Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifique (SCAS)

Document de recherche 2026/033

Région du Québec

L’état du stock de flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 2024

Jean-Martin Chamberland, Laurie Isabel, et Hugues Benoît

Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

Avril 2026

Canada

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations 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 de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
DFO.CSAS-SCAS.MPO@dfo-mpo.gc.ca



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du ministère des Pêches et des Océans, 2026

Ce rapport est publié sous la Licence du gouvernement ouvert – Canada

ISSN 2292-4272
ISBN 978-0-660-99277-8 N° cat. Fs70-5/2026-033F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Chamberland, J.-M., Isabel, L., et Benoît, H. 2026. L'état du stock de flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 2024. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2026/033. v + 147 p.

Also available in English :

Chamberland, J.-M., Isabel, L., and Benoît, H. 2026. Gulf of St. Lawrence (4RST) Greenland Halibut Stock Status in 2024. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2026/033. v + 141 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ v
1. INTRODUCTION 1
1.1 BIOLOGIE 1
1.2 ÉCOSYSTÈME 2
1.3 PÊCHE COMMERCIALE 4
1.3.1 Historique 4
1.3.2 Mesures de gestion 5
2. DONNÉES DE LA PÊCHE COMMERCIALE 6
2.1 STATISTIQUES DE DÉBARQUEMENTS ET D'EFFORT 6
2.2 RÉPARTITION SPATIALE DES DÉBARQUEMENTS ET DE L'EFFORT 6
2.3 CAPTURES PAR UNITÉ D'EFFORT (CPUE) 7
2.3.1 CPUE non standardisée 8
2.3.2 Indice de performance de la pêche 9
2.4 PROFONDEURS DE DÉPLOIEMENT ET DURÉES D'IMMERSION DES FILETS MAILLANTS 9
2.5 ÉCHANTILLONNAGE DES CAPTURES COMMERCIALES 10
2.6 PRISES ACCESSOIRES DANS LA PÊCHE DIRIGÉE AU FLÉTAN DU GROENLAND 12
2.7 PRISES ACCESSOIRES DE FLÉTAN DU GROENLAND DANS LA PÊCHE À LA CREVETTE 13
3. DONNÉES DES RELEVÉS SCIENTIFIQUES 14
3.1 DESCRIPTION DES RELEVÉS 14
3.1.1 Relevé du MPO dans le nord du golfe du Saint-Laurent 14
3.1.2 Relevé du MPO dans le sud du golfe du Saint-Laurent 15
3.1.3 Relevé à engin mobile du programme des pêches sentinelles dans le nGSL 15
3.1.4 Relevés hivernaux 16
3.2 DISTRIBUTION SPATIALE ESTIVALE 18
3.3 INDICES DE LA RÉPARTITION SPATIALE ESTIVALE 18
3.4 DISTRIBUTION ENVIRONNEMENTALE ESTIVALE 19
3.5 INDICES D'ABONDANCE 20
3.6 STRUCTURE DÉMOGRAPHIQUE 21
3.7 TAILLE À LA MATURITÉ SEXUELLE 23
3.8 RELATION STOCK – RECRUTEMENT 25
3.9 CONDITION 26
3.10 DESCRIPTION DU RÉGIME ALIMENTAIRE 27
3.10.1 Méthodologie 27
3.10.2 Variations temporelles du régime alimentaire 29
3.10.3 Variations du régime alimentaire selon la taille 30
3.10.4 Comparaison des régimes alimentaires du flétan du Groenland et des sébastes 31
4. MORTALITÉ NON COMPTABILISÉE DANS LA PÊCHE AUX FILLETS MAILLANTS 32

5. TAUX D'EXPLOITATION ET APPROCHE DE PRÉCAUTION 33
5.1 TAUX D'EXPLOITATION RELATIFS 33
5.2 APPROCHE DE PRÉCAUTION 34
6. CONCLUSION 35
7. REMERCIEMENTS 36
8. RÉFÉRENCES 36
9. TABLEAUX 42
10. FIGURES 67
11. ANNEXES 131
11.1 INDICES D'ABONDANCE ET DE BIOMASSE DES PRINCIPALES PROIES DU FLÉTAN DU GROENLAND 131
11.2 RÉGIME ALIMENTAIRE DU FLÉTAN DU GROENLAND 133

RÉSUMÉ

L'état du stock de flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) du golfe du Saint-Laurent (OPANO, 4RST) est évalué selon un cycle de deux ans qui correspond au cycle de gestion pour ce stock. Ce document de recherche présente les données, analyses et indicateurs présentés à la revue par les pairs ayant eu lieu les 20 et 21 février 2025 à l'Institut Maurice-Lamontagne et virtuellement. Les données utilisées pour évaluer le statut du stock proviennent des statistiques de pêche, de l'échantillonnage des captures commerciales, du programme des observateurs en mer et de relevés scientifiques.

Les débarquements préliminaires, l'effort de pêche et les prises par unité d'effort montrent des tendances à la baisse depuis plusieurs années et ont atteint lors de la saison de pêche 2024-2025 les plus faibles valeurs observées depuis le début de leur série respective. La taille moyenne des flétans du Groenland dans la pêche commerciale et la proportion des individus sous la taille minimale réglementaire ont atteint respectivement les plus faibles et fortes valeurs observées depuis le changement de maillage en 1996. Les indices d'abondance et de biomasse des trois relevés scientifiques affichent une trajectoire baissière depuis le milieu des années 2000 et aucun indice dans les structures de taille en 2024 ne laisse présager que cette tendance pourrait changer. Les conditions environnementales actuelles et les projections climatiques suggèrent que la situation risque de rester défavorable pour la productivité du stock.

L'indicateur du taux d'exploitation était à ses plus faibles niveaux observés en 2023 et 2024. Selon l'Approche de Précaution, l'indice de l'état du stock, estimé à 11 240 t, situait le stock dans le bas de la zone de prudence en 2024. Selon la règle de décision des captures pour ce stock, l'indicateur de l'état du stock de 2024 correspondrait à un taux d'exploitation maximal de 2,58 % et à une option de capture de 290 t pour les saisons de pêche de 2025-2026 et 2026-2027.

Dans ce document nous présentons aussi des analyses portant sur les prises accessoires dans la pêche au flétan du Groenland et à la crevette nordique, la répartition spatiale et environnementale du flétan du Groenland en été et en hiver, la taille à maturité, la relation stock-recrutement, le régime alimentaire et la mortalité non comptabilisée dans la pêche dirigée aux filets maillants.

1. INTRODUCTION

1.1 BIOLOGIE

Le flétan du Groenland est un poisson plat de la famille des *Pleuronectidae* qui est également connu sous les noms de flétan noir et turbot. La deuxième partie de son nom latin, *Reinhardtius hippoglossoides,* signifie qu'il ressemble à une langue de cheval (Figure 1). Comme les autres poissons plats, le flétan du Groenland subit d'importants changements physiques et physiologiques au cours de son développement. À l'éclosion, son corps présente une symétrie bilatérale et il se déplace comme les poissons ronds. Peu après, il se couche sur l'un de ses flancs pour nager. L'œil de la face inférieure remonte alors graduellement du côté supérieur et le crâne se tord. La migration incomplète de l'œil gauche lui procure une vision périphérique très large. Après la métamorphose, son corps prend la forme d'un losange et devient comprimé et asymétrique. Le flanc supérieur (où se trouvent les yeux) est noirâtre, brun foncé ou gris avec des marques plus pâles, tandis que le côté aveugle est généralement gris pâle. Le côté non-aveugle se caractérise notamment par la présence d'une ligne latérale droite, d'une nageoire caudale droite, d'une grande bouche et de grandes dents pointues.

Les connaissances actuelles sur le stock du golfe du Saint-Laurent (GSL) indiquent que le frai a lieu en hiver, entre les mois de janvier et mars, dans la partie profonde du chenal Laurentien au sud-ouest de Terre-Neuve (Templeman 1973, Ouellet *et al.* 2011, Ghinter *et al.* 2023). La femelle produit de œufs de grande taille (diamètre de 3,4 à 4,7 mm) et l'espèce est considérée comme ayant une faible fécondité (Kennedy *et al.* 2009, Dominguez-Petit *et al.* 2012). Le turbot n'effectue qu'une seule ponte par année et certains individus pourraient ne pas se reproduire tous les ans (Kennedy *et al.* 2009). Des études histologiques ont identifié une stratégie de reproduction inhabituelle pour le flétan du Groenland dans laquelle on observe le développement simultané de deux cohortes d'ovocytes (Kennedy *et al*. 2011, Rideout *et al*. 2012). Une cohorte de plus gros ovocytes provenant de l'année précédente se développe pour la saison de frai à venir et une deuxième cohorte de plus petits ovocytes se développe pour la ponte de l'année suivante. Cette stratégie permet au flétan du Groenland de frayer annuellement en principe, bien que chaque cohorte nécessite plus d'un an pour compléter la vitellogenèse.

Les œufs produits par le turbot, de par leur densité spécifique, sont mésopélagiques. Pendant la majeure partie de leur développement, ils se retrouvent à des profondeurs de l'ordre de 300 m et, à la suite d'un changement important de leur densité spécifique, remontent à de plus faibles profondeurs pour éclore (Ouellet *et al.* 2011). Suite à la résorption de leur sac vitellin, les larves pélagiques sont surtout retrouvées dans la couche de surface, d'après l'échantillonnage effectué à des profondeurs allant de la surface jusqu'à 50 m, là où les larves se développent. Le développement des larves se déroule dans cette couche de surface et pourrait durer jusqu'à quatre mois. Par la suite, les larves se déposent sur le fond et, éventuellement, complètent leur métamorphose.

La pouponnière principale du stock de flétan du Groenland du GSL est située dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent et une pouponnière secondaire se trouve au nord de l'île d'Anticosti (Youcef *et al.* 2013). Les individus de 1 et 2 ans seraient plutôt sédentaires dans ces deux régions et se retrouvent généralement à des profondeurs moindres que les adultes. La croissance en longueur est continue chez les juvéniles et l'augmentation de taille entre 1 et 2 ans est affectée par la température, le niveau d'oxygène dissous et la densité des poissons (Youcef *et al.* 2015). Le turbot est considéré comme un nageur vigoureux, celui-ci effectue des migrations verticales journalières importantes, parcourant plus de 100 m en 15 minutes, et il passerait près de 25 % de son temps dans la colonne d'eau (Albert *et al.* 2011).

Le flétan du Groenland présente un dimorphisme sexuel de taille dû à un ralentissement de sa croissance à l'atteinte de la maturité sexuelle. Les mâles, qui atteignent la maturité sexuelle à des tailles inférieures (~36 cm) à celles des femelles (~45 cm) et atteignent des tailles adultes plus petites (Chamberland et Benoît 2024). Aussi, les turbots du GSL atteignent la maturité sexuelle à des tailles nettement inférieures aux individus retrouvés ailleurs en Atlantique nord-ouest, à l'exception du chenal Laurentien où les individus présentent des tailles à maturité similaires à celles observées dans le GSL (Yan *et al.* 2023).

Le flétan du Groenland a une distribution circumpolaire et le GSL représente la limite sud de son aire de répartition. Au début des années 1990, une étude sur la composition en espèces de parasites indiquait que la population du GSL était isolée et distincte de la population principale du nord-ouest Atlantique (sous-zone 2 et divisions 3KL de l'OPANO) qui se trouve à l'est et au nord des Grands Bancs de Terre-Neuve (Arthur et Albert 1993). Cette étude a conclu que le stock de flétan du Groenland du GSL complétait son cycle vital à l'intérieur du GSL qui constitue l'une des zones de gestion pour cette espèce (Figure 2). Deux études génétiques ont par la suite confirmé que les flétans du Groenland du GSL représentaient un stock unique et génétiquement distinct des flétans du Groenland de l'Atlantique (Carrier *et al*. 2020, Ferchaud *et al*. 2022). Cependant, la faible valeur du facteur de différenciation estimé dans ces études et l'identification génétique de migrants suggèrent qu'il y a un certain flux génique entre les individus du GSL et ceux de la population de l'Atlantique. Le stock du GSL diffère aussi de celui de l'Atlantique nord-ouest par sa plus petite taille à maturité, tout comme les individus retrouvés dans le chenal Laurentien en dehors du golfe du Saint-Laurent (OPANO 3P4V, Yan *et al.* 2023). Cette évidence indique que ces individus pourraient faire partie de la population du GSL, ce qui devrait être confirmé ou infirmé par des projets de génétique en cours, dont les résultats sont attendus d'ici un an ou deux.

1.2 ÉCOSYSTÈME

La couche d'eau profonde (> 150 m) du GSL tient son origine du mélange entre les eaux du courant du Labrador (froides, moins salées et bien oxygénées) et celles du courant du Gulf Stream (chaudes, salées et moins bien oxygénées). Ce mélange entre par le chenal Laurentien et progresse jusqu'à la tête des chenaux d'Esquiman, d'Anticosti et Laurentien. La progression des eaux profondes du détroit de Cabot vers la tête du chenal Laurentien prendrait de trois à quatre ans. Depuis le début des années 2010, les eaux en provenance du Gulf Stream constituent une proportion de plus en plus importante du mélange, ce qui a entraîné une augmentation de la température et un appauvrissement en oxygène des eaux profondes du GSL (Galbraith *et al.* 2024).

L'analyse préliminaire des mesures de la température de l'eau en 2024 montre des conditions qui se sont légèrement refroidies à des profondeurs de 150 m et plus pour une seconde année consécutive, après avoir atteint les records centenaires atteints en 2022. Les conditions demeurent toutefois chaudes et largement au-dessus de la moyenne historique à ces profondeurs. La température de la couche intermédiaire froide estivale était similaire à celle de 2023; elle serait la 4^{e} plus chaude qui a été mesurée avec des appareils modernes depuis 1985 (Chamberland *et al.* 2025). Ces conditions pourraient être défavorables au flétan du Groenland qui préfère les eaux entre -0,5 °C et 6,0 °C (Scott et Scott 1988).

Une étude menée en laboratoire sur des flétans du Groenland juvéniles capturés dans le GSL a montré que le taux de mortalité augmentait avec la température, passant de 4,5 % à 4,0 °C à 15,2 % à 7,5 °C. La croissance relative était également plus faible chez les individus maintenus à 7,5 °C que chez ceux maintenus à des températures plus faibles (Ghinter *et al*. 2021). L'application de ces résultats en milieu naturel est toutefois incertaine.

Pendant la progression des eaux profondes entre le détroit de Cabot et la tête des chenaux, la respiration *in situ* et l'oxydation de la matière organique entraînent une réduction de l'oxygène dissous (OD). Un autre facteur dans l'appauvrissement des eaux en OD est la plus forte proportion des eaux du Gulf Stream relativement à celles du Courant du Labrador (Galbraith *et al.* 2024). Puisque les eaux profondes parcourent une plus grande distance pour arriver à la tête du chenal Laurentien, c'est dans l'estuaire maritime que l'on retrouve les plus faibles niveaux d'OD. À cet endroit, les niveaux d'OD ont diminué de 50 % entre 1930 et 1980 (Gilbert *et al.* 2005, Gilbert *et al.* 2007). Les niveaux d'OD qui prévalaient dans l'estuaire maritime de 2022 à 2024 à 300 m ont atteint des minima historiques de 12 %, comparativement à une moyenne de 19,3 % pour la période 2002-2024 (Blais *et al.* 2024).

Des études menées sur la tolérance à l'hypoxie et sur ses conséquences sur la capacité métabolique du flétan du Groenland ont conclu qu'à 5 °C, les juvéniles ont un seuil critique d'oxygène supérieur à celui des adultes (15 % contre 11 % de saturation), indiquant qu'ils sont moins tolérants à l'hypoxie (Dupont-Prinet *et al.* 2013). Dans cette étude, l'hypoxie sévère augmentait la durée du processus de digestion chez les juvéniles leur laissant peu de marge de manœuvre sur le plan métabolique à des niveaux près de ceux actuellement présents dans l'estuaire maritime. Il est important de noter que l'estuaire maritime est la principale pouponnière pour le flétan du Groenland. Conséquemment, toute nouvelle dégradation des conditions d'oxygène dans ce secteur pourrait affecter la croissance et la distribution du flétan du Groenland. Une autre étude menée chez les juvéniles a montré que le taux de croissance entre les âges de 1 et 2 ans variait inversement avec les niveaux d'OD et diminuait de manière significative lorsque les saturations en oxygène étaient inférieures à 25 % (Youcef *et al.* 2015). Cette dernière étude a toutefois démontré une plus forte abondance de juvéniles et une croissance continue de ces derniers dans les eaux profondes de l'estuaire maritime, qui étaient par ailleurs caractérisées par de plus faibles niveaux d'oxygène. Ces observations suggèrent que les impacts négatifs des faibles niveaux d'OD dans l'estuaire maritime pourraient être limités et/ou largement compensés par d'autres caractéristiques physiques ou biologiques de l'habitat comme l'abondance et la disponibilité de nourriture, ou par des processus comportementaux comme la remontée dans la colonne d'eau afin d'occuper des conditions plus favorables.

Des modèles de répartition d'espèces ont été utilisés pour prédire l'impact de plusieurs scénarios de réchauffement et d'appauvrissement en oxygène des eaux profondes du GSL sur la densité locale de la crevette nordique (*Pandalus borealis*), de la morue franche (*Gadus morua*) et du flétan du Groenland (Stortini *et al.* 2017). Parmi ces 3 espèces, c'est le flétan du Groenland qui était prédit comme étant le plus affecté par les changements environnementaux prédits. Le modèle prédit notamment une perte d'environ 55 % de la surface des zones de haute densité sous les effets combinés du réchauffement et de l'appauvrissement en oxygène dans le GSL.

Au début des années 1990, des stocks majeurs de poissons de fonds de l'écosystème du GSL, incluant la morue franche et les sébastes (*Sebastes spp.*) se sont effondrés (Senay *et al*. 2023, Ouellette-Plante *et al*. 2025). Le déclin de ces prédateurs pourrait avoir favorisé une augmentation de la biomasse d'espèces fourragères, y compris diverses espèces de crevettes. La biomasse du flétan du Groenland a augmenté parallèlement à celle de la crevette nordique. Au cours des dernières années, une diminution simultanée des biomasses de crevette nordique et de flétan du Groenland, de même qu'une augmentation de la température de la couche d'eau profonde ont été observées dans le GSL, tandis que la biomasse du sébaste a augmenté considérablement (Chamberland *et al.* 2025).

L'arrivée de trois cohortes (2011 à 2013) exceptionnellement abondantes de sébastes pourrait avoir occasionné et/ou contribué à intensifier des interactions de compétition interspécifique

directe (pour les ressources alimentaires) ou indirecte (pour l'habitat) avec le flétan du Groenland dans l'écosystème du GSL. Ces espèces présentent des proies communes dans leur régime alimentaire, dont la crevette nordique et la sivade rose *(Pasiphaea multidentata*, Ouellette-Plante *et al.* 2020). L'abondance des sébastes est parmi les plus hauts niveaux jamais observés dans le GSL depuis le début des relevés d'août du MPO dans le nGSL en 1984 (Senay *et al*. 2023). En 2024, la biomasse des deux espèces de sébastes combinées représentait 81 % de la biomasse de tous les organismes capturés dans le relevé (p. ex., invertébrés, poissons pélagiques, démersaux et de benthiques) alors qu'elle représentait en moyenne 15 % entre 1995 et 2012 (Figure 3). Bien que les sébastes soient des espèces avec une grande espérance de vie, on observe une diminution de leur biomasse depuis 2020 dans le GSL (MPO 2025). Ceux-ci devraient partager l'écosystème du GSL avec le flétan du Groenland pour encore quelques années.

Dans l'ensemble, les signaux écosystémiques observés indiquent que la structure de l'écosystème du GSL est en changement. L'augmentation de la température, la diminution de l'oxygène dissous, la baisse des proies disponibles et les niveaux élevés de sébastes sont autant de facteurs défavorables pour le flétan du Groenland.

1.3 PÊCHE COMMERCIALE

1.3.1 Historique

Jusqu'au milieu des années 1970, les débarquements de flétan du Groenland dans le GSL provenaient principalement des prises accessoires des chalutiers visant soit la crevette nordique, soit la morue franche (Figures 4 et 5). La pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland s'est développée rapidement à partir de 1977 et un premier sommet dans les débarquements a été atteint en 1979, suivi par une diminution abrupte (Tableau 1, Figure 4). Un second sommet dans les débarquements a été atteint en 1987, et celui-ci a aussi été suivi par un déclin semblable. De 1982 à 1992, le flétan du Groenland du GSL était géré comme une composante du stock atlantique (sous-zone 2 et divisions 3KL de l'OPANO). Durant cette période, le total allouable des captures pour les divisions OPANO 4RST a varié entre 5 000 tonnes (t) et 10 500 t (Figures 4, 5, et 6).

De 1988 à 1992, aucune évaluation de l'état du stock de flétan du Groenland du GSL n'a été effectuée étant donné l'incertitude sur la structure des stocks. Durant ces cinq années, le TAC a été maintenu constant à 10 500 t avec des débarquements variant de 2 293 à 7 569 t.

Au début des années 1990, des études sur la composition en espèces de parasites ont permis de discriminer les populations de flétan du Groenland présentes dans le nord-ouest de l'Atlantique et de démontrer que la population du GSL était distincte (Arthur et Albert 1993). Les évaluations du stock de flétan du Groenland du GSL ont repris en 1992 (Morin *et al.* 1992) et le TAC a été établi à 4 000 t. Il a par la suite varié entre 2 000 t et 4 000 t.

Depuis 1993, les captures de turbot enregistrées par les engins mobiles sont très faibles (moins de 5 % des captures totales, Tableau 2) en raison de l'arrêt des activités de pêches dirigées au turbot et à la morue par les engins mobiles. Un autre facteur est l'utilisation obligatoire de la grille Nordmore par les crevettiers depuis 1993, l'une des principales pêches dans lesquelles le turbot est capturé comme prise accessoire (Hurtubise *et al.* 1991, Fréchet *et al.* 2006). À noter toutefois qu'une quantité variable de petits turbots qui n'est pas exclue par la grille est rejetée en mer annuellement par les crevettiers (Chamberland et Benoît 2024). Depuis 1993, les seuls débarquements de flétan du Groenland par des engins mobiles proviennent des prises accessoires d'autres pêcheries, dont la pêche dirigée aux sébastes et relevés des pêches sentinelles mobiles.

Depuis l'arrêt de la pêche dirigée au turbot par des engins mobiles, seule une fraction du TAC qui leur était alloué est transférée à la flotte des engins fixes, ainsi une portion du TAC n'est plus allouée. Dans ce document, le terme allocation de pêche est utilisé pour indiquer la somme des captures allouées aux flottilles à engins fixes (Tableaux 1 et 3, Figures 4 et 6). La pêche est présentement autorisée pour les flottilles côtières à engins fixes du Québec et de la côte ouest de Terre-Neuve. La répartition de l'allocation de pêche entre ces deux provinces est respectivement de 82 % et 18 %.

1.3.2 Mesures de gestion

Plusieurs mesures de gestion et de conservation encadrent les activités de pêche au turbot (Tableau 1). Ces mesures comprennent, entre autres, des fermetures de zones, des restrictions de périodes de pêche, des caractéristiques d'engins de pêche (*e.g.* taille des mailles et grosseur des hameçons), des quotas par flottille et une taille minimale règlementaire pour différentes espèces de poisson de fond dans le cadre d'un protocole de petits poissons. Un nombre maximal de filets maillants est autorisé et ce nombre a varié dans le temps et entre les régions (Tableau 1). Depuis la saison de pêche 2015-2016, les pêcheurs du Québec sont autorisés à utiliser jusqu'à 120 filets et les pêcheurs de Terre-Neuve 90 filets.

Les mesures de surveillance de la pêche commerciale dirigée au turbot comprennent l'obligation de compléter un journal de bord (couverture visée de 100 %), de faire peser la capture à quai (couverture visée de 100 %) et d'accepter de prendre à bord un observateur à la demande du MPO (couverture de 5 à 15 % selon les flottilles). De plus, l'utilisation du système de surveillance des navires (SSN) est obligatoire pour toutes les flottilles du Québec depuis 2017. À Terre-Neuve, l'utilisation du SSN n'est pas requise pour toutes les flottilles. Les conditions de permis pour la pêche du flétan du Groenland aux filets maillants au Québec exigent depuis 2014 que la période de temps comprise entre la mise à l'eau et la levée des filets ne doit pas être supérieure à 72 heures (3 jours). À Terre-Neuve, le Règlement sur les Pêches de l'Atlantique stipule qu'« Il est interdit de laisser un engin de pêche dans l'eau sans surveillance pendant plus de 72 heures consécutives ». Des conditions météorologiques difficiles ou des bris de navire sont des facteurs qui sont pris en compte pour permettre des temps d'immersion qui dépasseraient les 72 heures.

La pêche dirigée au turbot était essentiellement sous régime compétitif avant 1999, mais un régime de quota individuel transférable (QIT) a été mis en place pour les pêcheurs du Québec depuis (Tableau 1). En 2020 la majorité des pêcheurs du Québec était sous régime de QIT, alors que tous les pêcheurs de Terre-Neuve étaient sous régime compétitif.

Jusqu'en 1998, le cycle de gestion de cette ressource se faisait sur la base de l'année civile et le TAC était établi pour la période du premier janvier au 31 décembre de la même année. Depuis 2000, le cycle de gestion s'échelonne du 15 mai d'une année donnée au 14 mai de l'année suivante. En 1999, pour faire le pont entre ces deux cycles de gestion, le TAC a été établi pour la période du 1er janvier 1999 au 14 mai 2000.

Depuis 1996, les pêcheurs de flétan du Groenland sont tenus de compléter un journal de bord, quelle que soit la taille du navire au Québec et pour les bateaux de plus de 35 pieds à Terre-Neuve. Outre les estimations du poids de la capture, des informations telles que la date et la zone de pêche, le type d'engin, l'effort (nombre de filets), la durée d'immersion des engins et leur position y sont notées pour chaque jour en mer. Pour leur part, les pêcheurs de la flottille des moins de 35 pieds de Terre-Neuve doivent compléter le journal de bord des sciences. Ces documents sont envoyés au secteur des sciences pour analyses. Le niveau de conformité pour ce journal de bord n'est pas très élevé. La flottille des < 35 pieds compte pour moins de 5 % des débarquements annuels dans la pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland.

2. DONNÉES DE LA PÊCHE COMMERCIALE

2.1 STATISTIQUES DE DÉBARQUEMENTS ET D'EFFORT

Les données provenant des journaux de bord sont validées à partir des récépissés d'achat des usines de transformation et des sommaires de pesées à quai, et saisies par les équipes en charge de la récolte des statistiques de pêche de chaque région du MPO. Ces données sont ensuite rendues disponibles par chacune des régions dans des fichiers « ZIFF » (*Zonal Interchange File Format*) qui sont consolidés à l'Institut Maurice-Lamontagne et contiennent les informations de toutes les flottilles, sans égard à la région. Les données des 5 dernières années (2020-2024) sont considérées préliminaires dans le présent document de recherche.

Les données de débarquements de flétan du Groenland antérieures à 1985 proviennent des Bulletins statistiques de l'OPANO (Bernier et Chabot 2013), alors que celles de 1985 à 2024 ont été colligées à partir des fichiers ZIFF (Tableaux 1, 2 et 3, données téléchargées le 2025-01-16). Les données de 1985 à 1997 diffèrent de celles publiées précédemment par Bernier et Chabot (2013) et Morin et Bernier (2003). Les valeurs des débarquements provenant des ZIFF sont légèrement supérieures à celles publiées par ces auteurs. Les différences entre ces deux sources de données sont inférieures à 1 % à l'exception des années 1989, 1993 et 1997 où les différences sont respectivement de 2 %, 12 % et 7 %.

Suite à l'arrêt de la pêche aux engins mobiles en 1993, les débarquements ont varié entre 2 000 et 4 000 t dans les années 1990, diminué à environ 1 300 t au début des années 2000 et se sont maintenu entre 3 000 et 4 000 t jusqu'en 2016. Depuis 2017 les débarquements sont en diminution et ont atteint les deux valeurs les plus faibles de la série en 2023-2024 (158,8 t) et 2024-2025 (11,3 t, Figure 4).

Plus de 90 % des débarquements proviennent de la pêche dirigée aux filets maillants depuis 1993, année correspondant à l'arrêt de la pêche par engins mobiles et l'imposition de la grille Nordmore par les crevettiers (Figure 5). La seule exception est l'année de gestion 2024-2025 durant laquelle les débarquements ont été extrêmement faibles et où ceux provenant de la pêche aux filets maillants représentaient seulement 40 % du total débarqué (Tableau 2).

La pêche au flétan du Groenland s'effectue dans les trois divisions OPANO du GSL soit 4R, 4S, et 4T. La proportion annuelle des débarquements en provenance de chacune de ces divisions a varié dans le temps. En moyenne, les proportions des débarquements dans 4R, 4S et 4T étaient de 22, 37 et 42 % respectivement. Les proportions des débarquements provenant de la sous-division 4T étaient proches ou supérieures à 50 % de 2019 à 2023, mais celle-ci à chuté à 25 % en 2024 (Tableau 3, Figure 6).

Dans l'ensemble du GSL, la pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland se déroule d'avril à novembre (Tableau 4). La plus forte proportion des débarquements est généralement enregistrée en juin et juillet, ces deux mois représentant près de 60 % des captures annuelles. Les années 2023 et 2024 étaient atypiques au niveau de la saisonnalité de la pêche. La majorité des débarquements étaient répartis sur une plus longue période en 2023, alors qu'en 2024 ils ont été effectués de manière plus hâtive que la moyenne dans l'ouest du GSL et dans une moindre mesure dans Esquiman, probablement en raison des faibles rendements de la pêche (Tableau 4, Figure 7).

2.2 RÉPARTITION SPATIALE DES DÉBARQUEMENTS ET DE L'EFFORT

Des cartes de la répartition spatiale des activités de pêche dans le GSL ont été générées en utilisant les données de position (latitude et longitude) et de quadrilatères de pêche (carré de 10 minutes par 10 minutes) extraites des ZIFF. Pour la dernière année des données ZIFF,

l'information sur les positions de pêche est parfois manquante et ce manque est plus important pour les données provenant de la région de Terre-Neuve (pêcheurs pratiquant leur pêche dans Esquiman : Figure 8).

Le SSN est une autre source de données disponibles pour représenter la répartition spatiale des activités de pêche dirigée au flétan du Groenland dans le GSL. Le SSN a été mis en place graduellement au Québec depuis 2013 et est obligatoire pour tous les navires depuis 2017. À Terre-Neuve, l'utilisation du SSN n'est pas requise pour la flottille des moins de 35 pieds, la flottille des navires de plus 35 pieds utilisés pour la pêche côtière du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*), et les navires qui sont utilisés uniquement dans la pêche au poisson de fond avec engins fixes. Lors des voyages de pêche, le SSN permet de positionner les navires par satellite à une fréquence de 30 minutes. Les informations colligées sont le numéro du bateau (NBPC), la position géographique (latitude et longitude), la date et l'heure. Il n'y a pas d'information indiquant si le navire est en situation de pêche. Afin d'éliminer les activités de pêche qui ne sont pas dirigées au flétan du Groenland, les numéros de navire (NBPC) et les dates des données SSN sont comparés aux données des journaux de bord compilés dans les ZIFF. Les positions des données SSN qui recoupent à plus ou moins une journée des captures de flétan du Groenland enregistrées dans les journaux de bord sont conservées. Les données de SSN sont ensuite sélectionnées sur la base de la vitesse de déplacement des navires, qui est estimée à partir de la distance entre deux positions. Les positions pour lesquelles le navire est en déplacement (vitesse supérieure à 2,5 nœuds) et celles où le navire est immobile soit en mer ou à quai (vitesse inférieure à 0,5 nœud) sont retirées des analyses. Les positions des navires circulant à des vitesses comprises entre 0,5 et 2,5 nœuds sont conservées. Ces vitesses de déplacement sont associées à des activités de pêche dirigée au flétan du Groenland, une information validée auprès des pêcheurs. Les positions de pêche au flétan du Groenland ont été sommées annuellement dans des quadrilatères d'une minute de longitude par une minute de latitude afin d'être cartographiées.

La pêche dirigée au flétan du Groenland dans le GSL se concentre dans 3 secteurs principaux : l'ouest du golfe, le nord d'Anticosti et Esquiman, lesquels correspondent aux zones de concentration du stock (Figure 9). Certains des indicateurs utilisés pour évaluer l'état de la population sont présentés pour l'ensemble du golfe (4RST) ainsi que pour chacun de ces trois secteurs afin de déterminer la présence de variabilité spatiale pouvant être attribuée à des dynamiques environnementales ou des pratiques de pêche différentes entre les régions.

Les secteurs ouest du golfe et Esquiman sont fréquentés annuellement, alors que le secteur nord Anticosti a une fréquentation sporadique. Les années où le secteur nord Anticosti n'est pas fréquenté, l'effort de pêche se déplace surtout dans le secteur ouest du golfe. Les cartes d'effort de pêche basée sur les journaux de bord (données ZIFF, Figure 10) et sur les données SSN (Figure 11) montrent des patrons très cohérents. Les données SSN permettent toutefois une cartographie plus précise des fonds de pêche utilisés, bien que la plupart des flottilles de Terre-Neuve n'aient pas l'obligation d'avoir un SSN.

2.3 CAPTURES PAR UNITÉ D'EFFORT (CPUE)

Bien que le terme "captures par unité d'effort" soit utilisé dans cette section, il convient de préciser qu'il s'agit en réalité de "débarquements par unité d'effort", puisque la seule mesure disponible est celle des quantités pesées à quai. Or, la capture inclut également les rejets en mer, qui ne sont pas comptabilisés dans les données utilisées ici.

2.3.1 CPUE non standardisée

Les captures par unité d'effort non standardisée (CPUE, kg/filet) ont été calculées en utilisant les données des ZIFF de 1999 à 2024 où l'engin de pêche est le filet maillant et l'espèce visée le flétan du Groenland. Le filet maillant est utilisé pour plus de 90 % des captures dans la pêche dirigée au flétan du Groenland depuis 1999. Les données des années antérieures à 1996 ne sont pas utilisées en raison du changement de maillage qui est passé de 140 à 152 mm (5,5 à 6 pouces), ce qui rend les valeurs de captures difficilement comparables entre les deux périodes. Les données des années 1996 à 1998 ne sont pas utilisées puisqu'elles sont très partielles. Les données de capture et d'effort sont validées et les activités de pêche où des valeurs de capture ou d'effort sont manquantes ou aberrantes sont exclues des analyses subséquentes. Les CPUE non standardisées correspondent aux débarquements divisés par l'effort de pêche (en nombre de filets maillants levés) dans ce sous ensemble de données. L'effort total (nominal) est ensuite estimé en divisant les débarquements totaux dans la pêche dirigée aux filets maillants (incluant ceux sans effort) par la CPUE.

Les CPUE pour l'ensemble du GSL et par secteurs de pêche (ouest du golfe, Esquiman et Anticosti, Figure 9) présentées à la Figure 12 couvrent les années de 1999 à 2024. Pour l'ensemble du GSL (4RST), l'effort de pêche annuel estimé montre une tendance à la baisse depuis le milieu des années 2000. De 2015 à 2019, l'effort estimé était assez stable avec près de 130 000 filets maillants déployés annuellement. Ce nombre a fortement diminué de 2019 à 2024 pour atteindre la valeur la plus faible de la série à 2 197 en 2024. La CPUE non standardisée a drastiquement diminué en 2023 et 2024 et a elle aussi atteint la plus faible valeur de la série en 2024 (Tableau 5, Figure 12). Dans le secteur ouest du golfe, la situation est similaire à celle de l'ensemble du golfe avec un effort de pêche et des débarquements en diminution depuis plus de 10 ans.

Le secteur nord Anticosti est fréquenté sporadiquement par les pêcheurs de flétan du Groenland (Figures 10 et 11). Ce secteur a connu une augmentation de l'effort et des débarquements importants de 2006 à 2010, lesquels sont demeurés élevés jusqu'en 2013. Les débarquements et l'effort ont diminué après 2013 et ce secteur n'a pas été fréquenté de 2015 à 2017. Une reprise des activités de pêche a été observée de 2018 à 2020, mais les débarquements et l'effort étaient en forte baisse pour atteindre des valeurs proches de zéro en 2024 (Figure 12). La CPUE n'a pu être calculée en 2024 en raison de l'absence d'information sur l'effort au moment de produire ce document.

Pour le secteur Esquiman, les débarquements ont chuté de façon importante entre le sommet des années 2011-2012 et celui de 2017, pour un niveau d'effort tout de même similaire et soutenu. Les débarquements et l'effort de pêche ont fortement diminué de 2019 à 2024. La CPUE montrait une diminution importante et constante de 2011 à 2017. Elle est demeurée stable de 2018 à 2022, atteignant la plus faible valeur de la série en 2023 (Figure 12). L'effort et la CPUE n'ont pas été estimés pour ce secteur en 2024 en raison du trop petit nombre d'observations (n = 4).

En moyenne entre 1999 et 2023, 70, 23 et 7 % de l'effort de pêche était respectivement déployé dans les secteurs ouest du golfe, Esquiman et nord Anticosti. En 2023, la proportion de l'effort de pêche déployée dans ces secteurs était de 76, 20 et 3 %. La répartition de l'effort entre ces secteurs en 2024 n'a pas été calculée en raison du trop petit nombre d'observations avec effort dans Esquiman (n = 4). L'effort total a tout de même été estimé à l'échelle du GSL pour cette année et montrait une réduction drastique de 2020 à 2024 (Figure 13).

2.3.2 Indice de performance de la pêche

La CPUE standardisée de la pêche commerciale est utilisée comme un indice de performance de la pêche et non comme un indice d'abondance du stock exploitable.

Les CPUE annuelles ont été standardisées à l'aide d'un modèle multiplicatif (Gavaris 1980) pour tenir compte des variations interannuelles dans la saisonnalité de la pêche, l'emplacement des activités de pêche et de différentes catégories de durée d'immersion (catégories de 24 heures à 5 jours et plus). Des modèles linéaires généraux entre le logarithme des valeurs de CPUE (kg / filet maillant) et les facteurs années, mois, zone unitaire de l'OPANO et catégories de durée d'immersion ont été ajustés. Les modèles prenaient en compte les effets des trois derniers facteurs rendant ainsi les CPUE comparables entre les années. Les standardisations ont été faites séparément pour l'ensemble du golfe (4RST) et pour chacun des trois secteurs de pêche. Les niveaux de référence pour les CPUE standardisées correspondent à une activité de pêche qui se déroule au mois de juillet avec un temps d'immersion de trois jours dans la zone unitaire unitaire de l'OPANO 4Si (pour les indices 4RST et ouest du golfe) ou 4Rb et 4Sx pour respectivement Esquiman et nord Anticosti.

Les tendances dans le temps dans les séries des CPUE standardisées et non standardisées sont similaires (Tableau 6, Figures 12 et 14). La trajectoire des CPUE standardisées est similaire pour l'ensemble du golfe et pour le secteur ouest du golfe. Ces indices montraient une diminution de plus de 50 % entre 2015 et 2018 et passaient sous la moyenne de leur série respective en 2017. Ces indices ont ensuite augmenté de 2018 à 2022 puis diminué drastiquement en 2023 et 2024 pour atteindre les plus faibles valeurs documentées. (Figure 14). Dans les secteurs nord Anticosti et Esquiman, les indices de performance de la pêche ont diminué de plus de 75 % entre 2012 et 2017 et se situent sous la moyenne de leur série respective depuis 2013. En 2023, ces indices ont atteint la plus faible valeur de leur série respective (Figure 14).

2.4 PROFONDEURS DE DÉPLOIEMENT ET DURÉES D'IMMERSION DES FILETS MAILLANTS

Les données servant au calcul des profondeurs de déploiement et des durées d'immersion des filets maillants sont les mêmes que celles utilisées pour le calcul de CPUE, c'est-à-dire les fichiers ZIFF qui ont subi la procédure de validation mentionnée à la section 2.3.1 CPUE non standardisée. La valeur exacte de profondeur est rapportée depuis 2008 dans les ZIFF; auparavant, une variable de classe de profondeur y était rapportée. Les profondeurs de déploiements ont été représentées en graphiques à boîtes et moustaches et les durées d'immersion en proportion des activités de pêche ayant utilisé des durées d'immersion de 1, 2, 3 ou ≥4 jours.

Dans les activités de pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland, la profondeur moyenne à laquelle les engins sont déployés pour la période 2010-2022 est de près de 296 m pour l'ensemble du golfe (4RST), 298 m dans le secteur ouest du golfe, 265 m dans nord Anticosti et 302 m dans Esquiman (Figure 15A). La différence de la profondeur de déploiement des engins entre l'ouest du golfe, Esquiman et nord Anticosti reflète la bathymétrie propre à chacun de ces secteurs.

Depuis la saison de pêche 2020-2021, la pêche du flétan du Groenland a été interdite à moins de 229 m (125 brasses) dans la division 4S pour toutes les flottilles avec engins fixes de moins de 19,81 m de la région du Québec en raison du nombre élevé de prises accessoires de morue. Cette mesure de gestion temporaire est observable lorsque les données de profondeur des activités de pêche sont représentées selon la division OPANO (Figure 15B). Une interdiction de pêche dans les eaux de moins de 229 m est également en place dans la division 4R depuis

2001, et la limite de profondeur a été augmentée à 256 m en 2014. La Figure 15B montre également que les activités de pêche ont été effectuées en plus grande profondeur qu'en moyenne dans 4T de 2019 à 2023.

La Figure 16A indique la proportion annuelle des activités de pêche aux filets maillants par catégorie de durée d'immersion de 1, 2, 3 et 4 jours et plus (4+). La catégorie « 4+ » comprend les durées d'immersion de 4 à 8 jours. Le pourcentage des activités 4+ (qui excèdent la durée de 3 jours dans les conditions de permis) a varié de 13 à 32 % pour la période 1999 à 2024 pour une moyenne annuelle de 23 %. Les plus grandes proportions d'activité de pêche excédant 72 heures sont survenues dans le secteur Esquiman.

Les secteurs ouest du golfe et nord Anticosti affichent en moyenne près de 20 % des activités avec temps d'immersion supérieurs à 72 heures et ce pourcentage augmente à 39 % dans le secteur Esquiman (Figure 16B). Certaines années, plus de 50 % des activités de pêche ont dépassé des temps d'immersion de 72 heures dans Esquiman (Figure 16C). Des temps d'immersion prolongés diminuent la qualité du poisson débarqué et augmentent la mortalité non comptabilisée par perte de poisson dégradé lors du mouillage et de la remontée des filets maillants (voir section 4. Mortalité non comptabilisée dans la pêche aux filets maillants).

2.5 ÉCHANTILLONNAGE DES CAPTURES COMMERCIALES

L'échantillonnage des captures commerciales est assuré par deux programmes distincts, soit le programme d'échantillonnage à quai du MPO et le programme des observateurs en mer (OEM). Les échantillonneurs du MPO sont répartis sur tout le territoire et leur travail consiste, entre autres, à récolter des données sur la taille et le sexe des poissons au débarquement, soit au quai ou à l'usine. Le programme des OEM, mis en place au début des années 1980, assure la récolte d'informations détaillées sur les activités de pêche en mer, incluant des données sur l'espèce ciblée ainsi que sur les prises accessoires et les rejets en mer. Les informations recueillies par ces deux programmes (à quai et en mer) permettent de déterminer annuellement la taille moyenne des flétans du Groenland ainsi que la proportion des sexes dans les débarquements. Les informations sont d'abord extraites de ces deux bases de données puis une validation est faite. Les données utilisées dans ces analyses débutent en 1987 pour le programme des échantillonneurs du MPO et en 1999 pour le programme des observateurs en mer. Les données sont rejetées dans les cas où; les poissons n'ont pas été sexés; la proportion des femelles est douteuse (les femelles, étant de plus grande taille, dominent dans cette pêche aux filets maillants); la longueur moyenne des mâles est supérieure à celle des femelles; le nombre de poissons mesurés est inférieur à 10. Les poids d'échantillon manquants ou supérieurs au poids de la capture sont corrigés par une relation masse-longueur qui provient des données du relevé de recherche du MPO effectué en août.

Le nombre de poissons mesurés par échantillon varie beaucoup entre les données récoltées par les échantillonneurs du MPO (échantillon de 250 poissons avant 2005, et de 150 par voyage depuis) et celles du programme des observateurs (150-200 poissons par échantillon et plusieurs levées échantillonnées par voyage). Les fréquences de longueur des poissons capturés dans la pêche commerciale (capture à la longueur, CAL) sont estimées comme suit. Dans un premier temps, pour chacun des sexes pris séparément, une fréquence de longueurs (longueur à la fourche) relative par échantillon du MPO et par voyage d'observateur en mer (plusieurs levées) est calculée. Dans un deuxième temps, la moyenne des fréquences relatives des échantillons d'une même combinaison de division OPANO, année et trimestre est produite. Les distributions de fréquences de longueurs sont ensuite pondérées selon les débarquements annuels en poids par division OPANO et par trimestre pour produire une structure de taille annuelle. La taille moyenne et la proportion de femelles dans la pêche sont calculées à partir des nombres à la longueur obtenus.

La longueur moyenne des poissons capturés dans la pêche commerciale a augmenté de 44,0 à 47,6 cm entre 1995 et 1996 à la suite de l'augmentation du maillage de l'engin de pêche qui a passé de 140 mm (5,5 po) à 152 mm (6,0 po) (Tableau 7, Figure 17). La pêche expérimentale menée avec des mailles de 140 mm a contribué à la diminution de longueur moyenne en 2002 (Morin et Bernier 2003).

Les variations annuelles dans les longueurs moyennes des captures commerciales à l'échelle du golfe (4RST) peuvent s'expliquer en partie par la force des cohortes recrutées à la pêche. Une forte cohorte entrant dans la pêche fera diminuer la longueur moyenne des poissons capturés. La longueur moyenne qui était en baisse entre 1997 et 2002 (passant de 48 à 45 cm) a par la suite augmenté de façon constante pour atteindre 49 cm en 2012, la valeur la plus élevée de la série (Figure 17). Cette augmentation s'explique par la croissance des fortes cohortes de 1997 et 1999 qui ont composé une grande partie des captures entre 2003 et 2006, et par la croissance des bonnes cohortes de 2001 et 2002 qui ont commencé à être exploitées autour de 2006 et qui étaient toujours présentes dans les captures en 2010 (longueurs estimées approximativement à plus de 50 cm) (Figure 17). La longueur moyenne a fluctué entre 2012 et 2016 et a par la suite suivi une tendance à la baisse pour atteindre en 2024 la valeur la plus faible de la série (44,5 cm) depuis le changement de maillage.

La longueur moyenne des poissons capturés dans la division 4R était supérieure à celle des poissons capturés dans les divisions 4S et 4T de 2003 à 2015 (Tableau 7, Figure 17). De 2016 à 2019, les longueurs moyennes des captures de la division 4R étaient comparables à celles dans la division 4S. Les poissons capturés dans la division 4T étaient en moyenne plus petits que ceux des deux autres divisions. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que la principale pouponnière du stock est située dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent, qui est localisée dans la division 4T.

La longueur moyenne des femelles capturées est plus élevée que celle des mâles et les fluctuations annuelles dans les longueurs moyennes des mâles et des femelles sont généralement en phase (Tableau 7, Figure 17). Les longueurs moyennes des poissons mâles et femelles dans la pêche commerciale suivent une tendance à la baisse depuis respectivement 2012 et 2016.

L'impact du changement de maillage en 1996 est également visible dans la CAL (Figure 18). Suite à ce changement, une augmentation graduelle du nombre de poissons capturés par cm est observable à partir d'environ 40 cm pour atteindre un sommet à environ 47 cm. Depuis 2019, on observe toutefois que la CAL s'étire à gauche de la longueur minimale règlementaire de 44 cm et que des poissons de longueur inférieure à 40 cm représentent une proportion non négligeable des captures. Ce phénomène est encore plus prononcé dans les CAL estimées pour 2023 et 2024 et s'explique par la faible abondance des poissons de longueur légale dans le stock (voir section 3.6 Structure démographique).

Le pourcentage des poissons capturés inférieur à la longueur minimale règlementaire dans la pêche commerciale a suivi une tendance à la hausse de 1996 à 2002, a diminué de 2003 à 2015 et est en augmentation depuis (Figure 19). Pour la période 1996-2020, en moyenne 18 % des poissons capturés dans la pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland étaient de longueur inférieure à 44 cm comparativement à 31 % et 32 % pour 2021 et 2022, respectivement, et plus de 40 % en 2023 et 2024 (Figures 18 et 19). Les proportions de poissons sous la longueur légale observées en 2023 et 20224 sont les plus hautes estimées depuis 1996. La longueur de 44 cm est la longueur minimale règlementaire dans le cadre du protocole des petits poissons.

La diminution de la longueur moyenne des poissons dans la pêche commerciale a des répercussions importantes sur le nombre de poissons débarqués pour un débarquement donné

comptabilisé en poids. Entre 2016 et 2022, les débarquements annuels en tonnes ont diminué de 72 % alors que le nombre de poissons débarqués a diminué de 58 %. Cette différence est aussi en lien avec les faibles poids à la longueur pour les individus de longueur commerciale depuis en 2022 (voir section 3.9 Condition).

La plus grande proportion des femelles dans les captures s'explique par le dimorphisme sexuel chez cette espèce, les femelles atteignant de plus grandes longueurs moyennes que les mâles. La taille du maillage utilisé dans la pêche vise à cibler les poissons sexuellement matures afin qu'ils puissent se reproduire avant d'être capturés et ainsi contribuer au recrutement de la population. La proportion des femelles dans les captures commerciales a fortement augmenté suite à l'augmentation de la taille du maillage en 1996, passant de 60 à 81 % entre les périodes 1987-1995 et 1996-2024 (Tableau 8, Figure 20). La proportion de femelles dans la pêche commerciale a varié sans tendance temporelle depuis 1999. En 2023 et 2024, les femelles constituaient respectivement 84 et 86 % des captures.

2.6 PRISES ACCESSOIRES DANS LA PÊCHE DIRIGÉE AU FLÉTAN DU GROENLAND

Deux sources de données ont été combinées pour établir un portrait global des prises accessoires dans la pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland soit : les ZIFF et le programme des OEM. Les ZIFF fournissent l'information sur l'ensemble des débarquements déclarés. Le programme des OEM couvre un certain pourcentage des voyages de pêche et fournit une information partielle sur les prises accessoires. Le programme des OEM est la seule source de données sur les captures qui sont rejetées en mer et qui ne sont pas comptabilisées dans les fichiers ZIFF.

Les pêcheurs de flétan du Groenland ont l'obligation de prendre à bord un observateur à la demande du MPO. Des informations détaillées sur les levées sont notées par les observateurs (position, durée, capture par espèce ou taxon, longueur des spécimens pour certaines espèces). Les données du programme des observateurs en mer utilisées ont été récoltées entre 2000 et 2024 pendant la pêche dirigée au flétan du Groenland dans le GSL afin d'estimer les prises accessoires. Le programme des OEM vise une couverture minimale de 5 % de tous les voyages de pêche dirigée. Ce pourcentage peut atteindre 15 % pour certaines flottilles comme, par exemple, celle des grands palangriers du Québec. La couverture requise pour les pêcheurs de Terre-Neuve est de 10 %. Aucun observateur n'a été déployé depuis 2021 sur les navires en provenance de la province de Terre-Neuve-et-Labrador dans la pêche dirigée aux filets maillants.

La méthodologie pour le traitement des données des prises accessoires par le programme des OEM est similaire à celle présentée dans Savard *et al.* (2013). Depuis 2000, environ 10 000 levées de filets maillants réparties en plus de 600 voyages de pêche ont été échantillonnées. Des facteurs de mise à l'échelle (ratio entre la capture de flétan du Groenland par tous les turbotiers dans les ZIFF et la capture de flétan du Groenland dans les activités observées) ont été calculés par regroupement de zone unitaires de l'OPANO pour ajuster les résultats obtenus avec la base de données des OEM à la totalité des activités de pêche de la flottille des turbotiers d'après les ZIFF (Tableau 9).

Bien que la pêche commerciale tente de maximiser la capture de l'espèce visée, la capture accessoire d'espèces marines non ciblées est courante. Les prises accessoires dans la pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland ont été estimées pour la période 2000 à 2024 à partir des données du programme des OEM dont la couverture réalisée est variable d'une année à l'autre (Tableau 9) et les ZIFF. Dans cette pêche, environ 500 t de prises accessoires sont capturées en moyenne annuellement (Figure 21). Près du tiers des captures accessoires

est débarqué, le reste étant rejeté en mer. Les prises accessoires représentent en moyenne 19 % du poids des débarquements de la pêche dirigée au flétan du Groenland pour la période 2000-2022 (Tableau 10, Figure 22). Les années 2023 et 2024 font toutefois exception avec des estimés de prises accessoires qui dépassent largement les débarquements de turbot (ratio > 350 %, Figure 22). La quantité importante de prises accessoires estimées pour 2023 est explicable par de grosses captures d'aiguillat noir (*Centroscyllium fabricii*, 4 t par levée) dans 4 des 21 levées d'un même voyage de pêche (Figure 23). Ces captures ont été faites à des profondeurs peu communes (380 m) et à un emplacement inhabituel pour la pêche au turbot. On remarque aussi des estimés de prises accessoires plus élevés qu'en moyenne en 2023 entre autres pour la merluche blanche (*Urophycis tenuis*), l'aiguillat commun (*Squalus acanthias*) et le crabe épineux du nord (*Lithodes maja*, Tableau 11). Les quantités de prises accessoires estimées en 2024 ne sont pas hors norme, mais le ratio des prises accessoires sur les quantités de turbot débarquées l'est en raison des rendements extrêmement faibles dans la pêche commerciale dirigée (Figures 12 et 14). La couverture des observateurs semble moins représentative des activités de pêche typiques en 2023 et 2024 (Figure 24) et de faibles nombres de voyages sont observés depuis 2021 (Figure 25). Les estimés de prises accessoires en 2023 et 2024 sont donc plus incertains qu'en moyenne et ne sont pas considérés comme représentatifs de la pêche aux filets maillants visant le flétan du Groenland.

Les espèces les plus fréquentes dans les prises accessoires sont, par ordre d'importance, la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*), les sébastes, la raie épineuse (*Amblyraja radiata)*, le crabe des neiges, le flétan atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*), la plie grise (*Glyptocephalus cynoglossus*), le crabe épineux du nord et les raies (Tableau 11 et Figure 23). En ce qui concerne la biomasse, le flétan Atlantique est la prise accessoire la plus importante sur l'ensemble de la série, mais une diminution des estimés pour cette espèce est remarquée de 2016 à 2022. L'estimé se situait autour de la moyenne en 2023 et était très faible en 2024 (Figure 23). Les prises accidentelles de sébastes, qui étaient supérieures à la moyenne de 2017 à 2020, étaient inférieures à la moyenne en 2021 et 2022, supérieures à la moyenne en 2023 et inférieures à la moyenne en 2024. Les rejets en mer comprennent des espèces que le pêcheur peut remettre à l'eau comme l'aiguillat noir, la grosse poule de mer (*Cyclopterus lumpus*), la myxine de vase (*Myxine limosa*) et le loup Atlantique (*Anarhichas lupus*); des espèces à remise à l'eau obligatoire comme le flétan atlantique de moins de 85 cm, le crabe des neiges et les raies; de même que des espèces sans valeur commerciale comme les étoiles de mer, les œufs de raie, les polychètes, etc.

Les estimations des prises accessoires dans la pêche dirigée aux filets maillants supposent que les voyages observés sont représentatifs de la pêche dirigée au flétan du Groenland dans les différents secteurs de pêche. Cette supposition pourrait ne pas être valide pour 2023 et 2024 en raison du faible nombre de voyages observés, des voyages observés dans des secteurs atypiques et de l'absence de couverture des flottilles en provenance de Terre-Neuve par les observateurs depuis 2021.

2.7 PRISES ACCESSOIRES DE FLÉTAN DU GROENLAND DANS LA PÊCHE À LA CREVETTE

Les crevettiers ont également l'obligation de prendre à bord un observateur à la demande du MPO. Le programme des OEM vise une couverture de 5 % de tous les voyages de pêche des crevettiers. Les informations récoltées sont les mêmes que pour les turbotiers. La méthodologie pour le traitement de ces données est présentée dans Savard *et al.* (2013) et dans Bourdages *et al*. (2022). Depuis 2000, environ 25 000 traits de pêche ont été échantillonnés par des observateurs en mer. Des facteurs de pondération (Σeffort crevettiers/Σeffort observateurs) ont

été calculés pour mettre à l'échelle les résultats des données des observateurs à la totalité de l'effort de pêche déployé par la flotte des crevettiers du GSL.

La pêche à la crevette est réalisée avec un chalut à petites mailles qui capture et retient plusieurs espèces de poissons et d'invertébrés marins. Bien que les gros individus puissent s'échapper grâce à l'utilisation obligatoire d'une grille séparatrice installée à l'intérieur du chalut (grille Nordmore), il demeure toujours une certaine quantité de petits spécimens dans les prises des crevettiers. Les captures accessoires de flétan du Groenland dans la pêche à la crevette ont été examinées à partir de la base de données des observateurs en mer de 2000 à 2024 (Tableau 12). À noter qu'aucun observateur n'a été déployé dans les zones de pêche à la crevette Estuaire en 2021, de même que Nord Anticosti et Esquiman en 2024.

La distribution spatiale des prises accessoires de flétan du Groenland lors d'activités de pêche dirigée à la crevette en présence d'un observateur en mer est présentée pour la période de 2000 à 2024. La moyenne des captures (kg/trait) par quadrilatère de 5 minutes est calculée pour la période 2000-2024 et annuellement pour 2022, 2023 et 2024 (Figure 26). On note la présence de flétan du Groenland en moyenne dans 91 % des activités échantillonnées.

Les captures accessoires de flétan du Groenland sont majoritairement de moins de 3 kg par trait de chalut et sont principalement constituées d'individus de 1 an, et dans une moindre mesure de 2 ans (Figure 27). La moyenne annuelle des prises accessoires de flétan du Groenland provenant de la pêche dirigée à la crevette dans l'estuaire et le GSL de 2000 à 2024 a été estimée à 87,7 t (Figure 28). En 2023 et 2024, les prises accessoires de turbot dans cette pêche étaient estimées à 31,8 t et 9,1 t respectivement, ce qui représente 0,9 et 0,1 % de la biomasse des flétans du Groenland de moins de 31 cm estimée par le relevé d'août du MPO dans le nGSL (Tableau 12 et Figure 29). En comparaison, les débarquements de turbot dans la pêche dirigée aux filets maillants étaient de 151 et 5 t pour ces mêmes années.

Le flétan du Groenland est capturé dans le cadre de pêches dirigées vers d'autres poissons de fond, mais ces captures devraient être débarquées et donc présentes dans les données de débarquement.

3. DONNÉES DES RELEVÉS SCIENTIFIQUES

3.1 DESCRIPTION DES RELEVÉS

3.1.1 Relevé du MPO dans le nord du golfe du Saint-Laurent

Un relevé écosystémique est réalisé annuellement au mois d'août dans l'estuaire maritime et le nord du GSL (ci-après nommé relevé nGSL) depuis 1984 pour estimer l'abondance des poissons de fond à l'aide d'un chalut de fond (Chamberland *et al.* 2025). Ce relevé est effectué par la région du Québec du MPO et il couvre les divisions de l'OPANO 4R, 4S et une partie de 4T (nord du golfe) (Figures 2 et 30).

Le relevé a été effectué à bord du navire à moteur (NM) *Lady Hammond* équipé d'un chalut *Western IIA* muni d'une doublure de 19 mm de 1984 à 1990. De 1990 à 2005, le relevé a été effectué par le *NGCC Alfred Needler*, équipé d'un chalut à crevette URI 81 '/114' (Université de Rhode Island) muni d'une doublure de 19 mm. De 2004 à 2022, le relevé a été réalisé à bord du *NGCC Teleost* à l'aide d'un chalut à crevette *Campelen 1800* muni d'une doublure de 12,7 mm. Finalement, à partir de 2021, le relevé a été effectué par le *NGCC John Cabot* avec un chalut à crevette *Campelen 1800* légèrement modifié muni d'une doublure de 12,7 mm. La différence principale entre les chaluts *Campelen 1800* du *NGCC Teleost* et du *NGCC Cabot* était au niveau du faux bourrelet (footgear, voir les détails dans Benoît *et al.* 2024) ainsi que quelques

modifications mineures au chalut lui-même. Le faux bourrelet du chalut du *NGCC Cabot* était légèrement plus lourd que celui du *NGCC Teleost*. Des expériences de pêche comparative ont été menées en 1990, 2004 et 2005, de même qu'en 2021 et 2022 afin d'estimer les différences de capturabilité entre les paires de navire-chalut et d'établir les facteurs de conversion (Yin et Benoît 2022, Benoît *et al.* 2024). Les résultats de ces expériences ont été utilisés pour produire une série standardisée en ajustant les captures du *NM Lady Hammond*, *NGCC Alfred Needler et Teleost* en prises équivalentes du *NGCC John Cabot*.

La durée de chalutage visée pour un trait standard de pêche avec le chalut Campelen depuis 2004 est de 15 minutes, calculée à partir du contact du chalut avec le fond, déterminé à l'aide du système hydroacoustique *Scanmar*™. La vitesse de chalutage visée est de 3 nœuds. Les opérations de pêche se déroulent sur 24 heures.

Ce relevé suit un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié où la zone d'étude est composée de 56 strates et leur découpage a été fait en se basant sur la profondeur, les divisions de l'OPANO et le type de substrat (Figure 30).

3.1.2 Relevé du MPO dans le sud du golfe du Saint-Laurent

Chaque septembre depuis 1971, des relevés au chalut de fond ont été réalisés à bord d'un navire de recherche dans le sud du golfe du Saint-Laurent (sGSL) (division 4T de l'OPANO) (Figure 30). Ce relevé a été mené par la région du golfe du MPO depuis le milieu des années 1980. L'objectif principal de ce relevé est d'obtenir des indices d'abondance des diverses espèces de poisson de fond de cette région.

Ce relevé est également basé sur un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié. La Figure 30 montre l'aire échantillonnée par le relevé du nGSL et celle couverte par le relevé du sGSL. On remarque une zone de chevauchement de certaines strates couvertes par ces deux relevés sur le flanc sud du chenal Laurentien.

De 1971 à 1985, le relevé du sGSL était réalisé par le navire de science *E.E. Prince* équipé d'un chalut *Yankee 36*. Le relevé a ensuite été effectué à bord du navire *Lady Hammond* de 1985-1991, du *NGCC Alfred Needler* de 1992-2002 et de 2004-2005, du *Wilfred Templeman* (le navire jumeau du *Needler*) en 2003 et du *NGCC Teleost* de 2004-2022. L'engin de pêche utilisé par le *Hammond*, le *Needler*, le *Templeman* et le *Teleost* était un chalut *Western IIA* muni d'une doublure de la poche du chalut de 19 mm. De 2021 à 2024, le relevé a été réalisé à bord du *NGCC Capitaine Jacques Cartier* avec une version légèrement modifiée du Northeast Fisheries Science Center Ecosystem Survey Trawl (NEST). Des pêches comparatives ont été réalisées à chacun des changements de navire et/ou de type de chalut afin de produire des facteurs de conversion permettant de produire une série temporelle continue à partir de 1971 (Benoît et Swain 2003a, Benoît 2006, Benoît et Yin 2023). Le trait standard de pêche était d'une durée visée de 30 minutes à une vitesse de 3,5 nœuds lors des relevés employant le *Yankee 36* ou *Westeern IIA* et de 20 minutes à une vitesse de 3,0 nœuds pour les traits de chalut effectués par le *NGCC Capitaine Jacques Cartier*. Le relevé n'a fonctionné que pendant les heures de jour de 1971 à 1984, et sur un horaire de 24 heures depuis. La capturabilité du flétan du Groenland dans le relevé ne semblait pas différer entre le jour et la nuit, de sorte qu'aucun ajustement n'a été apporté en lien avec ce changement de protocole (Benoît et Swain 2003b, Benoît et Yin 2023).

3.1.3 Relevé à engin mobile du programme des pêches sentinelles dans le nGSL

Un relevé à engin mobile du programme des pêches sentinelles (PSM) effectué en juillet depuis 1995 est également utilisé pour évaluer l'état du stock de flétan du Groenland du GSL. Ce relevé suit un plan d'échantillonnage et un protocole de pêche similaire à celui du relevé

scientifique du nGSL du MPO. Il couvre les zones OPANO 3Pn, 4R, 4S et une partie de 4T. La portion correspondant à l'estuaire maritime n'est toutefois pas couverte par ce relevé (strates 411 à 414, 851, 852, 854 et 855) où une grande proportion de flétan du Groenland, particulièrement les juvéniles, se trouve en été. Chaque année, près de 300 stations de pêche sont réparties entre les six à neuf chalutiers de Terre-Neuve et du Québec qui participent au relevé. Les bateaux qui participent au relevé utilisent tous le même chalut, soit un *Star Balloon* 300 monté sur un faux bourrelet de type *Rock Hopper*. Ce chalut possède un maillage de 145 mm et une doublure, au niveau du cul, de 40 mm. Un trait standard est d'une durée visée de 30 minutes, à une vitesse de 2,5 nœuds. La durée de 30 minutes est calculée à partir du moment où les treuils sont arrêtés (après le déploiement de l'engin) jusqu'au moment où les treuils sont remis en marche pour relever le chalut. La capture totale de flétan du Groenland est pesée à chaque trait et un échantillon maximal de 200 poissons est prélevé pour déterminer certaines caractéristiques biologiques dont la longueur à la fourche et le sexe des poissons. La description du relevé mobile des pêches sentinelles est disponible sur le site internet de l'Observatoire Global du Saint-Laurent.

3.1.4 Relevés hivernaux

La répartition spatiale, la distribution en fonction de la profondeur et la structure de taille du flétan du Groenland dans les relevés hivernaux sont présentées dans le contexte du retour de la pêche hivernale aux sébastes. De telles informations pourraient être utiles pour tenter de limiter les prises accessoires du flétan du Groenland du GSL dans cette pêche. Les données de deux relevés hivernaux sont présentées, soit celui effectué à bord du *NM Gadus Atlantica* (1978 – 1994) et celui effectué à bord du *NM Mersey Venture* (2022-2024). Pour chacun des relevés, la répartition spatiale des flétans du Groenland est présentée sous forme de carte des taux de capture (en nombre et en poids par trait standard). Les proportions cumulatives des captures (en poids) de flétan du Groenland, de sébastes (*Sebastes fasciatus* et m*entella*) et des stations échantillonnées en fonction de la profondeur sont aussi présentées. La structure de taille moyenne annuelle normalisée (normalisation faite en divisant par la moyenne) dans les relevés hivernaux est aussi comparée à celle du relevé estival du nGSL.

Le relevé aléatoire stratifié au chalut de fond effectué de 1978 à 1994 (excluant 1982) au mois de janvier a été réalisé sur un navire affrété, le *NM Gadus Atlantica* utilisant un chalut Engel 145 Otter muni d'une doublure de 160 mm dans le cul du chalut (McCallum et Walsh 1997). La zone d'étude comprenait les divisions OPANO 4RST et la sous-division 3Pn. Bien qu'un schéma de stratification identique à celui utilisé lors du relevé estival du nGSL était employé (Figure 30, Fréchet 1986), la couverture spatiale du relevé était très variable d'une année à l'autre, particulièrement dans 4S, généralement en raison de contraintes liées à la présence de glace. L'incapacité de couvrir entièrement la zone d'étude a empêché l'estimation d'un indice d'abondance standardisé. (*e.g.* Rivest *et al.* 2021). Les coordonnées géographiques des stations ont été enregistrées en degrés-minute en 1978 et en degrés-minutes-secondes à partir de 1979. La mission a été abandonnée en 1995 principalement puisque la morue du nGSL se retrouvait dans la sous-division 3Ps durant la période du relevé et que les estimations de biomasses étaient considérées biaisées (Fréchet et Schwab 1995). Une autre raison évoquée est celle du retrait du NM *Gadus Atlantica* (Fréchet *et al.* 1994).

Un relevé hivernal a été réalisé en 2022 (10 au 26 février), 2023 (17 janvier au 3 février) et 2024 (8 février au 8 mars) à bord du *Mersey Venture*, un navire affrété de longueur et de largeur identiques au *NGCC Teleost* construit la même année par le même chantier maritime (MPO 2020). L'objectif de ce relevé de 3 ans était de déterminer la répartition géographique hivernale récente des espèces de poissons dans les eaux ≥ 150 m dans l'éventualité d'une ré-ouverture de la pêche aux sébastes dans la région. Le navire a pêché avec un chalut *Campelen*

1800 dont le maillage de la doublure du cul du chalut était de 12,7 mm, identique à celui utilisé pour les relevés nGSL effectués sur le *NGCC Teleost*. La zone d'étude pour les 3 années du relevé comprenait les profondeurs de 150 m et plus dans le chenal Laurentien à partir de la pointe ouest de l'île d'Anticosti jusqu'à l'ouverture du chenal Laurentien dans 3Ps et 4Vn, de même que les chenaux d'Esquiman, Anticosti et Hermitage (Figure 31). Les stations ont été déterminées selon un plan d'échantillonnage systématique non aligné, qui consiste à quadriller la zone d'étude (en NAD83 Québec Lambert), placer une station sur chaque nœud de la grille et ajouter une composante aléatoire en x par ligne et une composante aléatoire en y par colonne (Ripley 1981). Le nombre de stations dans l'aire d'étude a été déterminé de manière à obtenir une distance moyenne de 11 milles nautiques (mn) entre celles-ci, soit environ 1,5 heure de transit à 7,5 nœuds. La fonction spSample de la libraire R sp (Pebesma et Bivand 2005) a été utilisée pour le tirage des stations. La répartition spatiale des stations visait à couvrir la portion centrale de l'aire d'étude en 2022, la partie centrale et nord-ouest en 2023 et l'ensemble de l'aire d'étude en 2024, incluant des stations en eaux moins profondes sur le banc est d'Anticosti, la côte ouest de Terre-Neuve et sur le banc Burgeo, de même qu'à de grandes profondeurs sur le talus du plateau continental (Figure 31).

Dans les deux séries de relevés (*NM Gadus Atlantica*, 1978–1994, et *Mersey Venture*, 2022-2024), les plus forts taux de capture de flétan du Groenland ont été observés dans le chenal Laurentien, du sud d'Anticosti jusqu'au détroit de Cabot. Des agrégations importantes ont généralement été observées dans 3Pns et 4Vn lorsque ces secteurs étaient couverts. Quelques agrégations de flétan du Groenland de moindre importance ont aussi été observées certaines années à la tête du chenal Esquiman dans les deux relevés hivernaux présentés (Figures 32 et 33).

Les individus de petites tailles ([0-20] et]20-30] cm) ont été capturés en faibles abondances dans les relevés hivernaux du *Mersey Venture* 2022-2024 et leurs captures étaient réparties principalement dans le nord et l'ouest de l'aire d'étude. En contrepartie, la majorité des individus mesurant 30 cm et plus ont été observés dans le chenal Laurentien, avec les plus forts taux de captures dans le secteur du détroit de Cabot (Figure 34).

Les relevés effectués sur le *NM Gadus Atlantica* et le *Mersey Venture* ont échantillonné des profondeurs semblables, bien que les profondeurs couvertes par le *Mersey Venture* étaient légèrement plus profondes en raison de son plan d'échantillonnage (Figure 35). Dans les deux relevés, le flétan du Groenland occupait des profondeurs plus importantes que celles occupées par les sébastes. En hiver, 69 % et 76 % de la biomasse de flétan du Groenland se retrouvait à des profondeurs supérieures à 400 m selon respectivement les relevés *Mersey Venture et Gadus Atlantica* (Tableau 14, Figure 35) alors que 67 % et 63 % de la biomasse des sébastes se trouvait à des profondeurs moindres que celle-ci d'après respectivement les relevés *Gadus Atlantica et du Mersey Venture*. L'apparente différence dans la distribution de la biomasse des sébastes en fonction de la profondeur dans les séries du *Gadus* et du *Mersey Venture* pourrait être expliquée par une composition différente en espèces de sébastes pour ces deux périodes ou par le secteur et les profondeurs échantillonnés. Le sébaste acadien (*S. fasciatus*) occupe généralement des profondeurs moindres que le sébaste Atlantique (*S. mentella*) et composait une plus grande proportion de la biomasse dans les années 1980 que récemment (Senay *et al.* 2023).

Les structures de taille moyenne annuelles des relevés hivernaux et nGSL présentent des tailles maximales similaires, et ce même lorsque les structures de taille sont calculées séparément pour les divisions 4RST (GSL) et 3Pns4Vns. Dans ces relevés, les flétans du Groenland de plus de 60 cm et de plus de 50 cm sont quasi inexistants dans les périodes 1984-1994 et 2022-2024 respectivement (Figures 36 et 37).

Les présentes analyses démontrent l'importance des chenaux profonds (400 m et plus) comme habitat hivernal du flétan du Groenland.

3.2 DISTRIBUTION SPATIALE ESTIVALE

La répartition géographique des taux de captures pour les relevés du MPO et des PSM dans le GSL, présentée en poids et en nombres par trait, a été compilée pour des périodes de quatre ou cinq ans. L'interpolation des taux de capture des relevés (nombre/trait standard) a été réalisée sur une grille dans la projection NAD 83 QC Lambert couvrant la zone d'étude en utilisant une pondération inversement proportionnelle à la distance de la librairie gstat (Gräler *et al.* 2016) du progiciel R (R Core Team 2023*).* La répartition géographique du flétan du Groenland est exprimée en nombres par trait pour chacune des classes de taille [0-20] cm,]20-30] cm,]30-40] cm et > 40 cm dans les relevés nGSL et PSM et agrégée par taille dans le relevé sGSL.

L'aire de distribution de la population de flétan du Groenland du GSL est bien représentée par l'aire d'étude du relevé du nGSL du MPO qui a lieu en août. À cette période de l'année, les plus fortes concentrations de poisson sont observées dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent, dans le bassin de Sept-Îles, dans le chenal Laurentien au sud d'Anticosti et à la tête des chenaux d'Anticosti et d'Esquiman. De manière générale, on observe une augmentation de la distribution spatiale des forts taux de capture de la période 1984-1989 à celle de 2005-2009, puis une diminution jusqu'à la période la plus récente (Figures 38 à 41). La distribution des taux de capture du flétan du Groenland du relevé de juillet des PSM montre un patron similaire, quoique ce relevé ne couvre pas l'estuaire maritime (Figures 42 à 45).

Les flétans du Groenland de [0-20] cm (i.e. ≤ 1 an) se retrouvent en plus grande abondance dans l'estuaire maritime et au nord d'Anticosti (Figure 38). Des études ont montré que la pouponnière principale du flétan du Groenland du GSL se trouvait dans l'estuaire et qu'une pouponnière secondaire était localisée au nord d'Anticosti (Ouellet *et al.* 2011, Youcef *et al.* 2013).

La distribution spatiale des taux de capture (nombre par trait) de flétan du Groenland capturé lors du relevé du MPO dans le sGSL est présentée par bloc de 9 ou 10 ans entre 1971 et 2019 et pour 2020-2024 (Figure 46). Dans l'aire couverte par ce relevé dans les années 1970, le flétan du Groenland n'était présent qu'à la pointe de la péninsule gaspésienne avec quelques rares captures dans la Baie des Chaleurs. Dans les années 1980, l'abondance du flétan du Groenland a augmenté, mais sa distribution spatiale est demeurée similaire à celle des années 1970. Par la suite, dans les années 1990 et 2000, une augmentation de l'abondance et une expansion de la distribution le long du flanc sud du chenal Laurentien et dans la cuvette du Cap-Breton ont été observées. Cette expansion s'est maintenue dans la période 2010-2019 et une nouvelle concentration de flétan du Groenland a été observée dans la vallée de Shédiac. Pour la période 2020-2024, moins de taux de capture élevés ont été observés qu'à la période précédente, mais la répartition spatiale est demeurée similaire à celle-ci.

La perspective historique offerte par le relevé du sGSL suggère les abondances de flétan du Groenland étaient faibles dans l'ensemble du GSL dans les 13 ans (i.e. de 1971 à 1983) qui ont précédé le relevé estival du nGSL.

3.3 INDICES DE LA RÉPARTITION SPATIALE ESTIVALE

Trois descripteurs de la répartition spatiale ont été calculés à partir des données du relevé du nGSL: l'aire d'occupation pondérée (DWAO), le D95 et l'indice de Gini. L'aire d'occupation pondérée (*design-weighted area of occupancy*, DWAO) représente la superficie de la zone d'étude dans laquelle le flétan du Groenland est présent (Smedbol *et al.* 2002). La superficie

minimale contenant 95 % de la biomasse de flétan du Groenland (D95) est un indice de dispersion spatiale qui est insensible à une simple augmentation uniforme de l'abondance moyenne (Swain et Sinclair 1994). L'indice de Gini quantifie le niveau d'homogénéité de la répartition spatiale du flétan du Groenland. Cet indice est calculé en utilisant la courbe de Lorenz (Myers et Cadigan 1995). Les valeurs de cet indice s'échelonnent de 0 à 1, où 0 correspond à une répartition homogène parfaite et 1 à une répartition très concentrée.

Les indices de répartition spatiale indiquent que le flétan du Groenland occupe plus de 85 000 km^2 dans le nGSL et que 95 % de sa biomasse se concentre dans moins de 50 000 km^2. Depuis le milieu des années 2000, l'aire d'occupation pondérée (DWAO) est restée stable, mais la superficie où se retrouve 95 % de la biomasse du stock (D95) a diminué. Parallèlement, l'indice Gini a augmenté, indiquant une concentration de la population de flétan du Groenland dans son aire de distribution (Figure 47).

3.4 DISTRIBUTION ENVIRONNEMENTALE ESTIVALE

La proportion cumulative des captures (en poids) dans le relevé nGSL (1984-2024) a été compilée en fonction de la profondeur et de la température en prenant en compte le plan d'échantillonnage aléatoire stratifié (Perry et Smith 1994). Cette relation a été représentée graphiquement conjointement avec la proportion cumulative du nombre de stations échantillonnées. Les proportions cumulatives annuelles des captures en fonction de la profondeur, de la température et du pourcentage d'oxygène dissous ont aussi été calculées par classe de taille ([0-20] cm,]20-30] cm,]30-40] cm et > 40 cm) et par secteur de pêche. Des graphiques en boîtes à moustaches ont été utilisés pour représenter les 5^e, 25^e, 50^e, 75^e et 95^e percentiles des distributions cumulatives annuelles des captures.

Dans le relevé du nGSL en août, le flétan du Groenland se retrouve principalement dans les chenaux à des profondeurs variant de 200 à 400 m, avec plus de 80 % de sa biomasse cumulée entre 227 et 379 m, à des températures de fond variant entre 4,6 et 6,3°C (Tableau 13, Figure 48).

La distribution annuelle de la biomasse de flétan du Groenland par classe de taille ([0-20] cm,]20-30] cm,]30-40] cm et > 40 cm) en fonction de la profondeur, de la température au fond et du niveau de saturation d'oxygène dissous (OD) est présentée à la Figure 49. La distribution de la biomasse par classe de taille en fonction de la profondeur est généralement similaire d'une année à l'autre et ne montre aucune tendance temporelle. En moyenne, les poissons de ([0-20] cm se retrouvent à des profondeurs moindres (270 m) que ceux de plus grande taille (301 m, Figure 49).

La situation est différente pour la distribution de la biomasse en fonction de la température de l'eau et du niveau de saturation en OD (Figure 49BC). De 2010 à 2023, toutes les gammes de taille de flétan du Groenland se retrouvent dans des eaux progressivement plus chaudes, passant de 5,1 à 6,6 °C (Figures 49 et 50). L'augmentation de la température dans leur habitat pourrait s'être stabilisée en 2024. La plus forte augmentation de température médiane occupée par le flétan du Groenland est observée dans le secteur Esquiman, passant de 5,0 à 7,1 °C entre 2010 et 2023 (Figure 50). La concentration en OD occupée par le flétan du Groenland de toutes les gammes de taille a diminué de 2016 à 2022 et était plus variable où en augmentation en 2023 et 2024. La diminution d'OD la plus importante s'est produite dans le secteur ouest du golfe, passant de 28,1 % à 17,2 % de 2015 à 2023, pour ensuite remonter à 19.9 % en 2024 (Figure 50). Les distributions cumulatives selon la profondeur, la température et l'oxygène sont toutefois plus incertaines en 2023 puisque l'estuaire n'a pas été couvert par le relevé nGSL.

Lorsque ces analyses sont limitées à l'estuaire maritime, la température médiane de l'eau où on retrouvait la biomasse des flétans du Groenland a augmenté de 4,9 à 6,4 °C de 2010 à 2022 et

semble s'être stabilisée en 2024, alors que le niveau d'OD a diminué de 19,2 à 15,1 % de 2010 à 2022 et semble aussi s'être stabilisée en 2024 (Figure 51). Cela signifie qu'en 2024, 50 % de la biomasse de flétan du Groenland dans l'estuaire était exposée à des concentrations en oxygène inférieures ou égales à 15,1 % durant l'été. L'ajout des strates en 2008 ne change rien à ce portrait puisque très peu de biomasses se situent dans ces zones côtières, mais permet toutefois de confirmer que l'utilisation de la profondeur n'a pas changé en réponse aux changements de l'environnement.

L'habitat utilisé par toutes les gammes de tailles de flétan du Groenland s'est donc réchauffé et appauvri en oxygène dans la dernière décennie et semble s'être stabilisé à des valeurs élevées (température) et faibles (concentration en OD) en 2024. La distribution du flétan du Groenland en fonction de la profondeur n'a pas changé en réponse à ces changements.

3.5 INDICES D'ABONDANCE

Les indices d'abondance et de biomasse pour les relevés du sGSL, nGSL et PSM ont été calculés avec l'estimateur standard pour l'échantillonnage aléatoire stratifié (Cochran 1977). Les valeurs en nombres ou en poids pour les strates-années où un minimum de deux traits n'a pas pu être effectué ont été imputées à l'aide d'un modèle multiplicatif (Gavaris 1980). La valeur prédite par le modèle est calculée à partir des données de l'année en cours et des trois années précédentes (Chamberland *et al.* 2025). Pour les années où des expériences de pêche comparatives ont été réalisées (1990, 2004-2005, 2021-2022), la capture (en nombre et en poids) des traits comparatifs est moyennée afin de ne pas sous-estimer la variance (les traits effectués au sein des paires de pêches comparatives ne sont pas indépendants). Ainsi, les indicateurs présentés pour une série donnée sont représentatifs d'une superficie standard totale, soit la somme de la superficie des strates échantillonnées pour les relevés sGSL (73 180 km^2), nGSL (116 115 km^2, excluant les strates 851, 852, 854 et 855 ajoutées en 2008) et des PSM (111 855 km^2).

Les indices en nombres et en poids agrégés par classe de longueur ([0-20] cm,]20-30] cm]30-40] cm et > 40 cm) et les fréquences de longueurs annuelles dans les 3 relevés ont été obtenus en estimant le nombre et le poids par classe de taille et par trait, puis en utilisant l'estimateur standard tel que décrit précédemment. Les indices d'abondance (nombre moyen par trait) et de biomasse (poids moyen par trait) sont présentés pour les relevés du sGSL, du nGSL, et des PSM (Figure 52).

Le relevé du sGSL couvre une plus longue période temporelle (1971-2024) que les relevés du nGSL (1984-2024) et des PSM (1995-2024), mais ne couvre qu'une portion restreinte de l'aire globale de répartition du flétan du Groenland du GSL (Figures 38 à 41 et 46). La perspective historique de ce relevé indique que l'abondance et la biomasse du flétan du Groenland étaient faibles de 1971 à 1997 dans la région du sGSL échantillonnée (Figure 52). En 1998, l'indice d'abondance a fait un bond important passant de 2,6 à 13,0 poissons par trait, alors que la biomasse a augmenté plus graduellement. L'abondance et la biomasse ont montré des fluctuations annuelles de 1998 à 2010, tout en restant à des niveaux élevés pour ce relevé. La tendance des indices de biomasse et d'abondance était généralement à la baisse de 2011 à 2024, à l'exception de 2020 où une augmentation des indices est observée, laquelle est probablement causée par le recrutement des petits individus de la cohorte 2018. Les indices d'abondance et de biomasse étaient à de faibles niveaux et sous la moyenne en 2023 et 2024 (Figure 52).

Des deux relevés qui sont effectués dans le nord du golfe du Saint-Laurent, le relevé nGSL du MPO couvre une plus grande superficie de l'habitat du flétan du Groenland (Figures 38 à 45). La superficie échantillonnée par le relevé des PSM et où on l'on retrouve du flétan du

Groenland est comprise dans celle du relevé du MPO, mais ne couvre pas l'estuaire maritime. Les indices d'abondance et de biomasse de ces deux relevés montraient des tendances similaires de 1995 à 2008, soit une augmentation importante jusqu'en 2004 suivie d'une stabilité jusqu'en 2008 (Figure 52). Par la suite, alors que l'indice d'abondance du relevé du nGSL du MPO présentait une certaine stabilité, l'indice de biomasse du relevé nGSL ainsi que les indices d'abondance et de biomasse du relevé des PSM montraient une tendance baissière continue jusqu'en 2018 ou 2019. Les indices d'abondance et de biomasse des relevés du nGSL et des PSM ont par la suite légèrement augmenté de 2019 à 2021 atteignant des niveaux proches de la moyenne pour ensuite diminuer. En 2024, les indices en nombres et biomasse par trait du nGSL et des PSM se situaient sous leur moyenne respective à des valeurs parmi les plus faibles observées.

Les indices d'abondance du relevé du nGSL pour les classes de taille [0-20] (individus de 1 an) et]20-30] (individus de 2 ans) montrent d'importantes variations interannuelles. On remarque aussi une forte relation entre les indices pour les tailles [0-20] cm et]20-30] cm de l'année suivante (Figure 53). L'abondance des poissons de taille]30-40] cm et de > 40 cm montrent une tendance générale à la baisse depuis le début des années 2000. Les abondances de ces classes de taille étaient sous la moyenne en 2024 (Figure 53).

Les indices d'abondance dérivés des données du relevé des PSM indiquaient qu'à l'exception des poissons de [0-20], les autres classes de taille étaient d'abondance inférieure à la moyenne de leur série en 2024 (Figure 53).

Les indices normalisés de biomasse (divisés par la moyenne) des poissons > 40 cm des relevés de recherche du MPO du sGSL et du nGSL et des PSM ont montré des tendances similaires pour la période 1995 à 2024 commune aux trois relevés (Figure 54). Une augmentation importante a eu lieu au début des années 2000 pour ensuite se stabiliser à des sommets de biomasse pour ce stock. Par la suite, une tendance baissière s'est installée avec des diminutions de 99 %, 84 % et 88 % entre 2008 et 2024 pour les relevés du sGSL, du nGSL et des PSM respectivement. Le relevé du sGSL indique que dans les 13 années qui ont précédé le relevé du nGSL, soit de 1971 à 1983, la biomasse de flétan du Groenland > 40 cm était faible dans cet écosystème.

3.6 STRUCTURE DÉMOGRAPHIQUE

Les distributions de fréquences de longueurs sont présentées de deux façons. Une première représentation consiste en un graphique en matrice où la couleur des cases varie selon le nombre moyen d'individus capturés par trait de chalut standard par incrément d'un centimètre (ou incrément de 2 cm pour le relevé nGSL 1985-1987). Un seconde figure illustre les distributions pour les deux dernières années de la série (2023 et 2024) ainsi que la distribution moyenne d'une période de référence (1984-2024 pour le relevé du nGSL et 1995-2024 pour le relevé des PSM).

Les distributions de fréquences de longueurs annuelles du flétan du Groenland observées lors des relevés du nGSL, du sGSL et des PSM sont présentées aux Figures 55 et 56. Le patron général fourni par ces trois relevés est similaire, mais la sélectivité des différents chaluts et la zone échantillonnée font en sorte que les flétans du Groenland de plus petites tailles sont mieux représentés dans le relevé du nGSL, alors que les individus de plus grandes tailles composent une plus grande proportion des captures dans les relevés sGSL et PSM. On remarque aussi des taux de capture en moyenne beaucoup plus élevés dans le relevé nGSL que PSM. Le relevé nGSL utilise un plus petit maillage et permet un échantillonnage plus efficace des petits individus de 1 an (mode ~ 16-18 cm). De plus, ce relevé couvre l'estuaire maritime qui constitue la principale pouponnière du stock, une zone qui n'est pas couverte par les deux autres relevés.

La Figure 56 met en perspective la structure de taille en 2023 et 2024 par rapport à la moyenne historique. Les plus fortes abondances sont observées pour les tailles 16-20 cm, mais sont tout de même sous la moyenne historique. Les abondances des poissons de 2 ans (mode à ~27 cm) et de plus de 3 ans et plus (> 30 cm) sont également sous la moyenne. On remarque aussi une importante diminution de l'abondance des individus de plus de 30 cm entre 2023 et 2024.

La représentation de la structure de taille par sexe facilite le suivi des cohortes dans le temps puisque la croissance des mâles et des femelles diffère chez le flétan du Groenland (Bowering 1983, Figure 57). La longueur maximale observée annuellement chez les femelles est d'environ 60 cm, tandis que chez les mâles elle est de 50 cm ou moins (Figure 57), ce qui marque un fort contraste avec la population des zones OPANO 2 et divisions 3KLMNO où elles étaient respectivement de 109 et 90 cm (Dwyer *et al.* 2016). On remarque aussi une tendance à une diminution de la taille maximale au fil des années.

La force du recrutement est estimée par l'abondance annuelle des poissons de longueurs ≥ 12 et ≤ 21 cm capturés lors des relevés du nGSL et du sGSL du MPO. Cette plage de taille représente les flétans du Groenland de 1 an. Exceptionnellement, l'estimation de l'abondance de la cohorte 2014 repose sur les poissons ≥ 12 et ≤ 18 cm, afin de réduire l'influence de la cohorte 2013, caractérisée par une croissance plus faible que prévue entre l'âge 1 et 2 (Figure 55). Un indice de recrutement n'est pas calculé pour le relevé PSM pour les raisons évoquées précédemment.

Le recrutement a varié beaucoup d'une année à l'autre et, depuis la fin des années 1990, on observe une certaine alternance de cohortes d'abondance forte et faible (Figure 58). Les indices de recrutement annuels estimés par les relevés du MPO du nGSL et du sGSL sont bien corrélés (Figure 58B). Des analyses ont révélé que le flétan du Groenland du GSL a montré une expansion densité dépendante de son aire de distribution dans la portion nord du sGSL quand l'abondance augmentait, et se contractait lorsqu'elle diminuait (Yin et Benoît 2022). Ce phénomène est aussi observé au niveau du recrutement (Figures 38 et 58B dans l'encadré). L'information fournie par le relevé du sGSL indique que, dans l'aire couverte par ce relevé, il n'y a pas eu de recrutement élevé de 1971 à 1996. Les deux relevés identifient les cohortes 1997, 1999, 2001, 2004, 2007 et 2010 comme étant d'abondance élevée. La cohorte 2018 est la plus récente d'abondance élevée dans les deux relevés, tandis que le recrutement a été faible et sous la moyenne au cours des 5 dernières années.

L'arrivée des deux très fortes cohortes dans l'histoire de ce stock, la cohorte de 1997 (taille modale ~ 16 cm à 1 an en 1998) et celle de 1999 (taille modale ~ 16 cm à 1 an en 2000), a été observée dans les trois relevés. Les poissons de ces cohortes ont généré l'augmentation importante de l'abondance du stock dans les années 2000 et l'arrivée des fortes cohortes de 2001, 2002, 2004 et 2007 a permis de supporter une pêche importante les années suivantes. On note une abondance importante d'individus de plus de 40 cm de 2003 à 2008. Leur abondance a diminué de 2009 à 2013 et ils se font rares depuis 2015 (Figure 55).

Selon la croissance observée en habituellement dans le GSL, le flétan du Groenland recrute généralement à la pêche à l'âge de 6 ans pour les femelles et de 7 ans pour les mâles. L'abondante cohorte de 2010 présentait un mode à 16 cm en 2011, puis à 27 cm en 2012, à 35 cm en 2013, et entre 40 et 44 cm en 2014. Le taux de croissance des individus de cette cohorte aurait été plus rapide que celui des cohortes 1997 et 1999. La cohorte 2010 pourrait avoir commencé à recruter à la pêche en 2014, ce qui expliquerait la diminution des tailles des flétans du Groenland dans la pêche commerciale (Figure 17) et l'augmentation des indices de performance de la pêche commerciale (Figures 12 et 14).

La croissance des poissons des abondantes cohortes de 2012, 2013 et 2014 semble être plus faible que celle observée chez les cohortes précédentes. Elles ont probablement conduit à l'augmentation du nombre et de la biomasse des individus > 40 cm en 2021 (Figures 53 et 55). L'abondance de la cohorte 2018 à un et deux ans était parmi les plus élevées de la série et son taux de croissance semblait typique pour ce stock jusqu'en 2020. Par la suite, la cohorte a commencé à disparaître, ce qui suggère des taux de mortalité élevés (Figures 55 et 57). Un autre patron notable illustré par ces figures est la disparition soudaine des poissons > 50 cm entre 2022 et 2023, ce qui laisse supposer une forte mortalité chez les individus plus âgés.

3.7 TAILLE À LA MATURITÉ SEXUELLE

Des informations sont récoltées annuellement depuis 1995 lors du relevé du nGSL du MPO afin de déterminer la taille à la maturité sexuelle des flétans du Groenland. Le stade de maturité sexuelle a été déterminé par l'inspection visuelle des gonades selon des critères morphologiques pour un maximum de 100 poissons par trait. La charte d'identification macroscopique des stades de maturité de Morin ***et al.*** (1998) a été employée de 1995 à 2022 et, à partir de 2023, une charte calquée sur celle d'ICES (2017) a été employée. Cette dernière a été conçue parallèlement à une étude histologique. Également à partir de 2023, l'identification des stades de maturité et des sexes lors du relevé nGSL a été réalisée uniquement pour les individus de 22 cm et plus en raison de la grande proportion d'individus de sexe et maturité indéterminés pour les longueurs inférieures (Figure 59). Finalement, à partir de 2024, l'identification des stades de maturité a été faite en suivant une stratification selon la longueur et le sexe (1/cm/sexe/station pour les individus ≥ 22 cm).

La longueur à laquelle 50 % des poissons sont matures (L_{50}) a été déterminée pour les mâles et les femelles séparément selon deux méthodes statistiques. D'abord, un modèle linéaire généralisé (GLM) avec une distribution de Bernoulli et une fonction de lien logit a été ajusté pour chaque année et sexe, comme lors de la précédente évaluation de stock (Chamberland et Benoît 2024), mais en pondérant les observations (voir ici-bas). Dans un tel modèle, la L_{50} correspond à la valeur absolue du ratio de l'ordonnée à l'origine et de la pente. La courbe de maturité obtenue à partir ce modèle pour les femelles en 2023 et, dans une moindre de mesure pour les mâles de 2023, était fort différente des autres années, vraisemblablement en raison du plus faible échantillonnage d'individus immatures (on note que l'estuaire n'a pas été échantillonné en 2023, Figures 60 et 61). Pour tenter d'atténuer ce problème, un modèle linéaire généralisé mixte (GLMM) de la forme suivante a été ajusté par sexe pour l'ensemble des années :

$$logit(\pi_i) = \alpha + \beta \times l_i + \gamma_t + \delta_t \times l_i$$

où π_i et l_i sont respectivement la probabilité d'être mature et la longueur (cm) observées sur l'individu *i*, α et β sont l'ordonnée à l'origine et la pente globales, γ_t est une ordonnée à l'origine aléatoire par année (indice *t*) suivant une distribution multivariée normale (MVN) avec une moyenne de zéro et une matrice de covariance autorégressive d'ordre un (AR(1)) ayant une corrélation de φ_T et une variance stationnaire de σ_T^2. Similairement, δ_t est une pente aléatoire par année suivant une distribution MVN avec une moyenne de zéro et une matrice de covariance AR(1) ayant une corrélation de φ_Y et une variance stationnaire de σ_Y^2. À noter que les *T* et *Y* en indice indiquent des paramètres pour l'effet année et n'indiquent pas une année spécifique. Même si la variable modélisée est binaire, (0 : immature, 1 : mature), la moyenne et la variance de la valeur attendue suivent une distribution binomiale puisque donné que les observations sont pondérées (voir paragraphe suivant). Lors de la mise en œuvre du modèle, la longueur est normalisée en soustrayant la longueur moyenne, ce qui réduit la corrélation entre les pentes et les ordonnées à l'origine et élimine la nécessité de modéliser la corrélation entre γ_t et δ_t (Cadigan ***et al.*** 2014).

Une pondération a été appliquée au log de vraisemblance négatif utilisé pour l'ajustement des modèles (GLM et GLMM) afin de tenir compte du plan d'échantillonnage du relevé (superficie des strates) et de l'abondance des turbots par trait de chalut, classe de taille (1 cm) et sexe, et du nombre d'individus maturés (Morgan et Hoenig 1997). Les valeurs annuelles des facteurs de pondération ont été normalisées pour atteindre la somme de 1, puis multipliées par le nombre d'observations de maturité annuelles afin d'assurer une pondération proportionnelle à l'information disponible, similairement à l'équation 10 de Beaudry-Sylvestre *et al.* (2025).

Le GLMM a été ajusté aux données des turbots femelles et mâles séparément. La librairie RTMB v.1.6 (Kristensen 2023) a été utilisée pour calculer le log-vraisemblance négatif marginal pour le modèle et les paramètres du modèle ont été estimés en utilisant la fonction *nlminb()* dans R. Les L_{50} ont été calculées à l'intérieur de la fonction RTMB et les intervalles de confiance associés ont ainsi été obtenus par la méthode delta.

La première méthode (un GLM par année et sexe) a estimé des courbes de maturité pratiquement identiques à celles obtenues avec le modèle mixte. Ce dernier n'a donc pas été en mesure d'atténuer le problème de manque d'individus immatures en 2023, probablement en raison de l'abondance d'observations, même pour cette année particulière (Figure 62). L'ogive de maturité aberrante pour les femelles en 2023 ne peut pas avoir été causée par le changement de charte de maturité cette même année puisque, avec l'ancienne charte, des individus fonctionnellement immatures (individus avec une première cohorte d'œufs qui atteindra sa maturité à l'hiver subséquent, soit environ 1.5 an plus tard) étaient classifiés comme matures (Tableau 16). La nouvelle charte de maturité basée sur des travaux en histologie (ICES 2017) offre des critères qui permettent de distinguer ces deux stades et aurait donc dû avoir pour effet de décaler l'ogive de maturité vers des longueurs légèrement plus grandes. Également, l'ogive aberrante pour les femelles en 2023 n'a probablement pas été causée par l'absence de données pour les individus de moins de 22 cm, car l'ajout de ceux-ci en supposant un sexe ratio équilibré et un taux d'immaturité de 100 % n'a pratiquement pas affecté les ogives de maturité en 2023 et 2024 (Figure 63). Le modèle mixte calibré sans les données de 2023 a donc été utilisé pour estimer les ogives de maturité et la L_{50} sur l'ensemble de la série temporelle 1995-2024, tant pour les femelles que les mâles. L'ajustement du modèle aux données pour les femelles et les mâles est montré à la Figure 64.

La L_{50} a diminué de façon marquée entre 1997 et 2001 chez les mâles, et entre 1998 et 2004 chez les femelles. Elle est demeurée relativement stable au niveau de la moyenne pour les deux sexes de 2004 à 2014. Par la suite, la L_{50} a diminué pour atteindre les valeurs les plus faibles de la série en 2019 pour les mâles et en 2019-2021 pour les femelles. La L_{50} des mâles a ensuite suivi une tendance à la hausse jusqu'en 2022. La L_{50} des femelles a pour sa part brusquement augmenté en 2022 pour revenir à des niveaux moyens. Les intervalles de confiances sur les L_{50} en 2023 pour les deux sexes sont larges puisque les données des années adjacentes ont servi à leur estimation. Les L_{50} des mâles et des femelles sont revenues à des valeurs parmi les plus faibles de leur série respective en 2024 (Figure 65). Les diminutions rapides de la L_{50} en 2019 et 2024 pourraient être liées à l'arrivée des cohortes 2013 et 2017-2018 dans la population mature, car la L_{50} des femelles (37 cm) et celle des mâles (29 cm) se trouvaient dans les gammes de tailles possibles pour ces cohortes en 2019 et 2024 (Figure 57). Ces diminutions de la L_{50} pourraient aussi être en partie expliquées par des phénomènes densité-dépendants, la cohorte 2013 ayant été précédée et suivie d'abondantes cohortes, en plus d'avoir partagé les ressources avec les importantes cohortes de sébastes (Gauthier *et al*. 2021). Une diminution de la L_{50} pourrait aussi refléter des réponses individuelles à des changements environnementaux, mais cette hypothèse n'a pas été testée ici.

Les données recueillies depuis 1995 indiquent une tendance à la maturation sexuelle plus précoce chez les flétans du Groenland du GSL. Cela pourrait avoir des implications

significatives pour la productivité de la population, car une maturation plus précoce entraîne généralement un ralentissement plus tôt de la croissance, limitant ainsi la taille maximale que ces poissons peuvent atteindre et la production d'œufs par les femelles (Roff 1984, Bowering 1980).

3.8 RELATION STOCK – RECRUTEMENT

La relation entre la biomasse du stock reproducteur et le recrutement (ci-après nommée relation stock-recrutement) a été examinée dans le but de mieux comprendre la démographie et la productivité de la population. Les données du relevé nGSL ont été utilisées pour calculer la biomasse du stock reproducteur (biomasse des femelles matures) et le recrutement (voir la section 3.6 Structure démographique).

La biomasse annuelle des femelles matures a été estimée en calculant d'abord le poids des femelles matures (w) par trait selon l'équation suivante :

$$w = \sum_{i=1}^{120} b_i \, f_{iys} \, m_{iy}$$

où b_i est la biomasse de turbot par classe de longueur de 1 cm i pour le trait d'intérêt (non-indexé dans l'équation), f_{iys} est la proportion moyenne de femelles à la longueur *i* pour l'année *y* et la strate *s* (sexe-ratio à la longueur), et m_{iy} est la proportion moyenne annuelle de femelles matures à la longueur obtenue avec le modèle mixte (excluant les données de maturité de 2023; les maturités à la longueur pour 2023 ont donc été imputées). Les proportions de femelles et de femelles matures à la longueur n'ont pas pu être calculées au niveau du trait en raison du nombre non-négligeable de poissons avec un sexe et/ou un stade de maturité indéterminé au sein de certains traits. Les proportions de femelles ont été estimées par année et strate plutôt qu'annuellement puisque la distribution spatiale du sexe-ratio présentait une certaine structure (Figure 66). Les proportions moyennes de femelles à la longueur de1986 à 1989 ont été employées pour imputer des valeurs pour 1984 et 1985 en raison de l'absence de données pour ces 2 années (Figure 67). De la même manière, les maturités à longueur moyennes de 1995 à 1998 ont été employées pour imputer des valeurs de 1984 à 1994 en raison de l'absence de donnée (Figure 68). L'estimateur standard de la moyenne stratifiée a ensuite été appliqué aux valeurs de w pour obtenir la biomasse annuelle des femelles matures (voir la section 3.5 Indices d'abondance).

Quatre modèles de relation entre le stock (S) et le recrutement (R) ont été ajustés sur les indices de biomasses de femelles matures et de recrutement de 1984 à 2023, soit le modèle densité-indépendant $E[R|S] = aS$, de Beverton-Holt (1957) $E[R|S] = \frac{aS}{1+bS}$ et celui de Ricker (1954) $E[R|S] = aSe^{-a\frac{S}{R_p e}}$, où ***a***, ***b*** et R_p sont des paramètres estimés. Un modèle nul comprenant seulement une ordonnée à l'origine a aussi été ajusté pour comparer avec les précédents modèles et ainsi valider qu'une relation stock-recrutement existe. Tous les modèles ont été ajustés avec un terme d'erreur multiplicatif en appliquant le logarithme naturel des 2 côtés des équations. La fonction nls de la librairie 'stats' du progiciel R (R Core Team 2023) a été utilisée pour ajuster les modèles. Les modèles ont été comparés à l'aide des critères d'information d'Akaike corrigés pour les petits échantillons (AICc). Les résidus (sur l'échelle log naturelle) ont été représentés en fonction des années et l'autocorrélation dans les résidus a été examinée.

La relation entre l'indicateur de la biomasse du stock reproducteur et le recrutement était caractérisée par de faibles recrutements vers la fin des années 1980 et début 1990, alors que le stock était à ses plus bas niveaux, et par un recrutement qui avait tendance à augmenter

proportionnellement avec la biomasse du stock (Figure 69). La variabilité avait aussi tendance à augmenter avec la biomasse de femelles matures, ce qui justifie le choix d'un terme d'erreur multiplicatif.

Les résidus en fonction de l'année présentaient un patron en forme de dôme, avec une tendance négative de 1984 à 1989, positive de 1990 à 2010 et négative de 2011 à 2023. Des résidus positifs et négatifs étaient toutefois présents dans la dernière décennie, bien que quelques valeurs négatives soient observées de 2019 à 2023. L'intervalle de confiance de la fonction lissante cubique englobait la valeur zéro pour la majorité des années (Figure 70). La présence d'autocorrélation significative dans les résidus à un décalage de 1 an a aussi été détectée (Figure 71), mais cela ne pose pas de problème dans un contexte où aucune inférence n'est faite à partir de la relation stock-recrutement. Puisque l'habitat du flétan du Groenland dans le nGSL se réchauffe depuis 2010 (Figure 50), l'absence de fort patron dans les résidus en fonction du temps pour cette période suggère que la relation stock-recrutement n'est pas influencée par les changements environnementaux pour le moment.

Les ajustements des modèles densité-indépendant, Berverton-Holt et Ricker étaient similaires, comme en témoignent les faibles différences d'AICc entre ces modèles (Tableau 15). Par contre, les modèles avec seulement une ordonnée à l'origine et densité-indépendant étaient moins supportés par les données que les modèles de Beverton-Hold et de Ricker, ce qui supporte l'existence d'une relation densité-dépendante entre la biomasse reproductrice et le nombre de recrues. Les biomasses de femelles matures des deux dernières années (2022 et 2023) étaient proches de la moyenne de la série et ont produit des recrutements faibles ou moyens, tel qu'attendu par les deux modèles les plus supportés (Figure 69).

Peu importe le choix du modèle, la présence d'une relation stock-recrutement signifie que la conservation d'une importante biomasse de géniteurs aura tendance à produire plus de recrutement et ainsi maintenir le stock à des niveaux élevés.

3.9 CONDITION

L'indice de condition de Fulton (K= poids (g)/longueur^3 (cm)), calculé à partir des données du relevé nGSL du MPO (1987 à 2024), est utilisé comme indicateur de l'état de santé des flétans du Groenland au mois d'août. L'indice est calculé à partir du poids total du poisson, lequel a été jugé adéquat pour le calcul de l'indice de condition puisqu'il est calculé pour la même période d'année en année au mois d'août, hors de la période du frai.

Une analyse de covariance (ANCOVA) a été utilisée afin de comparer l'indice de condition entre les années. L'ANCOVA permet de tenir compte de l'enlever l'effet linéaire de la longueur du poisson sur l'indice de condition et d'évaluer l'effet de l'année. L'estimation de l'indice de condition annuel est faite par intervalle de taille, soit de 10 à 20 cm, 20 à 30 cm, 30 à 40 cm et plus de 40 cm et les observations sont pondérées selon la méthode décrite dans la section 3.7 Taille à la maturité sexuelle, mais en agrégeant les sexes. Le modèle prédit un indice de condition pour chaque année pour les valeurs médianes de longueur pour chaque intervalle, soit 15, 25, 35 et 45 cm. Les deux plus grandes catégories de taille correspondent approximativement aux individus matures depuis 2019 (Figure 61). Les prédictions annuelles sont comparées entre elles. Des valeurs de K anormalement élevées ont été obtenues pour plusieurs longueurs en 1987, 1988 et 1989. Les indices sont donc été présentés à partir de 1990.

En 2022, les indices de condition estimés pour chacune des tailles de flétan du Groenland ont fortement diminué et se trouvaient largement sous la moyenne. La condition des individus de 35 et 45 cm est restée à des valeurs historiquement faibles en 2023 et 2024 alors que la condition des individus de 15 et 25 cm est revenue au niveau de la moyenne (Figure 72). La mauvaise

condition des individus de plus de 35 cm pourrait être attribuée aux faibles abondances ou biomasses des trois principales proies du flétan du Groenland pour ces mêmes années, le capelan (*Mallotus villosus*), la crevette nordique et la sivade rose (voir la section 3.10 Description du régime alimentaire, Figure A1 à Figure A3). Les indices de remplissage, qui reflètent l'intensité de l'alimentation, ont été calculés grâce aux estomacs de turbots récoltés sur le relevé nGSL. Ceux-ci présentaient les trois plus faibles valeurs de remplissage de la série de 2022 à 2024 (Figure 73). La diminution abrupte des indices de condition en 2022 ne peut être causée uniquement par de faibles poids du contenu stomacal puisque, en moyenne, le poids du contenu des estomacs non vides représentait 1,45 % du poids total des individus et que 90 % des estomacs non vides représentaient moins de 3,6 % du poids total (Figure 74).

Bien que les indices de condition examinés prennent en compte le poids total et non le poids somatique, la récente baisse de condition chez les individus de 35 cm et plus ne semble pas causée par de faibles indices de remplissage. La combinaison de ces faibles indices de remplissage et de la rareté des proies suggère plutôt une diminution de l'intensité de l'alimentation et de l'accumulation d'énergie. De faibles indices de condition ont été associés à une diminution de la croissance et une augmentation de la mortalité chez le flétan du Groenland maintenu en laboratoire (Ghinter *et al.* 2021).

3.10 DESCRIPTION DU RÉGIME ALIMENTAIRE

Des estomacs de plusieurs espèces de poissons sont prélevés et analysés depuis le début des années 1990 lors du relevé nGSL dans le but de documenter les relations trophiques et ainsi mieux comprendre le fonctionnement de l'écosystème du GSL. Cette section présente les données de contenus stomacaux de flétan du Groenland par année et classe de taille, de même qu'une comparaison avec le régime alimentaire des sébastes.

3.10.1 Méthodologie

Les estomacs prélevés sur le relevé nGSL ont été dégelés juste avant leur analyse au laboratoire. Chaque taxon *d* retrouvé dans un estomac donné *j* a ensuite été pesé et identifié au niveau taxonomique le plus précis possible. La masse du taxon *d* d'un estomac donné (M_{dj}) était ensuite saisie dans le champ de la base de données correspondant au stade de digestion du taxon. Un taxon non digéré était entré en stade 1, un taxon partiellement digéré, mais encore identifiable à l'espèce en stade 2 et tout le reste en stade 3. Pour la présente étude, les données de tous les stades de digestion ont été utilisées. Cependant, les taxons correspondant à des parasites ou à des déchets (ex : roche, sable, liquide, mucus) ont été retirés. Il en va de même des estomacs évaginés ou n'ayant pas pu être appariés à une valeur de longueur de poisson.

Cinq indicateurs issus de la méthode présentée dans Bernier et Chabot (2013) et Ouellette-Plante *et al.* (2020) ont été utilisés pour classifier l'importance des différents taxons au régime alimentaire du flétan du Groenland. Ces mesures sont :

- Le pourcentage d'estomacs vides (*PEV*)
- La contribution en masse (*CM*)
- L'indice de remplissage (*IR*) ou indice de remplissage total (*IRT*)
- La contribution à l'indice de remplissage (*CIR*)
- La fréquence d'occurrence (*FO*)

Pour un échantillon e de N estomacs comportant N_v estomacs vides, le pourcentage d'estomacs vides (PEV) se calcule ainsi :

$$PEV_e = \frac{N_{ev}}{N_e} \times 100 \quad (1)$$

Pour un taxon *d* de masse M_{dj} retrouvé dans l'estomac *j* d'un échantillon de N_e estomacs, la somme des masses M_{dj} de cet échantillon correspond à M_d et contribue à CM_d % du contenu stomacal total, M_{tot}, retrouvé dans ces N_e estomacs. *D* correspond au nombre de différents taxons présents dans l'échantillon e.

$$M_d = \sum_{j=1}^{N_e} M_{dj} \quad (2)$$

$$M_{tot} = \sum_{d=1}^{D} M_d \quad (3)$$

$$CM_d = \frac{M_d}{M_{tot}} \times 100 \quad (4)$$

Tel que souligné dans l'étude de Bernier et Chabot (2013), l'utilisation seule de CM_d comporte certains désavantages :

1. Pour un échantillon de N_e estomacs, la somme des CM_d des *D* proies retrouvées donne 100 %. Cela implique donc une interdépendance entre les CM_d des différents taxons, où une valeur élevée retrouvée pour un taxon *d* donné peut être le reflet d'une baisse de l'abondance des taxons alternatifs et non une hausse de l'abondance de ce taxon *d* dans le régime alimentaire du prédateur.
2. Les taxons retrouvés dans les petits estomacs peuvent être désavantagés par rapport à ceux des gros estomacs qui, proportionnellement à la capacité de leur prédateur, pourraient être plus pesants et donc représenter une proportion élevée de M_{tot}.
3. CM_d ne tient pas compte des estomacs vides.

Pour pallier à ces désavantages, l'indice de remplissage IR_{dj} a été calculé d'après la masse M_{dj} du taxon, la longueur du poisson associé à l'estomac *j* (L_j, en mm), l'exposant allométrique *b* et une constante (10^7). La valeur de l'exposant allométrique *b* utilisée est de 3,24 et correspond à la pente de la relation linéaire *log(masse)~log(longueur)* remise sous la forme *masse* = aL^b, où la longueur est en centimètres et la masse en grammes des poissons dont les contenus stomacaux ont été utilisés. Pour un taxon *d* donné dans un échantillon, la contribution de l'indice de remplissage IR_d de ce taxon correspond à CIR_d. Pour un échantillon (un contenu stomacal) *e* donné, l'indice de remplissage total (IRT) est la somme des IR_d issus des d différents taxons présents dans e.

$$IR_{dj} = M_{dj} \times L^{-b} \times 10^7 \quad (5)$$

$$IR_d = \frac{\sum_{j=1}^{N_e} IR_{dj}}{N_e} \quad (6)$$

$$IRT = \sum_{d=1}^{D} IR_d \quad (7)$$

$$CIR_d = \frac{IR_d}{IRT} \times 100 \quad (8)$$

Pour un échantillon donné de taille N_e où N_{ed} estomacs comportent le taxon *d*, la fréquence d'occurrence (FO_d) de ce taxon est calculée ainsi :

$$FO_d = \frac{N_{ed}}{N_e} \times 100 \quad (9)$$

L'analyse détaillée du régime alimentaire a été complétée en utilisant différents regroupements :

- périodes : 2004-2009, 2015-2019 et 2020-2024. Il est à noter qu'aucun estomac de flétan du Groenland n'a été échantillonné durant les relevés nGSL de 2010 à 2014.
- classes de longueur : <20, [20-30[, [30-40] et >40 cm.

Pour chaque taxon observé, les valeurs *FO, CM,* et *CIR* ont été calculées. Ces mêmes valeurs ont également été calculées pour les grands groupes de proies suivants : *Poissons*, *Crevettes*, *Zooplancton* (copépodes calanoïdes, euphausides, gammares, hypérides et mysides), *Autres invertébrés* (invertébrés ne faisant pas partie des crevettes et du zooplancton) et *Proies non identifiables*. Par souci de clarté dans les tableaux, les valeurs d'*IR* ne sont pas fournies pour chaque taxon. Toutefois, cette valeur peut être obtenue pour un taxon et une période/classe de longueur/région donnés en multipliant les valeurs de *CIR* et *d'IRT correspondantes.*

Comme plusieurs dizaines de taxons ont été retrouvés dans les contenus stomacaux du flétan du Groenland, 14 regroupements taxonomiques ont été créés afin de simplifier l'analyse graphique de son régime alimentaire. Ces regroupements ont été choisis en fonction de la valeur de l'*IR* et du type de proie.

Enfin, les régimes alimentaires du flétan du Groenland et des sébastes ont été comparés graphiquement pour les années 2015 à 2024. Les mêmes regroupements taxonomiques et classes de longueur utilisés pour le flétan du Groenland ont été appliqués pour les sébastes.

3.10.2 Variations temporelles du régime alimentaire

Le régime alimentaire est décrit d'après l'analyse de 10 979 estomacs de flétan du Groenland, soit 5 456 estomacs pour la période 2004-2009, 2 650 estomacs pour la période 2015-2019 et 2 873 estomacs pour celle de 2020-2024 (Tableau A1, Figure 75). Le nombre d'estomacs récoltés annuellement a varié de 359 à 1 041. Les poissons récoltés pour cette étude sont bien répartis dans chacune des classes de longueur considérées (Tableau A2) ainsi que dans l'aire d'étude (Figure 76). Le remplissage stomacal total des flétans du Groenland de moins de 20 cm a diminué en 2022 et 2023 (Figures 73 et 77). Le remplissage stomacal total était aussi très faible depuis les trois dernières années (2022-2024) pour les flétans du Groenland de ≥ 30 cm.

Pour toutes les périodes considérées, en ne tenant pas compte des classes de tailles, les taxons du groupe *Poissons* ont été les proies principales du flétan du Groenland (Tableaux A3 et A4). Vingt-neuf taxons différents de poissons sont identifiés depuis 2004, pour une *FO* moyenne de près de 20 % et un *CIR* moyen de 56 %. Hormis le capelan, la molasse atlantique (*Melanostima atlanticum*), la motelle à quatre barbillons (*Enchelyopus cimbrius*), les lançons (*Ammodytes sp.*) et les sébastes, aucun autre taxon de poissons identifiable au moins au genre

n'a été observé dans >1 % des estomacs de la période 2004-2024. Le capelan est la proie la plus importante dans l'alimentation du flétan du Groenland selon le pourcentage de l'*IRT* pour toutes les périodes étudiées (Tableau A3 et Figure 77) et l'IR moyen a diminué entre 2020 et 2024 (Figure 78). Pour la période 2004-2009, les sébastes n'étaient pas une proie importante dans le régime alimentaire du flétan du Groenland, avec une *FO* <1 % (Tableau A3). Au cours des années 2015-2019, la *FO* des sébastes a augmenté à 4,8 %, puis est redescendue à <1 % dans les années récentes (2020-2024).

Depuis 2004, quinze taxons du groupe *Crevettes* sont rapportés dans les estomacs de flétan du Groenland (Tableau A3). Quatre taxons identifiables au moins au genre ont été observés au cours de chacune des périodes étudiées: la sivade rose, la crevette nordique, la crevette ésope (*Pandalus montagui*) et le genre *Pandalus sp*. Pour toutes les périodes considérées, la crevette nordique est le taxon de crevette le plus important dans l'alimentation du flétan du Groenland. Sa contribution a l'*IRT* est toutefois en diminution passant d'une *FO* de 5,3 % à 5 % puis 2,2 % pour les périodes 2004-2009, 2015-2019 et 2020-2024, respectivement. De façon globale, l'occurrence des crevettes dans les contenus stomacaux du flétan du Groenland a diminué si l'on compare les données de la période 2004-2009 à celles de 2015-2019 et 2020-2024, passant d'une *FO* de 17,8 % à près de 7,3 %. En termes de pourcentage de masse, on a observé une diminution de plus de la moitié entre les périodes 2004-2009 (31,1 %) et 2020-2024 (14,4 %) pour ce groupe (Tableau A3).

Trente-quatre taxons du groupe *Zooplancton* ont été identifiés et ce groupe de proies a une fréquence d'occurrence de plus de 10 % dans les estomacs de flétan du Groenland analysés depuis 2004 (Tableau A3). Les hypéridés du genre *Themisto* et les euphausidés, principalement le krill nordique (*Meganyctiphanes norvegica*), sont les taxons de zooplancton les plus importants dans l'alimentation du flétan du Groenland (Tableau A3 et Figure 77).

Le groupe *Autres invertébrés*, composé de vingt-trois taxons qui ne sont ni des crevettes ni du zooplancton, montre une diminution importante dans l'alimentation du flétan du Groenland durant la période 2015-2019 (Tableau A3). Cette diminution pourrait être attribuable à une augmentation de l'expertise en matière d'identification taxonomique pendant ces années puisque cette diminution est principalement due au taxon Crustacea, un groupe générique utilisé lorsque l'examinateur n'arrive pas à identifier le spécimen au genre ou à l'espèce.

3.10.3 Variations du régime alimentaire selon la taille

Les effectifs sont importants pour chacune des classes de taille considérées (>1 000, Tableau A2). Le *PES* est le plus élevé pour les classes de taille de [20-30[cm et [30-40[cm avec 58,3 % et 58,4 %, respectivement. Les flétans du Groenland de moins de 20 cm sont ceux où le pourcentage d'estomacs vides était le plus faible (36,7 %). C'est également ce groupe de taille qui s'alimente le plus : son *IRT* (0,32) est le double de l'indice de remplissage moyen (0,16, Tableaux A1 et A2 et Figure 73).

Le régime alimentaire des flétans du Groenland de moins de 20 cm est principalement constitué de poissons et d'invertébrés (Tableau A4, Figures 79 et 80) alors que les flétans du Groenland de plus grandes tailles s'alimentent principalement de poissons. Pour les poissons de taille < 20 cm, la proportion de l'apport en invertébrés comblé par le zooplancton est légèrement inférieure à celle en poisson (32,4 % versus 42,7 % de l'*IRT*, Tableau A4). Le capelan, les lançons, les euphausides et les hypérides *Themisto sp.* sont les trois groupes de proies les plus importants à cette taille (Tableau A4 et Figure 79).

Le régime alimentaire du flétan du Groenland de la classe de taille 20-30 cm est constitué de plus grosses proies que celui des flétans du Groenland de moins de 20 cm. L'importance du zooplancton diminue dans cette classe de taille et on note un apport accru en poissons et en

crevettes selon l'*IRT* (Tableau A4 et Figure 79). Le capelan est la proie la plus importante à cette taille. Le capelan est également la seule espèce du groupe des *Poissons* dont la contribution à l'alimentation du flétan du Groenland est d'au moins 10 % de l'*IRT* dans chacune des différentes classes de longueur considérées pour l'étude (Tableau A4). Pour le groupe des *Crevettes*, la crevette nordique et la sivade rose sont les deux taxons les plus importants dans l'alimentation des flétans du Groenland de la classe de taille 20-30 cm (Tableau A4). L'occurrence de la crevette nordique et sa contribution au régime alimentaire du flétan du Groenland s'accroissent avec l'augmentation de taille du prédateur (Tableau A4).

Le régime alimentaire du flétan du Groenland de 30 à 40 cm de longueur s'appuie encore davantage sur l'apport en crevettes (30,6 % de l'*IRT*), principalement la crevette nordique (Tableau A4,). Le groupe des *Poissons* contribue, quant à lui à 57,6 % de l'*IRT* (Figure 79).

Le régime alimentaire des flétans du Groenland de plus de 40 cm est axé sur les poissons (67,7 % selon l'*IRT*, Tableau A4 et Figure 79). Le capelan demeure l'une des proies principales pour cette classe de taille, mais ce sont les sébastes qui contribuent le plus à l'alimentation (Tableau A4). L'importance des sébastes dans le régime alimentaire du flétan du Groenland augmente avec la taille du prédateur, passant de < 1 % de l'*IRT* pour la classe de taille [0-20] cm à 14,75 % pour les poissons de plus de 40 cm. Des conclusions similaires sont faites d'après l'analyse des *CM* (Figure 81).

3.10.4 Comparaison des régimes alimentaires du flétan du Groenland et des sébastes

Au total, 5 523 estomacs de flétan du Groenland et 7 422 estomacs de sébastes, récoltés en 2015-2024 pour les deux espèces, ont été retenus pour une comparaison des régimes alimentaires (Tableau A5 et Figure 82). Peu d'estomacs de sébastes provenant de spécimens de plus de 40 cm étaient disponibles. Comparativement au flétan du Groenland, les sébastes conservent une proportion importante d'invertébrés dans leur apport alimentaire tout au long de leur développement (Figure 82).

Les flétans du Groenland consomment une plus grande variété de taxons de poissons (29) que les sébastes (19) (Tableau A5). Le capelan est beaucoup plus important dans le régime alimentaire du flétan du Groenland (27,3 % de l'*IRT*) que dans celui des sébastes (3,4 % de l'*IRT*) pour toutes les périodes incluses dans la comparaison. Pour les sébastes, l'importance du regroupement taxonomique *Autres poissons* augmente avec la longueur des spécimens, alors que pour le flétan du Groenland, la contribution de ce regroupement à l'alimentation est élevée pour les individus de moins de 20 cm. L'importance de ce groupement diminue par la suite pour atteindre sa contribution minimale chez les individus entre 30 et 40 cm, puis augmente pour les individus de plus de 40 cm. La contribution élevée du regroupement *Autres poissons* à l'alimentation des petits flétans du Groenland reflète la contribution élevée du lançon dans leur alimentation en 2019. Les sébastes comme proie contribuaient à des valeurs de *CIR* similaires entre le flétan du Groenland et les sébastes. Quant au regroupement taxonomique *Poisson digéré*, combinant les taxons utilisés pour décrire les poissons trop digérés pour une identification, il était plus important dans l'alimentation du flétan du Groenland que dans celle des sébastes (Figure 83).

Chez les crevettes, la sivade rose est beaucoup plus importante dans l'alimentation des sébastes que dans celle du flétan du Groenland. Sa présence dans le régime alimentaire augmente avec la taille des sébastes. La crevette nordique, de même que le regroupement taxonomique *Autres crevettes*, ont participé de façon comparable à l'apport alimentaire des deux prédateurs pour les différentes gammes de taille (Figure 83). Parmi le regroupement

taxonomique *Autres crevettes*, seuls les taxons *Pandalus sp.*, crevette ésope et crevette digérée ont été observés dans les contenus stomacaux des deux prédateurs.

Pour toutes les classes de taille considérées, l'apport des hypérides était plus élevé chez les sébastes que chez le flétan du Groenland. Cette même tendance est observée pour les euphausides, à l'exception de la classe de taille des moins de 20 cm où le flétan du Groenland et les sébastes utilisaient similairement ce regroupement taxonomique dans leur alimentation respective (Figure 83). Le regroupement *Autres zooplanctons* combinait trente-six taxons chez les sébastes de moins de 20 cm, comparativement à seulement onze chez le flétan du Groenland. Pour cette classe de taille, 28 taxons sont retrouvés uniquement dans les contenus stomacaux de sébastes.

En conclusion, l'analyse du régime alimentaire du flétan du Groenland en août révèle une diversité de proies consommées, avec une prédominance des poissons, notamment le capelan. Les variations temporelles et selon la taille du flétan du Groenland ont été observées, avec une diminution notable de la consommation de crevettes et une augmentation de la consommation de poissons avec l'augmentation de la taille du prédateur. La comparaison avec le régime alimentaire des sébastes montre des différences importantes, avec une plus grande variété de taxons de poissons consommés par le flétan du Groenland et une plus grande importance des invertébrés dans l'alimentation des sébastes. Il reste néanmoins évident que le flétan du Groenland et les sébastes sont des prédateurs généralistes et que leurs régimes alimentaires respectifs ont de nombreux taxons en commun.

4. MORTALITÉ NON COMPTABILISÉE DANS LA PÊCHE AUX FILLETS MAILLANTS

La pêche dirigée au flétan du Groenland au filet maillant utilise des temps d'immersion prolongés qu'on soupçonne depuis longtemps d'engendrer des pertes par pêche non comptabilisées résultant de la décomposition et du décrochage des poissons de l'engin (MPO 2009a). Depuis 2000, la durée médiane d'immersion est généralement d'environ 72 heures (Chamberland et Benoît 2024; Benoît *et al.* 2025). Récemment, un projet mené en collaboration avec l'Association des Capitaines Propriétaires de la Gaspésie (ACPG) et financé par le programme de collaboration en sciences halieutiques du MPO a permis d'estimer les quantités de flétan du Groenland perdues par décomposition et décrochage. L'étude s'appuyait sur un modèle de processus théorique simple, à partir duquel deux approches de modélisation indépendantes ont été définies pour estimer la mortalité non comptabilisée dans cette pêche. La première approche était basée sur l'analyse des données de débarquement et d'effort de la pêche commerciale présentées lors de l'évaluation précédente pour ce stock (Chamberland et Benoît 2024), tandis que la seconde était basée sur des expériences de terrain et des données récoltées par des OEM. La principale mesure estimée dans la modélisation était le ratio retraits/débarquements, qui exprime la quantité totale de flétan du Groenland tuée par la pêche (décrochée, rejetée ou débarquée) en fonction de la quantité débarquée.

Les deux approches ont produit des résultats similaires, estimant qu'après 24 heures d'immersion des filets, le ratio retraits/débarquements avait une valeur d'environ trois, tandis qu'après 72 heures, cette valeur était d'environ cinq (Figure 84). En intégrant les temps d'immersion utilisés dans la pêcherie chaque année depuis 2000, le ratio retraits/débarquements moyen variait entre 4,7 et 5,4, selon l'approche (Figure 85). Autrement dit, les pertes de flétan du Groenland dues au décrochage et aux rejets de prises dégradées ont été environ quatre fois plus élevées que les débarquements. Ce résultat est cohérent avec les niveaux de mortalité élevés suggérés par l'évaluation du stock.

D'après les résultats de l'étude, plusieurs options existent pour atténuer les pertes de prises tout en maintenant les rendements obtenus grâce à des temps d'immersion plus longs. Raccourcir les temps d'immersion des filets maillants serait une stratégie très efficace pour réduire les pertes de prises dues à la dégradation et au décrochage de poissons. Les données standardisées sur les taux de capture de 2000 à 2024 montrent que des temps d'immersion de 6 heures peuvent produire des prises comparables à des temps d'immersion plus longs, mais avec un gaspillage nettement moindre (Chamberland et Benoît 2024 ; Benoît *et al.* 2025). Bien que les résultats puissent varier selon les conditions, l'expérimentation de temps d'immersion plus courts pourrait optimiser à la fois le rendement et la qualité du poisson, notamment lorsque les filets sont redéployés plusieurs fois par jour. De plus, l'utilisation de filets appâtés pourrait améliorer la puissance de pêche initiale, comme cela a été démontré au large de l'île de Baffin (Bayse et Grant 2020). De plus, la sélection de sites de pêche comportant moins de charognards, comme les amphipodes et les myxines, pourrait réduire davantage les pertes. Le choix de ces sites pourrait s'appuyer sur les connaissances locales des pêcheurs et/ou sur les données de relevés scientifiques.

5. TAUX D'EXPLOITATION ET APPROCHE DE PRÉCAUTION

5.1 TAUX D'EXPLOITATION RELATIFS

Des taux d'exploitation annuels relatifs sont présentés pour l'ensemble du GSL (4RST) et par secteur de pêche. Les strates du relevé du nGSL sélectionnées pour déterminer la biomasse par secteur de pêche sont illustrées à la Figure 86. Comme pour les indicateurs de l'Approche de Précaution, les biomasses de turbot de plus de 40 cm sont exprimées en équivalent *NGCC Teleost* et les facteurs de conversion entre le *NGCC* Needler et le *NGCC* Teleost utilisés sont ceux de Bourdages *et al.* (2007). Les taux d'exploitation relatifs sont calculés en divisant les estimés de biomasse par les quantités débarquées. Ils ne tiennent donc pas compte de la mortalité par pêche non-comptabilisée.

Le taux d'exploitation relatif pour l'ensemble du GSL (4RST) a subi une augmentation suivie d'une diminution rapide à la fin des années 1990. Cet indicateur a par la suite augmenté progressivement jusqu'en 2009 pour ensuite varier autour du taux d'exploitation maximal de référence (6,51 %) pendant la période 2010-2019. De 2020 à 2024, le taux d'exploitation relatif a fortement diminué en réponse à la diminution des débarquements pour atteindre en 2024 une valeur de 0,06 % (Tableau 18, Figure 87).

L'indicateur du taux d'exploitation dans le secteur ouest du golfe a varié de manière similaire à celui pour l'ensemble du golfe puisque la majorité de la pêche et de la biomasse du stock se situaient dans ce secteur. Pour le secteur nord Anticosti, le taux d'exploitation a grandement varié d'une année à l'autre, atteignant des sommets en 2001, 2009 et 2020; on note que ce secteur est occasionnellement délaissé par les pêcheurs. À la suite du sommet atteint en 2020, le taux d'exploitation a fortement diminué pour atteindre des valeurs proches de 0 en 2023 et 2024. Dans le secteur Esquiman, la biomasse des poissons > 40 cm estimée par le relevé du nGSL montre une forte tendance à la baisse depuis 2011. Le taux d'exploitation a atteint un sommet en 2020 en réponse à l'une des plus faibles biomasses estimées dans ce secteur avec le relevé nGSL et des débarquements non négligeables. Les biomasses estimées pour ce secteur de 2021 à 2024 étaient également très faibles, mais, comme les débarquements ont aussi grandement diminué, les taux d'exploitation ont suivi la même tendance.

5.2 APPROCHE DE PRÉCAUTION

L'Approche de Précaution (AP) appliquée à la gestion des pêches vise à éviter des atteintes graves aux stocks de poissons ou à leurs écosystèmes et consiste à faire preuve de prudence lorsqu'on ne dispose pas de preuves scientifiques concluantes, et à ne pas utiliser l'absence de données scientifiques pertinentes comme une raison pour ne pas prendre de mesures, ou les remettre à plus tard (MPO 2009b). Cette approche est largement reconnue à l'échelle nationale et internationale comme un élément essentiel d'une gestion durable des pêches.

Une première AP a été complétée pour le stock de flétan du Groenland du GSL en 2022 (MPO 2022). Elle est basée sur des points de référence et une règle de décision des captures empiriques. L'indicateur sélectionné pour le suivi de l'état du stock est la biomasse des poissons de > 40 cm estimée d'après le relevé du nGSL. Ce relevé couvre la presque totalité de l'aire de distribution du stock et cet indicateur représente une approximation relative de la biomasse du stock reproducteur, puisque la capturabilité du flétan du Groenland dans ce relevé n'est pas connue (MPO 2018). L'indicateur de l'état du stock est exprimé en équivalent *Teleost* et les facteurs de conversion entre le *Needler* et le *Teleost* utilisés sont ceux de Bourdages *et al.* (2007).

Le PRL (point de référence limite) a été défini comme la moyenne géométrique de l'indicateur durant la période 1990 à 1994, qui correspond à la période où la population était à son plus faible niveau et à partir duquel un rétablissement du stock a été observé dans la série du relevé. Ce PRL est évalué à 10 000 t (Figure 88A). Le point de référence supérieur (PRS) est basé sur la période de productivité moyenne de 1996-2002 et la période de forte productivité de 2004-2012. Selon cette proposition, une approximation de la biomasse au rendement maximum durable (B_{rmd}) représentait la moyenne des biomasses de ces deux périodes, soit 47 170 t et le PRS correspondait à 80 % de cette B_{rmd}, soit 37 740 t (Figure 88A). La B_{rmd} est considérée comme le point de référence cible (PRC) dans cette AP. Ce choix de PRS a été fait pour tenir compte dans une certaine mesure des changements écosystémiques dans le GSL ainsi que de la diminution de productivité du stock (MPO 2022).

La règle de décision des captures (RDC) a été développée en conformité avec les principes de l'AP en se servant de l'indicateur de la biomasse du stock et de taux d'exploitation de référence. Il s'agit d'une RDC de type « règles basées sur l'état », où les taux d'exploitation attendus sont une fonction de l'état du stock (Kronlund *et al.* 2014). Le taux d'exploitation maximal de référence, c'est-à-dire le taux d'exploitation maximal visé lorsque l'indicateur de l'état du stock se situe au-delà du PRC, a été défini comme la moyenne des taux d'exploitation moyens des périodes 1996-2002 (excluant 1998) et 2004-2012, soit les périodes utilisées pour définir le PRC et le PRS, et correspond à 6,51 %.

Selon la RDC sélectionnée, le taux d'exploitation pour tout état du stock ≥ PRC est établi à 6,51 %, alors que le taux d'exploitation au milieu de la zone de prudence, qui correspond à la moyenne du PRL et du PRS, a été établi à 5,31 %, soit le taux d'exploitation moyen pour une période de croissance allant de 2002 à 2006 (MPO 2022). Les taux d'exploitation au PRC et au milieu de la zone de prudence sont ensuite convertis en prélèvements et une ligne droite est tracée pour relier ces valeurs et rejoindre le PRL. Les prélèvements se trouvant sur la droite sont ensuite convertis en taux d'exploitation. Il en résulte donc une diminution curvilinéaire des taux d'exploitation dans la zone de prudence à mesure que l'indicateur de l'état du stock se rapproche du PRL (Figure 88B). Le taux d'exploitation correspondant au PRL est de 1,94 %. La RDC ne projette pas de prélèvements au-delà d'une biomasse de 76 805 t (5000 t / 6,51 %) puisque le stock n'a jamais réussi à soutenir des débarquements annuels de plus de 5 000 t par le passé (Gauthier *et al.* 2021).

L’indicateur de l’état du stock a diminué de plus de 65 % entre 2008 et 2017, passant de la zone saine à la zone de prudence. L’indicateur était stable au milieu de la zone de prudence de 2017 à 2020, a augmenté à des valeurs proches du PRS en 2021 et 2022 et a par la suite diminué pour atteindre en 2024 l’une des valeurs les plus faibles (11 240 t) de la série chronologique débutant en 1990, tout juste au-dessus du PRL (Figure 88A).

Les probabilités que le stock se trouve dans la zone critique et celle de prudence en 2024 ont été estimées en utilisant les intervalles de confiance paramétriques de l’estimé de biomasse. Plus précisément, l’intégrale d’une fonction de densité gaussienne ayant pour moyenne et écart-type ceux estimés en 2024 a été calculée pour ces différentes zones. Il s’agit d’une approche heuristique, très simpliste, puisque l’intervalle de confiance fréquentiste ne contient pas la vraie valeur avec une probabilité de 95 %. Plutôt, ce type d’intervalle de confiance contiendrait 95 % du temps la vraie valeur si 100 estimés étaient disponibles en 2024 (Sokal et Rohlf 1995). Ainsi, en 2024, les probabilités fréquentistes que le stock se trouve dans la zone critique et de prudence étaient respectivement de 29 et 71 %.

Sur la base de la RDC convenue dans l’AP, la valeur de l'indicateur de l’état du stock correspond à un taux d'exploitation maximal de 2,58 % et à une option de capture ne dépassant pas 290 t pour les saisons de pêche 2025-2026 et 2026-2027 dans le GSL (Figure 88B).

Selon l’AP pour ce stock (MPO 2022), la décision concernant le TAC sera appliquée pour deux ans. Lors de l’année intermédiaire, une mise à jour de l’indicateur de l’état du stock sera produite. Advenant une variation de plus de 30 % de celui-ci ou un changement du statut de l’état du stock selon l’AP, l’option de capture projetée selon la règle de contrôle des prises sera recalculée.

6. CONCLUSION

Les débarquements de flétan du Groenland, l’effort pêche et les prises par unité d’effort dans la pêche commerciale ont atteint les plus faibles valeurs jamais observées en 2023 et 2024. Les deux dernières cohortes d’abondance importante (2017 et 2018) semblent avoir suivi une croissance typique, mais leur abondance a fortement diminué en 2023. En 2024, l’abondance pour toutes les classes de taille était faible en réponse à la diminution des dernières cohortes de forte abondance et de l’absence de fort recrutement depuis 2020. La biomasse des poissons de plus de 40 cm affiche une tendance à la baisse depuis le milieu des années 2000 et aucun indice dans la structure de taille en 2024 ne laisse présager que cette tendance pourrait changer dans un futur proche.

L’indicateur de l’état du stock de flétan du Groenland en 2024, estimé à 11 240 t, est au-dessus du PRL avec une probabilité modérément élevée, plaçant le stock dans le bas de la zone de prudence de l’AP. Le taux d’exploitation relatif en 2024 est proche de zéro et correspond à la plus faible valeur de la série débutant en 1996. La tendance à la baisse de l'état du stock pourrait se poursuivre à court terme en l'absence de fort recrutement depuis 2020. Selon la RDC pour ce stock, l’indicateur de l’état du stock de 2024 correspondrait à un taux d’exploitation maximal de 2,58 % et à une option de capture de 290 t pour les saisons de pêche de 2025-2026 et 2027-2028 dans le GSL.

Les perspectives pour le stock de flétan du Groenland dans le GSL sont préoccupantes étant donné les changements écosystémiques défavorables pour cette espèce, la diminution des indices d’abondance et de biomasse, l’absence de fort recrutement depuis 2020 et les faibles indices de condition des individus matures depuis 2022.

7. REMERCIEMENTS

Des remerciements sont adressés à Manuelle Beaudry-Sylvestre et Caroline Senay pour la révision finale de ce document ainsi qu'aux biologistes et aux techniciens qui ont participé aux récoltes de données. Les auteurs remercient également les équipages des navires scientifiques de la Garde côtière canadienne ainsi que les participants au programme des pêches sentinelles mobiles. Nous tenons à souligner le bon travail des équipes d'échantillonneurs du Québec et de Terre-Neuve, de même que celui de l'équipe en gestion de données à l'IML. Les auteurs remercient également les pêcheurs et Samantha Bois (ACPG) de même que Grégoire Cortial, Marie-Claude Marquis et Marie-Maude Rondeau pour leur participation dans le projet sur la mortalité non comptabilisée dans la pêche aux filets maillants en 2023 et 2024. Les auteurs remercient également Hugo Bourdages pour ses commentaires et conseils qui ont permis d'améliorer ce document.

8. RÉFÉRENCES

Albert, O.T., Lambert, Y., Vollen, T., Freitas, C. et Heggebakken, L. 2011. Distinguishing Pelagic and Demersal Swimming of Deepwater Flatfish by Recording of Body Angles. Am. Fish. Soc. Symposium. 76.

Arthur, J.R. et Albert, E. 1993. Use of parasites for separating stocks of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the Canadian northwest Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50: 2175-2181.

Bayse, S.M. et Grant, S.M. 2020. Effect of baiting gillnets in the Canadian Greenland halibut fishery. Fish. Manag. Ecol. 27: 523-530.

Beaudry-Sylvestre, M., Ouellette-Plante, J., Benoît, H. 2025. Mise à jour des intrants et des méthodes de calcul de l'ogive de maturité de la morue franche du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS) sur la période 1983-2023. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3671 : vii + 33 p.

Benoît, H.P. 2006. Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom trawl survey time series: Results of the 2004-2005 comparative fishing experiments and other recommendations for the analysis of the survey data. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/008. 80 p.

Benoît, H.P. et Swain, D.P. 2003a. Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom-trawl survey time series: adjusting for changes in research vessel, gear and survey protocol. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. no. 2505: iv + 95 pp.

Benoît, H.P. et Swain, D.P. 2003b. Accounting for length and depth-dependent diel variation in catchability of fish and invertebrates in an annual bottom-trawl survey. ICES J. Mar. Sci. 60: 1297-1316.

Benoît, H.P., et Yin, Y. 2023. Résultats des pêches comparatives entre le NGCC Teleost pêchant le chalut Western IIA et le NGCC Capt. Jacques Cartier pêchant le chalut NEST dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2021 et 2022. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/083. xiv + 187 p.

Benoît, H.P., Yin, Y., et Bourdages, H. 2024. Résultats de la pêche comparative entre le NGCC Teleost et le NGCC John Cabot dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent en 2021 et 2022. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/007. xix + 233 p.

Benoît, H.P., Chamberland, J.-M. et Allard, J. 2025. Estimating dead fish quantities dropping out of gillnets when direct observations are impossible. ICES J. Mar. Sci. 82(12) doi.org/10.1093/icesjms/fsaf213

Bernier, B. et Chabot, D. 2013. Évaluation de l'état du stock de flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglosoides*) du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 2010 et description de son régime alimentaire. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2012/140. viii + 85 p.

Beverton, R.J.H. and Holt, S.J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations, Fisheries Investigations (Series 2), volume 19. United Kingdom Ministry of Agriculture and Fisheries. 533 pp.

Blais, M., Galbraith, P.S., Lizotte, M., Clay, S.A. et Starr, M. 2024. Chemical and Biological Oceanographic Conditions in the Estuary and Gulf of St. Lawrence During 2023. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 385: v + 84 p.

Bourdages, H., L. Savard, D. Archambault et S. Valois. 2007. Résultats des expériences de pêche comparative d'août 2004 et 2005 dans le nord du golfe du Saint-Laurent, entre le NGCC Alfred Needler et le NGCC Teleost. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2750 : ix + 57 p.

Bourdages, H., Roux, M.-J., Marquis, M.-C., Galbraith, P. et Isabel, L. 2022. Évaluation des stocks de crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2021 : données de la pêche commerciale et du relevé de recherche. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/027. xv + 197 p.

Bowering, W.R. 1980. Fecundity of Greenland Halibut, *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum), from Southern Labrador and Southeastern Gulf of St. Lawrence. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 1: 39-43.

Bowering, W.R., 1983. Age, growth, and sexual maturity of Greenland halibut, *Reinhardtius hyppoglossoides* (Walbaum). Fish. Bull. 81(3): 599 p.

Cadigan, N.G., Morgan, M.J., et Brattey, J. 2014. Improved estimation and forecasts of stock maturities using generalised linear mixed models with auto-correlated random effects. Fish. Manag. Ecol. 21(5): 343-356.

Carrier, E., Ferchaud. A.-L., Normandeau, E., Sirois, P., and Bernatchez, L. 2020. Estimating the contribution of Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) stocks to nurseries by means of genotyping-by-sequencing: Sex and time matter. Evol. Appl. 13(9): 2155-2167.

Chamberland, J.-M. et Benoît H. 2024. L'état du stock de flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 2022. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/001. v + 149 p.

Chamberland, J.-M., Plourde, S. et Benoît, H.B. 2022. Caractéristiques biologiques, facteurs affectant la capturabilité et indices d'abondances du capelan dans les relevés multi spécifiques au chalut de fond du sud et du nord du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/077. iv + 47 p.

Chamberland, J.-M., Bourdages, H., Desgagnés, M., Galbraith, P., Isabel, L.,Ouellette-Plante, J., Roux, M.-J., Scallon-Chouinard, P.-M. et Senay, C. 2025. Résultats préliminaires du relevé écosystémique d'août 2024 dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2025/032. iv + 102 p.

Cochran, W.G. 1977. Sampling techniques. John Wiley and Sons, New York, N.Y. 428 p.

Dominguez-Petit, R., Ouellet, P., and Lambert, Y. 2012. Reproductive strategy, egg characteristics and embryonic development of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*). ICES J. Mar. Sci. 70(2): 342-351.

Dupont-Prinet, A., Vagner, M., Chabot, D., and Audet, C. 2013. Impact of hypoxia on the metabolism of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 70(3): 461–469.

Dwyer, K.S., M.A. Treble, and S.E. Campana. 2016. Age and growth of Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the Northwest Atlantic: A changing perception based on bomb radiocarbon analyses. Fish. Res. 179: 342-350.

Ferchaud, A.-L., Normandeau, E., Babin, C., Præbel, K., Hedeholm, R., Audet C., Morgan, J., Treble, M., Walkusz, W., Sirois, P. et Bernatchez, L. 2022. A cold-water fish striving in a warming ocean: insights from whole-genome sequencing of the Greenland halibut in the Northwest Atlantic. Front. Mar. Sci. 9: 992504.

Fréchet, A. 1986. Assessment of the 4RS, 3Pn cod stock. CAFSAC Res. Doc. 86/105. 62 p.

Fréchet, A., et Schwab, P. 1995. Review of the status of the northern gulf of St. Lawrence cod stock (3Pn, 4RS) in 1994. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 95/53. 20 p.

Fréchet, A., Gagnon, Y., Schwab, P., D'Amours, D., Dutil, J.-D., Lambert, Y., Bourassa, L., et Rollet, C. 1994. Revue de l'état du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) en 1993. MPO Pêches de l'Atl. Doc de. Rech. 94/29. 50 p.

Fréchet, A. Savenkoff, C. et Gauthier, J. 2006. Mise à jour concernant les mortalités par pêche non comptabilisées. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc de rech. 2006/086.

Galbraith, P.S., Chassé, J., Shaw, J.-L., Dumas, J. et Bourassa, M.-N. 2024. Physical Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence during 2023. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 378: v + 91 p.

Gauthier, J., Marquis, M.-C. et Isabel, L. 2021. L'état du stock de flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 2020 : données de la pêche commerciale et des relevés de recherche. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/059. v + 140 p.

Gavaris, S. 1980. Use of multiplicative model to estimate catch rate and effort from commercial data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 2272-2275.

Ghinter, L., Lambert, Y., and Audet, C. 2021. Juvenile Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) growth in the context of rising temperature in the Estuary and Gulf of St. Lawrence. Fish. Res. 233.

Ghinter, L., Anderson, C., Robert, D., Winkler, G., Bernatchez, L., and Audet, C. 2023. A first glimpse of larval ecology of halibut species in the Gulf of St. Lawrence, Canada. J. Fish Biol. 1–6.

Gilbert, D., Sundby, B., Gobeil, C., Mucci, A. et Tremblay, G.-H., 2005. A seventy-two year record of diminishing deep-water oxygen in the St. Lawrence estuary: the northwest Atlantic connection. Limnol. Oceanogr. 50: 1654–1666.

Gilbert, D., Chabot, D., Archambault, P., Rondeau, B. et Hébert, S. 2007. Appauvrissement en oxygène dans les eaux profondes du Saint-Laurent marin: causes possibles et impacts écologiques. Nat. Can. 131: 67–75.

Gräler, B, Pebesma, E et Heuvelink, G. 2016. Spatio-Temporal Interpolation using gstat. The R Journal. 8(1): 204-218.

Hurtubise, S., Fréchet A. et Savard, L.1991. Les captures accessoires sur les crevettiers et les sébastiers du golfe du St-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 1992/060. 14 p.

ICES. 2017. Report of the Workshop on Sexual Maturity Staging of Redfish and Greenland Halibut (WKMSREGH), 28 November–1 December 2011, Vigo, Spain. ICES CM 2012/ACOM:47. 29 pp. https://doi.org/10.17895/ices.pub.19281620

Kennedy, J., Gundersen, A.C. et Boje, J. 2009. When to count your eggs: Is fecundity in Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* W.) down-regulated? Fish. Res. 100: 260–265.

Kennedy, J., Gundersen , A.C. Høines, Å., and Kjesb, O.S. 2011. Greenland halibut (*Reinhardtius hippogolossoides*) spawn annually but successive cohorts of oocytes develop over two years, complicating correct assessment of maturity. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 68: 201–209.

Kristensen, K. 2023. RTMB: 'R' Bindings for 'TMB' . R package version 1.4.

Kronlund, A.R., K.R. Holt, P.A. Shelton et Rice, J.C. 2014. Current Approaches for the Provision of Scientific Advice on the Precautionary Approach for Canadian Fish Stocks: Harvest Decision Rules. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/080. vi + 29 p.

McCallum, B.R. and Walsh, S.J. 1997. Groundfish survey trawls used at the Northwest Atlantic Fisheries Centre, 1971 to present. NAFO Sci Council Stud. 29:93–104.

Morgan, M.J. et Hoenig, J.M., 1997. Estimating maturity-at-age from length stratified sampling. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 21: 51-63.

Morin, B. et Bernier, B. 2003. Évaluation et biologie du flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 2002. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc de rech. 2003/088. 73 p.

Morin, B, Fréchet, A., Aparicio, M., Lefebvre, L. et Bernier, B. 1992. Évaluation du stock de flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) du golfe du Saint-Laurent. Doc. rech. du CSCPCA. 92/85. 1-39.

Morin, B., Bernier, B. et Albert, E. 1998. Évaluation et biologie du flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 1998. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc de rech. 98/07. 57 p.

MPO. 2009a. Évaluation des stocks de flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent (4RST); 19 février 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu. 2009/015.

MPO. 2009b. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. Date de modification 2009-03-23.

MPO. 2018. Évaluation du stock de flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 2017. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/035.

MPO. 2020. Tendances dans les relevés d'hiver par navire de recherche sur le banc de georges dans la région des maritimes en 2018. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/11.

MPO. 2022. Développement d'une approche de précaution pour le stock de flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent (4RST). Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2022/002.

MPO. 2025. Évaluation des stocks des sébastes (*Sebastes fasciatus* et *Sebastes mentella*) des unités 1 et 2 en 2024. Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2025/014.

Myers, R.A. et Cadigan, N.G. 1995. Was an increase in natural mortality responsible for the collapse of northern cod? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 1274–1285.

Ouellet, P., Bui, A.O.V. et Bernier, B. 2011. Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum, 1792) early stage distribution in the Gulf of St. Lawrence. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 43: 121–129.

Ouellette-Plante, J., Chabot, D., Nozères, C. et Bourdages, H. 2020. Régimes alimentaires de poissons démersaux provenant des relevés écosystémiques du NGCC Teleost dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent, août 2015-2017. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3383: v + 124 p.

Ouellette-Plante, J., Benoît, H.P. et Lussier, J.-F. 2025. L'état du stock de morue franche (*Gadus morhua*) du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS) en 2022. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2025/039. xxi + 248 p.

Pebesma, E.J., et Bivand, R.S. 2005. Classes and methods for spatial data in R. R News 5 (2), https://cran.r-project.org/doc/Rnews/.

Perry, R.I. et Smith, S.J. 1994. Identifying habitat associations of marine fish using survey data: an application to the northwest Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:589-602.

R Core Team. 2023. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

Ricker, W.E. 1954. Stock and recruitment. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 11:559–623.

Rideout, R.M., Morgan, M.J., Lambert, Y., Cohen, A.M., Banoub, J.H. et Treble, M. 2012. Oocyte development and vitellogenin production in Northwest Atlantic Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides*. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 44: 15–29.

Ripley, B.D. 1981. Chapter 3: Spatial sampling. In Spatial Statistics, Wiley, ISBN: 0-471-691 16-X.

Rivest, L.-P., Boivin, A., and Benoît H.P. 2021. A Spatiotemporal Investigation of the Cod Stock in the Northern Gulf of St-Lawrence. In Y. P. Chaubey *et al*. (eds.), Applied Statistics and Data Science. Springer Proc. Math. Stat. 375.

Roff, D.A. 1984. The evolution of life history parameters in teleosts. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41(6): 989-1000.

Savard, L., Gauthier, J., Bourdages, H. et Desgagnés, M. 2013. Prises accessoires de la pêche à la crevette nordique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2012/151. ii + 56 p.

Scott, W.B. et Scott, M.G. 1988. Atlantic fishes of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 219: 731 p.

Senay, C., Rousseau, S., Brûlé, C., Chavarria, C., Isabel, L., Parent, G.J., Chabot, D., et Duplisea, D. 2023. État des stocks des sébastes (*Sebastes mentella* et *S. fasciatus*) de l'unité 1 en 2021. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/036. xii + 130 p.

Smedbol, R.K., Shelton, P.A., Swain, D.P., Fréchet, A. et Chouinard, G.A. 2002. Review of population structure, distribution and abundance of cod (*Gadus morhua*) in Atlantic Canada in a species-at-risk context. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/082. 134 p.

Sokal, R.F. et Rolf, S.W. 1995. Biometry. 7th Edition, Freeman and Co., San Francisco.

Stortini, C.H., Chabot, D. et Shackell, N.L. 2017. Marine species in ambient low-oxygen regions subject to double jeopardy impacts of climate change. Glob. Chang. Biol. 23: 2284–2296.

Swain, D.P. et Sinclair, A.F. 1994. Fish distribution and catchability: what is the appropriate measure of distribution? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51: 1046–1054.

Templeman, W. 1973. Distribution and Abundance of the Greenland Halibut, *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum), in the Northwest Atlantic. ICNAF Res. Bull. No. 10: 83-99.

Yan, Y., Cantoni, E., Field, C., Treble, M., Benoît, H.P., Rideout, R.M. et Flemming, J.M. 2023. Spatiotemporal modelling of Greenland halibut maturation across the Northwest Atlantic. ICES J. Mar. Sci. 80(6): 1787-1801.

Yin, Y. et Benoît, H.P. 2022. Réanalyse d'expériences de pêche comparative dans le golfe du Saint-Laurent et autres analyses visant à déterminer les indices de relevés au chalut de fond menés à l'échelle du stock de flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) des divisions 4RST depuis 1971. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/002. viii + 48 p.

Youcef, W.A., Lambert, Y. et Audet, C. 2013. Spatial distribution of Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides* in relation to abundance and hypoxia in the estuary and Gulf of St. Lawrence. Fish. Oceanogr. 22(1): 41–60.

Youcef, W.A., Lambert, Y. et Audet, C. 2015. Variations in length and growth of Greenland Halibut juveniles in relation to environmental conditions. Fish. Res. 167: 38–47.

9. TABLEAUX

Tableau 1. Historique des principales mesures de gestion mises en place pour la pêche dirigée au flétan du Groenland dans le GSL. ALL_P : Allocation de pêche aux engins fixes; Comp. : Régime compétitif; QIT : Régime à quota individuel transférable; Ba : Bateau.

Année de gestion	TAC (t)	ALL-P	Débarquement (t)	Régime de pêche	Maillage (pouce)	Nombre de filets	Taille minimale[4] (cm)
1980	-	-	7 006	*Gel sur l'émission de permis de pêche au poisson de fond*			
1981	-	-	3 176	-	-	-	40
1982	7 500	-	2 269	*Établissement d'un plan de gestion*			
1983	5 000	-	1 105	-	-	-	40
1984	5 000	-	2 126	-	-	-	40
1985	5 000	-	2 369	-	-	-	-
1986	5 000	-	6 595	-	-	-	-
1987	8 900	-	11 080	*Problème de prises accessoires élevées par les engins mobiles > 65 pieds*			
1988	10 500	-	7 569	-	-	-	-
1989	10 500	-	5 136	-	-	-	-
1990	10 500	-	2 445	-	-	-	-
1991	10 500	-	2 293	-	-	-	-
1992	10 500	-	3 419	Comp.	5,5	>120	-
1993	4 000	-	2 602	Comp.	5,5	>120	-
	Reconnaissance du stock de flétan du Groenland du GSL comme étant distinct de celui de l'Atlantique. Arrêt de la pêche dirigée aux engins mobiles. Utilisation obligatoire de la grille Nordmore par les crevettiers à partir de l'hiver 1993 afin diminuer les captures accessoires incluant les flétans du Groenland > 30 cm.						
1994	4 000	-	3 620	Comp.	5,5	120 (Ba < 45 pi.) 160 (Ba > 45 pi.)	-
1995	4 000 (- 900[1])	-	2 426	Comp.	70 % 5,5 30 % 5,7	120	-
1996	2 000	-	1 962	Comp.	30 % 5,7 70 % 6,0	80 = Qc 120 = T.-N.-L.	42
1997	3 000	-	2 633	Comp.	6,0	80 = Qc 120 = T.-N.-L.	44
1998	4 000	-	3 945	Comp.	6,0	80 = Qc 120 = T.-N.-L.	44
1999-2000	4 500	-	3 674	QIT + Comp. = Qc Comp. = T.-N.-L.	6,0	80 = Qc 120 = T.-N.-L.	44
2000-2001	4 500	-	2 078	Idem	6,0	80/100 = Qc[3] 120 = T.-N.-L.	44
2001-2002[9]	4 500	-	1 288	Idem	6,0	120	44
2002-2003	3 500		1 752	Idem	Qc[2] = 5,5 et 6,0 T.-N.-L. : 6,0	120	44
2003-2004	3 500	2 917	3 573	Idem	Qc[2] = 5,5 et 6,0 T.-N.-L. : 6,0	120	44
2004-2005	4 500	3 751	3 952	Idem	6,0	120	44
2005-2006	4 500	3 751	4 048	Idem	6,0	120	44
2006-2007	4 500	3 751	3 868	Idem	6,0	120	44
2007-2008	4 500	3 751	3 921	Idem	6,0	120	44

Année de gestion	TAC (t)	ALL-P	Débarquement (t)	Régime de pêche	Maillage (pouce)	Nombre de filets	Taille minimale[4] (cm)
2008-2009	4 500	3 751	3 770	QIT + Comp. = Qc Comp. = T.-N.-L.	6,0	120	44
2009-2010	4 500	3 751	4 268	Idem	6,0	120	44
2010-2011[5]	4 500	3 751	3 972	Idem	6,0	120	44
2011-2012	4 500	3 751	3 872	Idem	6,0	Qc = 120 T.-N.-L. = 90	44
2012-2013	4 500	3 751	3 481	Idem	6,0	Qc = 120 T.-N.-L. = Option A- 80 et 3 jours de pêche, Option B- 35 et 5 jour de pêche	44
2013-2014[6]	4 500	3 751	2 774	Idem	6,0	Qc = 120 T.-N.-L. = Option A- 80 et 3 jours de pêche, Option B- 35 et 5 jour de pêche	44
2014-2015[10]	4 500	3 751	3 179	Idem	6,0	Qc = 120 T.-N.-L. = 80	44
2015-2016	4 500	3 751	3 410	Idem	6,0	Qc = 120 T.-N.-L. = 90	44
2016-2017	4 500	3 751	3 300	Idem	6,0	Idem	44
2017-2018[7]	4 500	3 751	1 765	Idem	6,0	Idem	44
2018-2019	3 375	2 813	1 604	Idem	6,0	Idem	44
2019-2020	3 375	2 813	1 896	Idem	6,0	Idem	44
2020-2021[11]	2 250	1 875	1 330	Idem	6,0	Idem	44
2021-2022	2 025	1 688	1 195	Idem	6,0	Idem	44
2022-2023	2 400	2 000	930	Idem	6,0	Idem	44
2023-2024[12]	2 400	1 524	158	Idem	6,0	Idem	44
2024-2025	2 000	1 524	11	Idem	6,0	Idem	44

[1] Réduction du TAC visant à protéger les poissons juvéniles

[2] Pêche expérimentale (4T4 et 4T3a) du QC : pêche avec filets de 5,5 po permise pour une capture équivalente à 30 % du QI des pêcheurs traditionnels. Les autres pêcheurs ont utilisé un maillage de 6 po.

[3] Le nombre maximal de filets a été augmenté de 80 à 100 du 17 juillet 2000 au 14 mai 2001 pour les pêcheurs du QC.

[4] Taille minimale règlementaire en vertu du protocole des petits poissons.

[5] Établissement de la conciliation de quotas.

[6] Obligation de l'utilisation du SSN pour certaines flottilles du QC.

[7] Obligation de l'utilisation du SSN pour toutes les flottilles du QC.

[9] Interdiction de pêcher à moins de 125 brasses dans la division 4R de 2001 à 2013 pour toutes les flottilles.

[10] Interdiction de pêcher à moins de 140 brasses dans la division 4R depuis 2014 pour les flottilles de Terre-Neuve. Pour la région du Québec, le temps maximal de 72 heures entre la mise à l'eau et la levée des filets est ajouté aux conditions de permis à partir de mai 2014.

[11] Interdiction de pêcher à moins de 125 brasses dans la division 4S, une mesure mise en place en 2020.

[12] Fermeture de 4Tp toute la saison et de 4Tq à partir du 20 juin 2023 en raison des proportions élevées de turbot sous la taille minimale règlementaire.

Tableau 2. Débarquements (t) par engin de pêche et par année de gestion. Source des données 1977-1983 : Morin et Bernier 2003; 1984-2024 :ZIFF en date du 2025-01-15.

Année de gestion	Filet maillant	Palangre	Chalutier poisson de fond	Senne	Chalutier à crevette	Autres	Total
1977	1329	3	1626	0	993	10	3961
1978	3450	0	1577	0	1210	10	6247
1979	3373	1901	2888	0	609	20	8791
1980	5239	39	1042	0	686	0	7006
1981	2464	7	409	0	286	10	3176
1982	1771	3	165	0	330	0	2269
1983	469	94	231	0	311	0	1105
1984	1026	36	582	0	457	25	2126
1985	1451	61	97	1	650	108	2369
1986	4941	122	231	1	1300	0	6595
1987	8350	147	1199	4	1376	4	11080
1988	5793	52	694	19	1010	1	7569
1989	4193	22	404	0	517	0	5136
1990	1937	39	178	0	290	0	2445
1991	1372	74	141	4	700	2	2293
1992	2401	112	156	16	733	0	3419
1993	2479	68	70	28	128	12	2785
1994	3438	87	33	11	10	74	3654
1995	2330	17	10	14	1	54	2426
1996	1811	34	93	23	1	0	1962
1997	2456	57	89	30	1	0	2633
1998	3758	35	117	28	1	2	3941
1999-2000	3381	28	187	71	2	1	3670
2000-2001	1876	78	99	26	1	0	2079
2001-2002	1166	66	40	24	2	0	1299
2002-2003	1568	87	54	34	1	10	1754
2003-2004	3413	49	66	43	2	0	3573
2004-2005	3796	48	40	61	1	0	3947
2005-2006	3837	39	49	122	0	0	4048
2006-2007	3722	47	48	49	2	0	3868
2007-2008	3743	47	15	111	2	4	3921
2008-2009	3627	47	28	55	1	12	3769
2009-2010	4159	28	52	14	1	15	4268
2010-2011	3904	20	18	11	1	18	3972
2011-2012	3791	20	27	16	1	18	3872
2012-2013	3417	15	19	16	1	13	3481
2013-2014	2722	5	11	14	1	21	2774
2014-2015	3139	6	3	10	1	20	3179
2015-2016	3363	5	7	15	1	19	3410
2016-2017	3277	3	8	11	1	11	3311
2017-2018	1744	7	1	12	1	8	1773
2018-2019	1576	6	3	12	1	12	1610
2019-2020	1874	7	2	7	1	9	1899
2020-2021	1437	9	0	3	1	4	1454
2021-2022	1187	7	1	2	2	5	1203
2022-2023	988	6	0	1	1	1	997
2023-2024	151	5	1	0	1	0	158
2024-2025	5	3	3	0	0	0	11

Tableau 3. Débarquements (t) par division OPANO et total autorisé des captures (TAC) par année de gestion. Source des données 1977-1983 : Morin et Bernier 2003; 1984-2024 :ZIFF en date du 2025-01-15. n.d. : non déterminé, ALL-P : allocation de pêche aux engins fixes.

Année de gestion	Division OPANO				Total	TAC	ALL-P
	4R	4S	4T	n. d.			
1970	381	496	255	-	1132		
1971	300	450	204	-	954		
1972	199	379	105	-	683		
1973	216	431	116	-	763		
1974	167	752	92	-	1011		
1975	195	1102	247	-	1544		
1976	517	1367	135	-	2019		
1977	1108	2298	555	-	3961		
1978	1344	3549	1354	-	6247		
1979	2920	1889	3982	-	8791		
1980	1631	2063	3312	-	7006		
1981	533	803	1840	-	3176		
1982	158	548	1563	-	2269	7 500	
1983	205	444	456	-	1105	5 000	
1984	200	571	1355	-	2126	5 000	
1985	213	863	1292	-	2368	5 000	
1986	148	2161	4286	-	6595	5 000	
1987	229	4395	6456	-	11080	8 900	
1988	366	2366	4838	-	7570	10 500	
1989	389	1872	2875	-	5136	10 500	
1990	304	828	1313	-	2445	10 500	
1991	627	877	789	-	2293	10 500	
1992	751	856	1811	-	3418	10 500	
1993	502	725	1558	-	2785	4 000	
1994	507	800	2347	-	3654	4 000	
1995	320	425	1681	-	2426	4 000	
1996	359	532	1071	-	1962	2 000	
1997	549	439	1645	-	2633	3 000	
1998	686	879	2376	-	3941	4 000	
1999-2000	553	837	2280	-	3670	4 500	
2000-2001	513	483	1083	-	2079	4 500	
2001-2002	409	232	657	-	1298	4 500	
2002-2003	567	298	888	2	1755	3 500	
2003-2004	1062	807	1704	-	3573	3 500	2 917
2004-2005	1029	1097	1820	-	3946	4 500	3 751
2005-2006	1192	1201	1656	-	4049	4 500	3 751
2006-2007	1032	1696	1140	-	3868	4 500	3 751
2007-2008	944	2107	866	4	3921	4 500	3 751
2008-2009	739	1746	1272	12	3769	4 500	3 751
2009-2010	1320	1890	1044	15	4269	4 500	3 751
2010-2011	1193	1920	841	18	3972	4 500	3 751
2011-2012	1636	1822	397	18	3873	4 500	3 751
2012-2013	1457	1334	676	13	3480	4 500	3 751
2013-2014	793	1387	573	21	2774	4 500	3 751
2014-2015	488	1396	1275	20	3179	4 500	3 751
2015-2016	477	1726	1187	19	3409	4 500	3 751
2016-2017	519	1453	1328	11	3311	4 500	3 751
2017-2018	210	823	732	8	1773	4 500	3 751
2018-2019	550	574	475	10	1609	3 375	2 813
2019-2020	537	460	893	9	1899	3 375	2 813
2020-2021	310	428	711	4	1453	2 250	1 875
2021-2022	130	543	526	4	1203	2 025	1 688
2022-2023	125	164	707	1	997	2 400	2 000
2023-2024	34	27	97	-	158	2 400	1 524
2024-2025	5	4	3	-	12	2 000	1 524

Tableau 4. Débarquements (t) mensuels par la pêche aux filets maillants pour l'ensemble du golfe (4RST), par secteur et par année civile. Source : données ZIFF en date du 2025-01-15.

4RST

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1985	0	0	0	30	221	249	188	323	252	178	8	0
1986	-	-	-	149	766	770	792	612	1193	641	18	0
1987	-	-	-	487	1088	1484	1879	2343	1034	33	1	0
1988	-	-	5	307	668	1064	1588	1105	707	340	9	0
1989	-	-	4	183	809	1127	1079	603	247	106	34	1
1990	-	-	2	69	413	456	392	270	163	148	21	2
1991	-	-	-	47	190	382	285	233	167	61	8	0
1992	-	-	-	98	417	595	609	377	229	72	5	-
1993	-	-	-	37	194	540	610	575	318	145	61	-
1994	-	-	-	42	550	766	853	826	401	-	-	-
1995	-	-	-	-	665	826	794	46	-	-	1	-
1996	-	-	-	-	117	995	588	89	11	10	-	-
1997	-	-	-	-	822	1374	252	2	3	3	-	-
1998	-	-	-	-	25	272	2320	464	594	81	2	-
1999	-	-	-	-	10	1219	828	566	448	155	25	1
2000	-	-	-	33	249	452	664	441	114	15	5	-
2001	-	-	-	8	41	186	587	267	58	25	14	-
2002	-	-	-	7	22	254	501	420	155	69	21	-
2003	-	-	1	43	369	1030	1245	521	193	54	5	-
2004	-	-	-	57	694	1150	966	648	210	45	0	-
2005	-	-	-	43	743	1514	757	534	199	80	1	-
2006	-	-	-	43	396	1387	863	645	207	31	1	-
2007	-	-	-	118	726	1538	697	545	95	43	0	-
2008	-	-	-	87	615	1208	893	480	184	49	2	-
2009	-	-	-	130	661	2032	934	317	145	25	-	-
2010	-	-	-	131	561	2066	671	392	111	38	0	-
2011	-	-	-	55	618	1589	970	269	109	40	0	-
2012	-	-	-	95	719	1165	955	376	179	15	0	-
2013	-	-	-	71	319	595	767	386	185	147	4	-
2014	-	-	-	109	799	1080	637	521	247	60	-	-
2015	-	-	-	23	726	1238	769	386	211	72	-	-
2016	-	-	-	45	436	1274	782	430	207	69	40	3
2017	-	-	-	35	280	559	399	282	110	44	10	-
2018	-	-	-	56	85	293	502	377	138	84	38	-
2019	-	-	-	48	120	432	549	434	182	82	0	-
2020	-	-	-	71	157	370	400	183	142	126	1	-
2021	-	-	-	48	244	376	261	137	84	51	-	-
2022	-	-	-	42	146	244	272	174	116	41	0	-
2023	-	-	-	22	67	22	12	48	32	3	-	-
2024	-	-	-	1	2	1	2	0	1	0	-	-

Ouest du golfe

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1999	-	-	-	-	2	1045	671	378	316	116	24	1
2000	-	-	-	32	236	294	377	307	98	11	5	-
2001	-	-	-	8	41	119	382	148	22	5	0	-
2002	-	-	-	2	13	53	181	341	140	46	18	-
2003	-	-	-	43	359	542	608	362	193	54	5	-
2004	-	-	-	57	256	603	708	648	209	44	0	-
2005	-	-	-	43	307	652	752	530	197	80	1	-

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2006	-	-	-	40	61	570	721	598	203	31	1	-
2007	-	-	-	118	632	573	586	493	94	42	-	-
2008	-	-	-	87	562	537	618	374	164	26	2	-
2009	-	-	-	130	601	578	500	308	141	24	-	-
2010	-	-	-	131	435	697	357	253	48	5	-	-
2011	-	-	-	55	433	306	230	138	87	40	-	-
2012	-	-	-	79	435	329	269	96	40	14	-	-
2013	-	-	-	61	260	191	263	203	112	54	-	-
2014	-	-	-	107	794	654	522	478	239	58	-	-
2015	-	-	-	23	726	1018	633	311	169	57	-	-
2016	-	-	-	45	432	1063	651	341	162	29	-	-
2017	-	-	-	35	280	486	372	239	71	16	1	-
2018	-	-	-	56	85	76	179	219	112	63	19	-
2019	-	-	-	48	118	160	367	287	142	58	0	-
2020	-	-	-	69	153	181	258	84	81	80	-	-
2021	-	-	-	48	238	287	180	97	65	50	-	-
2022	-	-	-	42	146	203	203	131	97	41	0	-
2023	-	-	-	22	66	19	4	31	24	2	-	-
2024	-	-	-	1	2	-	1	0	1	-	-	-

Nord Anticosti

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1999	-	-	-	-	7	172	148	148	78	28	1	-
2000	-	-	-	-	11	156	244	106	15	4	0	-
2001	-	-	-	-	-	65	183	89	28	19	14	-
2002	-	-	-	-	8	201	311	9	7	23	4	-
2003	-	-	1	-	7	483	590	146	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	437	536	253	0	1	1	-	-
2005	-	-	-	-	429	861	3	2	1	1	-	-
2006	-	-	-	-	331	703	48	1	0	0	0	-
2007	-	-	-	-	86	966	37	0	1	1	0	-
2008	-	-	-	-	52	645	227	15	18	23	-	-
2009	-	-	-	-	57	1338	30	3	4	1	-	-
2010	-	-	-	-	125	1123	100	6	3	2	0	-
2011	-	-	-	-	164	1096	572	43	3	-	0	-
2012	-	-	-	16	271	728	449	188	88	1	0	-
2013	-	-	-	10	36	369	262	63	55	93	4	-
2014	-	-	-	-	4	380	78	22	9	2	-	-
2015	-	-	-	-	-	220	136	75	42	15	-	-
2016	-	-	-	-	3	208	131	86	45	40	40	3
2017	-	-	-	-	-	68	26	43	36	28	9	-
2018	-	-	-	-	-	183	215	102	11	21	19	-
2019	-	-	-	-	-	262	136	98	18	23	-	-
2020	-	-	-	-	4	166	78	53	7	2	-	-
2021	-	-	-	-	-	51	39	25	14	1	-	-
2022	-	-	-	-	-	18	46	43	19	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	2	8	14	8	2	-	-
2024	-	-	-	-	-	1	0	-	-	0	-	-

Esquiman

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1999	-	-	-	-	7	172	148	148	78	28	1	-
2000	-	-	-	-	11	156	244	106	15	4	0	-
2001	-	-	-	-	-	65	183	89	28	19	14	-

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2002	-	-	-	-	8	201	311	9	7	23	4	-
2003	-	-	1	-	7	483	590	146	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	437	536	253	0	1	1	-	-
2005	-	-	-	-	429	861	3	2	1	1	-	-
2006	-	-	-	-	331	703	48	1	0	0	0	-
2007	-	-	-	-	86	966	37	0	1	1	0	-
2008	-	-	-	-	52	645	227	15	18	23	-	-
2009	-	-	-	-	57	1338	30	3	4	1	-	-
2010	-	-	-	-	125	1123	100	6	3	2	0	-
2011	-	-	-	-	164	1096	572	43	3	-	0	-
2012	-	-	-	16	271	728	449	188	88	1	0	-
2013	-	-	-	10	36	369	262	63	55	93	4	-
2014	-	-	-	-	4	380	78	22	9	2	-	-
2015	-	-	-	-	-	220	136	75	42	15	-	-
2016	-	-	-	-	3	208	131	86	45	40	40	3
2017	-	-	-	-	-	68	26	43	36	28	9	-
2018	-	-	-	-	-	183	215	102	11	21	19	-
2019	-	-	-	-	-	262	136	98	18	23	-	-
2020	-	-	-	-	4	166	78	53	7	2	-	-
2021	-	-	-	-	-	51	39	25	14	1	-	-
2022	-	-	-	-	-	18	46	43	19	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	2	8	14	8	2	-	-
2024	-	-	-	-	-	1	0	-	-	0	-	-

Tableau 5. Nombre d'observations (N obs), capture (t), effort (nombre de filets maillants), capture par unité d'effort non standardisée (CPUE, kg/filet) et son erreur-type (SE), pourcentage (%) du débarquement correspondant aux observations, débarquements (t) et effort nominal pour les filets maillants par secteur de pêche et par année civile. Source : données ZIFF en date du 2025-01-15.

4RST

Année	N obs	Capture	Effort	CPUE	SE	%	Déb. tot (t)	Effort tot
1999	1332	1196	83095	14,4	0,3	37	3251	225802
2000	1204	919	87532	10,5	0,2	47	1974	187837
2001	574	469	41311	11,4	0,3	40	1186	104585
2002	834	774	47699	16,2	0,4	53	1450	89324
2003	1356	1967	80788	24,4	0,5	57	3462	142232
2004	2703	3172	161259	19,7	0,3	84	3770	191747
2005	2775	3250	174420	18,6	0,3	84	3871	207643
2006	2291	2986	148991	20,0	0,3	84	3573	178219
2007	1898	3199	121159	26,4	0,4	85	3762	142540
2008	1986	3091	131091	23,6	0,3	88	3518	149137
2009	2027	3481	130865	26,6	0,4	82	4244	159592
2010	2002	3552	143085	24,8	0,4	90	3970	159872
2011	1851	3222	132475	24,3	0,5	88	3650	150028
2012	1777	3001	121075	24,8	0,5	86	3504	141443
2013	2192	2235	159792	14,0	0,2	90	2474	176957
2014	2002	3141	148411	21,2	0,3	91	3454	163268
2015	1759	3130	118439	26,4	0,4	91	3425	129583
2016	1814	2980	121245	24,6	0,4	91	3286	133677
2017	1513	1564	111986	14,0	0,2	91	1720	123197
2018	1571	1455	112977	12,9	0,2	93	1573	122137
2019	1785	1697	122302	13,9	0,2	92	1847	133082
2020	1389	1355	94608	14,3	0,3	93	1450	101293
2021	929	1104	68538	16,1	0,3	92	1202	74579
2022	782	935	53515	17,5	0,4	90	1036	59264
2023	275	168	20079	8,4	0,4	82	205	24517
2024	35	5	1674	3,0	0,2	76	7	2197

Ouest du golfe

Année	N obs	Capture	Effort	CPUE	SE	%	Déb,tot (t)	Effort tot.
1999	835	728	42795	17,0	0,4	29	2552	150158
2000	807	532	52694	10,1	0,2	39	1361	134767
2001	360	218	22757	9,6	0,3	30	727	76110
2002	613	358	29015	12,3	0,3	45	793	64193
2003	986	1010	50762	19,9	0,4	47	2167	108931
2004	2386	2277	136695	16,7	0,2	90	2526	151547
2005	2532	2451	155761	15,7	0,2	96	2562	162760
2006	1912	2100	118994	17,7	0,3	94	2225	126053
2007	1516	2371	92910	25,5	0,4	93	2538	99475
2008	1547	2240	98796	22,7	0,3	95	2371	104546
2009	1546	2047	99791	20,5	0,3	90	2282	111250
2010	1349	1836	94447	19,4	0,3	95	1927	99105
2011	1097	1265	79591	15,9	0,3	98	1290	81133
2012	954	1145	67249	17,0	0,4	91	1262	74144
2013	1208	1090	95171	11,5	0,2	95	1144	99865
2014	1484	2679	117635	22,8	0,3	94	2851	125144
2015	1282	2790	92716	30,1	0,4	95	2937	97596
2016	1255	2560	86004	29,8	0,4	94	2723	91494
2017	1240	1408	92332	15,3	0,2	94	1500	98330
2018	967	777	69288	11,2	0,2	96	809	72175

Année	N obs	Capture	Effort	CPUE	SE	%	Déb,tot (t)	Effort tot.
2019	1108	1118	79063	14,1	0,3	95	1181	83488
2020	918	871	66647	13,1	0,3	96	907	69352
2021	712	895	53254	16,8	0,4	93	965	57386
2022	640	808	44457	18,2	0,4	94	863	47446
2023	223	149	16987	8,8	0,4	90	167	18980
2024	29	4	1380	3,0	0,2	89	5	1547

Nord Anticosti

Année	N obs	Capture	Effort	CPUE	SE	%	Déb.tot (t)	Effort tot.
1999	136	103	8778	11,7	0,6	92	113	9593
2000	73	72	4863	14,8	0,9	98	74	4978
2001	39	29	2051	14,1	1,2	64	45	3185
2002	31	70	2168	32,2	3,8	78	90	2787
2003	33	66	2329	28,2	2,6	97	67	2394
2004	7	13	532	-	-	95	13	562
2005	3	6	150	-	-	89	6	169
2006	111	243	9702	25,0	1,1	94	259	10365
2007	65	129	5506	23,4	1,5	97	133	5676
2008	89	162	5968	27,2	1,9	100	162	5968
2009	172	499	15748	31,7	1,1	95	527	16629
2010	299	667	25831	25,8	1,0	99	672	26013
2011	279	458	22764	20,1	0,8	96	475	23614
2012	201	442	16002	27,6	1,1	89	499	18061
2013	359	424	31367	13,5	0,4	97	436	32237
2014	113	104	8921	11,7	0,7	98	106	9066
2015	-	-	-	-	-	-	0	-
2016	8	5	357	-	-	89	5	403
2017	7	5	541	-	-	95	5	569
2018	184	209	15921	13,2	0,6	100	210	15969
2019	143	126	10127	12,5	0,6	99	128	10271
2020	135	220	10475	21,0	1,1	95	232	11038
2021	79	99	5897	16,8	1,1	99	100	5963
2022	39	45	3173	14,2	1,2	96	47	3295
2023	9	4	855	-	-	98	4	870
2024	-	-	-	-	-	-	1	-

Esquiman

Année	N obs	Capture	Effort	CPUE	SE	%	Déb, tot.(t)	Effort tot.
1999	360	363	31442	11,6	0,4	62	583	50469
2000	322	314	29815	10,5	0,4	59	537	50879
2001	160	213	15626	13,6	0,7	54	397	29208
2002	190	346	16516	21,0	0,6	62	562	26855
2003	337	892	27697	32,2	1,0	73	1226	38098
2004	309	880	23952	36,8	1,4	72	1229	33406
2005	236	789	18270	43,2	1,5	61	1297	30000
2006	268	643	20295	31,7	1,2	59	1083	34167
2007	317	699	22743	30,7	1,2	64	1091	35536
2008	349	688	26293	26,2	0,7	70	980	37454
2009	309	935	15326	61,0	1,7	65	1435	23506
2010	347	1037	22167	46,8	1,4	76	1360	29052
2011	473	1497	29957	50,0	1,3	80	1879	37587
2012	620	1413	37740	37,4	1,0	81	1741	46535
2013	622	720	32984	21,8	0,5	81	893	40872

Année	N obs	Capture	Effort	CPUE	SE	%	Déb, tot.(t)	Effort tot.
2014	403	355	21685	16,4	0,6	72	495	30202
2015	477	341	25723	13,2	0,4	70	488	36852
2016	550	414	34817	11,9	0,3	74	557	46797
2017	266	151	19113	7,9	0,3	72	211	26657
2018	420	469	27768	16,9	0,5	85	552	32668
2019	534	452	33112	13,7	0,3	84	537	39325
2020	334	262	17396	15,1	0,6	85	310	20587
2021	134	107	9145	11,7	0,5	82	129	11098
2022	101	81	5818	13,9	0,8	65	125	9020
2023	42	14	2132	6,6	0,4	42	34	5076
2024	4	1	240	-	-	82	1	292

Tableau 6. Capture annuelle par unité d'effort standardisée (CPUE) et son erreur type (SE) pour la pêche aux filets maillants pour l'ensemble du golfe (4RST) et par secteur de pêche. Source : données ZIFF en date du 2025-01-15.

Année	4RST		Ouest du golfe		Nord Anticosti		Esquiman	
	CPUE	SE	CPUE	SE	CPUE	SE	CPUE	SE
1999	20,20	0,45	26,47	0,66	15,17	0,87	11,36	0,38
2000	13,48	0,30	13,86	0,34	19,75	1,37	11,17	0,38
2001	13,47	0,41	12,52	0,43	17,90	1,66	13,13	0,61
2002	18,99	0,50	16,47	0,46	36,42	3,60	21,96	0,92
2003	31,46	0,66	29,83	0,68	33,08	3,03	32,52	1,04
2004	25,47	0,44	23,78	0,41	17,90	3,51	33,83	1,20
2005	23,58	0,40	21,49	0,36	115,57	34,68	44,33	1,86
2006	25,39	0,44	23,10	0,40	46,05	2,59	33,00	1,31
2007	34,43	0,64	33,91	0,64	44,60	3,10	31,19	1,12
2008	32,65	0,60	32,88	0,62	41,82	2,58	27,01	0,90
2009	35,39	0,65	29,14	0,56	56,31	2,56	68,02	2,48
2010	32,51	0,61	27,49	0,55	41,73	1,67	53,75	1,89
2011	28,83	0,55	20,12	0,43	33,69	1,38	66,43	2,01
2012	31,85	0,62	23,14	0,53	43,50	1,89	48,51	1,37
2013	18,31	0,33	15,28	0,32	21,04	0,75	23,57	0,62
2014	28,94	0,53	34,18	0,66	17,15	0,94	16,03	0,51
2015	34,32	0,65	46,52	0,94	-	-	13,64	0,39
2016	30,77	0,59	44,04	0,90	13,16	2,48	11,36	0,33
2017	18,73	0,37	21,64	0,44	9,91	1,95	7,69	0,30
2018	16,58	0,33	15,03	0,34	18,75	0,84	17,28	0,51
2019	18,05	0,35	18,83	0,40	16,37	0,82	14,87	0,41
2020	18,60	0,39	18,56	0,44	23,75	1,25	14,76	0,49
2021	20,37	0,49	22,12	0,56	22,84	1,40	11,40	0,56
2022	23,42	0,62	24,87	0,67	19,83	1,69	14,45	0,83
2023	11,18	0,47	11,83	0,51	9,78	1,70	7,13	0,61
2024	4,85	0,56	4,81	0,55	-	-	-	-

Tableau 7. Longueur moyenne (cm) des flétans du Groenland capturés dans la pêche commerciale par sexe (Mâle, Femelle et Total) et par division OPANO.

Année	4RST			4R			4S			4T		
	M	F	T	M	F	T	M	F	T	M	F	T
1987	42,2	44,5	43,5	43,0	45,3	44,2	43,0	45,3	44,2	41,5	44,1	43,1
1988	42,5	45,1	44,0	43,3	45,5	44,6	43,2	45,6	44,6	42,2	44,8	43,7
1989	44,0	47,8	46,4	43,2	46,4	44,5	43,3	46,1	44,7	45,9	48,8	48,2
1990	44,6	48,5	46,2	44,9	49,7	46,9	44,5	48,9	46,3	44,6	47,9	46,0
1991	43,9	47,0	45,3	43,5	45,8	44,5	43,5	45,8	44,4	45,2	48,9	47,4
1992	43,4	44,8	44,3	48,2	49,2	48,7	41,2	44,3	43,1	42,2	44,2	43,5
1993	42,3	44,0	43,4	46,1	48,0	47,0	42,4	44,6	43,9	41,0	43,1	42,4
1994	39,2	42,9	42,0	36,6	38,0	37,6	40,8	44,0	43,4	40,0	43,8	43,0
1995	41,8	44,9	44,0	41,9	43,1	42,6	42,1	44,8	43,9	41,7	45,2	44,3
1996	45,1	48,2	47,6	45,0	47,6	46,6	45,6	48,5	48,0	44,7	48,3	47,9
1997	44,5	48,9	48,1	44,5	48,4	47,5	44,7	48,7	47,8	44,5	49,1	48,4
1998	44,5	49,0	47,3	44,4	49,2	47,9	44,6	48,3	46,7	44,5	49,1	47,4
1999	44,7	47,4	46,8	43,7	46,1	45,5	44,6	48,0	47,4	44,9	47,6	46,9
2000	43,7	47,1	46,4	43,0	46,4	45,7	44,3	48,3	47,3	43,7	47,1	46,4
2001	43,6	46,9	46,2	44,6	46,4	46,0	43,5	49,2	48,5	42,8	46,4	45,6
2002	42,6	45,2	44,8	43,2	46,0	45,6	41,5	47,2	46,4	42,5	44,2	43,9
2003	43,9	46,1	45,7	46,4	48,0	47,5	41,3	46,1	45,5	41,2	45,4	44,9
2004	42,6	46,6	46,1	45,4	48,4	47,9	41,9	46,5	45,9	41,2	45,8	45,3
2005	43,6	46,7	46,1	46,0	48,1	47,5	42,7	47,2	46,5	40,8	45,7	45,1
2006	44,3	47,5	46,9	45,9	48,9	48,1	44,0	47,7	47,2	42,6	45,9	45,4
2007	43,6	47,8	47,0	45,9	50,0	48,6	42,0	47,7	46,6	43,1	46,8	46,4
2008	44,1	47,4	46,8	45,9	48,9	48,0	44,0	47,5	46,8	42,4	46,8	46,1
2009	44,4	47,7	47,2	46,8	49,7	49,0	43,0	47,4	46,8	42,9	46,5	46,0
2010	45,6	48,8	48,2	47,1	50,0	49,2	45,0	48,9	48,1	43,0	47,5	46,9
2011	46,3	49,1	48,4	47,4	50,8	49,6	45,1	48,5	47,9	44,3	46,8	46,3
2012	46,6	49,6	48,8	47,9	51,7	50,3	45,8	49,4	48,7	42,7	47,3	46,7
2013	45,6	48,4	47,8	47,4	50,3	49,4	44,4	48,0	47,4	44,4	47,0	46,5
2014	44,4	47,3	46,7	46,2	48,6	47,9	43,8	47,1	46,4	44,4	47,2	46,7
2015	45,1	48,8	48,3	47,1	50,6	50,1	45,1	48,9	48,3	43,9	48,2	47,8
2016	45,0	49,6	48,7	45,1	49,8	48,9	45,5	50,2	49,0	44,2	49,0	48,3
2017	44,1	48,4	47,4	43,8	47,0	46,2	44,4	48,7	47,7	43,7	48,4	47,6
2018	44,4	48,4	47,8	44,9	48,3	47,5	43,9	48,6	48,1	43,6	48,4	47,9
2019	41,2	46,0	45,3	42,6	46,2	45,3	42,7	47,2	46,8	39,1	45,3	44,5
2020	41,2	46,0	45,6	42,5	47,6	47,2	43,1	47,5	47,1	40,1	44,9	44,4
2021	41,8	46,3	45,3	44,0	47,8	47,0	43,5	47,3	46,7	40,9	44,9	43,6
2022	41,1	45,7	45,1	43,6	47,0	46,1	43,4	47,4	47,0	39,7	45,2	44,6
2023	40,1	45,4	44,5	43,9	46,3	45,9	41,6	47,2	46,7	39,2	44,9	43,9
2024	40,6	45,1	44,5	44,1	47,8	47,7	40,6	44,9	43,9	39,5	43,3	42,8

Tableau 8. Estimés du nombre (milliers) de mâles et de femelles débarqués et de la proportion (Prop.) de femelles dans la pêche commerciale par division OPANO.

Année	4RST			4R			4S			4T		
	F	M	Prop.	F	M	Prop.	F	M	Prop.	F	M	Prop.
1987	8130	6252	0,57	141	144	0,49	2718	2777	0,49	5270	3331	0,61
1988	5475	4024	0,58	259	181	0,59	1682	1151	0,59	3534	2692	0,57
1989	3318	1993	0,62	195	277	0,41	1104	1144	0,49	2019	572	0,78
1990	1065	1550	0,41	123	183	0,40	347	527	0,40	595	840	0,41
1991	1224	1405	0,47	324	446	0,42	443	639	0,41	457	321	0,59
1992	2719	1632	0,62	328	396	0,45	715	456	0,61	1675	780	0,68
1993	2368	1307	0,64	253	259	0,49	628	308	0,67	1487	740	0,67
1994	4222	1275	0,77	727	367	0,66	878	223	0,80	2617	684	0,79
1995	2156	848	0,72	246	189	0,57	360	175	0,67	1549	484	0,76
1996	1532	350	0,81	223	149	0,60	413	87	0,83	896	115	0,89
1997	1951	439	0,82	402	117	0,77	313	95	0,77	1236	227	0,84
1998	2381	1375	0,63	448	180	0,71	495	378	0,57	1439	817	0,64
1999	2813	878	0,76	493	144	0,77	651	160	0,80	1669	574	0,74
2000	1865	505	0,79	473	120	0,80	385	117	0,77	1007	267	0,79
2001	1127	300	0,79	351	110	0,76	188	30	0,86	588	160	0,79
2002	1661	301	0,85	549	95	0,85	269	39	0,87	843	167	0,83
2003	3287	692	0,83	698	347	0,67	790	120	0,87	1799	224	0,89
2004	3695	559	0,87	831	165	0,83	1028	166	0,86	1836	229	0,89
2005	3570	799	0,82	810	366	0,69	1054	194	0,84	1706	239	0,88
2006	3122	681	0,82	723	253	0,74	1412	238	0,86	987	190	0,84
2007	3236	779	0,81	590	285	0,67	1743	379	0,82	903	114	0,89
2008	3069	740	0,81	509	203	0,72	1413	351	0,80	1147	187	0,86
2009	3657	756	0,83	919	283	0,76	1700	304	0,85	1038	170	0,86
2010	3029	756	0,80	767	296	0,72	1492	351	0,81	771	109	0,88
2011	2585	845	0,75	920	490	0,65	1355	289	0,82	309	66	0,82
2012	2456	786	0,76	759	443	0,63	1039	252	0,80	659	91	0,88
2013	1893	533	0,78	494	212	0,70	974	220	0,82	425	102	0,81
2014	2770	766	0,78	330	121	0,73	1344	371	0,78	1096	274	0,80
2015	2785	431	0,87	333	55	0,86	1394	276	0,83	1058	100	0,91
2016	2407	588	0,80	369	88	0,81	977	322	0,75	1061	177	0,86
2017	1364	382	0,78	172	59	0,74	620	191	0,76	573	132	0,81
2018	1285	238	0,84	421	125	0,77	471	60	0,89	394	54	0,88
2019	1816	328	0,85	479	152	0,76	450	47	0,91	887	130	0,87
2020	1487	137	0,92	288	20	0,93	371	36	0,91	828	81	0,91
2021	1045	328	0,76	104	26	0,80	499	89	0,85	441	213	0,67
2022	1105	150	0,88	105	37	0,74	162	18	0,90	838	96	0,90
2023	228	44	0,84	34	6	0,84	28	3	0,91	166	35	0,83
2024	15	3	0,86	5	0	0,95	5	1	0,76	6	1	0,88

Tableau 9. Pourcentage des captures de flétan du Groenland couvertes par le programme des observateurs en mer pour la pêche dirigée au flétan du Groenland aux filets maillants par combinaison de zone unitaire et par année.

Secteur	Ouest du golfe				Nord Anticosti	Esquiman
	4Tp 4Tq	4Sz	4Si 4Ss 4Sy	4Tk 4Tn 4To	4Ss 4Sv 4Sx 4Sy	4R 4Rb 4Rc 4Sv
2000	18	9	3	11		3
2001	14	4	1	6	2	1
2002	17	5	3	15		2
2003	9	14	10	5		3
2004	3	7	5	5		0
2005	3	6	4	4		3
2006	5	5	3	4	5	4
2007	6	3	5	7		3
2008	5	1	5	7	25	6
2009	3	7	5	4	3	1
2010	4	4	6	5	5	5
2011	2	4	3	6	6	6
2012	3	4	4	7	14	11
2013	6	5	7	5	11	3
2014	6	13	8	6	14	0
2015	5	12	10	4		0
2016	6	8	9	4		1
2017	5	9	7	5		2
2018	7	9	4	6	11	4
2019	3	4	2	5	8	2
2020	2	7	1	4	8	1
2021	5	2	4	3		
2022	3			1	4	
2023	5	6	6	2	13	0
2024	80		34	1		

Tableau 10. Estimation des prises accessoires (t) et du ratio (%) de la prise accessoire sur la capture totale de flétan du Groenland par année et par secteur de pêche pour toutes les espèces confondues dans le cadre de la pêche dirigée au flétan du Groenland aux filets maillants.

Secteur	Prise accessoire (t)				Ratio (%)			
	Ouest du Golfe	Nord Anticosti	Esquiman	4RST	Ouest du Golfe	Nord Anticosti	Esquiman	4RST
2000	210	0	71	282	37,2		13,1	25,4
2001	175	19	37	231	63,6	44,2	8,7	31,0
2002	143	0	18	161	29,8		3,1	15,1
2003	312	0	65	377	14,5		5,2	11,1
2004	493	0	107	600	18,9		8,4	15,5
2005	425	0	20	444	15,4		1,5	11,0
2006	317	29	67	414	13,7	11,1	6,2	11,3
2007	310	0	191	501	11,7		17,4	13,4
2008	252	62	322	637	10,2	37,7	29,2	17,0
2009	280	46	21	346	11,5	8,6	1,5	7,9
2010	275	113	84	472	13,6	16,7	6,2	11,7
2011	247	86	74	408	17,6	17,9	3,7	10,5
2012	234	101	274	609	17,3	19,4	15,0	16,5
2013	329	155	231	716	25,6	32,4	25,4	26,7
2014	325	23	550	897	10,8	21,0	111,1	24,8
2015	239	0	103	343	7,5		20,9	9,3
2016	258	0	242	500	8,5		30,8	13,1
2017	605	0	234	839	35,3		85,8	42,2
2018	349	73	104	526	38,4	32,5	16,6	29,9
2019	388	63	41	492	29,4	43,9	7,0	23,9
2020	347	37	152	536	35,6	15,4	30,4	31,3
2021	193	0	0	193	19,3			19,3
2022	136	14	0	150	16,6	28,2		17,2
2023	1191	3	445	1639	610,5	60,5	1218,3	694,4
2024	20	0	0	20	387,4			387,4
Moyenne 2000-2024	322	33	138	493	60,0	27,8	75,7	60,7

Tableau 11. Occurrences et prises accessoires moyennes d'autres espèces dans la pêche dirigée au flétan du Groenland aux filets maillants pour la période 2000 à 2022 et pour les années 2023 et 2024.

	Occurrence (%)			Prise (kg)		
Taxon	2000-2022	2023	2024	2000-2022	2023	2024
Flétan du Groenland	99,7	98,9	100,0	2806602	235995	5055
Plie canadienne	79,1	85,6	87,0	47213	60187	746
Sébastes	62,4	82,2	39,1	27611	38163	91
Raie épineuse	53,1	38,9	26,1	59599	36085	329
Crabe des neiges	52,4	20,0	73,9	57858	3198	1517
Flétan Atlantique	47,4	37,8	17,4	96079	105489	386
Plie grise	45,3	58,9	82,6	10961	33095	437
Crabe épineux du nord	44,1	25,6	17,4	21120	76222	2285
Raies	40,3	66,7	60,9	41483	35150	741
Anthozoaires	27,3	32,2	30,4	6223	2974	25
Merluche blanche	26,1	60,0	69,6	9987	159311	131
Baudroie d'Amérique	21,6	50,0	21,7	7625	34904	21
Morue franche	17,6	3,3	4,3	15761	7324	114
Raie lisse	13,8	20,0	13,0	7592	12922	68
Aiguillat noir	13,4	56,7	69,6	24404	996988	10699
Scyphozoaires	10,1	8,9	17,4	1419	391	22
Etoiles de mer	9,8	6,7	0,0	1141	152	0
Pennatula borealis	8,7	30,0	8,7	719	1266	4
Myxine de vase	8,1	7,8	8,7	702	1025	6
Merlu argenté	5,2	33,3	30,4	648	4476	127
Aiguillat commun	4,9	5,6	4,3	4080	11285	2
Oeufs de raie	4,2	13,3	0,0	274	372	0
Étoile de mer	2,9	4,4	4,3	320	206	9
Porifères	2,4	1,1	0,0	149	62	0
Terrassier tacheté	1,9	0,0	0,0	483	0	0
Cottidés	1,7	0,0	0,0	357	0	0
Buccins	1,6	0,0	0,0	128	0	0
Plie rouge	1,6	0,0	0,0	541	0	0
Hareng atlantique	1,5	0,0	0,0	589	0	0
Homard américain	1,3	8,9	4,3	155	1563	3
Merluche à longues nageoires	1,2	0,0	0,0	537	0	0
Ophiures	1,1	0,0	0,0	74	0	0
Hémitriptère Atlantique	0,9	0,0	0,0	169	0	0
Plies	0,8	0,0	0,0	484	0	0
Grenadiers	0,8	1,1	0,0	142	21	0
Crabes	0,7	0,0	0,0	152	0	0
Crevette nordique	0,6	0,0	0,0	373	0	0
Requins	0,6	0,0	0,0	7101	0	0
Crabes lyre	0,5	0,0	0,0	87	0	0
Grosse poule de mer	0,5	0,0	0,0	47	0	0
Lompénies	0,5	0,0	0,0	76	0	0
Limande a queue jaune	0,4	0,0	0,0	156	0	0
Pêche de mer	0,3	0,0	0,0	60	0	0
Grenadier du Grand Banc	0,3	1,1	0,0	29	745	0
Goberge	0,3	1,1	0,0	90	2236	0
Poissons à nageoires	0,3	0,0	0,0	263	0	0
Aiglefin	0,3	1,1	0,0	68	8199	0
Maquereau bleu	0,3	0,0	0,0	34	0	0
Loliginidae & ommastrephidae	0,3	0,0	0,0	18	0	0
Oeufs de buccin	0,3	0,0	0,0	8	0	0
Oursins	0,2	0,0	0,0	12	0	0

	Occurrence (%)			Prise (kg)		
Taxon	2000-2022	2023	2024	2000-2022	2023	2024
Concombres de mer	0,2	0,0	0,0	23	0	0
Cténophores	0,2	0,0	0,0	8	0	0
Étoile de mer	0,2	0,0	0,0	16	0	0
Loup atlantique	0,2	0,0	0,0	107	0	0
Requin-taupe commun	0,2	0,0	0,0	1840	0	0
Anguilles	0,2	0,0	0,0	48	0	0
Loup tacheté	0,2	0,0	0,0	54	0	0
Pycnogonides	0,2	0,0	0,0	16	0	0
Marsouin commun	0,2	0,0	0,0	799	0	0
Fou de bassan	0,1	0,0	0,0	107	0	0
Étoile de mer	0,1	0,0	0,0	45	0	0
Ogac	0,1	0,0	0,0	29	0	0
Moule bleue	0,1	0,0	0,0	5	0	0
Gorgonocéphales	0,1	1,1	4,3	13	62	1819
Alose savoureuse	0,1	0,0	0,0	2	0	0
Astérie soleil	0,1	0,0	0,0	7	0	0
Saïda	0,1	0,0	0,0	18	0	0
Aloses	0,1	0,0	0,0	16	0	0
Requin bleu	0,1	0,0	0,0	666	0	0
Décapodes	0,1	0,0	0,0	7	0	0
Gaspareau	0,1	0,0	0,0	9	0	0
Poulpe boréal	0,1	0,0	0,0	6	0	0
Patate de mer	0,1	0,0	0,0	14	0	0
Capelan	0,0	0,0	0,0	4	0	0
Pieuvres (*Incirrata*)	0,0	0,0	0,0	3	0	0
Phoque du Groenland	0,0	0,0	0,0	262	0	0
Polychètes	0,0	0,0	0,0	3	0	0
Motelle à quatre barbillons	0,0	0,0	0,0	3	0	0
Requin pèlerin	0,0	0,0	0,0	1346	0	0
Laimargue	0,0	0,0	0,0	987	0	0
Aiguillats	0,0	0,0	0,0	11	0	0
Mollusques	0,0	0,0	0,0	2	0	0
Goélands	0,0	0,0	0,0	2	0	0
Pinnipèdes	0,0	0,0	0,0	231	0	0
Cirripèdes	0,0	0,0	0,0	2	0	0
Bar d'Amérique	0,0	0,0	0,0	25	0	0
Syngnathe brun	0,0	0,0	0,0	11	0	0
Grande argentine	0,0	2,2	0,0	2	1491	0
Étoile de mer	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Dauphins	0,0	0,0	0,0	70	0	0
Fulmar boréal	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Poutassou	0,0	0,0	0,0	2	0	0
Crevette	0,0	0,0	0,0	2	0	0
Goéland argenté	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Mouette tridactyle	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Alcides	0,0	0,0	0,0	12	0	0
Saumon atlantique	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Alose d'été	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Esturgeon noir	0,0	0,0	0,0	21	0	0
Limace à longues nageoires	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Crustacés	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Isopodes	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Balanidés	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Loup à tête large	0,0	0,0	0,0	7	0	0

	Occurrence (%)			Prise (kg)		
Taxon	2000-2022	2023	2024	2000-2022	2023	2024
Dauphin à flanc blanc	0,0	0,0	0,0	52	0	0
Turbot de sable	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Cétacés	0,0	0,0	0,0	58	0	0
Lunatie ou natice de l'Atl. ou natice héros	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Moules	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Mactre de Stimpson	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Oursins	0,0	0,0	0,0	1	0	0
Pandalidés	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Bernard l'hermite	0,0	0,0	0,0	1	0	0

Tableau 12. Estimation de la prise accessoire de flétan du Groenland (Prise acc.) en nombre et en poids par les crevettiers dans le GSL, abondance et biomasse (Relevé) de flétan du Groenland de moins de 31 cm estimées lors du relevé du nGSL du MPO, et ratio (%) de la prise accessoire sur l'estimé du relevé.

Année	Nombre (x1000)		Poids (t)		Ratio (%)	
	Prise acc.	Relevé	Prise acc.	Relevé	N	Poids
2000	2 281	422 178	123	42 439	0,54	0,29
2001	831	267 550	87	31 954	0,31	0,27
2002	1 577	203 433	104	19 048	0,78	0,55
2003	1 098	457 485	92	55 439	0,24	0,17
2004	642	152 257	62	21 968	0,42	0,28
2005	1 241	211 082	66	13 699	0,59	0,48
2006	1 135	271 862	83	35 617	0,42	0,23
2007	1 275	210 047	83	19 559	0,61	0,42
2008	2 130	270 492	122	25 755	0,79	0,47
2009	834	187 253	66	20 672	0,45	0,32
2010	841	163 592	72	20 005	0,51	0,36
2011	2 323	300 873	84	20 365	0,77	0,41
2012	508	266 470	51	34 176	0,19	0,15
2013	2 735	199 356	95	12 317	1,37	0,77
2014	3 812	415 041	117	28 787	0,92	0,41
2015	2 577	461 880	132	39 432	0,56	0,34
2016	2 400	237 130	133	30 755	1,01	0,43
2017	1 403	160 799	109	22 335	0,87	0,49
2018	2 148	197 051	76	13 750	1,09	0,55
2019	6 735	287 458	212	17 980	2,34	1,18
2020[1]	1 328	274 432	78	34 210	0,48	0,23
2021	2 581	79 277	53	12 493	3,26	0,42
2022	749	48 227	53	5 707	1,55	0,93
2023	675	45 893	32	3 533	1,47	0,9
2024[2]	237	92 355	9	7 684	0,26	0,12

[1] Aucune donnée pour le secteur Estuaire

[2] Aucune donnée pour les secteurs Nord Anticosti et Esquiman

Tableau 13. Proportions cumulatives des captures (en poids) de flétan du Groenland (centile) selon la profondeur et la température lors du relevé estival du MPO dans le nGSL.

Percentile	Profondeur (m)	Température (°C)
5	202	4,1
10	227	4,6
25	261	5,1
50	305	5,4
75	339	5,7
90	379	6,3
95	408	6,5

Tableau 14. Proportions cumulatives des captures (en poids) de flétan du Groenland (FG) et de sébastes selon la profondeur lors des relevés hivernaux du MPO dans le nGSL. p : percentile.

Navire	Année	Espèce	p5	p25	p50	p75	p95
Gadus Atlantica	1978 - 1994	FG	271	407	449	494	519
Gadus Atlantica	1978 - 1994	Sébastes	209	290	349	430	473
Mersey Venture	2022-2024	FG	277	385	452	490	516
Mersey Venture	2022-2024	Sébastes	228	250	357	427	494

Tableau 15. Comparaison des quatre modèles de relation stock-recrutement ajustés.

Modèle	Degrés de libertés	AICc	ΔAICc
Ordonnée à l'origine	2	135,0	5,0
Densité indépendant	2	135,0	5,1
Beverton-Holt	3	131,8	1,9
Ricker	3	129,9	0,0

Tableau 16. Comparaison des critères d'identification macroscopique des stades de maturités des femelles (F) utilisés lors du relevé nGSL.

Sexe	Maturité	Stades de maturité 1995 - 2022	Stades de maturité 2023 – 2024 (Adapté de ICES 2017)
F	Immature	500 – Juvénile et immature Gonades rosées et petites, parois minces; oeufs non visibles à l'oeil nu.	1 – Immature Ovaires petits, œufs non visibles à l'œil nu
F	Immature		2 – Développement Membrane de l'ovaire est mince, transparente ainsi que la marge de la gonade. Apparition des premiers vaisseaux sanguins. Ovaire rempli d'œufs visibles à l'œil nu, mais tous de diamètre inférieur à 1 mm (matrice granuleuse). Ce stade correspond aux femelles qui ont une première cohorte d'ovocytes en développement. Aucun frai n'aura lieu à l'hiver puisque le développement des ovocytes prend 2 ans.
F	Mature	600 – Maturation Oeufs devenant visibles à l'oeil nu et opaques; parois minces.	3 – Maturation Diamètre des œufs de 1-2 mm, oeuf encore opaque (non hydraté). Matrice entre les œufs bien présente et visible
F	Mature		4 – Maturation avancée Diamètre des œufs 2-4 mm, oeufs deviennent translucides mais ne sont pas encore complètement clairs. Presque plus de matrice visible entre les œufs, mais les œufs ne sont pas libres. L'ovaire est intact lorsqu'enlevé du poisson (les œufs ne sortent pas librement de l'ovaire).
F	Mature	550 – Frai Oeufs transparents (une partie ou en totalité) et visibles à l'oeil nu.	5 – Frai Œufs transparents et larges (> 4 mm). Œufs sortent librement et en quantité lorsque l'on appuie sur l'abdomen ou que l'on retire l'ovaire.
F	Mature	560 – Post-frai Gonades avec coloration rougeâtre ou violacée, parois épaisses et résistantes; oeufs résiduels (opaques ou transparents) peuvent être observés. Les nouveaux oeufs ne sont pas visibles à l'oeil nu.	6 - Post-frai Ovaires flasques et sanguinolents de couleur rouge-mauve. Membrane de l'ovaire ainsi que la marge de la gonade sont épaisses. Les vaisseaux sanguin sont bien visibles. Œufs résiduels transparents peuvent être observés. Un certain temps après le frai, des œufs de < 1 mm peuvent être vus à l'œil nu.
F	Mature		8 - Recouvrement : Parois de l'ovaire épaisses, non transparentes. Ovaire reprend une apparence saine, tonus ferme et couleur rosée. Vaisseaux sanguins se résorbent. Structure granuleuse (prémisse des œufs) ou présence de petits œufs de moins de 1 mm. Ce stade ressemble au stade 2 mais a déjà frayé. Si difficile de distinguer entre 8 et 2, utiliser 8. Si les œufs sont > 1 mm, mettre stade 3. Si la transparence de la gonade est difficile à déterminer, mettre le couteau sous la gonade et évaluer si on voit le couteau. Sortir les gonades de leur cavité permet également de bien évaluer leur fermeté (ferme = 8, s'affaisse ou s'aplatit = 6).
F	-	620 - Incertain	0 – Incertain

Tableau 17. Comparaison des critères d'identification macroscopique des stades de maturité des mâles (M) utilisés lors du relevé nGSL.

Sexe	Maturité	Stades de maturité 1995 - 2022	Stades de maturité 2023 – 2024
M	Immature	100 – Juvénile et immature Gonade petite, rosâtre et ferme.	1 - Immature Gonades petites, rosâtres et fermes. Souvent elles n'ont pas encore leur forme triangulaire et/ou sont très petites et ressemblent davantage à deux filaments.
M	Mature	200 – Maturation Gonade blanchâtre, plus charnue. La laitance peut être assez ferme ou liquide lorsqu'on exerce une pression. Ce stade signifie que le poisson va frayer tôt ou tard cette saison-ci.	3 - Maturation Gonade plus charnue, blanchâtre ou rosée (on voit bien une épaisseur apparaitre (3D). La laitance est généralement encore solide, mais peut être liquide lorsqu'on la coupe et exerce une pression. Ce stade signifie que le poisson va frayer tôt ou tard à l'hiver.
M	Mature	150 – Frai Frai en cours. Testicules très développés, à bordure antérieure ' tranchante' et pouvant être à moitié vide. Coloration des testicules: blanchâtre. Présence de laitance dans les vas deferens, laquelle s'écoule librement.	5 – Frai (en hiver) Frai en cours. Testicules très développés, à bordure antérieure 'tranchante' et pouvant être à moitié vide. Testicules blanchâtres. Présence de laitance dans les vas déférents, laquelle s'écoule librement lorsqu'on presse sur l'abdomen.
M	Mature	160 – Post-frai Testicules affaissés et ayant des parois épaisses. Coloration des testicules: rougeâtre. Présence ou non de laitance dans les vas deferens.	6 - Post-frai Testicules affaissés et ayant des parois épaisses. Testicules rougeâtres - sanguinolentes. Présence ou non de laitance dans les vas déférents.
M	Mature		8 – Recouvrement/repos Gonade petite mais en bon état et charnue
M	-	220 - Incertain	0 - Incertain
F/M	-		9 – Non observé

Tableau 18. Débarquement, biomasse de flétan du Groenland de plus de 40 cm (en équivalent NGCC Teleost) et taux d'exploitation relatif (%) pour le golfe (4RST), par secteur de pêche et par année.

4RST

Année	Débarquement (t)	Biomasse (t)	Taux d'exploitation (%)
1996	1811	34994	5,18
1997	2456	34239	7,17
1998	3758	23462	16,02
1999	3251	33852	9,60
2000	1974	33869	5,83
2001	1186	28804	4,12
2002	1450	30522	4,75
2003	3462	87143	3,97
2004	3770	65736	5,73
2005	3871	71870	5,39
2006	3573	76437	4,67
2007	3762	74926	5,02
2008	3518	68668	5,12
2009	4244	46960	9,04
2010	3970	58836	6,75
2011	3650	55939	6,53
2012	3504	56109	6,24
2013	2474	39192	6,31
2014	3454	66308	5,21
2015	3425	54935	6,23
2016	3286	45559	7,21
2017	1720	25445	6,76
2018	1573	27509	5,72
2019	1847	22143	8,34
2020	1450	24515	5,92
2021	1202	35859	3,35
2022	1036	33363	3,10
2023	205	18131	1,13
2024	7	11240	0,06

Ouest du golfe

Année	Débarquement (t)	Biomasse (t)	Taux d'exploitation (%)
1996	1488	20160	7,38
1997	1905	19045	10,00
1998	2893	12633	22,90
1999	2552	16580	15,39
2000	1361	17688	7,69
2001	727	12557	5,79
2002	793	15413	5,14
2003	2167	42812	5,06
2004	2526	32653	7,73
2005	2562	35675	7,18
2006	2225	38083	5,84
2007	2538	35467	7,16
2008	2371	38900	6,10
2009	2282	21797	10,47
2010	1927	27098	7,11
2011	1290	22343	5,77
2012	1262	29881	4,22

Année	Débarquement (t)	Biomasse (t)	Taux d'exploitation (%)
2013	1144	17996	6,36
2014	2851	44320	6,43
2015	2937	39011	7,53
2016	2723	29081	9,36
2017	1500	14460	10,37
2018	809	15885	5,09
2019	1181	14114	8,37
2020	907	15910	5,70
2021	965	25150	3,84
2022	863	22853	3,77
2023	167	10854	1,54
2024	5	8409	0,05

Nord Anticosti

Année	Débarquement (t)	Biomasse (t)	Taux d'exploitation (%)
1997	2	3 073	0,07
1998	52	1 482	3,48
1999	113	3 031	3,71
2000	74	2 941	2,51
2001	45	619	7,26
2002	90	4 186	2,14
2003	67	3 359	2,01
2004	13	3 329	0,40
2005	6	6 636	0,09
2006	259	9 553	2,71
2007	133	7 188	1,85
2008	162	4 658	3,48
2009	527	5 203	10,13
2010	672	10 650	6,31
2011	475	7 765	6,12
2012	499	7 155	6,97
2013	436	7 117	6,12
2014	106	4 427	2,39
2015	0	3 982	0,00
2016	5	2 721	0,20
2017	5	3 744	0,13
2018	210	3 673	5,71
2019	128	1 607	7,98
2020	232	2 391	9,70
2021	100	2 494	4,03
2022	47	3 432	1,37
2023	4	1574	0,28
2024	1	918	0,09

Esquiman

Année	Débarquement (t)	Biomasse (t)	Taux d'exploitation (%)
1996	315	2420	13,02
1997	546	2432	22,45
1998	739	1988	37,15
1999	583	3921	14,87
2000	537	2232	24,05
2001	397	4791	8,29
2002	562	2129	26,42
2003	1226	11227	10,92

Année	Débarquement (t)	Biomasse (t)	Taux d'exploitation (%)
2004	1229	11247	10,92
2005	1297	13839	9,37
2006	1083	15858	6,83
2007	1091	12998	8,40
2008	980	9950	9,85
2009	1435	11230	12,77
2010	1360	11892	11,43
2011	1879	16794	11,19
2012	1741	10209	17,06
2013	893	4140	21,56
2014	495	6528	7,58
2015	488	4318	11,30
2016	557	2587	21,51
2017	211	2207	9,55
2018	552	3268	16,89
2019	537	2047	26,24
2020	310	557	55,71
2021	129	1716	7,54
2022	125	1585	7,89
2023	34	1178	2,85
2024	1	353	0,28

10. FIGURES

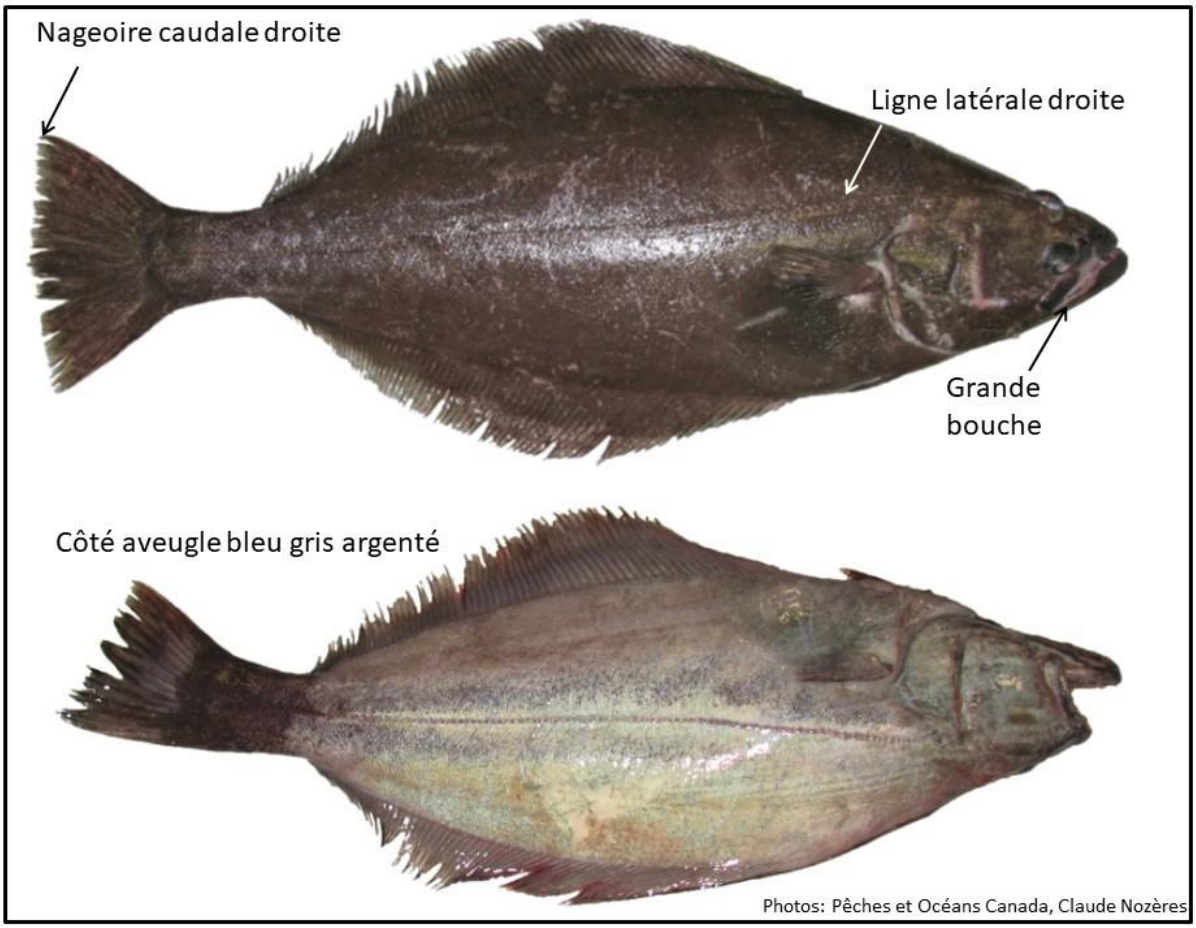


Figure 1. Morphologie du flétan du Groenland.

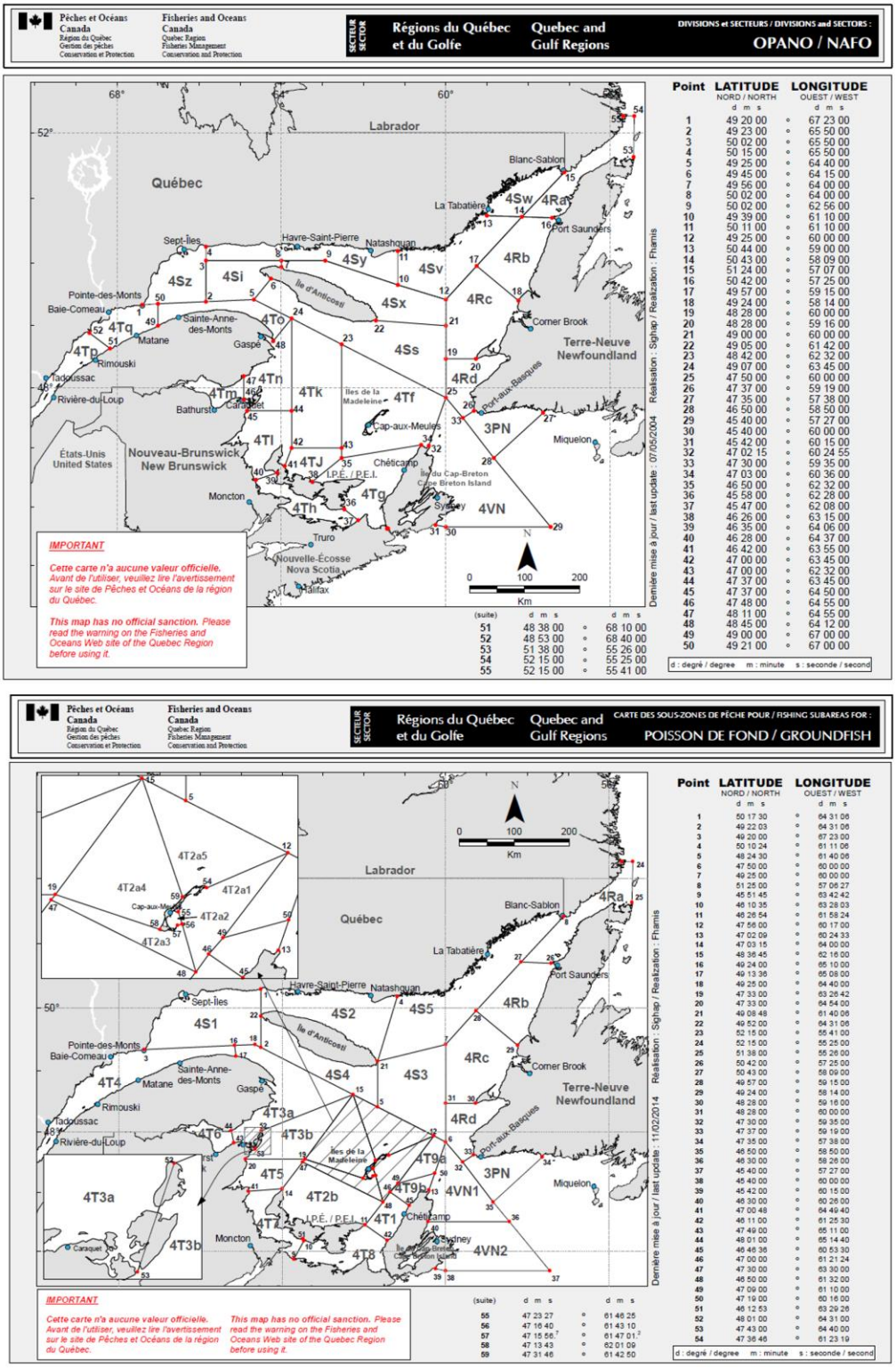


Figure 2. Zones unitaires du golfe du Saint-Laurent (carte du haut) et carte des sous-zones de pêche au poisson de fond du golfe du Saint-Laurent (carte du bas).

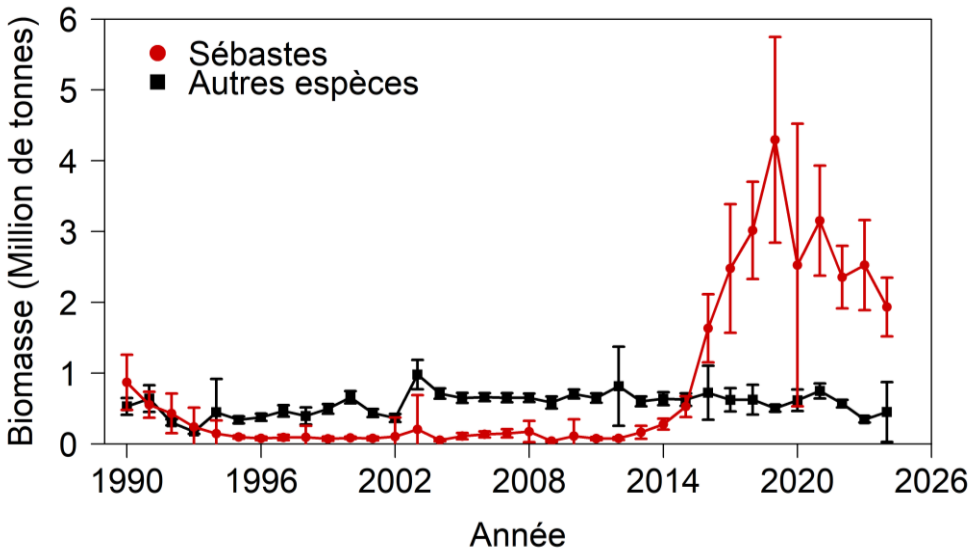


Figure 3. Biomasses estimées (en million de tonnes) des sébastes spp. et de toutes les autres espèces échantillonnées lors du relevé du MPO dans le nGSL. Les barres d'erreur indiquent l'intervalle de confiance à 95 %.

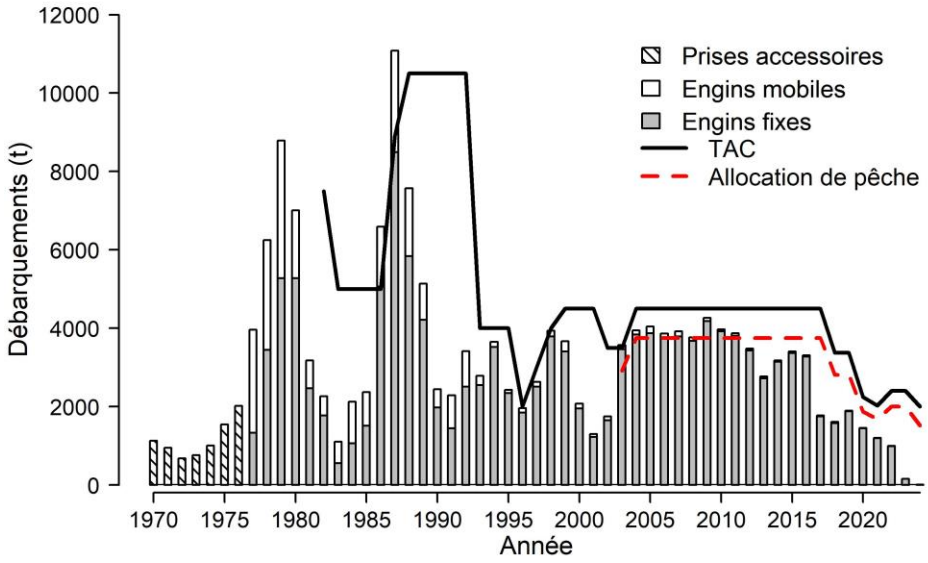


Figure 4. Débarquements (t) de flétan du Groenland pour les engins fixes et mobiles par année de gestion de pêche. TAC : total autorisé des captures. Allocation de pêche : captures allouées aux flottilles à engins fixes.

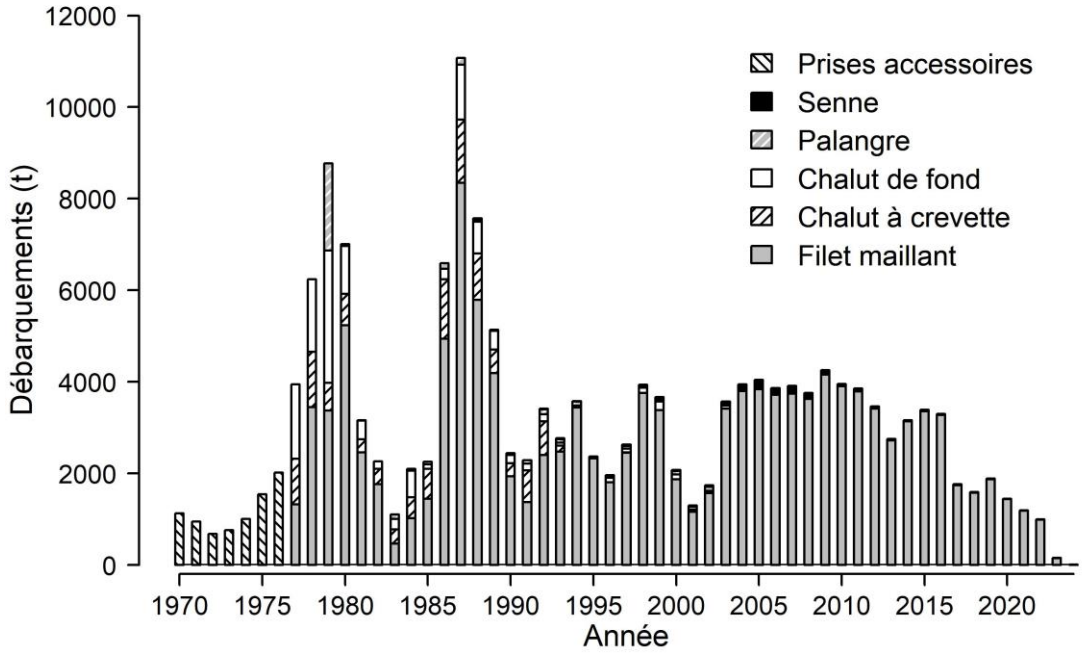


Figure 5. Débarquements (t) de flétan du Groenland en prises accessoires et par engin en fonction de l'année de gestion de pêche.

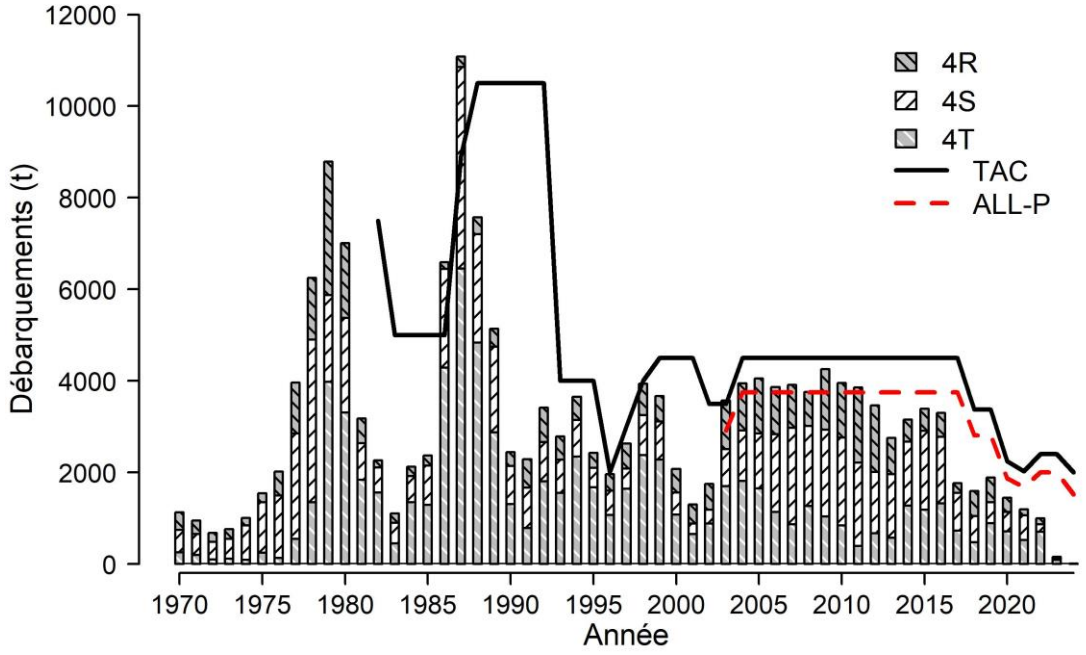


Figure 6. Débarquements (t) de flétan du Groenland par division OPANO et par année de gestion de pêche. Le total autorisé des captures (TAC) et l'allocation de pêche (ALL-P, captures allouées aux flottilles à engins fixes) sont également illustrés.

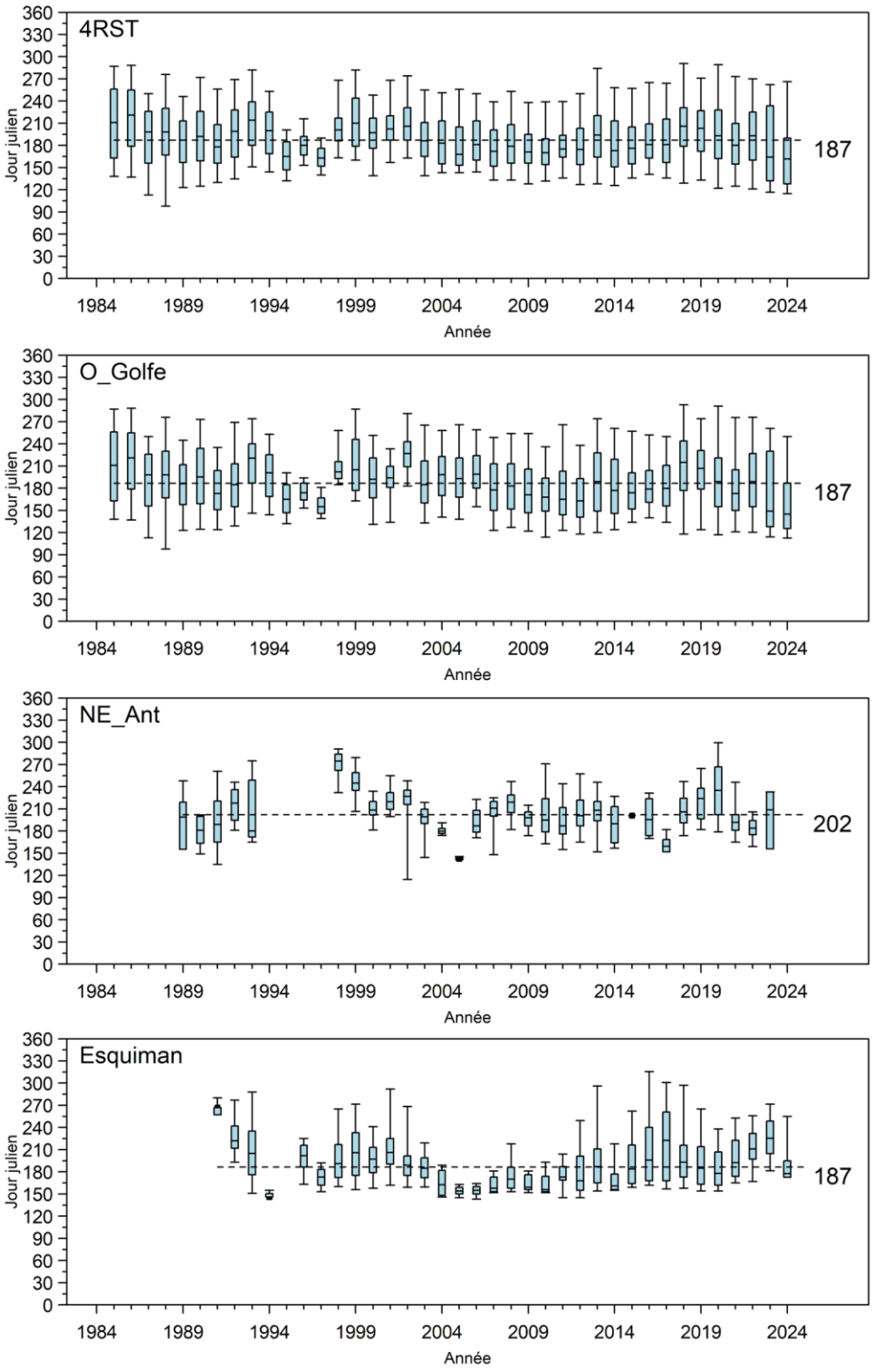


Figure 7. Distributions annuelles des débarquements de flétan du Groenland en fonction du jour julien pour l'ensemble du GSL (4RST) et par secteur de pêche (Figure 9). Représentation en boîtes à moustaches : la ligne à l'intérieur de la boîte représente la médiane (50 % des débarquements), la boîte s'étend des percentiles 25 à 75 et les moustaches s'étendent des percentiles 5 à 95 du total des captures. La ligne horizontale pointillée sur chacun des graphiques représente la moyenne de la série. Le jour 135 correspond au 15 mai, soit la date du début de l'année de gestion.

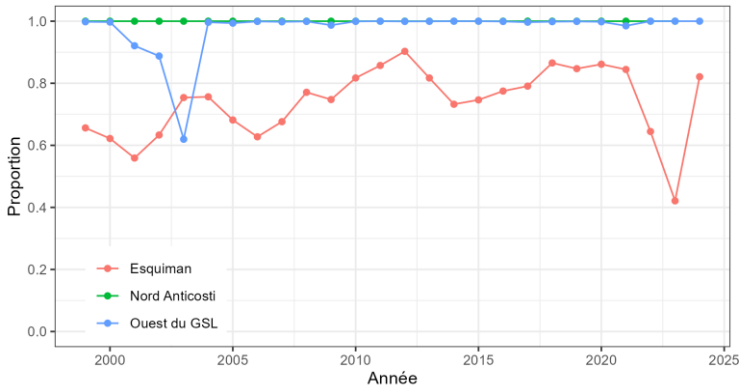


Figure 8. Proportion des débarquements (en nombre de débarquements) dont les coordonnées géographiques étaient disponibles dans les fichiers ZIFF, par année et secteur de pêche (Figure 9).

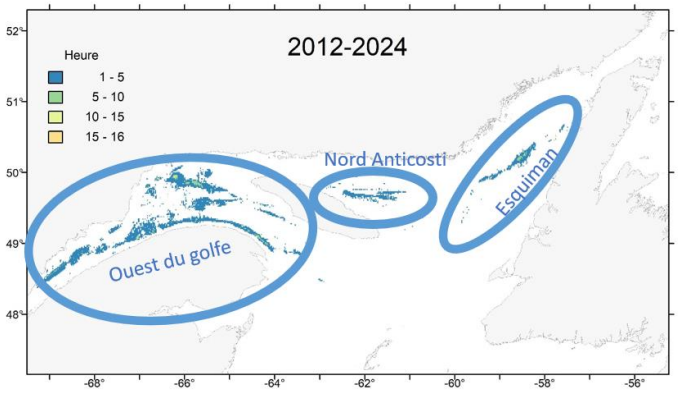


Figure 9. Effort de pêche moyen estimé avec les données SSN pour la période 2012-2024, en nombre d'heures par carré de 1 minute. Les concentrations d'effort de pêche permettent de définir trois secteurs de pêche soit l'ouest du golfe, nord Anticosti et Esquiman.

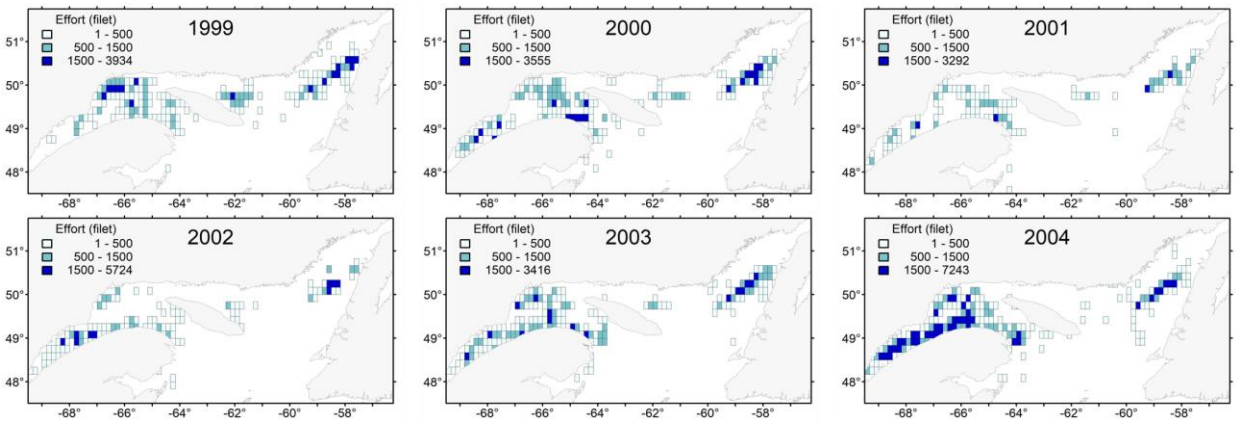


Figure 10. Distribution spatiale de l'effort de pêche (nombre de filets maillants par quadrilatère de pêche) annuel de 1999 à 2024. Le pourcentage des débarquements dont la position géographique est connue varie d'une année et d'un secteur à l'autre (voir la Figure 8).

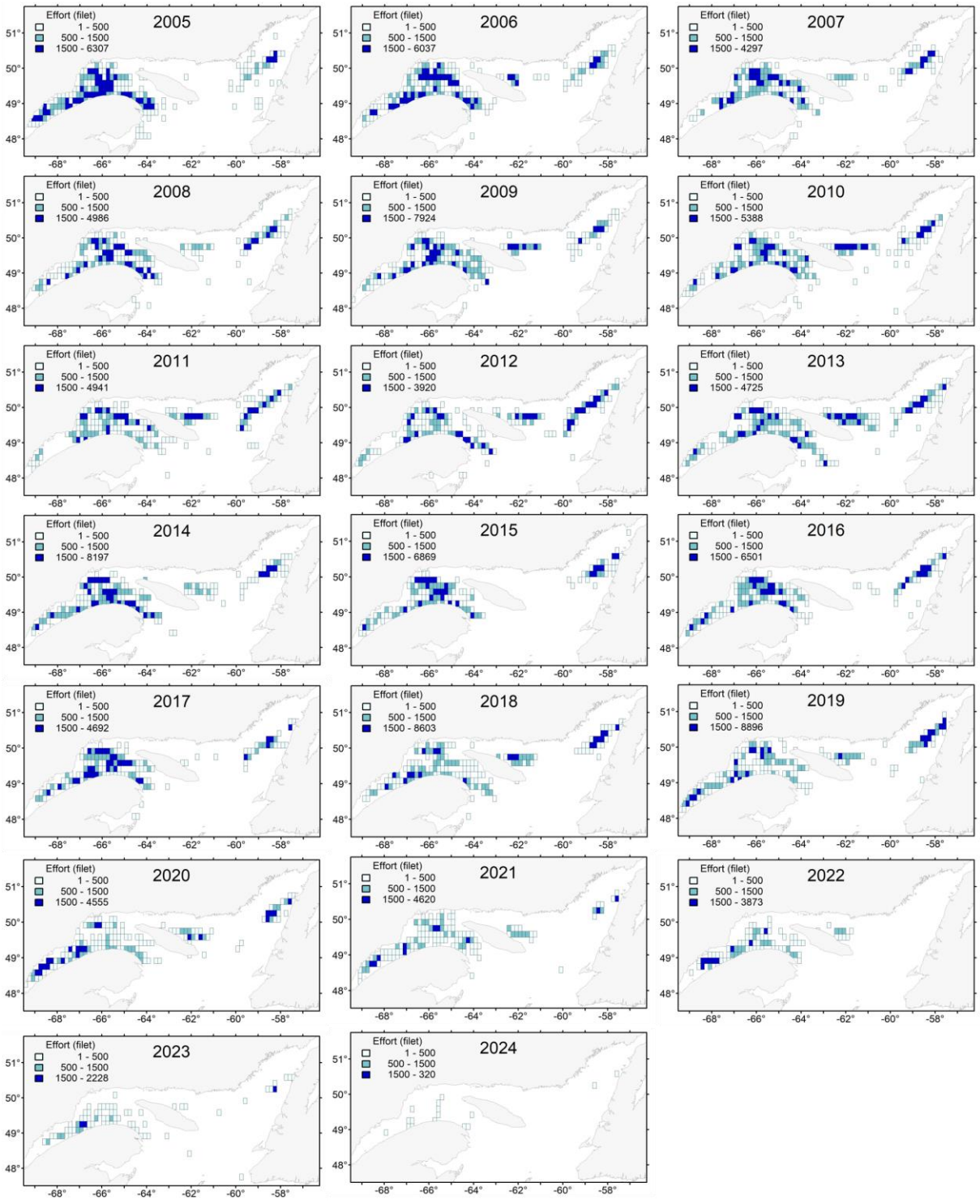


Figure 10. (suite)

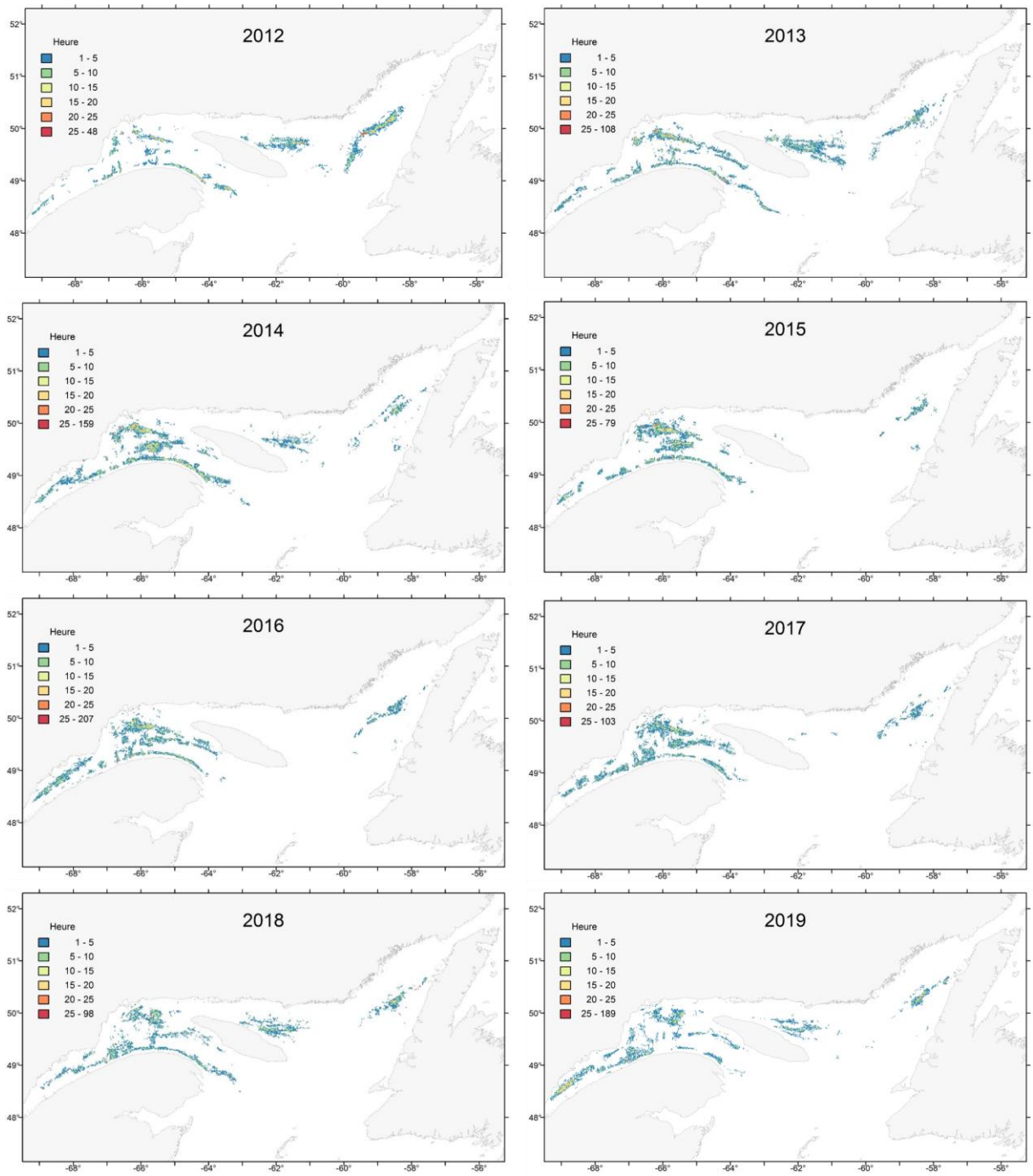


Figure 11. Distribution de l'effort de pêche dirigée au flétan du Groenland dans le golfe du Saint-Laurent de 2012 à 2024 selon les données du système de surveillance des navires (SSN), avec l'effort exprimé en nombre d'heures par carré de 1 minute. Depuis 2017, les données sont disponibles pour près de 100 % des activités des flottilles du Québec. La proportion est de moins de 50 % pour les flottilles de Terre-Neuve-et-Labrador qui pêchent dans l'est du GSL.

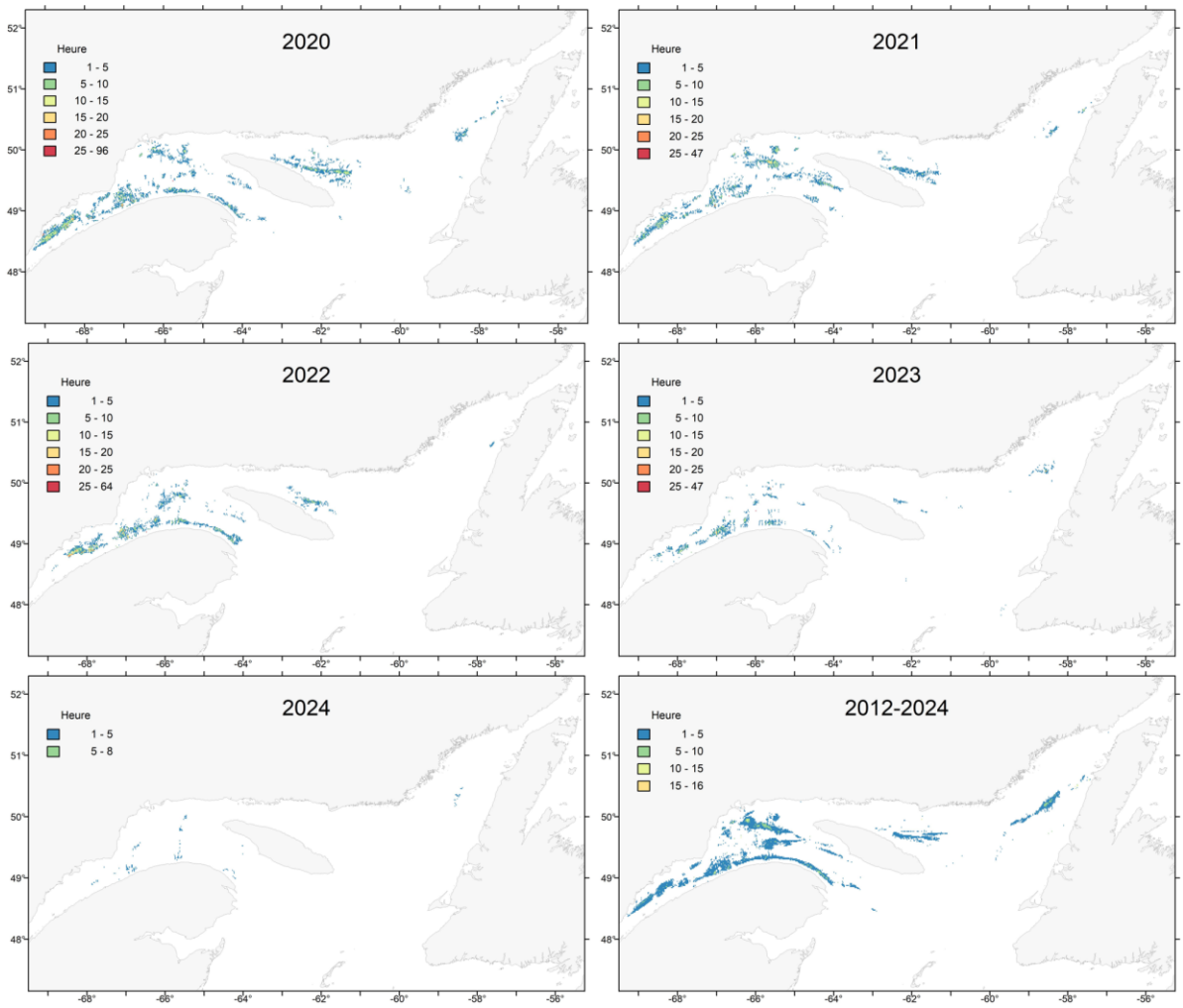


Figure 11. (suite)

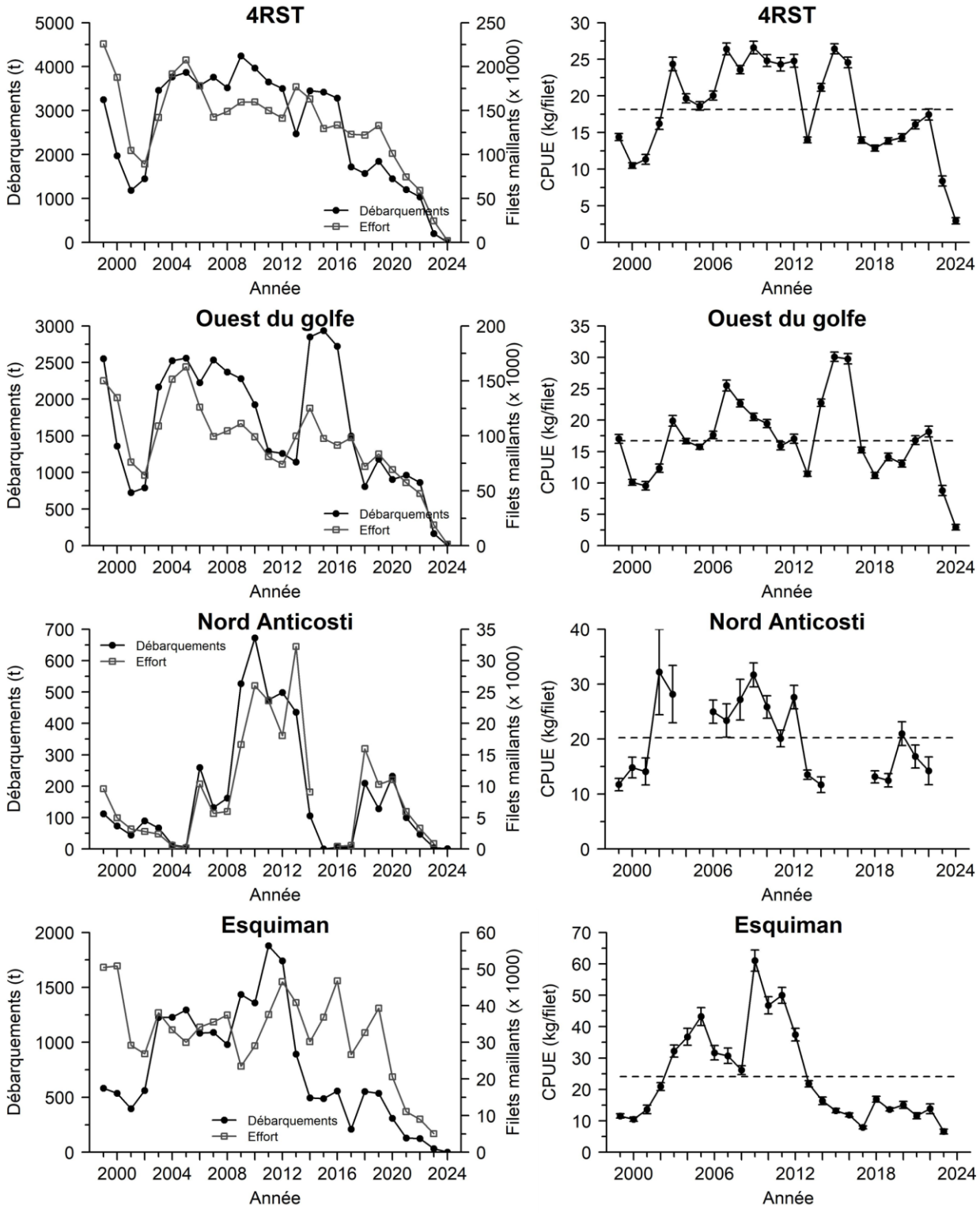


Figure 12. Débarquements, effort et capture par unité d'effort non standardisée (CPUE) ± intervalle de confiance (95 %), par année civile et secteur de pêche. L'effort n'a pas été estimé pour Esquiman en 2024 puisque seulement quatre observations étaient disponibles.

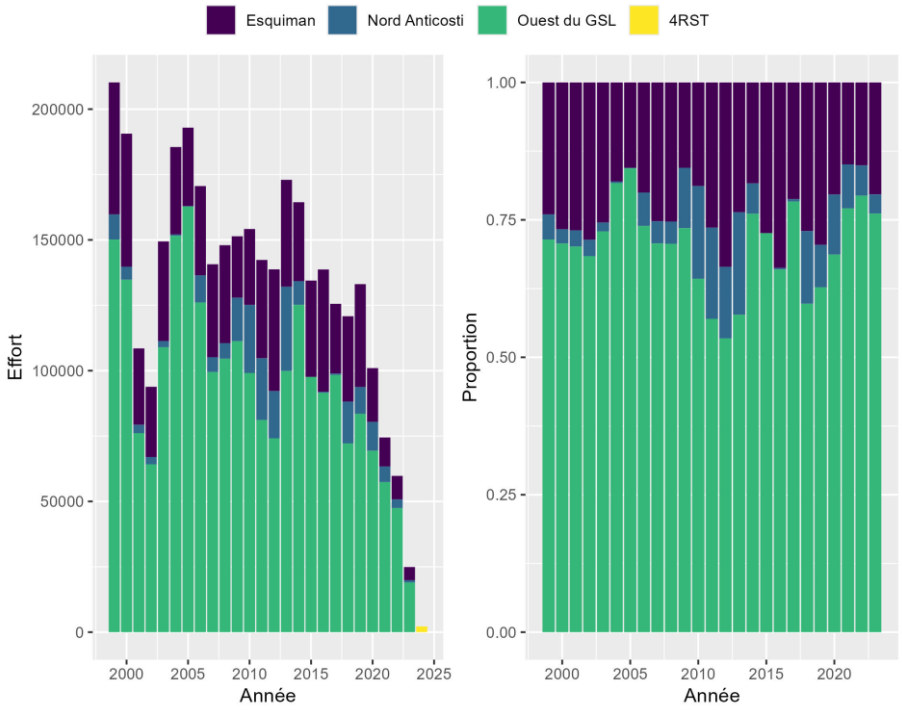


Figure 13. Effort et proportion de l'effort de pêche déployé par secteur de pêche dans la pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland de 1999 à 2024.

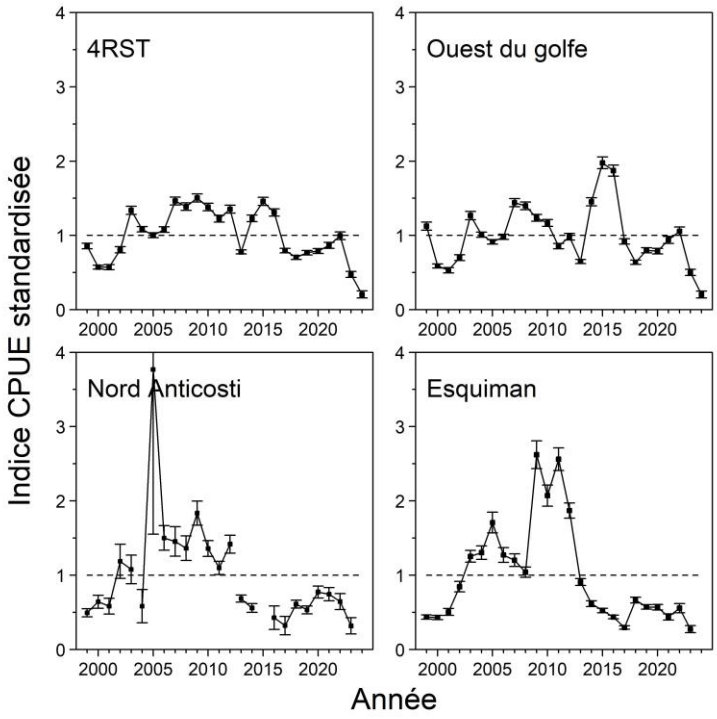


Figure 14. Indice annuel de performance de la pêche (CPUE standardisée) ± intervalle de confiance (95 %) pour l'ensemble du golfe (4RST) et par secteur de pêche.

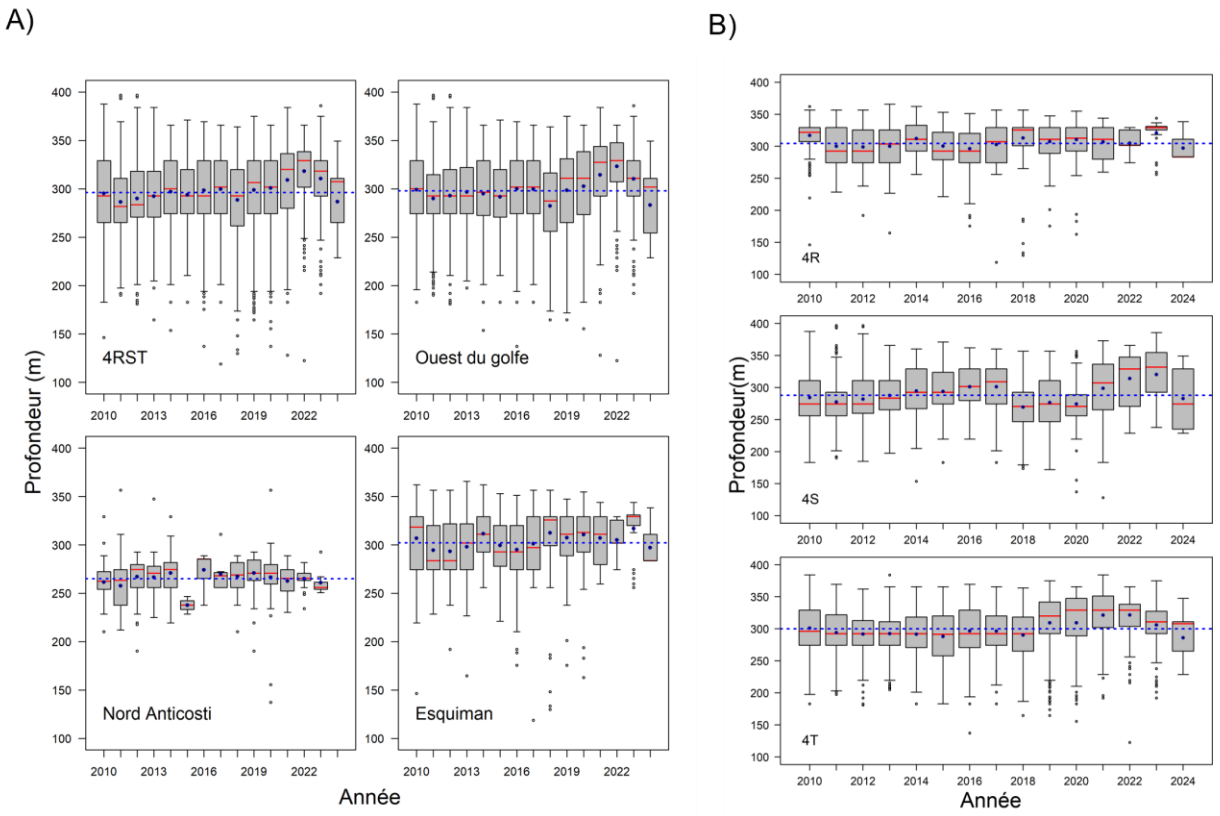


Figure 15. Profondeur de déploiement des filets maillants dans la pêche dirigée au flétan du Groenland A) pour l'ensemble du golfe (4RST) et par secteur de pêche. B) par division OPANO. Représentation graphique en boîte à moustaches; la boîte s'étend du percentile 25 à 75, la ligne dans la boîte représente la médiane, le cercle plein la moyenne, les moustaches s'étendent des percentiles 5 à 95 et les cercles ouverts représentent les valeurs extrêmes. La ligne horizontale bleue représente la moyenne de la série.

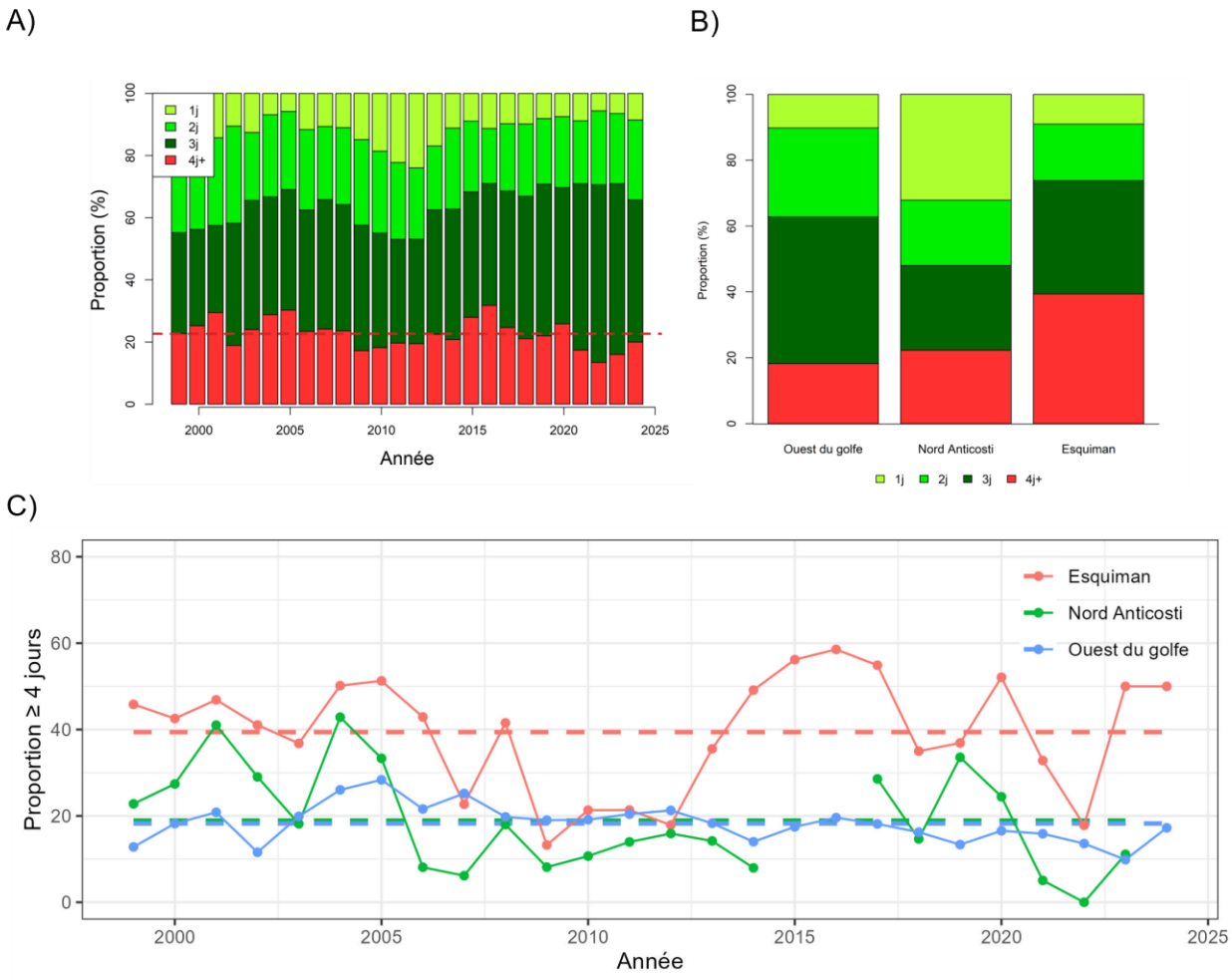


Figure 16. A) Proportion (%) annuelle des activités de pêche commerciale aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland de 1999 à 2024 par catégorie de durée d'immersion (de 1 à 4 jours et plus). La ligne horizontale indique la moyenne (22 %) pour les durées d'immersion de 4 jours et plus. B) Proportion moyenne des activités de pêche par catégorie de durée d'immersion et par secteur de pêche pour la période 1999-2024. C) Proportion des activés de pêche de 4 jours ou plus par année et secteur (les lignes horizontales représentent les moyennes de chaque secteur).

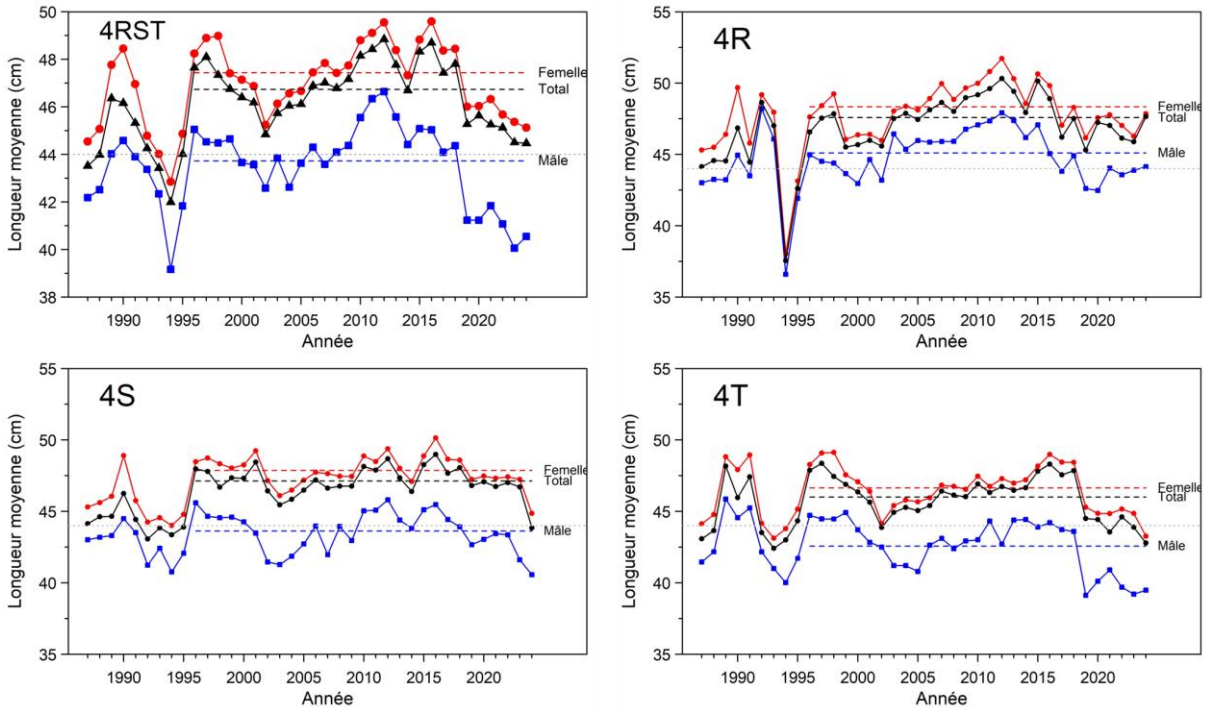


Figure 17. Longueur moyenne annuelle des flétans du Groenland capturés dans la pêche commerciale aux filets maillants par sexe et division OPANO de 1987 à 2024. La ligne pointillée représente la moyenne pour chacune des séries depuis le changement de maillage en 1996.

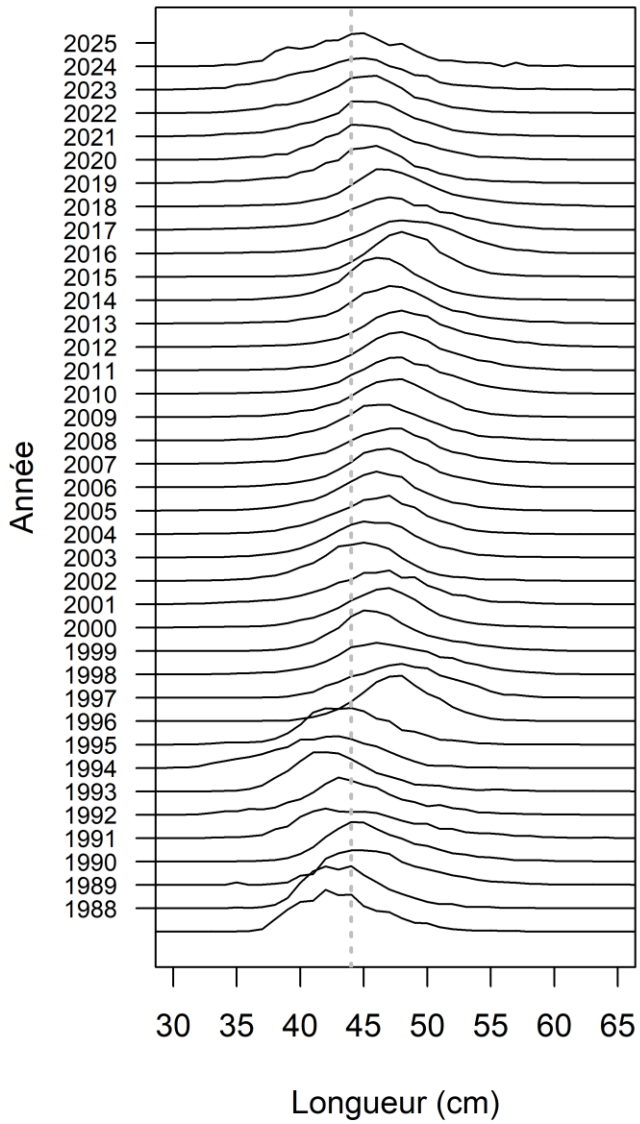


Figure 18. Capture à la longueur des flétans du Groenland capturés dans la pêche commerciale de 1987 à 2024 exprimée en proportions annuelles par classe de cm. En 1996, le maillage des filets maillants a été augmenté de 127 à 152 mm. La ligne verticale coupe le graphique à 44 cm soit la taille minimale du protocole des petits poissons depuis 1997.

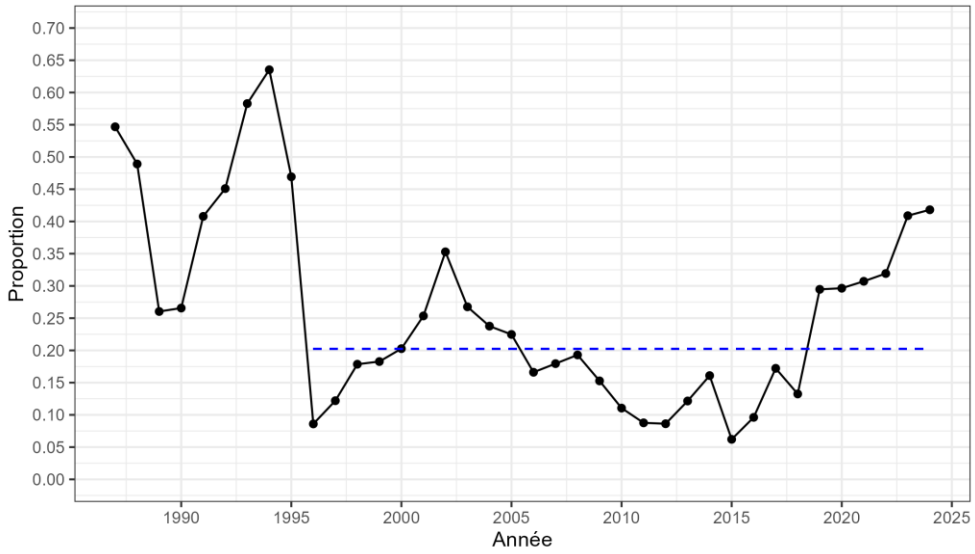


Figure 19. Proportion annuelle des flétans du Groenland capturés dans la pêche commerciale et qui sont inférieurs à la taille minimale règlementaire de 44 cm établie en 1997. La ligne pointillée représente la moyenne 1996-2024, soit après le changement de maillage des filets maillants.

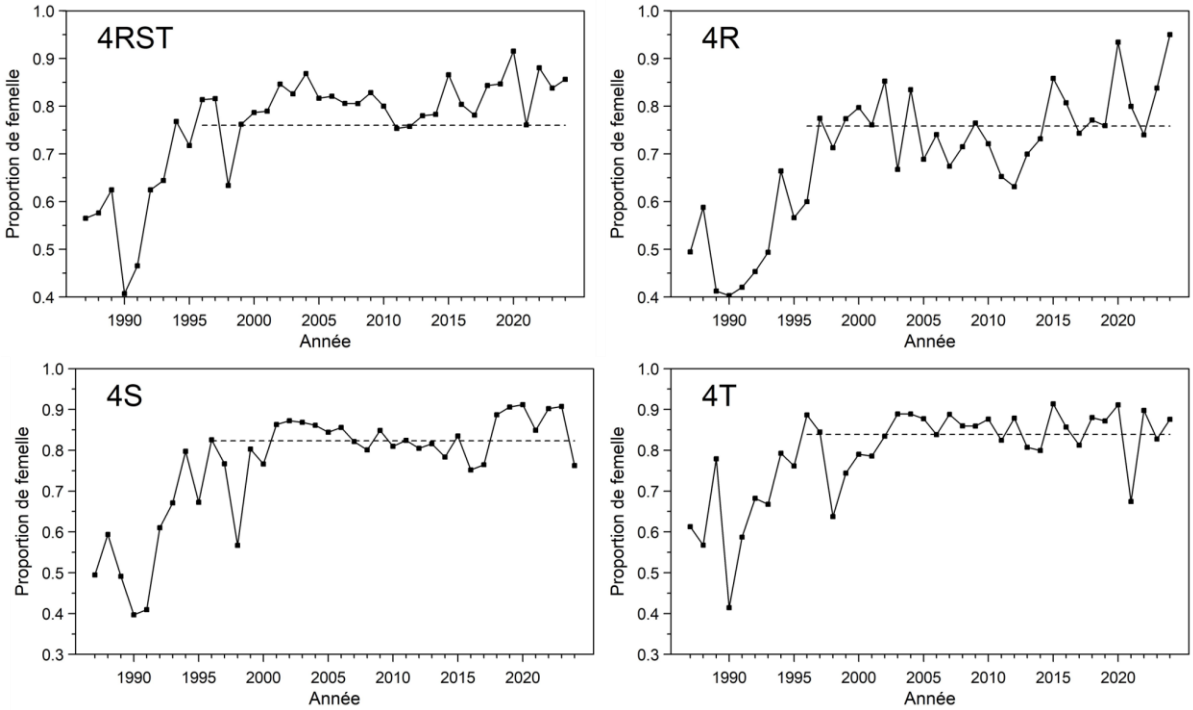


Figure 20. Proportion de femelle dans les captures aux filets maillants par division OPANO. La ligne pointillée représente la moyenne commençant en 1996, année du changement de maillage de 127 à 152 mm.

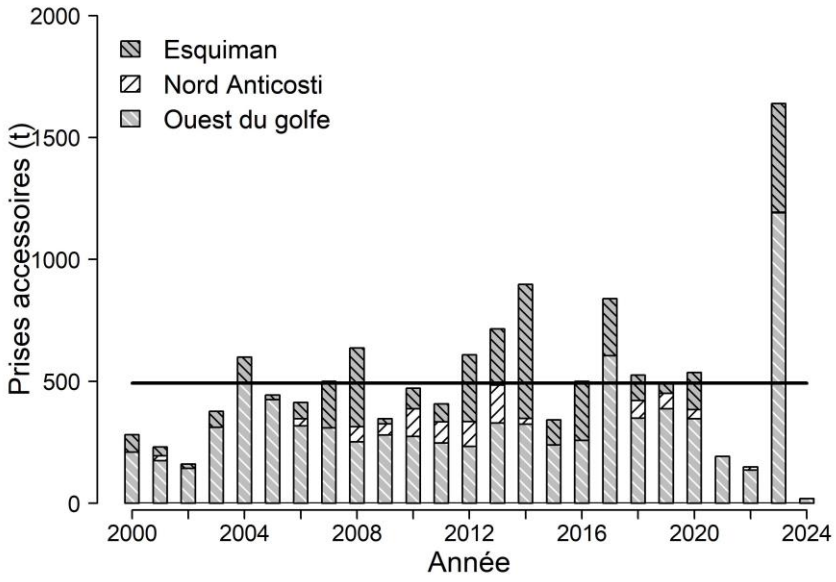


Figure 21. Prises accessoires totales (t) de toutes les espèces dans la pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland par année et secteur de pêche, estimées avec les données du programme des observateurs en mer. La ligne pleine indique la moyenne des années 2000-2024. Aucun observateur n'a été déployé depuis 2021 sur les navires en provenance de la province de Terre-Neuve et Labrador dans la pêche dirigée aux filets maillants.

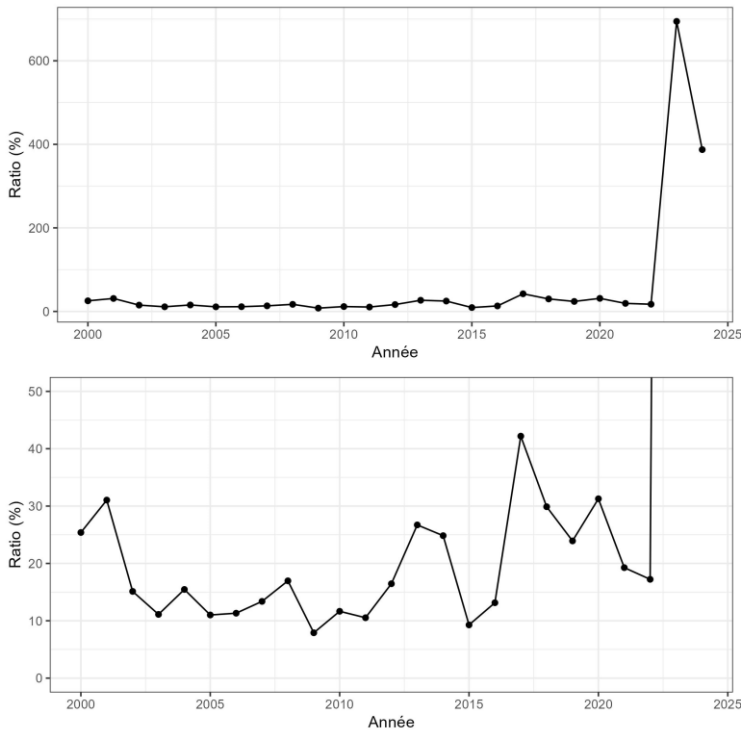


Figure 22. Ratio (%) de la prise accessoire pour toutes les espèces combinées sur le débarquement total de flétan du Groenland. Le panneau du bas permet de visualiser la variation interannuelle du ratio excluant les valeurs aberrantes. Aucun observateur n'a été déployé depuis 2021 sur les navires en provenance de la province de Terre-Neuve et Labrador dans la pêche dirigée aux filets maillants.

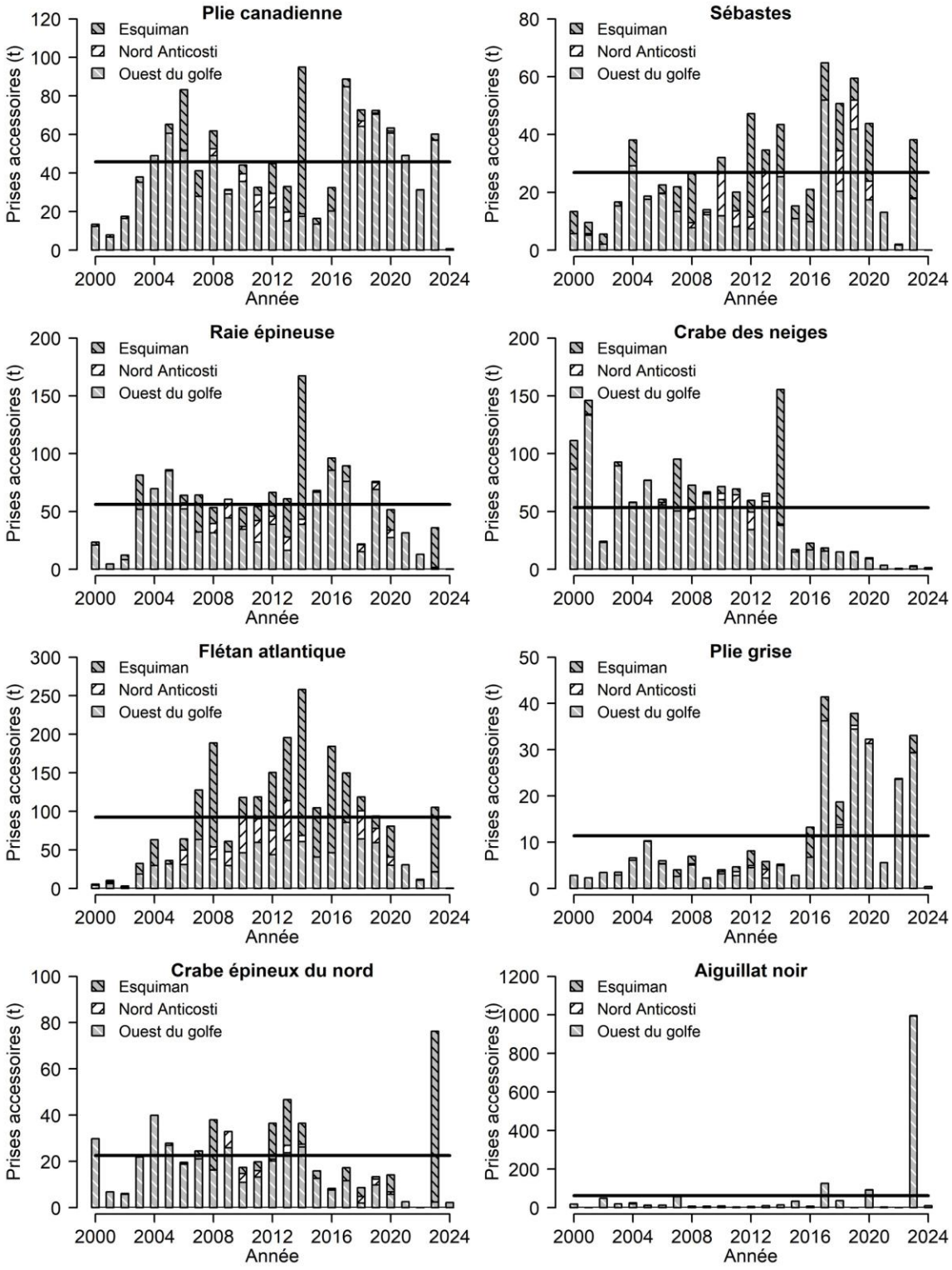


Figure 23. Prises accessoires annuelles, dans la pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland, estimées pour six espèces par secteur de pêche à partir des données du programme des observateurs en mer. La ligne pleine indique la moyenne des années 2000-2024. Aucun observateur n'a été déployé depuis 2021 sur les navires en provenance de la province de Terre-Neuve et Labrador.

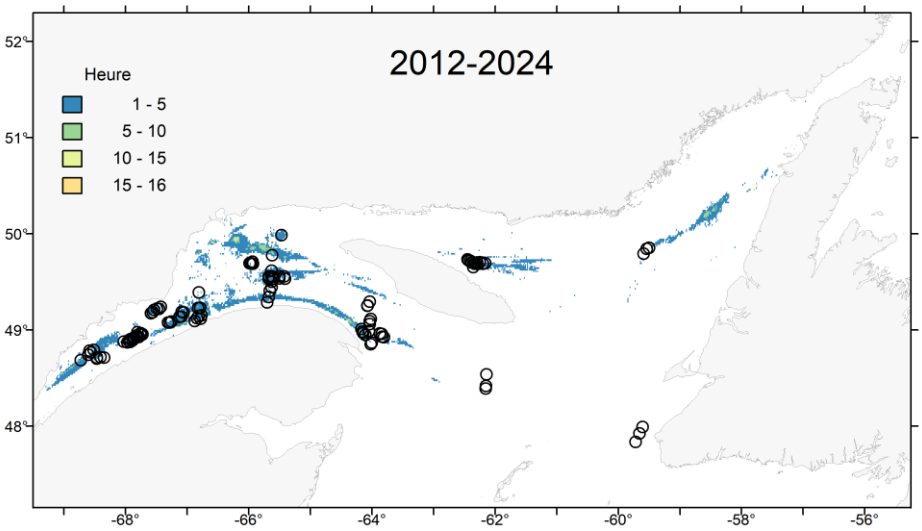


Figure 24. Comparaison de la distribution spatiale de l'effort de pêche annuel moyen selon les données SSN (pixels colorés) et les observations des observateurs en mer pour les années 2023 et 2024 (cercles noirs).

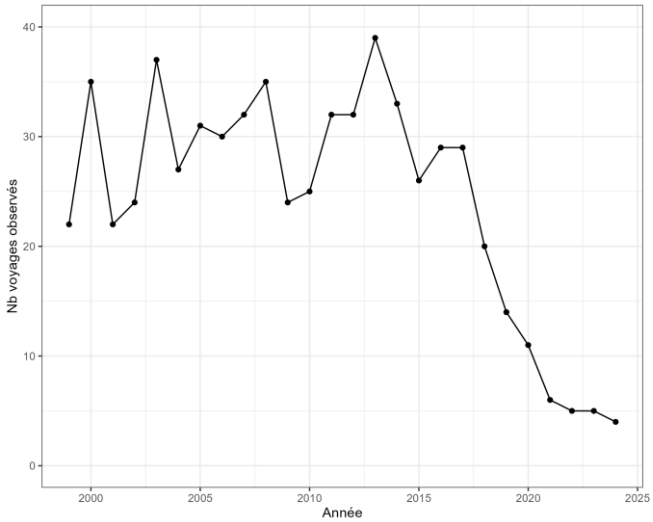


Figure 25. Nombre annuel de voyages observés par le programme des observateurs en mer dans la pêche aux filets maillants dirigée au flétan du Groenland du GSL.

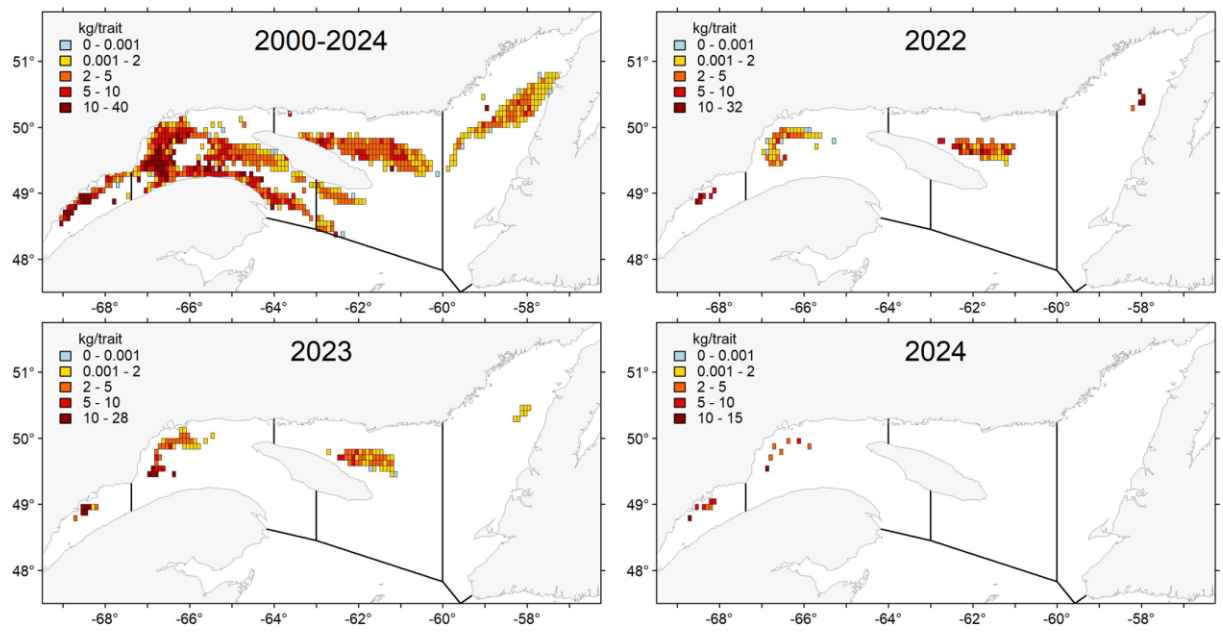


Figure 26. Distribution spatiale des prises accessoires de flétan du Groenland moyennées par carré de 5 minutes lors d'activités de pêche dirigée à la crevette en présence d'un observateur en mer. Moyenne pour la période 2000-2024 et données annuelles pour 2022, 2023 et 2024.

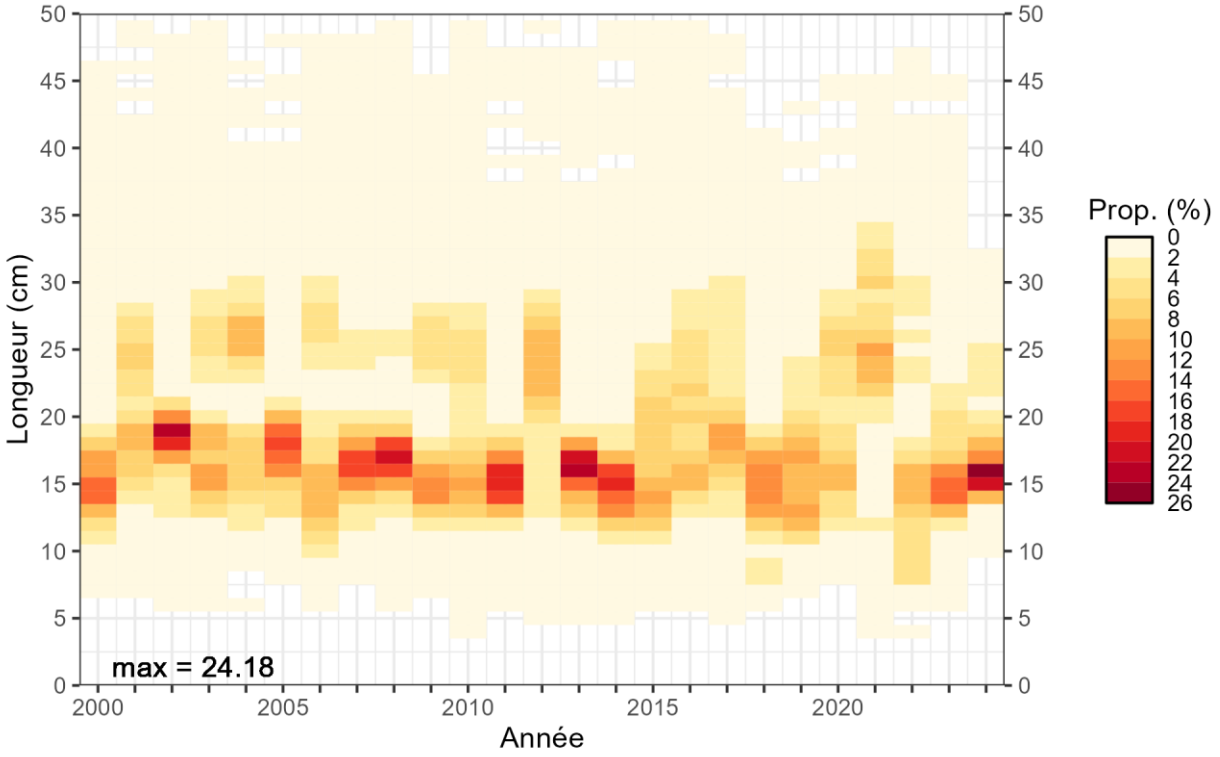


Figure 27. Distribution des fréquences de longueurs relatives annuelles du flétan du Groenland échantillonnées par le programme des observateurs en mer de 2000 à 2024 lors des activités de pêche dirigée à la crevette. Les couleurs représentent les proportions (Prop.) à la longueur annuelles.

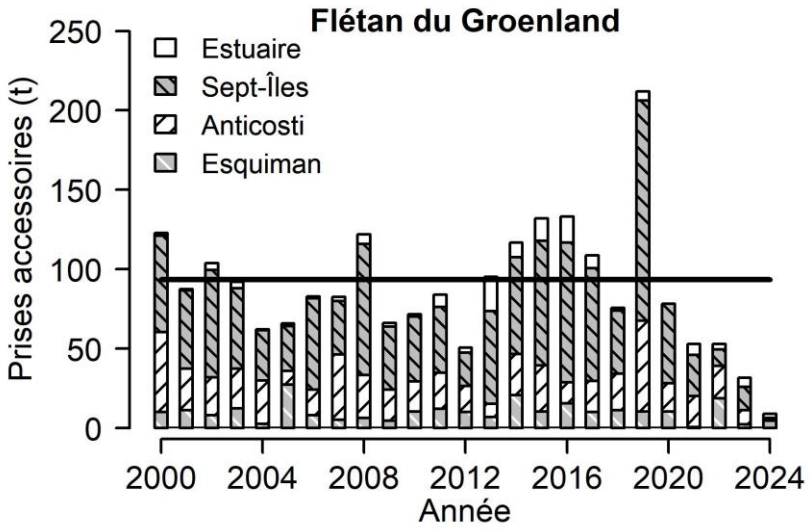


Figure 28. Prises accessoires de flétan du Groenland lors des activités de pêche dirigée à la crevette, estimées par année à l'aide des données du programme des observateurs en mer selon les zones de pêche à la crevette. La ligne pleine indique la moyenne des années 2000-2024. Aucune donnée n'était disponible pour les zones de pêche à la crevette Estuaire en 2021 de même que Nord Anticosti et Esquiman en 2024.

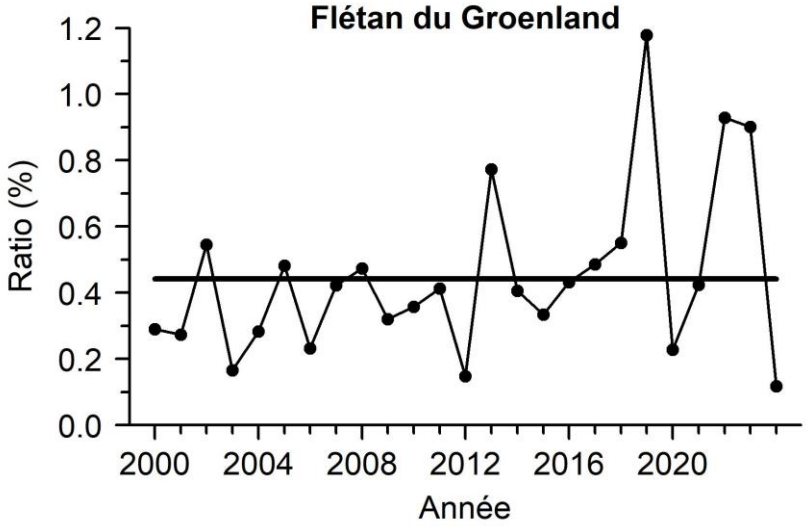


Figure 29. Ratio (%) de la prise accessoire de flétan du Groenland dans la pêche aux crevettes sur l'estimation de la biomasse du flétan du Groenland < 31 cm en utilisant les données du relevé nGSL du du MPO. La ligne pleine indique la moyenne des années 2000-2024.

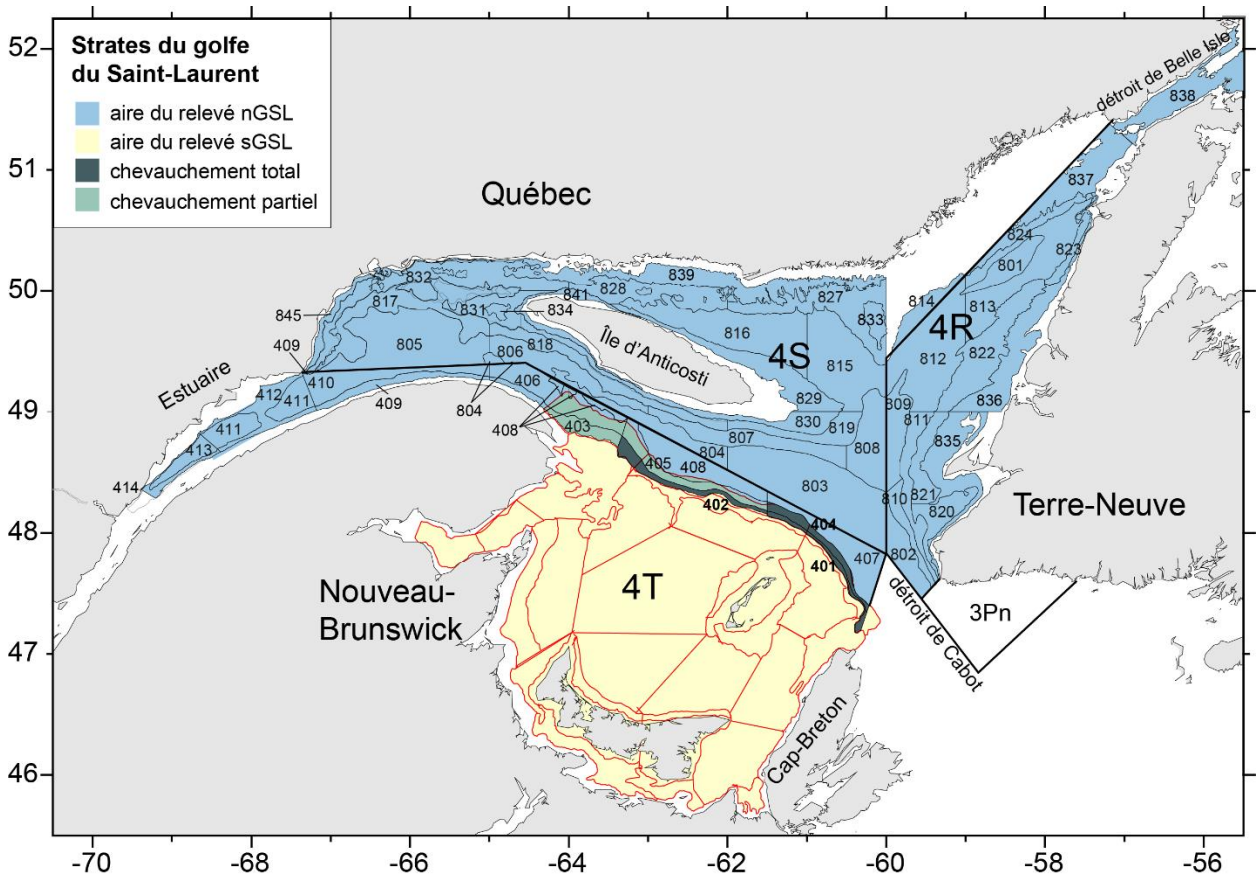


Figure 30. Carte illustrant le schéma de stratification du relevé écosystémique d'août dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent (nGSL, bleue) et celle du relevé du sud du golfe du Saint- Laurent (sGSL, jaune, 4T). Les zones de chevauchement partiel (vert pâle) et total (vert foncé) à la frontière entre ces deux relevés sont également identifiées.

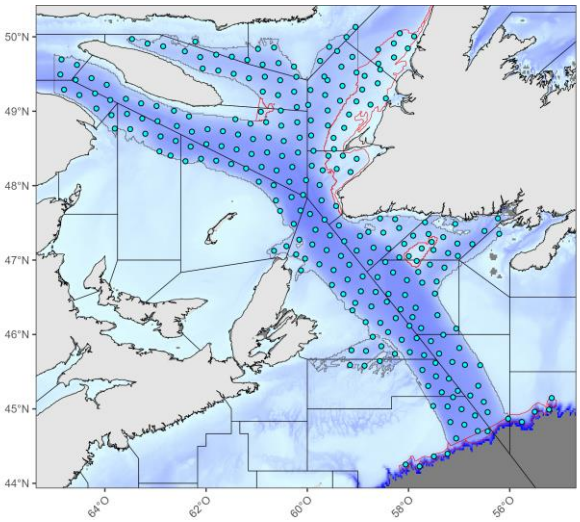


Figure 31. Plan d'échantillonnage du relevé hivernal à bord du NM Mersey Venture en 2022-2024. Les points représentent les stations d'échantillonnage. Polygone gris : isobathe 150 m (aire d'étude), polygones rouges : zones supplémentaires ajoutées pour le relevé de 2024, polygones noirs : zones unitaires de l'OPANO.

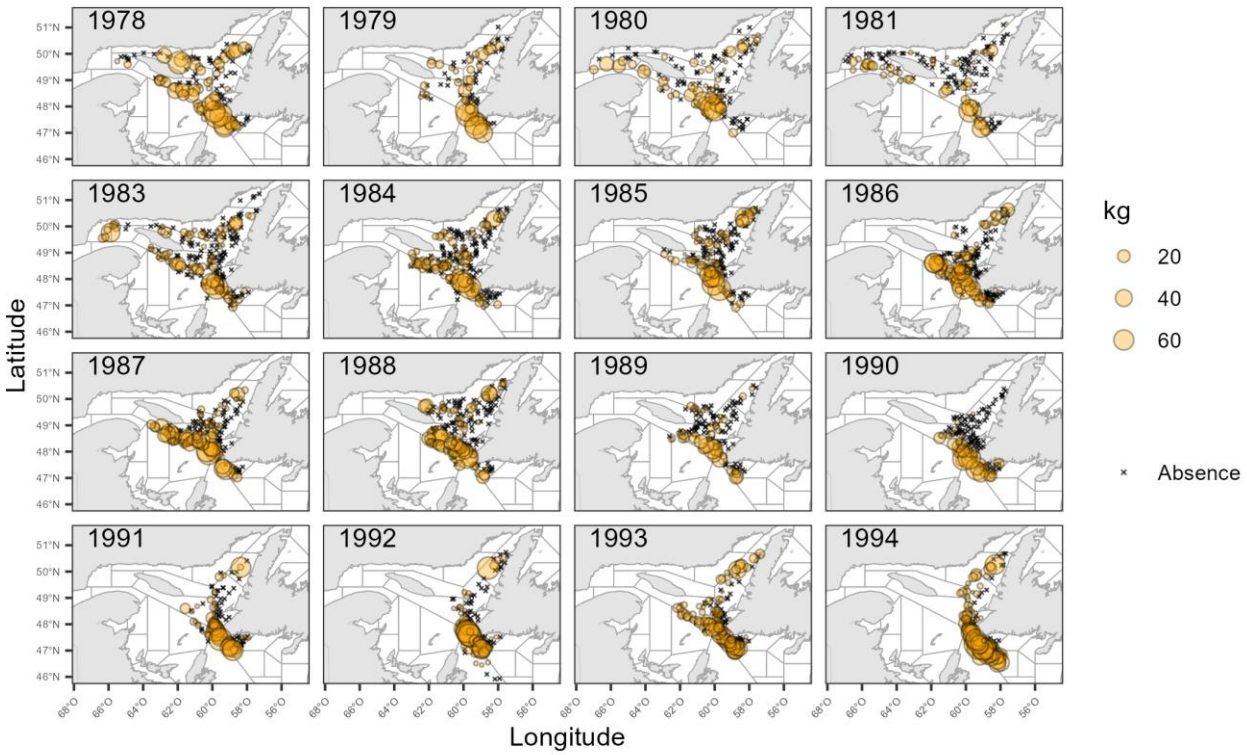


Figure 32. Distribution spatiale annuelle des taux de capture de flétan du Groenland (kg / trait standard de 1,75 mn) dans le relevé hivernal du NM Gadus Atlantica en 1978 – 1994.

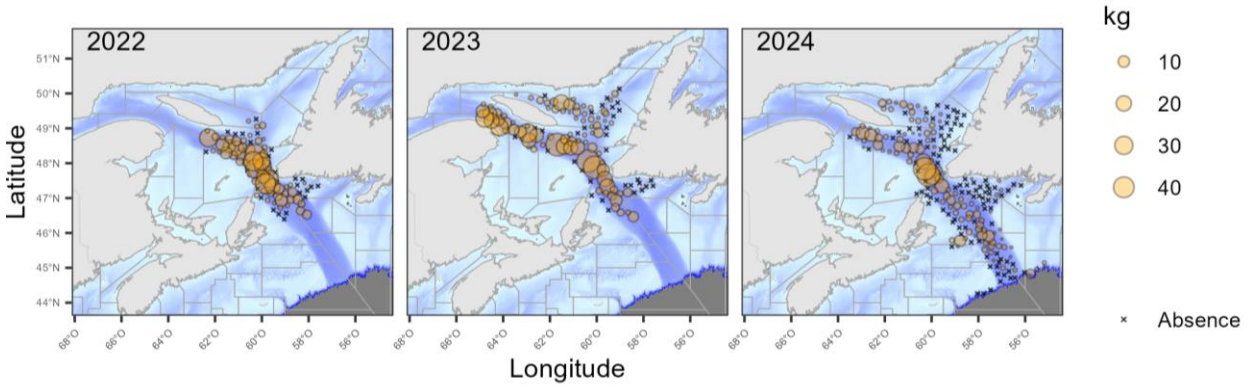


Figure 33. Distribution spatiale annuelle des taux de capture de flétan du Groenland (kg / trait standard de 0,75 mn) dans le relevé hivernal du NM Mersey Venture en 2022-2024.

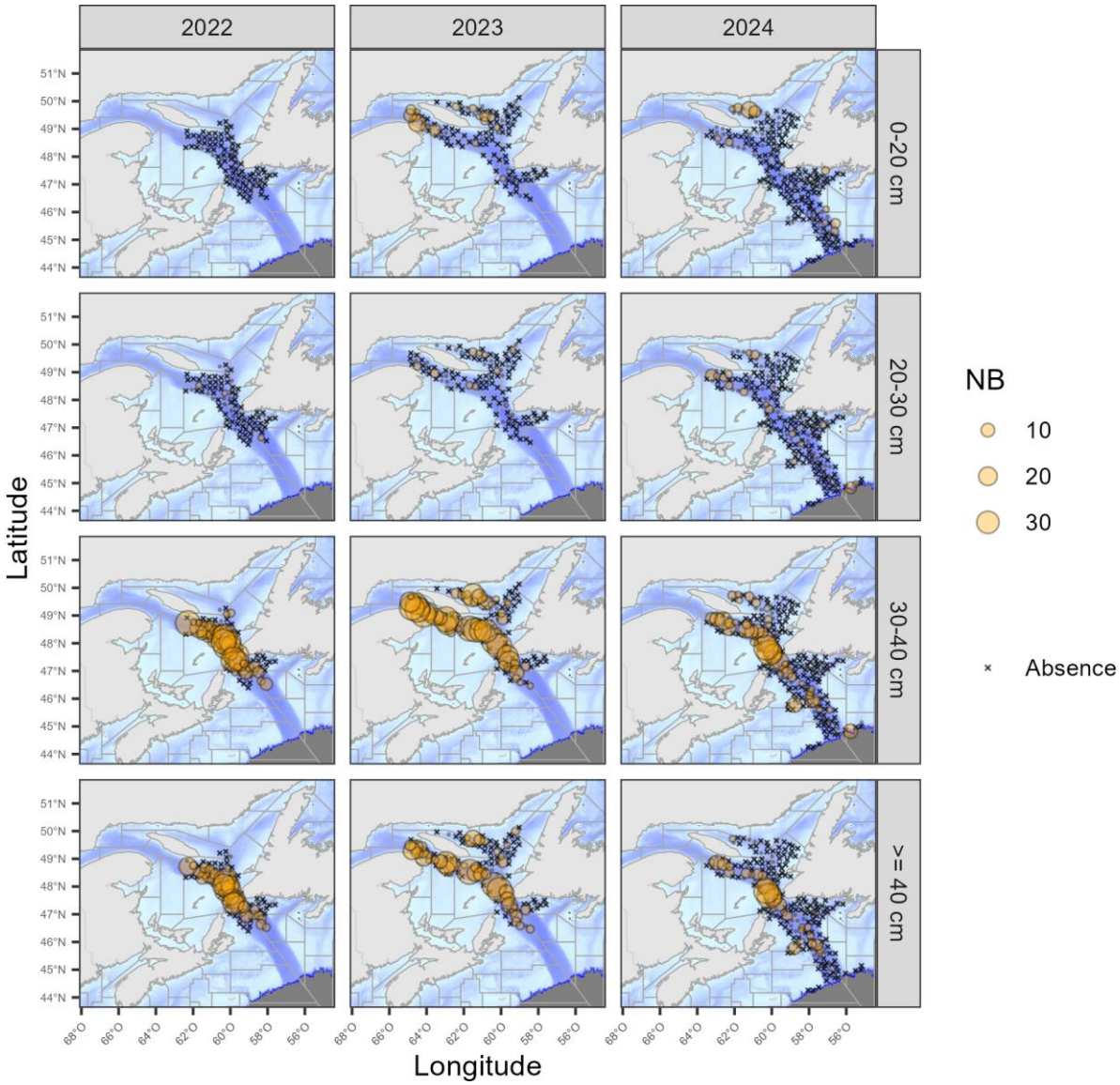


Figure 34. Distribution spatiale annuelle des taux de capture de flétan du Groenland (nombre (NB) par trait standard de 0,75 mn) dans le relevé hivernal à bord du NM Mersey Venture en 2022-2024 pour différentes classes de taille.

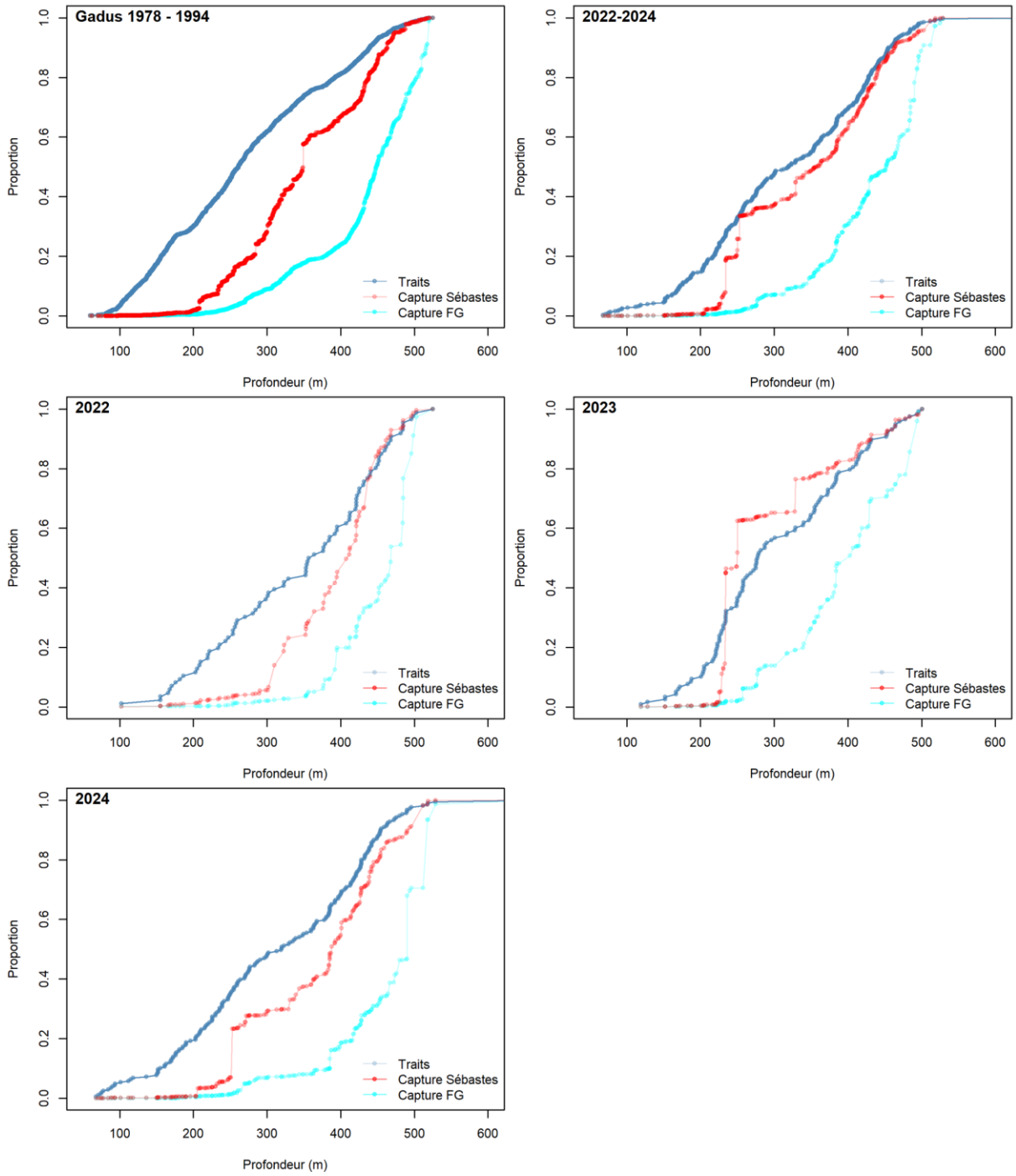


Figure 35. Proportion cumulative de la capture (en poids) de flétan du Groenland (FG, bleu pâle) et des sébastes (S. mentella et fasciatus) dans les relevés hivernaux effectués avec le NM Gadus Atlantica et le NM Mersey Venture et proportion cumulative des stations échantillonnées (bleu foncé) selon la profondeur.

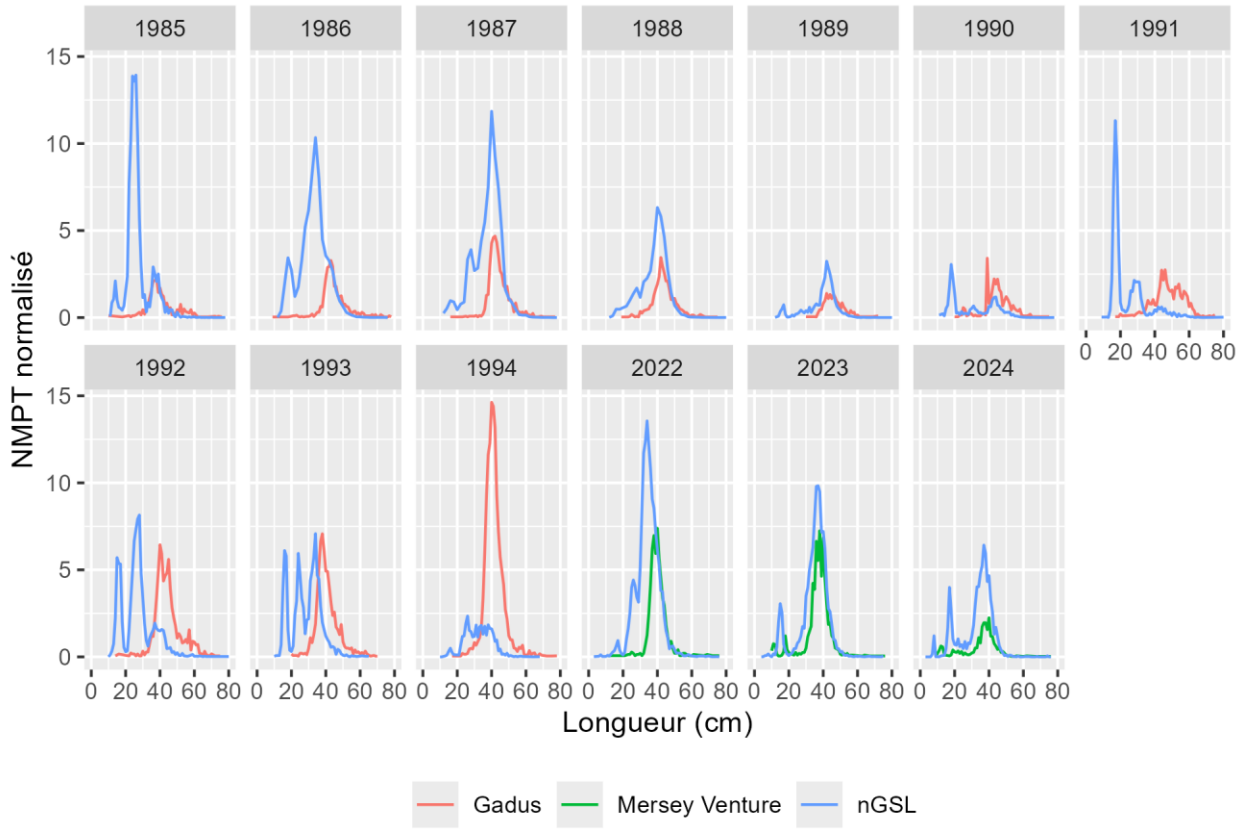


Figure 36. Fréquences de longueurs moyennes annuelles dans les relevés Gadus Atlantica, Mersey Venture et nGSL en nombre moyen par trait (NMPT) normalisé. Les courbes du relevé nGSL (en août) ont été décalées d'un an afin d'être comparées au relevé hivernal (janvier-février) le plus proche.

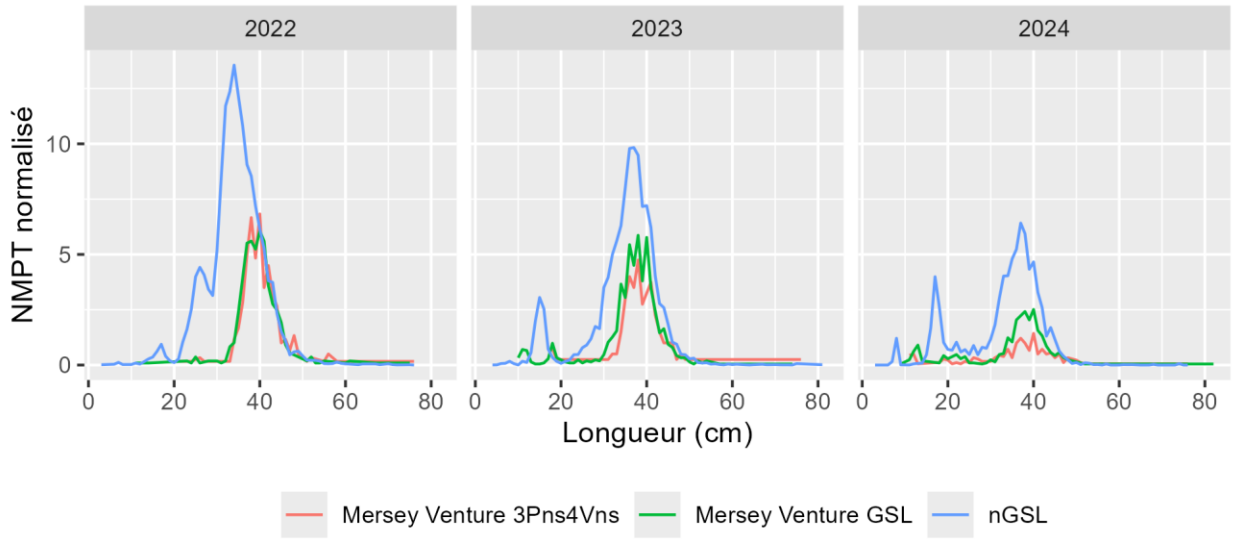


Figure 37. Fréquences de longueurs annuelles dans le relevé Mersey Venture à l'intérieur (4RST) et l'extérieur (3Pns4Vns) du GSL et dans le relevé nGSL en nombre moyen par trait (NMPT) normalisé. Les courbes du relevé nGSL (en août) ont été décalées d'un an afin d'être comparées au relevé hivernal (janvier-février) le plus proche.

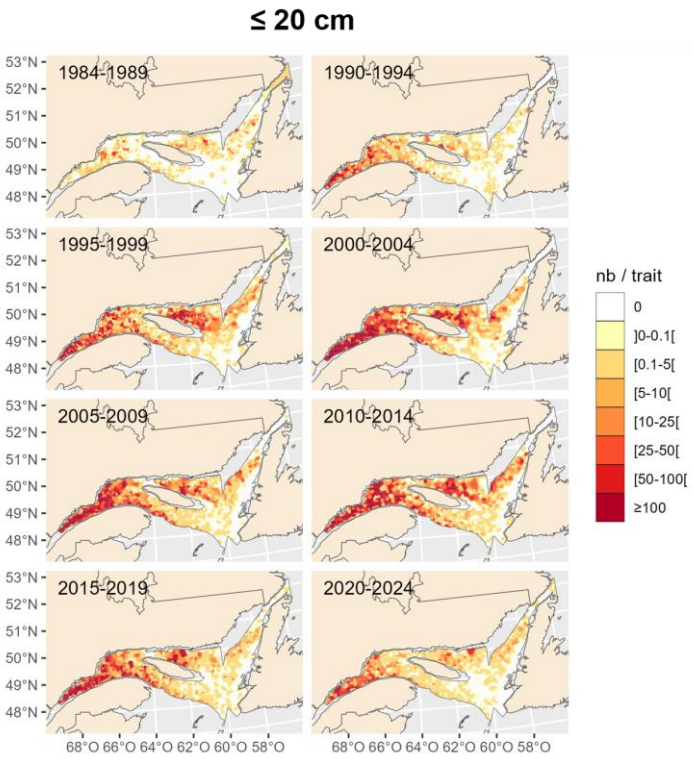


Figure 38. Distribution spatiale des taux de capture (nombre / trait de 15 minutes) de flétan du Groenland de 20 cm et moins lors du relevé du MPO dans le nGSL par période de cinq ou six années.

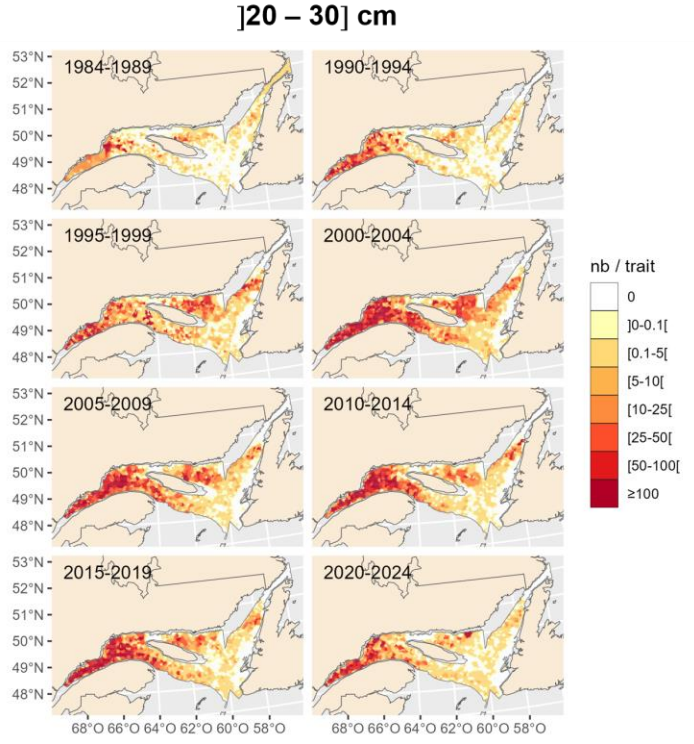


Figure 39. Distribution spatiale des taux de capture (nombre / trait de 15 minutes) de flétan du Groenland de 20 à 30 cm lors du relevé du MPO dans le nGSL par période de cinq ou six années.

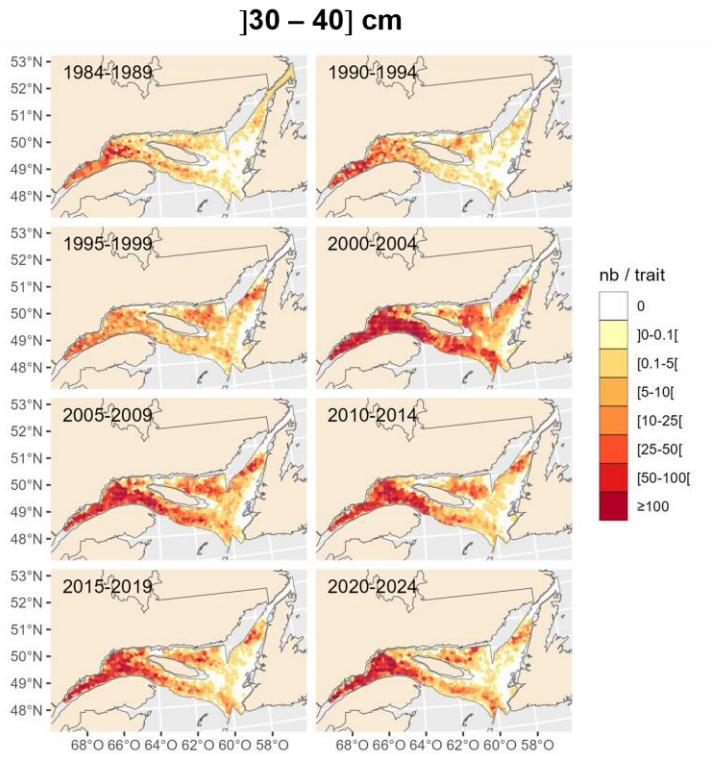


Figure 40. Distribution spatiale des taux de capture (nombre / trait de 15 minutes) de flétan du Groenland de 30 à 40 cm lors du relevé du MPO dans le nGSL par période de cinq ou six années.

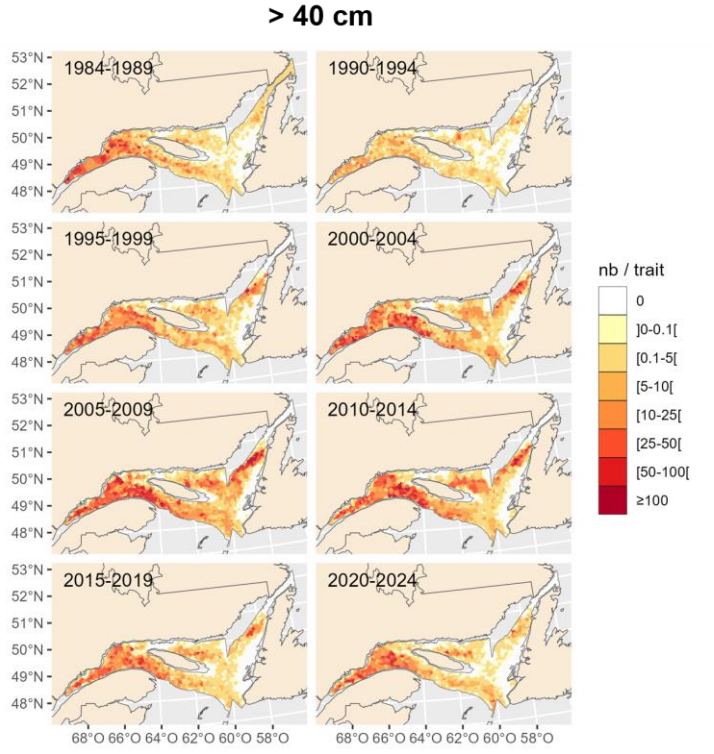


Figure 41. Distribution spatiale des taux de capture (nombre / trait de 15 minutes) de flétan du Groenland de plus de 40 cm lors du relevé du MPO dans le nGSL par période de cinq ou six années.

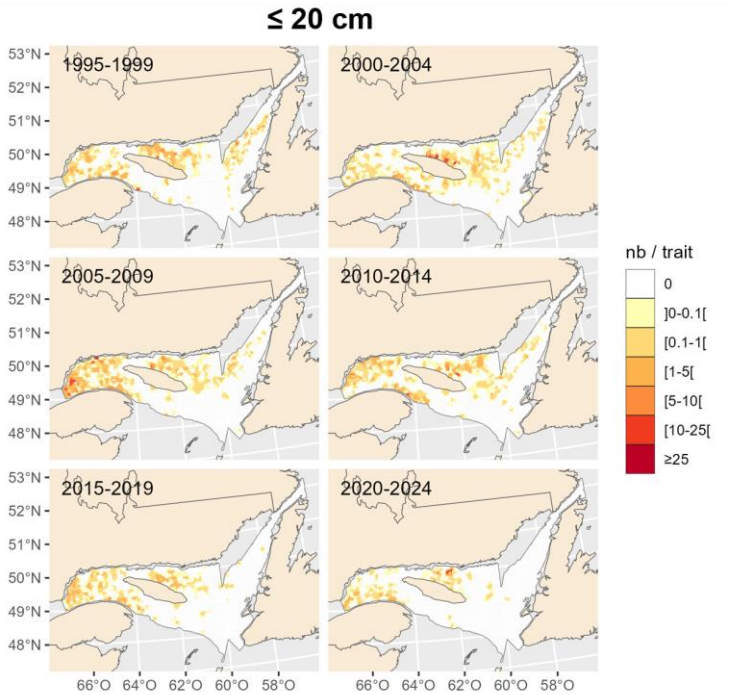


Figure 42. Distribution spatiale des taux de capture (nombre / trait de 30 minutes) de flétan du Groenland de moins de 20 cm lors du relevé des PSM par période de cinq années.

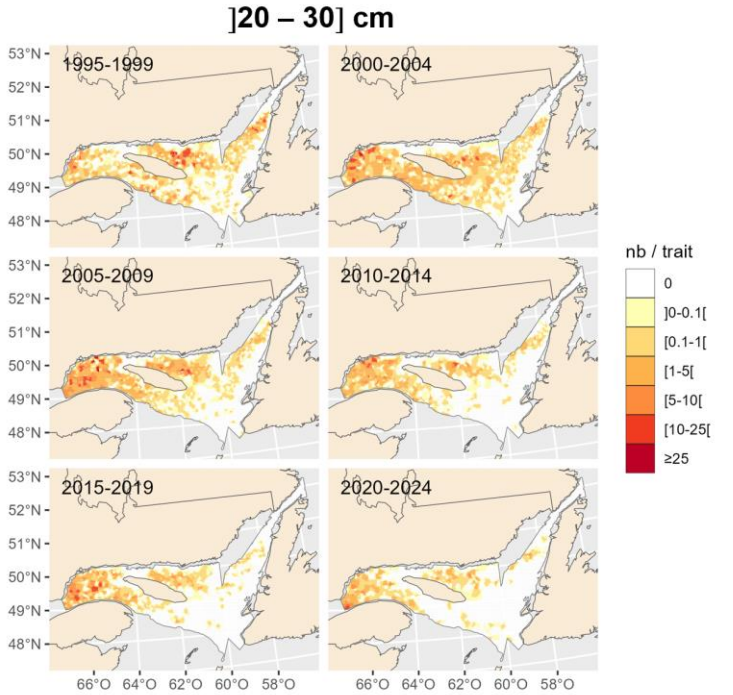


Figure 43. Distribution spatiale des taux de capture (nombre / trait de 30 minutes) de flétan du Groenland de 20 à 30 cm lors du relevé des PSM par période de cinq années.

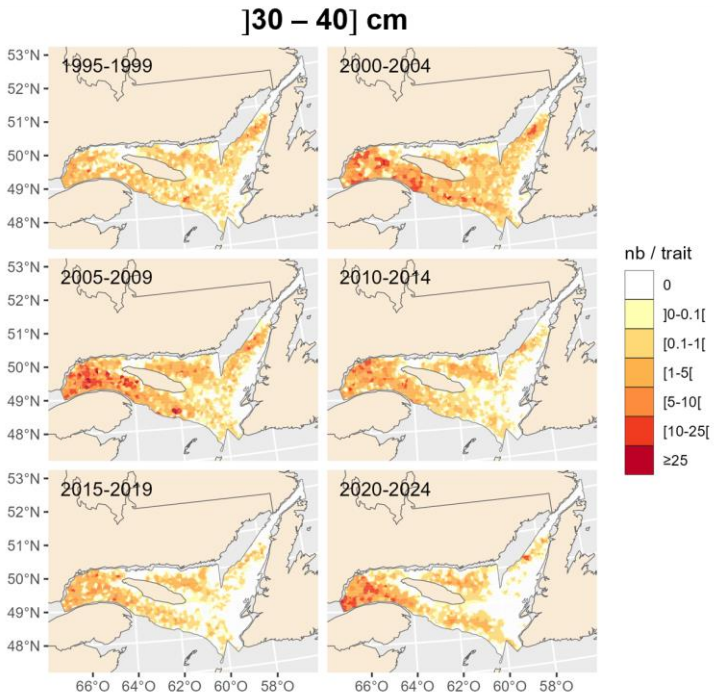


Figure 44. Distribution spatiale des taux de capture (nombre / trait de 30 minutes) de flétan du Groenland de 30 à 40 cm lors du relevé des PSM par période de cinq années.

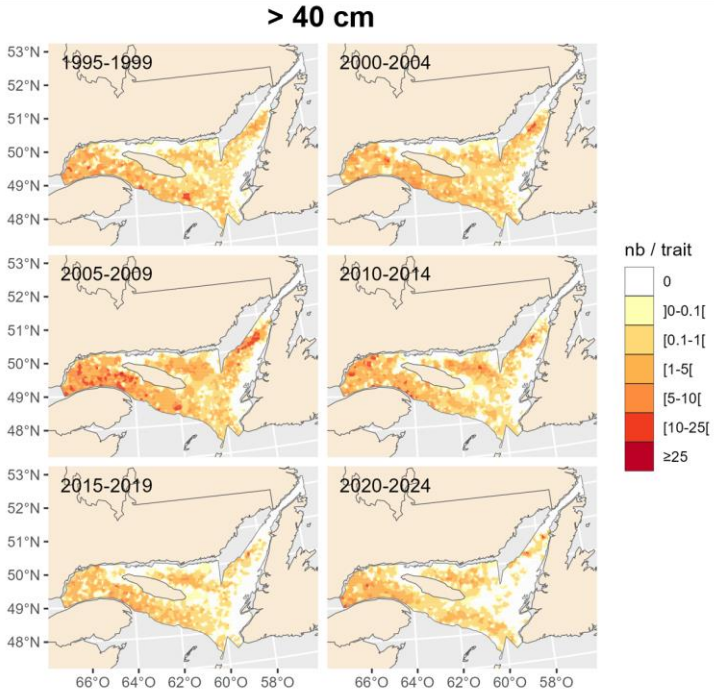


Figure 45. Distribution spatiale des taux de capture (nombre / trait de 30 minutes) de flétan du Groenland de plus de 40 cm lors du relevé des PSM par période de cinq années.

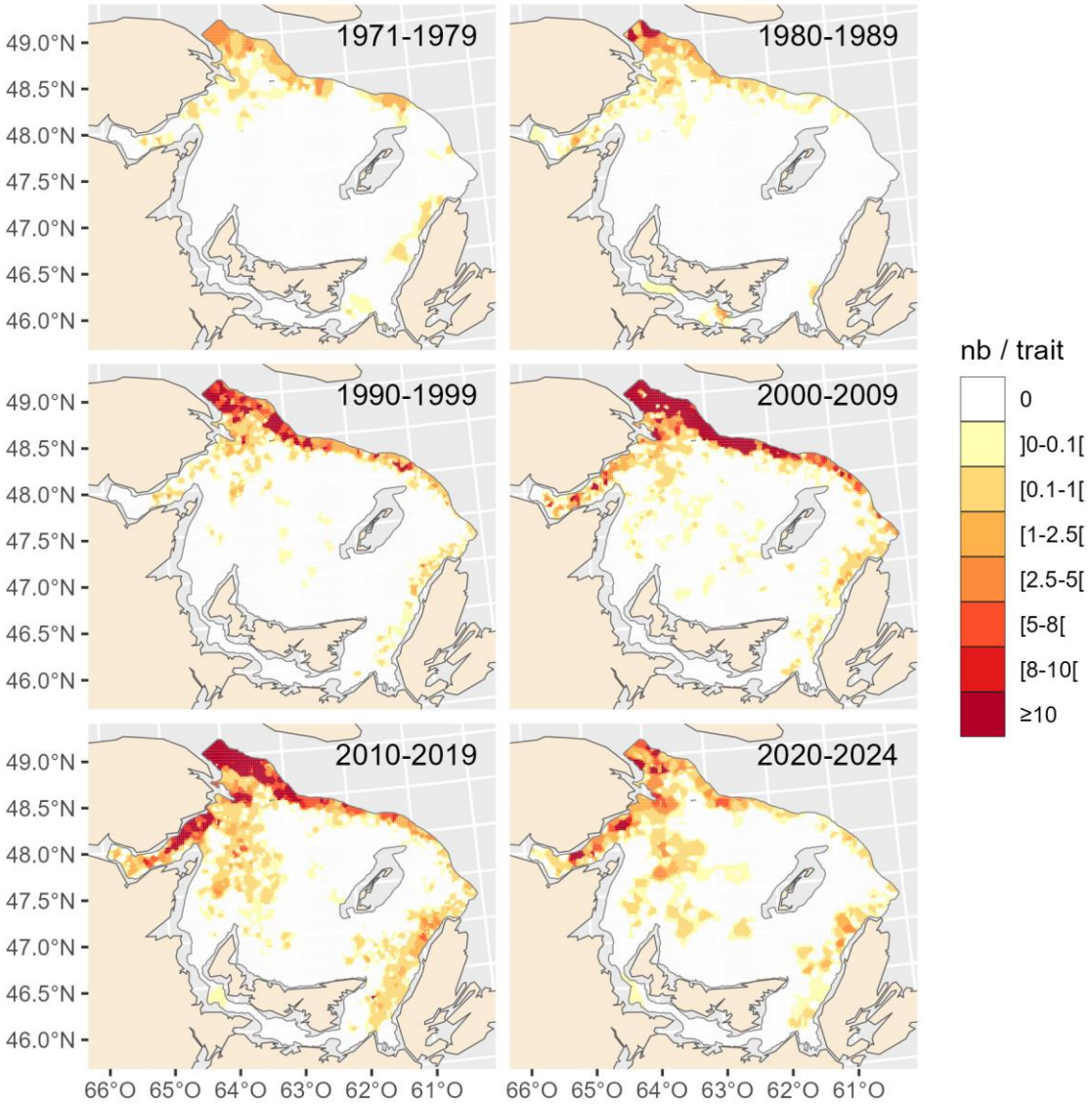


Figure 46. Distribution spatiale des captures de flétan du Groenland (toutes tailles) dans le relevé du sGSL du MPO par période.

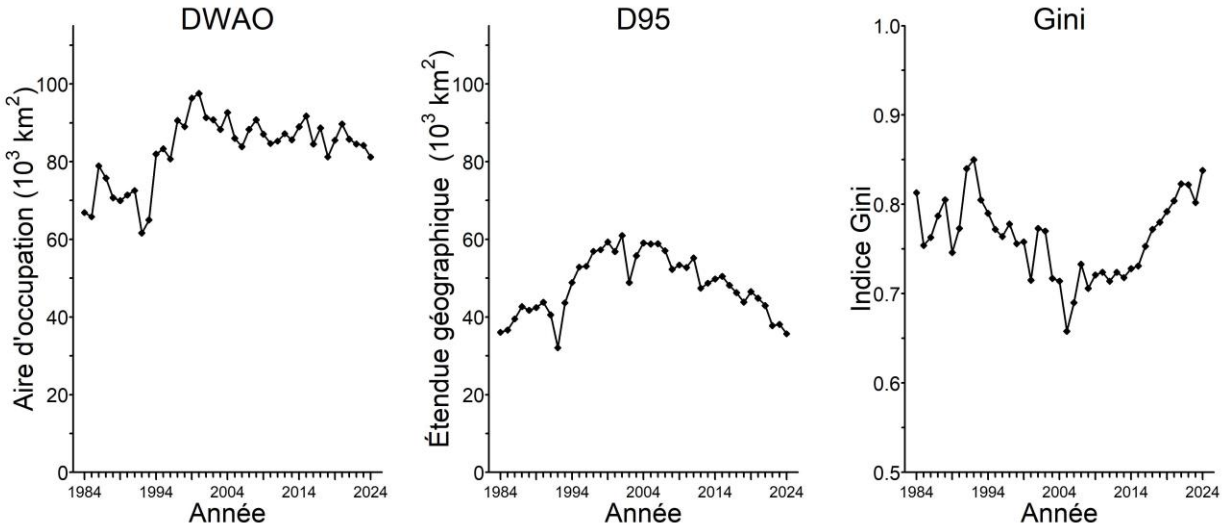


Figure 47. Indices de répartition spatiale selon l'année : DWAO, aire d'occupation pondérée, D_{95}, surface minimale où se concentre 95 % de la biomasse et indice de Gini. La surface totale de l'aire échantillonnée par le relevé du nGSL est de 116 115 km^2.

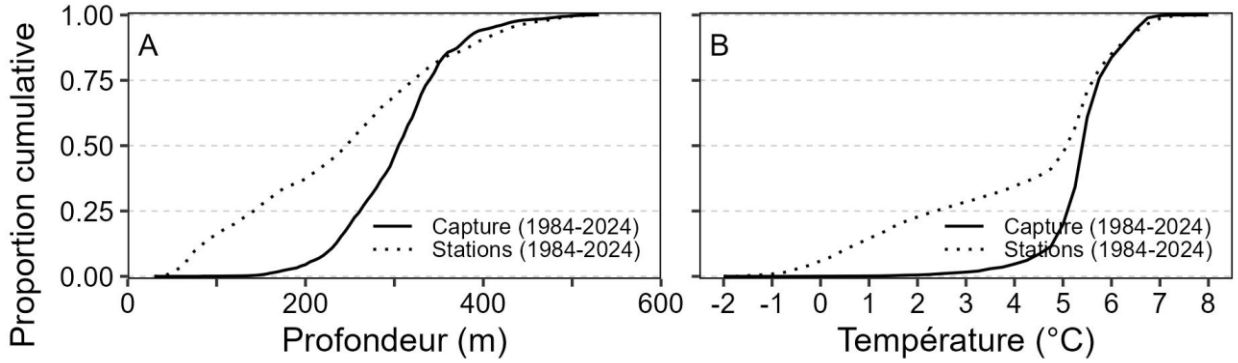


Figure 48. Proportion cumulative des captures de flétan du Groenland (poids par trait) et des stations échantillonnées en fonction de la profondeur (graphique de gauche) et de la température au fond (graphique de droite) dans le relevé nGSL du MPO de 1984 à 2024.

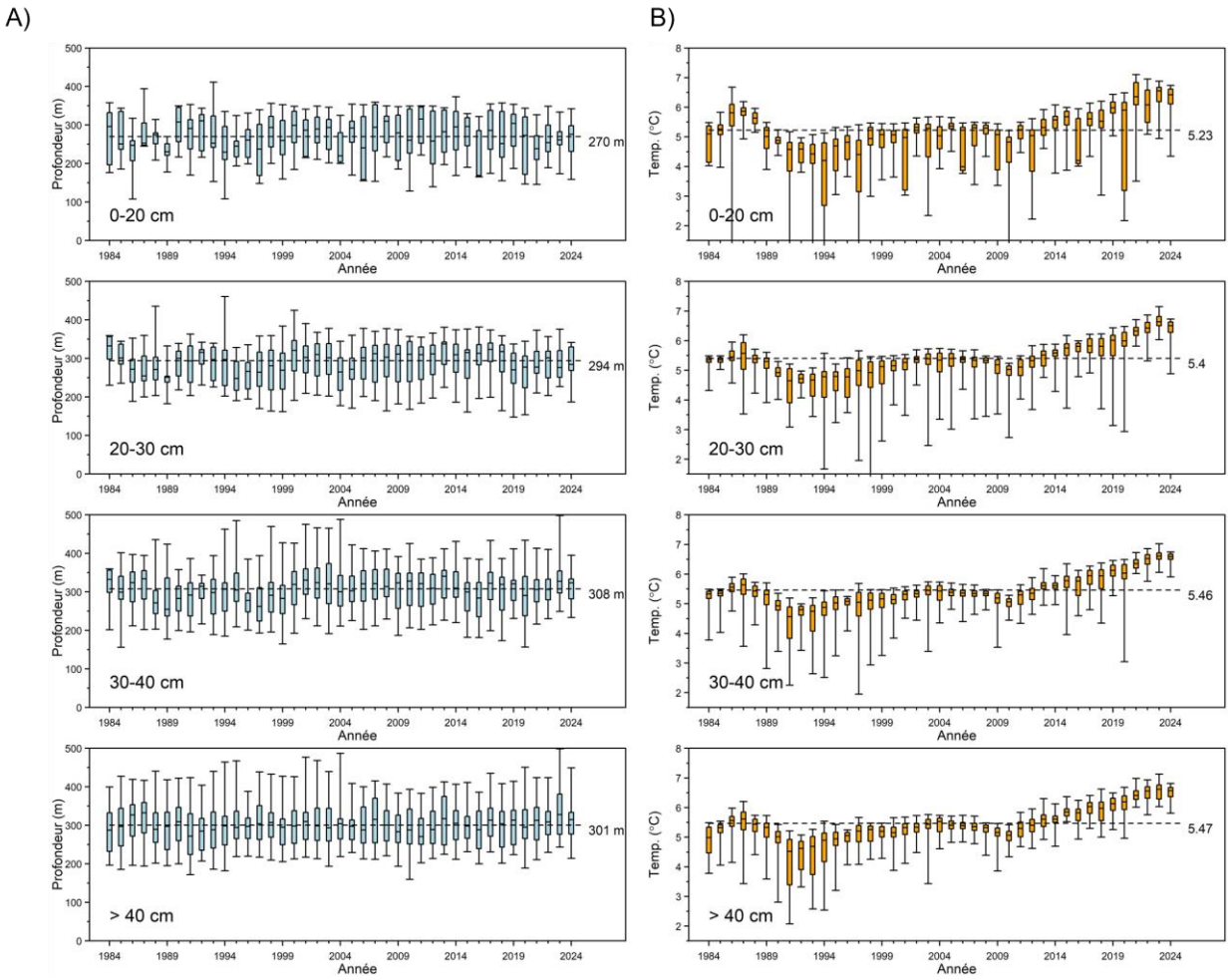


Figure 49. Distributions de la biomasse du flétan du Groenland en fonction de A) la profondeur B) la température et C) le niveau de saturation en oxygène dissous pour différentes catégories de tailles observées lors du relevé du nGSL du MPO. Représentation graphique en boîtes à moustaches : la ligne à l'intérieur de la boîte représente la médiane, la boîte s'étend des percentiles 25 à 75 et les moustaches (lignes verticales de part et d'autre de la boîte) s'étendent des percentiles 5 à 95. La ligne horizontale pointillée sur chacun des graphiques représente la moyenne de la série.

C)

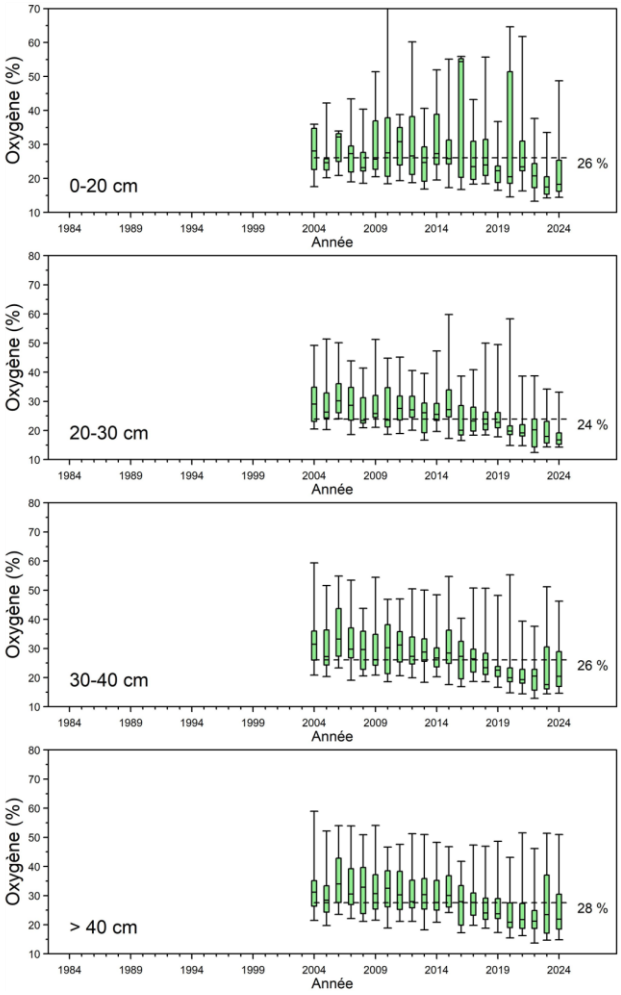


Figure 49. (suite)

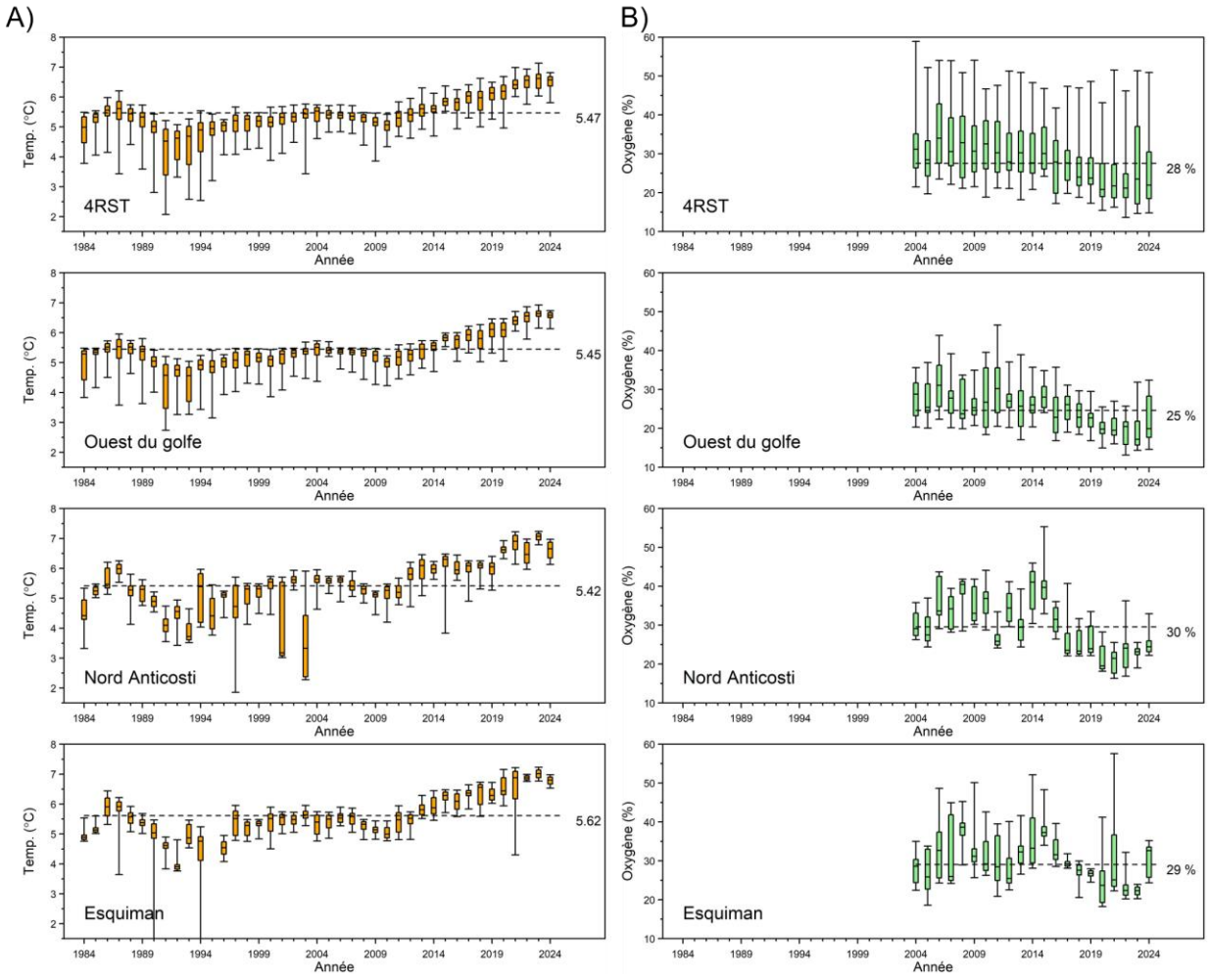


Figure 50. Distributions de la biomasse du flétan du Groenland en fonction de A) la température de fond et B) le niveau de saturation en oxygène dissous par secteur de pêche commerciale d'après les données du relevé du nGSL du MPO. Représentation graphique en boîtes à moustaches : la ligne à l'intérieur de la boîte représente la médiane, la boîte s'étend des percentiles 25 à 75 et les moustaches (lignes verticales de part et d'autre de la boîte) s'étendent des percentiles 5 à 95. La ligne horizontale pointillée sur chacun des graphiques représente la moyenne de la série.

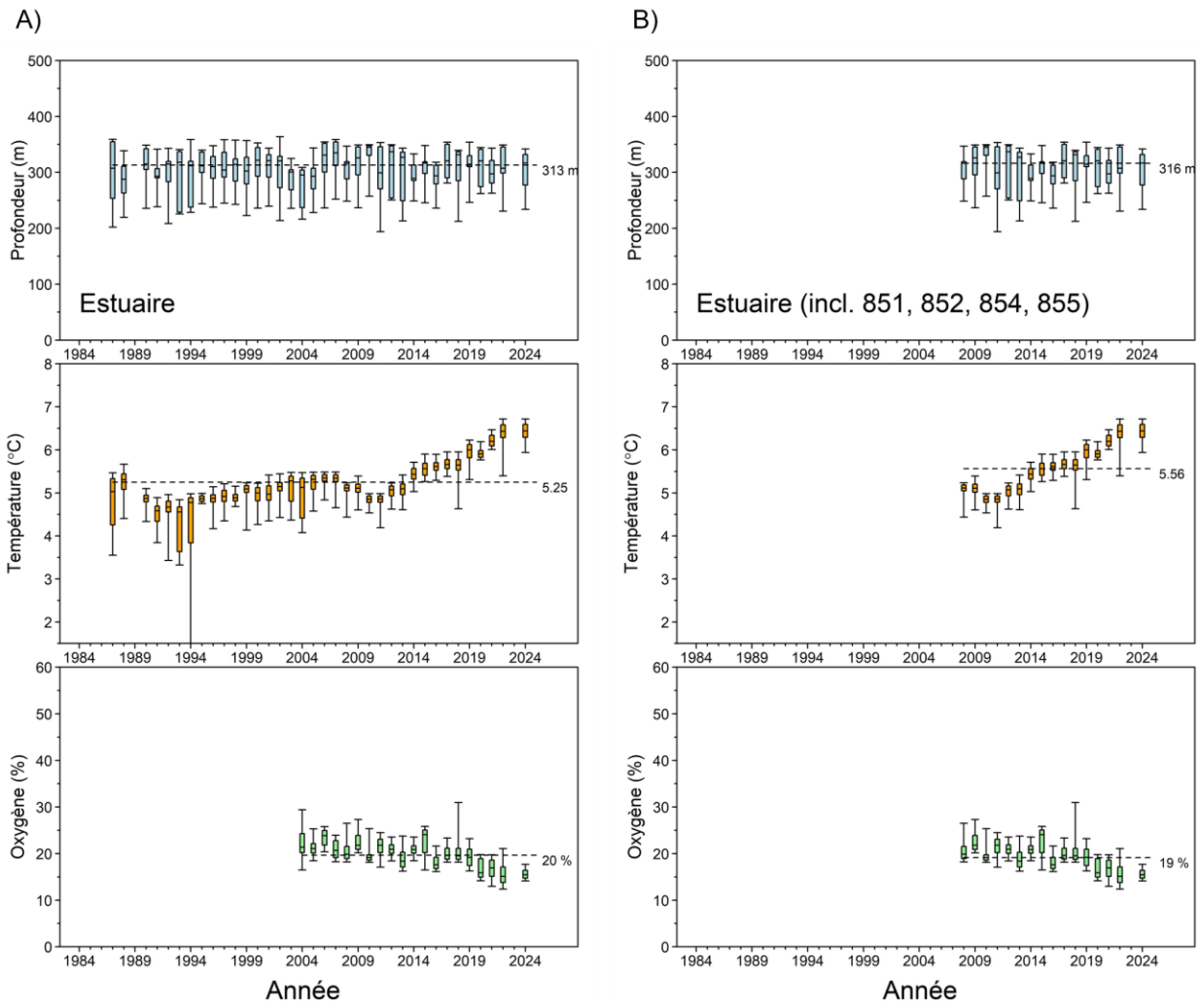


Figure 51. Distributions de la biomasse du flétan du Groenland dans l'estuaire maritime en fonction de la profondeur, la température de fond et le niveau de saturation en oxygène dissous d'après les données du relevé du nGSL du MPO dans A) l'estuaire (strates 411 à 414) et B) dans l'estuaire incluant les strates ajoutées en 2008 (851, 852, 854, 855). Représentation graphique en boîtes à moustaches : la ligne à l'intérieur de la boîte représente la médiane, la boîte s'étend des percentiles 25 à 75 et les moustaches (lignes verticales de part et d'autre de la boîte) s'étendent des percentiles 5 à 95. La ligne horizontale pointillée sur chacun des graphiques représente la moyenne de la série.

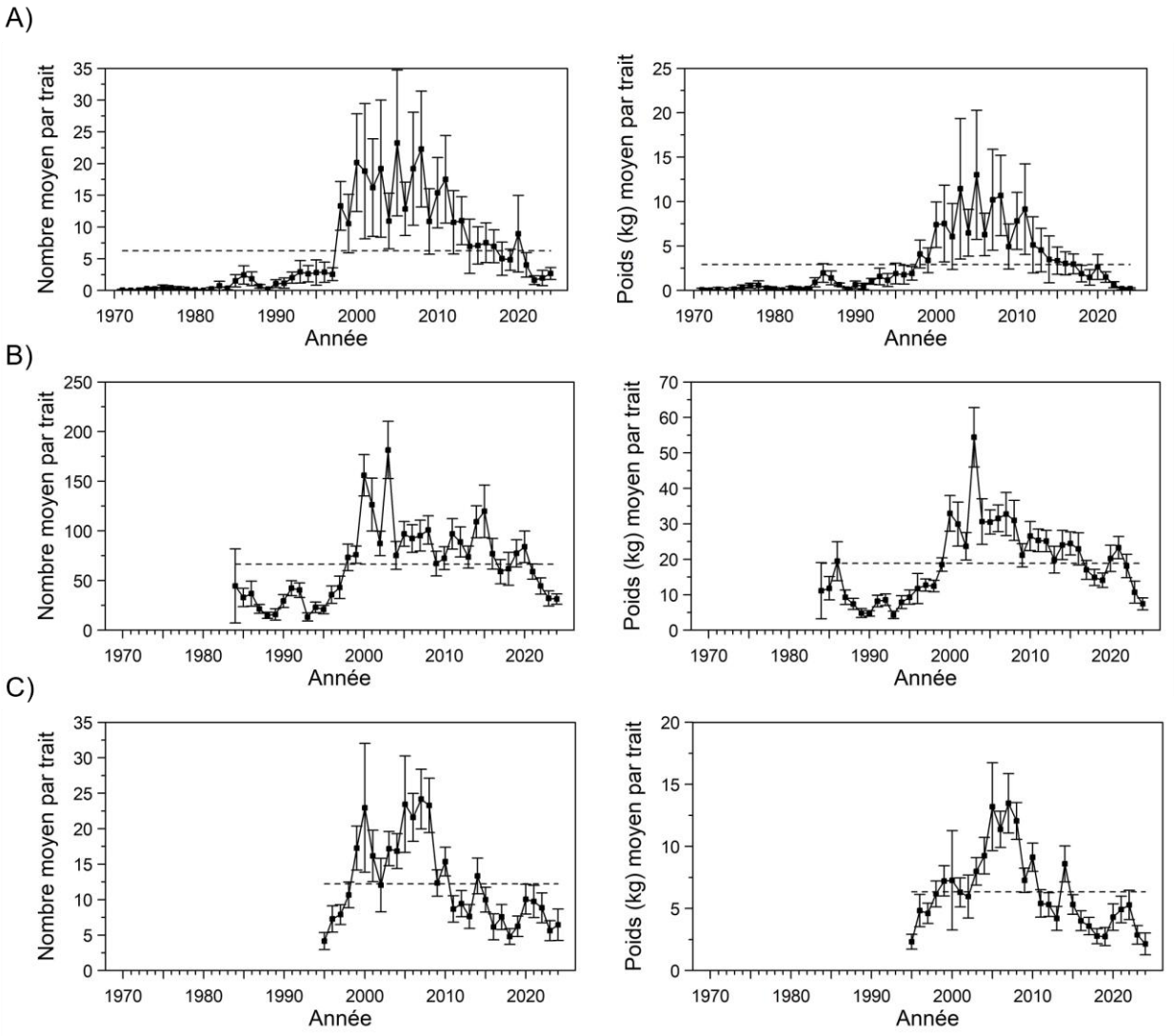


Figure 52. Nombres et poids moyens par trait observés lors des relevés A) du sGSL (1971-2024), B) du nGSL (1984-2024) et C) des PSM (1995-2024) pour le flétan du Groenland. Les barres d'erreur indiquent l'intervalle de confiance à 95 %. Les lignes horizontales indiquent la moyenne de chacune des séries.

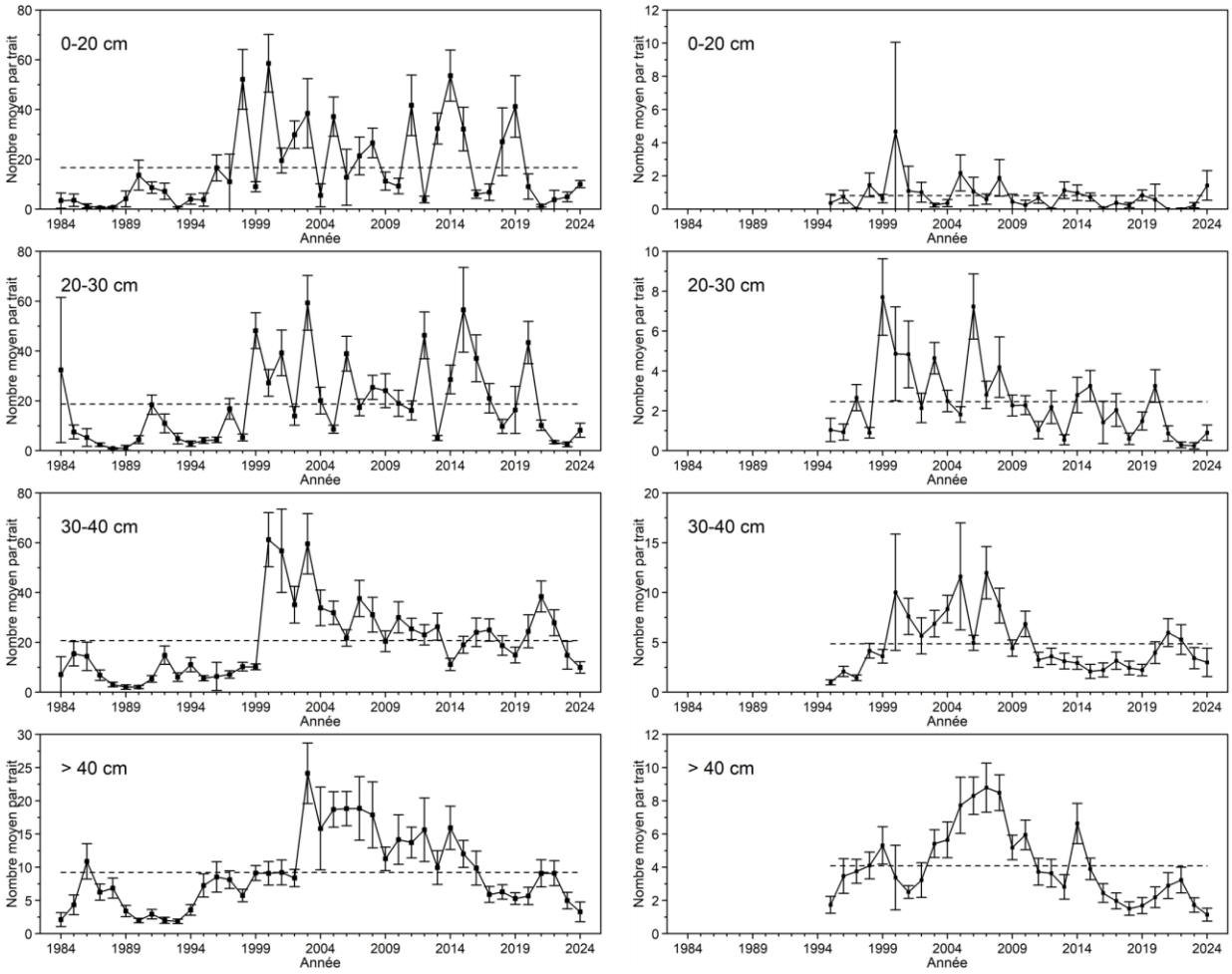


Figure 53. Indices d'abondance (nombres moyens par trait) du flétan du Groenland pour différentes catégories de taille observées lors des relevés du nGSL (gauche) et des PSM (droite).

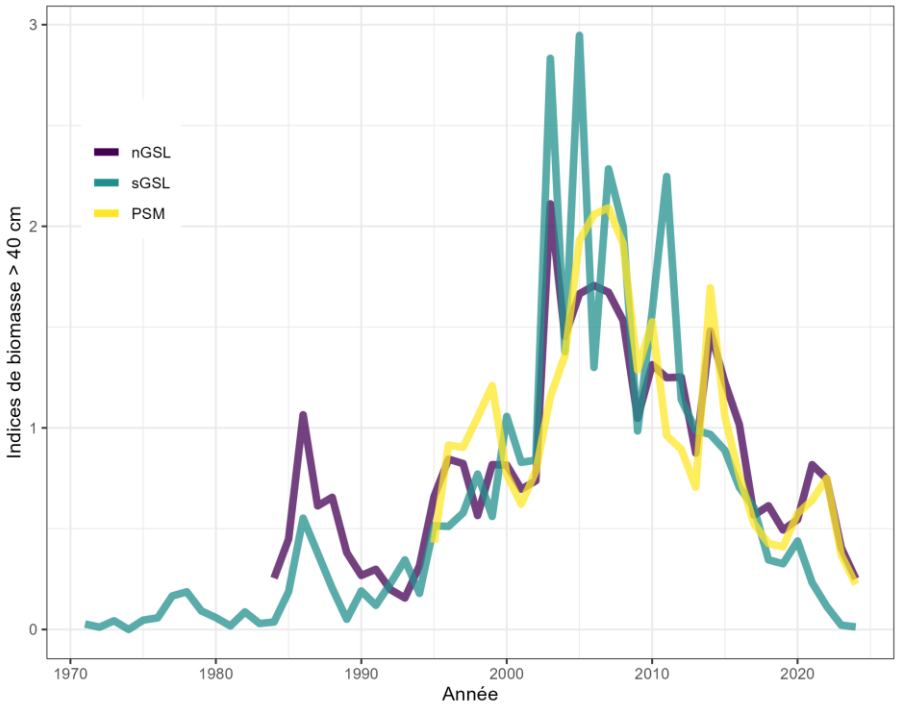


Figure 54. Indices normalisés de biomasse (normalisation faite en divisant par la moyenne) du flétan du Groenland > 40 cm calculés à partir des relevés du nGSL, sGSL du MPO et des PSM.

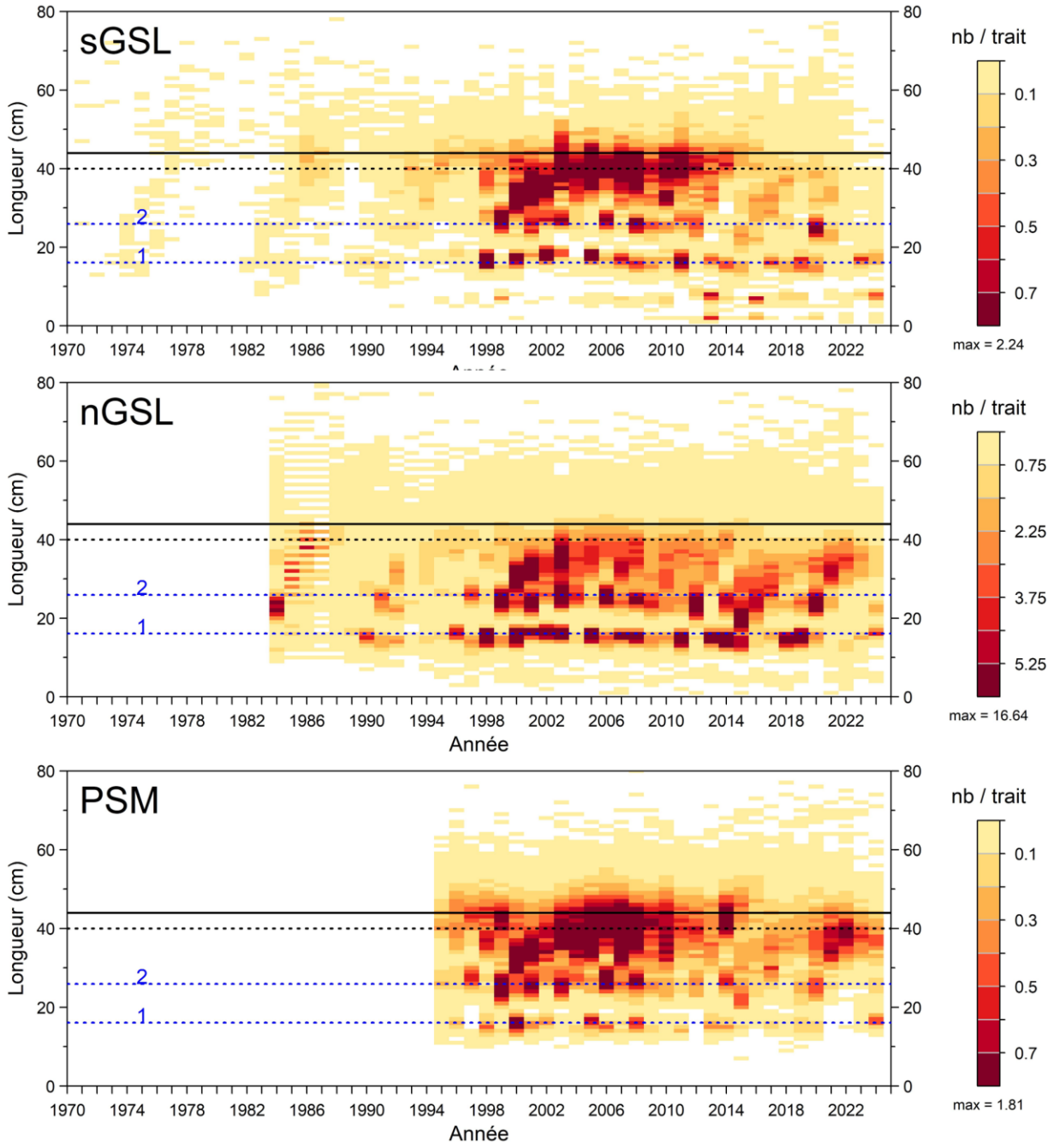


Figure 55. Distributions des fréquences de longueurs estimées avec les relevés du sGSL (1971-2024), du nGSL (1984-2024) et des PSM (1995-2024). Les lignes pointillées bleues indiquent les longueurs moyennes attendues pour des poissons de 1 et 2 ans. Les lignes pointillées noires situées à 40 cm indiquent la limite pour les indices de biomasse des poissons de plus de 40 cm. Les lignes pleines noires à 44 cm indiquent la taille minimale du protocole des petits poissons.

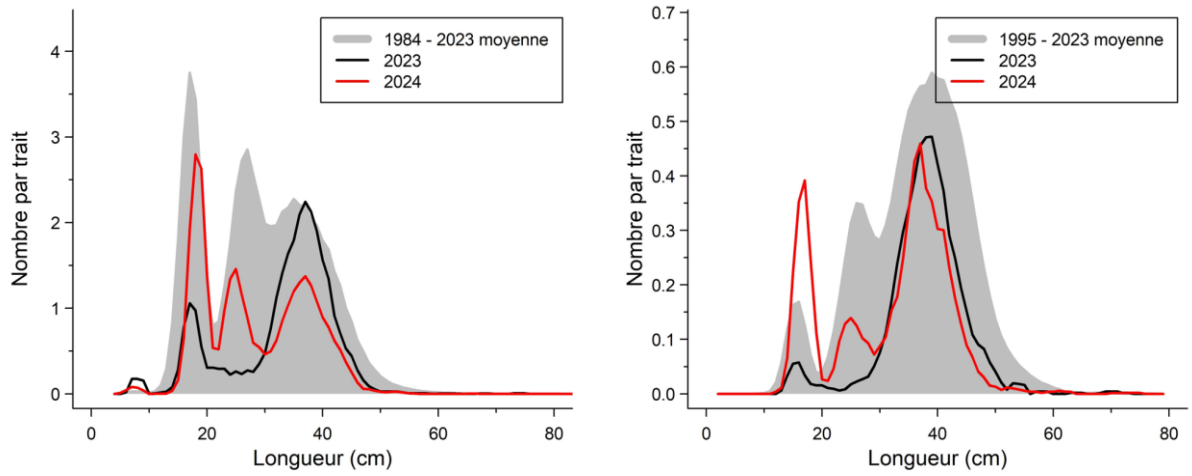


Figure 56. Distributions des fréquences de longueurs (nombres moyens par trait) estimées avec les relevés du nGSL (gauche) et des PSM (droite) pour le flétan Groenland.

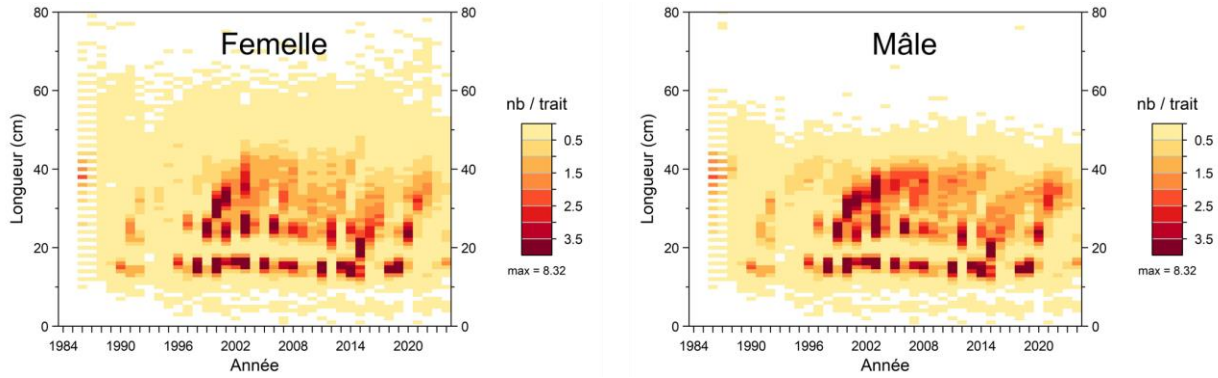


Figure 57. Distributions des fréquences de longueurs par sexe estimées avec le relevé nGSL (1986-2024).

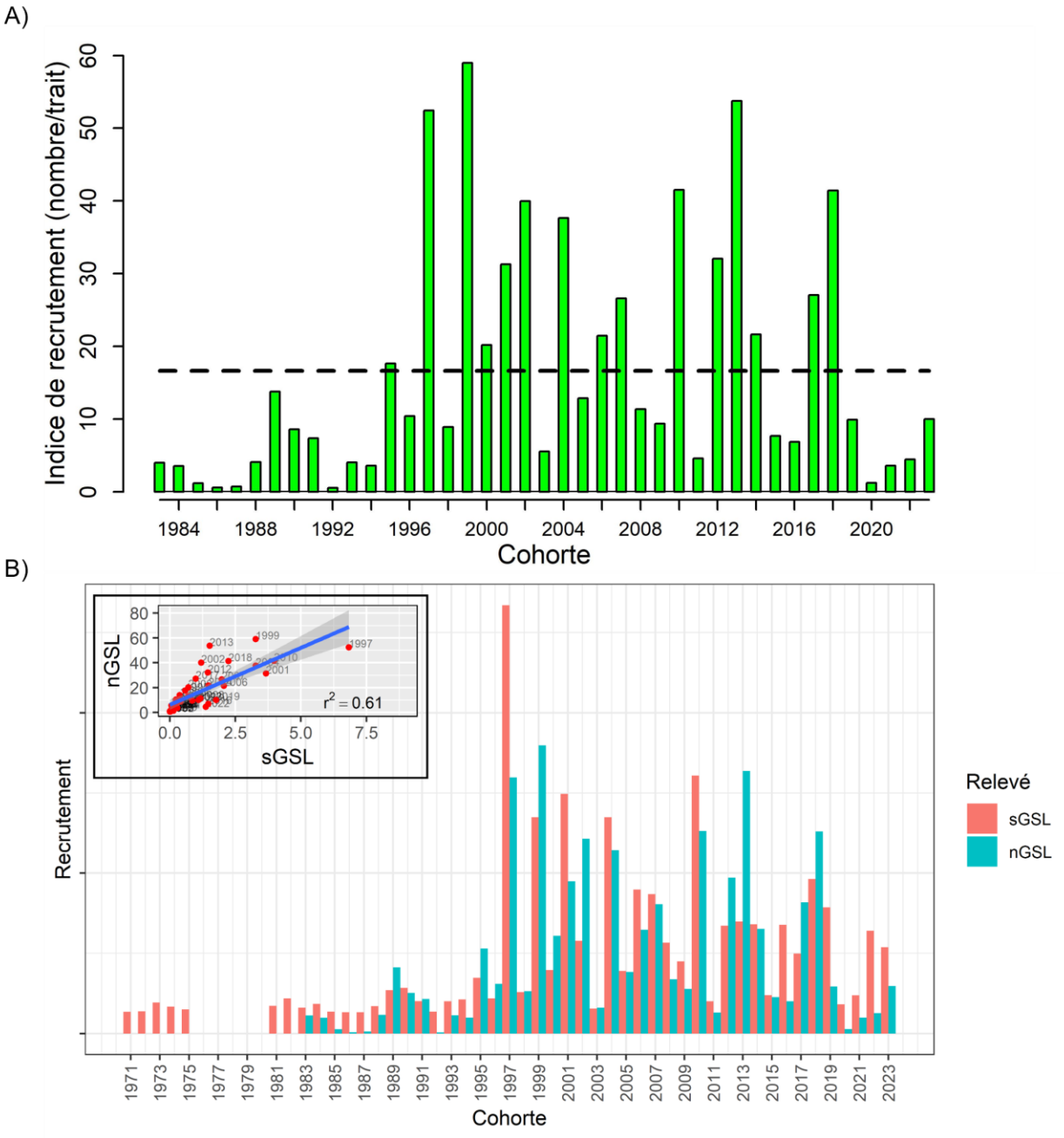


Figure 58. Indices de recrutement du flétan du Groenland estimés avec l'abondance annuelle des poissons de 12-21 cm (âge 1) A) du le relevé du MPO dans le nGSL. B) Comparaison des indices de recrutement du flétan du Groenland des relevés du nGSL et du sGSL du MPO. L'encadré montre la relation entre l'abondance annuelle des cohortes estimée par chacun des relevés.

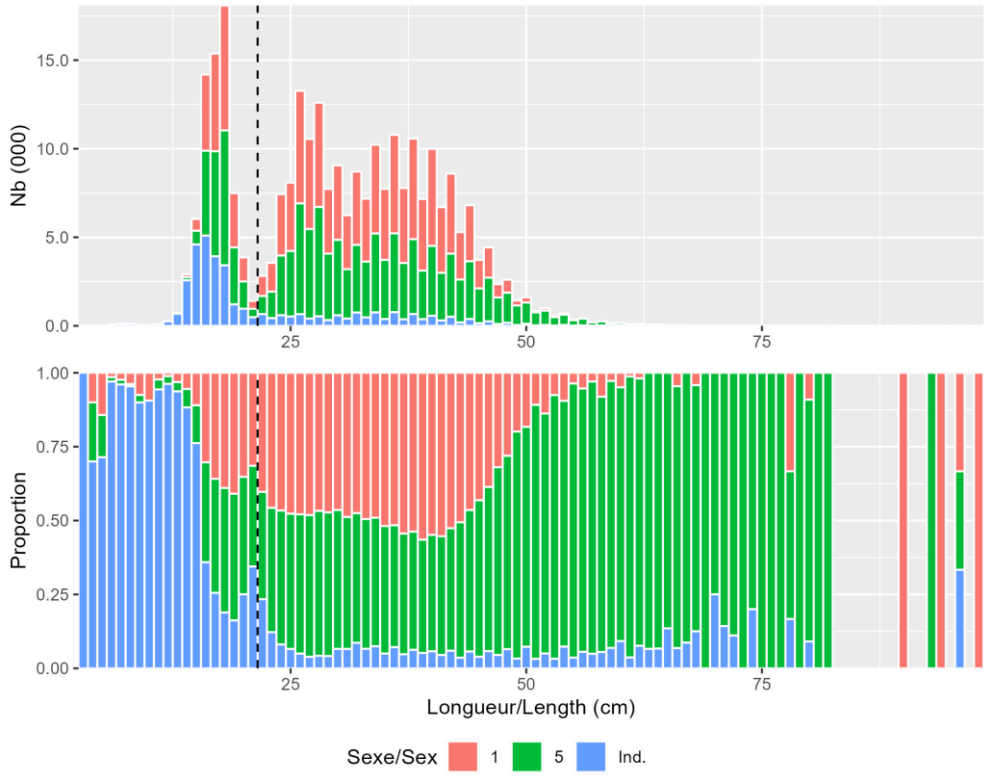


Figure 59. Nombre (milliers d'individus) et proportions par sexe et classe de longueur de 1 cm dans le relevé nGSL 1995 – 2022. La ligne pointillée verticale sépare les individus de plus ou moins 22 cm.

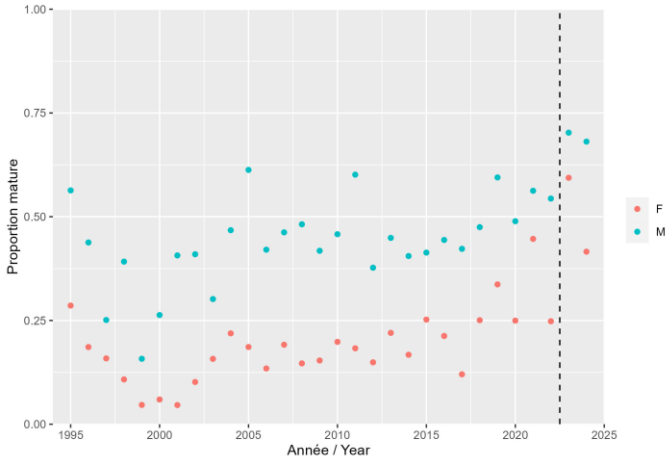


Figure 60. Proportions annuelles d'individus matures par sexe dans les données du relevé nGSL utilisées pour calculer les ogives de maturité, c'est-à-dire en excluant les individus de sexe indéterminé.

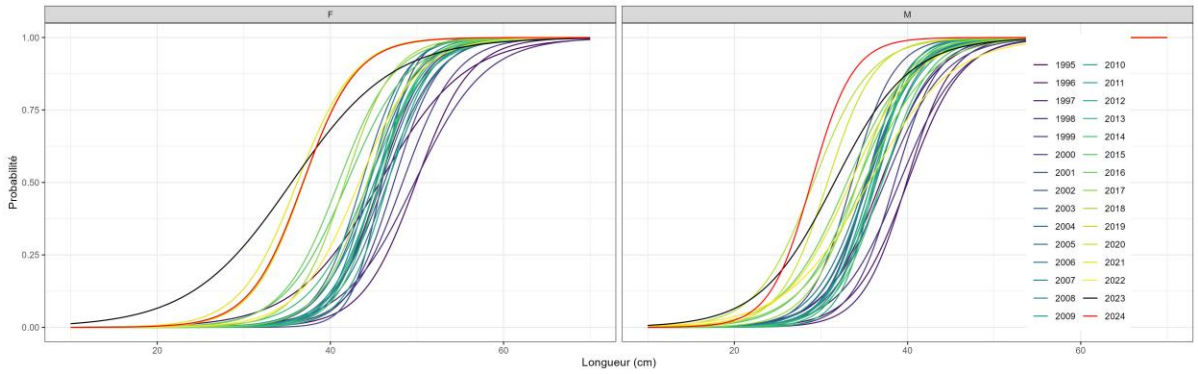


Figure 61. Ogives de maturité basées sur la détermination visuelle de l'état des gonades de flétans du Groenland femelles et mâles dans le relevé nGSL, estimées à l'aide d'un glm par année et sexe.

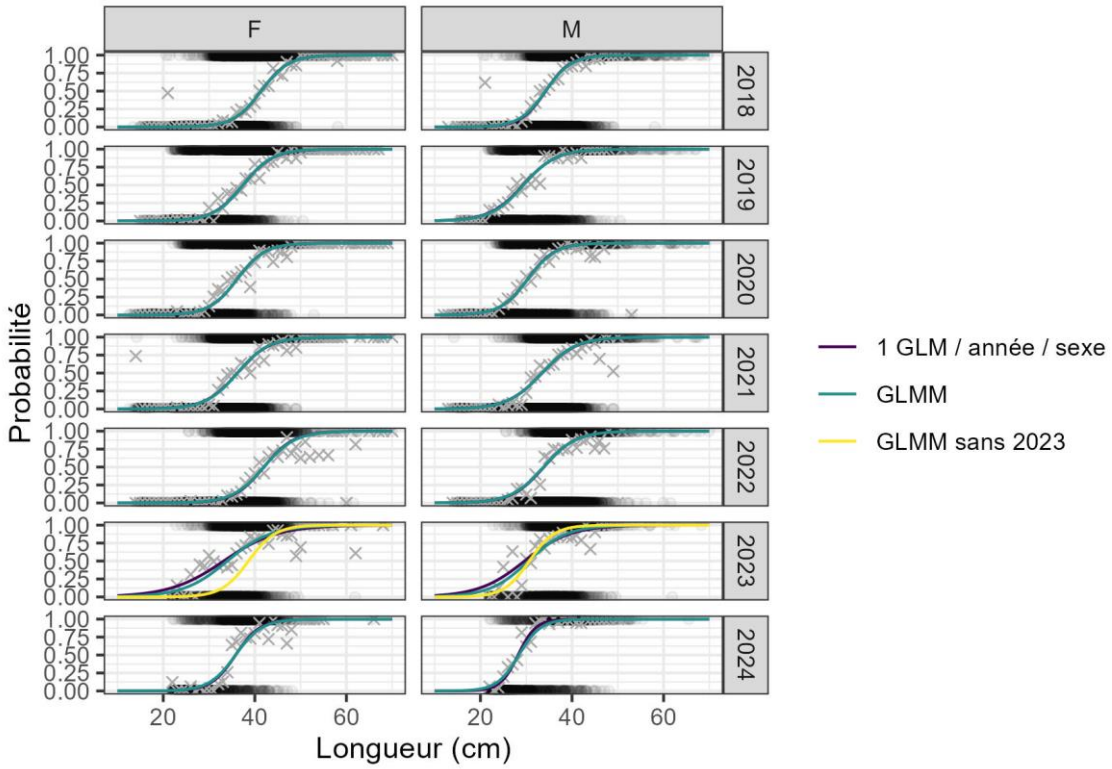


Figure 62. Comparaison des prédictions des probabilités d'être mature selon les GLM (un par année et sexe) et les modèles à mixtes (GLMM) incluant ou non les données de 2023 avec les valeurs observées (points gris transparents) et les proportions moyennes observées (x gris) pour 2018 à 2024.

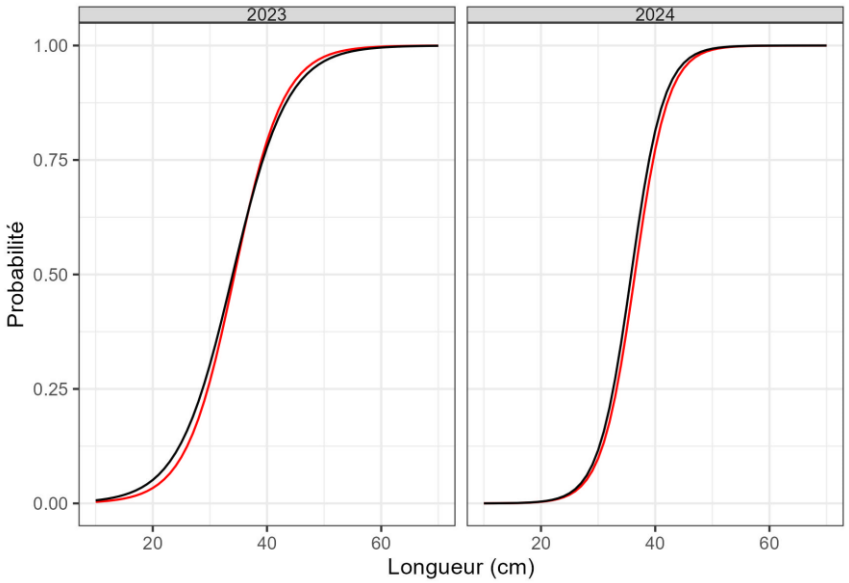


Figure 63. Comparaison des ogives de maturité en 2023 et 2024 estimées pour les femelles avec le modèle mixte (noir) et avec le même modèle, mais en ajoutant les individus de moins de 22 cm dans le relevé nGSL en supposant un sexe ratio équilibré et qu'ils sont 100 % immatures (rouge).

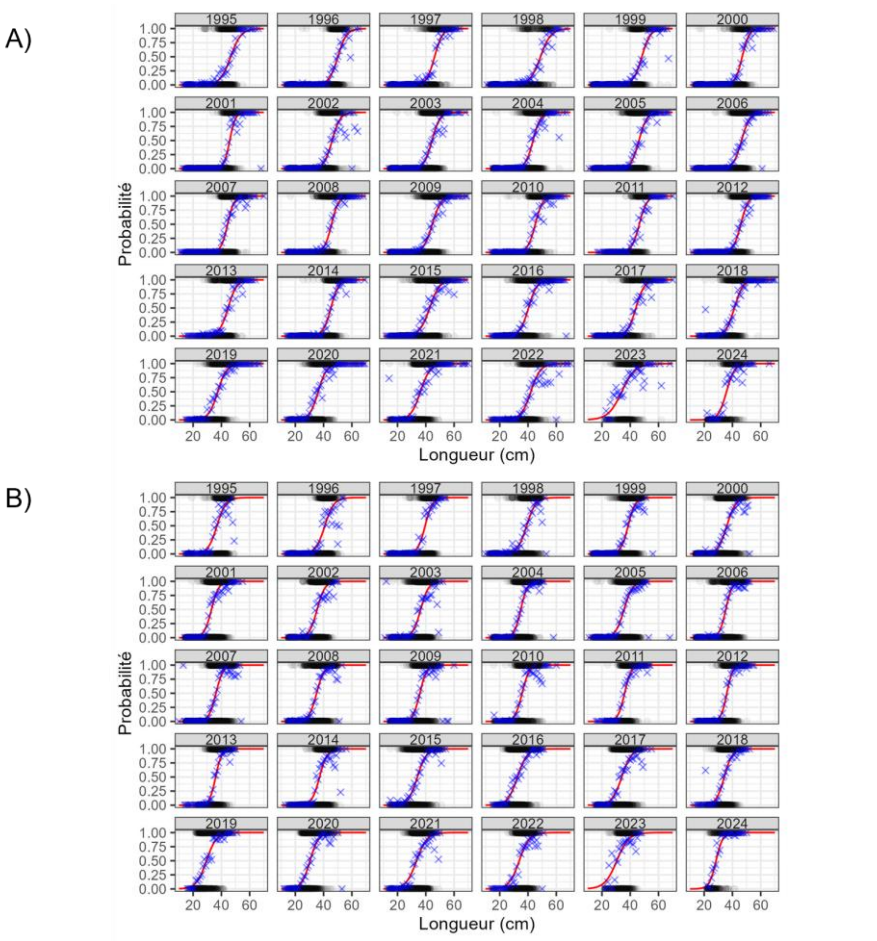


Figure 64. Valeurs prédites par le modèle mixte excluant les données de 2023 (lignes rouges), proportions matures à la longueur (croix bleues) et observations (points gris) pour les femelles (A) et les mâles (B).

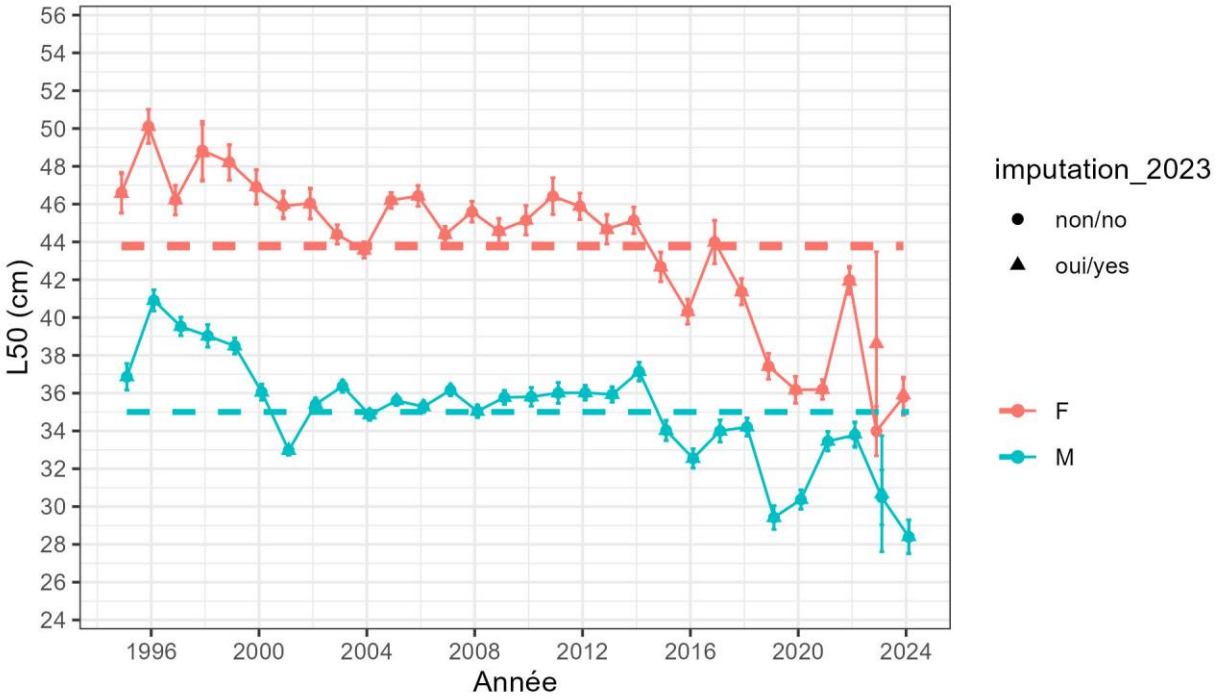


Figure 65. Longueur à laquelle 50 % des poissons femelles et mâles sont sexuellement matures (L_{50}) calculée avec le modèle mixte incluant (cercles) ou excluant (triangles) les données de 2023.

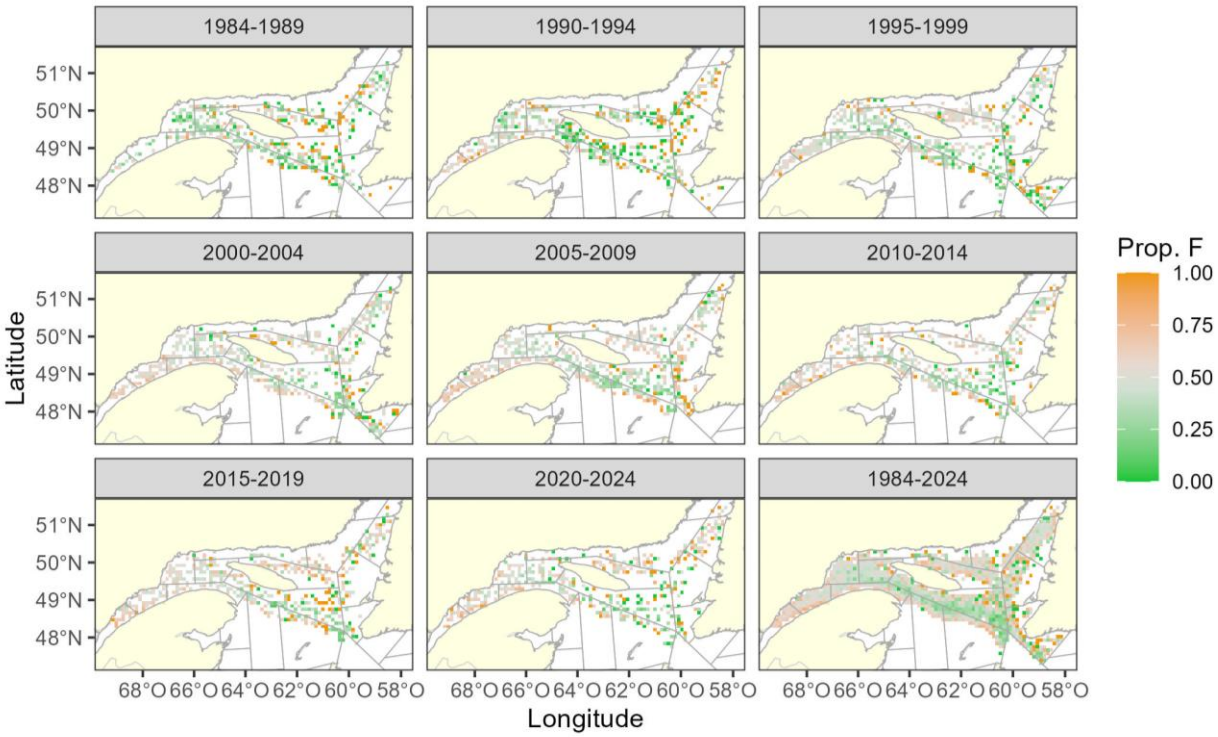


Figure 66. Distribution spatiale du sexe ratio dans le relevé nGSL par période et pour l'ensemble de la série (1984-2024).

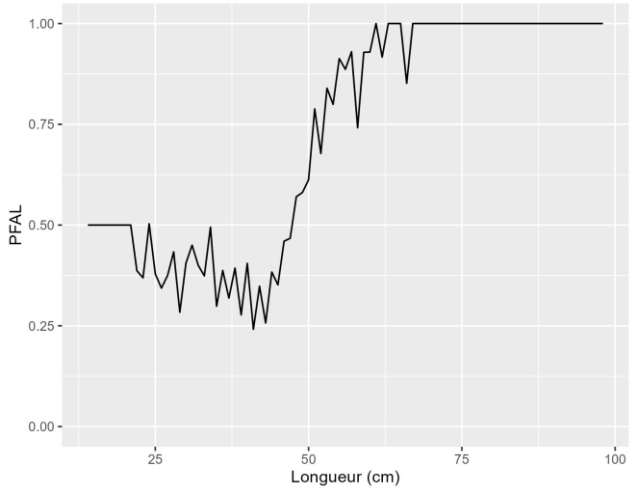


Figure 67. Proportion de femelles à la longueur (PFAL) moyenne pour la période 1986-1989 employée pour imputer des valeurs en 1984 et 1985 dans le calcul de la biomasse des femelles matures.

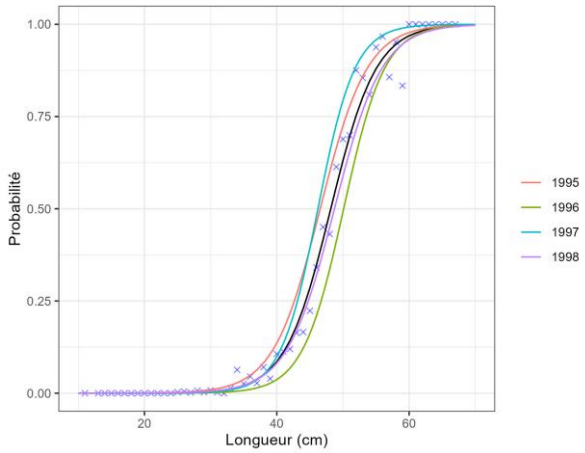


Figure 68. Ogive de maturité moyenne pour les femelles de 1995 à 1998 (ligne noire), ogives annuelles 1995-1998 et proportions matures moyennes observées pour ces mêmes années (x bleus) dans le relevé nGSL. L'ogive moyenne de 1995-1998 a été utilisée pour imputer des maturités à la longueur pour les années 1984-1994 dans calcul des la biomasse des femelles matures.

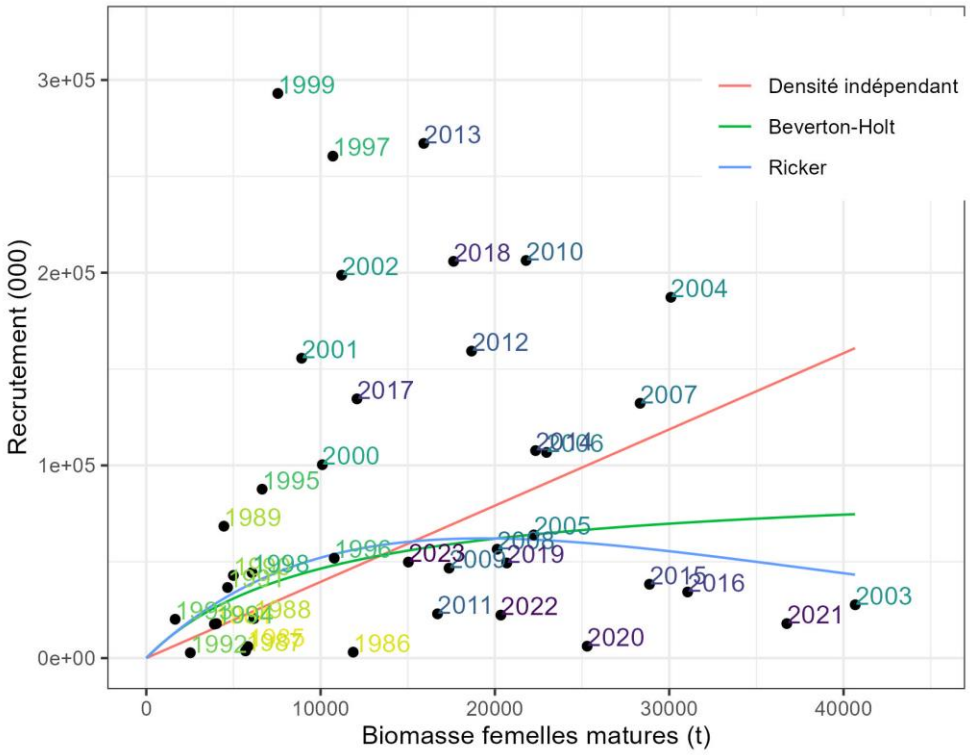


Figure 69. Relation entre la biomasse des femelles matures et le recrutement (milliers d'individus de 1 an) estimés dans le relevé nGSL. Les prédictions des modèles densité-indépendant, Beverton-Holt et de Ricker sont présentés sous forme de lignes. Les années représentent les années des cohortes.

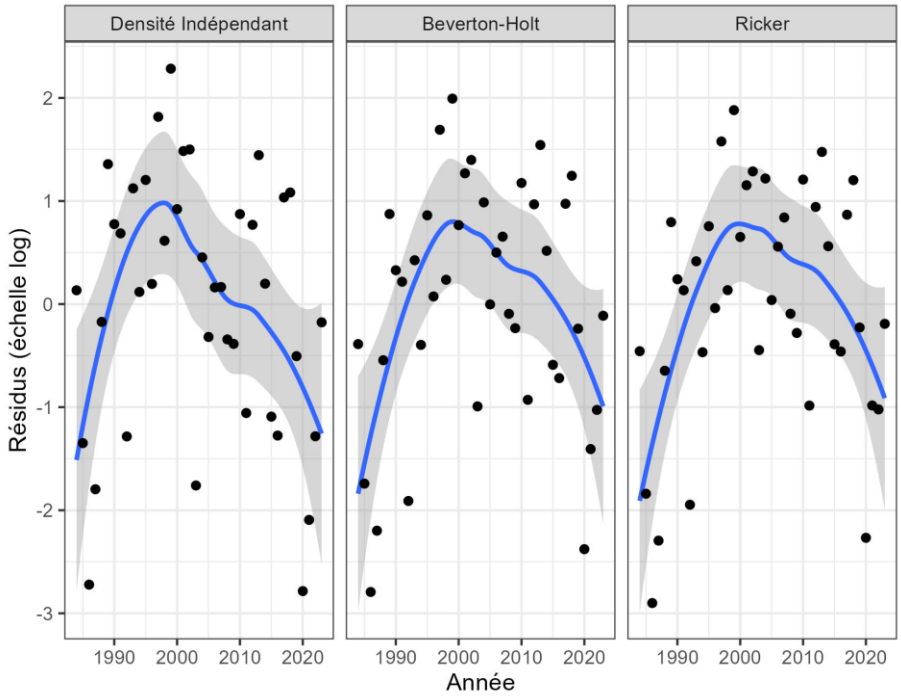


Figure 70. Résidus des relations stock-recrutement en fonction de l'année. Les lignes bleues représentent une fonction lissante cubique de l'année et son intervalle de confiance à 95 %.

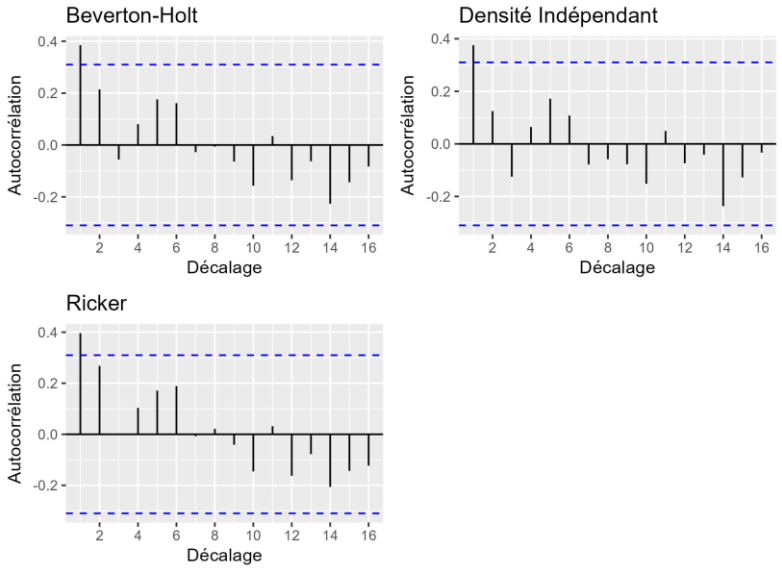


Figure 71. Autocorrélation temporelle dans les résidus des relations stock-recrutement selon différents décalages en années.

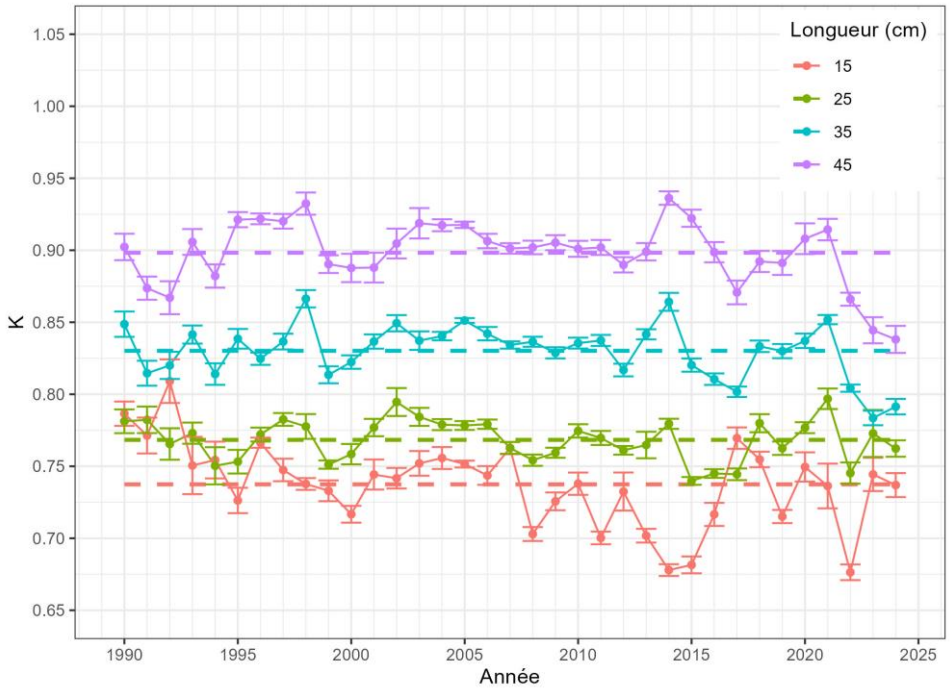


Figure 72. Indices de condition de Fulton annuels pour des flétans du Groenland de 15, 25, 35 et 45 cm basés sur les données du relevé du nGSL. Les lignes pointillées représentent les moyennes de leur série chronologique respective.

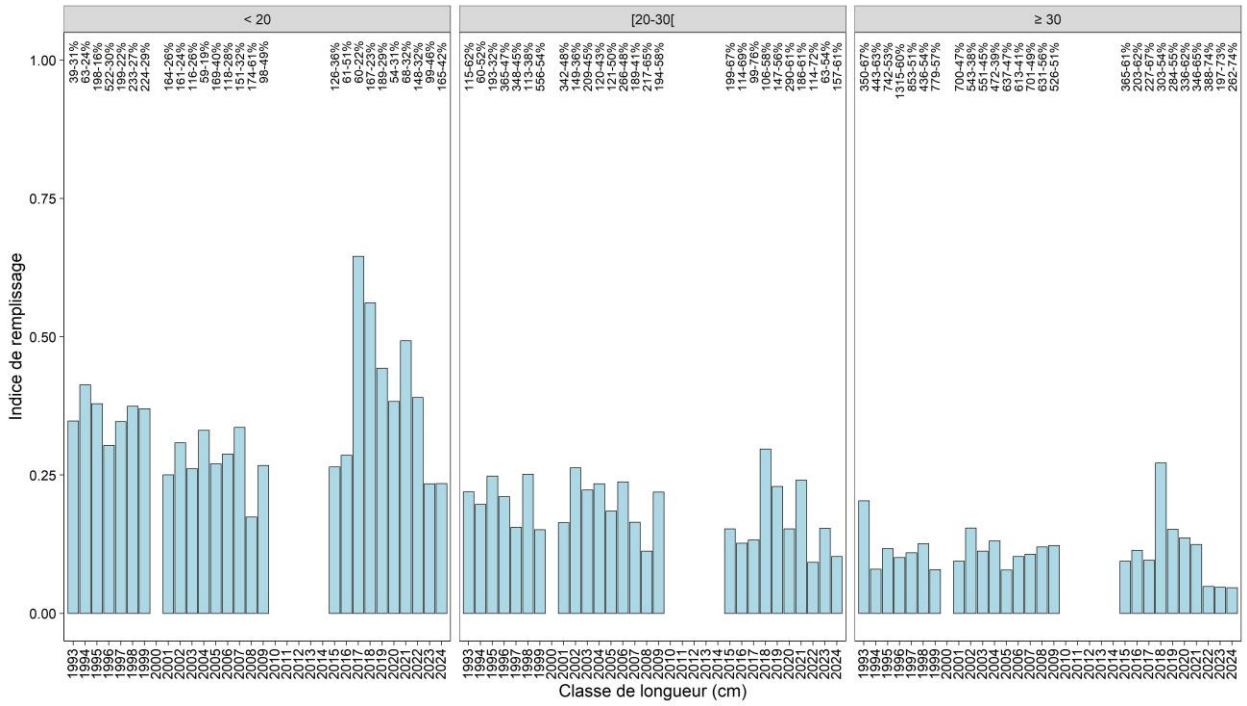


Figure 73. Indice de remplissage total des estomacs de flétan du Groenland selon l'année, ventilé par classe de taille. Les valeurs au-dessus des barres sont l'effectif en estomacs et le pourcentage d'estomacs vides.

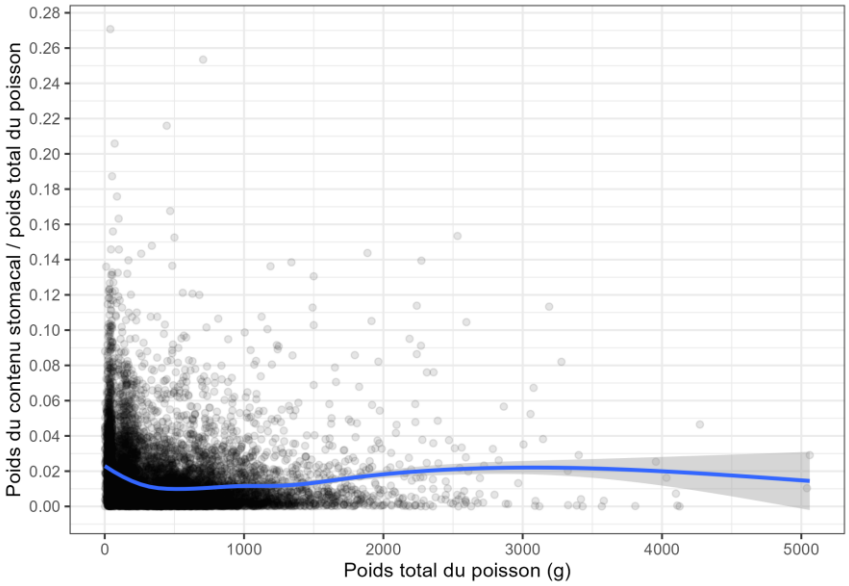


Figure 74. Proportion du poids total des flétan du Groenland représenté par le contenu stomacal en fonction du poids total des individus. Les individus dont l'estomac ne contenait aucune proie n'ont pas été considérés. La ligne bleue représente une fonction lissante cubique.

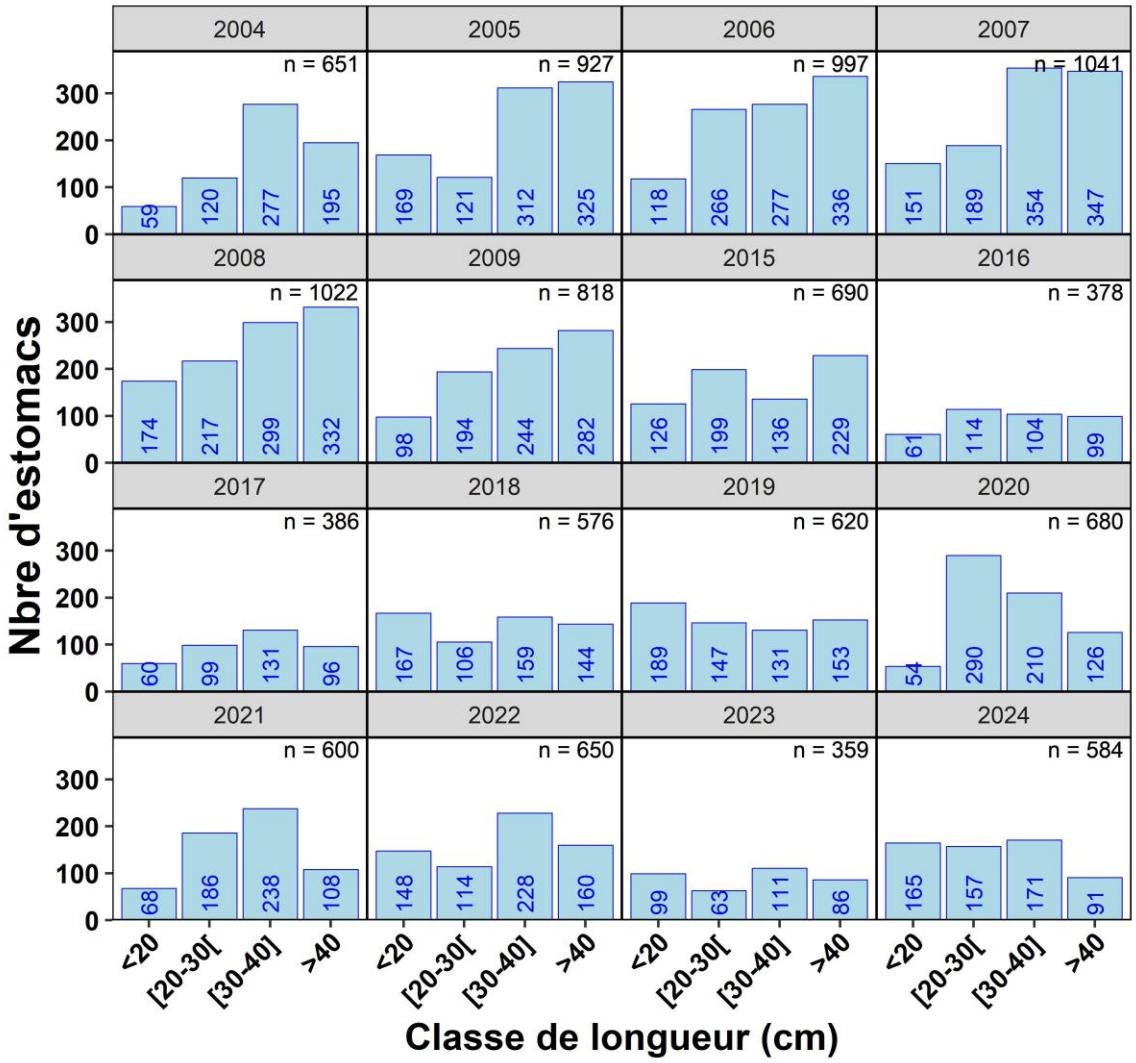


Figure 75. Nombre d'estomacs de flétan du Groenland échantillonnés par classe de longueur et par année de récolte. Le 'n' dans le coin supérieur droit de chaque panneau donne le nombre total par année.

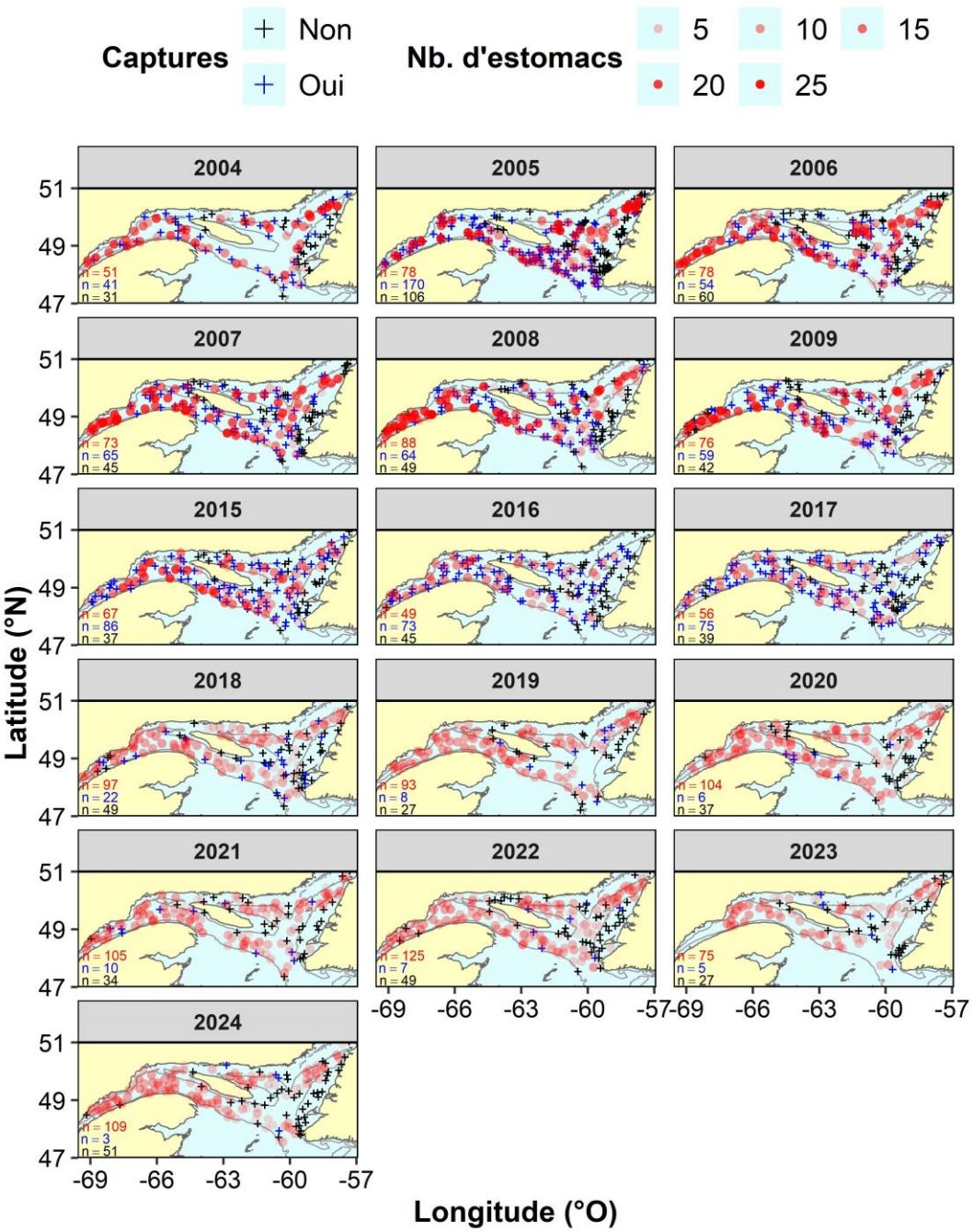


Figure 76. Distribution spatiale des estomacs de flétan du Groenland retenus pour l'analyse, selon l'année de capture. Les points sur la carte reflètent l'effectif disponible en estomacs pour les analyses. Les croix noires et bleues sont respectivement les traits où aucun flétan du Groenland n'a été capturé et où aucun estomac n'a été récolté en dépit de captures. Les effectifs pour chaque type de trait sont fournis dans les coins inférieurs gauches de chaque année.

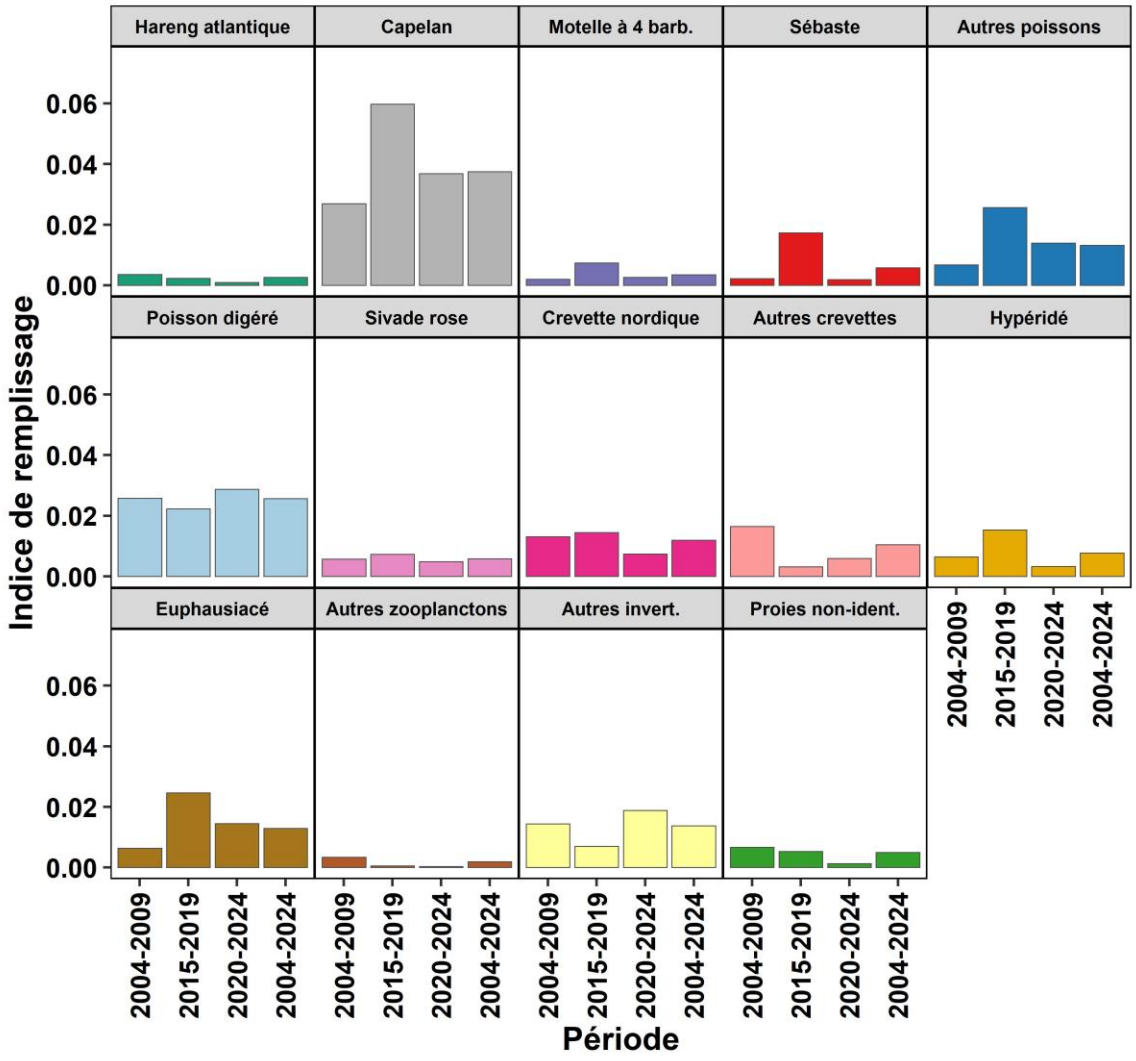


Figure 77. Indice de remplissage des estomacs de flétan du Groenland selon la période considérée, ventilé par groupe de proie. Aucun estomac n'est disponible pour la période 2010-2014. Les valeurs au-dessus des barres sont l'effectif et le pourcentage d'estomacs vides.

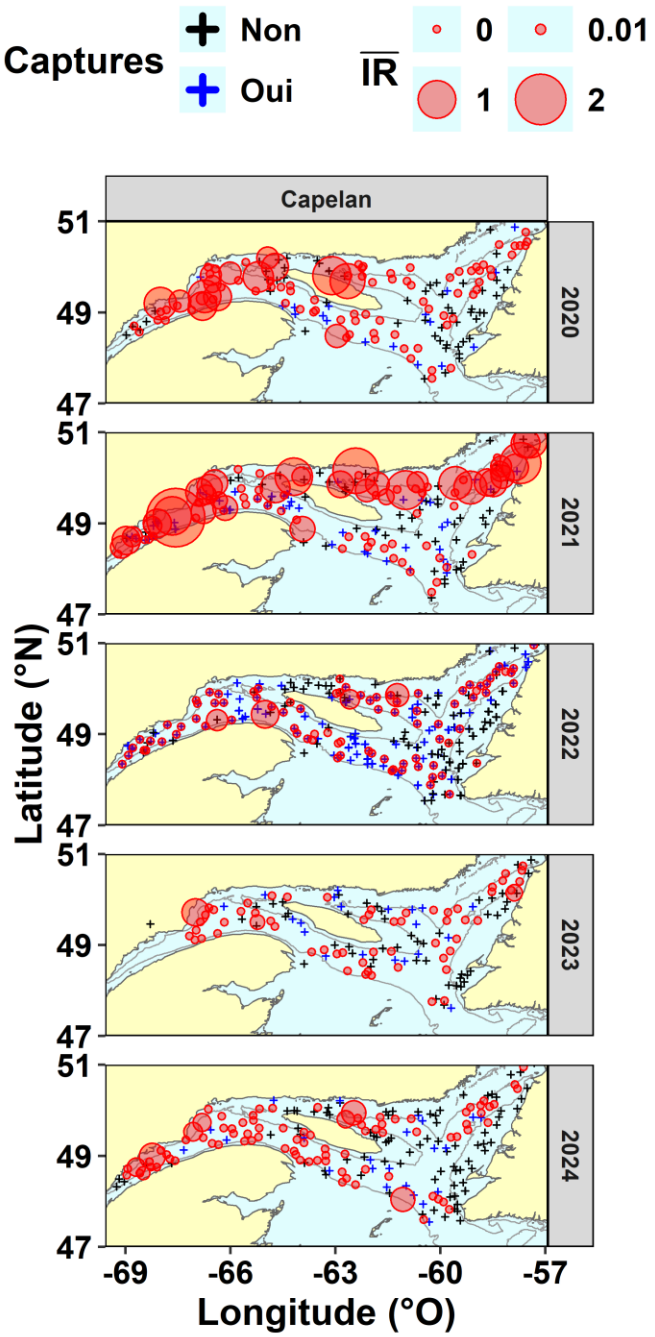


Figure 78. Indice de remplissage moyen par trait en capelan pour les années 2020-2024. Les estomacs provenant de flétan du Groenland de toutes les gammes de longueur ont été retenus. Les croix noires et bleues sont respectivement les traits où aucun flétan du Groenland n'a été capturé et où aucun estomac n'a été récolté bien que des captures aient été faites.

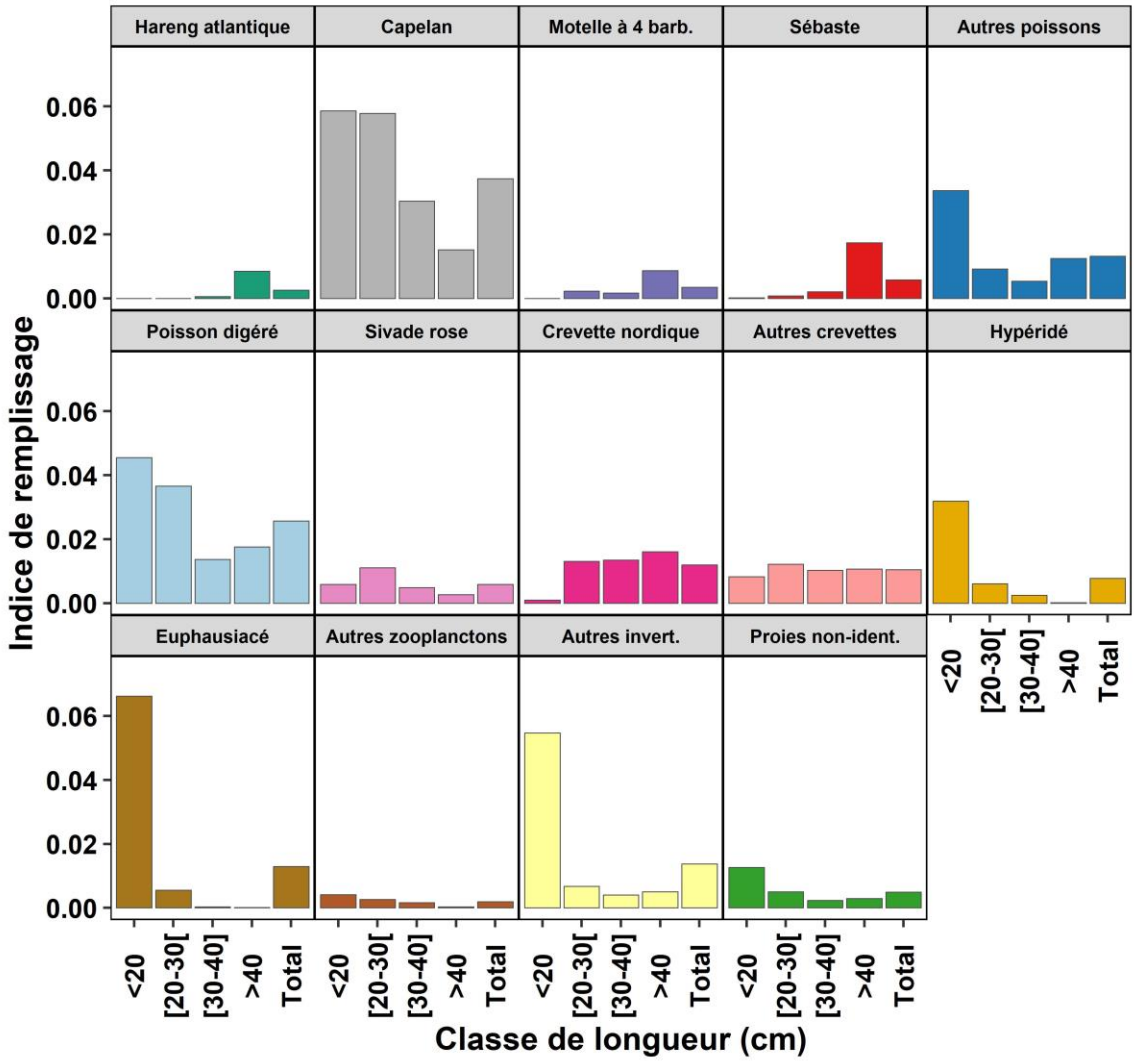


Figure 79. Indice de remplissage des estomacs de flétan du Groenland selon la classe de longueur ou pour toutes les longueurs confondues (total), ventilé par groupe de proie pour toutes les années retenues (2004-2024). Aucun estomac n'est disponible pour la période 2010-2014.

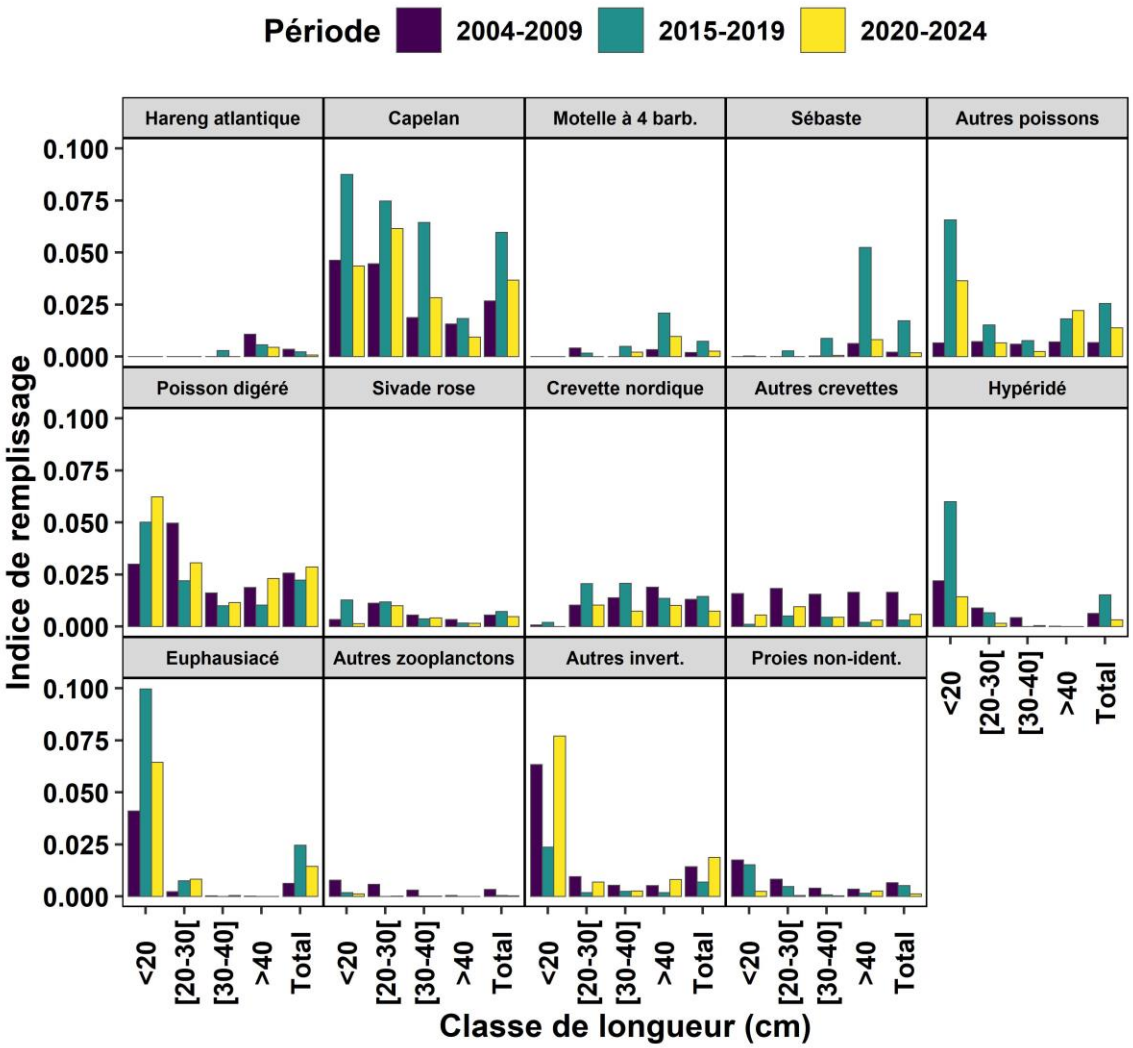


Figure 80. Indice de remplissage des estomacs de flétan du Groenland selon la classe de longueur ou pour toutes les longueurs confondues (total), ventilé par groupe de proie et période.

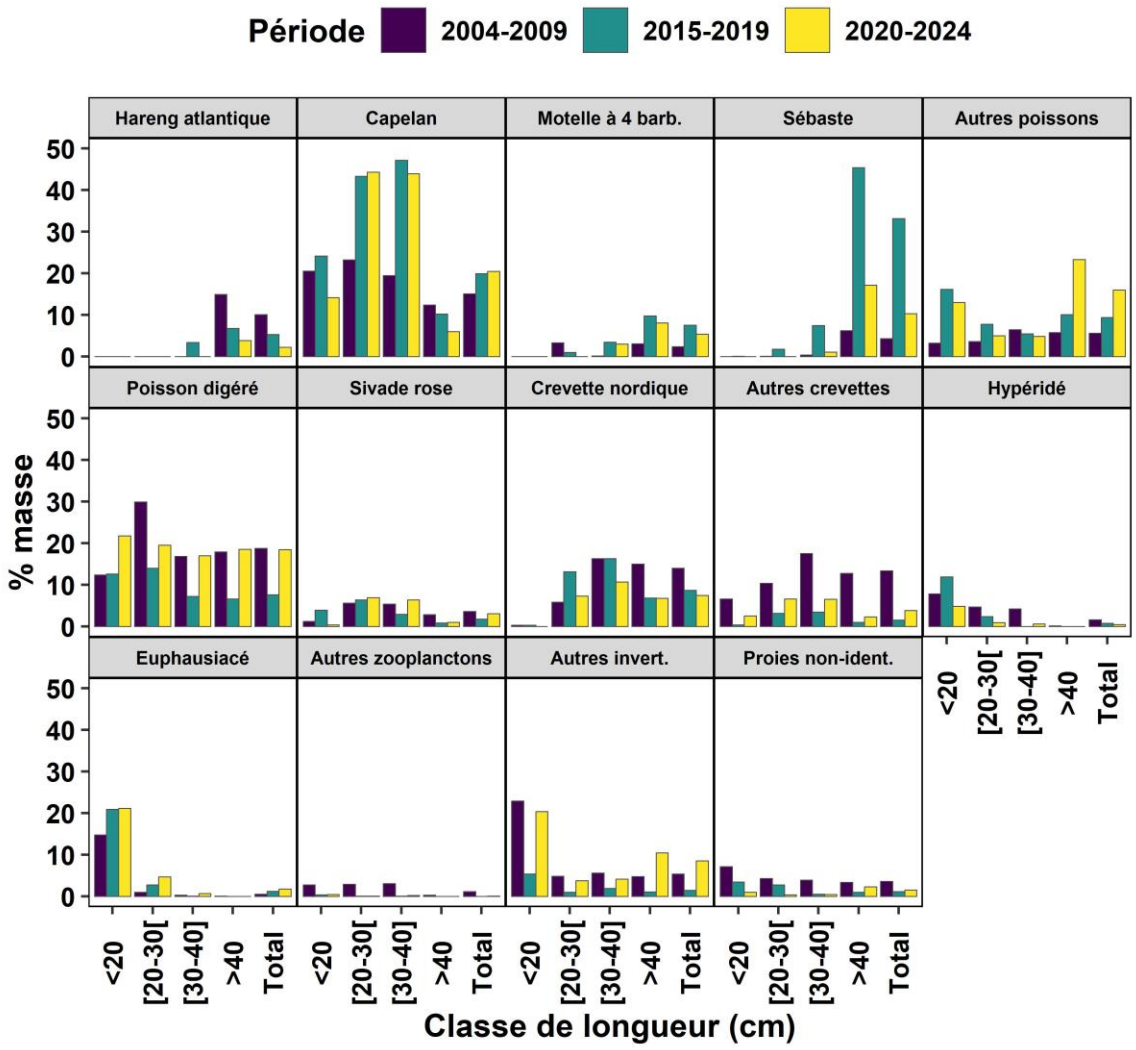


Figure 81. Pourcentage de masse du contenu stomacal du flétan du Groenland selon la classe de longueur ou pour toutes les longueurs confondues (total), ventilé par groupe de proie et période.

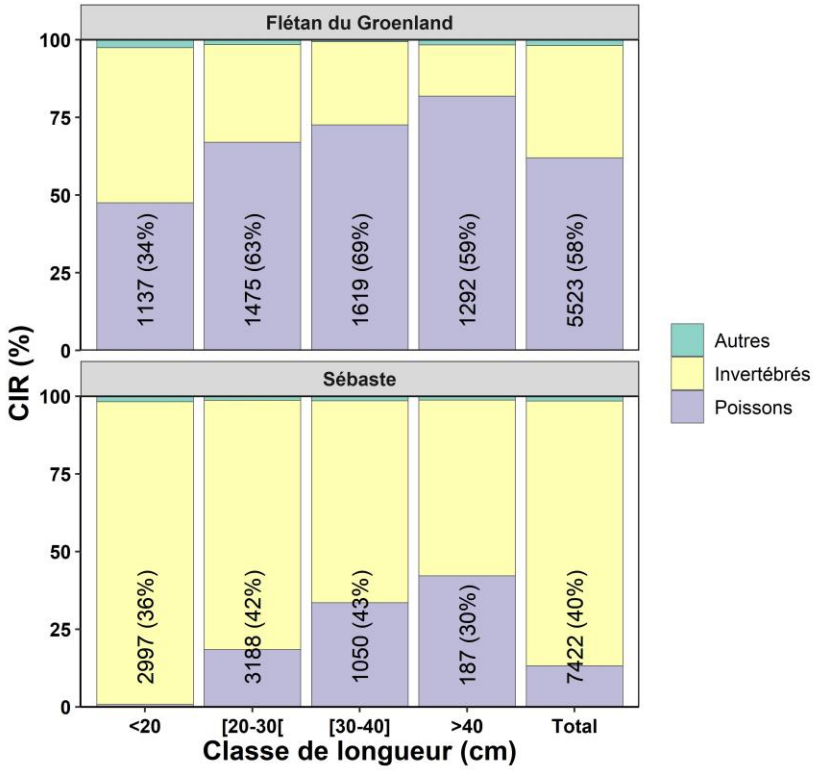


Figure 82. Contribution à l'indice de remplissage (CIR) des grandes classes de proies pour la période 2015-2024, selon le prédateur, flétan du Groenland et sébaste, et la classe de longueur ou pour toutes les longueurs confondues (total). Les valeurs dans les barres sont l'effectif et le pourcentage d'estomacs vides.

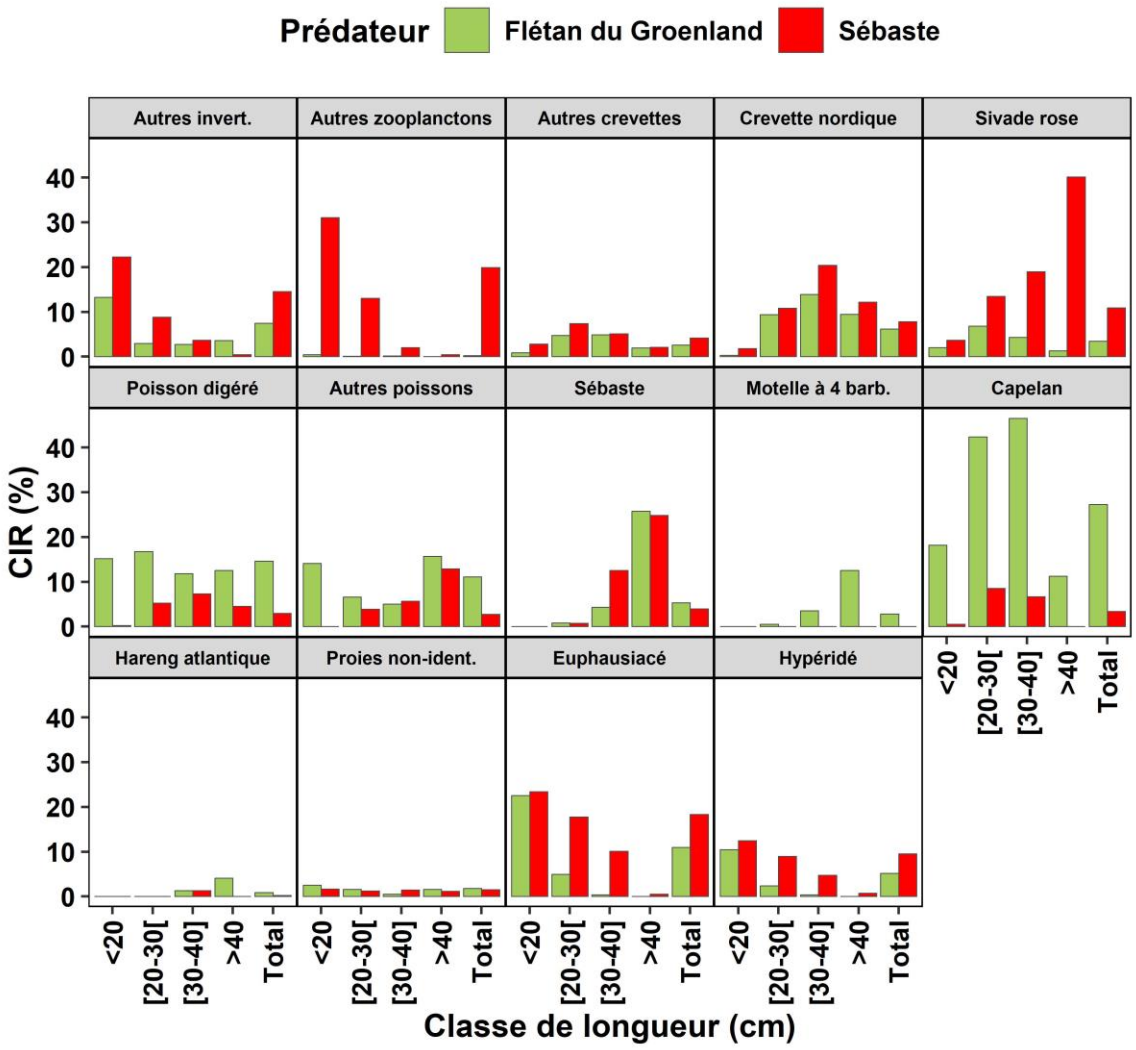


Figure 83. Contribution à l'indice de remplissage (CIR) de différents regroupements taxonomiques pour le flétan du Groenland et les sébastes pour la période 2015-2024, ventilée par classe de longueur.

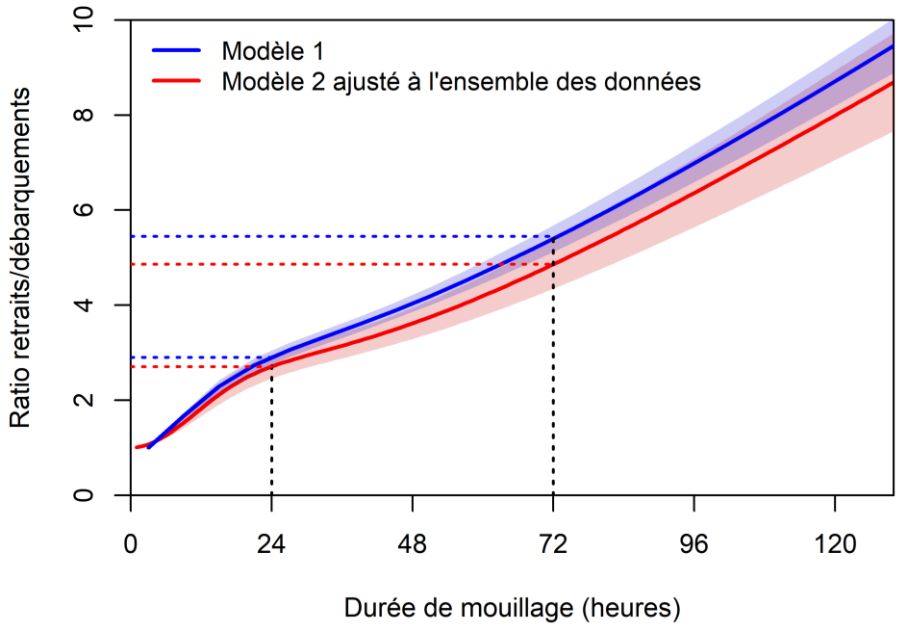


Figure 84. Estimation du ratio des retraits sur les débarquements avec l'erreur type associée (lignes et zones ombrées), en fonction de la durée d'immersion pour les modèles 1 et 2 ajustés à toutes les données. Le ratio retraits/ débarquements exprime le total des retraits, pertes par décrochage et débarquements, en fonction des débarquements.

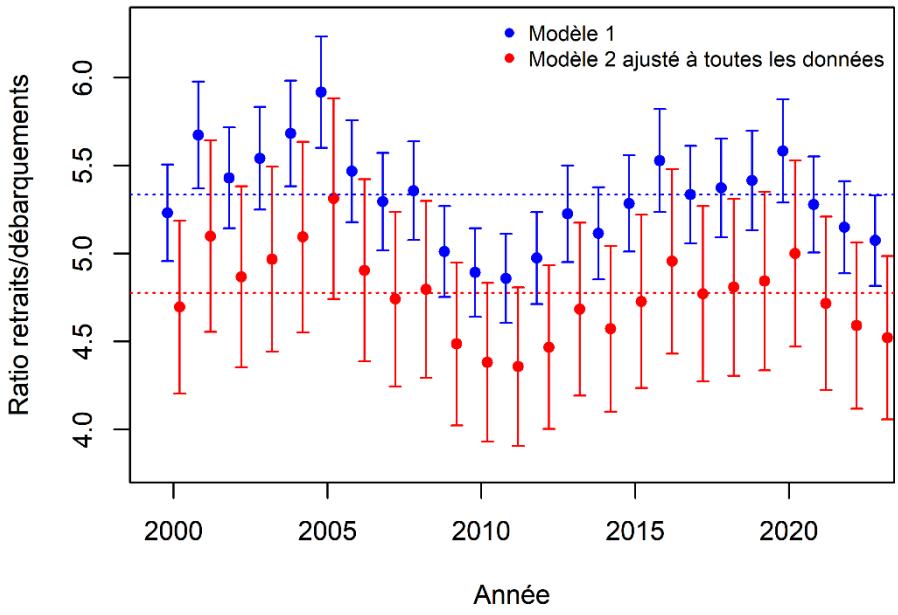


Figure 85. Ratio annuel moyen retraits/débarquements (avec erreur-type), estimé à partir de deux approches de modélisation indépendantes. Le modèle 1 a été ajusté uniquement aux données de prises et d'effort, tandis que le modèle 2 a été ajusté principalement aux données sur l'état des captures issues d'expériences et d'observateurs en mer. Le ratio retraits/débarquements exprime les retraits totaux, les pertes par décrochage et les débarquements, en fonction des débarquements. Les lignes horizontales en pointillées indiquent la moyenne pour la période 2000-2024.

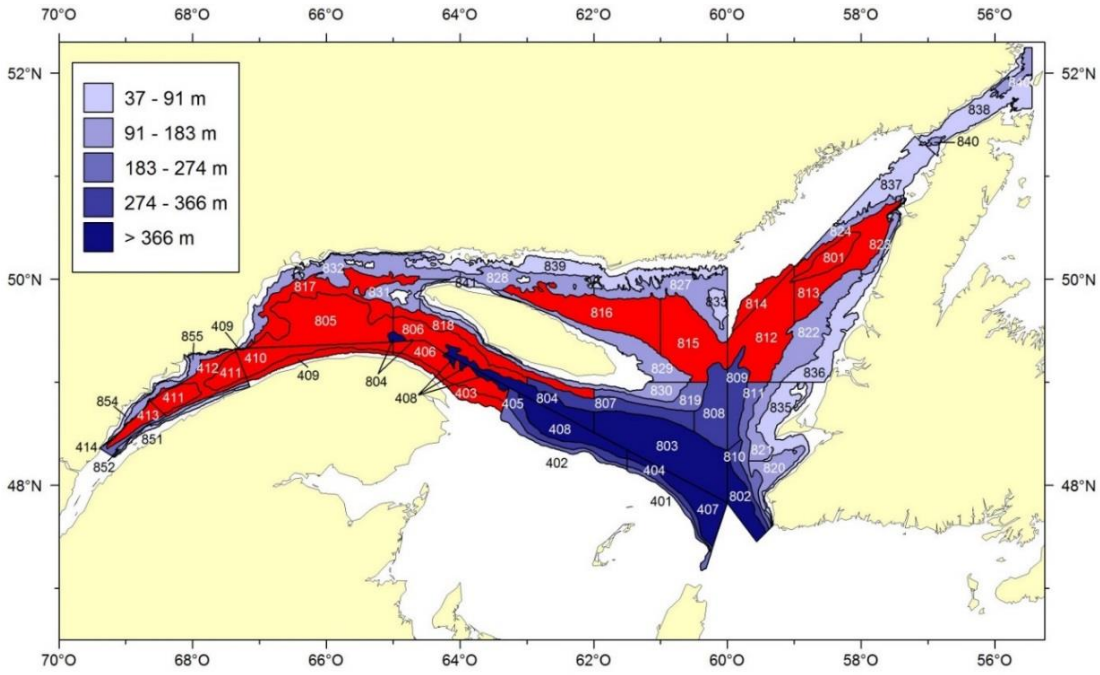


Figure 86. Identification des strates du relevé du nGSL du MPO correspondant aux secteurs de pêche commerciale (ouest du golfe (403,406,409,410,411,412,413,805,806,817,818), nord Anticosti (815,816) et Esquiman (801,812,813,814)).

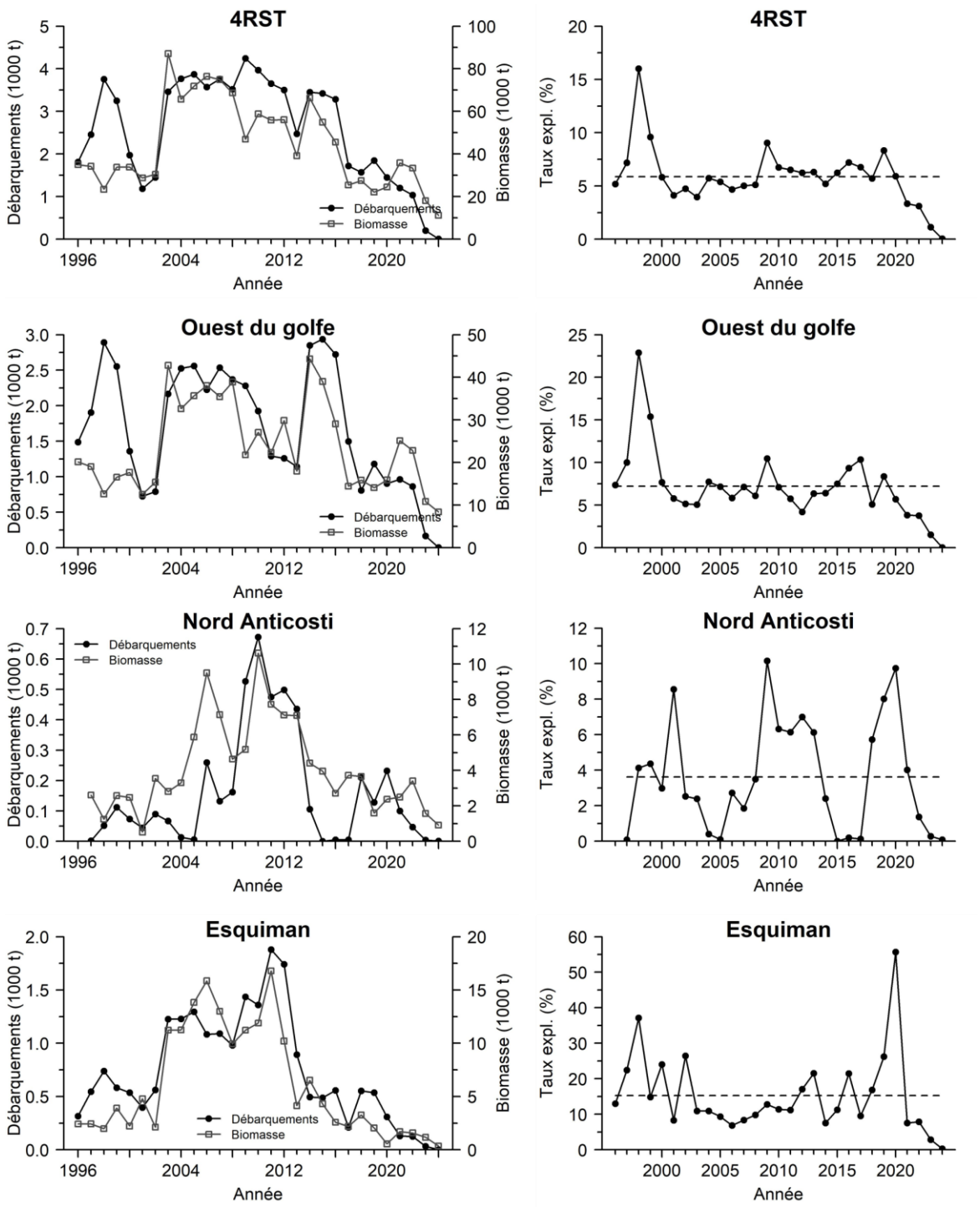


Figure 87. Débarquements, biomasse de flétan du Groenland > 40 cm (en équivalent NGCC Teleost) et taux d'exploitation relatif pour l'ensemble du golfe (4RST) et par secteur de pêche et par année.

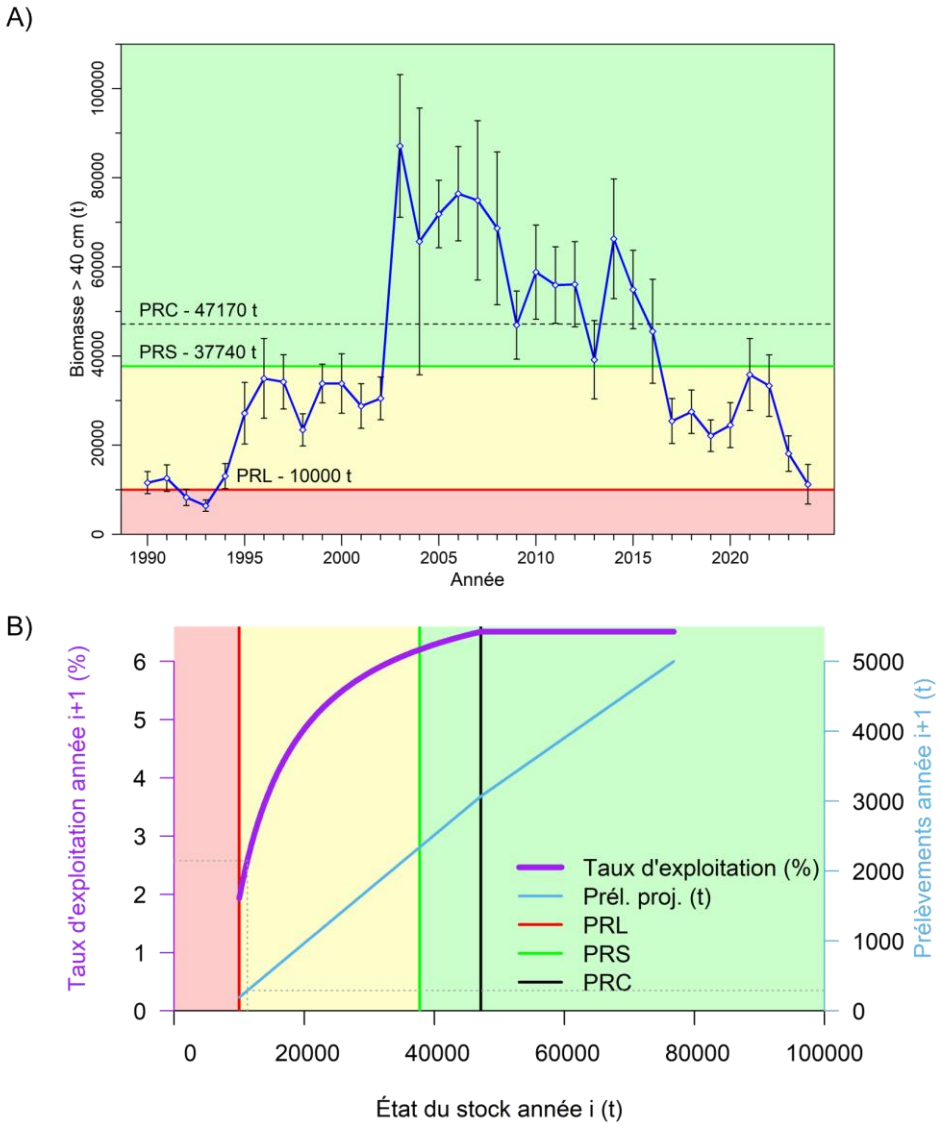


Figure 88. A) Indice de biomasse de flétan du Groenland > 40 cm estimé d'après le relevé du nGSL. La ligne rouge horizontale situe le point de référence limite (PRL) qui délimite les zones critique (rouge) et de prudence (jaune). La ligne verte horizontale situe le point de référence supérieur (PRS) qui délimite les zones de prudence et saine (verte). La ligne noire indique le point de référence cible (PRC). Les barres d'erreur indiquent l'intervalle de confiance à 95 %. B – Règle de décision des captures en terme de taux d'exploitation (mauve) et de prélèvements projetés (bleu). Les lignes pointillées grises indiquent le taux d'exploitation et les prélèvements projetés des prochaines saisons de pêche.

11. ANNEXES

11.1 INDICES D'ABONDANCE ET DE BIOMASSE DES PRINCIPALES PROIES DU FLÉTAN DU GROENLAND

Cette section présente l'indice d'abondance de capelan et de biomasse de la crevette nordique et de la sivade rose calculés à partir des données du relevé du nGSL (Figure A1 à Figure A2). L'indice du capelan a été calculé avec un modèle binomial négatif autorégressif d'ordre 1 décrit dans Chamberland *et al*. (2022) et les indices de biomasse de la sivade rose et de la crevette nordique à partir de l'estimateur standard de la moyenne stratifiée.

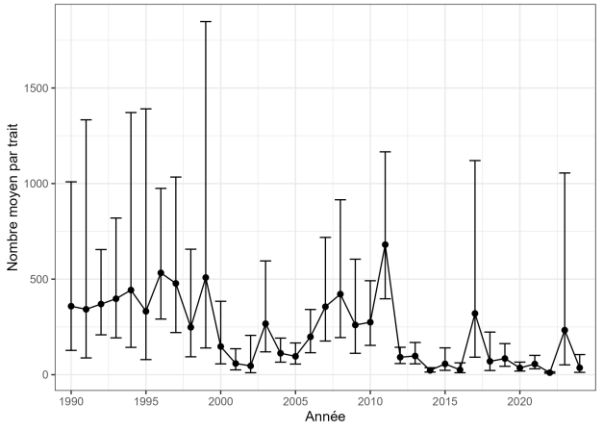


Figure A1. Indice d'abondance estimé du capelan pour le relevé du nord du golfe du Saint-Laurent à l'aide du modèle négatif binomial AR(1) (Chamberland et al. 2022) en utilisant seulement les strates faisant partie du plan d'échantillonnage depuis 1990.

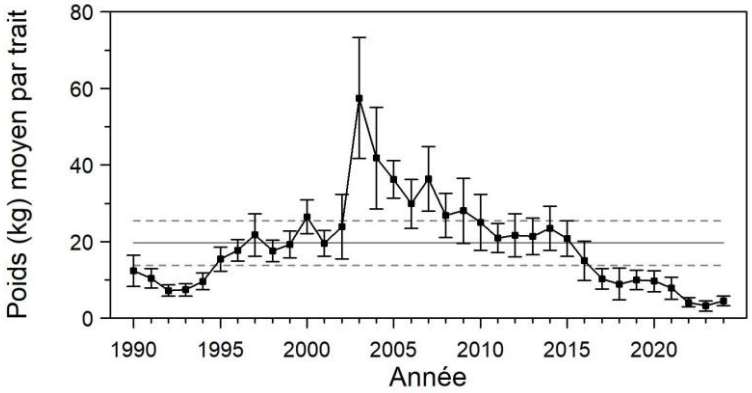


Figure A2. Estimation du poids moyen par trait de 15 minutes pour la crevette nordique dans le relevé nGSL. Les barres d'erreur indiquent l'intervalle de confiance à 95 % de l'estimateur standard de la moyenne stratifiée et le ligne horizontale indique la moyenne de la période 1990-2023 (ligne pleine). Figure tirée de Chamberland et al. (2025).

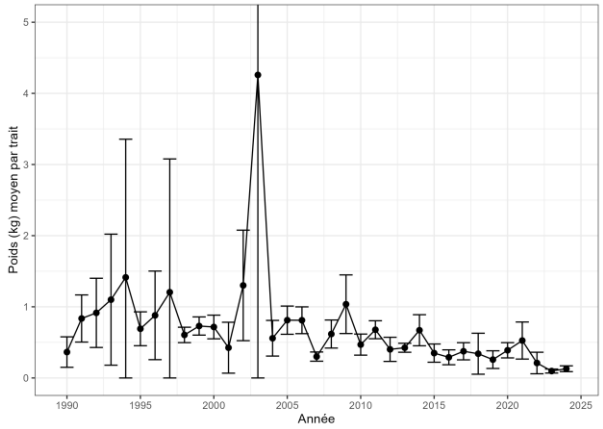


Figure A3. Estimation du poids moyen par trait de 15 minutes pour la sivade rose dans le relevé nGSL. Les barres d'erreur indiquent l'intervalle de confiance à 95 % de l'estimateur standard de la moyenne stratifiée. Données présentées dans Chamberland et al. (2025).

11.2 RÉGIME ALIMENTAIRE DU FLÉTAN DU GROENLAND

Tableau A1. Nombre d'estomacs de flétan du Groenland selon différentes périodes. Des informations sur la taille des poissons d'où proviennent les estomacs ainsi que des informations sur le contenu stomacal total après l'élimination des déchets, parasites et estomacs vides sont fournies.

Paramètre		2004-2009	2015-2019	2020-2024	Total
	Nb. d'estomacs	5456	2650	2873	10979
	Nb. d'estomacs vides	2589	1434	1763	5786
	% d'estomacs vides	47,5	54,1	61,4	52,7
	IRT*	0,14	0,21	0,14	0,16
Longueur (mm)	Min.	56	63	45	45
	Méd.	354	309	315	336
	Moy.	344,6	319	314,4	330,5
	Max.	700	767	752	767
Contenu stomacal total (g)	Min.	0,002	0,001	0,002	0,001
	Méd.	1,47	1,49	1,09	1,38
	Moy.	5,1	7,12	4,84	5,52
	Max.	363,23	316,92	192,31	363,23

*IRT = indice de remplissage total

Tableau A2. Résumé de l'effort d'échantillonnage en estomacs de flétan du Groenland selon les différentes classes de longueur en cm considérées dans l'étude et au total (toutes les longueurs confondues). Une description de la longueur des poissons d'où proviennent les estomacs est fournie ainsi que le poids du contenu stomacal total après l'élimination des déchets, parasites et estomacs vides.

Paramètre		<20	[20-30[	[30-40]	>40	Total
	Nb. d'estomacs	1906	2582	3382	3109	10979
	Nb. d'estomacs vides	700	1506	1974	1606	5786
	% d'estomacs vides	36,7	58,3	58,4	51,7	52,7
	IRT*	0,32	0,17	0,09	0,12	0,16
Longueur (mm)	Min.	45	200	300	401	45
	Méd.	170	262	357	449	336
	Moy.	166,6	259,3	354	464,7	330,5
	Max.	199	299	400	767	767
Contenu stomacal total (g)	Min.	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001
	Méd.	0,52	1,23	1,69	5,07	1,38
	Moy.	0,82	2,69	4,05	12,68	5,52
	Max.	9,203	185,282	61,805	363,23	363,23

**IRT* = indice de remplissage total

Tableau A3. Régime alimentaire du flétan du Groenland de l'estuaire et du nGSL pour les périodes 2004-09, 2015-19, 2020-24 et 2004-24. Pour chaque taxon retrouvé dans les contenus stomacaux, la fréquence d'occurrence (FO), les contributions en masse (CM, en % de la masse de tous les taxons) et en indice de remplissage (CIR, en % de l'IRT de tous les taxons) ont été calculées.

Proies	FO				CM				CIR			
	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2000-2024
Raie tachetée (*Leucoraja ocellata*)	<1	-	-	<1	0,05	-	-	0,02	0,11	-	-	0,05
Myxine de vase (*Myxine limosa*)	-	<1	<1	<1	-	1,1	4,33	1,14	-	0,26	0,99	0,32
Poisson osseux (Actinopterygii)	<1	-	-	<1	0,07	-	-	0,03	0,06	-	-	0,03
Hareng (Clupeidae)	-	-	<1	<1	-	-	0,53	0,1	-	-	0,17	0,04
Hareng atlantique (*Clupea harengus*)	<1	<1	<1	<1	10,09	5,33	2,28	7,19	2,58	1,09	0,64	1,64
Capelan (*Mallotus villosus*)	2,8	4,9	4	3,6	15,11	19,99	20,47	17,59	19,21	28,11	26,05	23,71
Lussion blanc (*Arctozenus risso*)	<1	<1	<1	<1	0,35	2,2	1,85	1,19	0,16	0,89	0,85	0,56
Épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*)	-	<1	-	<1	-	0,01	-	<0,01	-	0,04	-	0,01
Gade (Gadidae)	<1	<1	-	<1	0,1	<0,01	-	0,05	0,04	<0,01	-	0,02
Morue franche (*Gadus morhua*)	<1	<1	<1	<1	0,22	0,22	1,8	0,52	0,1	0,11	0,45	0,18
Mustèle argentée (*Gaidropsarus argentatus*)	<1	-	-	<1	0,03	-	-	0,02	0,02	-	-	0,01
Motelle à quatre barbillons (*Enchelyopus cimbrius*)	<1	1,4	<1	<1	2,43	7,54	5,41	4,53	1,45	3,47	1,89	2,21
Grenadier du Grand Banc (*Nezumia bairdii*)	<1	<1	<1	<1	2,1	1,75	1,08	1,8	1,06	0,71	0,41	0,79
Maquereau bleu (*Scomber scombrus*)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
Lançon (Ammodytidae)	<1	-	<1	<1	0,02	-	0,69	0,14	0,26	-	3,52	0,94
Lançon (*Ammodytes* sp.)	-	2,2	<1	<1	-	1,25	0,55	0,48	-	7,84	2,52	3,14
Lompénie (*Lumpenus* sp.)	-	-	<1	<1	-	-	0,03	<0,01	-	-	0,04	0,01
Lompénie serpent (*Lumpenus lampretaeformis*)	<1	-	-	<1	0,08	-	-	0,04	0,05	-	-	0,02

Proies	FO				CM				CIR			
	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2000-2024
Lompénie tachetée (*Leptoclinus maculatus*)	-	<1	<1	<1	-	0.02	0.04	0.01	-	0.04	0.05	0.02
Lycode (Zoarcidae)	<1	-	-	<1	0.14	-	-	0.07	0.11	-	-	0.05
Lycode (*Lycodes* sp.)	<1	-	-	<1	0.04	-	-	0.02	0.04	-	-	0.02
Lycode à carreaux (*Lycodes vahlii*)	-	-	<1	<1	-	-	0.05	<0.01	-	-	0.02	<0.01
Molasse atlantique (*Melanostigma atlanticum*)	3,9	1,5	<1	2,3	1,74	0,63	0,1	1,1	2,55	0,67	0,07	1,36
Sébaste (*Sebastes* spp.)	<1	4,8	<1	1,7	4,33	33,21	10,31	14,17	1,6	8,12	1,31	3,65
Chaboisseau (Cottidae)	-	<1	-	<1	-	0,16	-	0,05	-	0,04	-	0,01
Hameçon atlantique (*Artediellus atlanticus*)	<1	-	-	<1	0,03	-	-	0,02	<0,01	-	-	<0,01
Petite limace de mer (*Careproctus reinhardti*)	<1	-	-	<1	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
Raie (Rajidae)	-	<1	-	<1	-	0,07	-	0,02	-	0,04	-	0,01
Poisson-plat (Pleuronectiformes)	<1	<1	<1	<1	0,62	0,05	0,08	0,35	0,22	0,02	0,05	0,11
Plie (Pleuronectidae)	<1	-	-	<1	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
Plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*)	-	<1	<1	<1	-	0,26	0,57	0,19	-	0,09	0,21	0,08
Plie grise (*Glyptocephalus cynoglossus*)	-	<1	<1	<1	-	0,43	1,14	0,34	-	0,15	0,18	0,09
Flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*)	-	<1	<1	<1	-	0,8	3,2	0,84	-	0,43	0,33	0,22
Raie épineuse (*Amblyraja radiata*)	-	<1	-	<1	-	0,15	-	0,04	-	0,04	-	0,01
Poisson rond digéré	2,6	4,4	<1	2,6	8,24	5,89	3,58	6,66	8,25	7,62	3,48	6,93
Oeuf de poisson	<1	<1	-	<1	0,05	0,32	-	0,12	0,04	0,7	-	0,25
Poisson digéré	9	3,8	9,7	7,9	10,55	1,75	14,91	8,71	10,18	2,86	16,85	9,36
Poissons, total	**18,2**	**23,3**	**17,8**	**19,3**	**56,4**	**83,13**	**73**	**67,59**	**48,09**	**63,35**	**60,07**	**55,86**
Crevette digérée	10,4	1,6	1,7	6	12,08	0,77	2,11	6,8	10,52	0,68	1,33	5,17

Proies	FO				CM				CIR			
	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2000-2024
Sergestidé écarlate (*Sergia robusta*)	-	<1	-	<1	-	0,04	-	0,01	-	0,04	-	0,01
Sivade (Pasiphaeidae)	<1	-	-	<1	0,42	-	-	0,21	0,4	-	-	0,18
Sivade rose (*Pasiphaea multidentata*)	3	2,6	2,5	2,8	3,65	1,8	3,07	2,98	4,05	3,46	3,42	3,71
Bouc (*Eualus* sp,)	<1	-	-	<1	<0,01	-	-	<0,01	0,02	-	-	<0,01
Bouc circumpolaire (*Eualus gaimardii*)	<1	-	<1	<1	<0,01	-	0,02	<0,01	0,03	-	0,21	0,06
Bouc épineux (*Spirontocaris liljeborgii*)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
Bouc (*Lebbeus* sp,)	<1	-	-	<1	<0,01	-	-	<0,01	0,01	-	-	<0,01
Crevette polaire (*Lebbeus polaris*)	<1	-	-	<1	0,02	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
Crevette (*Pandalus* sp,)	<1	1	<1	<1	0,43	0,6	1,29	0,64	0,41	0,66	1,6	0,77
Crevette nordique (*Pandalus borealis*)	5,3	5	2,2	4,4	14,03	8,74	7,46	11,2	9,33	6,82	5,26	7,56
Crevette ésope (*Pandalus montagui*)	<1	<1	<1	<1	0,41	0,09	0,44	0,32	0,36	0,08	0,97	0,41
Crevette crangonidée (Crangonidae)	<1	-	-	<1	0,02	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
Crevette de Sars (*Sabinea sarsii*)	<1	-	<1	<1	<0,01	-	0,02	<0,01	<0,01	-	0,03	<0,01
Crevette de Norvège (*Pontophilus norvegicus*)	-	<1	<1	<1	-	0,06	0,03	0,02	-	0,03	0,04	0,02
Crevettes, total	**17,8**	**10**	**7,3**	**13,2**	**31,07**	**12,11**	**14,44**	**22,23**	**25,16**	**11,78**	**12,86**	**17,93**
Copépode (Copepoda)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	0,01	-	<0,01
Copépode calanoide (Calanoida)	-	<1	<1	<1	-	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01
Copépode calanoide (*Calanus* sp,)	-	-	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01
Copépode calanoide (*Temora longicornis*)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
Copépode calanoide (*Paraeuchaeta norvegica*)	-	<1	<1	<1	-	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01
Copépode calanoide (*Metridia lucens*)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01

Proies	FO				CM				CIR			
	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2000-2024
Amphipode (Amphipoda)	<1	-	<1	<1	0,08	-	<0,01	0,04	0,63	-	0,08	0,3
Hypéridé (Hyperiidea)	-	-	<1	<1	-	-	0,01	<0,01	-	-	0,07	0,02
Hypéridé (Hyperiidae)	1,6	<1	<1	<1	0,77	<0,01	0,01	0,39	1,49	0,02	0,08	0,68
Hypéridé (*Themisto* sp,)	1,2	4,9	1,6	2,2	0,47	0,43	0,24	0,41	1,25	4,02	1,11	2,12
Hypéridé (*Themisto abyssorum*)	<1	<1	<1	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
Hypéridé (*Themisto compressa*)	<1	<1	<1	<1	<0,01	0,05	0,04	0,02	<0,01	0,75	0,2	0,29
Hypéridé (*Themisto libellula*)	1,9	2,2	<1	1,6	1,2	0,29	0,22	0,74	3,34	2,44	1,02	2,5
Hypéridé (*Scina borealis*)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
Gammaride (Gammaridea)	<1	<1	-	<1	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,01	0,09	-	0,04
Gammaride (*Byblis gaimardi*)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	0,06	-	0,02
Gammaride (*Maera loveni*)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
Gammaride (*Tmetonyx cicada*)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
Gammaride (Oedicerotidae)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
Gammaride (*Wimvadocus torelli*)	-	<1	<1	<1	-	<0,01	0,02	<0,01	-	<0,01	0,02	<0,01
Gammaride (*Stegocephalus inflatus*)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
Mysidacé (Mysidae)	2	<1	<1	1	0,15	<0,01	<0,01	0,08	0,37	<0,01	<0,01	0,16
Mysidacé (*Boreomysis* sp,)	<1	<1	<1	<1	0,05	0,03	0,01	0,04	0,11	0,05	0,02	0,07
Mysidacé (*Boreomysis tridens*)	<1	-	<1	<1	0,04	-	0,01	0,02	0,04	-	<0,01	0,02
Mysidacé (*Boreomysis arctica*)	2,5	<1	<1	1,3	0,19	<0,01	0,02	0,1	0,41	<0,01	0,02	0,19
Mysidacé (*Boreomysis nobilis*)	<1	-	-	<1	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
Mysidacé (*Mysis* sp,)	-	-	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	0,04	<0,01

Proies	FO				CM				CIR			
	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2000-2024
Mysidacé (*Mysis mixta*)	<1	-	-	<1	<0,01	-	-	<0,01	0,04	-	-	0,02
Euphausiacé (Euphausiacea)	<1	-	-	<1	<0,01	-	-	<0,01	0,1	-	-	0,04
Euphausiacé (Euphausiidae)	1,5	3,5	<1	1,7	0,38	0,51	0,23	0,39	3,34	5,76	1,67	3,74
Krill nordique (*Meganyctiphanes norvegica*)	<1	2,6	3,8	2,1	0,15	0,31	1,46	0,44	0,79	2,64	8,13	3,11
Euphausiacé (*Thysanoessa* sp,)	<1	1,2	<1	<1	0,02	0,43	0,02	0,14	0,15	2,99	0,15	1,07
Euphausiacé (*Thysanoessa inermis*)	<1	<1	<1	<1	0,02	<0,01	0,1	0,03	0,17	0,02	0,28	0,15
Krill arctique (*Thysanoessa raschii*)	<1	<1	<1	<1	<0,01	0,02	0,02	0,01	0,05	0,18	0,04	0,09
Zooplancton, total	**10,6**	**13,6**	**8**	**10,7**	**3,54**	**2,11**	**2,44**	**2,9**	**12,29**	**19,07**	**12,95**	**14,65**
Zoanthide (*Epizoanthus erdmanni*)	-	-	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01
Platyhelminthe (Platyhelminthes)	<1	-	-	<1	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
Mollusque (Mollusca)	-	<1	<1	<1	-	0,02	0,05	0,02	-	0,2	0,17	0,1
Gastéropode (Gastropoda)	<1	-	-	<1	0,06	-	-	0,03	0,01	-	-	<0,01
Céphalaspide (*Scaphander punctostriatus*)	-	-	<1	<1	-	-	0,07	0,01	-	-	0,02	<0,01
Bivalve (Bivalvia)	<1	<1	<1	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Céphalopode (Cephalopoda)	<1	-	-	<1	0,16	-	-	0,08	0,06	-	-	0,03
Sépiole (*Rossia* sp,)	-	<1	<1	<1	-	0,22	<0,01	0,07	-	0,17	<0,01	0,06
Sépiole calamarette (*Semirossia tenera*)	<1	-	-	<1	0,17	-	-	0,09	0,08	-	-	0,03
Calmar (Teuthida)	<1	-	-	<1	0,27	-	-	0,14	0,08	-	-	0,04
Encornet rouge nordique (*Illex illecebrosus*)	<1	<1	<1	<1	1,18	0,54	5,85	1,86	0,42	0,17	1,06	0,49
Polychète (Polychaeta)	<1	<1	<1	<1	0,04	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,02	0,01	0,01
Crustacé (Crustacea)	13,7	3,7	9,5	10,2	3,37	0,45	1,74	2,18	8,96	2,34	11,4	7,38

Proies	FO				CM				CIR			
	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2004-2024	2004-2009	2015-2019	2020-2024	2000-2024
Cladocère (Cladocera)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
Cumacé (Cumacea)	-	<1	<1	<1	-	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01
Isopode (Isopoda)	<1	-	-	<1	0,02	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
Isopode (*Syscenus infelix*)	<1	-	<1	<1	0,04	-	0,01	0,02	0,03	-	<0,01	0,01
Crustacé decapode (Decapoda)	-	<1	<1	<1	-	<0,01	0,65	0,12	-	<0,01	0,39	0,09
Échinoderme (Echinodermata)	<1	-	-	<1	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
Oursin (Echinoidea)	<1	-	-	<1	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
Oursin coeur de vase (*Brisaster fragilis*)	-	<1	<1	<1	-	0,14	0,05	0,05	-	0,03	0,02	0,01
Ophiure (Ophiuroidea)	<1	<1	<1	<1	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Invertébré digéré	-	-	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	0,01	<0,01
Autres invertébrés, total	**14,2**	**4,1**	**10,1**	**10,7**	**5,32**	**1,38**	**8,45**	**4,71**	**9,68**	**2,93**	**13,09**	**8,28**
Invertébrés, total	**36,5**	**26,1**	**22,8**	**30,4**	**39,93**	**15,69**	**25,42**	**29,88**	**47,13**	**34,13**	**39,03**	**41,01**
Matériel digéré non-identifié	11,4	4	1,9	7,1	3,66	1,18	1,58	2,52	4,77	2,52	0,9	3,13
Oeuf non-identifié	<1	<1	<1	<1	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Proies non-identifiables, total	**11,5**	**4,1**	**1,9**	**7,2**	**3,67**	**1,18**	**1,59**	**2,53**	**4,78**	**2,52**	**0,91**	**3,14**
Total	**-**	**-**	**-**	**-**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Tableau A4. Régime alimentaire du flétan du Groenland de l'estuaire et du nGSL par classes de longueur en cm pour toute la période investiguée (2004-2019), Pour chaque taxon retrouvé dans les contenus stomacaux, la fréquence d'occurrence (FO), les contributions en masse (CM, en % de la masse de tous les taxons) et en indice de remplissage (CIR, en % de l'IRT de tous les taxons) ont été calculées.

Proies	FO				CM				CIR			
	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40
Raie tachetée (*Leucoraja ocellata*)	-	<1	-	-	-	0,23	-	-	-	0,19	-	-
Myxine de vase (*Myxine limosa*)	-	-	-	<1	-	-	-	1,66	-	-	-	1,44
Poisson osseux (Actinopterygii)	-	<1	<1	<1	-	<0,01	0,12	0,02	-	<0,01	0,12	0,02
Hareng (Clupeidae)	-	-	-	<1	-	-	-	0,15	-	-	-	0,19
Hareng atlantique (*Clupea harengus*)	-	-	<1	<1	-	-	0,91	10,54	-	-	0,63	7,22
Capelan (*Mallotus villosus*)	3,4	4,9	3,6	2,7	20,5	33,61	32,06	10,67	18,16	34,24	32,6	12,85
Lussion blanc (*Arctozenus risso*)	-	-	<1	<1	-	-	1,24	1,42	-	-	1,2	1,6
Épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*)	-	<1	-	-	-	0,04	-	-	-	0,06	-	-
Gade (Gadidae)	-	-	<1	<1	-	-	<0,01	0,07	-	-	<0,01	0,08
Morue franche (*Gadus morhua*)	-	-	<1	<1	-	-	0,1	0,75	-	-	0,09	0,79
Mustèle argentée (*Gaidropsarus argentatus*)	-	<1	-	<1	-	0,02	-	0,02	-	0,02	-	0,03
Motelle à quatre barbillons (*Enchelyopus cimbrius*)	-	<1	<1	1,9	-	1,9	1,66	6,03	-	1,32	1,75	7,37
Grenadier du Grand Banc (*Nezumia bairdii*)	-	-	<1	<1	-	-	1,11	2,38	-	-	0,88	2,99
Maquereau bleu (*Scomber scombrus*)	-	-	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-
Lançon (Ammodytidae)	<1	<1	-	-	1,84	0,76	-	-	2,17	0,66	-	-
Lançon (*Ammodytes* sp,)	2,8	<1	<1	<1	7,67	1,81	0,15	<0,01	7,15	2,27	0,15	<0,01
Lompénie (*Lumpenus* sp,)	-	<1	-	-	-	0,06	-	-	-	0,04	-	-
Lompénie serpent (*Lumpenus lampretaeformis*)	-	-	-	<1	-	-	-	0,06	-	-	-	0,1
Lompénie tachetée (*Leptoclinus maculatus*)	-	<1	<1	-	-	0,09	0,02	-	-	0,08	0,02	-
Lycode (Zoarcidae)	-	-	<1	<1	-	-	0,29	0,02	-	-	0,24	0,03
Lycode (*Lycodes* sp,)	-	-	<1	-	-	-	0,1	-	-	-	0,1	-

Proies	FO				CM				CIR			
	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40
Lycode à carreaux (*Lycodes vahlii*)	-	-	-	<1	-	-	-	0,01	-	-	-	0,02
Molasse atlantique (*Melanostigma atlanticum*)	<1	2,1	3,1	2,9	0,86	1,94	2,22	0,64	0,56	2,08	2,41	0,92
Sébaste (*Sebastes* spp,)	<1	<1	<1	5	0,04	0,46	2,44	20,51	0,04	0,45	2,23	14,75
Chaboisseau (Cottidae)	-	-	<1	<1	-	-	<0,01	0,07	-	-	<0,01	0,05
Hameçon atlantique (*Artediellus atlanticus*)	-	-	-	<1	-	-	-	0,03	-	-	-	0,02
Petite limace de mer (*Careproctus reinhardti*)	-	-	-	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01
Raie (Rajidae)	-	-	-	<1	-	-	-	0,03	-	-	-	0,06
Poisson-plat (Pleuronectiformes)	-	-	<1	<1	-	-	0,14	0,48	-	-	0,14	0,42
Plie (Pleuronectidae)	-	-	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-
Plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*)	-	-	-	<1	-	-	-	0,28	-	-	-	0,37
Plie grise (*Glyptocephalus cynoglossus*)	-	-	-	<1	-	-	-	0,52	-	-	-	0,42
Flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*)	<1	-	-	<1	0,09	-	-	1,26	0,09	-	-	0,86
Raie épineuse (*Amblyraja radiata*)	-	-	-	<1	-	-	-	0,07	-	-	-	0,06
Poisson rond digéré	2,5	2,4	2,3	3,2	6,02	12,02	5,46	6,23	5,43	10,7	5,87	5,87
Oeuf de poisson (Pisces)	<1	<1	<1	<1	0,5	0,02	0,41	0,03	0,46	0,03	0,38	0,04
Poisson digéré	6,6	8,4	7,8	8,5	8,78	11,41	8,91	8,24	8,67	10,99	8,81	9,06
Poissons, total	**16,3**	**18**	**17,4**	**24,3**	**46,31**	**64,37**	**57,33**	**72,26**	**42,73**	**63,13**	**57,62**	**67,71**
Crevette digérée	2,2	4,1	6,5	9,5	2,34	4,95	9,77	6,42	2,01	4,51	9,09	7,88
Sergestidé écarlate (*Sergia robusta*)	-	-	<1	-	-	-	0,06	-	-	-	0,07	-
Sivade (Pasiphaeidae)	-	<1	<1	<1	-	0,34	0,32	0,17	-	0,26	0,36	0,21
Sivade rose (*Pasiphaea multidentata*)	<1	3,1	3,2	3,1	2,15	6,17	4,99	1,94	1,82	6,54	5,16	2,27
Bouc (*Eualus* sp,)	<1	-	-	-	0,04	-	-	-	0,03	-	-	-
Bouc circumpolaire (*Eualus gaimardii*)	<1	-	-	-	0,04	-	-	-	0,03	-	-	-
Bouc épineux (*Spirontocaris liljeborgii*)	-	<1	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-

Proies	FO				CM				CIR			
	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40
Bouc (*Lebbeus* sp,)	<1	-	-	-	0,02	-	-	-	0,02	-	-	-
Crevette polaire (*Lebbeus polaris*)	-	-	-	<1	-	-	-	0,01	-	-	-	0,02
Crevette (*Pandalus* sp,)	<1	1,1	<1	<1	<0,01	1,67	1,03	0,41	<0,01	1,79	1,21	0,46
Crevette nordique (*Pandalus borealis*)	<1	2,1	4,4	8,9	0,25	8,02	15,14	11,08	0,31	7,72	14,42	13,64
Crevette ésope (*Pandalus montagui*)	<1	<1	<1	<1	0,53	0,62	0,25	0,28	0,35	0,56	0,3	0,44
Crevette crangonidée (Crangonidae)	-	-	-	<1	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01
Crevette de Sars (*Sabinea sarsii*)	-	<1	-	<1	-	0,05	-	<0,01	-	0,03	-	<0,01
Crevette de Norvège (*Pontophilus norvegicus*)	-	<1	<1	<1	-	0,05	0,04	0,02	-	0,04	0,03	0,02
Crevettes, total	**3,5**	**10,4**	**14,3**	**20,3**	**5,46**	**21,88**	**31,61**	**20,34**	**4,7**	**21,48**	**30,65**	**24,97**
Copépode (Copepoda)	<1	<1	-	-	0,01	<0,01	-	-	0,01	<0,01	-	-
Copépode calanoide (Calanoida)	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	-
Copépode calanoide (*Calanus* sp,)	-	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-	-
Copépode calanoide (*Temora longicornis*)	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-	-	-
Copépode calanoide (*Paraeuchaeta norvegica*)	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	-
Copépode calanoide (*Metridia lucens*)	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-	-	-
Amphipode (Amphipoda)	1	<1	<1	<1	0,7	0,15	0,03	<0,01	0,73	0,11	0,04	<0,01
Hypéridé (Hyperiidea)	<1	-	-	-	0,06	-	-	-	0,05	-	-	-
Hypéridé (Hyperiidae)	1,2	1,2	1	<1	0,47	1,11	1,06	0,08	0,46	1,12	1,19	0,1
Hypéridé (*Themisto* sp,)	8,6	1,9	<1	<1	4,34	0,89	0,63	0,07	4,74	1,14	0,71	0,08
Hypéridé (*Themisto abyssorum*)	<1	-	-	-	0,02	-	-	-	0,02	-	-	-
Hypéridé (*Themisto compressa*)	1,5	<1	<1	-	0,58	<0,01	0,01	-	0,81	<0,01	0,01	-
Hypéridé (*Themisto libellula*)	4	2,1	1,2	<1	3,88	2,29	1,73	0,04	4,33	2,42	1,91	0,06
Hypéridé (*Scina borealis*)	-	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-	-
Gammaride (Gammaridea)	<1	<1	-	<1	0,05	0,02	-	<0,01	0,09	0,02	-	<0,01

Proies	FO				CM				CIR			
	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40
Gammaride (*Byblis gaimardi*)	<1	-	-	-	0,07	-	-	-	0,06	-	-	-
Gammaride (*Maera loveni*)	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-	-	-
Gammaride (*Tmetonyx cicada*)	-	-	-	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01
Gammaride (Oedicerotidae)	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-	-	-
Gammaride (*Wimvadocus torelli*)	-	-	<1	-	-	-	0,03	-	-	-	0,03	-
Gammaride (*Stegocephalus inflatus*)	-	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-	-
Mysidacé (Mysidae)	<1	1,1	1,5	<1	0,2	0,16	0,18	0,02	0,22	0,17	0,17	0,04
Mysidacé (*Boreomysis* sp,)	<1	<1	<1	<1	0,11	0,08	0,09	0,02	0,08	0,08	0,09	0,03
Mysidacé (*Boreomysis tridens*)	-	<1	<1	<1	-	0,01	0,06	0,01	-	0,01	0,06	0,02
Mysidacé (*Boreomysis arctica*)	<1	<1	2,1	1,2	0,25	0,14	0,27	0,04	0,26	0,14	0,26	0,06
Mysidacé (*Boreomysis nobilis*)	-	-	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01
Mysidacé (*Mysis* sp,)	<1	-	-	-	0,02	-	-	-	0,02	-	-	-
Mysidacé (*Mysis mixta*)	<1	<1	-	-	0,02	<0,01	-	-	0,05	<0,01	-	-
Euphausiacé (Euphausiacea)	<1	-	-	-	0,09	-	-	-	0,12	-	-	-
Euphausiacé (Euphausiidae)	7,6	<1	<1	<1	8,56	0,61	0,09	0,02	9,92	0,76	0,09	0,03
Krill nordique (*Meganyctiphanes norvegica*)	7,1	2	<1	<1	6,79	1,19	0,25	0,06	7,51	1,52	0,28	0,07
Euphausiacé (*Thysanoessa* sp,)	1,5	<1	-	-	2,84	0,43	-	-	2,42	0,85	-	-
Euphausiacé (*Thysanoessa inermis*)	<1	<1	<1	-	0,36	0,16	<0,01	-	0,31	0,14	<0,01	-
Krill arctique (*Thysanoessa raschii*)	<1	<1	<1	<1	0,27	0,02	<0,01	<0,01	0,24	0,02	<0,01	<0,01
Zooplancton, total	**29,5**	**9**	**7,5**	**3,9**	**29,69**	**7,29**	**4,45**	**0,38**	**32,44**	**8,52**	**4,86**	**0,5**
Zoanthide (*Epizoanthus erdmanni*)	-	-	-	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01
Platyhelminthe (Platyhelminthes)	-	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-	-
Mollusque (Mollusca)	<1	<1	-	-	0,18	0,09	-	-	0,18	0,16	-	-
Gastéropode (Gastropoda)	-	-	-	<1	-	-	-	0,05	-	-	-	0,02

Proies	FO				CM				CIR			
	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40
Céphalaspide (*Scaphander punctostriatus*)	-	-	-	<1	-	-	-	0,02	-	-	-	0,02
Bivalve (Bivalvia)	-	-	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01
Céphalopode (Cephalopoda)	-	-	-	<1	-	-	-	0,13	-	-	-	0,13
Sépiole (*Rossia* sp,)	-	-	<1	<1	-	-	0,33	<0,01	-	-	0,31	<0,01
Sépiole calamarette (*Semirossia tenera*)	-	-	-	<1	-	-	-	0,13	-	-	-	0,16
Calmar (Teuthida)	-	-	-	<1	-	-	-	0,21	-	-	-	0,17
Encornet rouge nordique (*Illex illecebrosus*)	-	-	-	<1	-	-	-	2,8	-	-	-	2,31
Polychète (Polychaeta)	<1	<1	<1	<1	0,02	0,01	<0,01	0,03	0,02	<0,01	<0,01	0,02
Crustacé (Crustacea)	21,4	8,5	8,5	6,7	13,84	3,28	3,22	1,09	15,68	3,61	3,42	1,32
Cladocère (Cladocera)	<1	-	-	-	<0,01	-	-	-	<0,01	-	-	-
Cumacé (Cumacea)	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	-
Isopode (Isopoda)	-	-	<1	<1	-	-	<0,01	0,01	-	-	<0,01	0,02
Isopode (*Syscenus infelix*)	-	-	<1	<1	-	-	0,07	0,01	-	-	0,06	0,02
Crustacé decapode (Decapoda)	<1	<1	<1	<1	<0,01	<0,01	0,61	<0,01	<0,01	<0,01	0,48	<0,01
Échinoderme (Echinodermata)	-	-	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01
Oursin (Echinoidea)	-	<1	<1	-	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-
Oursin coeur de vase (*Brisaster fragilis*)	-	<1	-	<1	-	<0,01	-	0,08	-	<0,01	-	0,06
Ophiure (Ophiuroidea)	<1	<1	<1	<1	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01
Invertébré digéré	<1	-	-	-	0,01	-	-	-	<0,01	-	-	-
Autres invertébrés, total	**21,5**	**8,8**	**8,8**	**7,6**	**14,06**	**3,41**	**4,26**	**4,56**	**15,89**	**3,81**	**4,3**	**4,26**
Invertébrés, total	**48,7**	**24,8**	**26,5**	**28**	**49,54**	**32,7**	**40,38**	**25,29**	**53,34**	**33,9**	**39,85**	**29,75**
Matériel digéré non-identifié	7,5	6,9	6,9	7,4	4,15	2,92	2,27	2,45	3,93	2,95	2,51	2,54
Oeuf non-identifié	<1	<1	<1	<1	<0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01
Proies non-identifiables, total	**7,5**	**7**	**7**	**7,5**	**4,15**	**2,93**	**2,29**	**2,45**	**3,93**	**2,97**	**2,53**	**2,54**

Proies	FO				CM				CIR			
	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40	<20	[20-30[	[30-40]	>40
Total	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100

Tableau A5. Résumé de l'effort d'échantillonnage en estomacs de flétan du Groenland et des sébastes pour la période 2015-24, selon la classe de longueur en cm, Des statistiques de longueur, de contenu stomacal total (une fois les déchets/parasites/estomacs vides éliminés) et de diversité taxonomique sont fournies.

Paramètre		Sébastes					Flétan du Groenland				
		<20	[20-30[	[30-40]	>40	Total	<20	[20-30[	[30-40]	>40	Total
	Nb, d'estomacs	2997	3188	1050	187	7422	1137	1475	1619	1292	5523
	Nb, d'estomacs vides	1087	1339	453	56	2935	385	933	1115	764	3197
	% d'estomacs vides	36,3	42	43,1	29,9	39,5	33,9	63,3	68,9	59,1	57,9
	IRT	0,15	0,06	0,14	0,27	0,11	0,39	0,17	0,1	0,14	0,19
Longueur (mm)	Min,	35	200	300	401	35	45	200	300	401	45
	Méd,	147	240	340	416	225	168	257	358	451	312
	Moy,	144,5	242	343,2	421,4	221,5	164,9	256,4	354,8	471,1	316,6
	Max,	199	299	400	501	501	199	299	400	767	767
Contenu stomacal total (g)	Min,	0,001	0,001	0,001	0,013	0,001	0,001	0,003	0,001	0,002	0,001
	Méd,	0,06	0,09	1,34	3,84	0,1	0,54	1,34	2,44	7,44	1,28
	Moy,	0,19	0,55	4,14	11,7	1,2	0,87	2,68	5,42	17,41	6,03
	Max,	6,46	19,77	74,67	88,33	88,33	9,20	23,74	61,81	316,92	316,92
Nb, de taxons	Poissons	4	10	16	8	19	9	12	17	23	29
	Crevettes	10	7	8	5	13	6	8	7	6	10
	Zooplancton	50	39	31	12	56	24	17	12	8	31
	Autres invertébrés	12	3	7	2	15	8	7	4	10	15
	Proies non identifiables	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2