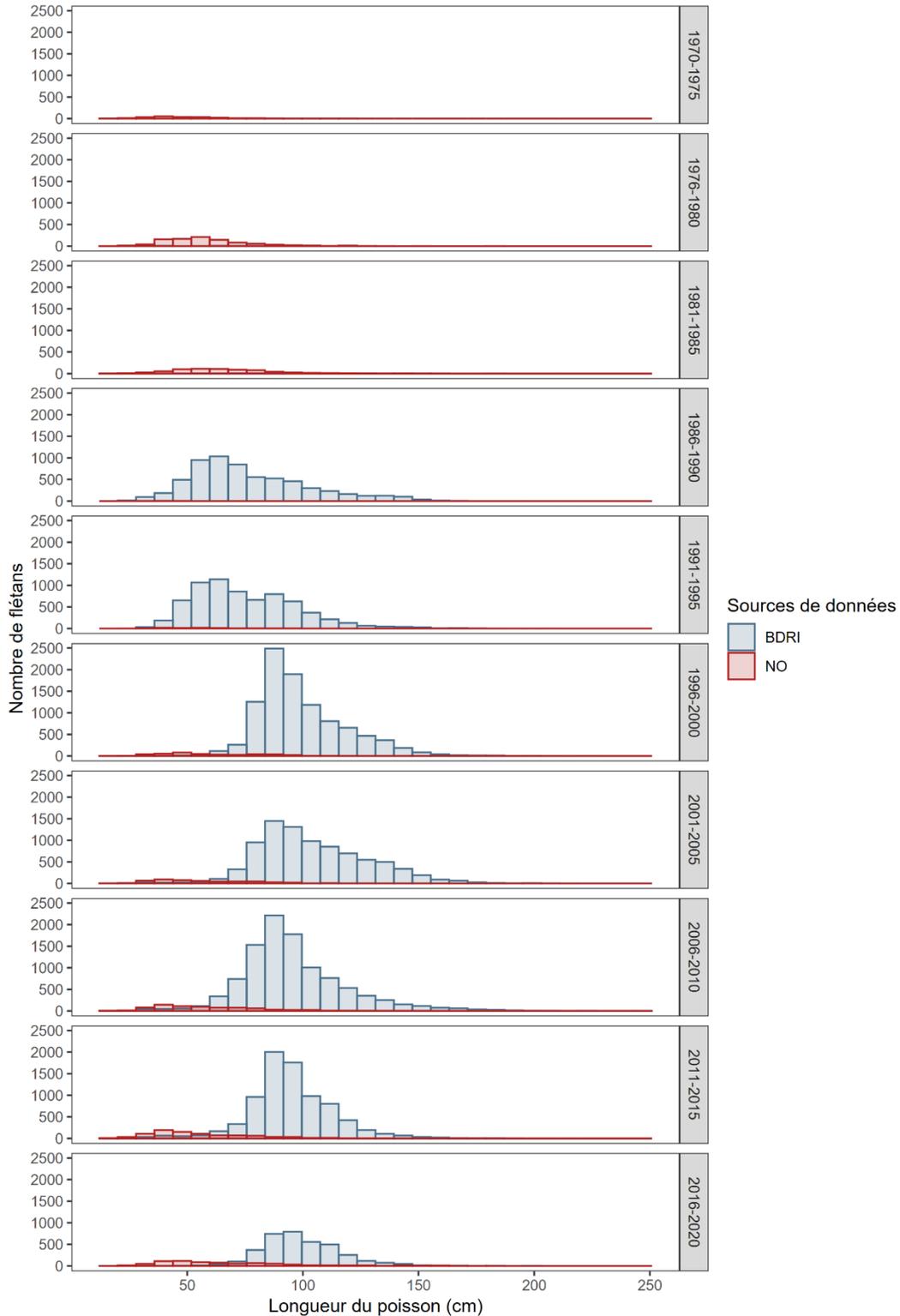


Figure 5. Nombre de flétans de l'Atlantique selon la longueur (fourchettes de 8 cm) tout au long de la série chronologique disponible). Les données ont été recueillies par les observateurs en mer dans les calées du relevé sur le flétan de l'industrie et de Pêches et Océans Canada et de l'indice commercial (Base de données des relevés de l'industrie [BDR], barres bleues) et dans le cadre des relevés écosystémiques par navire de recherche de Pêches et Océans Canada (NR, barres rouges).

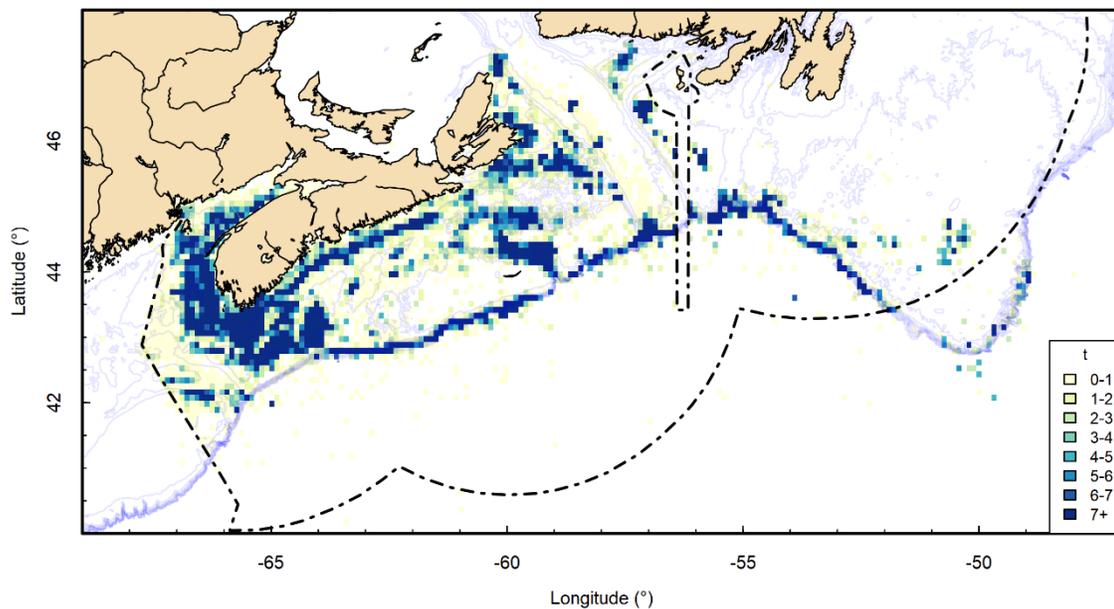


Figure 6. Répartition des captures de flétan de l'Atlantique, par cellules de grille de 20 km, d'après le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et les données sur les débarquements de la région de Terre-Neuve-et-Labrador pour la période de 2016 à 2020. La ligne pointillée indique la zone économique exclusive du Canada.

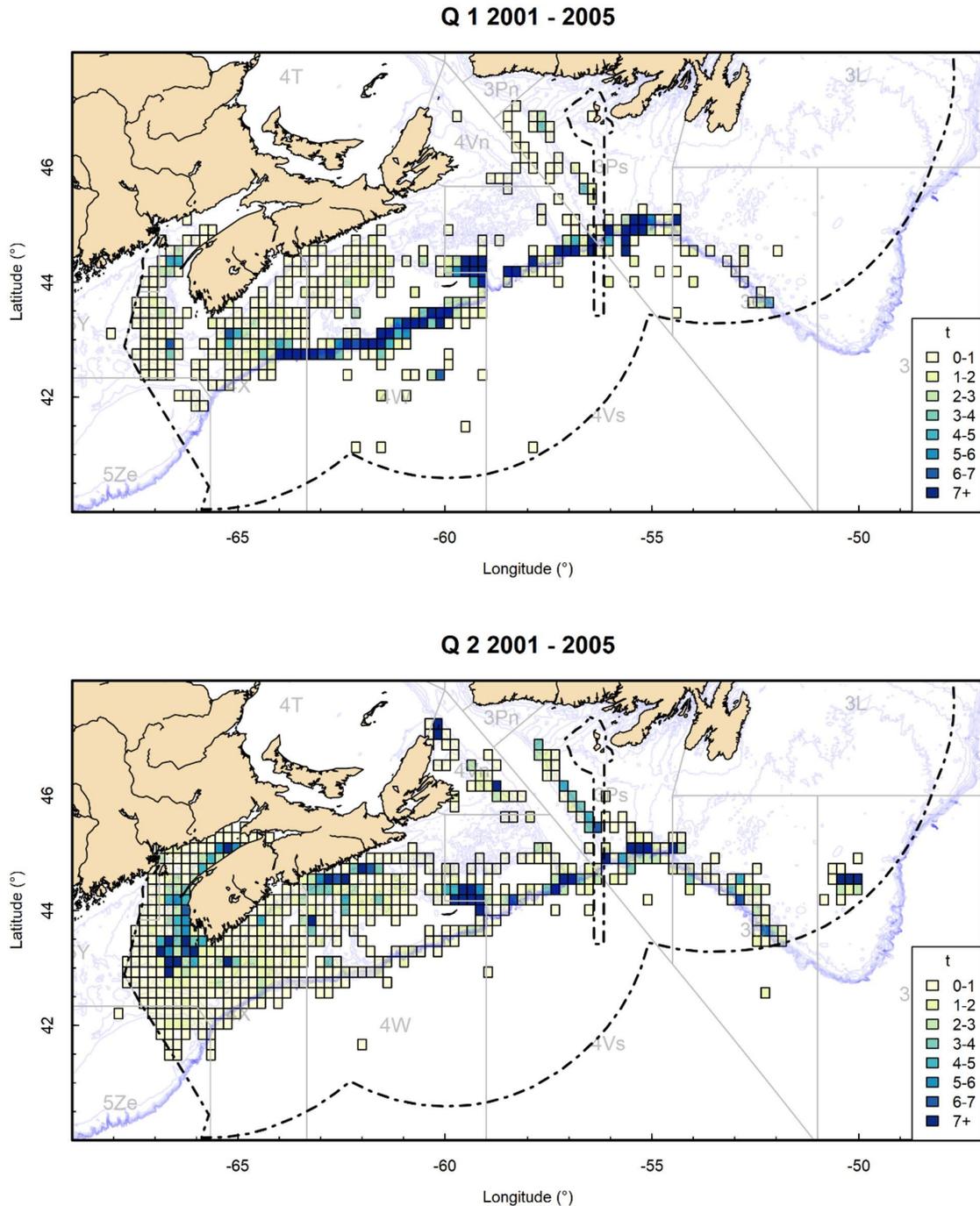


Figure 7a. Répartition des prises de flétan de l'Atlantique, par cellules de grille de 20 km, d'après le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et les données sur les débarquements de la région de Terre-Neuve-et-Labrador pour le trimestre 1 (janvier-mars; en haut) et le trimestre 2 (avril-juin; en bas) pour la période de 2001 à 2005. La ligne pointillée indique la zone économique exclusive du Canada.

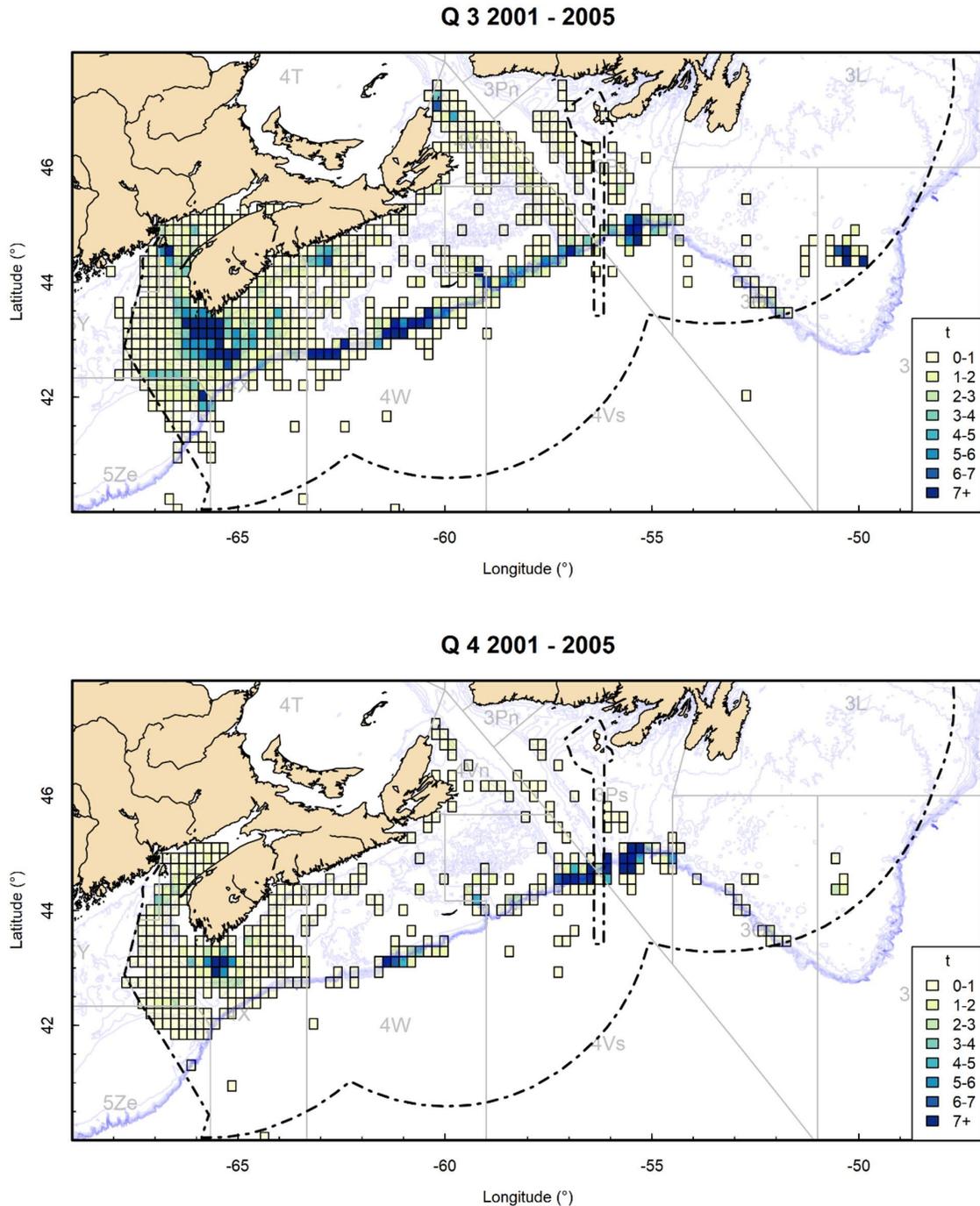


Figure 7b. Répartition des prises de flétan de l'Atlantique, par cellules de grille de 20 km, d'après le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et les données sur les débarquements de la région de Terre-Neuve-et-Labrador pour le trimestre 3 (juillet–septembre; en haut) et le trimestre 4 (octobre–décembre; en bas) pour la période de 2001 à 2005. La ligne pointillée indique la zone économique exclusive du Canada.

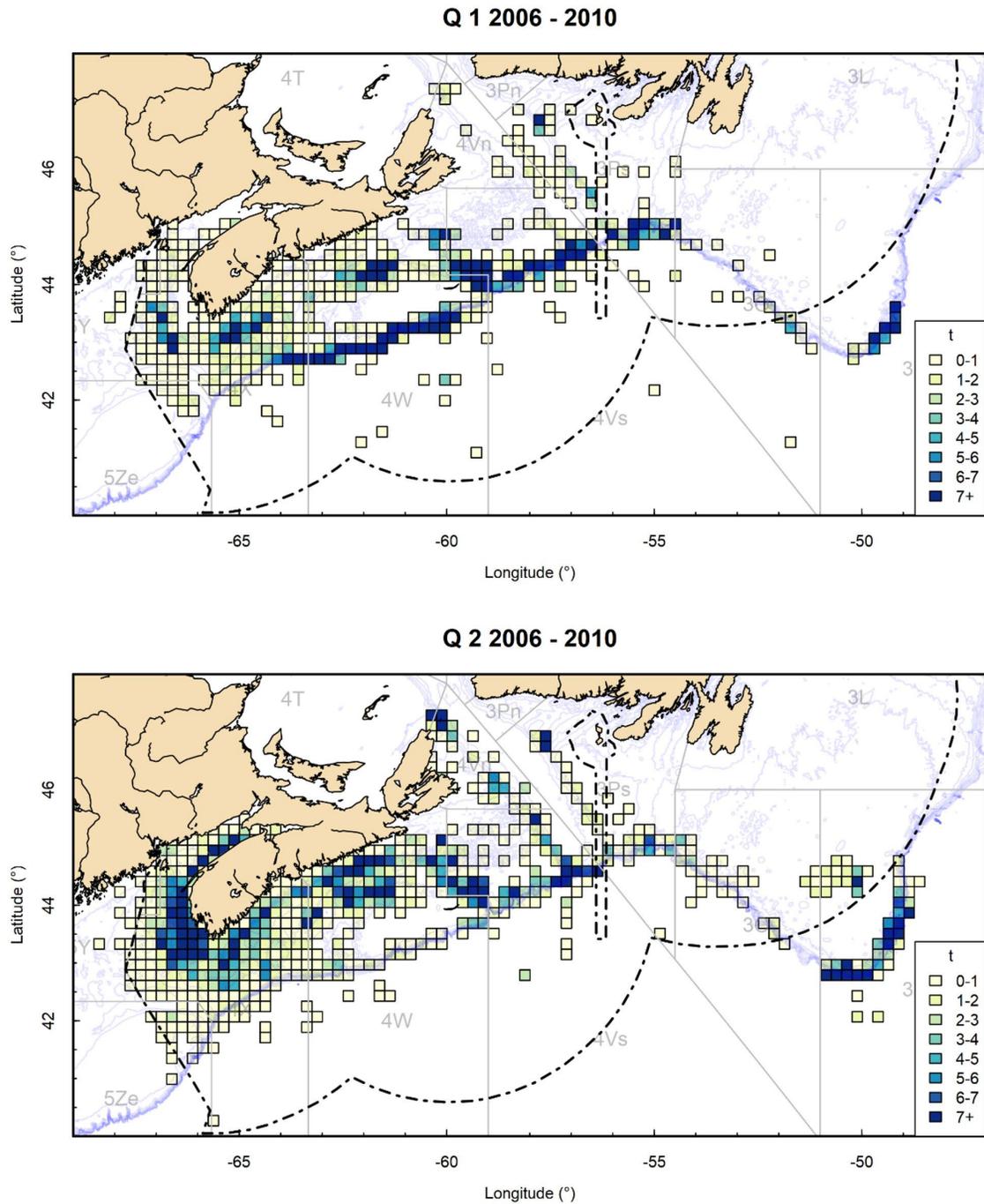


Figure 7c. Répartition des prises de flétan de l'Atlantique, par cellules de grille de 20 km, d'après le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et les données sur les débarquements de la région de Terre-Neuve-et-Labrador pour le trimestre 1 (janvier–mars; en haut) et le trimestre 2 (avril–juin; en bas) pour la période de 2006 à 2010. La ligne pointillée indique la zone économique exclusive du Canada.

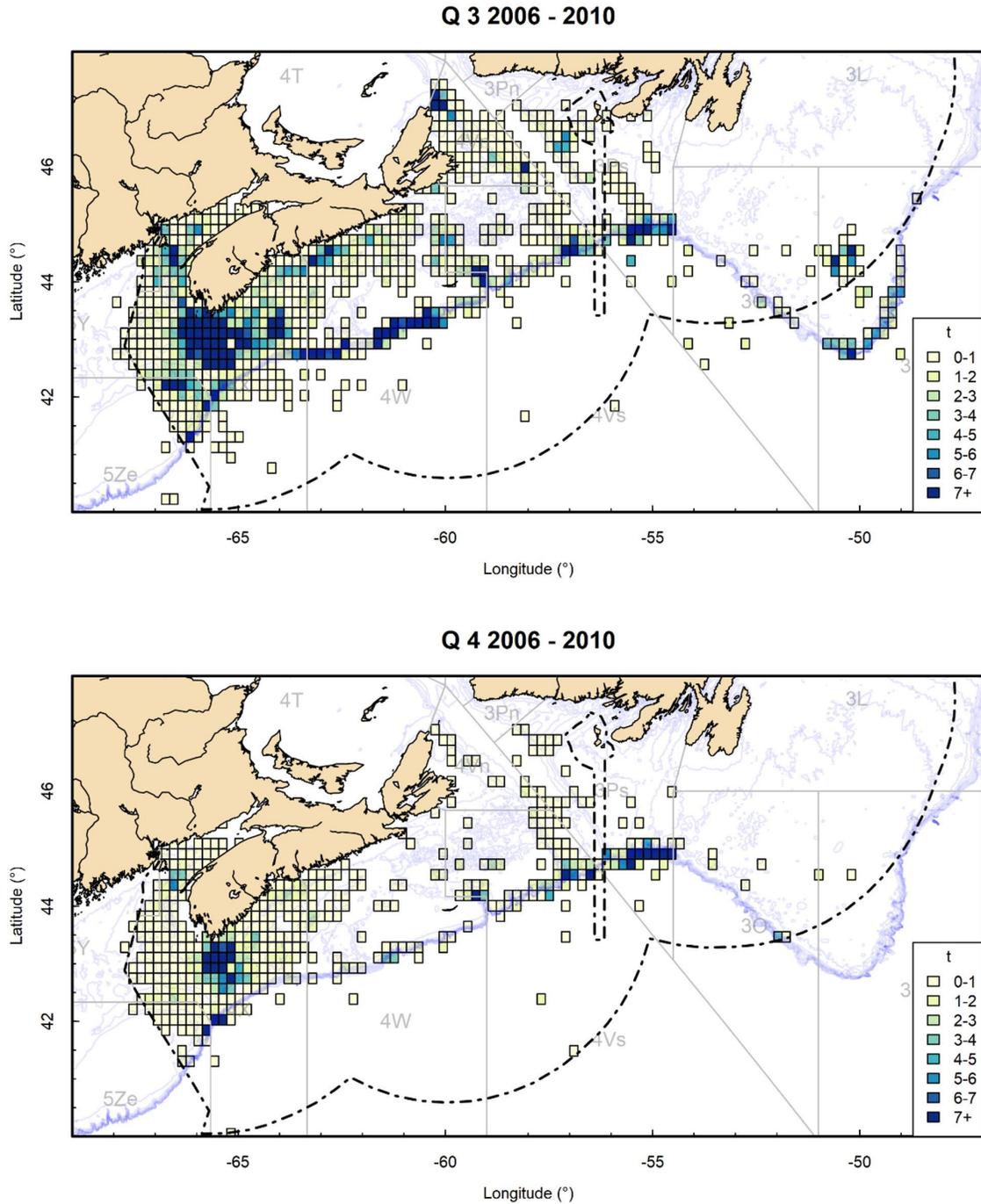


Figure 7d. Répartition des prises de flétan de l'Atlantique, par cellules de grille de 20 km, d'après le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et les données sur les débarquements de la région de Terre-Neuve-et-Labrador pour le trimestre 3 (juillet–septembre; en haut) et le trimestre 4 (octobre–décembre; en bas) pour la période de 2006 à 2010. La ligne pointillée indique la zone économique exclusive du Canada.

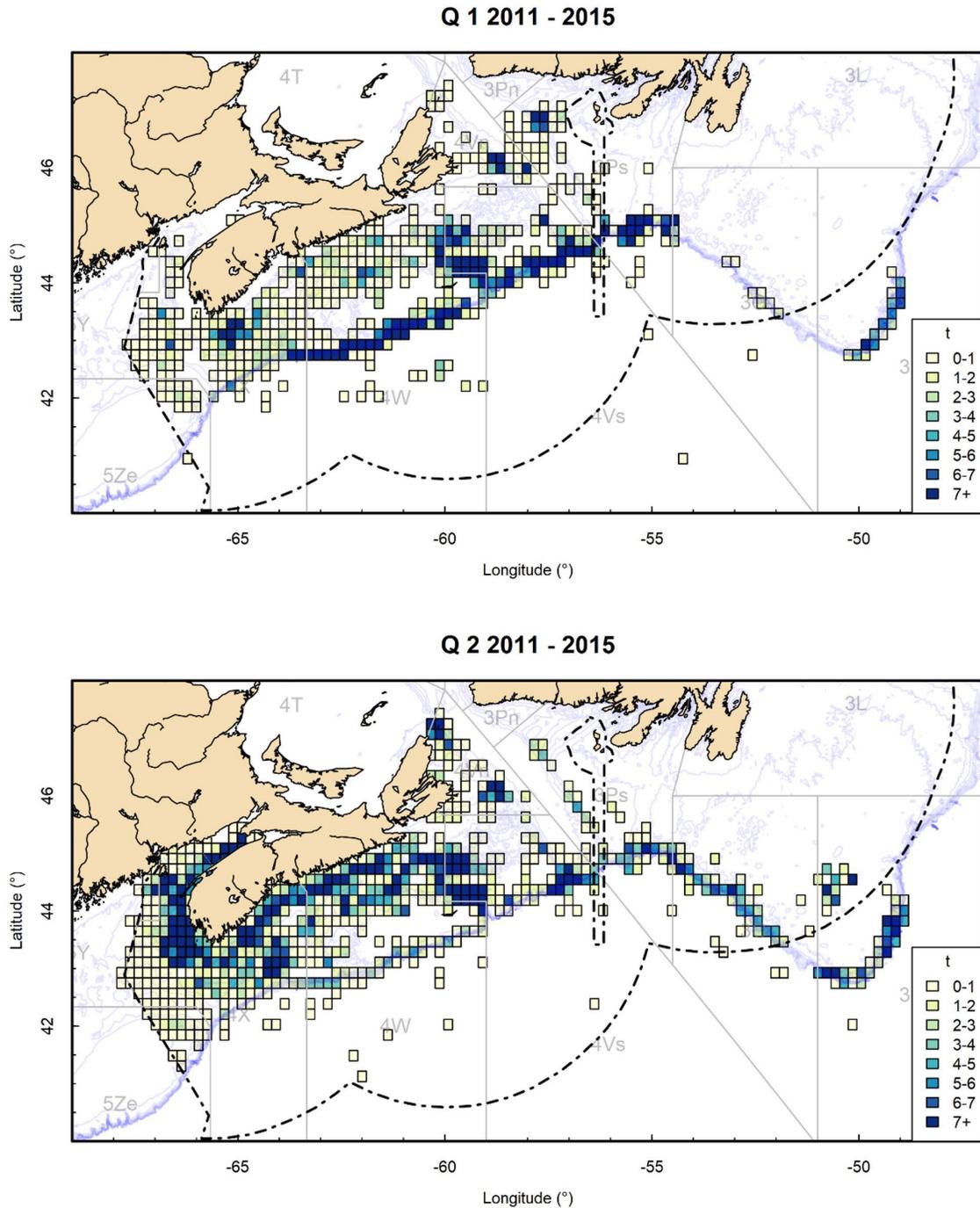


Figure 7e. Répartition des prises de flétan de l'Atlantique, par cellules de grille de 20 km, d'après le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et les données sur les débarquements de la région de Terre-Neuve-et-Labrador pour le trimestre 1 (janvier-mars; en haut) et le trimestre 2 (avril-juin; en bas) pour la période de 2011 à 2015. La ligne pointillée indique la zone économique exclusive du Canada.

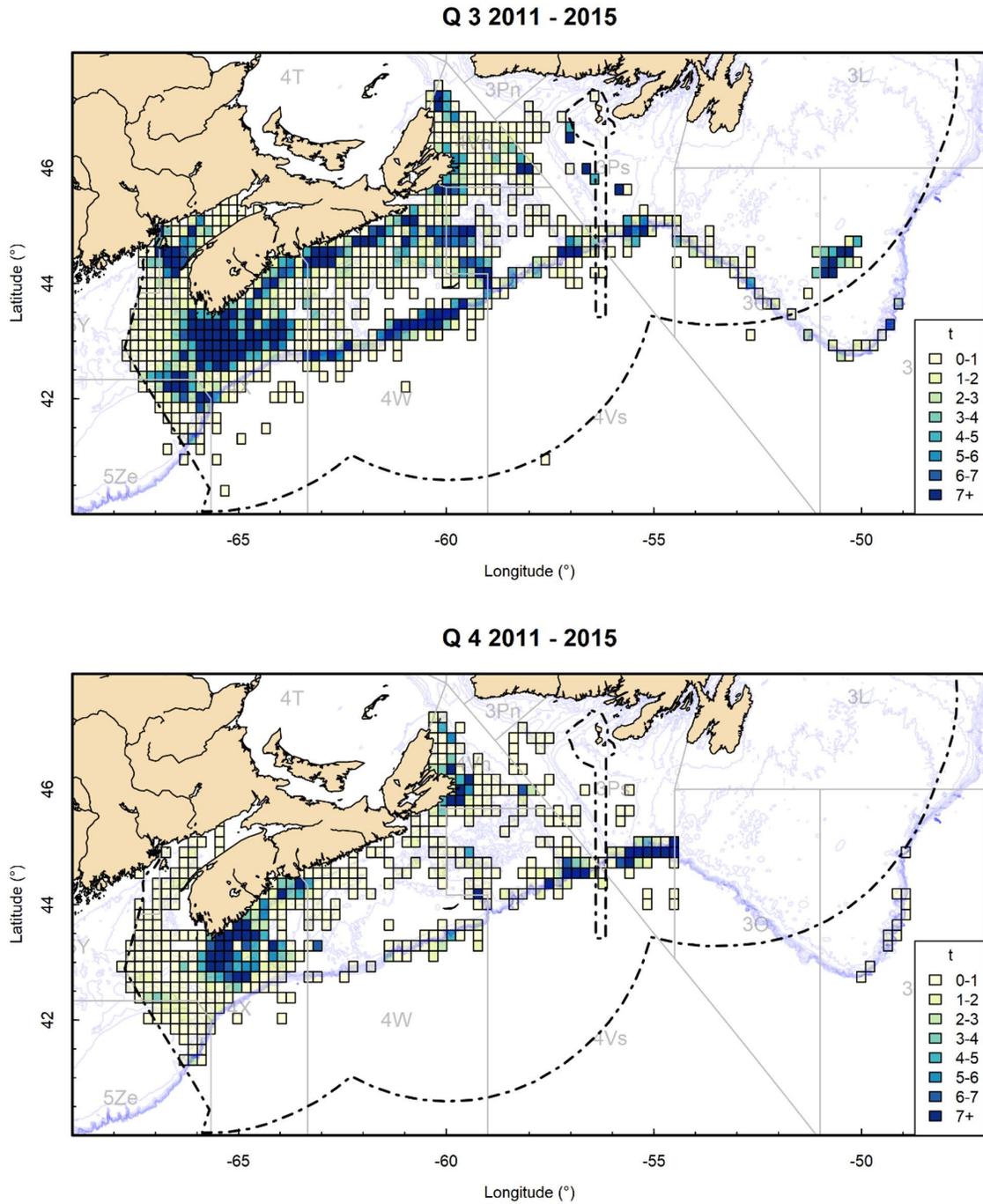


Figure 7f. Répartition des prises de flétan de l'Atlantique, par cellules de grille de 20 km, d'après le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et les données sur les débarquements de la région de Terre-Neuve-et-Labrador pour le trimestre 3 (juillet-septembre; en haut) et le trimestre 4 (octobre-décembre; en bas) pour la période de 2011 à 2015.

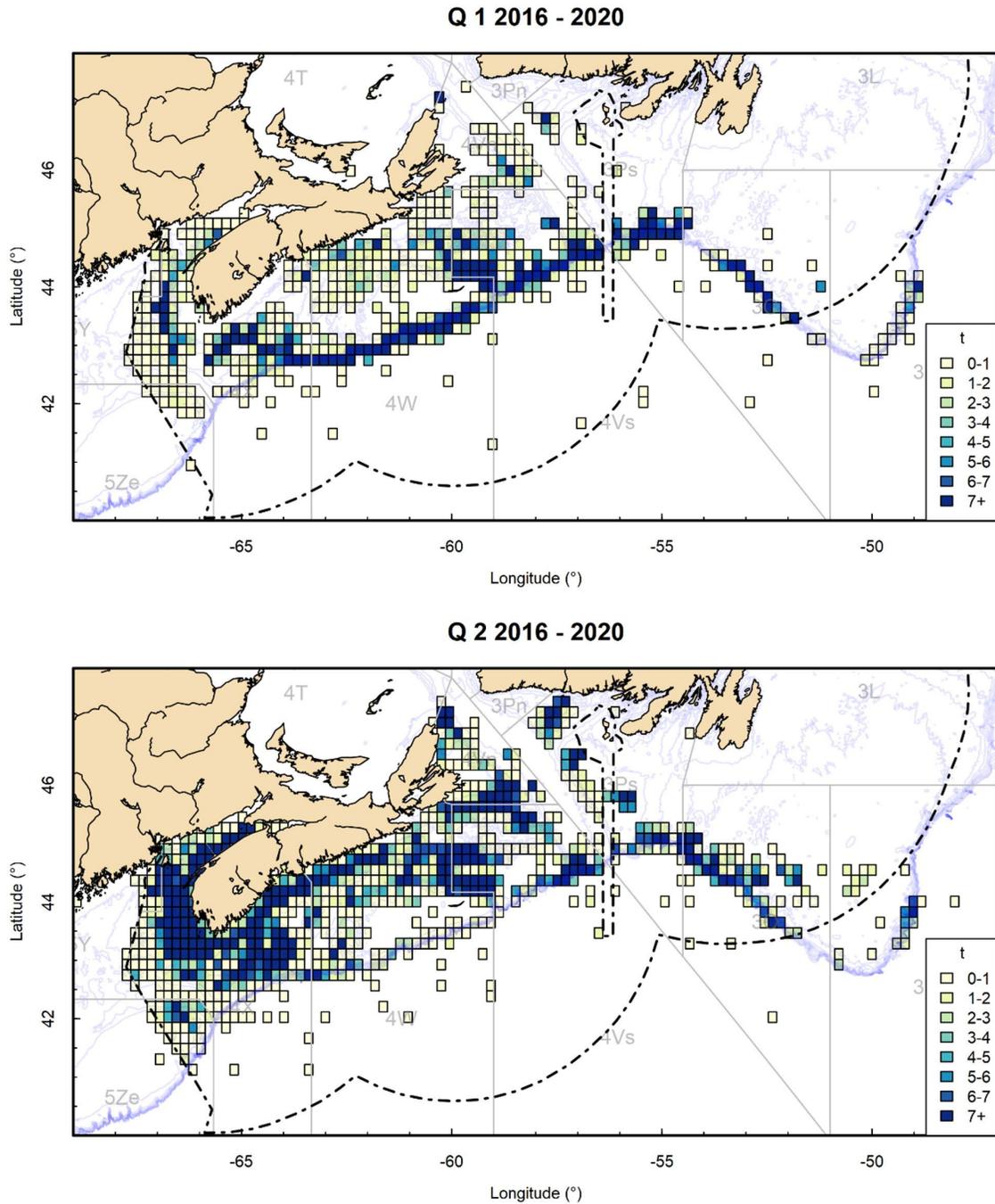


Figure 7g. Répartition des prises de flétan de l'Atlantique, par cellules de grille de 20 km, d'après le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et les données sur les débarquements de la région de Terre-Neuve-et-Labrador pour le trimestre 1 (janvier-mars; en haut) et le trimestre 2 (avril-juin; en bas) pour la période de 2016 à 2020. La ligne pointillée indique la zone économique exclusive du Canada.

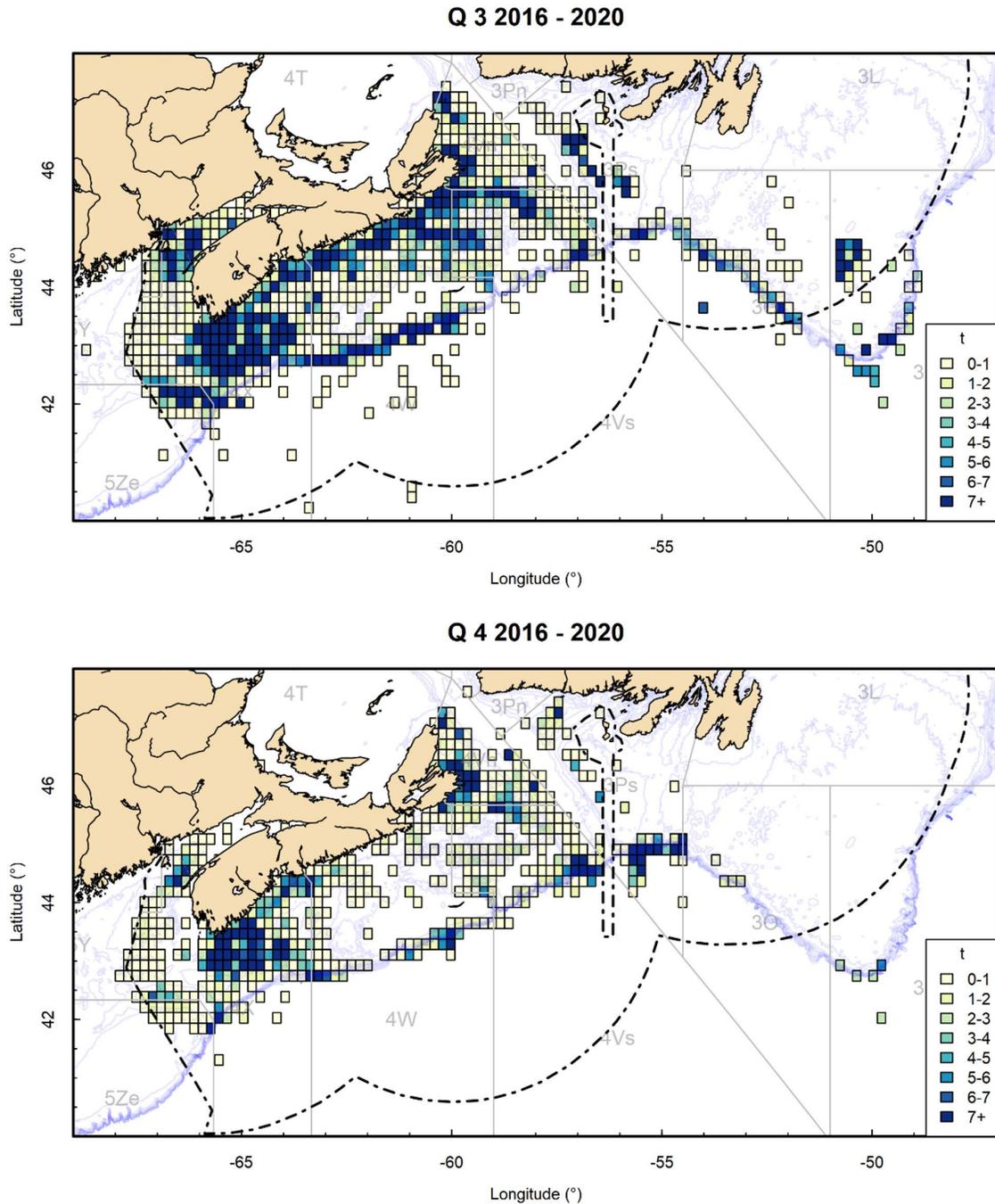


Figure 7h. Répartition des prises de flétan de l'Atlantique, par cellules de grille de 20 km, d'après le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et les données sur les débarquements de la région de Terre-Neuve-et-Labrador pour le trimestre 3 (juillet-septembre; en haut) et le trimestre 4 (octobre-décembre; en bas) pour la période de 2016 à 2020. La ligne pointillée indique la zone économique exclusive du Canada.

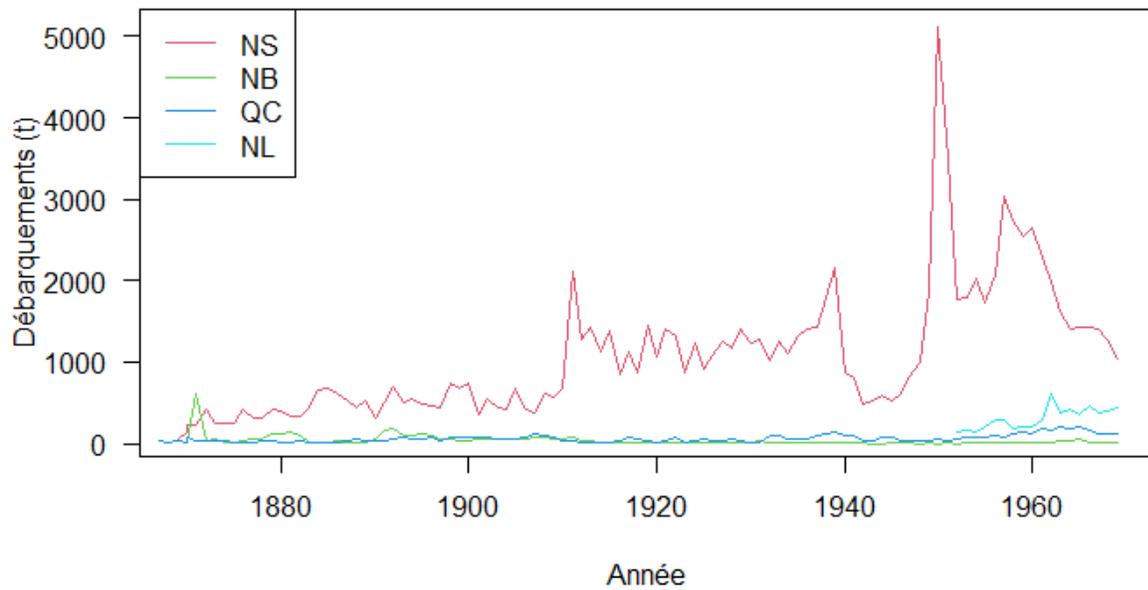


Figure 8. Débarquements historiques de flétans de l'Atlantique en Nouvelle-Écosse (N.-É.), au Nouveau-Brunswick (N.-B.), au Québec (Qc) et à Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.).

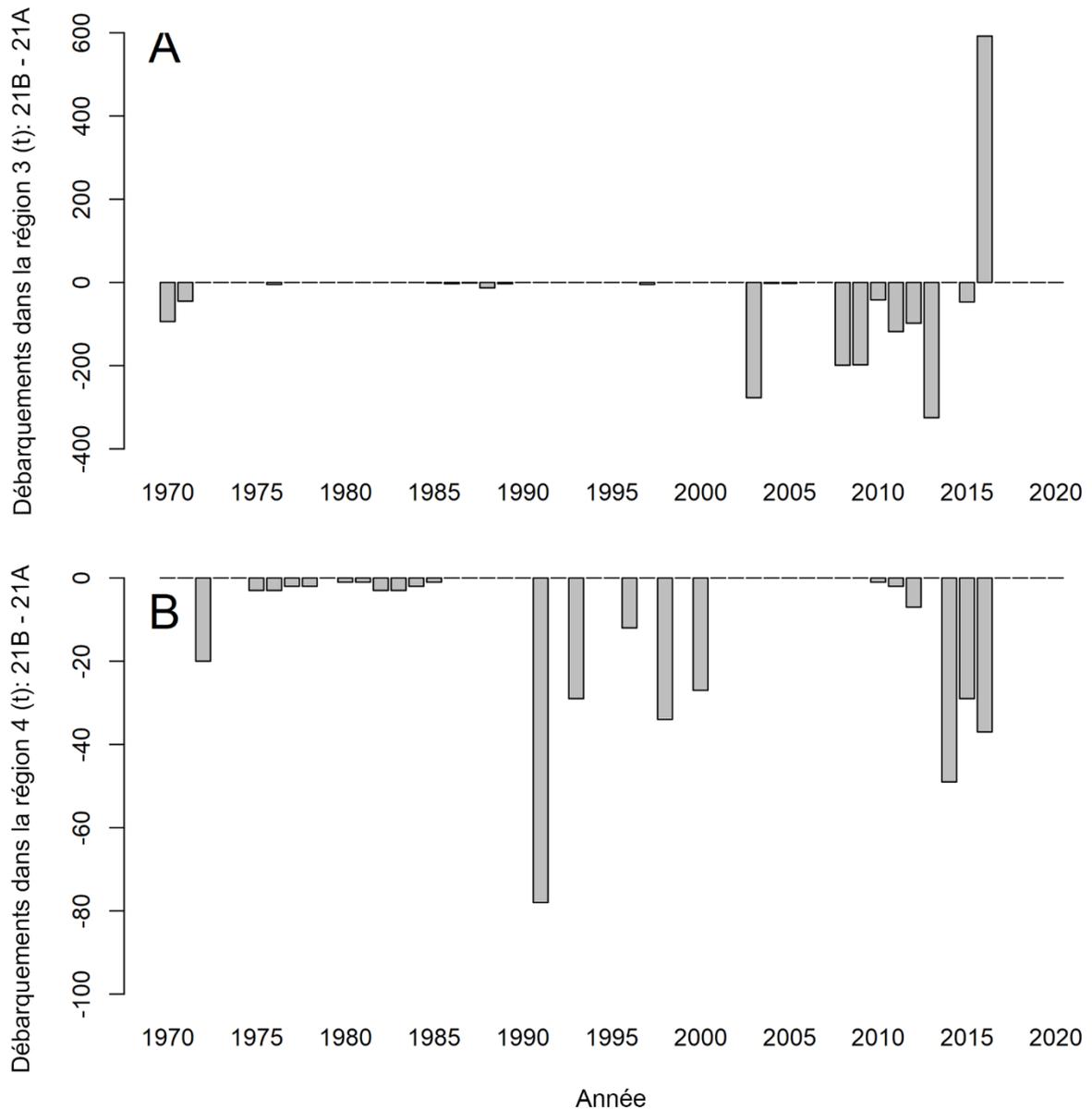


Figure 9. Différences de débarquement (t) pour le flétan de l'Atlantique dans les sous-zones 3 (A) et 4 (B) entre les tableaux 21A et 21B de la base de données Statlant de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). Les deux ensembles de données ont été téléchargés à partir du site Web de l'OPANO en 2021 (OPANO 2021a,b). La sous-zone 3 comprend les divisions 3N, 3O, 3Ps de l'OPANO et la sous-zone 4 comprend les divisions 4Vn, 4Vs, 4X, 4W, 5Zc, 5Ze, 5Z et 5Y de l'OPANO.

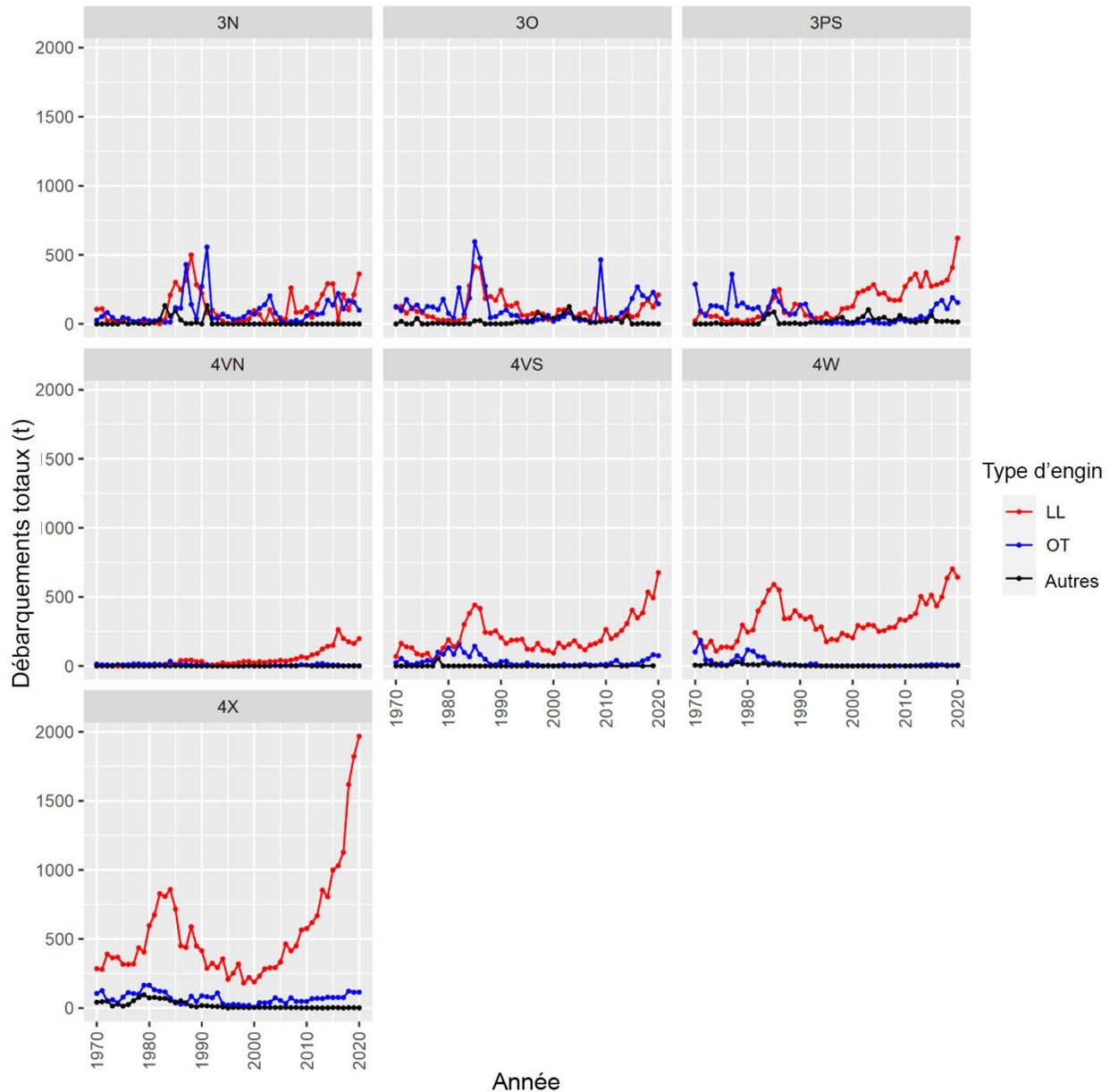


Figure 10. Mise à jour des débarquements de 1970 à 2020, dans tous les pays, par chalut à panneaux, palangre et autres engins (Autres) d'après le tableau 21B de la base de données STATLANT de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). Les données manquantes ont été obtenues à partir du tableau 21A de la base de données STATLANT de l'OPANO, du Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et des données sur les débarquements commerciaux de la région de Terre-Neuve-et-Labrador. Les divisions 5Zc, 5Ze, 5Z et 5Y de l'OPANO ont été affectées à 4X et très peu de divisions 3NK (inconnues) ont été affectées à 3N. La catégorie Chalut à panneaux comprend le chalut de fond à panneaux, le chalut de fond à panneaux (affrètements), le chalut de fond à panneaux (côté ou poupe non spécifié) et le chalut de fond à panneaux (côté). La catégorie Palangre comprend les palangres (affrètements), les palangres (non spécifiées), les lignes fixes et les lignes dérivantes (palangres flottantes). Les autres engins ont été regroupés dans la catégorie « Autre ».

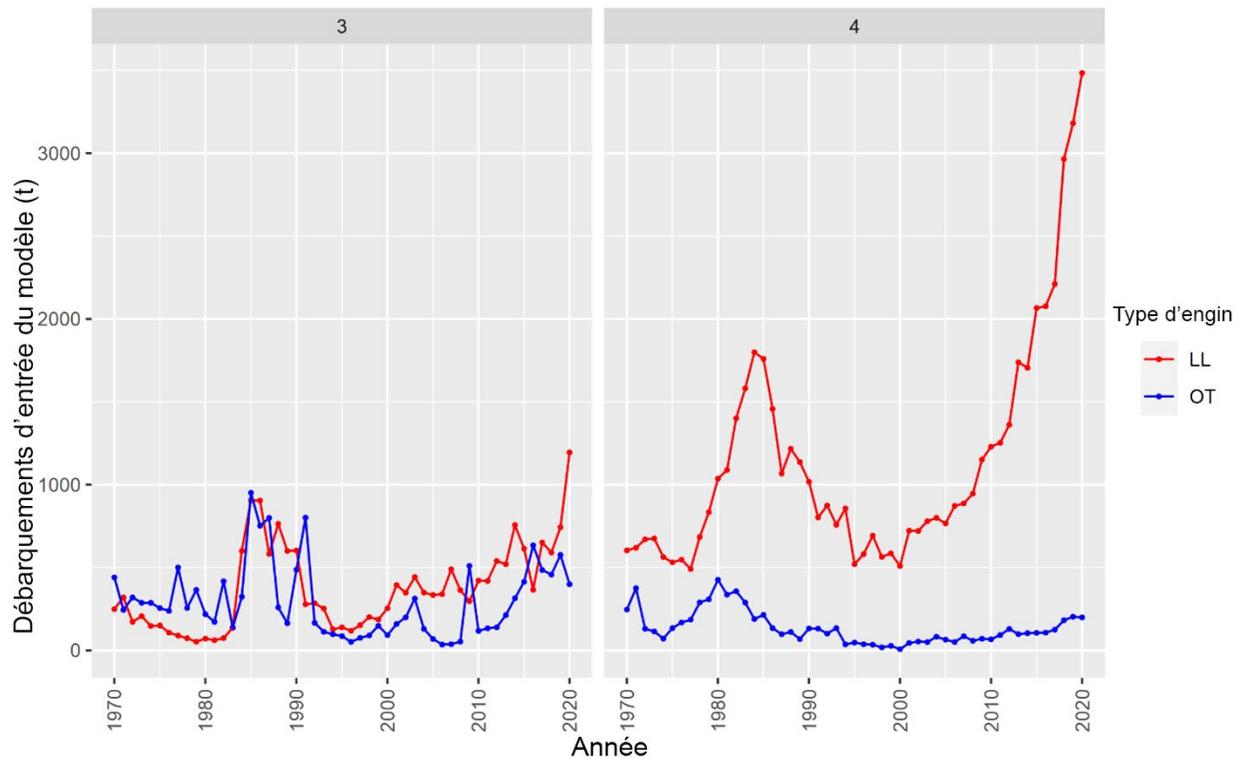


Figure 11. Données statistiques d'entrée sur les prises selon la longueur des débarquements mis à jour (t) pour le flétan de l'Atlantique de 1970 à 2020. La sous-zone 3 comprend les divisions 3N, 3O, 3Ps de l'OPANO et la sous-zone 4 comprend les divisions 4Vn, 4Vs, 4X, 4W, 5Zc, 5Ze, 5Z et 5Y de l'OPANO. La catégorie Chalut à panneaux comprend le chalut de fond à panneaux, le chalut de fond à panneaux (affrètements), le chalut de fond à panneaux (côté ou poupe non spécifié) et le chalut de fond à panneaux (côté); la catégorie Palangre comprend les palangres (affrètements), les palangres (non spécifiées), les lignes fixes et les lignes dérivantes (palangres flottantes). Les données de tous les autres types d'engins ont été exclues.

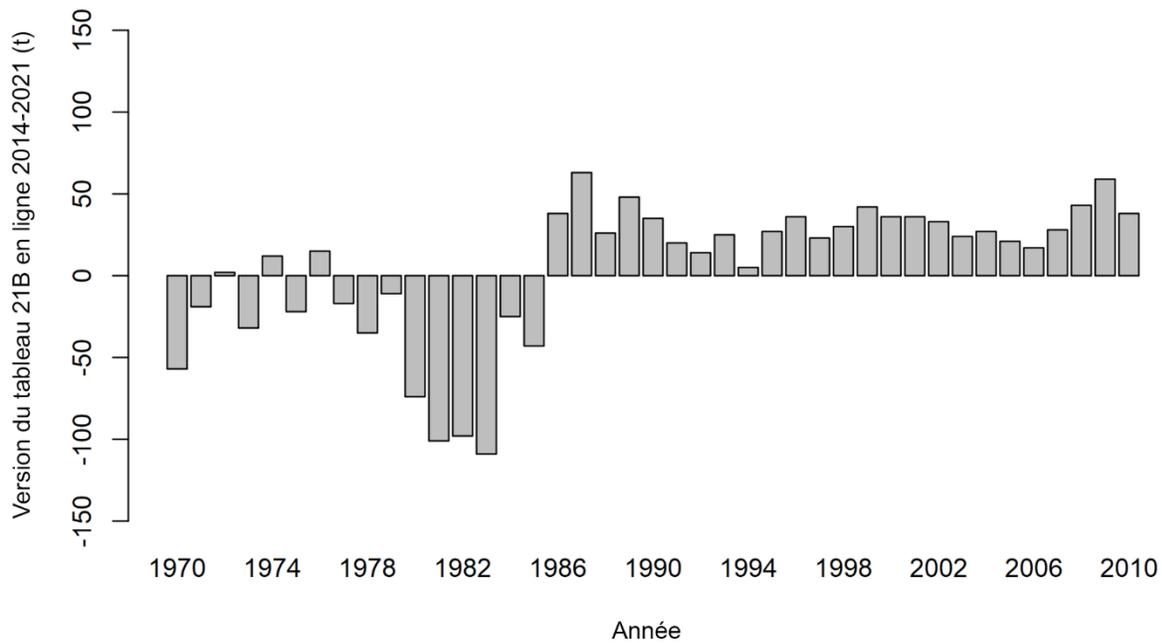


Figure 12. Différences dans les débarquements annuels de flétan de l'Atlantique (t) dans tous les pays entre les différentes versions (téléchargées en 2021 par rapport à 2014) des données en ligne sur les débarquements de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) (c.-à-d. tableau 21B de la base de données STATLANT de l'OPANO; OPANO 2021a).

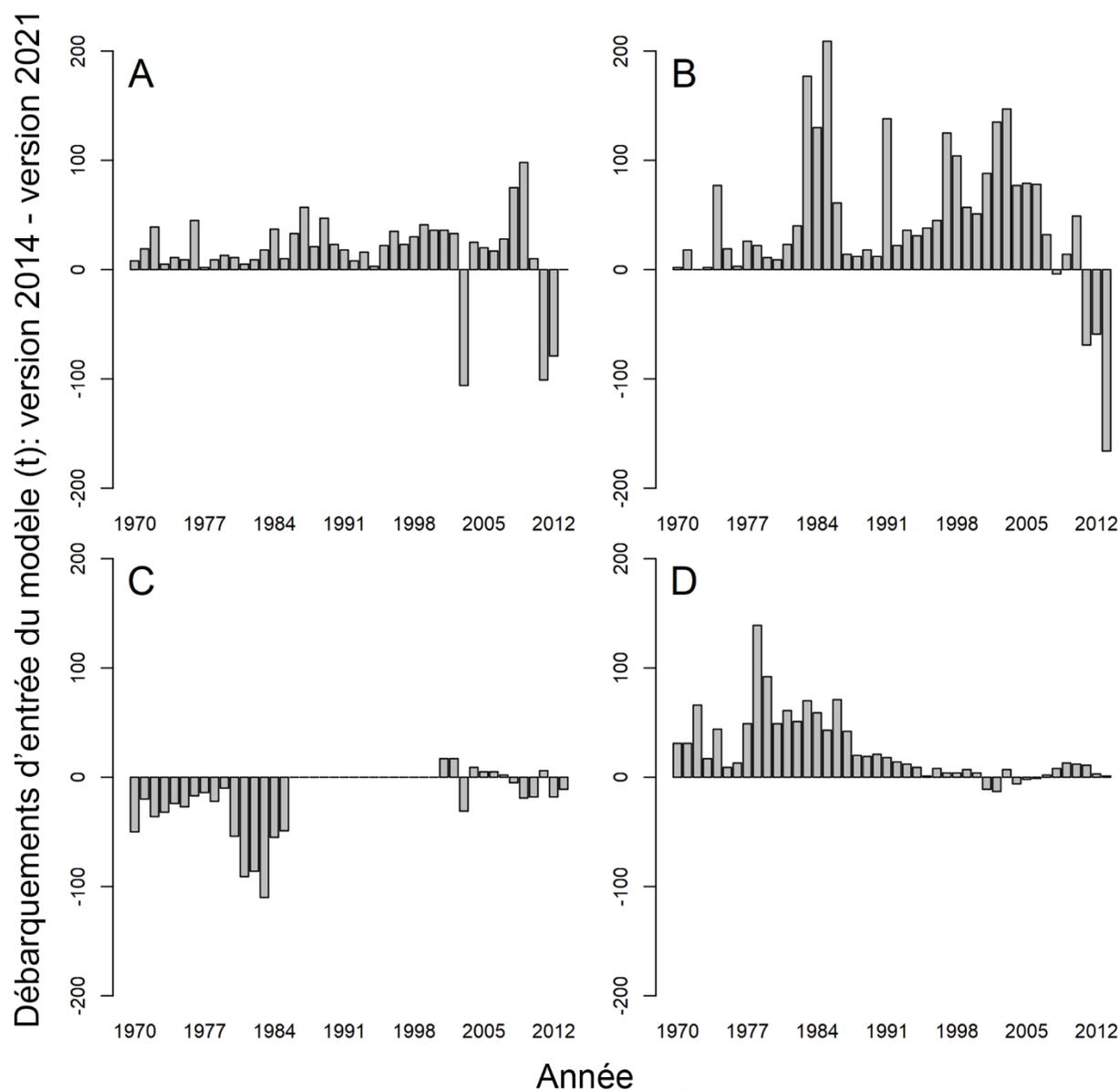


Figure 13. Différences dans les données d'entrée statistiques sur les prises de flétan de l'Atlantique selon la longueur entre l'examen actuel du cadre d'évaluation (2021) et l'examen précédent (2014). A : palangre dans la sous-zone 3 de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO); B : chalut à panneaux dans la sous-zone 3; c : palangre dans la sous-zone 4; d : chalut à panneaux dans la sous-zone 4. Les deux ensembles de données sont fondés sur le tableau 21B de la base de données STATLANT de l'OPANO (OPANO 2021a). Aucun changement n'a été apporté à la version 2021 des données du tableau 21B de la base de données Statlant de l'OPANO.

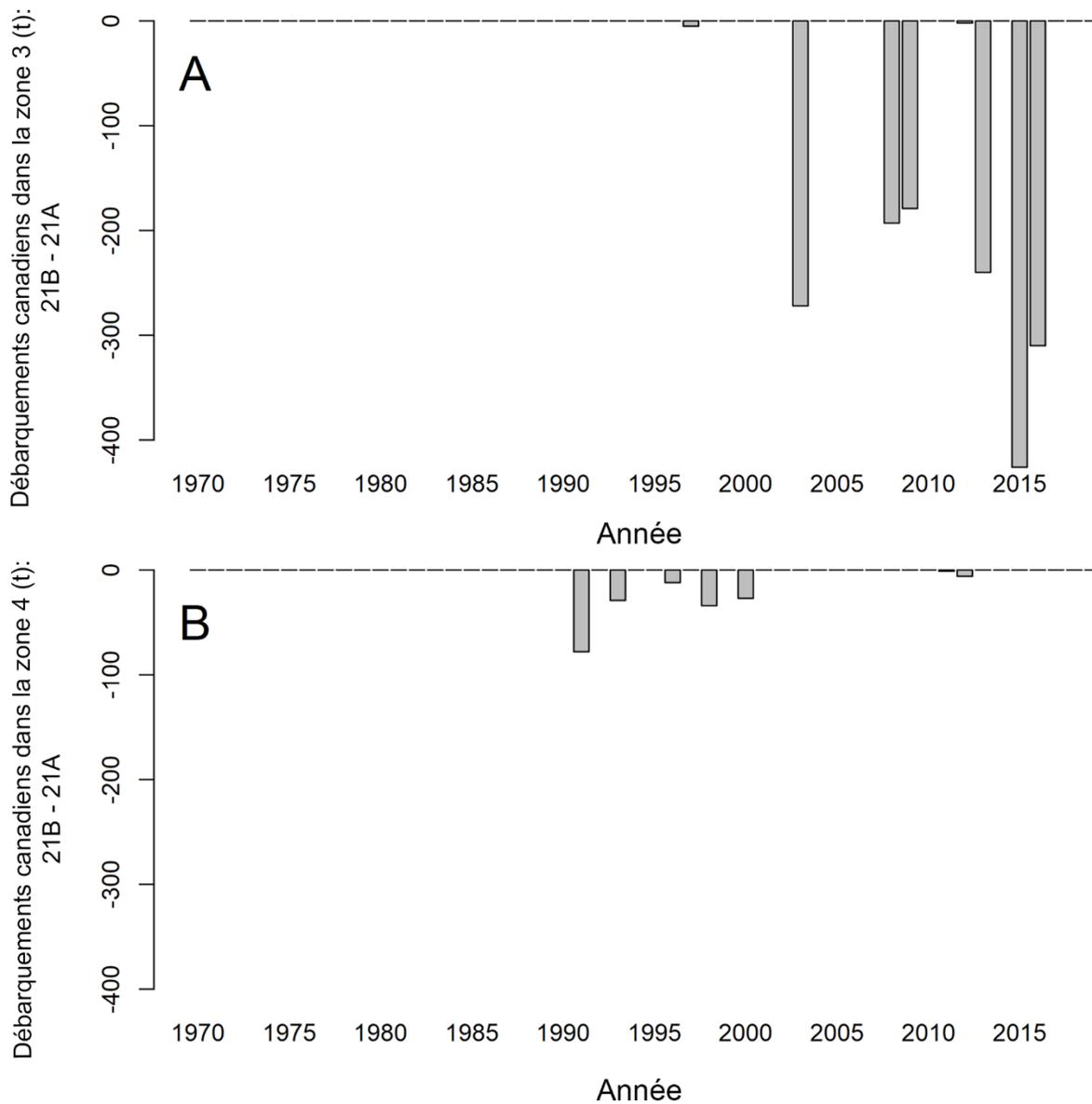


Figure 14. Différences dans les débarquements canadiens de flétan de l'Atlantique (t) dans les sous-zones 3 (A) et 4 (B) de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) entre les données en ligne des tableaux 21A et 21B de la base de données STATLANT de l'OPANO. La sous-zone 3 comprend les divisions 3N, 3O, 3Ps de l'OPANO et la sous-zone 4 comprend les divisions 4Vn, 4Vs, 4X, 4W, 5Ze et 5Y de l'OPANO.

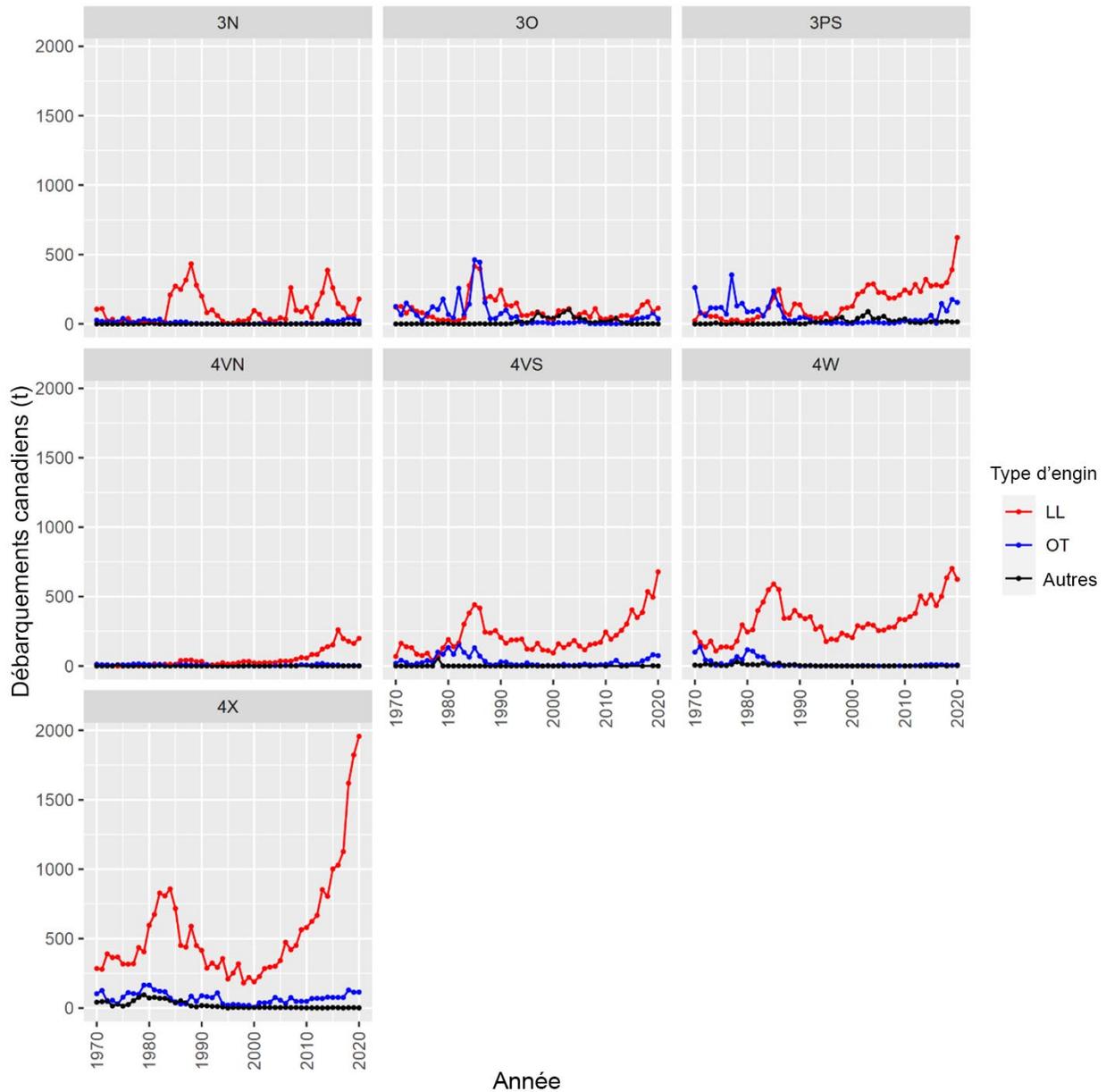


Figure 15. Débarquements canadiens de flétan de l'Atlantique (1970–2020) au chalut à panneaux, à la palangre et avec d'autres engins (Autres) d'après le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR) et les données sur les débarquements commerciaux de la région de Terre-Neuve-et-Labrador. Les divisions 5Zc, 5Ze, 5Z et 5Y de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) ont été affectées à la division 4X. La catégorie Chalut à panneaux comprend le chalut à panneau (poupe) et le chalut à panneau (jumelé); la catégorie Palangre ne contient qu'un seul type d'engin; les autres engins ont été regroupés dans la catégorie « Autre ».

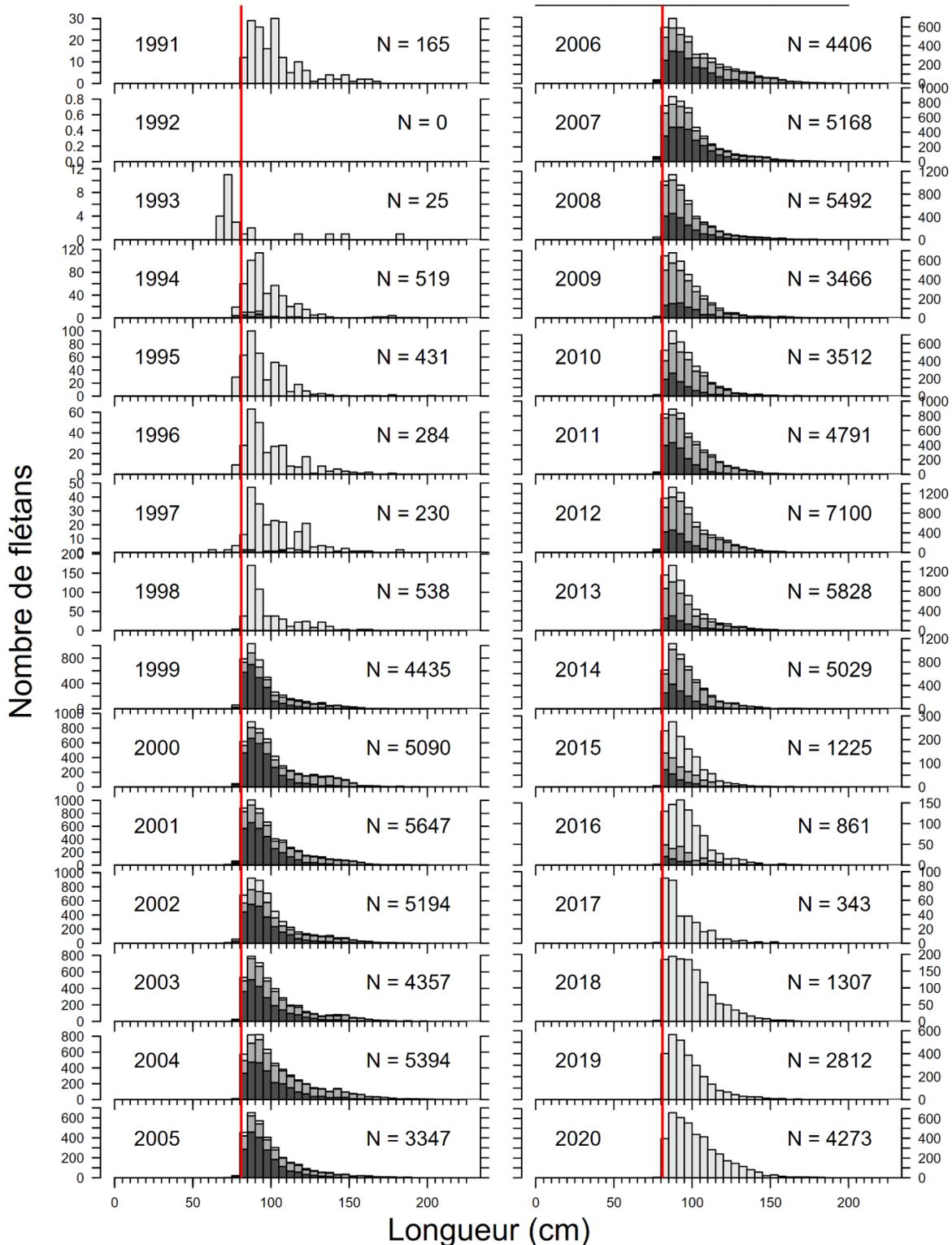


Figure 16. Échantillons de fréquence de longueurs du flétan de l'Atlantique provenant d'échantillonnages au port de la pêche à la palangre dans la sous-zone 4 de l'OPANO. Les barres gris foncé représentent le flétan de l'Atlantique mâle, le gris moyen désigne les femelles et le gris clair correspond aux individus dont le sexe n'a pas été déterminé. Les lignes verticales rouges représentent la taille réglementaire du flétan de l'Atlantique (81 cm).

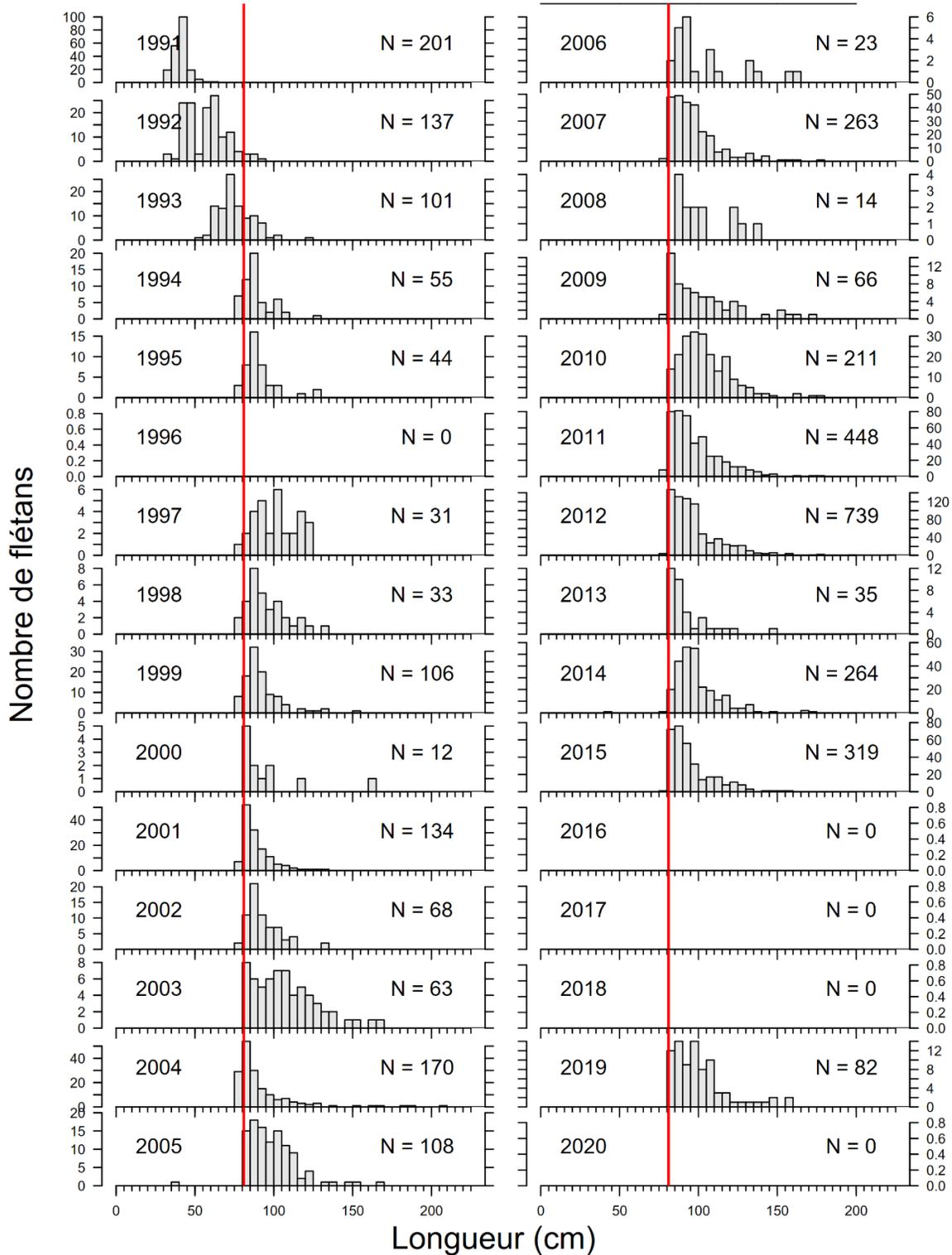


Figure 17. Échantillons de longueur du flétan de l'Atlantique provenant d'échantillonnages au port de la pêche au chalut à panneaux dans la sous-zone 4 de l'OPANO. Les barres gris foncé représentent le flétan de l'Atlantique mâle, le gris moyen désigne les femelles et le gris clair correspond aux individus dont le sexe n'a pas été déterminé. Les lignes verticales rouges représentent la taille réglementaire du flétan de l'Atlantique (81 cm).

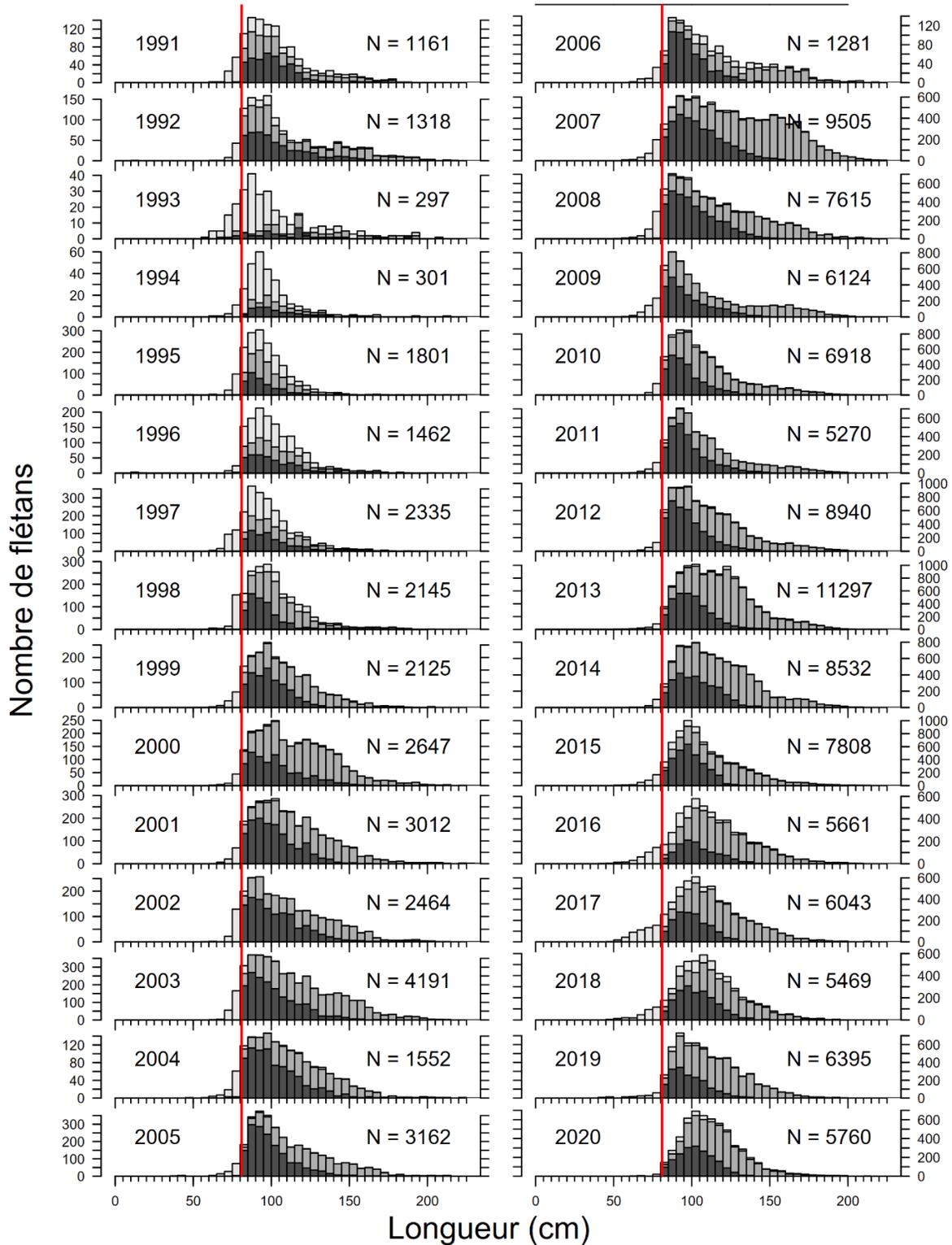


Figure 18. Échantillons de longueur du flétan de l'Atlantique provenant d'observateurs en mer de la pêche à la palangre dans la sous-zone 3 de l'OPANO. Les barres gris foncé représentent le flétan de l'Atlantique mâle, le gris moyen désigne les femelles et le gris clair correspond aux individus dont le sexe n'a pas été déterminé. Les lignes verticales rouges représentent la taille réglementaire du flétan de l'Atlantique (81 cm).

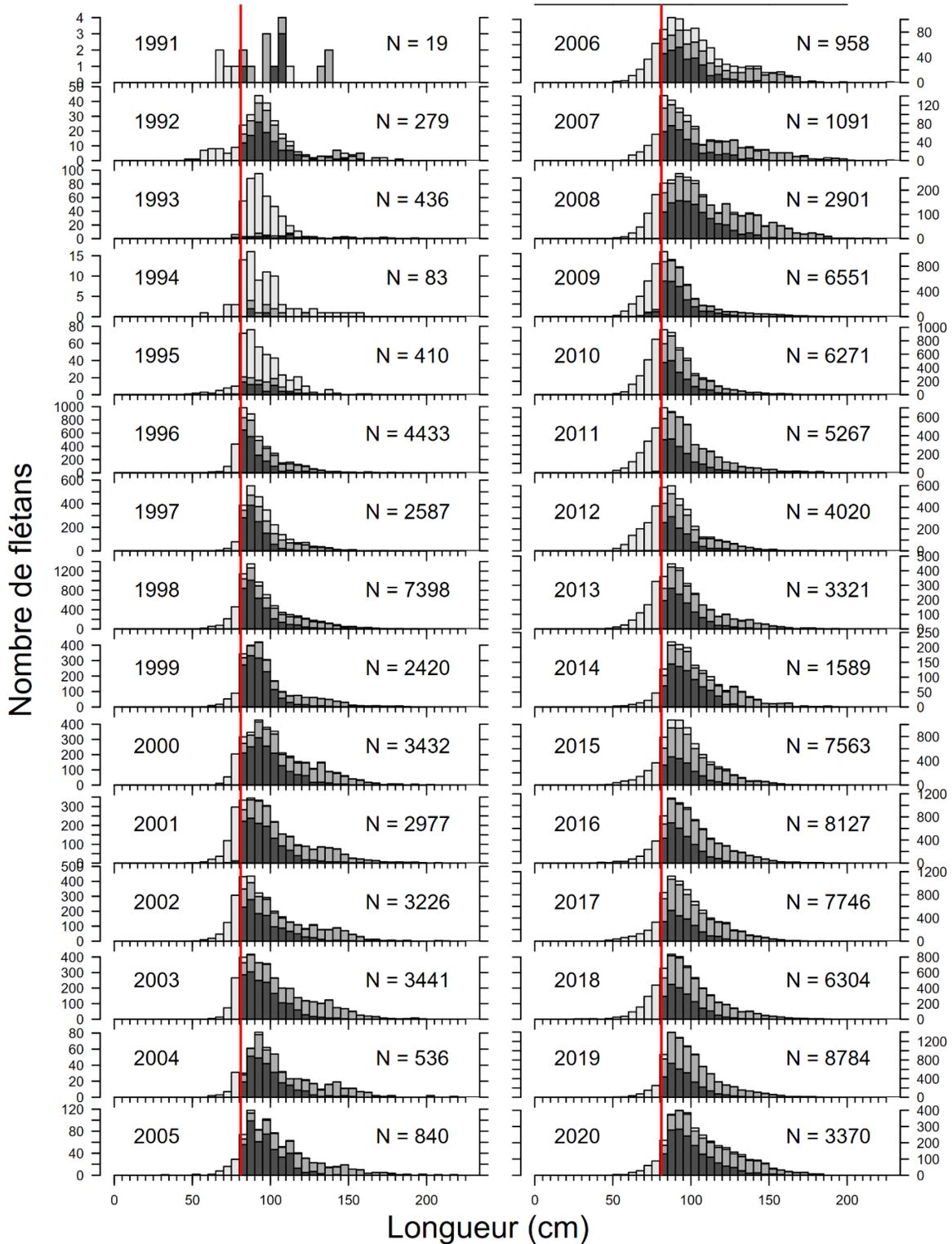


Figure 19. Échantillons de longueur du flétan de l'Atlantique provenant d'observateurs en mer de la pêche à la palangre dans la sous-zone 4 de l'OPANO. Les barres gris foncé représentent le flétan de l'Atlantique mâle, le gris moyen désigne les femelles et le gris clair correspond aux individus dont le sexe n'a pas été déterminé. Les lignes verticales rouges représentent la taille réglementaire du flétan de l'Atlantique (81 cm).

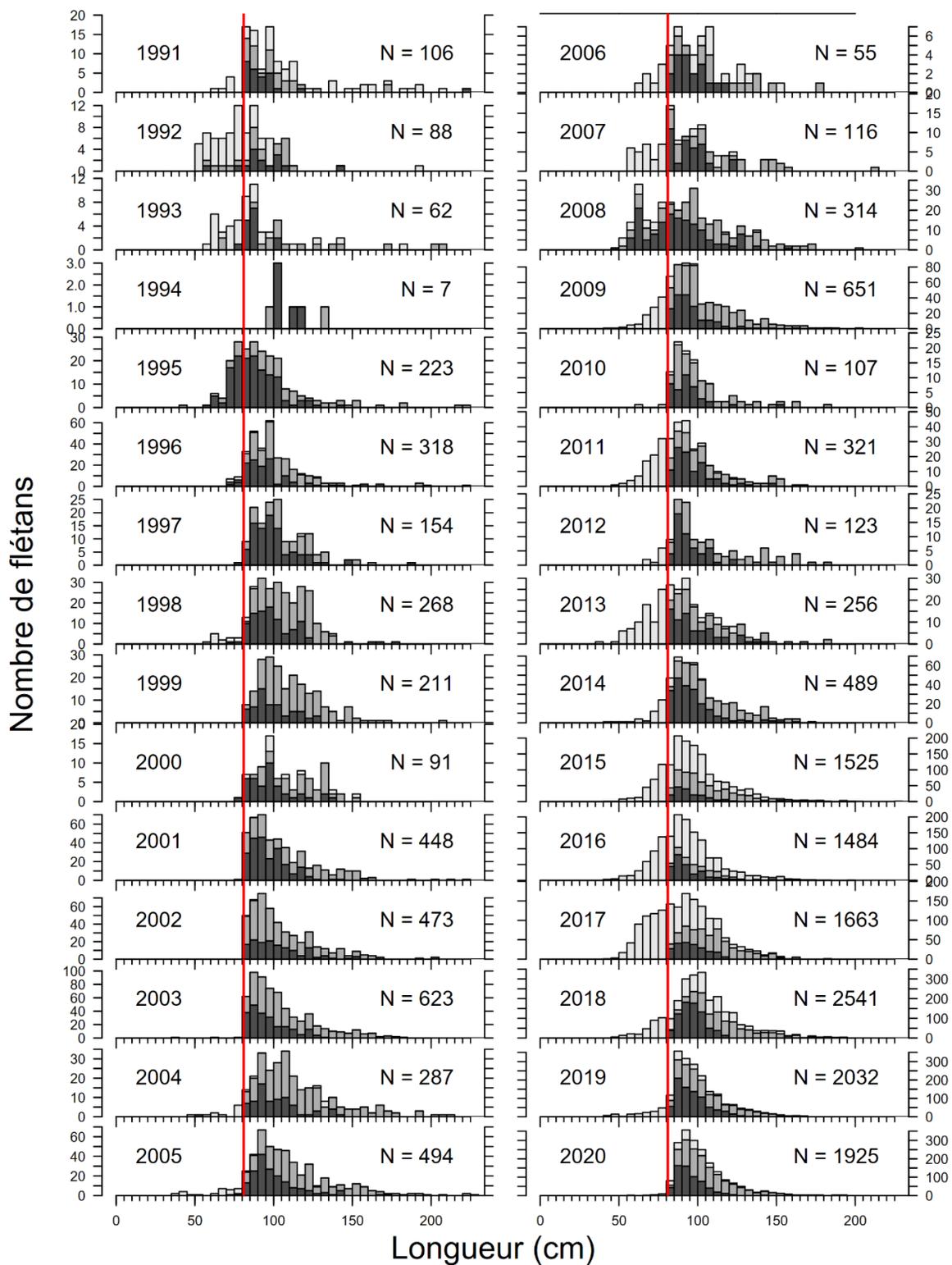


Figure 20. Échantillons de longueur du flétan de l'Atlantique provenant d'observateurs en mer de la pêche au chalut à panneaux dans la sous-zone 3 de l'OPANO. Les barres gris foncé représentent le flétan de l'Atlantique mâle, le gris moyen désigne les femelles et le gris clair correspond aux individus dont le sexe n'a pas été déterminé. Les lignes verticales rouges représentent la taille réglementaire du flétan de l'Atlantique (81 cm).

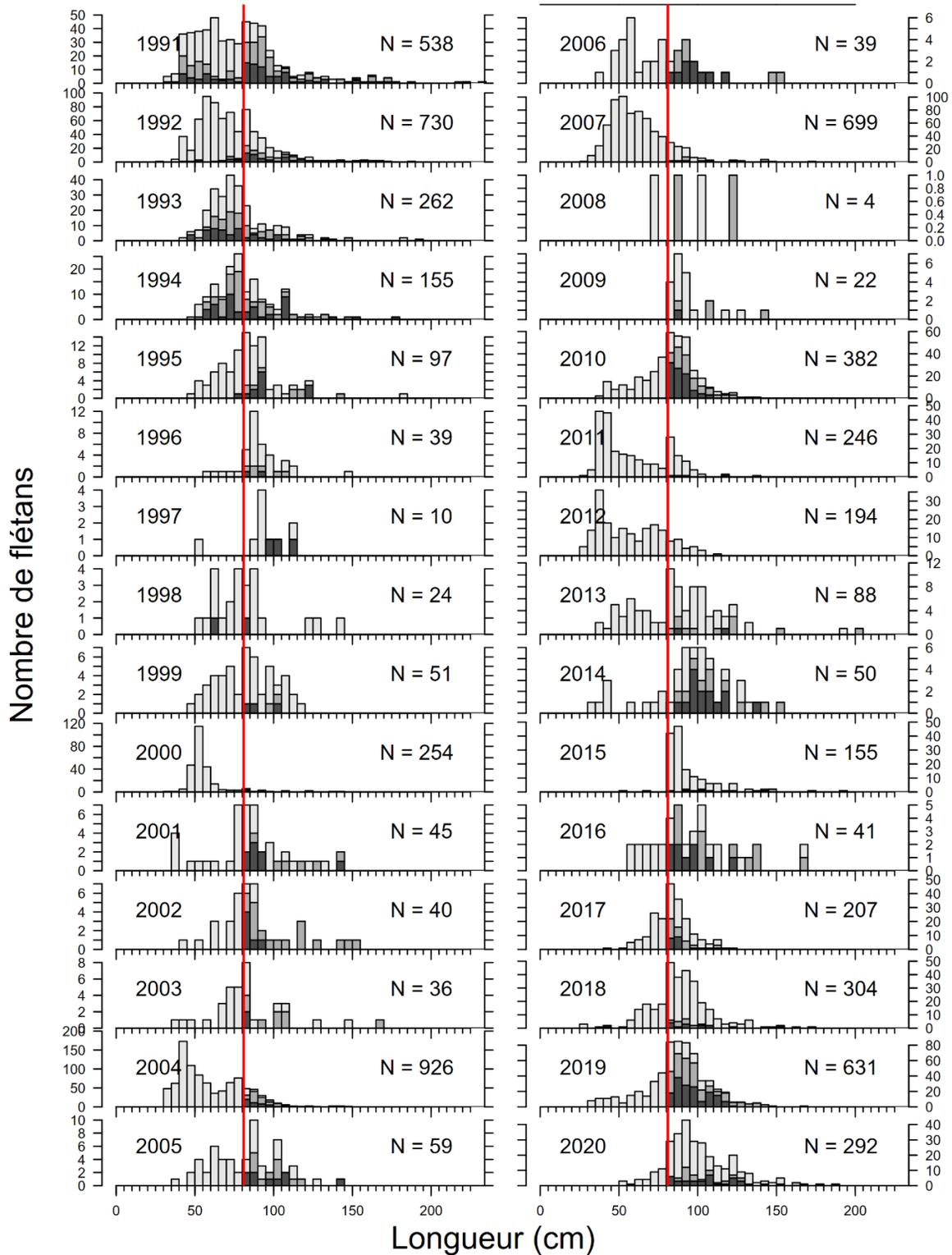


Figure 21. Échantillons de longueur du flétan de l'Atlantique provenant d'observateurs en mer de la pêche au chalut à panneaux dans la sous-zone 4 de l'OPANO. Les barres gris foncé représentent le flétan de l'Atlantique mâle, le gris moyen désigne les femelles et le gris clair correspond aux individus dont le sexe n'a pas été déterminé. Les lignes verticales rouges représentent la taille réglementaire du flétan de l'Atlantique (81 cm).

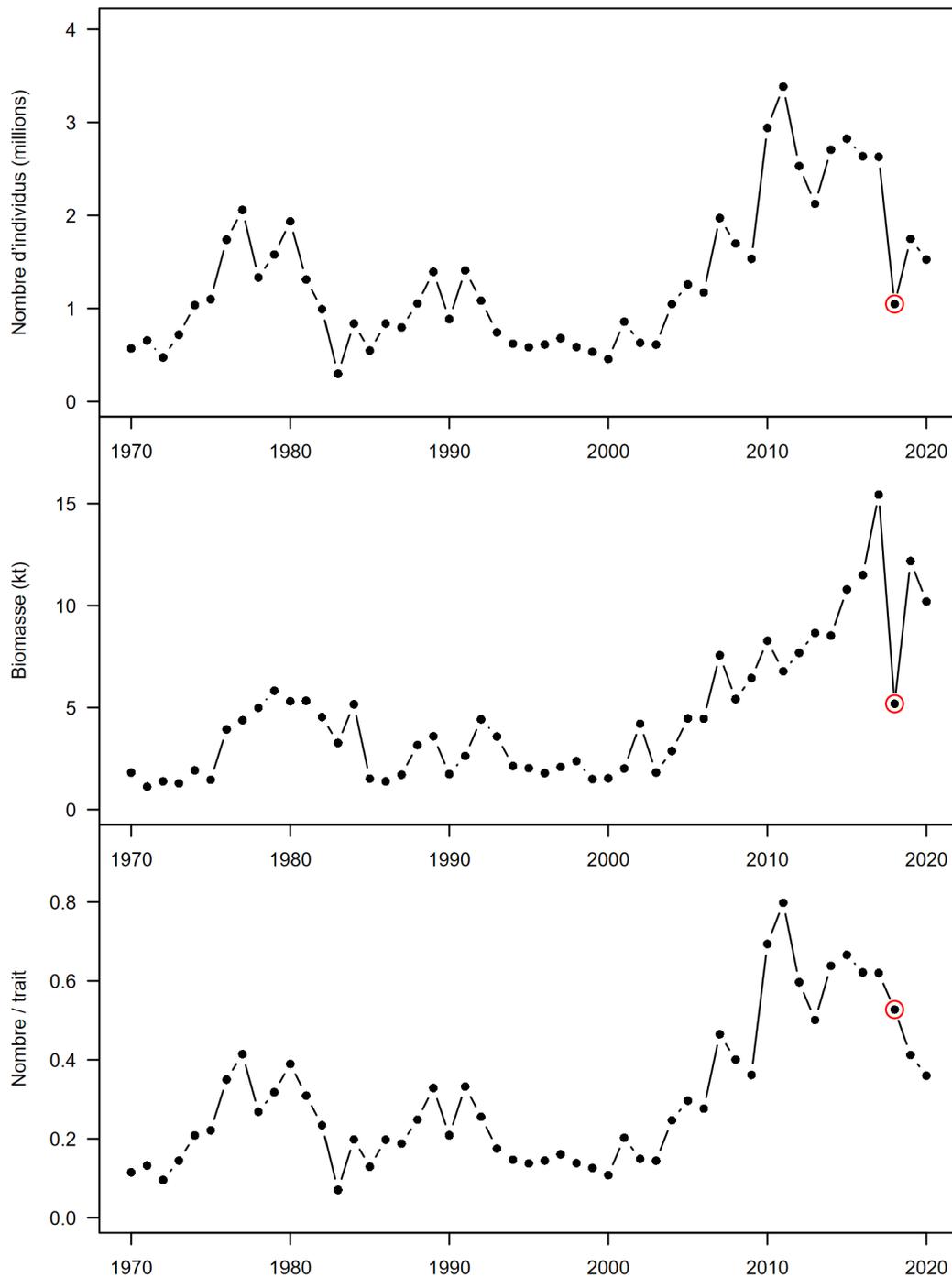


Figure 22. Graphique représentant le nombre extrapolé de flétans de l'Atlantique (en haut), la biomasse extrapolée (au milieu) et le nombre moyen par trait (en bas) pour les calées des relevés écosystémiques d'été par navire de recherche menés dans la région des Maritimes, dans les divisions 4VWX de l'OPANO, de 1970 à 2020. Les cercles rouges indiquent l'endroit où le relevé ne concernait que la division 4X en 2018.

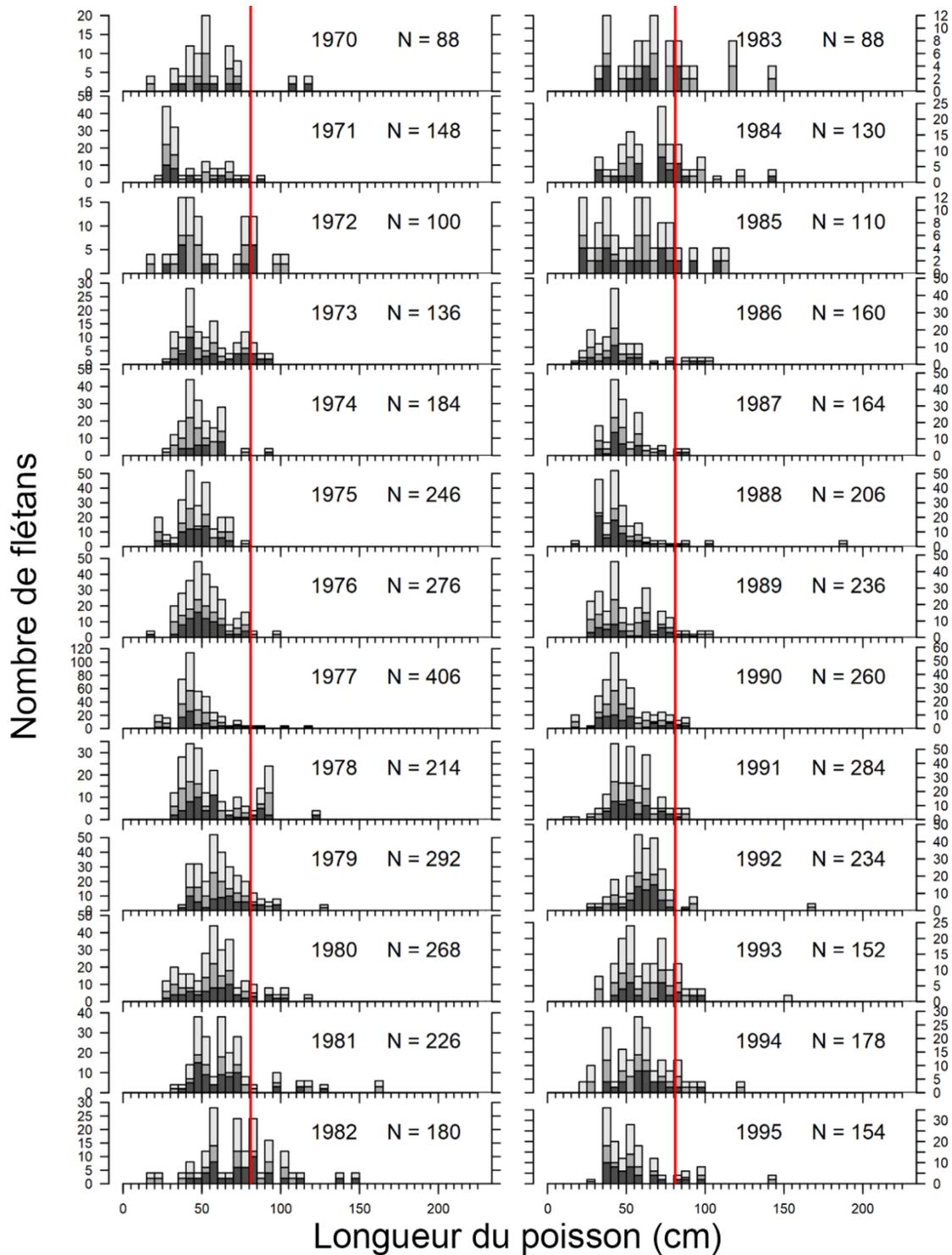


Figure 23a. Échantillons de fréquence de longueurs du flétan de l'Atlantique provenant des relevés écosystémiques d'été par navire de recherche menés dans la région des Maritimes, dans les divisions 4VWX de l'OPANO, de 1970 à 1995. Les barres gris foncé représentent les flétans de l'Atlantique mâles, le gris moyen désigne les femelles et le gris clair correspond aux individus dont le sexe n'a pas été déterminé. Les lignes verticales rouges représentent la taille réglementaire du flétan de l'Atlantique (81 cm).

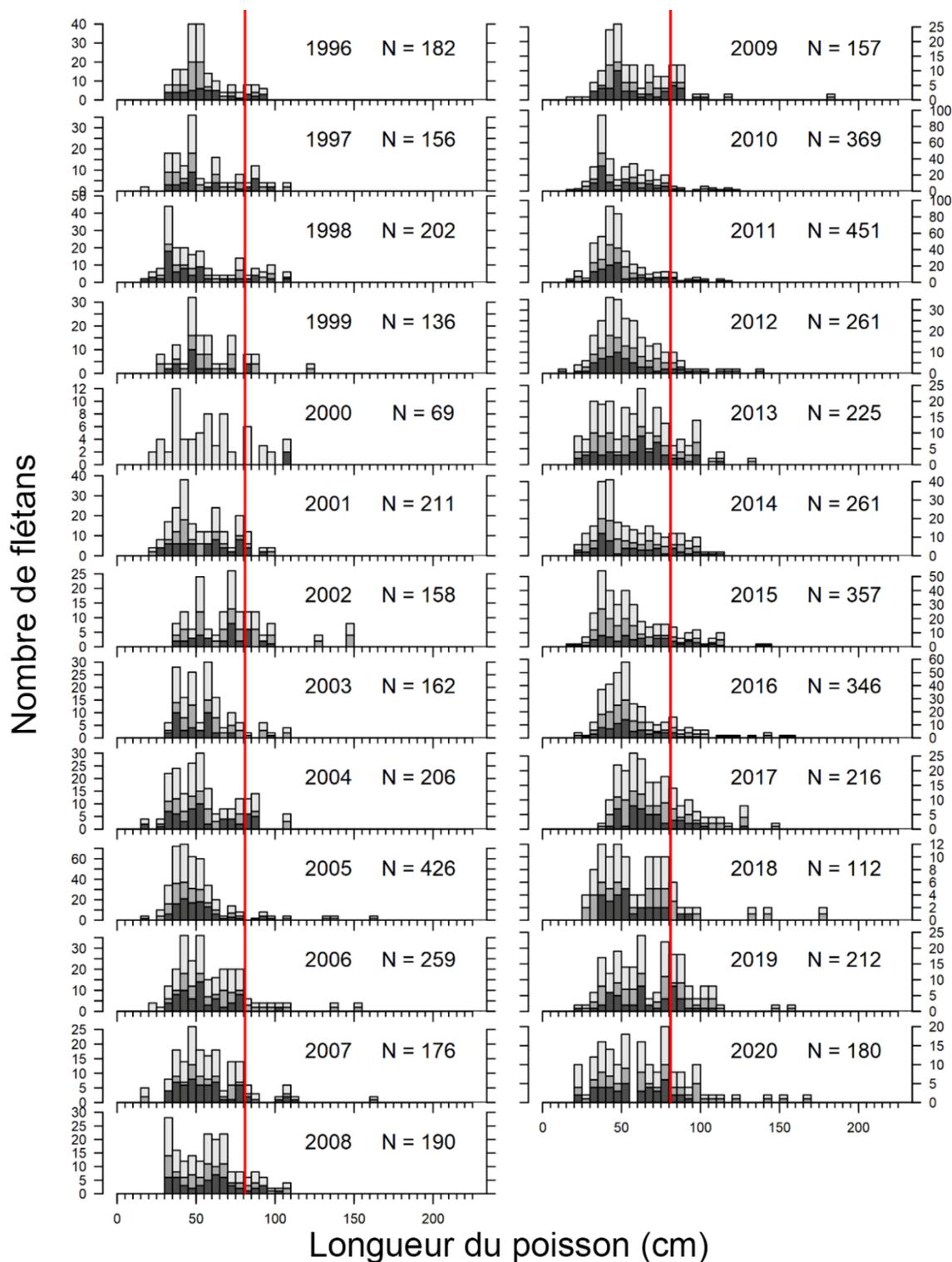


Figure 23b. Échantillons de fréquence de longueurs du flétan de l'Atlantique provenant des relevés écosystémiques d'été par navire de recherche menés dans la région des Maritimes, dans les divisions 4VWX de l'OPANO, de 1996 à 2020. Les barres gris foncé représentent les flétans de l'Atlantique mâles, le gris moyen désigne les femelles et le gris clair correspond aux individus dont le sexe n'a pas été déterminé. Les lignes verticales rouges représentent la taille réglementaire du flétan de l'Atlantique (81 cm).

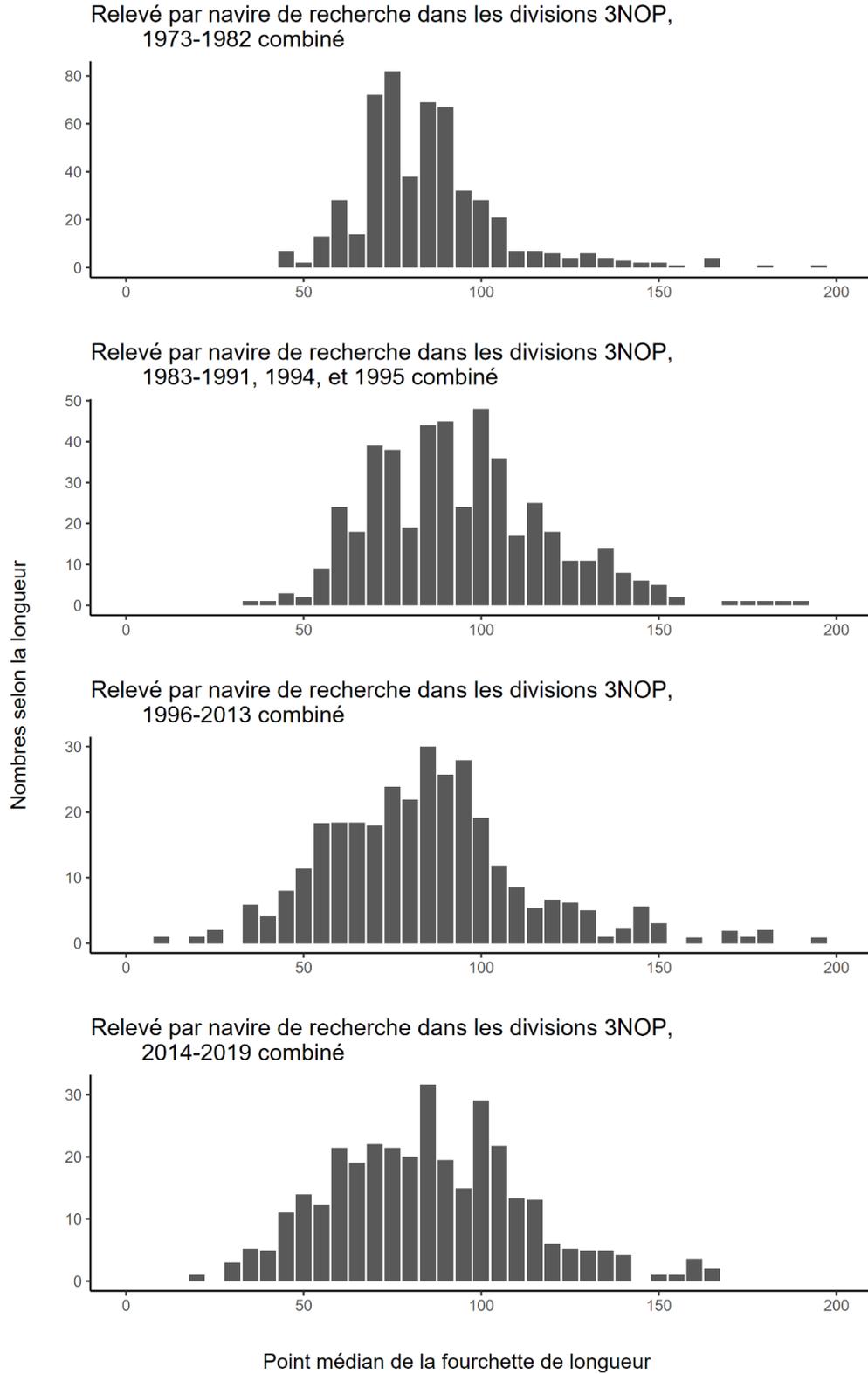


Figure 24. Nombre de flétans de l'Atlantique capturés dans le cadre du relevé écosystémique de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador dans les divisions 3NOPs de l'OPANO entre 1972 et 1982, 1983 et 1995, 1996 et 2013 et 2014 et 2019 (fourchettes de 5 cm de longueur).

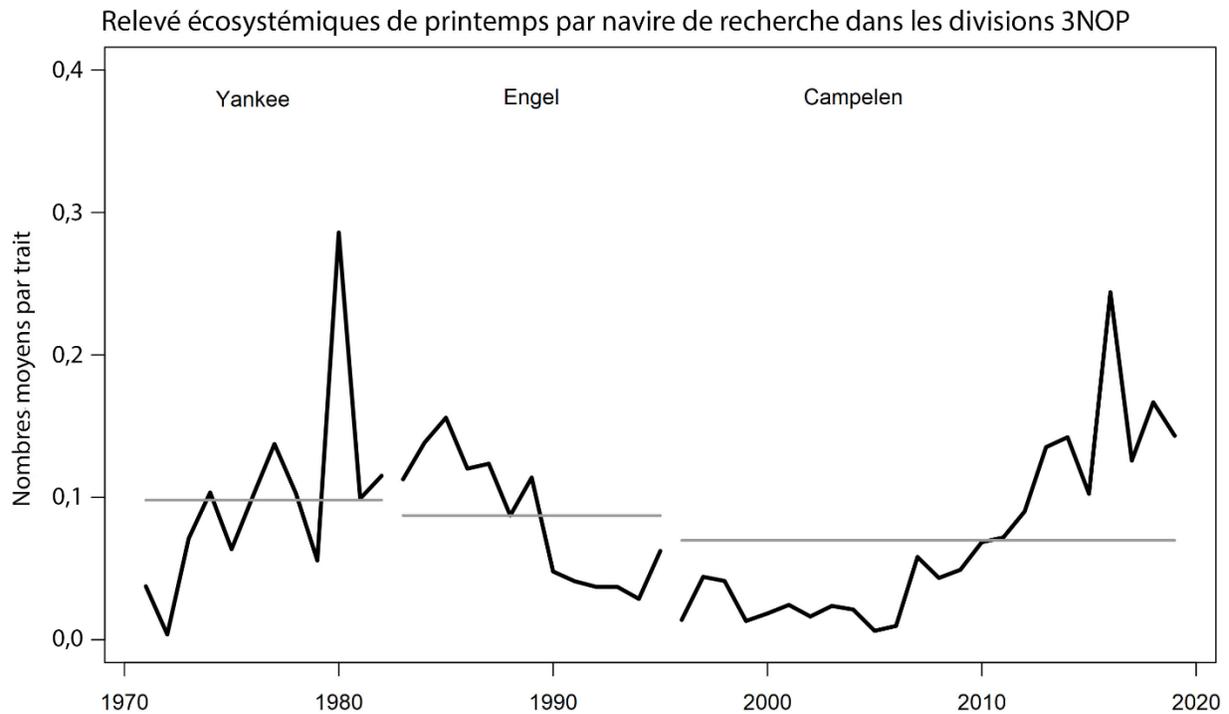


Figure 25. Nombre moyen normalisé de flétans de l'Atlantique par trait pour les relevés écosystémiques de printemps par navire de recherche à Terre-Neuve-et-Labrador dans les divisions 3NOPs de l'OPANO entre 1971 et 2013. Les lignes horizontales grises représentent les moyennes du chalut Yankee (1971-1982), du chalut Engel (1983-1995) et du chalut Campelen (1996-2019).

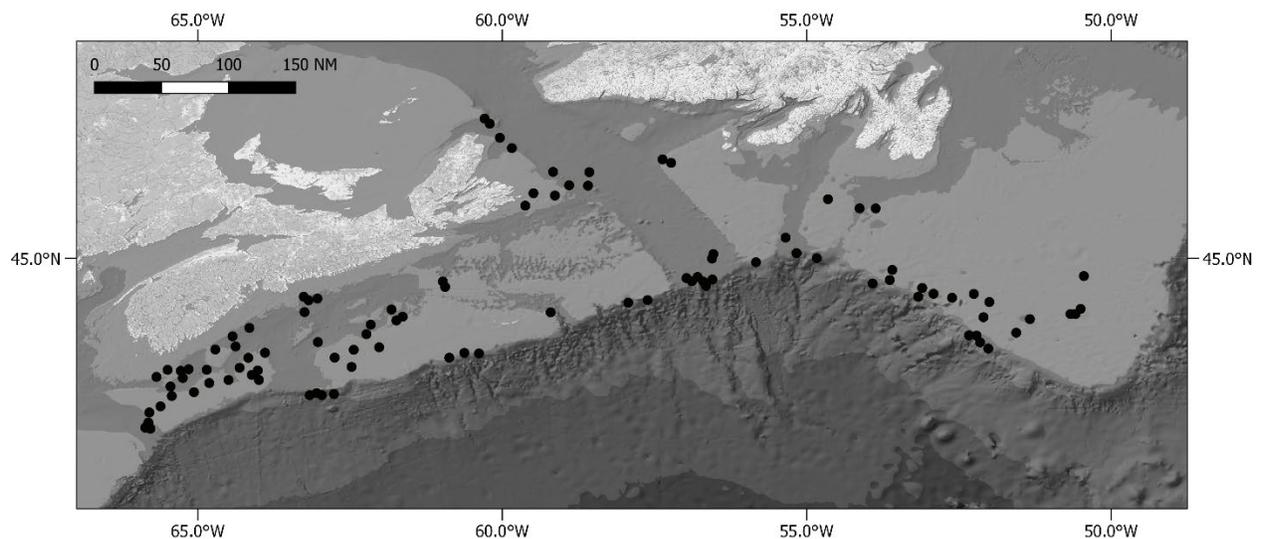


Figure 26. Carte des 100 stations qui ont fait l'objet d'une pêche de façon constante tout au long du relevé sur le flétan à stations fixes et qui continuent de faire l'objet d'une pêche parallèlement au relevé à stratification aléatoire sur le flétan.

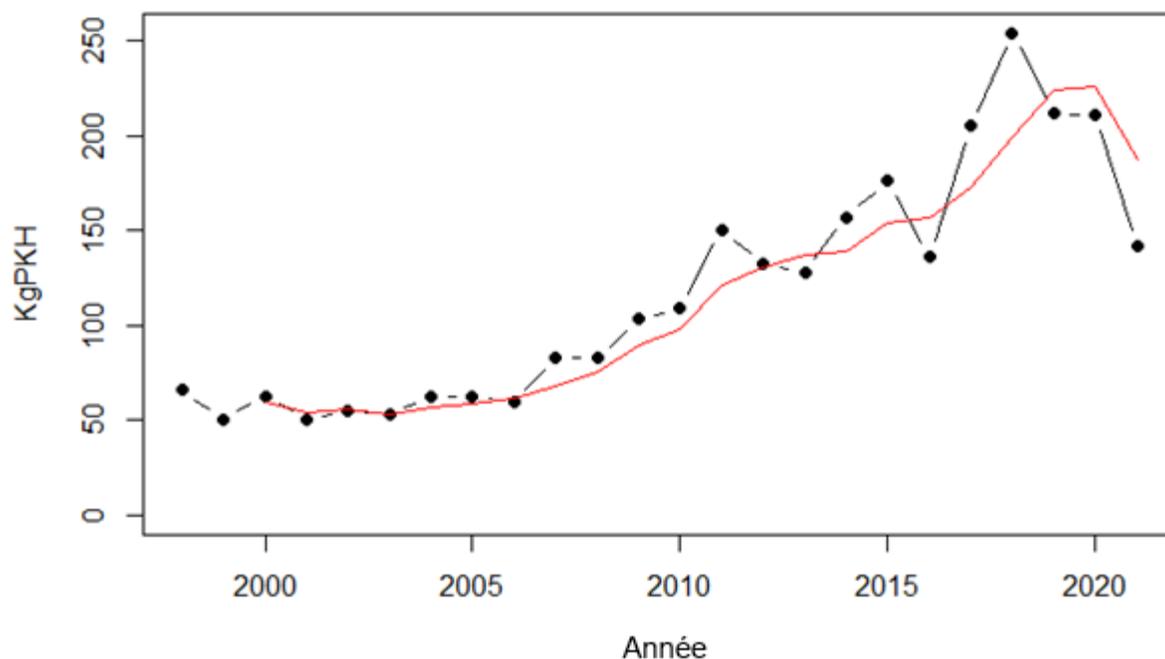


Figure 27. Indice du relevé sur le flétan à stations fixes en kg de flétans de l'Atlantique par 1 000 hameçons relevés pour les 100 stations fréquemment échantillonnées. La ligne rouge représente la moyenne sur trois ans.

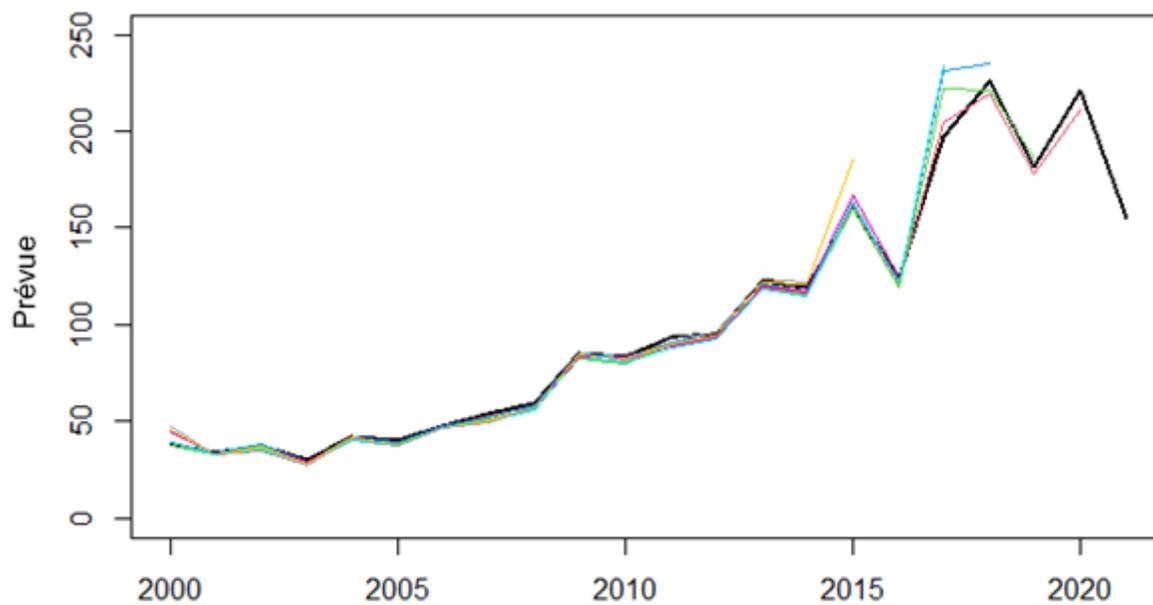


Figure 28. Modèle rétrospectif du modèle linéaire généralisé utilisé pour normaliser les 100 stations indicatrices du relevé sur le flétan dans les divisions 3NOPs4VWX.

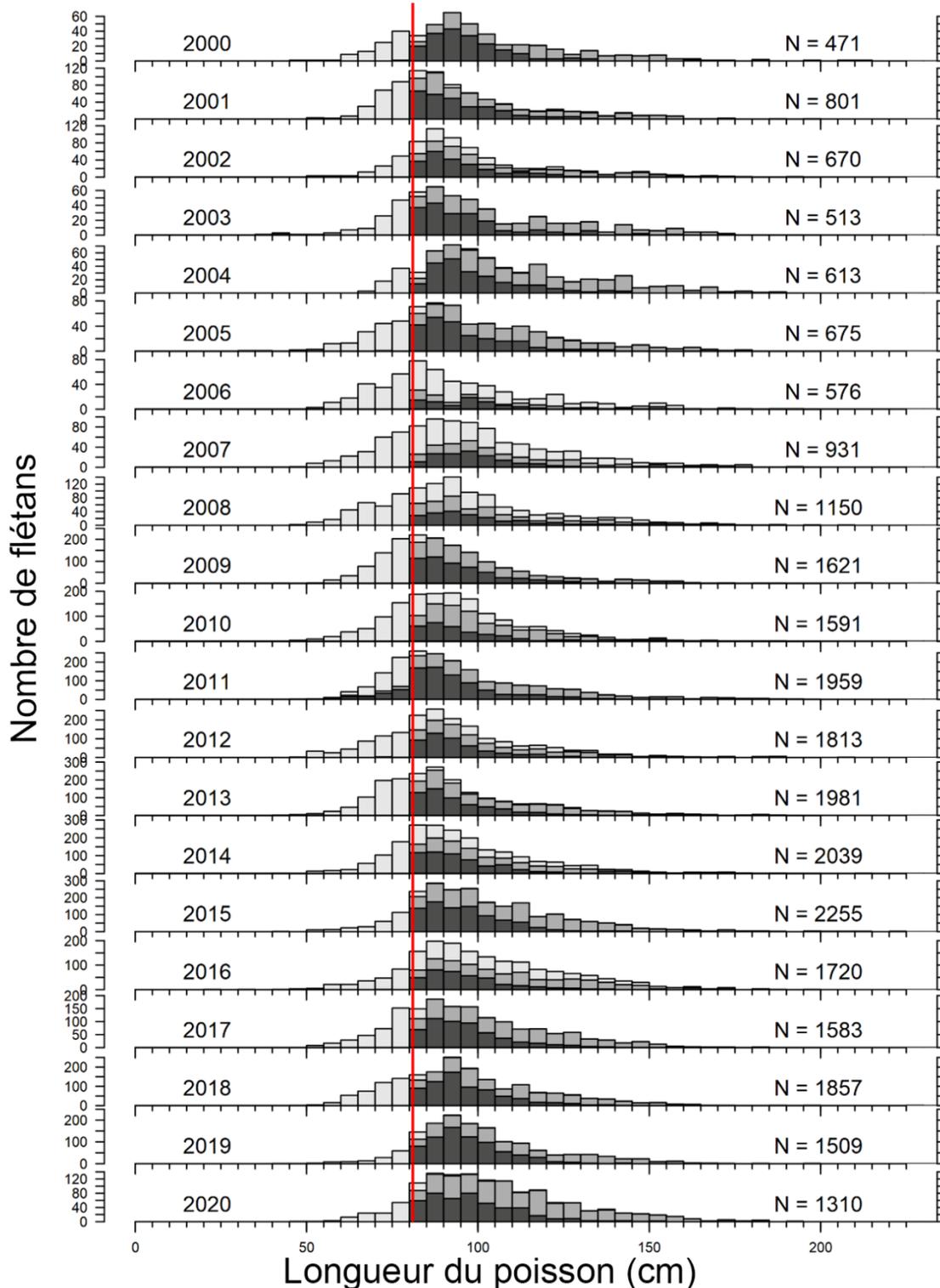


Figure 29. Échantillons de longueur (cm) du flétan de l'Atlantique provenant du relevé sur le flétan à stations fixes dans les divisions 3NOPS4VWX de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest. Les barres gris foncé représentent les flétans de l'Atlantique mâles, le gris moyen désigne les femelles et le gris clair correspond aux individus dont le sexe n'a pas été déterminé. Les lignes verticales rouges représentent la taille réglementaire du flétan de l'Atlantique (81 cm).

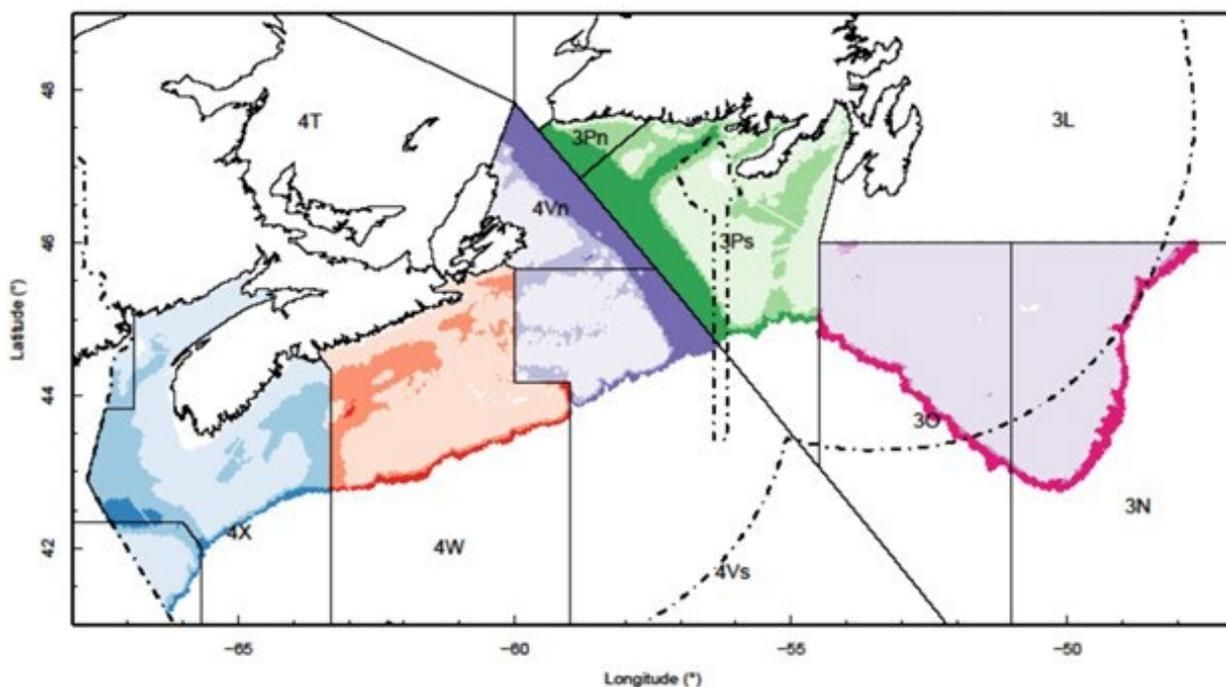


Figure 30. Carte du schéma de stratification de la zone de relevé du stock de flétan de l'Atlantique dans les divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest, avec les strates de zone de relevé 4X5YZ (bleues), 4W (orange), 4V (violette), 3P (vertes) et 3NO (rouges) et trois strates de profondeur de 30 à 130 m (couleur claire), 131 à 250 m (couleur moyenne), 251 à 750 m (couleur foncée).

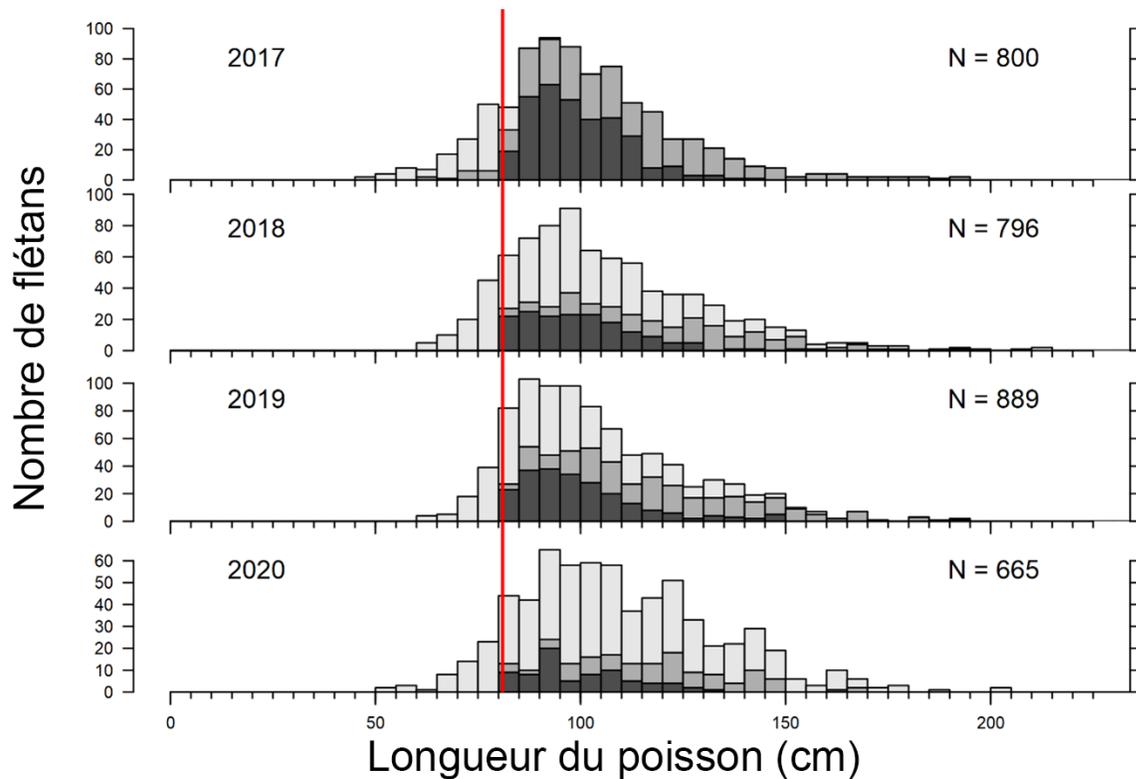


Figure 31. Échantillons de longueur (cm) de flétan de l'Atlantique tirés du relevé à stratification aléatoire sur le flétan. Les barres gris foncé représentent les flétans de l'Atlantique mâles, le gris moyen désigne les femelles et le gris clair correspond aux individus dont le sexe n'a pas été déterminé. Les lignes verticales rouges représentent la taille réglementaire du flétan de l'Atlantique (81 cm).

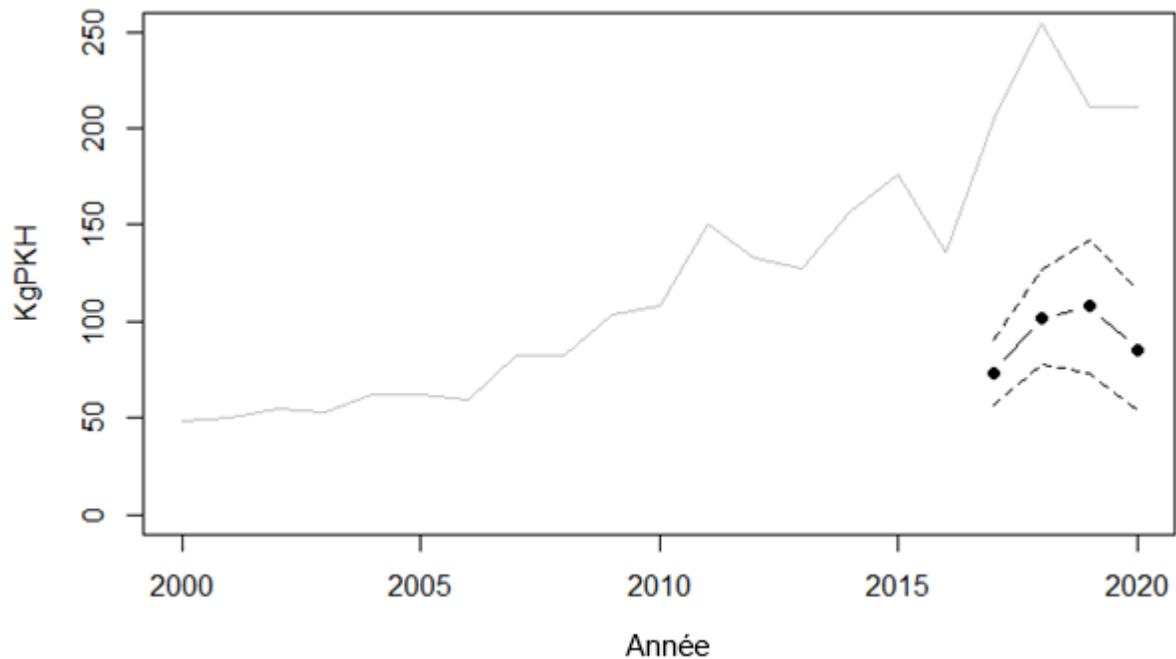


Figure 32. Poids moyen stratifié (en kg) de flétan de l'Atlantique par 1 000 hameçons (KgPKH, ligne noire avec points) et intervalles de confiance à 95 % (lignes tiretées noires) du relevé à stratification aléatoire sur le flétan de 2017 à 2020. L'indice du relevé sur le flétan à stations fixes est indiqué à titre de référence en gris.

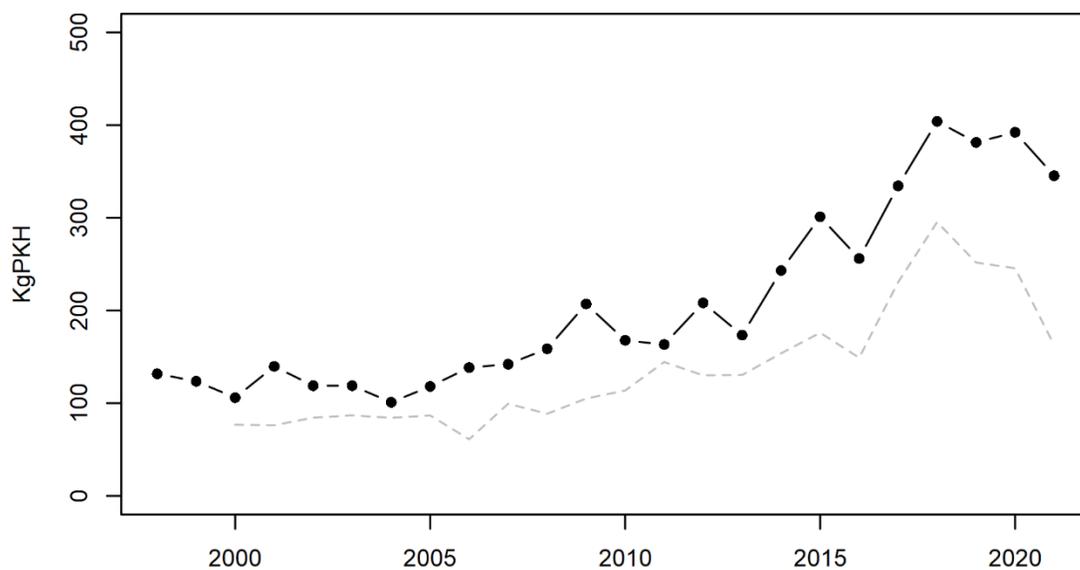


Figure 33. Poids moyen (en kg) de flétan de l'Atlantique capturé par 1 000 hameçons (KgPKH, ligne noire avec points) tiré des calées de la phase d'indice commercial du relevé sur le flétan dans les divisions 3N0Ps4VWX. Le relevé sur le flétan à stations fixes est présenté à des fins de comparaison (ligne tiretée grise).

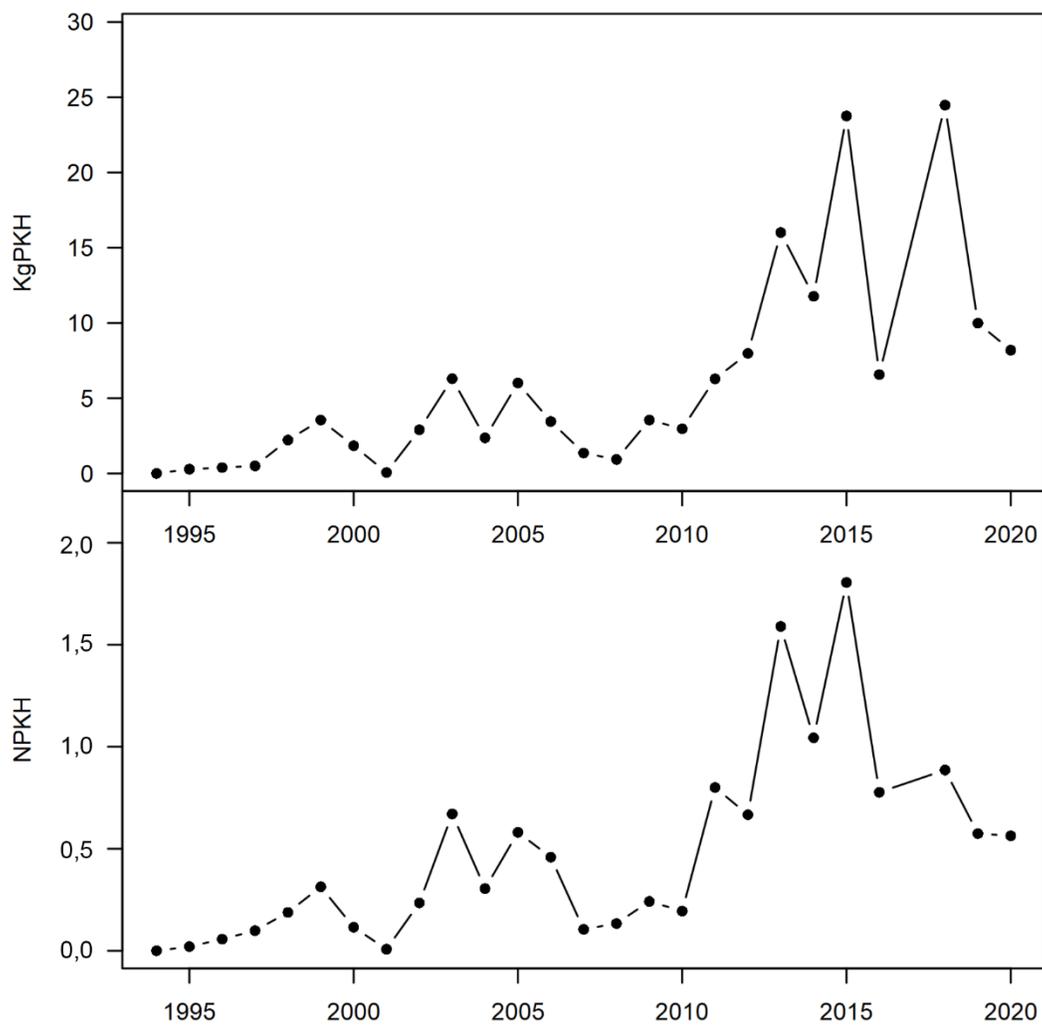


Figure 34. Poids (en kg) de flétan de l'Atlantique par 1 000 hameçons (KgPKH, volet supérieur) et nombre de flétans de l'Atlantique par 1 000 hameçons (NPKH, volet inférieur) tirés du programme sentinelle dans la division 4Vn.

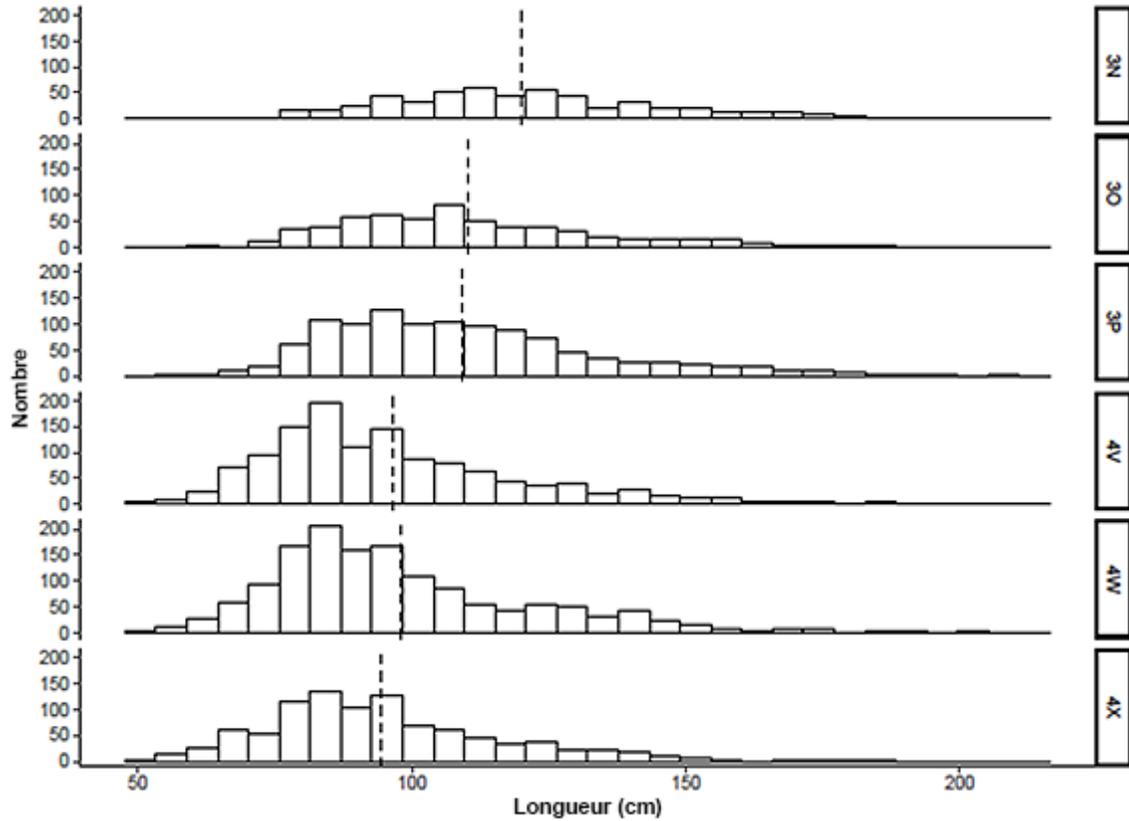


Figure 35. Histogrammes de fréquence de la longueur au moment de la remise à l'eau du flétan de l'Atlantique par division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) [côté droit de la figure]. Vingt-quatre poissons de la division 5Z de l'OPANO ne sont pas représentés. Les lignes tiretées représentent les valeurs moyennes des poissons relâchés dans chaque division.

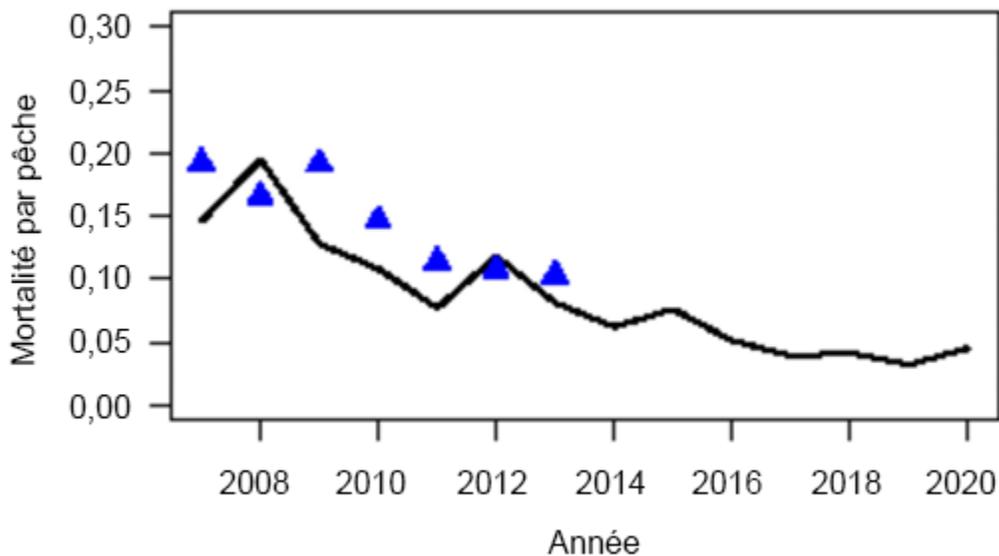


Figure 36. Graphique représentant la mortalité instantanée par pêche du flétan de l'Atlantique estimée à partir du modèle de marquage pluriannuel (ligne noire pleine) et du modèle d'évaluation de 2014 (triangles bleus).

## ANNEXES

*Tableau A1. Modèles testés pour l'évaluation de la relation longueur-poids pour le flétan de l'Atlantique. Données tirées de la pêche commerciale et de la pêche de relevé observées, ainsi que des relevés écosystémiques par navire de recherche de Pêches et Océans Canada (n = 51 458). La colonne Différence présente la différence dans le critère d'information d'Akaike (AIC) entre l'AIC le plus faible et l'autre modèle. L'AIC le plus bas apparaît en gras.*

Modèle	AIC	Différence
$\log(P) \sim \log(L)$	-59,092	5 710
$\log(P) \sim \log(L) + (1   AN.)$	-62 282	2 520
$\log(P) \sim \log(L) + (1   SORTIE)$	-60 101	4 701
* $\log(P) \sim \log(L) + (1   AN.) + (1   SORTIE)$	-63 244	1 558
$\log(P) \sim \log(L) + SEXE + (1   AN.) + (1   SORTIE)$	-63 260	1 542
$\log(P) \sim \log(L) + OPANO + (1   AN.) + (1   SORTIE)$	-63 242	1 560
$\log(P) \sim \log(L) + SEXE + (1   AN.) + (1   SORTIE)$	-63 258	1 544
$\log(P) \sim \log(L) + TRIMESTRE + (1   AN.) + (1   SORTIE)$	-64 792	10
$\log(P) \sim \log(L) + SEXE + (1   AN.) + (1   SORTIE)$	<b>-64 802</b>	0
$\log(P) \sim \log(L) + TRIMESTRE + OPANO + (1   AN.) + (1   SORTIE)$	-64 790	12
$\log(P) \sim \log(L) + TRIMESTRE + OPANO + SEXE + (1   AN.) + (1   SORTIE)$	-64 800	2

\*Modèle final qui a été sélectionné en fonction du raisonnement dans le texte principal.

*Tableau A2. Résumé des résultats des modèles linéaires à effets mixtes du poids après transformation logarithmique par rapport à la longueur après transformation logarithmique avec et sans trimestre comme effet fixe. L'année (facteur : 1970–2020) et le type de sortie (facteur à 14 niveaux) ont tous deux été inclus comme effets aléatoires dans les deux modèles. Le trimestre de l'année comprenait 4 niveaux : 1 (janvier–mars), 2 (avril–juin), 3 (juillet–septembre), 4 (octobre–décembre). Les résultats du modèle sans trimestre ont été utilisés dans l'estimation du poids dans le modèle d'évaluation (n = 59 109). « S.O. » signifie sans objet.*

Facteurs prédictifs	$\log(P) \sim \log(L) + TRIMESTRE + (1   AN.) + (1   SORTIE)$			$\log(P) \sim \log(L) + (1   AN.) + (1   SORTIE)$		
	Estimations	IC	$p$	Estimations	IC	$p$
(Ordonnée à l'origine)	-5,07	-5,10–5,04	<b>&lt; 0,001</b>	-4,99	-5,03–4,96	<b>&lt; 0,001</b>
log(L)	3,12	3,12–3,13	<b>&lt; 0,001</b>	3,12	3,11–3,12	<b>&lt; 0,001</b>
Trimestre(2)	0,03	0,03–0,04	<b>&lt; 0,001</b>	S.O.	S.O.	S.O.
Trimestre(3)	0,09	0,08–0,09	<b>&lt; 0,001</b>	S.O.	S.O.	S.O.
Trimestre(4)	0,08	0,07–0,08	<b>&lt; 0,001</b>	S.O.	S.O.	S.O.
E.-T. (ordonnée à l'origine)	0,04	S.O.	S.O.	0,04	S.O.	S.O.
E.-T. (ordonnée à l'origine)	0,04	S.O.	S.O.	0,05	S.O.	S.O.
E.-T. (ordonnée à l'origine)	0,04	S.O.	S.O.	0,04	S.O.	S.O.
E.-T. (ordonnée à l'origine)	0,04	S.O.	S.O.	0,05	S.O.	S.O.
E.-T. (Observations)	0,37	S.O.	S.O.	0,37	S.O.	S.O.
	<b>Effets aléatoires</b>					
$\sigma^2$	0,02	S.O.	S.O.	0,02	S.O.	S.O.
T <sub>00</sub>	0,00 <sub>AN</sub>	S.O.	S.O.	0,00 <sub>AN</sub>	S.O.	S.O.
ICC	0,00 <sub>SORTIE</sub>	S.O.	S.O.	0,00 <sub>SORTIE</sub>	S.O.	S.O.
N	51 <sub>ANS</sub>	S.O.	S.O.	51 <sub>ANS</sub>	S.O.	S.O.

Facteurs prédictifs	$\log(P) \sim \log(L) + TRIMESTRE + (1   AN.) + (1   SORTIE)$			$\log(P) \sim \log(L) + (1   AN.) + (1   SORTIE)$		
	Estimations	IC	$p$	Estimations	IC	$p$
Observations	14 SORTIES 59 109	S.O.	S.O.	14 SORTIES 59 109	S.O.	S.O.
R <sup>2</sup> marginal/R <sup>2</sup> conditionnel	0,978/0,981	S.O.	S.O.	0,977/0,980	S.O.	S.O.

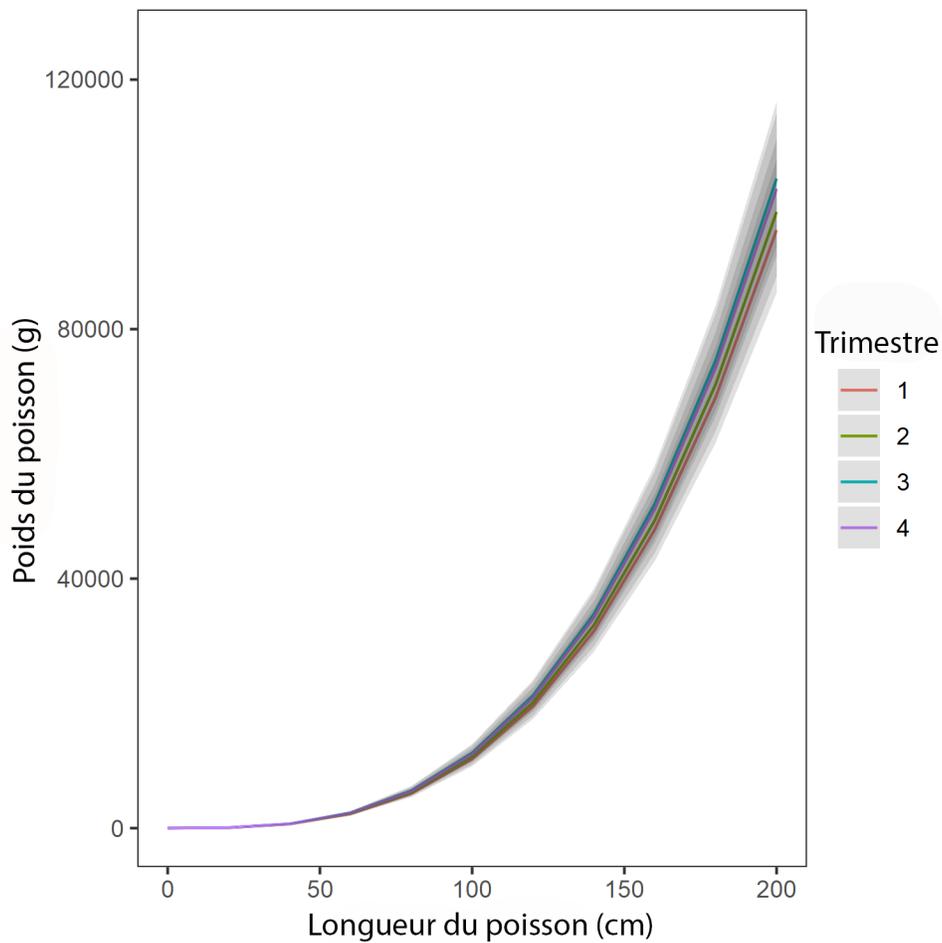


Figure A1. Prévisions du poids du poisson (g) d'après sa longueur (cm) pour différents trimestres de l'année (1 : janvier–mars, 2 : avril–juin, 3 : juillet–septembre, 4 : octobre–décembre) pour le flétan de l'Atlantique capturé lors de relevés et de sorties de pêche commerciales observées dans la zone de gestion du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs (3NOP4VWX5Zc).