



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)

Document de recherche 2022/006

Région des Maritimes

Données d'entrée du cadre de 2018 pour la morue franche des divisions 4X5Y

I. Andrushchenko, D. Clark, F. Irvine, E. MacEachern, R. Martin et Y. Wang

Pêches et Océans Canada
Région des Maritimes, Direction des sciences
Station biologique de St. Andrews
531, chemin Brandy Cove
St. Andrews (Nouveau-Brunswick) E5B 2L9

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 des avis scientifiques
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs>
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2022

ISSN 2292-4272

ISBN 978--0-660-43103-1 N° cat. Fs70-5/2022-006F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Andrushchenko, I., Clark, D., Irvine, F., MacEachern, E., Martin, R. et Wang, Y. 2022. Données d'entrée du cadre de 2018 pour la morue franche des divisions 4X5Y. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/006. v + 89 p.

Also available in English:

Andrushchenko, I., Clark, D., Irvine, F., MacEachern, E., Martin, R. and Wang, Y. 2022. 2018 4X5Y Atlantic Cod Framework Data Inputs. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2022/006. v + 86 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	V
INTRODUCTION.....	1
EXAMEN DU CADRE ET OBJECTIFS	1
RENSEIGNEMENTS DE BASE.....	1
STRUCTURE DU STOCK DANS LES DIVISIONS 4X5Y	1
HISTORIQUE DE LA PÊCHE DANS LES DIVISIONS 4X5Y	3
HISTORIQUE DE L'ÉVALUATION DANS LES DIVISIONS 4X5Y	4
PÊCHE.....	5
QUALITÉ DES DONNÉES.....	5
ÉCHANTILLONS DE LA PÊCHE	5
RÉPARTITION DES DÉBARQUEMENTS ET DES PRISES	6
PRISES SELON L'ÂGE	7
POIDS SELON L'ÂGE	8
DONNÉES DES OBSERVATEURS	9
REJETS.....	10
RELEVÉ.....	10
RÉPARTITION DES PRISES	11
FRÉQUENCES DE LONGUEUR.....	11
POIDS SELON L'ÂGE, TAILLE SELON L'ÂGE ET CONDITION	12
MATURITÉ.....	12
INDICES DE L'ABONDANCE ET DE LA BIOMASSE	13
ESTIMATIONS DE LA MORTALITÉ RELATIVE ET TOTALE	13
CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES.....	14
PROIES DE LA MORUE	14
PRÉDATEURS DE LA MORUE	15
INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX.....	16
AUTRES CONSIDÉRATIONS.....	16
CONCLUSIONS	16
STRUCTURE DU STOCK, HISTORIQUE DE LA PÊCHE ET ÉVALUATION.....	16
PÊCHE COMMERCIALE.....	17
NIVEAU DE PRÉSENCE DES OBSERVATEURS ET PRISES ACCESSOIRES.....	17
RELEVÉS EFFECTUÉS PAR UN NAVIRE DE RECHERCHE.....	18
CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES.....	18

REMERCIEMENTS	19
RÉFÉRENCES CITÉES.....	19
TABLEAUX.....	24
FIGURES.....	47

RÉSUMÉ

En 2018, la région des Maritimes de Pêches et Océans Canada entreprendra une évaluation du cadre pour la morue franche (*Gadus morhua*) des divisions 4X5Y. Ces évaluations se veulent un examen complet de la biologie, de la structure des stocks, de la pêche, des indices de l'abondance, de la méthodologie d'évaluation actuelle et des approches pour déterminer les limites de prises acceptables. Le présent document examine diverses sources de données disponibles pour la morue des divisions 4X5Y, y compris les projets de marquage (années 1980 à 2000), l'information sur la pêche commerciale (1980 à 2017) et les relevés de recherche du MPO (1983 à 2017). Les résultats des analyses de la structure des stocks, les tendances spatiales et temporelles de la répartition, les prises accessoires, les attributs biologiques (longueur et poids selon l'âge, coefficient de condition, croissance et maturité) et les mises à jour des données d'entrée pour l'évaluation des stocks (les prises selon l'âge dans la pêche, les indices de l'abondance, la mortalité relative par pêche, la mortalité totale) sont également décrits ici, ainsi que les lacunes persistantes dans les données. Enfin, un examen préliminaire des indicateurs écosystémiques et des données connexes jugés pertinents pour l'évaluation de la morue des divisions 4X5Y est résumé.

INTRODUCTION

La morue franche (*Gadus morhua*) occupe une vaste aire de répartition dans l'ouest de l'Atlantique, allant du cap Hatteras à la côte du Groenland. Les morues du sud du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy, dans la division 4X de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) et la partie canadienne de la sous-division 5Yb, sont gérées comme une seule unité depuis 1985 et sont désignées conjointement sous le nom de morue des divisions 4X5Y. La dernière évaluation complète de cette zone de gestion remonte à 2008 (Clark et Emberley 2009). Celle-ci a été suivie d'une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) en 2011, qui a conclu que ce stock se trouvait dans la zone critique (Clark *et al.* 2015). Le présent document de recherche vise à faire le point sur plusieurs paramètres biologiques et halieutiques et constitue la première partie d'un examen du cadre pour la morue des divisions 4X5Y prévu pour 2018–2019.

EXAMEN DU CADRE ET OBJECTIFS

Les objectifs de la réunion d'examen du cadre sont d'examiner les données d'entrée pour la morue des divisions 4X5Y, ainsi que le ou les modèles utilisés pour déterminer l'état des stocks, les points de référence, l'analyse des risques et la stratégie d'évaluation inter-cadres. Le processus comportera deux étapes :

Partie 1 – Examen des données d'entrée sur les pêches et des indices d'abondance (mars 2018) :

- Examiner la définition de la zone de gestion de la morue des divisions 4X5Y (croissance, morphométrie, déplacement).
- Examiner la répartition, les débarquements, la composition selon l'âge, la période et les prises accessoires de la pêche de la morue dans les divisions 4X5.
- Examiner les indices de l'abondance par âge tirés du relevé par navire de recherche, le poids et la longueur selon l'âge, la condition, la répartition spatiale, la composition selon l'âge, le recrutement, la valeur Z dans le relevé et la maturité.
- Examiner les sources des données écosystémiques (facteurs environnementaux, renseignements sur le régime alimentaire, sources de mortalité non prises en compte, etc.).

Partie 2 – Évaluation du ou des modèles pour déterminer l'état des stocks, les points de référence, l'analyse des risques et la stratégie d'évaluation inter-cadres (octobre 2018)

RENSEIGNEMENTS DE BASE

STRUCTURE DU STOCK DANS LES DIVISIONS 4X5Y

La morue franche (*Gadus morhua*) occupe une vaste aire de répartition dans l'ouest de l'Atlantique, allant du cap Hatteras à la côte du Groenland. On la trouve dans plusieurs concentrations le long de la côte atlantique canadienne, notamment dans le sud du plateau néo-écossais et dans la baie de Fundy, dans la division 4X de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) et la partie canadienne de la sous-division 5Yb (figure 1). Les morues de ces deux zones sont gérées comme une seule unité depuis 1985 et sont désormais désignées conjointement sous le nom de « morue des divisions 4X5Y ».

La fraie de la morue est répartie géographiquement dans toute la zone 4X5Y. Au printemps, elle a lieu principalement sur le banc de Browns, certains pêcheurs ayant observé des poissons frayant dans les eaux au large de l'isthme de Digby et de Grand Manan (Behnam et Trippel

1998). Les études sur les œufs et les larves confirment ces constatations, les œufs étant trouvés en fortes concentrations sur le banc de Browns et plus généralement répartis dans la baie de Fundy au printemps (Neilson et Perley 1996). La fraie d'automne a lieu entre octobre et décembre et se limite généralement aux eaux côtières de la Nouvelle-Écosse (Neilson et Perley 1996). Bien qu'il existe des rapports historiques détaillés confirmant la présence de poissons reproducteurs aux environs du port d'Halifax, de Sambro Head et dans la baie St. Margaret's (McKenzie 1940), les observations récentes de poissons reproducteurs dans la région sont rares (Clark et Emberley 2009). Le manque d'information récente et détaillée sur l'épisode de fraie automnale représente une lacune importante dans les données pour l'interprétation de la structure des stocks de morue dans la zone de gestion 4X5Y.

Bien qu'elles soient évaluées ensemble, les morues présentes dans les zones de la baie de Fundy (sous-divisions 4Xqrs5Yb de l'OPANO) et du plateau néo-écossais (sous-divisions 4Xmno de l'OPANO) de la zone de gestion affichent des taux de croissance nettement différents (figure 2). Les morues de la région de la baie de Fundy (ci-après appelées « poissons de l'ouest ») ont un taux de croissance plus élevé, atteignant une longueur moyenne de 77 cm à l'âge 5, tandis que celles du plateau néo-écossais (ci-après appelées « poissons de l'est ») atteignent une longueur moyenne de 65 cm à l'âge 5 (figure 2). Les taux de croissance instantanés selon l'âge (longueur/âge) d'après les données du relevé estival par navire de recherche montrent la transition entre la répartition des poissons à croissance rapide dans toute la région de la baie de Fundy et la croissance plus lente observée sur le plateau néo-écossais (figure 3). Un certain déplacement entre ces zones est inévitable, mais seuls les poissons capturés dans la sous-division 4Xp de l'OPANO présentent régulièrement les caractéristiques des deux courbes de croissance tout au long de la série chronologique (figure 4). Bien que l'étendue exacte du mélange dans la sous-division 4Xp n'ait pas été quantifiée, la région est considérée comme une zone de mélange des morues de l'est et de l'ouest dans la zone de gestion 4X5Y.

La mesure dans laquelle les poissons se mélangent dans toute la zone de gestion 4X5Y varie selon les saisons et n'est pas uniforme dans toute la région. Les études par marquage ont généralement montré que les poissons marqués dans la baie de Fundy étaient principalement recapturés dans la baie à l'automne, tandis que ceux qui étaient recapturés au printemps se déplaçaient vers le sud vers le golfe du Maine, le banc de Georges (5Z) et le banc de Browns (4Xp) (Clark et Emberley 2009). Les morues marquées sur le plateau néo-écossais (bancs Roseway, de LaHave et de Baccaro, 4Xmno) ont été recapturées beaucoup plus près des endroits où elles avaient été remises à l'eau, et peu à l'ouest du banc de Browns (4Xp). Bien que les morues marquées dans la baie de Fundy se mélangent peu avec celles marquées sur le plateau néo-écossais, les morues marquées sur le banc de Browns (4Xp) ont été recapturées dans les deux régions (Campana et Simon 1985, Hunt *et al.* 1999, Clark et Emberley 2009). Les résultats de ces études par marquage sont compatibles avec la présence de deux composantes du stock dans les divisions 4X5Y, ainsi qu'une zone de mélange dans la division 4Xp (banc de Browns), mais ils ne donnent pas une idée des taux réels de mélange dans les divisions 4X5Y (figure 5).

Les études par marquage ont également révélé que des morues passaient des divisions 4X5Y à des zones adjacentes. Des morues marquées sur le banc de Browns se sont déplacées vers le sud sur le banc de Georges, et celles relâchées sur la partie nord-est du banc de Georges (5Zej) ont effectué des déplacements inverses dans la baie de Fundy et le bassin de Georges; les morues marquées dans la partie sud-est sont restées sur le banc de Georges ou se sont dirigées vers le sud, vers Cape Cod (Hunt *et al.* 1999, Clark et Emberley 2009, O'Brien et Worcester 2009). Bien que les études classiques par marquage puissent établir des liens possibles entre des zones de gestion adjacentes, l'étendue du mélange est difficile à quantifier,

car les résultats sont souvent influencés par la répartition de l'effort de pêche, l'emplacement de la remise à l'eau des poissons marqués et le moment de la remise à l'eau ou de la recapture (O'Brien et Worcester 2009). De plus, le taux de mélange entre les zones semble varier dans le temps, car la relation de croissance de la morue dans l'est du banc de Georges (5Zjm) ressemblait à celle des poissons de la baie de Fundy avant 1994, mais s'est rapprochée de celle des poissons du plateau néo-écossais depuis (figure 6).

En général, une structure du stock à deux composantes semble persister dans les divisions 4X5Y, avec une zone de mélange dans la division 4Xp et un certain déplacement entre les zones de gestion adjacentes. Des travaux supplémentaires, en particulier dans le domaine de la génétique, seraient très utiles pour mieux comprendre la structure de la population de morue dans cette région. Enfin, compte tenu de cette structure à deux stocks dans la zone de gestion de la morue des divisions 4X5Y et si l'on suppose qu'il n'y a pas de mélange important entre les deux composantes du stock, une concentration de l'effort de pêche dans un secteur pourrait entraîner la surexploitation d'une seule des deux, tout en laissant l'autre intacte. La pêche devrait être gérée de manière à éviter la surexploitation dans toutes les parties de la zone de stock 4X5Y (Clark *et al.* 1998).

HISTORIQUE DE LA PÊCHE DANS LES DIVISIONS 4X5Y

Avant 1962, dans la division 4X de l'OPANO, les morues étaient capturées dans une pêche côtière menée principalement par de petits bateaux canadiens utilisant des palangres et des lignes à main (figure 7). En 1962, les chalutiers à panneaux canadiens et étrangers ont commencé à pêcher abondamment sur les bancs de Browns et de LaHave, faisant rapidement passer les débarquements de morue de moins de 15 000 t à 35 500 t par année (figure 8). Bien qu'aucun quota n'ait été établi pour la morue à ce moment-là, un quota pour l'aiglefin a été imposé à la pêche mixte du poisson de fond vers 1970, ce qui a entraîné une réduction de l'effort de pêche et une forte diminution des débarquements de morue les années suivantes (figure 8). Cette diminution a été accentuée par la fermeture du banc de Browns à la pêche en mars et avril 1970.

Le total autorisé des captures (TAC) pour la morue dans la division 4X a été établi pour la première fois en 1975, mais il ne s'appliquait qu'à la partie hauturière de la division, car les bancs de Browns et de LaHave étaient considérés comme un stock distinct. Toutefois, ce TAC dans la zone hauturière a eu une incidence limitée sur les débarquements de morue de la division 4X, en raison des prises faussement déclarées comme provenant des zones côtières adjacentes pour lesquelles il n'y avait pas de TAC (Gagne *et al.* 1983). À la suite de l'augmentation rapide des débarquements de morue dans la division 4X de 1976 à 1981, un TAC de 30 000 t a été imposé sur l'ensemble de la zone de gestion 4X. Il en a résulté un pic de fausses déclarations de prises provenant de la division 4X et attribuées à la division 5Y dans les années suivantes (figure 9). Le TAC de la morue de la division 4X est demeuré constant jusqu'en 1985, année où la morue des divisions 4X5Y a été évaluée pour la première fois comme un seul stock (figure 8). Après cette évaluation, les quotas de morue des divisions 4X5Y sont rapidement devenus plus rigoureux, ce qui a entraîné une sous-déclaration des débarquements de morue attribuable à de fausses déclarations (c.-à-d. morues faussement déclarées comme étant une autre espèce), particulièrement en 1987 et 1988 (Campana et Simon 1987, Campana et Hamel 1990). En réponse, on a intensifié les efforts de mise en application et mis en place des pesées obligatoires (1990), ce qui a permis d'améliorer l'exactitude des données (Campana et Hamel 1992, Gavaris 1993).

Les années 1990 ont été une période de changements radicaux dans les quotas, qui ont augmenté jusqu'à un maximum de 26 000 t en 1991, avant de chuter à 9 000 t en 1995 et encore plus bas par la suite 1997 (figure 8). Bien que l'effort de pêche total dans les

divisions 4X5Y ait diminué en conséquence dans tous les secteurs d'engins de pêche, le déclin s'est concentré sur le plateau néo-écossais dans ces divisions, l'effort de pêche au filet maillant et au chalut à panneaux dans la baie de Fundy demeurant stable tout au long des années 1990 (Clark *et al.* 1998). Cette redistribution de l'effort de pêche dans la baie de Fundy a été attribuée à une combinaison de mesures de gestion changeantes (p. ex. les fermetures temporelles de secteurs), à la nécessité pour l'industrie d'équilibrer les quotas et à un changement apparent dans la répartition des ressources (Clark *et al.* 1998).

Un programme de rétablissement a été adopté pour la morue dans les divisions 4X5Y en 2000, et le quota a été maintenu à 6 000 t pendant quatre ans (tableau 1). L'effort dirigé sur le poisson de fond (morue, aiglefin et goberge) pour la flottille à engins mobiles est demeuré concentré sur la baie de Fundy au début des années 2000, mais s'est presque entièrement déplacé vers les voyages ciblant l'aiglefin (Clark et Hinze 2003). Les taux de prises côtières ont commencé à diminuer en 2003, forçant les pêcheurs côtiers à engins fixes à pêcher plus au large, mais la plupart des autres groupes ont continué de capturer leur quota (Clark et Hinze 2003). Entre 2004 et 2008, les débarquements de morue ont chuté bien en deçà du quota, de nombreux participants ciblant d'autres espèces et réservant le quota de morue comme prises accessoires (Clark et Emberley 2009). Comme le quota a continué de diminuer dans les années 2010, la proportion des voyages de pêche dirigée de la morue (la morue représente plus de 50 % du poids au débarquement) dans la pêche mixte du poisson de fond a diminué pour tous les types d'engins et la morue est devenue principalement une prise accessoire (figure 10; tableau 2). La plus récente diminution du quota a eu lieu en 2014, le TAC ayant été réduit de 50 %, pour un total de 1 650 t sur deux ans (2015–2016 et 2016–2017), et cette disposition a été renouvelée pour les années de quota 2017–2018 et 2018–2019 (tableau 1).

HISTORIQUE DE L'ÉVALUATION DANS LES DIVISIONS 4X5Y

C'est en 1985 que l'on a commencé à traiter les composantes côtières et hauturières des stocks de morue dans les divisions 4X5Y comme une seule unité aux fins d'évaluation (Campana et Simon 1985). L'augmentation de la portée de la flottille a rendu peu fiable l'attribution des débarquements aux zones côtières ou hauturières en fonction de la classe de jauge. De plus, les résultats du marquage de la morue sur le banc de Browns au printemps ont révélé un mélange important entre les composantes côtières et hauturières, ainsi qu'entre les groupes qui frayent dans les régions côtières. On a alors estimé que des évaluations distinctes des composantes côtières et hauturières des divisions 4X5Y n'étaient plus appropriées (Campana et Simon 1986).

Les différences de croissance entre les poissons de l'est (plateau néo-écossais) et de l'ouest (baie de Fundy) ont été incorporées pour la première fois dans l'évaluation du stock des divisions 4X5Y en 1994 (Clark *et al.* 1995). Peu après, on a étudié diverses formulations de modèles pour le stock de morue des divisions 4X5Y, y compris des changements dans la capturabilité des relevés (q), la mortalité naturelle (M) et des évaluations distinctes pour les stocks de la baie de Fundy et du plateau néo-écossais, mais aucune ne semblait refléter adéquatement la variabilité des données (Clark 1997, Clark et Paul 1999). La tentative de modéliser deux stocks séparément n'a produit aucune différence importante par rapport à la modélisation de ces stocks ensemble, ce qui donne à penser que les tendances de recrutement étaient très semblables dans les deux régions (Clark 1997). Ces résultats peuvent toutefois avoir été faussés par le degré de mélange des morues entre ces zones.

En fin de compte, une formulation de modèle unique a été acceptée (Clark *et al.* 2000), mais elle donnait une tendance rétrospective marquée et a été rejetée en 2003, laissant le stock des divisions 4X5Y sans modèle d'évaluation officiel jusqu'en 2008. Plusieurs modèles permettant un changement de la capturabilité du relevé, un changement de la mortalité naturelle et

l'exclusion du relevé sur le quota individuel transférable (QIT) ont de nouveau été examinés au cours de l'évaluation de 2008 (Clark et Emberley 2009). Le modèle accepté supposait qu'il n'y avait pas de changement dans la capturabilité du relevé, estimait une augmentation de M de 0,2 à 0,76 pour les morues plus âgées (âges 4 et plus) depuis 1996 et excluait le relevé sur le QIT de l'évaluation (Clark et Emberley 2009). Depuis, plusieurs mises à jour sur l'état des stocks ont été fournies, résumant les données tirées du relevé estival par navire de recherche du MPO et les débarquements dans la pêche à ce jour (DFO 2016, MPO 2017).

Une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) de la morue dans les divisions 4X5Y a été réalisée en 2011 afin de produire l'information et l'avis scientifique nécessaires pour répondre aux exigences de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Ce processus a utilisé les données de l'évaluation de 2008 (1980 à 2008) et a permis de conclure que le stock des divisions 4X5Y se trouvait dans la zone critique (Clark *et al.* 2015).

PÊCHE

La morue franche est capturée dans le cadre d'une pêche plurispécifique du poisson de fond dans la division 4X de l'OPANO et dans la partie canadienne de la division 5Yb. Une pêche récréative de la morue est également pratiquée dans cette zone de gestion, mais les prises ne SONT PAS ENREGISTRÉES À L'HEURE ACTUELLE.

QUALITÉ DES DONNÉES

Comme c'est le cas pour de nombreuses pêches, la qualité des données est un élément crucial du processus d'évaluation et on s'efforce constamment d'améliorer la collecte, la vérification et le traitement des données. L'utilisation des données sur les prises antérieures à 1980 se limite aux quantités totales, puisque l'échantillonnage des prises avant 1980 excluait la région de la baie de Fundy; la stratification selon l'âge ou la taille des prises dans les divisions 4X5Y serait ainsi inexacte avant 1980. L'instauration des quotas de morue en 1982 a donné lieu à de fausses déclarations de prises dans la division 5Y de l'OPANO, de même qu'à une diminution de la déclaration volontaire des débarquements dans une région précise de la division 4X, ce qui a entraîné une augmentation des débarquements dans la catégorie 4X—Non précisé (4Xu; figure 9). En général, les débarquements par sous-secteur de l'OPANO sont considérés comme fiables depuis l'établissement des pesées obligatoires en 1990 (Campana et Simon 1987, Campana et Hamel 1990, Gavaris 1993). Le problème des fausses déclarations pendant les années 1980 oblige à évaluer la morue des divisions 4X5Y comme une seule unité; l'évaluation distincte de la morue de la baie de Fundy et du plateau néo-écossais nécessiterait des travaux supplémentaires pour corriger les fausses déclarations tout au long de cette période ou une série chronologique commençant après 1990. Depuis, la qualité des données ne cesse de s'améliorer, bien que des rapports anecdotiques faisant état de fausses déclarations de prises de morue aient été observés en 2000 et 2001 (Clark *et al.* 2002, Clark et Hinze 2003). On ignore l'ampleur des prises non déclarées, mais on pense qu'elles étaient nettement inférieures aux débarquements déclarés à ce moment-là.

ÉCHANTILLONS DE LA PÊCHE

La clé annuelle âge-longueur appliquée aux prises dans les divisions 4X5Y repose sur au moins 750 otolithes dont on a déterminé l'âge chaque année (tableau 5). Les échantillons d'otolithes prélevés sont sélectionnés pour la détermination de l'âge en fonction d'une vaste distribution des longueurs, de la période (trimestre) et du type d'engin. C'est le même lecteur d'otolithes qui détermine l'âge des otolithes des morues des divisions 4X5Y depuis 1988, avec une validation de l'âge par un expert chaque année. L'évaluation la plus récente (2017; détermination de l'âge

de 215 otolithes) a produit une concordance à 90,7 %, avec un CV de 2,37 % et aucune indication de biais (figure 11). Les échantillons dont l'âge a été déterminé sont agrégés par zone et par trimestre; les trimestres 1 et 2 (T1, T2) ne présentent pas de différences distinctes dans l'âge selon la longueur et sont combinés dans le semestre 1 (S1; tableau 5).

Les surveillants à quai prélèvent également des échantillons de poissons de fond pour déterminer la composition des prises selon la longueur. Les échantillons de longueur sont regroupés de la même façon que les échantillons d'otolithes (zone, engin et trimestre), les petits échantillons (moins de 50 poissons mesurés) étant exclus de l'analyse. Bien que l'on s'efforce chaque année d'obtenir un échantillonnage représentatif pour tous les groupes, en réalité, le programme d'échantillonnage des prises n'est pas conçu pour l'échantillonnage aléatoire, de sorte que la représentativité peut être compromise par la disponibilité des échantillonneurs au port, la proximité du port ou même de l'usine de transformation.

La séparation des échantillons de longueur et d'âge par zone vise à tenir compte des différences de croissance entre les poissons de l'ouest (4Xqrs5Yb) et de l'est (4Xmno). On considère que les morues de la division 4Xp sont un mélange des deux composantes du stock et des prises; historiquement, elles étaient séparées selon une ligne qui suit à peu près l'isobathe de 90 brasses de profondeur et reflète vaguement les strates utilisées pour chaque zone dans le relevé par navire de recherche (figure 1). Les poissons des eaux peu profondes de la partie est de la division 4Xp sont regroupés avec les débarquements du plateau néo-écossais, et ceux des eaux plus profondes de la division 4Xp avec les débarquements de la baie de Fundy. Si les études génétiques en cours améliorent la compréhension de la délimitation des stocks dans les divisions 4X5Y, il faudra revoir la méthode de répartition des prises dans la division 4Xp.

La séparation des échantillons de longueur par engin de pêche vise à tenir compte des différences de capturabilité en fonction de la taille pour différents types d'engins (tableau 6). Ces dernières années, l'échantillonnage des types d'engins est devenu moins équilibré, l'intensité de l'échantillonnage à la palangre étant la moitié de celle du chalut à panneaux, malgré une proportion à peu près égale des débarquements annuels par chacun des deux engins (tableau 3). Bien que l'on s'efforce d'équilibrer l'effort d'échantillonnage au port par type d'engin en fonction des prises relatives, la réduction graduelle du programme d'échantillonnage (p. ex. diminution de six échantillonneurs au port à temps plein à un seul) rend cet objectif difficile à atteindre sur le plan logistique.

Campana et Hamel (1992) ont calculé les paramètres de longueur-poids saisonniers utilisés pour dériver le nombre de prises selon l'âge à partir des données des relevés saisonniers effectués entre 1978 et 1985 (tableau 13). Ces paramètres sont utilisés depuis 1985 et demeurent appropriés, car il n'y a pas de tendance à long terme pour la condition de la morue dans les divisions 4X5Y (figure 32).

RÉPARTITION DES DÉBARQUEMENTS ET DES PRISES

Historiquement, la morue est capturée dans les divisions 4X5Y dans le cadre d'une pêche plurispécifique par diverses flottilles utilisant des engins mobiles (p. ex. chalut à panneaux) et des engins fixes (p. ex. ligne à main, palangre et filet maillant) (tableau 3). Les prises accessoires déclarées d'autres espèces lors de voyages ciblant la morue (plus de 50 % de prises de morue en poids) ont été résumées par espèce, année et principal type d'engin (tableau 7, tableau 8). Pour ce qui est des engins mobiles, l'aiglefin, la goberge et la plie rouge sont les espèces les plus répandues, avec une diminution drastique des voyages de pêche dirigée de la morue ces dernières années (tableau 2, tableau 7). Pour les engins fixes, la

diminution des voyages de pêche dirigée de la morue est plus graduelle, l'aiglefin, le brochet et le flétan constituant la majorité des espèces de prises accessoires (tableau 2, tableau 8).

À l'heure actuelle, ce sont surtout les flottilles à engins fixes de moins de 45 pi et à engins mobiles de moins de 65 pi qui débarquent la morue des divisions 4X5Y, avec des contributions plus faibles par la flottille à engins fixes de 45 à 65 pi (tableau 9). Les débarquements des navires des autres flottilles (engins fixes de plus de 65 pi, engins mobiles de plus de 65 pi, pêche des Premières Nations et pêche hauturière) ne répondent pas aux critères des Lignes directrices sur la confidentialité de Pêches et Océans Canada et ne peuvent donc pas être déclarés ici individuellement.

Les activités de pêche à engins fixes ont lieu principalement entre juin et décembre et sont généralement réparties dans les sous-divisions 4Xmnopq de l'OPANO (figure 13). Depuis 2014, les prises de morue au moyen d'engins fixes ne proviennent plus de la sous-division 4Xp, mais elles demeurent réparties dans les divisions 4Xmnoq (figure 14). Les prises à la palangre sont effectuées en grande partie dans les eaux peu profondes au large de la côte sud-ouest de la Nouvelle-Écosse au début de la saison, puis s'étendent vers l'extérieur jusqu'au plateau néo-écossais à mesure que la saison avance (figure 13). La pêche dirigée de la goberge au filet maillant est responsable de la majorité des prises de morue au moyen d'engins fixes dans la division 4Xq, surtout dans la partie est du bassin de Jordan en juillet et en août (figure 13). Les prises à la ligne à main ont diminué tout au long des années 2000 (tableau 3) et ne se produisent actuellement que sporadiquement dans la zone de gestion.

Les prises de morue à l'aide d'engins mobiles ont lieu toute l'année et sont généralement limitées à la partie ouest de la zone de gestion (bassin de Georges, bassin de Crowell, bassin de Jordan et baie de Fundy) (figure 15, figure 21). Comme pour les engins fixes, les prises de morue par des engins mobiles sur le banc de Browns (partie est de la division 4Xp) ont pratiquement disparu depuis 2014 (figure 16).

Historiquement, la proportion des débarquements de morue provenant du plateau néo-écossais était supérieure à celle de la baie de Fundy, mais les proportions ont changé avec la redistribution de l'effort de pêche à la fin des années 1990 et au début des années 2000. Plus récemment, les contributions des deux secteurs sont devenues équivalentes (tableau 4, figure 12). La contribution des débarquements de la division 4Xp était relativement faible (environ 10 %) dans les années 1970 et 1980, mais elle a augmenté de façon constante jusqu'à représenter 30 % des débarquements de morue des divisions 4X5Y à la fin des années 2000 (figure 12).

Les palangres et chaluts à panneaux ont tendance à capturer des morues de taille similaire, les fréquences de longueur atteignant entre 50 et 60 cm pour les deux engins dans tous les secteurs de la zone de gestion 4X5Y (figure 17). En revanche, les filets maillants capturent généralement des morues plus grosses, ce qui reflète la sélectivité du maillage de 5,5 po, avec des fréquences de taille culminant entre 65 et 70 cm (figure 17).

PRISES SELON L'ÂGE

On calcule les prises selon l'âge pour la morue des divisions 4X5Y en appliquant les relations longueur-poids saisonnières aux échantillons de fréquence de longueur mesurés au port et par les observateurs (tranches de 3 cm), ce qui donne un poids estimé pour chaque échantillon. Les poids estimés des échantillons sont rapportés au poids total des prises commerciales débarquées par engin, trimestre et zone, ce qui donne une fréquence de longueur estimée pour les prises commerciales dans ces groupes. On applique ensuite les clés âge-longueur saisonnières aux fréquences de longueur pour obtenir une composition selon l'âge pour les prises commerciales.

Les débarquements de morue de la division 4Xu (zone non précisée) ont été répartis entre les composantes du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy selon le type d'engin, le trimestre, l'année et le port d'attache. Les débarquements déclarés dans la division 4Xp de l'OPANO ont été divisés en composantes du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy d'après leur emplacement déclaré. Historiquement, on utilisait la ligne illustrée sur la figure 1 pour répartir les prises de la division 4Xp, mais la redistribution récente des prises augmente l'influence de cette ligne. S'il faut appliquer des modèles de stock unique, il conviendrait d'étudier d'autres méthodes pour délimiter les deux stocks (p. ex. génétique). À l'inverse, on peut utiliser un modèle à plusieurs stocks qui permet de mélanger les poissons de l'est et de l'ouest, en supposant que l'ampleur du mélange dans la division 4Xp soit étudiée.

Les données sur les prises selon l'âge de la morue dans les divisions 4X5Y ont toujours été tronquées depuis les années 1990 jusqu'en 2014, lorsque les morues d'âge 6 étaient à peine détectables et que les âges 8 ou plus étaient complètement absents (tableau 14; figure 18). Ces poissons plus âgés ont quelque peu réapparu dans les prises selon l'âge de 2016, avec des poissons d'âge 6 ou 7 enregistrés dans les pêches de la baie de Fundy et du plateau néo-écossais, mais le nombre de poissons plus âgés demeure très faible. Une tendance semblable s'est dégagée dans les prises selon l'âge pêchées dans le stock de morue adjacent sur l'est du banc de Georges (sous-divisions 5Zjm) (Martin *et al.* 2017).

Tout au long des années 2000, les prises dans la pêche étaient principalement composées de morues de 3 à 5 ans, avec de faibles contributions de poissons d'âge 2 ou 6 (tableau 14; figure 18). En 2016, cependant, les contributions des poissons d'âge 2 ou 3 ont diminué considérablement sur le plateau néo-écossais (figure 19). Cette disparition radicale des jeunes poissons dans les données des prises selon l'âge de la pêche commerciale est inhabituelle, car ils sont encore capturés dans le relevé estival par navire de recherche (NR) (figure 37). Les tendances contradictoires des prises selon l'âge dans les pêches commerciales et les relevés peuvent découler d'un changement dans la façon dont la pêche est pratiquée. Une redistribution géographique de l'effort de pêche, telle que la récente sortie de la division 4Xp, pourrait éviter les lieux occupés par des poissons plus jeunes et réduire leur susceptibilité à l'activité de pêche. Toutefois, ce changement s'est produit en 2014, deux ans avant la disparition des petits poissons des prises selon l'âge sur le plateau néo-écossais. Des changements des mesures de gestion pourraient également expliquer les tendances divergentes dans les prises selon l'âge de la pêche commerciale et du relevé, mais la plus récente réduction du quota (MPO 2017c) a été mise en œuvre en 2015, et non en 2016. Enfin, l'absence de petits poissons dans les prises selon l'âge de la pêche pourrait dénoter des rejets, et cette possibilité est examinée plus loin, dans la section sur les données des observateurs.

POIDS SELON L'ÂGE

Les poids selon l'âge pour les débarquements commerciaux dans les divisions 4X5Y ont affiché des tendances divergentes pour des âges différents. Les poids selon l'âge des poissons plus jeunes (âges 2 ou 3) ont augmenté constamment tout au long de la série chronologique (tableau 15; figure 20). Compte tenu de la diminution de la présence de poissons plus âgés ces dernières années, les poids dans la pêche commerciale pour les poissons d'âge 7 et plus n'étaient pas considérés comme fiables.

Les poids selon l'âge dans la pêche commerciale aux âges 4 à 6 ont diminué entre 2003 et 2007, particulièrement dans la baie de Fundy, et la différence de poids selon l'âge entre les deux régions est devenue beaucoup plus faible par la suite (figure 20). Cette convergence apparente des poids selon l'âge entre les poissons de l'est et de l'ouest devient plus prononcée avec l'âge et ressemble davantage à celle du poisson de l'est. Bien que cet effet puisse être causé par divers facteurs (redistribution de l'effort de pêche, afflux de poissons de l'est dans la

baie de Fundy, etc.), la cause réelle dépend probablement de la pêche, puisque les poids selon l'âge dans les relevés ne présentent pas la même convergence.

DONNÉES DES OBSERVATEURS

Le niveau annuel de présence des observateurs pour la morue des divisions 4X5Y peut être calculé en fonction des débarquements (poids des débarquements observés de morue/poids total des débarquements de morue) ou des voyages (nombre de voyages observés ayant débarqué des morues/nombre total de voyages ayant débarqué des morues), de façon individuelle pour les trois types d'engins faisant l'objet d'une surveillance par des observateurs (engins mobiles, palangre et filet maillant) et pour l'ensemble de ces engins (estimation globale). Bien que les voyages observés puissent être subdivisés par espèce ciblée (sébaste, morue/aiglefin/goberge, flétan, etc.), la base de données sur la pêche commerciale n'enregistre pas cette information, ce qui limite l'estimation du niveau de présence des observateurs pour les voyages pêchant des morues à des groupes d'engins généraux. Les seules exceptions sont les voyages de pêche dirigée du sébaste et du merlu argenté, qui peuvent être isolés en fonction d'une combinaison du type d'engin (chalut à panneaux) et du maillage (au plus 60 mm pour le merlu argenté et de 65 à 130 mm pour le sébaste). De ce fait, le niveau de présence des observateurs a été estimé pour tous les voyages à l'intérieur des divisions 4X5Y qui ont débarqué des morues depuis 2003, puis il a été réparti entre les catégories d'engins suivantes :

- Engin mobile au maillage de 65 mm au maximum; comprend les voyages de pêche dirigée du merlu argenté.
- Engin mobile au maillage de 65 à 130 mm; comprend les voyages de pêche dirigée du sébaste.
- Engin mobile d'au moins 130 mm; comprend les voyages de pêche dirigée de la morue, de l'aiglefin et de la goberge.
- Engin fixe (palangre); comprend les voyages de pêche dirigée du flétan, de la merluche blanche et de la morue, de l'aiglefin et de la goberge.
- Engin fixe (filet maillant); comprend les voyages de pêche dirigée de la merluche blanche et de la morue, de l'aiglefin et de la goberge.

Le niveau de présence des observateurs dans la pêche du poisson de fond est demeuré inférieur à 2,5 % jusqu'en 2009, lorsqu'un projet de coordination des prises accessoires d'espèces en péril sur trois ans (SARCEP) l'a augmenté à 5 à 7 % (tableau 10, tableau 11). Bien que la couverture de la pêche du poisson de fond soit retombée à des niveaux faibles immédiatement après la fin du projet du SARCEP, elle a augmenté régulièrement depuis et se situe actuellement entre 5 et 7 % (tableau 10, tableau 11). La couverture a été disproportionnellement plus élevée pour la flottille à engins mobiles, atteignant souvent le double de celle des palangres pour les débarquements et les voyages (tableau 10, tableau 11). Le niveau de présence des observateurs dans la pêche au filet maillant demeure à 0 % dans les divisions 4X5Y, car la priorité pour la couverture dans cette pêche est accordée à la zone de gestion 5Zjm (H. Stone, Programme des observateurs, comm. pers.).

Le récent manque de concordance concernant l'abondance des jeunes poissons (âges 2 ou 3) dans les prises selon l'âge dans le relevé et la pêche commerciale, combiné à des quotas de morue restrictifs, pourrait dénoter des rejets. Cependant, la comparaison des fréquences de longueur dans les voyages observés et non observés ne donne aucune indication de rejet de petits poissons depuis 2012 (figure 22). Une analyse plus approfondie de l'occurrence des rejets dans la pêche du poisson de fond nécessiterait un niveau de présence des observateurs plus élevé et plus représentatif.

REJETS

Les rejets de morue dans la pêche du poisson de fond ne sont pas permis et aucune estimation des rejets n'est habituellement calculée ou déclarée. Clark et ses collaborateurs (2015) ont estimé les rejets pour diverses espèces pêchées dans les pêches du poisson de fond, du sébaste et du chabot, mais ces estimations devaient servir à établir des comparaisons générales entre les pêches et les années, et non des valeurs de rejet concluantes. De plus, la déclaration apparente des rejets de morue lors des voyages observés dans une pêche, où les rejets de morue sont illégaux, indique qu'il existe peut-être des incohérences dans ce qui constitue un rejet. Le faible niveau de présence des observateurs, souvent non représentatif, conjugué à la diminution de l'abondance de la morue, demeure le principal obstacle à l'évaluation de l'occurrence de rejets dans la pêche du poisson de fond dans les divisions 4X5Y (Gavaris *et al.* 2010, Clark *et al.* 2015).

La morue est une espèce démersale, et devrait donc interagir avec la plupart des pêches utilisant des engins entrant en contact avec le fond dans les divisions 4X5Y. Cependant, le niveau de présence des observateurs dans ces pêches est soit nul, soit trop faible ou non représentatif, ce qui fait que les estimations des rejets ne sont pas fiables (Gavaris *et al.* 2010). On a tenté d'accroître le niveau de présence des observateurs pour trois pêches principales dans les divisions 4X5Y (poisson de fond, pétoncle côtier et homard) dans le cadre d'un programme du SARCEP entre 2008 et 2011. Pour la pêche côtière du pétoncle, cela a entraîné une présence des observateurs dans la zone de pêche du pétoncle (ZPP) 28 pour la première fois et une légère augmentation de la couverture existante dans la ZPP 29W (figure 23); la couverture combinée pour ces zones était cependant encore relativement faible (3,7 % et 4,2 % respectivement en 2008 et 2009; Sameoto et Glass 2012). Pour la pêche du homard, le niveau accru de présence des observateurs dans le cadre du SARCEP a permis de couvrir 0,2 % des débarquements observés dans les zones de pêche du homard (ZPH) 33 et 34 sur deux ans, et des préoccupations importantes ont été soulevées au sujet de la qualité des données recueillies (figure 24; DFO 2011, MPO 2017, Pezzack *et al.* 2014). Les rejets de morue ont également été estimés récemment pour la partie de la division 4X qui se trouve dans la ZPH 41, qui couvre la bordure du plateau dans les sous-divisions 4Xn et 4Xp, mais des préoccupations concernant le biais du niveau de présence des observateurs demeurent (Cook *et al.* 2017). Les estimations des rejets de morue dans les principales pêches dans les divisions 4X5Y ci-dessus sont résumées dans le tableau 12, mais il n'est pas conseillé d'utiliser ces valeurs pour autre chose que des comparaisons générales entre les pêches.

Malgré plusieurs tentatives de combler les lacunes dans les connaissances relevées dans le rapport de Gavaris *et al.* (2010), le niveau insuffisant de présence des observateurs et le manque d'échantillonnage systématique et impartial continuent d'être les principaux obstacles à la quantification de l'ampleur des prises accessoires de morue dans les pêches autres que le poisson de fond. Des prélèvements importants et non comptabilisés d'une population seraient problématiques pour la plupart des modèles d'évaluation, de sorte que le cadre de modélisation de la morue dans les divisions 4X5Y (automne 2018) étudiera des moyens fondés sur les modèles de tenir compte des sources non déclarées de mortalité par pêche.

RELEVÉ

Le relevé annuel au chalut de fond par le navire de recherche (NR) est effectué depuis 1970 et couvre une bonne partie de la zone de gestion de la morue dans les divisions 4X5Y. La couverture du relevé est limitée à des profondeurs de plus de 15 brasses dans la baie de Fundy et de plus de 50 brasses au large du sud de la Nouvelle-Écosse, à l'exception d'une zone au nord du banc de Browns, qui n'est pas couverte par le relevé, car le fond n'est pas chalutable.

Le relevé suit un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié, avec 244 stations réparties dans 57 strates. Le relevé utilise un chalut de fond muni d'une doublure à mailles de 19 mm dans le cul de chalut et échantillonne la répartition, l'abondance, la condition biologique et les contenus stomacaux des poissons et des invertébrés dans les divisions 4VWX5. L'échantillonnage est généralement effectué pendant l'été (de juin à août), mais un échantillonnage périodique au printemps (de février à mars) a également eu lieu dans les divisions 4X5Y. Des détails supplémentaires sur la couverture du relevé et l'échantillonnage sont disponibles dans MPO (2016).

Le navire et l'engin utilisés pour les relevés par le navire de recherche ont changé plusieurs fois tout au long de la série chronologique, mais des problèmes pendant la pêche comparative entre le NGCC *Lady Hammond* et le NGCC *Alfred Needler* en 1983, de même que des incertitudes au sujet de la puissance de pêche relative des deux navires, ont donné des facteurs de conversion de la morue non fiables (Clark et Brown 1996, Mohn 1999). Sans des facteurs de conversion fiables, il n'est pas possible de comparer les tendances de l'abondance et de la biomasse avant 1983 à celles des années suivantes et elles ont donc été exclues des modèles de population de la morue dans les divisions 4X5Y. Les données biologiques sur les poissons (condition, maturité, etc.) sont indépendantes des effets du navire et on peut donc continuer à les comparer de façon fiable sur toute la série chronologique du relevé (depuis 1970).

Le relevé sur les quotas individuels transférables (QIT) mené par les navires de l'industrie a eu lieu entre 1996 et 2011 et suivait un plan composé de stations fixes (Claytor et al. 2014). En général, le relevé sur les QIT couvrait davantage les zones côtières de la Nouvelle-Écosse, mais moins la côte du Nouveau-Brunswick ou les eaux plus profondes sur le plateau néo-écossais. À la suite de plusieurs évaluations approfondies des données des relevés sur les QIT, il a été conclu que ces données n'amélioreraient pas l'ajustement du modèle et ne modifieraient la perception actuelle de la dynamique du stock, de sorte que ce relevé reste exclu des évaluations du stock dans les divisions 4X5Y (Clark et Emberley 2009, Claytor et al. 2014).

RÉPARTITION DES PRISES

Avant 1994, les prises de morue dans le relevé estival par navire de recherche étaient réparties dans toute la baie de Fundy, dans le sud du plateau néo-écossais et sur la bordure du plateau (figure 25). Cette répartition spatiale a persisté dans les années 2000, bien qu'on ait constaté une diminution générale du poids de morue par trait dans toutes les régions (figure 26).

Depuis 2005, certains changements notables sont devenus évidents dans la répartition estivale. La morue de la baie de Fundy, auparavant répartie dans toute la baie, s'est éloignée de la côte et se trouve maintenant principalement dans les eaux plus profondes à l'embouchure de la baie, entre Grand Manan et l'isthme de Digby (figure 27). Sur le plateau néo-écossais, la morue a pratiquement disparu de la bordure du plateau et est maintenant concentrée presque exclusivement sur les bans (p. ex. de Browns, de Lahave, Roseway, de Baccaro) (figure 27).

FRÉQUENCES DE LONGUEUR

Depuis l'évaluation de 2008, les prises de morue selon la longueur dans le relevé par navire de recherche sont généralement inférieures à la moyenne à long terme pour toutes les années et toutes les zones, sauf pour les poissons de moins de 20 cm, pour lesquels elles étaient égales ou supérieures à la moyenne à long terme (figure 28, figure 29). L'abondance des petits poissons (moins de 10 cm) était particulièrement remarquable en 2013, avec des signes d'une forte classe d'âge entrante dans les composantes de la baie de Fundy et du plateau néo-écossais. Il est intéressant de souligner que des tendances semblables ont été notées pour le stock d'aiglefin dans les divisions 4X5Y, la classe d'âge de 2013 devenant la plus forte jamais

enregistrée pour ce stock (MPO 2017g). Toutefois, contrairement à l'aiglefin, les premiers signes d'un fort recrutement de la morue ne se sont pas matérialisés par une abondance élevée de poissons plus gros les années suivantes (figure 28, figure 29).

Depuis la dernière évaluation, l'abondance exceptionnellement élevée des poissons de l'est de presque toutes les longueurs en 2009 a constitué une autre occurrence notable (figure 29). Comme cette abondance élevée n'a pas persisté les années suivantes et qu'aucune explication biologique ou environnementale n'a pu être trouvée, elle a été attribuée à un effet de l'année du relevé.

POIDS SELON L'ÂGE, TAILLE SELON L'ÂGE ET CONDITION

Les poids selon l'âge de la morue tirés du relevé estival par navire de recherche mettent en évidence la divergence connue des taux de croissance entre les deux zones (figure 30). Cette divergence dans les poids selon l'âge demeure apparente chez les poissons plus jeunes (âges 1 à 4) selon la région, avec une augmentation constante du poids des poissons de l'ouest aux âges 1, 2 et 3 tout au long des années 2000 (figure 30). Une tendance semblable dans les poids selon l'âge tirés de la pêche commerciale indique que les deux composantes de la population continuent d'exister avec relativement peu de mélange des jeunes poissons entre les régions (figure 20). Contrairement aux prises commerciales, les poids selon l'âge des poissons de quatre ans capturés dans le relevé ne convergent pas tout au long des années 2000, ce qui montre que les taux de mélange n'ont pas beaucoup changé entre les deux composantes (figure 20, figure 30). Il est difficile de discerner les tendances chez les poissons plus âgés en raison de la présence intermittente de poissons d'âge 5 et plus dans les prises du relevé, en particulier dans la baie de Fundy.

Les longueurs selon l'âge pour la morue des divisions 4X5Y d'après le relevé estival par navire de recherche sont stables pour les deux régions, avec une variabilité interannuelle accrue pour les poissons plus âgés au cours des dernières années, en raison de leur abondance décroissante (figure 31). Le manque de tendances discernables dans les longueurs selon l'âge sur l'ensemble de la série chronologique souligne également la constance du rendement de la détermination de l'âge pour ce stock depuis 1970.

La valeur moyenne du coefficient de condition K de Fulton, une mesure de la condition des poissons calculée en fonction du cube de la longueur, était généralement plus élevée pour les poissons de l'ouest que pour ceux du plateau néo-écossais (figure 32). Tout au long de la série chronologique, cette mesure de la condition semble fluctuer sans tendance dans les deux composantes du stock (figure 32). Comme les tendances de la valeur du coefficient de condition K de Fulton dans toute la série chronologique pouvaient être masquées par des changements importants de la structure selon l'âge dans chaque composante du stock, on a également calculé une autre mesure de la condition en divisant le poids moyen selon la longueur pour une année donnée par le poids moyen selon la longueur pour toutes les années (figure 33). Aucun changement évident de la condition selon la taille n'a été constaté sur l'ensemble de la série chronologique.

MATURITÉ

Les données sur la maturité pour la morue dans les divisions 4X5Y proviennent exclusivement du relevé printanier par navire de recherche, car les missions d'été n'échantillonnent pas la maturité des morues pour des raisons logistiques. De plus, la couverture spatiale du relevé printanier était limitée à la division 5Z de l'OPANO (banc de Georges) à la fin des années 1980, excluant ainsi complètement les divisions 4X5Y du relevé printanier. Bien que la couverture ait été élargie de nouveau en 2008 pour inclure des zones à l'extérieur de la division 5Z, elle a été

sporadique dans les divisions 4X5Y, car le banc de Georges demeure la zone prioritaire pour la mission printanière. Les données sur la maturité de la morue dans les divisions 4X5Y sont donc intermittentes et il a fallu les regrouper en deux grandes périodes (avant et après 2000) pour obtenir une taille d'échantillon suffisante pour les analyses (tableau 18).

La longueur à 50 % de maturité a légèrement diminué dans la zone de gestion 4X5Y, passant de 43 cm à 37–39 cm pour les deux composantes du stock (figure 34). L'âge à 50 % de maturité a également légèrement diminué, de 2,5 à 2,2 ans dans la baie de Fundy et de 3 à 2,8 ans sur le plateau néo-écossais (figure 35). Dans les deux cas, l'âge à 50 % de maturité demeure entre 2 et 3 ans, de sorte que l'utilisation des âges 3 et plus comme biomasse du stock reproducteur demeure appropriée pour ce stock.

INDICES DE L'ABONDANCE ET DE LA BIOMASSE

L'indice de la biomasse totale de la morue des divisions 4X5Y diminue régulièrement depuis les années 1990, mais il semble s'être stabilisé à un faible niveau depuis 2010 (figure 36). Cette tendance est observée dans les deux secteurs de la zone de gestion, bien que le taux de déclin ait été plus marqué dans la baie de Fundy que sur le plateau néo-écossais (figure 36).

Comme pour la pêche commerciale, la structure des prises selon l'âge dans le relevé dans les divisions 4X5Y présente une troncature progressive, à partir du milieu des années 1990 et avec un creux en 2013 et en 2014 (tableau 17, figure 37). Au cours de ces deux années, les plus vieux poissons capturés dans le relevé étaient d'âge 5 ou plus sur le plateau néo-écossais et d'âge 4 dans la baie de Fundy (tableau 16, figure 38). Depuis, les morues d'âge 6 à 9 ont commencé à réapparaître dans les prises sur le plateau néo-écossais, mais les pêcheurs continuent à ne capturer que des poissons d'âge 1 à 5 dans la baie de Fundy.

Les prises selon l'âge dans le relevé suivent les grandes classes d'âge périodiques tout au long de la série chronologique, bien que les signaux semblent plus forts dans les prises selon l'âge dans la baie de Fundy (figure 38). La fréquence des grandes classes d'âge a diminué considérablement dans la deuxième moitié de la série chronologique, avec une seule (2001) détectée depuis 1995 (figure 38). Les indices de tous les autres âges présentent une grande variation interannuelle et ont tous diminué dans la deuxième moitié de la série chronologique (figure 39, figure 40). L'abondance des morues d'âge 2 dans les prises selon l'âge des relevés récents est à son plus bas niveau historique (tableau 16).

La relation stock-recrutement pour la morue dans les divisions 4X5Y n'est pas particulièrement forte (figure 41), ce qui donne à penser que d'autres facteurs (l'abondance des proies, la température, etc.) pourraient jouer un rôle dans le recrutement. La relation stock-recrutement pour la morue dans les divisions 4X5Y devrait être dérivée en combinaison avec les facteurs déterminés dans les analyses des considérations écosystémiques (voir la section Considérations écosystémiques).

ESTIMATIONS DE LA MORTALITÉ RELATIVE ET TOTALE

La mortalité relative par pêche (biomasse des prises/biomasse des relevés d'été par navire de recherche) de la morue des divisions 4X5Y a diminué parallèlement aux réductions sévères des quotas mises en œuvre tout au long des années 1990 (figure 42). Depuis, elle est demeurée relativement stable dans l'ensemble de la zone de gestion, à l'exception d'une légère augmentation au milieu des années 2000. Les changements dans la mortalité relative par pêche dans les divisions 4X5Y sont presque entièrement attribuables aux changements survenus sur le plateau néo-écossais, puisque la mortalité relative par pêche dans la baie de Fundy est demeurée stable jusqu'aux trois dernières années (figure 42). La dernière série de

réductions de quotas en 2015 a donné lieu à certains des taux de mortalité relative par pêche les plus bas jamais enregistrés (figure 42).

L'estimation de la mortalité totale (Z) pour les groupes d'âge de la morue dans les divisions 4X5Y est compliquée par la troncature persistante de la structure selon l'âge. Compte tenu de la présence intermittente de poissons d'âge 6 et plus dans les prises du relevé depuis 2010 et de la forte variabilité interannuelle, la mortalité totale a été calculée pour les âges 2, 3 et 4 comme une moyenne mobile sur cinq ans pour chaque région (figure 43). La mortalité totale chez les âges 2 à 4 a augmenté au début des années 2000 et est demeurée à un niveau élevé depuis, avec une augmentation plus marquée dans la baie de Fundy que sur le plateau néo-écossais (figure 43). La mortalité totale chez les poissons plus âgés (âges 5 et plus) est élevée dans l'ensemble de la zone de gestion, comme en témoigne leur absence persistante et leur faible abondance dans les prises du relevé.

Un niveau élevé de mortalité totale accompagné d'une mortalité relative stable ou faible, comme c'est le cas dans la baie de Fundy, indique que la disparition des poissons de la composante ouest des divisions 4X5Y a une autre cause que les débarquements déclarés. De même, les changements récents de la mortalité relative par pêche sans changements complémentaires de la mortalité totale, comme c'est le cas pour le plateau néo-écossais, indiquent que les débarquements déclarés ne sont pas la seule force motrice de la dynamique actuelle de la population, y compris la réapparition récente de poissons plus âgés. Dans les deux cas, il convient d'étudier des facteurs autres que les débarquements déclarés qui pourraient influencer sur la disparition et le retour des poissons des divisions 4X5Y de l'OPANO (p. ex. changements dans la capturabilité, mortalité par pêche non comptabilisée, augmentation de la mortalité naturelle).

CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES

Les évaluations antérieures de la morue dans les divisions 4X5Y ont tenté de tenir compte des changements dans les tendances de la population en examinant la biologie, l'abondance et la répartition de la morue. Cependant, la morue fait partie d'un écosystème complexe et les changements de la structure de ses populations sont inévitablement liés à des processus écosystémiques ascendants ou descendants (p. ex. abondance des prédateurs, disponibilité des aliments, température). La détermination des processus qui sont corrélés avec la dynamique des populations de morue et le calcul des indicateurs correspondants constituent une étape importante vers la mise en œuvre d'une approche écosystémique (AE) de la gestion des pêches (Bundy *et al.* 2017).

Aux fins du présent document, nous avons défini une série d'indicateurs se répartissant en trois groupes de base : les proies de la morue, les prédateurs de la morue et les facteurs environnementaux. Bien que de nombreux autres liens trophiques existent dans un contexte écosystémique, ce sont les seuls qui ont été pris en compte pour le moment. Les indicateurs sélectionnés peuvent être corrélés avec un certain nombre de tendances de la population de morue, y compris l'abondance des juvéniles, la biomasse du stock reproducteur et la condition de la morue dans les divisions 4X5Y, selon la méthode présentée dans Gomez et Bundy (2017). Les facteurs écosystémiques pertinents et la disponibilité de leurs indices respectifs sont résumés ci-après.

PROIES DE LA MORUE

Les morues sont des généralistes et leurs proies de prédilection varient selon leur stade biologique et la disponibilité des proies (Kohler et Fitzgerald 1969, Daan 1973, Waiwood *et al.* 1980, Langton et Bowman 1980, Rose et Leggett 1989, McLaren et Avendano 1995, Methven

1999, Link et Garrison 2002, Savenkoff *et al.* 2006). On sait que les larves de morue se nourrissent de zooplancton, et plusieurs espèces de copépodes (*Pseudocalanus* et *Paracalanus* sp) ont été identifiées comme des proies principales dans la partie ouest du plateau néo-écossais (McLaren et Avendano 1995, McLaren *et al.* 1997). Johnson et ses collaborateurs (2017) fournissent des indices de l'abondance pour les nauplii de copépodes et les espèces *Pseudocalanus* dans l'ouest du plateau néo-écossais (figure 44).

Les principales espèces proie des morues juvéniles (moins de 37 cm) et adultes (au moins 37 cm) dans les divisions 4X5Y ont été identifiées en résumant les données sur les contenus stomacaux recueillies dans le relevé estival par navire de recherche entre 1999 et 2016 (tableau 19). La répartition par taille (37 cm) était fondée sur la longueur la plus récente (après 2000) à la maturité pour le plateau néo-écossais, puisqu'il s'agit de la plus faible des deux valeurs propres à la région à l'intérieur des divisions 4X5Y (figure 34). Le régime alimentaire des morues juvéniles se composait principalement de krill (Euphausiidae), de lançon (*Ammodytidae*) et de décapodes (crevettes et crabes). Bien que certains travaux préliminaires aient été effectués pour décrire les répartitions relatives du krill et du lançon dans les divisions 4X5Y, il n'existe aucun indice fiable de l'abondance (DFO 1996, DFO 1996b, Plourde *et al.* 2016). De même, il n'existe pas d'indice fiable de l'abondance pour les espèces de crevettes et de crabes identifiées pour la baie de Fundy et l'ouest du plateau néo-écossais (tableau 19).

Les proies de prédilection de la morue adulte d'après le relevé estival par navire de recherche étaient le hareng (*Clupea harengus*), le crabe (*Cancer* sp.) et le merlu argenté (*Merlucciidae bilinearis*) (tableau 19). L'évaluation du hareng dans les divisions 4VWX contient des indices acoustiques de la biomasse du stock reproducteur pour plusieurs composantes de reproducteurs dans la baie de Fundy et dans l'est du plateau néo-écossais (Scots Bay, banc German, récif de la Trinité et Little Hope/Port Mouton, figure 45; MPO 2017b). Les harengs juvéniles migrateurs sont capturés dans une pêche côtière à la fascine à l'embouchure de la baie de Fundy, mais il n'existe aucune estimation de la biomasse et les débarquements ne sont pas considérés comme une indication de l'abondance en raison des changements confusionnels de l'effort (DFO 2015). Le merlu argenté est évalué dans les divisions 4VWX à l'aide d'un indice de la biomasse du relevé par navire de recherche, de sorte qu'un indice de l'abondance peut être généré exclusivement pour la division 4X. Comme pour les proies des juvéniles, il n'existe pas d'indice fiable de l'abondance pour les espèces de crabes identifiées (tableau 19).

PRÉDATEURS DE LA MORUE

La morue est la proie d'une grande variété d'espèces marines, allant des invertébrés et des poissons (y compris les morues plus grosses) aux phoques, aux baleines et aux oiseaux de mer (Palsson 1994, Link *et al.* 2009, Savenkoff *et al.* 2006). Un examen des données sur les contenus stomacaux (1999 à 2016) tirées du relevé par navire de recherche a révélé que seuls 38 échantillons contenaient des restes identifiables de morue, les principaux prédateurs étant la morue franche, le flétan, l'hémitriptère atlantique et la baudroie commune. Plusieurs tentatives visant à quantifier la contribution des phoques gris à la mortalité naturelle de la morue sur le plateau néo-écossais ont abouti à des conclusions contradictoires, selon la méthode utilisée (Mohn et Bowen 1996, Fu *et al.* 2001, Bundy et Fanning 2005, Trzcinski *et al.* 2006, O'Boyle et Sinclair 2012). Aux fins de la présente analyse, les indicateurs de l'abondance des prédateurs pour la morue juvénile ont été limités à la morue adulte, au flétan et à la baudroie commune (figure 46; MPO 2017e, MPO 2017h), tandis que ceux de la morue adulte comprenaient le flétan, la baudroie commune et le phoque gris (figure 47; MPO 2017g, MPO 2017e, Hamill *et*

al. 2017). Dans les deux cas, la liste des prédateurs peut être élargie au fur et à mesure que se poursuit l'étude des liens trophiques pertinents pour la morue franche dans les divisions 4X5Y.

INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX

Le programme de monitoring de la zone 4 de l'Atlantique (PMZA) fournit divers indicateurs environnementaux pour le plateau néo-écossais et le golfe du Maine (Johnson *et al.* 2017, MPO 2017f, MPO 2018). Les indicateurs suivants ont été choisis pour une analyse préliminaire fondée sur une analyse documentaire (Planque et Fredou 1999, Clark *et al.* 2003, Beaugrand et Kirby 2010, Olsen *et al.* 2011). Les auteurs reconnaissent que cette liste est limitée et que d'autres indicateurs pourront être ajoutés à mesure que les travaux avanceront :

- Température au fond – Anomalie moyenne de la température au fond dans la division 4X de l'OPANO, entre 100 m et 1 000 m de profondeur (figure 48; MPO 2018).
- Température moyenne à la surface – Anomalie annuelle moyenne pour le plateau néo-écossais dans la division 4X et l'est du golfe du Maine/baie de Fundy dans la division 4X (figure 49; MPO 2017f).
- Paramètres de la chlorophylle et de la prolifération : début, durée (jours), amplitude et ampleur (figure 50; MPO 2017f, MPO 2018).

AUTRES CONSIDÉRATIONS

On peut également tenir compte des tendances notables de l'abondance d'autres poissons démersaux et fourrages sur le plateau néo-écossais et dans la baie de Fundy. Par exemple, bien que les stocks de morue ne se semblent pas s'être rétablis, la biomasse de l'aiglefin, du flétan, du merlu argenté et du sébaste sur le plateau néo-écossais atteint des niveaux records (DFO 2015, DFO 2016, MPO 2017e, MPO 2017g).

La morue fait partie d'un écosystème complexe et un large éventail d'indicateurs peuvent être pris en compte dans le cadre de cette évaluation des stocks. Les travaux actuels visent à déterminer les changements dans les indicateurs écosystémiques pertinents pour la morue dans les divisions 4X5Y, en vue de la mise en œuvre d'une approche écosystémique pour gérer la pêche du poisson de fond dans la région des Maritimes. Bien que ces travaux soient toujours en cours, d'importantes lacunes dans les données ont déjà été cernées pour certaines composantes élémentaires de l'écosystème (manque d'information sur le régime alimentaire du phoque et de la morue, aucun indicateur fiable pour le lançon, les crabes et la morue au stade larvaire) et il faudra les combler avant de pouvoir mettre en œuvre une approche écosystémique efficace.

CONCLUSIONS

STRUCTURE DU STOCK, HISTORIQUE DE LA PÊCHE ET ÉVALUATION

- Bien qu'elles soient évaluées ensemble, les morues présentes dans les zones de la baie de Fundy (sous-divisions 4Xqrs5Yb de l'OPANO) et du plateau néo-écossais (sous-divisions 4Xmno de l'OPANO) de la zone de gestion affichent des taux de croissance nettement différents; en effet, les poissons de l'ouest (baie de Fundy) grandissent plus vite que ceux de l'est (plateau néo-écossais). Les poissons capturés dans la division 4Xp de l'OPANO présentent constamment des caractéristiques de croissance des deux régions, et la zone est considérée comme une zone de mélange dans les divisions 4X5Y.

-
- La fraie est répartie géographiquement dans toutes les divisions 4X5Y et se produit au printemps et à l'automne. Le manque d'information récente et détaillée sur les épisodes de fraie, particulièrement à l'automne, représente une lacune importante pour interpréter la structure des stocks de morue dans la zone de gestion 4X5Y.
 - En général, une structure du stock à deux composantes semble persister dans les divisions 4X5Y, avec une zone de mélange dans la division 4Xp et un certain déplacement entre les zones de gestion adjacentes. Des travaux supplémentaires, en particulier dans le domaine de la génétique, seraient très utiles pour mieux comprendre la structure de la population de morue dans cette région.
 - Une concentration de l'effort de pêche dans une zone des divisions 4X5Y pourrait entraîner une surexploitation d'une seule composante de reproducteurs, tout en laissant l'autre intacte. La pêche devrait être gérée de manière à éviter la surexploitation dans toutes les parties de la zone de stock 4X5Y.

PÊCHE COMMERCIALE

- L'utilisation des données sur les prises antérieures à 1980 se limite aux quantités totales, puisque l'échantillonnage des prises avant 1980 excluait la région de la baie de Fundy; la stratification selon l'âge ou la taille des prises dans les divisions 4X5Y serait ainsi inexacte avant 1980.
- Le problème des fausses déclarations entre les sous-secteurs des divisions 4X et 5Y pendant les années 1980 oblige à évaluer la morue des divisions 4X5Y comme une seule unité; l'évaluation distincte de la morue de la baie de Fundy et du plateau néo-écossais nécessiterait des travaux supplémentaires pour corriger les données en fonction des fausses déclarations tout au long de cette période, ou une série chronologique commençant après 1990.
- La structure des prises selon l'âge dans la pêche de la morue des divisions 4X5Y a toujours été tronquée depuis les années 1990 jusqu'en 2014, lorsque les morues d'âge 6 étaient à peine détectables et que les âges 8 ou plus étaient complètement absents. Ces poissons plus âgés ont quelque peu réapparu dans les prises selon l'âge de 2016, mais le nombre de poissons plus âgés demeure très faible.
- Les poids selon l'âge dans la pêche commerciale ont affiché des tendances variables tout au long de la série chronologique, mais ces changements sont probablement dépendants de la pêche, puisque les poids selon l'âge dans les relevés ne présentent pas les mêmes tendances.

NIVEAU DE PRÉSENCE DES OBSERVATEURS ET PRISES ACCESSOIRES

- Le niveau de présence des observateurs dans la pêche du poisson de fond augmente de façon constante depuis 2013 et se situe actuellement entre 5 et 7 %.
- Malgré plusieurs tentatives de combler les lacunes dans les connaissances relevées dans Gavaris *et al.* (2010), le niveau insuffisant de présence des observateurs et le manque d'échantillonnage systématique et impartial continuent d'être les principaux obstacles à la quantification de l'ampleur des prises accessoires de morue dans les pêches autres que le poisson de fond.

RELEVÉS PAR NAVIRE DE RECHERCHE

- La morue de la baie de Fundy, auparavant répartie dans toute la baie, s'est éloignée de la côte et se trouve maintenant principalement dans les eaux plus profondes à l'embouchure de la baie, entre Grand Manan et l'isthme de Digby. Sur le plateau néo-écossais, la morue a pratiquement disparu de la bordure du plateau et est maintenant concentrée presque exclusivement sur les bancs (p. ex. de Browns, de Lahave, Roseway, de Baccaro).
- Les tendances du poids selon l'âge indiquent que les deux composantes de la population continuent d'exister avec relativement peu de mélange des jeunes poissons entre les régions. Les longueurs selon l'âge et la condition de la morue des divisions 4X5Y d'après le relevé estival par navire de recherche sont stables pour les deux régions.
- L'âge à 50 % de maturité a légèrement diminué dans la zone de gestion 4X5Y, mais il demeure entre 2 et 3 ans, de sorte que l'utilisation des âges 3 et plus comme biomasse du stock reproducteur demeure appropriée pour ce stock.
- L'indice de la biomasse totale de la morue des divisions 4X5Y diminue régulièrement depuis les années 1990, mais il semble s'être stabilisé à un faible niveau depuis 2010. Cette tendance est observée dans les deux secteurs de la zone de gestion, bien que le taux de déclin ait été plus marqué dans la baie de Fundy que sur le plateau néo-écossais.
- La structure des prises selon l'âge dans le relevé dans les divisions 4X5Y présente une troncature progressive, avec un creux historique en 2013 et en 2014. Depuis, les morues plus âgées ont commencé à réapparaître dans les prises sur le plateau néo-écossais, mais les pêcheurs continuent à ne capturer que des poissons des âges 1 à 5 dans la baie de Fundy.
- Les changements dans la mortalité relative par pêche dans les divisions 4X5Y sont presque entièrement attribuables aux changements survenus sur le plateau néo-écossais, puisque la mortalité relative par pêche dans la baie de Fundy est demeurée stable jusqu'aux trois dernières années. La dernière série de réductions de quotas en 2015 a donné lieu à certains des taux de mortalité relative par pêche les plus bas jamais enregistrés.
- La mortalité totale chez les âges 2 à 4 a augmenté au début des années 2000 et est demeurée à un niveau élevé depuis, avec une augmentation plus marquée dans la baie de Fundy que sur le plateau néo-écossais. La mortalité totale chez les poissons plus âgés (âges 5 et plus) est élevée dans l'ensemble de la zone de gestion, comme en témoigne leur absence persistante dans les prises du relevé.

CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES

- La morue fait partie d'un écosystème complexe et un large éventail d'indicateurs peuvent être pris en compte dans le cadre de cette évaluation des stocks. Les travaux actuels visent à déterminer les changements dans les indicateurs écosystémiques pertinents pour la morue dans les divisions 4X5Y, en vue de la mise en œuvre d'une approche écosystémique pour gérer la pêche du poisson de fond dans la région des Maritimes. Bien que ces travaux soient toujours en cours, d'importantes lacunes dans les données ont déjà été cernées pour certaines composantes élémentaires de l'écosystème (manque d'indicateur fiable pour le lançon, les crabes et la morue au stade larvaire) et il faudra les combler avant de pouvoir mettre en œuvre une approche écosystémique efficace.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les représentants de l'industrie et les échantillonneurs au port, qui ont pris le temps de discuter de l'état de la pêche et ont fourni des échantillons des débarquements commerciaux; H. Stone et N. den Heyer, qui ont révisé le document et ont fourni des commentaires précieux sur une version antérieure; M. Finley et M. Cassista Da-Ross, qui ont fourni les renseignements sur les contenus stomacaux; J. Sameoto and A. Cook, pour leurs contributions sur les rejets dans les pêches du pétoncle et du homard; N. den Heyer, qui a fourni les informations sur les phoques; R. Singh, qui a fourni les informations sur le hareng; C. Gomez et A. Bundy, pour leur aide avec les informations écosystémiques; et Heath Stone, pour des discussions productives sur le niveau de présence des observateurs.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Beaugrand, G. and R. Kirby. 2010. Climate, plankton and cod. *Glob. Change Biol.* 16:1268–1280.
- Benham, A.A. and E.A. Trippel. 1998. Mapping fishermen's knowledge of groundfish and herring spawning and nursery areas in the Bay of Fundy and Gulf of Maine. Report to the Gulf of Maine Council on the Marine.
- Bundy, A. and L.P. Fanning. 2005. Can Atlantic Cod (*Gadus morhua*) recover? Exploring trophic explanations for the non-recovery of the cod stock on eastern Scotian Shelf, Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62: 1474–1489.
- Bundy A., C. Gomez, and A.M. Cook. 2017. Guidance framework for the selection and evaluation of ecological indicators. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3232: xii + 212 p.
- Campana, S. and J. Simon. 1985. An Analytical Assessment of the 4X Cod Fishery. CAFSAC Res. Doc. 85/32.
- Campana, S.M. and J. Simon. 1986. Assessment of the 4X Cod Fishery in 1985. CAFSAC Res. Doc. 86/35.
- Campana, S. and J. Simon. 1987. Stock Assessment for the 1986 Cod Population in 4X. CAFSAC Res. Doc. 87/30.
- Campana, S. and J. Hamel. 1990. Assessment of the 1989 4X Cod Fishery. CAFSAC Res. Doc. 90/44.
- Campana, S. and J. Hamel. 1992. Status of the 1991 4X Cod Fishery. CAFSAC Res. Doc. 92/46.
- Clark, D. 1997. [Assessment of Cod in Division 4X in 1997](#). DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 97/110.
- Clark, D., E.A. Trippel, and L.L. Brown. 1995. [Assessment of Cod in Division 4X in 1994](#). DFO Atl. Fish. Res. Doc. 95/28.
- Clark, D.S. and L. Brown. 1996. [Assessment of Cod in Division 4X in 1996](#). DFO Atl. Fish. Res. Doc. 96/101.
- Clark, D., J. Neilson, P. Hurley, P. Perley, and M. Fowler. 1998. [Shifts in fishing effort, commercial landings and resource distribution for cod, haddock, pollock and white hake in NAFO Division 4X](#). DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 98/58.
- Clark, D.S. and S.D. Paul. 1999. [Assessment of Cod in Division 4X in 1999](#). DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 99/159.

-
- Clark, D.S., S. Gavaris, and S.D. Paul. 2000. [Assessment of Cod in Division 4X in 2000](#). DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 2000/139.
- Clark, D.S., S. Gavaris, and J.M. Hinze. 2002. [Assessment of cod in Division 4X in 2002](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/105.
- Clark, D.S. and J.M. Hinze. 2003. [Assessment of cod in Division 4X in 2003](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2003/115.
- Clark, R.A., C.J. Fox, D. Viner, and M. Livermore. 2003. North Sea Cod and climate change - modelling the effects of temperature on population dynamics. *Glob. Change Biol.*9:1669–1680.
- Clark, D. and J. Emberley. 2009. [Assessment of Cod in Division 4X in 2008](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. 2009/018.
- Clark, K.J., S.C. Hansen, and J. Gale. 2015. [Overview of Discards from Canadian Commercial Groundfish Fisheries in Northwest Atlantic Fisheries Organization \(NAFO\) Divisions 4X5Yb for 2007–2011](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/054. iv + 51 p.
- Clayton, R, D. Clark, T. McIntyre, H. Stone, A. Cook, L. Harris, J. Simon, P. Emery, and P. Hurley. 2014. Review of Surveys Contributing to Groundfish Assessments with Recommendations for an Ecosystem Survey Program in the Maritimes Region. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3083: x + 82 p.
- Cook, A., M. Cassista-Da, M. Ros, and C. Denton. 2017. [Framework Assessment of the Offshore American Lobster \(*Homarus americanus*\) in Lobster Fishing Area \(LFA\) 41](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/065. viii + 186 p.
- Daan, N. 1973. A quantitative analysis of the food intake of North Sea cod, *Gadus Morhua*. *Neth. J. Sea Res.* 6(4): 479–517.
- DFO. 1996. [Krill on the Scotian Shelf](#). DFO Atlantic Fisheries Stock Status Report. 96/106E.
- DFO. 1996b. [Scotian Shelf Sand Lance](#). DFO Atlantic Fisheries Stock Status Report. 96/77E.
- DFO. 2011. [Assessment of Lobster off the Atlantic Coast of Nova Scotia \(LFAs 27-33\)](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2011/064.
- DFO. 2015. [2015 Assessment of 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2015/040.
- DFO. 2016. [2015 Maritimes Research Vessel Survey Trends on the Scotian Shelf and Bay of Fundy](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2016/011.
- Fu, C., R.K. Mohn, and L.P. Fanning. 2001. Why the Atlantic cod (*Gadus morhua*) stock off eastern Nova Scotia has not recovered. *Can J. Fish. Aquat. Sci.* 58:1613–1623.
- Gagne, J.A., L. Currie, and K. Waiwood. 1983. The Offshore Cod Fishery in 4X: A Biological Update. CAFSAC Res. Doc. 83/43.
- Gavaris, S. 1993. Analytical estimates of reliability for the projected yield from commercial fisheries; pp. 185–191. In S.J. Smith, J.J. Hunt, and D. Rivard [Eds.]. Risk evaluation and biological reference points for fisheries management. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 120.
- Gavaris S, K.J. Clark, A.R. Hanke, C.F. Purchase, and J. Gale. 2010. Overview of discards from Canadian commercial fisheries in NAFO Divisions 4V, 4W, 4X, 5Y and 5Z for 2002–2006. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2873: vi + 112 p.
-

-
- Gomez, C. and A. Bundy. 2017. [Atlantic Cod in an ecosystem context 1999–2015](#). Analysis prepared for the Groundfish Update Review December 4–5 2017.
- Hammill, M.O., C.E. den Heyer, W.D. Bowen, and S.L.C. Lang. 2017. [Grey seal population trends in Canadian waters, 1960–2016 and harvest advice](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/052. v + 30 p.
- Hunt, J.J., W.T. Stobo, and F. Almeida. 1999. Movement of Atlantic Cod, *Gadus morhua*, tagged in the Gulf of Maine area. Fish. Bull. 97:842–861.
- Johnson, C., B. Casault, E. Head, and J. Spry. 2017. [Optical, Chemical, and Biological Oceanographic Conditions on the Scotian Shelf and in the Eastern Gulf of Maine in 2015](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/012. v + 53 p.
- Kohler, A.C. and D.N. Fitzgerald. 1969. Comparison of food of Cod and Haddock in the Gulf of St. Lawrence and on the Nova Scotia Banks.
- Langton, R.W. and R.E. Bowman. 1980. Food of Fifteen Northwest Atlantic Gadiform Fishes. NOAA Tech. Report. NMFS SSRF – 740.
- Link, J.S. and L.P. Garrison. 2002. Trophic ecology of Atlantic cod *Gadus morhua* on the Northeast US Continental Shelf. Mar. Ecol. Prog. Series 227: 109123.
- Link, J.S., B. Bogstad, H. Sparholt, and G. R. Lilly. 2009. Trophic role of Atlantic cod in the ecosystem. Fish and Fisheries. 10(1):58–87.
- Martin, R., C.M. Legault, Y. Wang, and E.N. Brooks. 2017. Assessment of Eastern Georges Bank Atlantic Cod for 2017. TRAC Ref. Doc 2017/01.
- McKenzie, R.A. 1940. Nova Scotia autumn cod spawning. J. Fish. Res. Bd. Can. 5: 105–120
- McLaren, I.A. and P. Avendano. 1995. Prey field and diet of larval cod on Western Bank, Scotian Shelf. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 448–463.
- McLaren, I.A., P. Avendano, C.T. Taggart, and S.E. Lochmann. 1997. Feeding by larval cod in different water-masses on Western Bank, Scotian Shelf. Fish. Oceanogr. 6(4): 250–265.
- Methven, D.A. 1999. Annotated Bibliography of Demersal Fish Feeding with Emphasis on Selected Studies from the Scotian Shelf and Grand Banks of the Northwestern Atlantic. Can. Tec. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2267: iv + 106.
- MPO. 2017. [Mise à jour de l'état du stock de homard \(*Homarus americanus*\) au large du sud ouest de la Nouvelle-Écosse \(zone de pêche du homard 34\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/038.
- MPO. 2017b. [Mise à jour e l'état des stocks du hareng des divisions 4VWX](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/037.
- MPO. 2017c. [Poisson de fond dans les divisions 4VWX5 plans de gestion intégrée des peches - Région des Maritimes](#).
- MPO. 2017d. [Mise à jour de 2016 sur l'état du stock de morue franche \(*Gadus morhua*\) des divisions 4X5Yb](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/024.
- MPO. 2017e. [Tendances dans les relevés par navire scientifique sur le plateau néo-écossais et dans la baie de Fundy dans la région des Maritimes en 2016](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/004.
-

-
- MPO. 2017f. [Conditions océanographiques dans la zone atlantique en 2016](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/031.
- MPO. 2017g. [Évaluation du stock d'aiglefin des divisions 4X5Y en 2016](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/006.
- MPO. 2017h. [Mise à jour de l'état du stock de flétan du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs \(divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/021.
- MPO. 2018. [Programme de monitoring de la zone Atlantique \(PMZA\)](#). Extrait le 18 mars 2018 de Pêches et Océans Canada.
- Mohn, R.K. 1999. The retrospective problem in sequential population analysis: An analysis using cod fishery and simulated data. *ICES J. Mar. Sci.* 56: 473–488.
- Mohn, R. and W.D. Bowen. 1996. Grey seal predation on the eastern Scotian Shelf: modelling the impact on Atlantic cod. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 2722–2738.
- Neilson, J.D. and P. Perley. 1996. Can ichthyoplankton data be used to describe spawning areas of marine fish?; pp.129–146. In D.L. Burke, R.N. O'Boyle, P. Partington, and M. Sinclair [Eds.]. Report of the second workshop on Scotia-Fundy groundfish management. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2100: vii+247p.
- O'Boyle, R. and M. Sinclair. 2012. Seal–cod interactions on the Eastern Scotian Shelf: Reconsideration of modelling assumptions. *Fish. Res.* 115–116: 1–13.
- O'Brien, L. and T. Worcester. 2009. Transboundary Resources Assessment Committee (TRAC) eastern Georges Bank cod benchmark assessment: report of meetings held 13–14 January 2009, 30 March–1 April 2009. TRAC Proceedings 2009/02.
- Olsen, E.M., Ottersen, G., Llope, M., Chan, K., Beaugrand, G., and N.C. Stenseth. 2011. Spawning stock and recruitment in North Sea cod shaped by food and climate. *Proc. R. Soc. B.* 278:504–510.
- Palsson, O.K. 1994. A review of the trophic interactions of cod stocks in the North Atlantic. *ICES Mar. Sci. Symp.* 198: 553–575.
- Pezack, D.S., Denton, C.M., and Tremblay, M. J. 2014. [Overview of By-catch and Discards in the Maritimes Region Lobster Fishing Areas \(LFAs\) 27-33 based on Species at Risk Act \(SARA\) At-sea Sampling 2009-2010](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/040. v + 27 p.
- Planque, B. and T. Fredou. 1999. Temperature and the recruitment of Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 56: 2069–2077.
- Plourde, S., C. Lehoux, I.H. McQuinn, and V. Lesage. 2016. [Describing krill distribution in the western North Atlantic using statistical habitat models](#). DFO Can. Sc. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/111. V + 34 p.
- Rose, G. A. and W. C. Leggett. 1989. Interactive effects of geophysically-forced sea temperatures and prey abundance on mesoscale coastal distributions of a marine predator, Atlantic Cod (*Gadus morhua*). *Can. K. Fish. Aquat. Sci.* 46: 1904–1913.
- Sameoto, J.A and A. Glass. 2012. An Overview of Discards from the Canadian Inshore Scallop Fishery in SFA 28 and SFA 29 West for 2002 to 2009. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2979: vi+39 p.

-
- Savenkoff, C., M. Castonguay, D. Chabot, A. Frechet, M. O. Hammill, and L. Morissette. 2006. Main prey and predators and estimates of mortality of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the northern Gulf of St. Lawrence during the mid-1980s, mid-1990s, and early 2000s. Can. Tec. Rep. Fish. Squat. Sci. 2666: vi+32 pp.
- Trzcinski, M.K., R. Mohn, and W.D. Bowen. 2006. Continued decline of an Atlantic cod population: how important is gray seal predation? Ecol. Appl. 16: 2276–2292.
- Waiwood, K.G., J. Majkiwski, and G. Keith. 1980. Food Habits and Consumption Rates of Cod from Southwestern Gulf of St. Lawrence. CAFSAC Research Document: 80/37.

TABLEAUX

Tableau 1. Débarquements mensuels de morue des divisions 4X5Y de l'OPANO. Les zéros indiquent des débarquements inférieurs à 0,5 t ; les tirets indiquent qu'il n'y a pas eu de débarquements.

Année	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Inconnu	Année civile	Année de pêche	TAC
1960	119	428	235	388	1 565	1 329	2 924	1 365	1 703	934	662	417	-	12 069	-	-
1961	225	298	246	597	964	2 324	2 527	1 397	1 250	1 299	880	416	-	12 423	-	-
1962	63	108	363	904	1 181	1 984	3 473	1 846	1 988	1 157	926	556	-	14 549	-	-
1963	309	122	309	577	1 564	2 896	2 570	2 660	1 933	1 714	777	359	-	15 790	-	-
1964	474	320	832	1 690	1 727	3 182	3 592	2 856	2 417	2 362	899	367	349	21 067	-	-
1965	392	367	1 229	1 881	2 603	3 724	4 694	2 634	2 708	2 377	927	685	-	24 221	-	-
1966	911	755	838	2 061	2 034	3 419	4 299	3 323	2 555	2 470	910	588	-	24 163	-	-
1967	874	823	820	1 462	2 304	5 155	4 210	4 052	3 334	2 962	1 304	513	-	27 813	-	-
1968	871	1 107	1 406	2 377	3 121	5 009	4 952	4 116	2 742	3 037	1 328	774	-	30 840	-	-
1969	1 876	1 694	1 071	1 845	2 160	4 176	3 722	2 797	1 943	1 483	827	518	-	24 112	-	-
1970	805	500	617	970	2 024	2 745	2 775	2 279	1 969	1 874	921	541	-	18 020	-	-
1971	526	848	584	814	1 725	3 939	3 328	2 483	2 487	1 902	1 110	555	-	20 301	-	-
1972	862	633	473	744	1 258	3 832	3 982	2871	2038	2663	925	250	-	20 531	-	-
1973	1 009	925	514	1 056	1 381	3 919	2 937	2 623	2 264	1 544	818	1 001	-	19 991	-	-
1974	771	397	399	695	1 335	3 583	3 150	2 538	1 968	1 765	877	1 464	-	18 942	-	-
1975	648	169	394	712	3 223	3 250	3 355	2 647	1 796	1 457	668	1 267	-	19 586	-	-
1976	363	555	376	581	1 220	2 824	2 869	2 064	1 968	1 399	782	1 140	-	16 141	-	-
1977	580	940	861	1 580	2 232	3 782	3 366	2 444	1 740	2 048	1 443	973	-	21 989	-	-
1978	862	2 042	911	1 371	1 987	3 411	3 379	2 920	2 454	1 473	1 085	1 828	-	23 723	-	-
1979	889	752	1 973	1 400	1 846	4 276	3 638	3 555	3 218	2 233	2 992	1 935	-	28 707	-	-
1980	706	2 188	1 704	2 485	3 317	5 316	3 433	3 346	2 603	2 876	1 547	1 756	-	31 277	-	-
1981	1 649	2 451	2 529	1 533	2 881	4 093	3 845	4 067	2 253	3 119	1 728	1 373	-	31 521	-	-
1982	757	2 390	2 569	1 491	3 415	5 109	4 734	3 258	3 540	2 890	1 244	1 737	-	33 134	-	30 000
1983	1 713	1 654	1 648	1 888	2 743	5 713	4 554	2 832	3 183	1 787	1 037	719	-	29 471	-	30 000
1984	1 798	2 021	752	817	1 796	3 471	3 688	4 567	2 773	1 668	1 201	976	-	25 528	-	30 000
1985	779	1 699	956	1 268	1 974	2 586	3 199	2 650	2 737	1 801	787	1 063	-	21 499	-	30 000
1986	904	1 633	1 775	1 450	1 437	1 939	2 739	1 995	2 576	1 714	771	1 107	-	20 040	-	20 000
1987	1 208	1 837	1 242	1 059	1 870	2 778	2 663	1 821	1 679	1 403	910	535	-	19 005	-	18 000
1988	2 104	1 531	535	939	1 620	2 931	3 104	2 122	2 524	1 441	636	1 050	-	20 537	-	16 000
1989	2 150	2 347	1 362	1 707	1 292	3 562	1 830	1 772	1 535	1 278	637	413	-	19 885	-	13 000
1990	2 619	2 027	707	778	1 560	3 104	3 751	3 123	2 598	1 689	1 158	790	-	23 904	-	22 000
1991	2 023	2 651	993	1 666	2 322	3 167	3 963	2 881	2 967	2 208	1 650	1 258	-	27 749	-	26 000

Année	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Inconnu	Année civile	Année de pêche	TAC
1992	2 088	1 740	1 297	1 502	1 685	3 622	3 366	2 803	2 625	2 353	1 478	1 521	-	26 080	-	26 000
1993	657	903	994	996	1 617	2 312	2 834	2 221	1 804	1 048	562	78	-	16 026	-	16 000
1994	734	972	547	847	824	1 771	2 246	1 503	1 267	1 154	726	454	-	13 045	-	14 000
1995	610	229	317	827	574	1 236	1 771	774	1 071	521	276	561	-	8 767	-	9 000
1996	503	331	446	531	819	1 755	1 805	1 317	880	887	679	619	-	10 572	-	11 000
1997	98	362	378	806	644	1 440	1 779	1 382	1 548	1 424	710	668	--	11 239	-	13 000
1998	285	348	402	313	512	955	1 290	978	1 150	793	528	729	-	8 283	-	9 300
1999 ¹	186	105	124	331	416	1 056	1 296	868	872	479	333	239	-	6 304	7 330	7 910
2000	215	255	556	113	368	906	1 104	755	545	507	324	107	-	5 755	5 834	6 000
2001	361	103	641	315	449	745	870	672	594	470	318	169	-	5 707	5 908	6 000
2002	376	278	561	624	493	677	841	744	567	360	230	141	-	5 893	5 817	6 000
2003	296	160	685	289	475	442	565	776	800	569	401	209	-	5 668	5 399	6 000
2004	118	224	529	451	513	432	641	569	593	424	245	271	-	5 010	4 857	6 000
2005	194	289	235	351	281	245	457	583	445	437	315	289	-	4 121	3 850	5 500
2006	229	68	150	68	118	357	658	626	647	364	335	79	-	3 700	3 712	5 000
2007	77	100	282	140	196	372	593	661	526	394	259	190	-	3 790	3 937	5 000
2008	146	210	250	279	150	269	488	548	641	736	319	96	-	4 132	4 064	5 000
2009	119	182	238	92	220	211	446	480	560	420	186	30	-	3 183	2 947	3 000
2010	66	81	155	162	251	333	447	572	413	283	131	70	-	2 964	2 864	3 000
2011	58	67	78	47	75	158	198	187	224	209	119	29	-	1 448	1 423	1 650
2012	45	71	61	46	93	88	186	205	183	156	120	60	-	1 315	1 202	1 650
2013	30	14	21	39	48	212	239	206	143	140	67	22	-	1 181	1 212	1 650
2014	25	33	37	55	164	140	123	194	219	112	55	21	-	1 177	1 207	1 650
2015	11	39	76	53	76	49	82	97	89	80	42	13	-	705	675	825 ²
2016	25	30	41	33	110	60	43	94	106	70	82	23	-	716	736	825 ²
2017	20	42	53	49	81	61	48	111	129	121	66	8	-	790	675 ³	825 ²

¹Passage de l'année civile à l'année de pêche. Les débarquements pour l'année de pêche 1999 vont du 1^{er} janvier 1999 au 1^{er} avril 2000.

²Le quota est de 1 650 t sur deux ans.

³Chiffre préliminaire, car l'année de pêche n'est pas terminée. Données extraites en décembre 2017.

Tableau 2. Nombre total de voyages de pêche du poisson de fond, nombre de voyages de pêche dirigée de la morue et pourcentage de voyages de pêche dirigée de la morue par rapport au nombre total de voyages de pêche du poisson de fond, selon l'engin et selon l'année. Les voyages de pêche du poisson de fond ont été déterminés au moyen des permis de pêche du poisson de fond (licence_species 199). Un voyage est considéré comme un voyage de pêche dirigée de la morue si la morue représente plus de 50 % des débarquements en poids.

Année civile	Chalut à panneaux			Palangre			Filet maillant			Ligne à main		
	Nombre total de voyages	Voyages de pêche dirigée de la morue	%	Nombre total de voyages	Voyages de pêche dirigée de la morue	%	Nombre total de voyages	Voyages de pêche dirigée de la morue	%	Nombre total de voyages	Voyages de pêche dirigée de la morue	%
2002	2 175	105	4,8%	4 146	812	19,6%	1 374	367	26,7%	1 463	887	60,6%
2003	2 119	67	3,2%	3 607	846	23,5%	1 392	491	35,3%	748	386	51,6%
2004	1 874	123	6,6%	3 452	650	18,8%	1 280	362	28,3%	681	319	46,8%
2005	1 715	126	7,3%	3 285	568	17,3%	1 192	185	15,5%	423	175	41,4%
2006	1 428	75	5,3%	3 875	723	18,7%	1 269	170	13,4%	275	60	21,8%
2007	1 557	88	5,7%	3 877	664	17,1%	1 161	173	14,9%	111	44	39,6%
2008	1 118	68	6,1%	3 215	768	23,9%	1 123	152	13,5%	90	54	60,0%
2009	1 271	23	1,8%	21 26	543	25,5%	915	67	7,3%	70	47	67,1%
2010	1 069	40	3,7%	1 692	343	20,3%	854	56	6,6%	91	62	68,1%
2011	1 069	7	0,7%	1 504	173	11,5%	641	22	3,4%	52	22	42,3%
2012	1 095	6	0,5%	1 597	76	4,8%	558	3	0,5%	34	8	23,5%
2013	926	18	1,9%	1 636	61	3,7%	252	2	0,8%	24	5	20,8%
2014	674	13	1,9%	1 455	122	8,4%	259	4	1,5%	31	13	41,9%
2015	618	1	0,2%	1 410	67	4,8%	236	1	0,4%	29	5	17,2%
2016	761	1	0,1%	1 370	49	3,6%	265	1	0,4%	42	4	9,5%
2017	757	2	0,3%	1 508	64	4,2%	232	0	0,0%	17	2	11,8%

Tableau 3. Débarquements canadiens de morue dans la division 4X de l'OPANO (et la partie canadienne de la division 5Yb), selon l'engin et selon la classe de jauge. Les zéros indiquent des débarquements inférieurs à 0,5 t ; les tirets indiquent qu'il n'y a pas eu de débarquements.

Année	Chalut à panneaux						Filet maillant			Palangre				Ligne à main	Divers	Total
	0 et 1	2	3	4	5+	Total	0 et 1	2 et 3	Total	0 et 1	2	3+	Total	Total		
1953	27	87	53	3	-	170	-	-	-	-	-	-	-	-	12 884	13 054
1954	34	113	17	7	-	171	-	-	-	-	-	321	321	-	13 914	14 406
1955	51	121	6	10	-	188	-	-	-	-	-	271	271	-	12 973	13 432
1956	118	104	42	4	-	268	-	-	-	-	376	414	790	-	13 791	14 849
1957	240	173	143	-	-	556	-	-	-	-	1 777	370	2 147	-	10 916	13 619
1958	240	314	127	52	-	733	-	-	-	1	1 197	591	1 789	-	8 581	11 103
1959	552	565	234	-	-	1 351	-	-	-	-	1 182	608	1 790	-	9 725	12 866
1960	578	426	229	10	-	1 243	1	-	1	2 740	1 007	497	4 244	4 802	1 833	12 123
1961	505	735	390	12	-	1 642	520	-	520	2 269	1 502	597	4 368	4 661	1 232	12 423
1962	565	1 007	971	410	-	2 953	645	-	645	2 883	1 337	456	4 676	4 571	1 811	14 656
1963	258	877	1 159	1 414	-	3 708	748	-	748	2 839	1 021	398	4 258	5 417	1 660	15 791
1964	457	1 384	1 510	4 063	-	7 414	750	-	750	2 672	1 151	677	4 500	5 403	2 700	20 767
1965	466	1 758	2 320	7 857	-	12 401	765	-	765	3 502	885	564	4 951	-	6 104	24 221
1966	284	2 023	3 064	7 222	72	12 665	851	-	851	3 733	513	702	4 948	-	5 700	24 164
1967	269	2 359	3 376	7 281	1 483	14 768	1 847	-	1 847	3 027	373	940	4 340	5 205	1 653	27 813
1968	253	2 245	3 684	7 596	3 111	16 889	1 856	0	1 856	3 482	479	806	4 767	5 766	1 562	30 840
1969	207	1 385	2 448	4 298	3 721	12 059	926	0	926	3 554	513	681	4 748	4 446	1 933	24 112
1970	158	1 151	1 529	1 960	1 259	6 057	653	0	653	4 171	515	768	5 454	3 444	2 410	18 018
1971	81	1 097	1 611	1 799	1 220	5 808	546	4	550	5 472	691	1 575	7 738	4 421	1 783	20 300
1972	121	1 235	1 635	2 246	1 371	6 608	1 187	0	1 187	6 119	668	1 174	7 961	3 128	1 646	20 530
1973	100	1 214	1 232	1 350	553	4 449	669	0	669	7 407	1 048	1 641	10 096	3 672	1 105	19 991
1974	128	1 433	1 310	575	577	4 023	1 851	0	1 851	6 834	1 400	1 096	9 330	3 247	490	18 941
1975	129	2 666	1 298	460	601	5 154	1 482	27	1 509	6 013	1 600	781	8 394	2 526	2 001	19 584
1976	82	1 025	1 263	436	896	3 702	2 403	167	2 570	4 828	1 067	760	6 655	2 690	525	16 142
1977	298	1 972	2 909	527	1 065	6 771	2 052	79	2 131	6 151	1 831	907	8 889	2 943	1 254	21 988
1978	615	1 805	2 573	745	1 731	7 469	2 562	96	2 658	6 904	2 216	1 149	10 269	2 059	1 264	23 719
1979	663	1 749	2 744	1 139	1 405	7 700	3 527	116	3 643	7 517	2 051	862	10 430	4 140	2 770	28 683
1980	1 322	2 769	4 284	1 042	2 037	11 454	2 683	61	2 744	8 356	2 360	898	11 614	4 198	1 267	31 277
1981	1 165	3 086	2 989	416	1 131	8 787	2 871	114	2 985	10 302	2 555	1 235	14 092	5 174	483	31 521
1982	879	3 159	4 493	563	2 217	11 311	3 154	214	3 368	9 120	3 465	1 087	13 672	4 299	484	33 134
1983	638	4 735	6 306	518	1 118	13 315	2 180	235	2 415	5 747	2 757	883	9 387	3 750	604	29 471
1984	964	4 198	5 904	302	1 513	12 881	1 248	220	1 468	3 916	2 825	980	7 721	3 005	453	25 528

Année	Chalut à panneaux						Filet maillant			Palangre				Ligne à main	Divers	Total
	0 et 1	2	3	4	5+	Total	0 et 1	2 et 3	Total	0 et 1	2	3+	Total	Total		
1985	523	3 954	5 562	90	1 185	11 314	1 837	161	1 998	2 617	1 740	635	4 992	2 755	440	21 499
1986	573	3 663	5 123	224	974	10 557	1 453	196	1 649	2 479	1 918	576	4 973	2 490	371	20 040
1987	312	2 645	3 504	531	929	7 921	1 968	241	2 209	3 075	2 175	499	5 749	2 670	456	19 005
1988	454	3 966	3 542	160	467	8 589	903	444	1 347	3 528	3 149	672	7 349	3 081	171	20 537
1989	409	3 933	4 184	67	713	9 306	1 254	475	1 729	2 915	2 167	623	5 705	2 937	208	19 885
1990	505	3 668	3 577	268	170	8 188	1 933	692	2 625	4 201	2 967	849	8 017	4 871	203	23 904
1991	355	4 598	5 805	298	751	11 807	2 225	619	2 844	4 712	3 679	842	9 233	3 737	128	27 749
1992	238	4 494	5 711	143	726	11 312	1 811	586	2 397	4 455	3 574	719	8 748	3 517	106	26 080
1993	176	2 778	3 598	68	241	6 861	1 387	523	1 910	2 768	1 693	310	4 771	2 439	45	16 026
1994	132	2 022	2 343	138	82	4 717	993	421	1 414	2 837	1 412	231	4 480	2 367	67	13 045
1995	100	1 387	1 619	112	75	3 293	470	507	977	1 632	959	182	2 773	1 706	18	8 767
1996	92	1 552	2 314	157	103	4 218	611	442	1 053	1 774	1 306	201	3 281	1 914	106	10 572
1997	79	2 094	2 430	136	35	4 774	694	471	1 165	2 013	1 255	231	3 499	1 794	6	11 238
1998	99	1 404	1 892	166	22	3 583	437	376	813	1 717	1 016	244	2 977	910	0	8 283
1999	86	779	1 253	63	11	2 192	501	408	908	1 551	771	120	2 442	762	0	6 304
2000	113	851	1 268	78	9	2 319	358	356	714	1 420	533	106	2 059	662	1	5 755
2001	120	975	1 292	29	9	2 425	383	390	773	1 532	423	72	2 027	409	0	5 634
2002	181	873	1 484	0	51	2 589	524	535	1 059	1 559	338	55	1 953	292	0	5 893
2003	299	704	1 518	8	5	2 534	610	435	1 045	1 518	350	60	1 927	154	7	5 667
2004	269	667	1 513	-	-	2 448	590	591	1 181	1 048	187	20	1 255	125	1	5 010
2005	209	660	1 103	21	-	1 993	433	392	825	1 038	208	12	1 258	42	0	4 117
2006	245	561	735	69	-	1 609	259	71	330	1 376	322	37	1 735	27	0	3 700
2007	265	471	861	10	-	1 607	252	42	294	1 389	432	44	1 865	24	-	3 790
2008	266	452	982	0	-	1 699	236	72	307	1 667	432	8	2 107	18	-	4 132
2009	173	370	749	0	-	1 292	210	37	248	1 305	300	4	1 609	17	-	3 166
2010	198	312	803	21	-	1 334	189	31	220	1 081	299	13	1 393	17	-	2 964
2011	50	95	356	10	-	511	103	22	125	649	147	8	804	8	-	1 448
2012	64	142	324	8	-	538	67	14	81	529	165	-	694	1	-	1 314
2013	62	171	352	12	-	597	74	30	104	354	125	-	479	2	-	1 182
2014	55	125	344	2	-	526	115	29	144	405	101	0	506	1	-	1 177
2015	40	63	188	-	-	291	69	17	86	274	46	5	325	2	-	704
2016	54	102	172	-	-	328	60	14	74	276	32	-	308	6	-	716
2017	42	111	229	0	-	382	81	10	91	279	36	1	316	1	-	790

Tableau 4. Prises nominales de morue des divisions 4X5Y de l'OPANO selon la zone. Les zéros indiquent des débarquements inférieurs à 0,5 t ; les tirets indiquent qu'il n'y a pas eu de débarquements.

Année	4Xm	4Xn	4Xo	4Xp	4Xq	4Xr	4Xs	4Xu	5Yb	Plateau	Fundy	Flottille étrangère	Total
1956	1 981	1 043	5 909	-	756	2 648	817	1 695	-	10 204	4 645	1 663	14 849
1957	1 929	1 447	6 369	-	934	2 041	616	283	-	9 957	3 662	1 083	13 619
1958	1 480	1 130	5 056	-	651	1 859	774	153	-	7 781	3 322	1 110	11 103
1959	2 212	937	5 302	-	1 123	2 339	957	-	-	8 451	4 419	862	12 870
1960	1 654	963	5 164	-	885	2 373	828	256	-	7 973	4 150	1 605	12 123
1961	1 630	1 279	5 275	24	892	2 449	905	-	-	8 208	4 246	1 272	12 454
1962	1 520	1 031	6 250	651	768	2 946	1 327	163	-	9 574	5 082	1 280	14 656
1963	1 862	829	6 861	1 443	767	2 419	1 579	-	-	10 995	4 765	1 995	15 760
1964	2 099	2 178	7 174	3 334	1 093	3 572	1 317	-	-	14 785	5 982	4 688	20 767
1965	1 665	2 088	6 526	7 733	962	4 091	1 215	-	-	18 012	6 268	2 693	24 280
1966	2 201	1 521	5 444	7 254	1 099	4 607	2 032	-	-	16 420	7 738	6 746	24 158
1967	2 384	1 400	7 120	8 041	1 276	5 425	2 051	-	-	18 945	8 752	4 651	27 697
1968	3 251	2 059	8 159	9 341	1 327	4 785	1 849	4	65	22 813	8 027	4 776	30 840
1969	2 413	2 923	7 355	5 523	947	3 686	1 120	59	60	18 258	5 828	8 704	24 086
1970	2 851	1 300	6 966	2 310	1 077	2 621	847	23	26	13 444	4 577	4 308	18 021
1971	2 750	1 728	9 029	2 157	1 395	2 355	754	13	119	15 674	4 626	3 197	20 300
1972	3 124	1 585	8 908	1 421	1 938	2 818	977	7	52	15 044	5 786	1 902	20 830
1973	2 130	1 478	10 180	1 228	1 742	2 186	802	179	67	15 159	4 833	2 222	19 992
1974	2 243	1 122	9 369	955	1 526	2 839	768	1	120	13 690	5 253	2 166	18 943
1975	81	1 374	967	1 033	864	2 867	133	12 180	86	13 199	6 386	1 598	19 585
1976	1 973	1 408	8 267	743	1 061	2 034	601	40	16	12 423	3 720	519	16 143
1977	184	1 706	1 229	1 487	907	2 686	122	13 562	105	15 456	6 532	378	21 988
1978	2 812	2 864	8 522	3 591	2 286	2 246	676	341	382	18 062	5 658	301	23 720
1979	6 565	2 750	10 495	1 748	2 325	2 550	1 646	229	379	21 741	6 946	78	28 687
1980	5 205	3 325	9 899	1 561	3 571	4 684	2 278	47	166	20 023	10 712	541	31 276
1981	4 767	2 114	12 097	1 830	2 413	5 072	2 031	419	599	21 051	10 290	179	31 520
1982	5 255	2 922	10 451	2 079	3 715	4 571	2 009	538	1 349	20 956	11 933	245	33 134
1983	3 437	1 690	8 537	2 497	3 160	3 787	1 674	1 826	2 543	16 891	12 258	320	29 469
1984	2 255	2 251	6 192	1 655	2 244	2 959	1 414	3 583	2 698	14 110	11 141	277	25 528
1985	3 006	1 199	5 438	1 026	1 999	2 301	1 511	3 608	1 364	12 236	9 216	47	21 499

Année	4Xm	4Xn	4Xo	4Xp	4Xq	4Xr	4Xs	4Xu	5Yb	Plateau	Fundy	Flottille étrangère	Total
1986	2 914	1 762	4 670	544	1 754	1 802	1 500	4 469	557	11 748	8 224	68	20 040
1987	2 676	1 611	4 777	1 131	1 240	858	1 207	5 116	360	12 783	6 179	29	18 991
1988	1 502	1 086	5 458	1 271	1 124	850	1 103	7 990	142	14 814	5 711	11	20 536
1989	1 370	1 019	5 506	2 820	1 360	1 112	915	5 267	478	13 855	5 994	38	19 887
1990	1 846	764	7 915	1 746	2 238	1 721	1 722	5 404	326	15 551	8 119	222	23 892
1991	2 552	1 584	8 963	2 440	2 763	4 243	2 560	2 246	307	17 275	10 383	91	27 749
1992	1 523	1 818	10 347	1 455	2 919	3 352	1 503	2 876	278	17 556	8 515	9	26 080
1993	1 364	1 646	4 845	1 436	1 959	2 428	1 399	760	189	9 406	6 620	-	16 026
1994	828	561	4 414	1 128	1 662	1 883	892	1 540	137	7 942	5 166	-	13 108
1995	293	696	1 737	1 586	1 306	1 032	510	1 528	79	3 349	5 500	-	8 849
1996	466	813	2 787	1 484	1 608	1 659	930	654	171	4 885	5 755	-	10 640
1997	453	837	2 213	1 327	1 793	2 240	1 070	1 303	183	4 490	7 058	-	11 548
1998	478	907	1 657	1 800	993	1 288	615	394	152	3 369	4 916	-	8 283
1999	401	593	1 591	1 296	964	784	415	140	121	2 748	3 553	-	6 304
2000	291	395	1 433	1 198	1 071	680	413	151	124	2 222	3 535	-	5 756
2001	257	535	1 049	1 395	985	814	441	125	106	2 289	3 418	-	5 707
2002	231	422	901	1 485	1 152	867	487	132	216	1 663	4 219	-	5 893
2003	186	421	700	1 276	723	1 112	695	280	274	1 808	3 853	-	5 668
2004	88	245	360	1 211	926	928	709	289	254	1 081	3 922	-	5 010
2005	99	403	444	1 085	726	584	409	166	201	1 453	2 664	-	4 117
2006	130	420	721	1 124	352	293	382	223	54	2 122	1 578	-	3 700
2007	129	626	761	693	678	415	279	172	38	2 043	1 747	-	3 790
2008	123	884	866	1 053	347	157	481	199	23	2 476	1 656	-	4 132
2009	99	537	754	894	471	86	156	141	46	2 090	1 093	-	3 183
2010	54	476	620	898	567	91	49	133	76	1 890	1 075	-	2 964
2011	25	267	342	428	227	27	40	79	12	951	497	-	1 448
2012	29	262	299	314	311	19	22	46	11	751	564	-	1 315
2013	28	170	161	262	465	24	34	27	10	474	707	-	1 181
2014	35	269	176	122	485	25	20	37	9	542	636	-	1 177
2015	29	116	152	165	169	14	22	30	7	397	308	-	705
2016	30	131	148	106	182	56	38	23	3	364	353	-	717
2017	22	137	135	146	206	45	63	30	5	353	436	-	790

Tableau 5. Intensité de l'échantillonnage (nombre de poissons dont l'âge a été déterminé) pour la morue des divisions 4X5Y, selon la saison (semestre ou trimestre de l'année civile), la zone et l'année.

Zone	Baie de Fundy			Plateau néo-écossais		
Saison	S1	T3	T4	S1	T3	T4
2010	330	288	118	245	188	297
2011	92	253	164	392	231	193
2012	262	165	252	262	133	246
2013	262	248	202	163	198	92
2014	225	179	115	205	208	166
2015	150	213	96	223	132	85
2016	248	193	130	212	179	133

Tableau 6. Intensité de l'échantillonnage (nombre de poissons mesurés) pour la morue des divisions 4X5Y selon l'engin et l'année.

Engin	Ligne à main	Palangre	Filet maillant	Chalut à panneaux
2010	0	5 917	1 945	6 251
2011	0	4 902	781	4 764
2012	0	5 173	1 693	6 884
2013	0	4 102	1 439	5 301
2014	0	3 553	1 936	5 253
2015	0	2 039	951	5 296
2016	132	3 032	1 686	4 857

Tableau 7. Débarquements (kg) d'autres espèces lors de voyages de pêche dirigée de la morue dans les divisions 4X5Y d'après les journaux de bord commerciaux pour les engins mobiles. Un voyage de pêche dirigée de la morue est défini comme une prise contenant plus de 50 % de morue en poids. Les zéros indiquent les valeurs inférieures à 0,5; les tirets indiquent « aucune valeur ».

Espèce	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
MORUE	313 832	686 488	635 231	448 430	382 875	553 239	126 599	390 107	54 637	22 447	122 737	85 616	12 645	1 358	179
AIGLEFIN	99 307	134 928	169 341	165 971	84 427	91 205	32 064	124 043	23 760	2 607	8 962	17 858	3 206	413	3
GOBERGE	46 629	37 694	38 238	34 467	72 586	82 791	9 699	24 228	2 748	6 744	49 396	26 247	5 557	120	26
PLIE ROUGE	9 741	18 373	5 817	20 938	19 588	5 050	8 517	9 365	4 587	3 436	2 027	2 273	-	-	72
MERLUCHE BLANCHE	2 444	14 640	13 685	8 435	15 288	23 429	2 712	6 422	1 590	753	5 795	4 543	496	5	-
SÉBASTE	5 601	15 151	11 425	5 131	12 498	16 019	1 372	488	276	61	5 331	1 809	168	21	-
PLIE GRISE /SOLE GRISE	8 441	15 739	15 645	3 924	10 532	8 620	1 051	880	2 747	173	3 065	2 544	345	59	13
BAUDROIE COMMUNE	16 356	19 266	7 820	7 264	6 613	13 435	667	407	383	44	618	666	73	-	6
FLÉTAN	188	12 036	5 511	2 270	12 445	9 839	5 615	5 194	3 873	281	1 394	1 105	-	37	-
CHABOT	1 270	6 192	4 518	1 282	430	2 340	762	1 075	-	1 215	125	187	-	-	-
PLIE, NON SPÉCIFIÉE	3 568	1 822	1 211	1 290	2 527	1 517	3 148	2 147	-	-	-	-	-	-	-
SÉBASTE À QUEUE JAUNE	5	68	7 096	6 053	705	55	793	1 975	-	-	146	-	-	-	-
PLIE CANADIENNE	34	531	1 247	466	3 182	792	63	460	4	23	217	-	-	-	-
LOUP	341	1 056	1 142	1 799	2 308	149	89	65	5	3	21	19	-	-	-
BROSME	-	2 937	939	611	-	-	227	4	-	-	152	-	-	-	-
REQUIN	438	21	41	197	105	349	104	357	-	-	75	-	3	-	-
CARDEAU D'ÉTÉ	-	-	-	99	-	127	-	90	-	-	-	-	-	-	-
ALOSE	-	-	-	-	257	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AIGUILLAT COMMUN	-	-	-	-	88	-	-	-	-	-	76	-	-	-	-
FLÉTAN DU GROENLAND/ TURBOT	5	65	-	-	15	-	-	23	-	-	-	-	-	-	-
ANGUILLES/ MYXINE	-	-	14	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MERLU ARGENTÉ	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 8. Débarquements d'autres espèces lors de voyages de pêche dirigée de la morue dans les divisions 4X5Y d'après les journaux de bord commerciaux pour les engins fixes. Un voyage de pêche dirigée de la morue est défini comme une prise contenant plus de 50 % de morue en poids. Les valeurs dans les cellules grises sont exprimées en tonnes. Les valeurs dans les cellules blanches sont exprimées en kilogrammes. Les zéros sont les valeurs inférieures à 0,5 ; les tirets indiquent « aucune valeur ».

Espèce	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
MORUE	1 422	1 259	860	960	1 005	1 493	1 109	740	227	75	78	255	127	119	134
AIGLEFIN	158	126	111	197	232	341	207	217	66	21	20	63	29	17	10
BROSME	108	61	67	111	84	121	150	67	18	10	14	29	16	19	14
GOBERGE	138	171	89	34	37	82	63	40	6	6	6	6	5	5	8
MERLUCHE BLANCHE	131	102	79	40	41	59	62	40	14	5	5	16	9	15	7
FLÉTAN	31	26	36	52	44	66	84	61	41	9	12	44	22	22	34
BAUDROIE COMMUNE	10 414	6 295	10 320	14 185	5 240	7 145	4 249	3 141	1 054	840	1 066	6 099	2 268	2 096	3 955
SÉBASTE	8 514	6 458	6 930	10 286	8 386	7 011	6 486	4 153	1 321	2 414	1 391	1 680	573	456	201
LOUP	10 911	11 055	11 057	9 534	7 531	6 376	3 504	1 872	571	127	143	84	335	12	422
REQUIN	5 627	5 495	5 867	3 280	3 857	4 359	3 445	6 105	4 626	546	48	169	-	-	70
AIGUILLAT COMMUN	1 291	3 131	2 933	16 399	4 378	938	589	-	-	-	-	-	-	-	-
RAIE	811	34	414	132	204	365	254	5	45	872	2 258	4 023	-	-	-
MERLU ARGENTÉ	759	3 497	1 861	68	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALOSE	1 772	290	148	14	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHABOT	85	-	272	21	129	99	150	2	2	28	5	-	17	42	-
PLIE, NON SPÉCIFIÉE	256	106	41	99	82	30	59	13	10	5	2	-	-	-	-
PLIE CANADIENNE	133	129	112	70	98	28	37	23	2	-	-	-	-	-	-
MAQUEREAU	-	63	223	-	-	-	-	-	227	-	-	-	-	-	-
FLÉTAN DU GROENLAND/TURBOT	-	-	-	-	80	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PLIE ROUGE	44	14	14	197	-	-	-	13	-	-	-	1	4	-	-
SÉBASTE À QUEUE JAUNE	59	42	3	6	5	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MERLUCHE-ÉCUREUIL	-	-	-	2	-	-	-	35	-	-	-	-	-	-	-
TILE	-	26	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
HARENG	-	-	-	18	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PLIE GRISE	2	-	-	-	-	1	4	-	2	-	-	-	-	-	-

Tableau 9. Débarquements annuels (t) par flottille de 2002 à 2017. Les débarquements des flottilles comptant moins de 5 titulaires de permis actifs par année (engins mobiles de 65 à 100 pi, flottilles hauturières et Premières Nations) ne satisfont pas aux exigences relatives à la confidentialité et sont donc regroupés dans la catégorie AUTRE avec les engins fixes de 45 à 65 pi.

Année civile	ENGINS FIXES < 45	ENGINS MOBILES < 65	AUTRE
2002	3 086	2 207	553
2003	2 944	1 959	743
2004	2 411	1 777	809
2005	2 066	1 436	508
2006	2 013	1 086	613
2007	2 130	1 163	512
2008	2 286	1 263	497
2009	1 791	1 028	363
2010	1 570	980	415
2011	888	293	267
2012	737	310	268
2013	553	415	213
2014	630	463	84
2015	394	251	60
2016	365	269	82
2017	391	339	61

Tableau 10. Pourcentage des débarquements totaux (tonnes) qui ont été observés pour les palangres, les filets maillants et les engins mobiles (par classe de maillage) dans la pêche du poisson de fond dans les divisions 4X5Y. La colonne Total – engins mobiles comprend les débarquements avec un maillage de 0 ou S.O. La colonne Tous les engins comprend les débarquements combinés par engins mobiles et fixes.

Année	Total – engins mobiles			Engins mobiles (Maille ≤ 65 mm)			Engins mobiles 65–130 mm			Engins mobiles (≥ 130 mm)		
	Obs.	Débarqués	% Obs	Obs.	Débarqués	% Obs	Obs.	Débarqués	% Obs	Obs.	Débarqués	% Obs
2003	27,6	2 532	1,1%	0,002	2,049	0,1%	8,7	1 287	0,7%	18,9	679	2,8%
2004	84,2	2 445	3,4%	0,015	8,358	0,2%	4,2	53	8,0%	80,0	2 211	3,6%
2005	30,5	1 991	1,5%	0,001	1,153	0,1%	3,5	74	4,7%	27,0	1 820	1,5%
2006	36,1	1 604	2,2%	0,000	0,152	0,0%	1,0	73	1,3%	35,1	1 440	2,4%
2007	30,4	1 604	1,9%	0,001	2,381	0,0%	3,0	117	2,6%	27,4	1 427	1,9%
2008	21,6	1 697	1,3%	0,000	1,516	0,0%	2,0	97	2,0%	19,6	1 527	1,3%
2009	9,8	1 299	0,8%	0,000	1,888	0,0%	2,6	143	1,8%	7,2	1 142	0,6%
2010	117,1	1 340	8,7%	0,000	0,395	0,0%	14,0	102	13,7%	103,1	1 233	8,4%
2011	54,5	508	10,7%	0,010	1,161	0,9%	17,6	62	28,3%	36,9	438	8,4%
2012	46,8	538	8,7%	0,001	0,420	0,2%	7,8	141	5,5%	39,0	377	10,3%
2013	15,7	594	2,6%	0,000	3,181	0,0%	3,3	67	5,0%	12,4	509	2,4%
2014	21,6	525	4,1%	0,000	2,648	0,0%	2,8	40	7,0 %	18,8	474	4,0%
2015	21,6	291	7,4%	0,031	0,036	86,3%	4,6	27	16,9%	17,0	260	6,5%
2016	17,4	328	5,3%	0,000	6,379	0,0%	2,3	44	5,2%	15,1	260	5,8%
2017	33,9	382	8,9%	0,000	0,970	0,0%	3,2	52	6,0%	30,8	322	9,6%

Année	Tous les engins			Engins fixes – Palangre			Engins fixes – Filet maillant		
	Obs.	Débarqués	% Obs	Obs.	Débarqués	% Obs	Obs.	Débarqués	% Obs
2003	53,6	5 385	1,0%	14,7	1 832	0,8%	11,2	1 021	1,1%
2004	112,7	4 606	2,4%	18,7	1 061	1,8%	9,8	1 099	0,9%
2005	63,5	3 852	1,6%	12,0	1 071	1,1%	20,9	789	2,7%
2006	48,8	3 358	1,5%	12,7	1 447	0,9%	0,0	307	0,0%
2007	42,1	3 583	1,2%	11,8	1 701	0,7%	0,0	278	0,0%
2008	40,9	3 917	1,0%	18,3	1 928	1,0%	1,0	292	0,3%
2009	25,0	3 025	0,8%	15,2	1 508	1,0%	0,0	218	0,0%
2010	191,0	2 813	6,8%	69,4	1 277	5,4%	4,4	196	2,3%
2011	87,1	1 354	6,4%	26,6	730	3,7%	6,0	116	5,2%
2012	71,8	1 265	5,7%	23,2	652	3,6%	1,8	75	2,4%
2013	16,8	1 154	1,5%	1,1	458	0,2%	0,0	101	0,0%
2014	26,1	1 140	2,3%	3,8	482	0,8%	0,7	133	0,5%
2015	28,4	676	4,2%	6,8	305	2,2%	0,0	80	0,0%
2016	29,7	691	4,3%	12,3	294	4,2%	0,0	69	0,0%
2017	52,6	759	6,9%	18,6	291	6,4%	0,0	85	0,0%

Tableau 11. Pourcentage des voyages débarquant des morues (nombre de voyages) qui ont été observés pour les palangres, les filets maillants et les engins mobiles (par classe de maillage) dans la pêche du poisson de fond dans les divisions 4X5Y. La colonne Total – engins mobiles comprend les débarquements avec un maillage de 0 ou S.O. La colonne Tous les engins comprend les débarquements combinés par engins mobiles et fixes.

Année	Total – engins mobiles			Engins mobiles (Maille ≤ 65 mm)			Engins mobiles (65–130 mm)			Engins mobiles (≥ 130 mm)		
	Obs.	Débarqués	% Obs	Obs.	Débarqués	% Obs	Obs.	Débarqués	% Obs	Obs.	Débarqués	% Obs
2003	34	1 810	1,9%	1	4	25,0%	19	1 023	1,9%	14	410	3,4%
2004	59	1 583	3,7%	3	9	33,3%	7	130	5,4%	49	1 346	3,6%
2005	33	1 498	2,2%	1	9	11,1%	7	157	4,5%	25	1 232	2,0%
2006	39	1 240	3,1%	0	4	0,0%	7	166	4,2%	32	989	3,2%
2007	28	1 326	2,1%	1	9	11,1%	6	135	4,4%	21	1 111	1,9%
2008	23	981	2,3%	0	7	0,0%	3	140	2,1%	20	761	2,6%
2009	26	904	2,9%	0	11	0,0%	11	166	6,6%	15	686	2,2%
2010	79	802	9,9%	0	3	0,0%	24	181	13,3%	55	595	9,2%
2011	80	712	11,2%	1	6	16,7%	25	187	13,4%	54	490	11,0%
2012	59	850	6,9%	1	2	50,0%	19	305	6,2%	40	518	7,7%
2013	39	722	5,4%	0	4	0,0%	8	141	5,7%	31	550	5,6%
2014	17	527	3,2%	0	2	0,0%	3	76	3,9%	14	427	3,3%
2015	27	482	5,6%	1	2	50,0%	11	74	14,9%	15	389	3,9%
2016	33	597	5,5%	0	16	0,0%	9	126	7,1%	24	426	5,6%
2017	44	645	6,8%	0	12	0,0%	15	172	8,7%	29	428	6,8%

Année	Tous les engins			Engins fixes – Palangre			Engins fixes – Filet maillant		
	Obs.	Débarqués	% Obs	Obs.	Débarqués	% Obs	Obs.	Débarqués	% Obs
2003	57	5 818	1,0%	16	2 859	0,6%	7	1 149	0,6%
2004	91	4 312	2,1%	26	1 820	1,4%	6	909	0,7%
2005	61	3 834	1,6%	19	1 553	1,2%	9	783	1,1%
2006	51	3 686	1,4%	12	1 803	0,7%	0	643	0,0%
2007	52	4 131	1,3%	24	2 069	1,2%	0	736	0,0%
2008	53	3 255	1,6%	27	1 670	1,6%	3	604	0,5%
2009	45	2 771	1,6%	19	1 383	1,4%	0	484	0,0%
2010	156	2 392	6,5%	66	1 136	5,8%	11	454	2,4%
2011	114	2 035	5,6%	30	993	3,0%	4	330	1,2%
2012	101	2 066	4,9%	38	989	3,8%	4	227	1,8%
2013	52	1 839	2,8%	13	982	1,3%	0	135	0,0%
2014	33	1 431	2,3%	15	779	1,9%	1	125	0,8%
2015	54	1 293	4,2%	27	716	3,8%	0	95	0,0%
2016	56	1 365	4,1%	23	664	3,5%	0	104	0,0%
2017	73	1 454	5,0%	29	712	4,1%	0	97	0,0%

Tableau 12. Estimations des rejets de morue dans diverses pêches dans les divisions 4X5Y de l'OPANO, dans [a] Sameoto et Glass 2012, [b] Pezzack et al. 2014, [c] Clark et al. 2015, [d] Cook et al. 2017. Les estimations ne sont pas considérées comme fiables et ne devraient être utilisées que pour établir des comparaisons générales entre les pêches. Les zéros indiquent les valeurs inférieures à 0,5; les tirets indiquent « aucune valeur ».

Pêche	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
[a] Pétoncle – ZPP 28/29W	348	315	115	230	414	781	1 441	3 019	-	-	-	-	-	-
[b] Homard – ZPH 33/34	-	-	-	-	-	-	-	306 820		-	-	-	-	-
[d] Homard – ZPH 41	-	-	-	-	84	475	83	365	108	10	110	497	131	40
[c] Poisson de fond – Filet maillant	-	-	-	-	-	-	2 957	69 467	-	7 165	-	-	-	-
[c] Poisson de fond – Palangre	-	-	-	-	-	1 669	820	57	781	378	-	-	-	-
[c] Poisson de fond – Chalut de fond	-	-	-	-	-	-	-	-	1 631	-	-	-	-	-
[c] Sébaste – Chalut de fond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	405	-	-	-	-
[c] Chabot – Chalut de fond	-	-	-	-	-	-	-	6	23	-	-	-	-	-

Tableau 13. Paramètres alpha et bêta trimestriels pour la relation longueur-poids de la morue dans les divisions 4X5Y.

Trimestre	a	b
T1	0,0081	3,0503
T2	0,0084	3,041
T3	0,0087	3,0233
T4	0,0063	3,1152

Tableau 14. Prises selon l'âge (en milliers) dans la pêche commerciale de la morue dans la division 4X de l'OPANO.

Âge	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	2+	3+	4+
1980	0	837	6 054	2 358	1 742	1 135	442	261	91	60	19	17	5	13 021	12 183	6 129
1981	0	818	3 870	4 265	1 844	1 045	587	297	184	75	39	19	19	13 061	12 244	8 373
1982	0	904	2 885	4 414	3 060	912	393	279	146	86	41	25	15	13 160	12 255	9 371
1983	9	1031	3 689	2 433	2 057	1 205	459	204	120	76	36	10	10	11 330	10 299	6 610
1984	33	917	2 393	3 081	1 930	965	465	176	63	49	29	18	5	10 090	9 173	6 781
1985	0	711	1 674	1 569	2 324	1 284	514	194	71	53	18	7	6	8 425	7 715	6 041
1986	0	251	2 789	1 941	994	1 008	409	200	93	50	23	20	10	7 788	7 537	4 748
1987	0	861	902	2 053	1 087	523	511	236	140	66	33	9	7	6 428	5 567	4 665
1988	0	403	3 517	1 659	1 553	656	178	192	85	53	28	6	9	8 338	7 935	4 418
1989	17	655	2 560	3 656	632	562	163	79	60	19	10	10	2	8 408	7 753	5 193
1990	0	144	2 863	2 805	2 462	497	279	78	40	38	14	15	1	9 235	9 091	6 228
1991	2	391	1 535	5 092	1 777	1 364	215	156	32	16	28	15	6	10 626	10 235	8 700
1992	0	751	3 391	1 878	3 276	878	513	63	50	16	9	4	0	10 828	10 077	6 685
1993	0	881	3 490	2 045	660	672	186	90	14	14	5	0	0	8 056	7 176	3 686
1994	0	475	2 280	2 233	887	195	181	42	18	0	2	0	0	6 314	5 838	3 558
1995	0	135	2 146	1 081	582	130	28	40	11	5	0	0	0	4 158	4 023	1 877
1996	0	50	883	2 594	441	212	29	16	8	2	1	1	0	4 237	4 187	3 304
1997	0	59	1 126	1 556	1 193	199	82	16	2	6	1	3	0	4 243	4 184	3 058
1998	0	234	886	1 021	615	441	54	20	6	2	3	1	1	3 284	3 050	2 164
1999	0	72	834	543	347	264	120	20	7	0	0	1	0	2 210	2 138	1 303
2000	0	218	575	905	247	189	66	27	8	1	1	0	0	2 237	2 019	1 444
2001	0	114	1 187	595	378	75	40	17	12	1	0	0	0	2 420	2 306	1 119
2002	0	22	365	1 099	221	138	31	16	13	4	1	0	0	1 909	1 887	1 521
2003	0	73	249	557	519	96	95	21	2	1	3	0	0	1 614	1 541	1 292
2004	0	33	1 029	367	291	153	19	20	5	1	0	0	0	1 920	1 887	858
2005	0	66	148	830	173	89	47	9	3	0	0	0	0	1 367	1 301	1 152
2006	0	42	760	215	491	103	20	9	6	0	1	1	0	1 649	1 607	847
2007	0	214	341	927	122	175	16	9	2	1	0	0	0	1 809	1 594	1 253
2008	0	427	492	401	594	75	63	11	2	1	0	0	0	2 065	1 637	1 146
2009	7	192	878	272	98	114	10	6	1	0	1	0	0	1 572	1 380	502
2010	0	39	185	88	8	6	1	1	0	0	0	0	0	329	290	105
2011	0	37	124	187	162	46	7	5	2	0	0	0	0	568	531	408
2012	0	65	246	116	66	49	22	2	0	0	0	0	0	565	500	254
2013	0	61	297	158	22	13	4	1	0	0	0	0	0	557	496	199
2014	0	31	213	195	38	5	1	0	0	0	0	0	0	1 573	1 381	503
2015	0	29	60	126	67	7	0	0	0	0	0	0	0	289	260	200
2016	0	7	113	47	51	36	5	1	0	0	0	0	0	259	259	253

Tableau 15a. Poids moyen selon l'âge dans la pêche commerciale de la morue dans les divisions 4X5Y de l'OPANO par grande zone – Plateau néo-écossais. Les tirets indiquent « aucune valeur ».

Plateau néo-écossais	Âge											
	Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1983	-	0,76	1,22	1,81	2,50	3,93	6,09	8,22	10,76	11,83	12,22	16,59
1984	-	0,96	1,30	1,69	2,34	3,37	4,68	6,83	8,60	11,06	13,21	14,03
1985	-	0,60	1,07	1,47	2,00	3,06	4,55	6,70	6,89	9,00	14,16	15,66
1986	-	0,78	1,13	1,63	2,21	3,47	4,69	7,15	8,83	8,81	13,11	13,10
1987	-	1,23	1,40	1,83	2,61	3,46	4,99	7,33	8,36	10,66	11,80	15,85
1988	-	0,94	1,30	1,90	2,69	3,98	5,23	8,06	9,88	10,93	13,05	16,04
1989	0,78	1,23	1,57	2,21	2,75	3,96	4,88	7,86	9,46	11,95	15,04	14,81
1990	-	0,82	1,29	1,97	2,86	3,72	5,59	8,10	10,46	11,93	14,12	15,24
1991	-	0,76	1,13	1,73	2,50	3,54	5,08	6,44	9,44	11,19	13,73	15,74
1992	-	0,78	1,14	1,63	2,58	3,58	4,44	6,50	8,37	12,10	14,50	19,15
1993	-	0,68	1,25	1,62	2,24	3,44	4,67	7,01	9,13	10,97	18,08	-
1994	-	0,76	1,04	1,92	2,41	3,15	4,97	5,21	9,28	15,98	13,56	-
1995	-	0,86	1,23	1,72	3,26	4,09	4,69	7,23	9,18	13,33	16,33	-
1996	-	0,75	1,21	2,06	2,96	4,77	5,53	6,39	9,80	12,02	10,12	-
1997	-	1,17	1,22	1,83	3,31	4,49	6,04	8,83	9,99	11,14	13,58	8,71
1998	-	0,86	1,12	1,71	2,54	4,42	4,72	7,33	9,76	9,66	10,83	16,17
1999	-	1,00	1,71	2,32	2,83	4,03	5,43	8,26	10,70	13,24	11,35	16,54
2000	-	0,93	1,50	2,32	2,85	3,14	4,05	5,57	9,44	10,98	10,25	12,53
2001	-	0,99	1,62	2,19	3,65	4,11	5,12	6,62	8,19	8,72	11,05	-
2002	-	0,75	1,29	2,39	3,08	4,55	5,70	7,24	7,32	8,54	7,61	-
2003	-	0,78	1,45	2,14	3,63	5,08	6,36	7,17	10,38	12,60	12,74	-
2004	-	0,75	1,41	2,48	3,77	4,95	5,33	7,26	11,15	-	14,04	-
2005	-	0,99	1,50	2,22	3,85	4,39	5,24	7,04	10,20	-	-	-
2006	-	0,71	1,26	1,58	2,92	3,77	5,55	6,74	6,93	-	11,64	-
2007	-	1,03	1,18	1,75	2,54	3,28	4,32	5,11	6,84	10,20	-	-
2008	-	0,95	1,21	1,50	2,51	3,10	4,26	3,33	7,19	8,83	-	-
2009	-	0,98	1,60	2,14	2,32	3,76	4,03	4,53	6,45	-	6,45	-
2010	0,10	0,93	1,54	2,28	2,77	3,51	4,24	4,52	3,95	-	-	-
2011	-	1,03	1,55	2,08	2,80	3,26	3,75	4,05	3,84	8,83	-	-
2012	-	1,12	1,64	2,24	2,47	3,34	3,18	4,01	4,25	-	-	-
2013	-	1,22	1,75	2,26	3,12	3,47	5,13	4,77	5,43	-	-	-
2014	-	0,92	1,66	2,27	3,39	4,93	6,23	6,82	-	-	-	-
2015	-	1,04	1,16	2,03	2,92	3,92	6,55	-	-	-	-	-
2016	-	1,01	1,66	2,2	3,18	4,16	4,40	-	-	5,55	-	-
Moyenne	0,44	0,91	1,36	1,97	2,83	3,86	4,99	6,51	8,40	10,80	12,61	15,01

Tableau 15b. Poids moyen selon l'âge dans la pêche commerciale de la morue dans les divisions 4X5Y de l'OPANO par grande zone – Baie de Fundy. Les tirets indiquent « aucune valeur ».

Baie de Fundy Année	Âge											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1983	0,38	0,86	1,48	2,18	3,30	4,88	6,38	8,62	9,92	12,19	14,23	20,63
1984	0,39	0,93	1,62	2,48	3,52	4,67	6,98	7,94	12,10	13,45	4,75	-
1985	0,37	0,84	1,48	2,26	3,43	4,53	6,54	9,45	11,46	15,12	18,23	19,52
1986	0,37	0,80	1,41	2,33	4,30	6,24	7,36	8,18	9,50	14,25	7,99	11,98
1987	-	0,84	1,57	2,56	4,17	5,33	7,04	7,92	7,94	14,31	18,56	-
1988	-	0,86	1,46	2,24	4,09	5,36	8,99	10,14	8,89	14,69	-	-
1989	0,33	0,76	1,52	2,59	3,60	6,33	7,25	10,32	10,55	14,57	-	11,66
1990	-	1,05	1,69	2,69	3,77	4,37	7,31	8,15	11,32	11,95	12,75	14,74
1991	0,82	1,04	1,88	2,91	4,26	6,77	8,75	11,02	13,60	14,17	15,10	17,93
1992	-	1,18	1,73	2,73	4,49	6,51	8,78	9,93	13,13	14,55	11,10	-
1993	-	0,90	1,74	2,86	4,74	6,09	7,58	9,18	14,32	16,75	13,85	-
1994	-	0,98	1,75	3,19	5,72	7,96	9,31	11,61	11,56	-	17,46	-
1995	-	1,29	1,91	2,78	4,38	6,01	7,76	9,84	12,49	8,57	14,32	-
1996	-	1,06	1,70	2,85	4,71	6,12	5,97	10,56	11,05	-	-	13,19
1997	-	1,17	1,73	2,74	4,28	5,77	8,44	10,30	9,18	12,94	11,07	22,55
1998	-	1,16	1,99	3,14	4,49	5,91	8,13	9,20	12,75	-	14,32	-
1999	0,70	1,31	1,88	2,93	4,44	6,06	7,55	8,93	-	-	8,97	14,78
2000	-	1,28	2,17	3,49	3,96	5,66	7,80	8,65	11,44	13,67	10,59	11,55
2001	-	0,95	2,01	3,46	4,72	6,36	8,15	8,42	11,41	11,88	-	-
2002	-	1,33	2,15	3,51	5,27	7,04	8,14	10,13	12,03	18,09	-	-
2003	-	1,59	2,08	3,15	5,03	6,08	7,25	13,86	7,62	-	19,68	-
2004	-	0,86	1,75	2,68	4,17	5,44	7,33	7,52	8,12	8,71	14,66	14,01
2005	-	1,07	1,76	3,02	4,21	5,89	6,43	10,04	11,82	-	12,20	-
2006	-	0,97	1,75	2,11	3,65	4,29	5,44	7,31	6,63	12,16	10,58	10,85
2007	0,37	1,20	1,88	2,56	3,07	4,85	4,64	5,89	8,35	8,33	15,97	-
2008	-	1,29	1,85	2,28	3,51	3,64	5,76	4,49	8,33	6,58	-	-
2009	0,64	1,22	2,02	2,91	4,31	4,75	4,53	6,88	11,36	-	-	-
2010	0,48	0,96	1,77	2,86	3,73	4,14	4,17	6,26	6,46	-	-	-
2011	-	1,28	1,81	2,58	3,18	4,04	4,80	4,33	4,74	-	-	-
2012	0,95	1,13	2,17	3,15	4,12	4,57	3,69	5,68	-	-	-	-
2013	0,33	1,23	1,91	2,60	3,47	3,28	5,27	5,34	-	-	-	-
2014	0,58	1,55	2,23	3,19	3,92	3,28	8,52	7,44	11,10	-	-	-
2015	-	1,16	2,26	3,11	3,90	4,42	8,12	11,10	-	8,03	-	-
2016	0,15	1,06	1,97	3,08	3,98	4,61	5,42	5,23	7,53	-	-	-
Moyenne	0,49	1,09	1,83	2,80	4,11	5,33	6,93	8,52	10,22	12,62	13,32	15,28

Tableau 16a. Nombre stratifié selon l'âge (en milliers de poissons) de la morue d'après le relevé par navire de recherche par grande zone – Plateau néo-écossais.

Plateau néo- écossais	Âge												
	Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1983	136	107	571	3 157	1 914	937	546	146	0	13	0	0	6
1984	0	354	1 417	1 376	1 201	1 507	538	416	0	36	0	0	0
1985	69	90	837	834	343	456	483	314	77	0	13	0	6
1986	0	19	616	947	509	151	435	349	195	0	19	0	51
1987	6	79	1 229	305	325	250	106	68	187	26	0	0	0
1988	27	793	1 602	5 143	1 317	887	228	107	57	91	38	13	0
1989	301	136	2 910	1 789	1 723	230	227	89	0	30	18	14	0
1990	28	151	213	2 187	1 419	1 319	113	108	0	0	0	0	7
1991	34	147	1 107	599	1 833	722	545	80	7	19	0	0	0
1992	35	108	547	981	359	946	405	224	104	29	0	0	0
1993	14	33	296	664	502	80	82	32	61	0	6	41	0
1994	92	380	1 073	626	610	268	19	51	50	50	0	0	33
1995	216	33	534	2 107	1 059	248	229	47	32	34	0	7	0
1996	31	207	374	1 307	2 378	303	429	148	0	24	15	0	0
1997	30	126	399	560	850	1 225	128	109	100	0	26	0	0
1998	39	0	441	599	495	557	503	97	55	6	0	0	0
1999	677	69	330	730	675	736	165	98	0	0	0	0	0
2000	3 263	86	151	246	265	230	223	144	148	0	0	0	21
2001	908	150	487	1 441	477	406	22	60	0	31	0	0	0
2002	110	59	247	430	547	306	141	49	0	25	0	0	0
2003	258	11	234	210	227	144	15	30	0	0	0	0	0
2004	122	31	74	480	192	205	34	27	8	0	0	0	0
2005	11	159	924	142	632	60	57	15	0	35	0	17	0
2006	60	13	135	574	218	171	63	0	0	0	0	0	0
2007	72	112	138	297	351	154	255	25	0	0	0	0	0
2008	133	128	554	215	224	207	27	0	0	0	0	0	0
2009	257	423	2 613	3 460	485	284	252	0	0	0	0	0	0
2010	435	91	146	270	574	20	10	40	0	0	0	0	0
2011	550	93	251	253	365	249	17	0	18	0	0	0	0
2012	7	18	75	152	143	70	24	0	0	11	0	0	0
2013	2 688	69	133	158	229	65	0	0	0	0	0	0	0
2014	204	0	98	84	242	21	0	0	0	0	0	0	0
2015	533	44	541	311	332	173	12	0	0	0	0	0	0
2016	208	32	25	177	34	40	22	7	0	0	0	0	0
2017	82	27	43	84	280	212	18	52	62	7	0	0	0

Tableau 16b. Nombre stratifié selon l'âge (en milliers de poissons) de la morue d'après le relevé par navire de recherche par grande zone – Baie de Fundy.

Baie de Fundy	Âge													
	Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+
1983	71	34	514	1 069	456	543	400	244	0	63	37	0	0	
1984	0	466	4 328	2 015	1 161	313	150	66	63	23	25	0	0	
1985	0	404	7 923	3 497	1 184	995	283	169	190	165	0	0	0	
1986	25	749	718	1 974	717	163	114	99	21	97	0	0	0	
1987	0	313	1 118	313	855	278	154	177	117	49	40	63	0	
1988	233	1 837	2 323	4 103	179	661	268	103	187	0	0	0	0	
1989	9	658	3 179	1 632	826	190	262	20	27	52	19	0	0	
1990	0	364	660	3 335	1 044	1 002	128	306	80	42	0	21	21	
1991	0	466	620	532	1253	372	206	48	109	0	21	12	0	
1992	0	144	2 184	588	322	765	66	237	21	56	0	0	0	
1993	0	336	659	1 854	423	49	183	20	0	0	0	0	0	
1994	657	878	2 240	2 113	996	180	16	143	38	20	0	32	32	
1995	996	89	313	2 671	418	351	45	47	60	0	42	0	0	
1996	0	132	465	740	3 149	578	324	0	0	32	0	0	0	
1997	65	223	170	629	594	1 236	194	85	0	0	31	0	0	
1998	26	211	1 488	1 209	923	465	868	128	61	0	0	0	0	
1999	192	313	457	561	207	115	29	199	46	0	0	0	0	
2000	61	346	1 346	585	734	179	102	12	0	0	0	0	0	
2001	1 262	0	567	1 449	474	240	22	0	0	0	0	0	0	
2002	0	4 269	1 743	2 143	1 954	214	183	73	19	73	0	0	0	
2003	457	488	2 771	334	875	601	174	49	20	19	0	0	0	
2004	45	0	199	2 497	127	119	79	0	0	0	0	0	0	
2005	43	91	818	226	1 187	162	151	20	0	0	0	0	0	
2006	209	95	678	1 257	175	178	99	20	0	0	0	0	0	
2007	30	222	1 154	339	714	0	127	0	0	0	0	0	0	16
2008	21	149	533	131	85	70	0	0	0	0	0	0	0	
2009	74	122	520	1 356	392	72	168	0	0	0	0	0	0	
2010	318	115	263	154	74	79	0	50	0	0	0	0	0	
2011	109	151	430	90	249	33	0	0	0	0	0	0	0	
2012	39	274	1 492	304	59	29	0	0	0	0	0	0	0	
2013	396	25	218	431	43	0	0	0	0	0	0	0	0	
2014	98	100	358	481	150	0	0	0	0	0	0	0	0	
2015	1 285	91	645	136	193	22	15	0	0	0	0	0	0	
2016	261	218	623	1 739	145	103	0	0	0	0	0	0	0	
2017	185	23	135	247	158	213	0	0	0	0	0	0	0	

Tableau 17. Nombre stratifié selon l'âge de la morue d'après le relevé par navire de recherche dans les divisions 4X5Y de l'OPANO.

Année	Âge												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+
1983	208	141	1 085	4 226	2 369	1 480	946	389	0	77	37	0	6
1984	0	820	5 746	3 390	2 362	1 820	688	482	63	58	25	0	0
1985	69	495	8 760	4 331	1 527	1 451	766	483	267	165	13	0	26
1986	25	768	1 333	2 920	1 226	314	549	448	217	97	19	0	51
1987	6	392	2 348	618	1 180	528	260	245	304	75	40	63	0
1988	260	2 630	3 926	9 246	1 496	1 548	496	210	244	91	38	13	0
1989	309	794	6 089	3 420	2 549	420	489	108	27	82	37	14	0
1990	28	515	873	5 523	2 463	2 321	240	414	80	42	0	21	27
1991	34	614	1 727	1 131	3 086	1 094	751	128	116	19	21	12	0
1992	35	252	2 731	1 569	681	1 710	471	460	124	85	0	0	0
1993	14	369	955	2 518	925	129	265	52	61	0	6	41	0
1994	748	1 258	3 313	2 739	1 605	449	36	195	88	70	0	32	65
1995	1 212	122	847	4 779	1 477	598	274	94	91	34	42	7	0
1996	31	339	839	2 048	5 527	880	753	148	0	56	15	0	0
1997	95	349	569	1 189	1 444	2 462	321	194	100	0	57	0	0
1998	65	211	1 929	1 808	1 418	1 022	1 371	225	116	6	0	0	0
1999	869	382	787	1 291	882	850	194	297	46	0	0	0	0
2000	3 324	432	1 497	830	999	409	325	157	148	0	0	0	0
2001	2 170	150	1 053	2 891	951	646	44	60	0	31	0	0	0
2002	110	4 329	1 990	2 573	2 501	520	324	122	19	98	0	0	0
2003	715	43	3 014	546	1 082	752	191	78	20	19	0	0	0
2004	167	0	303	2 977	319	325	113	27	8	0	0	0	0
2005	54	198	1 750	363	1 848	224	223	33	0	29	0	14	0
2006	272	102	813	1 844	398	354	162	20	0	0	0	0	0
2007	102	300	1 307	707	1 028	113	410	25	0	0	0	0	16
2008	154	277	1 086	346	309	277	27	0	0	0	0	0	0
2009	331	545	3 133	4 817	877	356	420	0	0	0	0	0	0
2010	752	206	408	424	648	99	10	89	0	0	0	0	0
2011	659	245	682	343	614	282	17	0	18	0	0	0	0
2012	46	292	1 567	456	202	99	24	0	0	11	0	0	0
2013	3 084	94	351	589	272	65	0	0	0	0	0	0	0
2014	301	100	456	565	393	21	0	0	0	0	0	0	0
2015	1 818	135	1 186	446	524	195	27	0	0	0	0	0	0
2016	469	250	648	1 916	179	143	22	7	0	0	0	0	0
2017	268	50	178	331	438	426	18	52	62	7	0	0	0

Tableau 18. Taille de l'échantillon pour les estimations de la longueur à la maturité et de l'âge à la maturité d'après le relevé printanier par navire de recherche visant la morue des divisions 4X5Y.

Période	Longueur à maturité		Âge à maturité	
	Baie de Fundy	Plateau néo-écossais	Baie de Fundy	Plateau néo-écossais
Début (avant 2000)	1 285	1 622	1 151	1 304
Fin (après 2000)	138	357	128	320

Tableau 19. Contenus stomacaux des morues juvéniles (moins de 37 cm) et adultes (au moins 37 cm) en poids. Les cellules grisées indiquent la composition du groupe ci-dessus. N indique le nombre d'estomacs analysés.

Morue < 37 cm (N = 280)		Morue ≥ 37 cm (N = 1 112)	
Groupe	Poids en %	Groupe	Poids en %
Krill	35,27 %	Hareng	35,97 %
Lançon du nord	17,48 %	Crabes (en général)	12,83 %
Crevettes (en général)	11,36 %	• <i>Cancer sp</i>	8,64 %
• <i>Pandalus sp</i>	5,88 %	• <i>Crabe-araignée</i>	1,96 %
• <i>Espèces de crevettes</i>	5,48 %	• <i>Bernard-l'ermite</i>	1,37 %
Crabes (en général)	9,07 %	• <i>Crabe nordique</i>	0,86 %
• <i>Bernard-l'ermite</i>	4,26 %	Merlu argenté	6,80 %
• <i>Crabe-araignée</i>	3,58 %	Krill	4,75 %
• <i>Cancer sp</i>	1,22 %	Viscères de pétoncle	2,25 %
Amphipodes (en général)	4,20 %	Lançon	2,19 %
Merlu argenté;	2,35 %	Aiglefin	1,88 %
Viscères de pétoncle	2,11 %	Calmars (en général)	1,78 %
Anémones	2,06 %	Débris	1,71 %
Crustacés (en général)	1,55 %	Plie	1,63 %
Débris	1,40 %	Sébaste	1,58 %
Calmars (en général)	1,30 %	Merluche blanche	1,35 %
Merluche-écureuil	0,97 %	Crevettes (en général)	1,29 %
Vers (en général)	0,88 %	Oufs de chabot	1,08 %
Concombres de mer	0,82 %	Morue	0,92 %
Étoiles de mer (en général)	0,75 %	Escargots et limaces	0,83 %
Hareng	0,59 %	Espèce non identifiée	21,17 %
Escargots	0,57 %	• <i>Poissons</i>	20,16 %
Espèce non identifiée	7,27 %	• <i>Autres</i>	1,02 %
• <i>Poissons</i>	4,11 %		
• <i>Autres</i>	3,15 %		

FIGURES

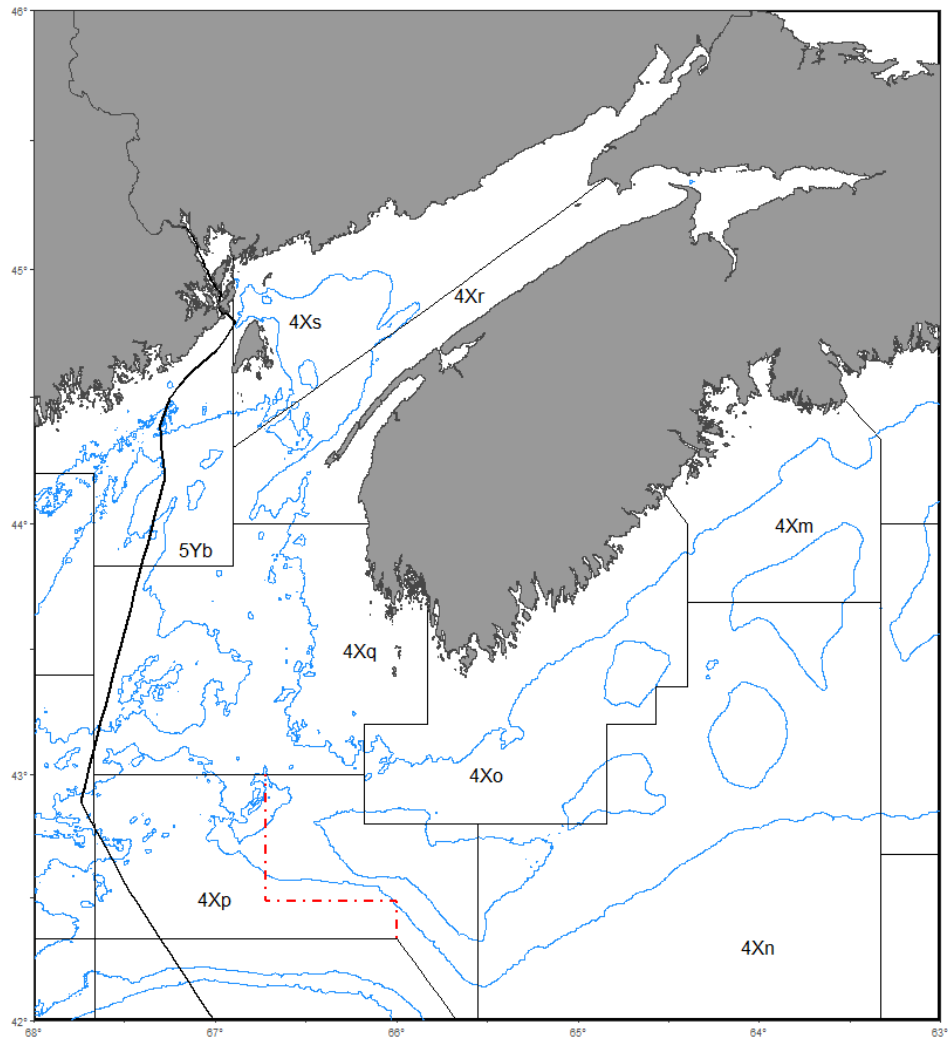


Figure 1. Zones unitaires de l'unité de gestion de la morue des divisions 4X5Y (4Xmnopqrs et partie canadienne de 5Yb). La ligne rouge indique la position des débarquements dans la division 4Xp.

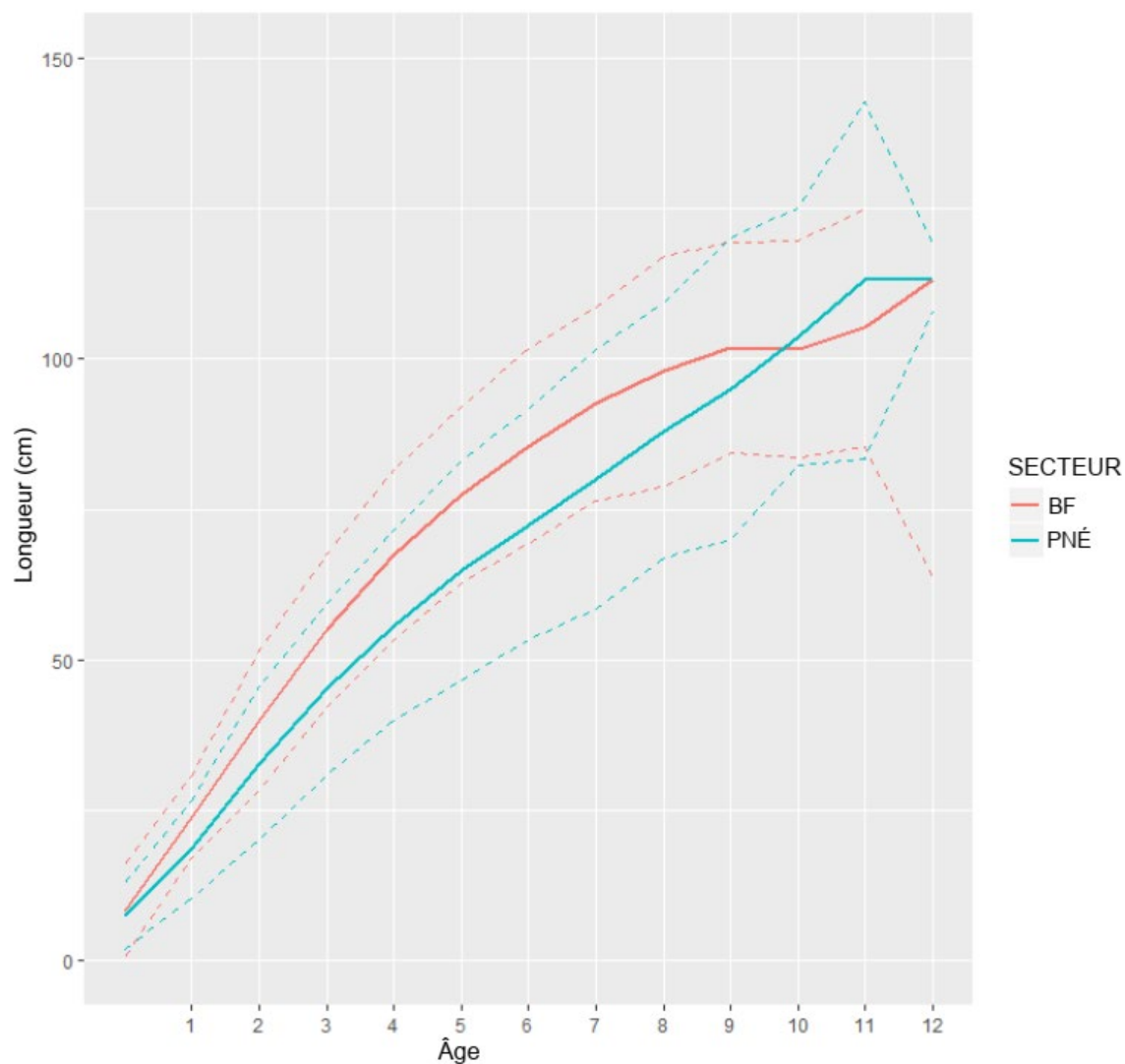


Figure 2. Relation âge-longueur selon les données du relevé estival par navire de recherche (1983 à 2017) pour les composantes du plateau néo-écossais (en bleu) et de la baie de Fundy (en rouge) des divisions 4X5Y. Les lignes pointillées représentent les intervalles de confiance à 95 %.

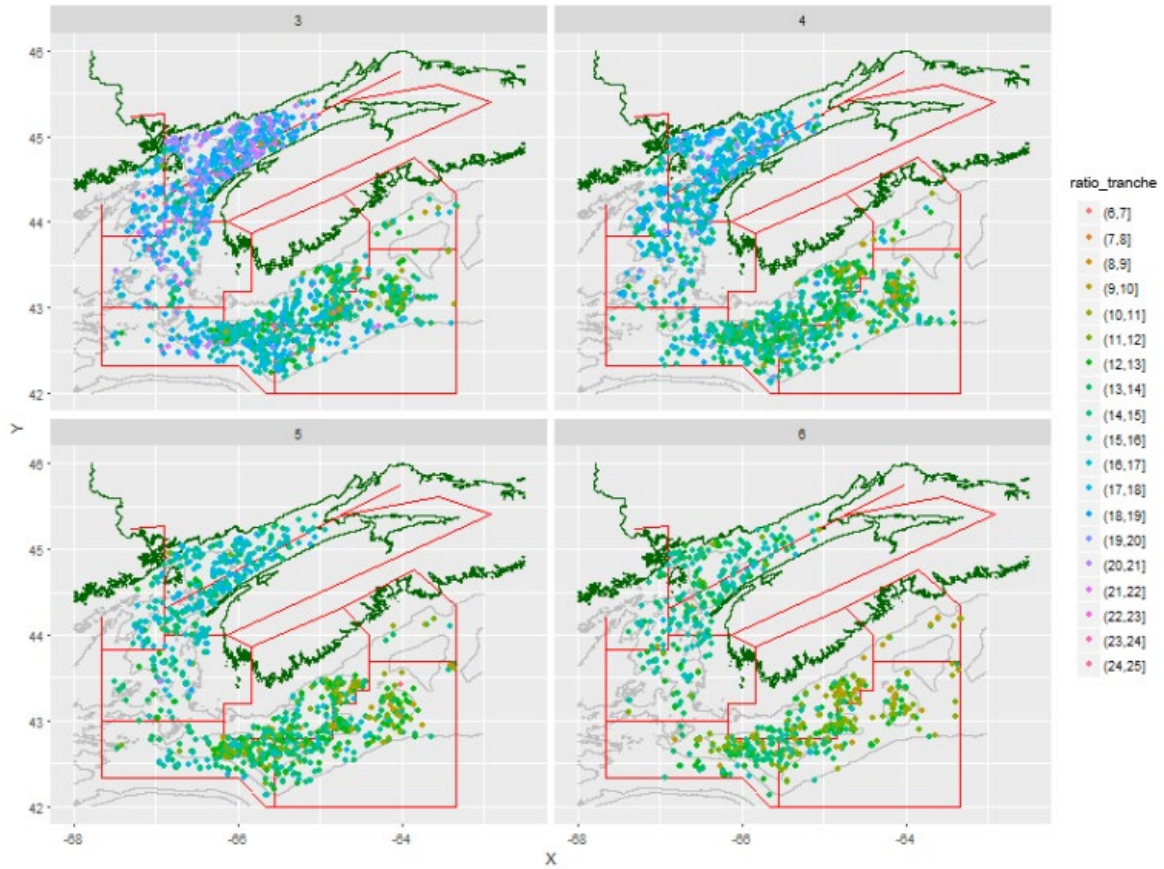


Figure 3. Taux approximatifs de croissance selon l'âge (longueur moyenne à un âge donné par calée) de la morue des divisions 4X5Y capturée pendant le relevé estival par navire de recherche (1983 à 2017). Les graphiques représentent les âges, le graphique en haut à gauche représentant l'âge 3. Des valeurs ratio_tranche plus élevées indiquent des taux de croissance plus rapides.

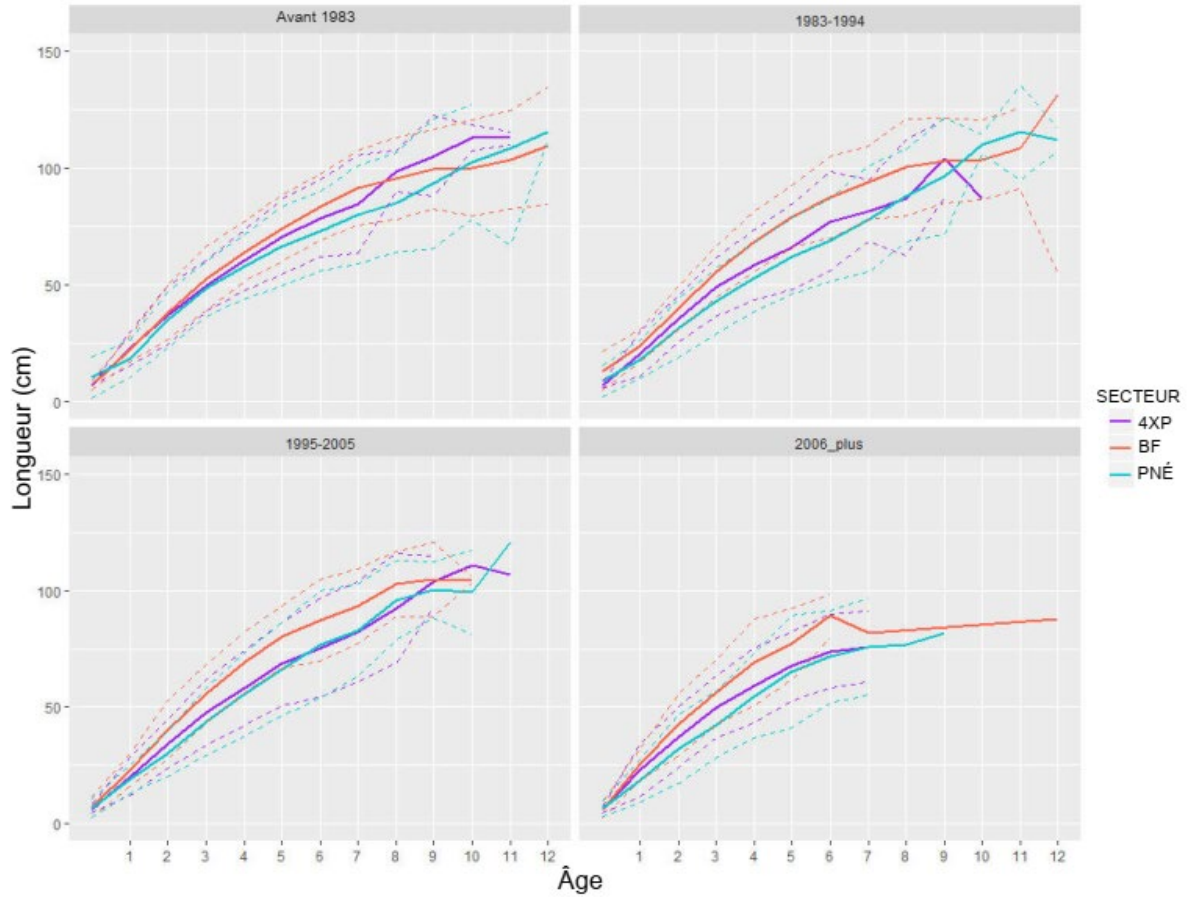


Figure 4. Relations âge-longueur d'après les données des relevés d'été par navire de recherche pour le plateau néo-écossais (en bleu), la baie de Fundy (en rouge) et la sous-division 4Xp de l'OPANO (en violet) sur quatre périodes (graphiques). Les lignes pointillées représentent les intervalles de confiance à 95 %.

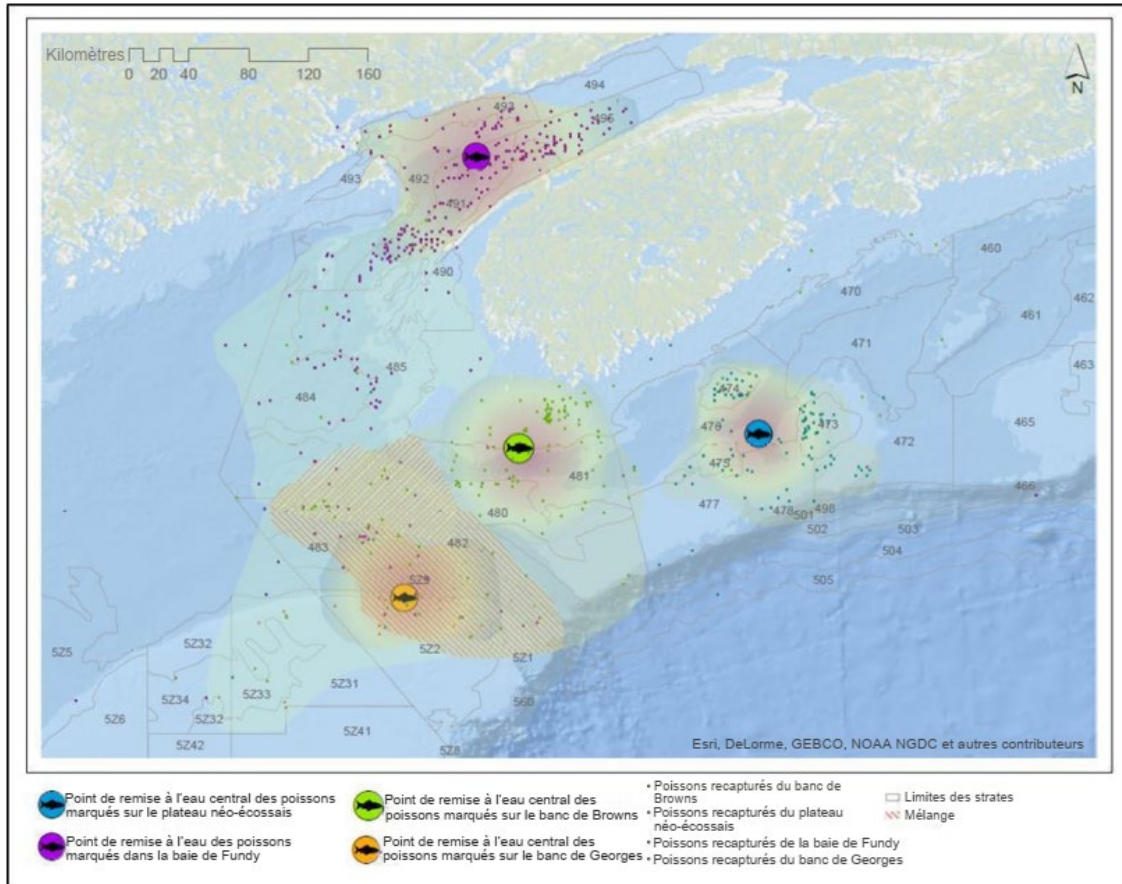


Figure 5. Graphique agrégé des emplacements de remise à l'eau des poissons marqués (nuage avec centroïde), des emplacements de recapture (points de couleur) et de la zone où le taux de mélange est élevé (nuage hachuré).

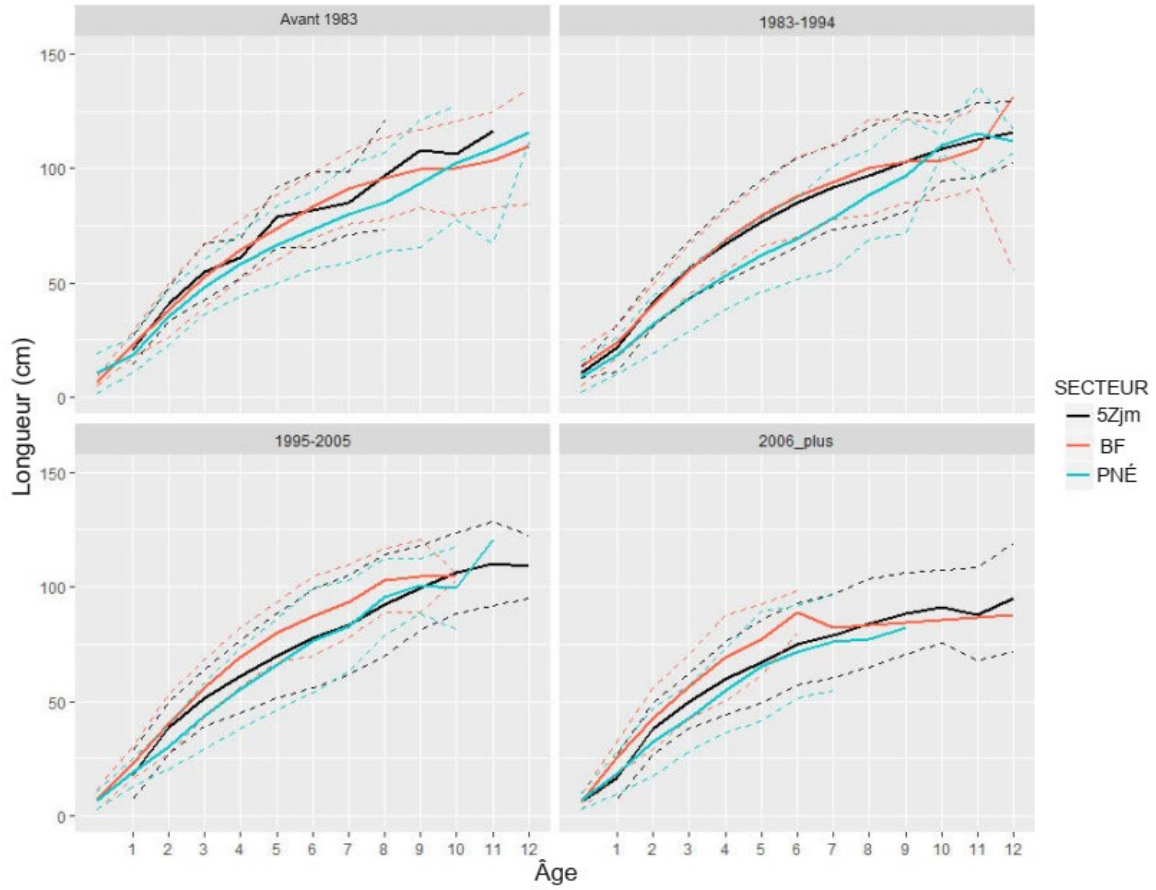


Figure 6. Relations âge-longueur d'après les données des relevés d'été par navire de recherche pour le plateau néo-écossais (en bleu), la baie de Fundy (en rouge) et la sous-division 5Zjm de l'OPANO (en noir) sur quatre périodes (graphiques). Les lignes pointillées représentent les intervalles de confiance à 95 %.

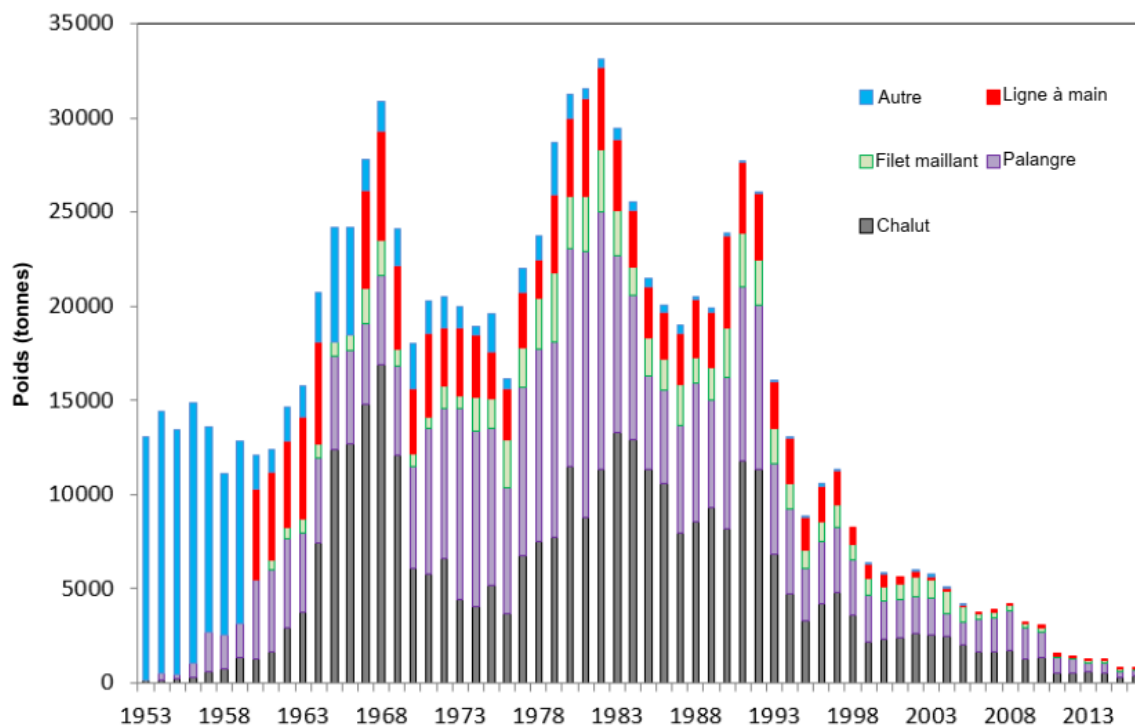


Figure 7. Débarquements annuels (année civile) de morue des divisions 4X5Y selon le type d'engin. Avant 1960, les « autres » engins de pêche étaient principalement des palangres et des lignes à main, qu'il n'est pas possible de séparer. Depuis 1960, le terme « autre » désigne un type d'engin non spécifié ou des engins qui n'appartiennent pas à l'une des catégories indiquées (p. ex. senne).

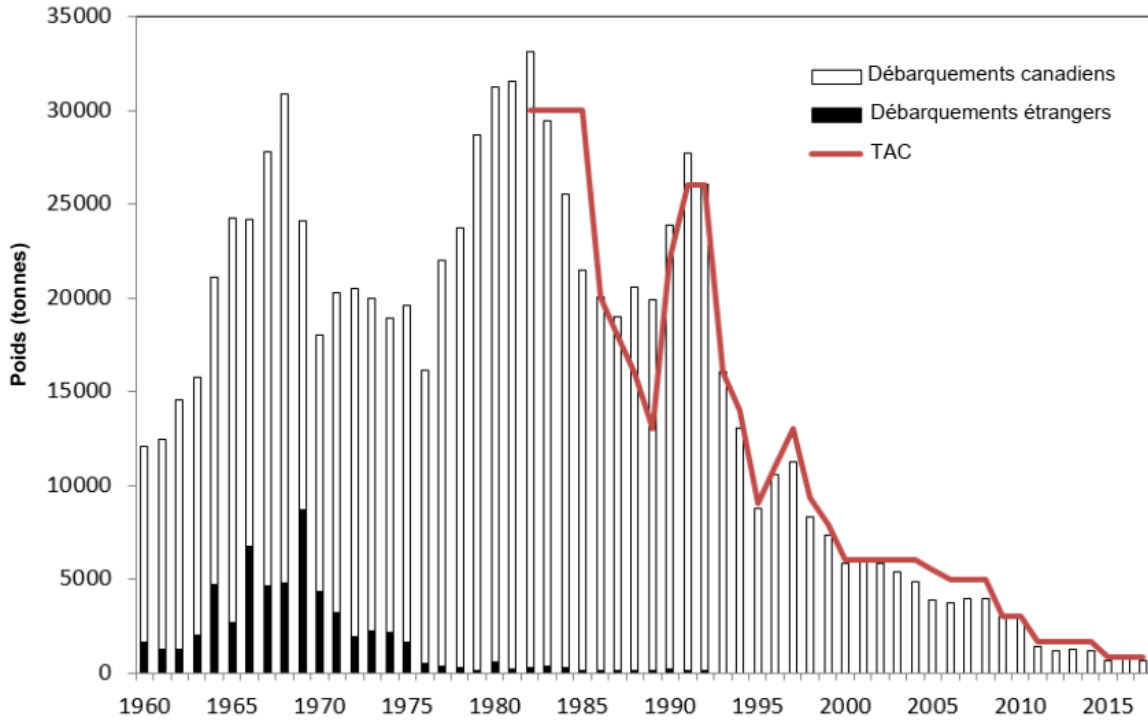


Figure 8. Débarquements et TAC pour la morue des divisions 4X5Y de l'OPANO par année civile (du 1^{er} janvier au 31 décembre). Après 1999, les débarquements et le TAC sont déclarés par année de pêche (du 1^{er} avril au 31 mars).

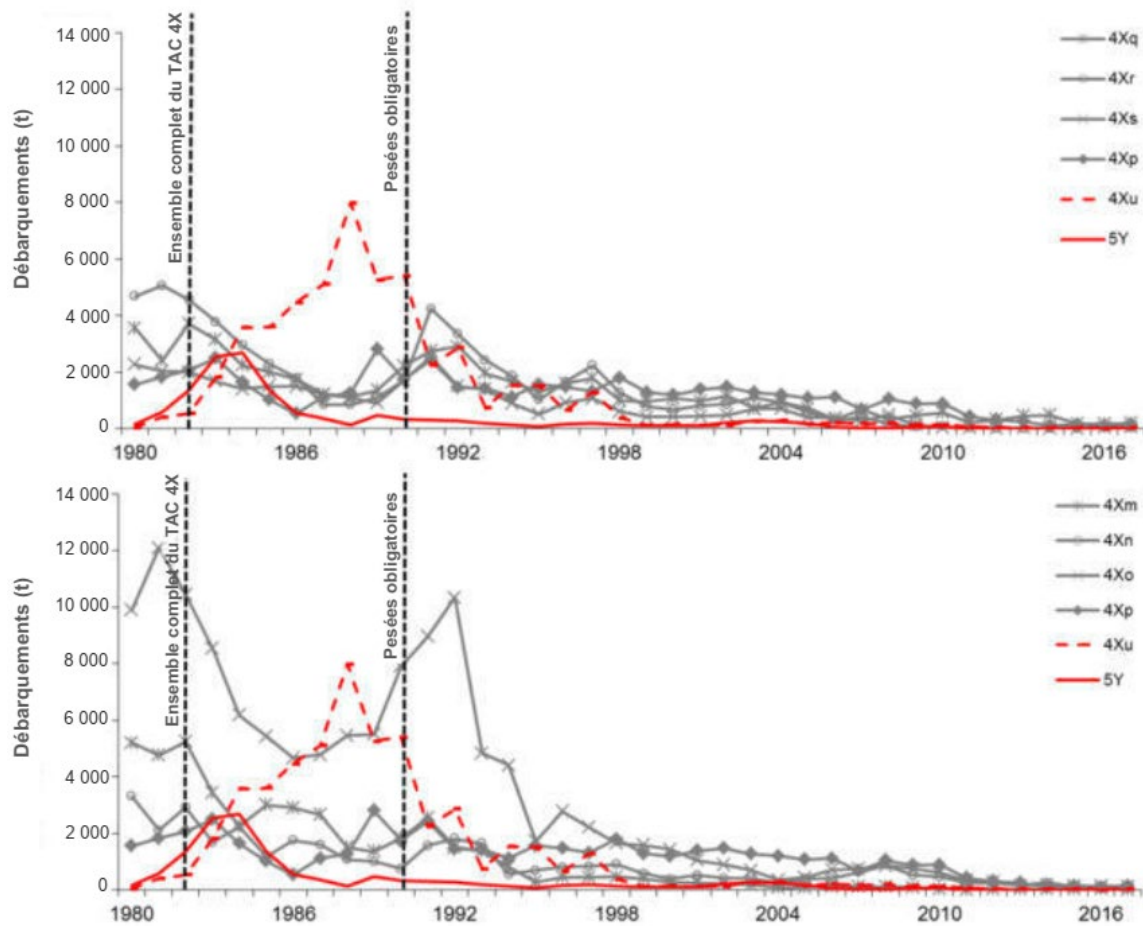


Figure 9. Total des débarquements par zone de l'OPANO depuis 1980. Le graphique du haut représente la baie de Fundy (4Xqrs) et celui du bas, le plateau néo-écossais (4Xmno). Les débarquements déclarés dans les divisions 4Xp, 4Xu et 5Yb sont inclus sur les deux graphiques.

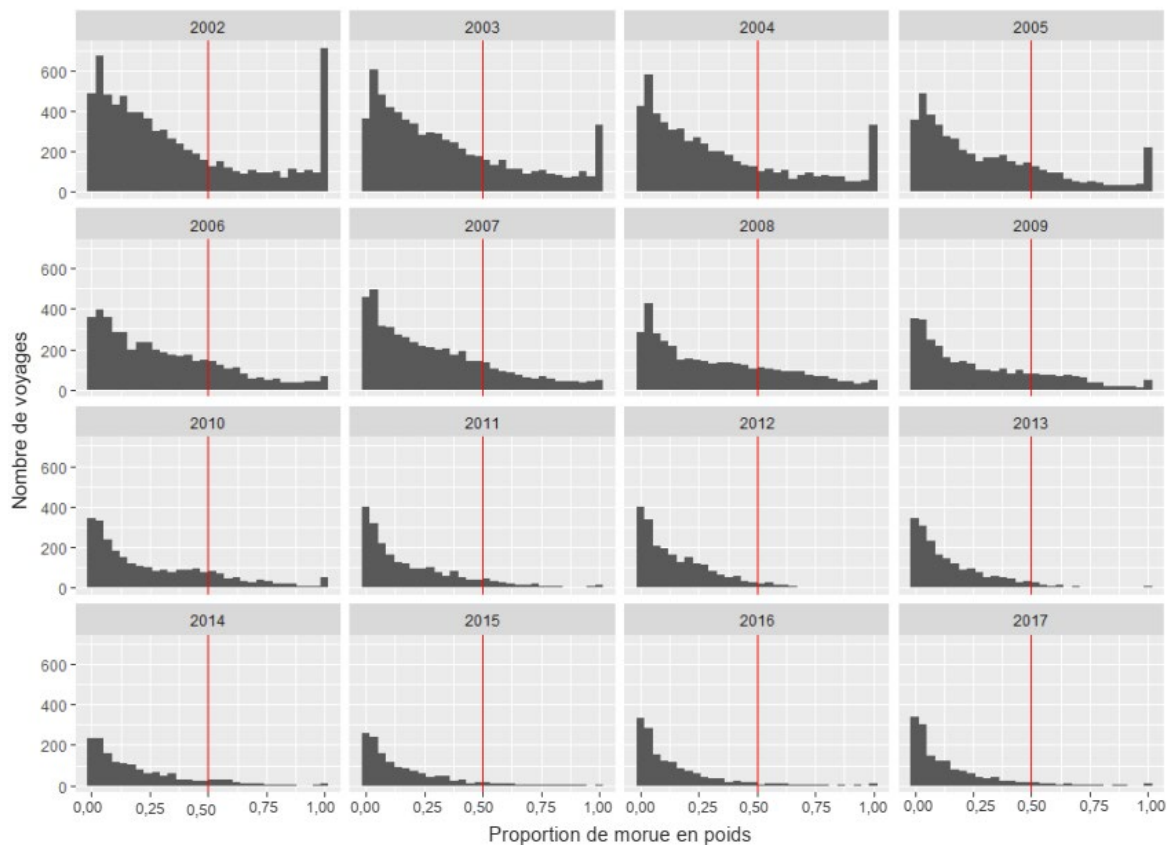


Figure 10. Proportion de morue (poids de morue par voyage / poids de toutes les espèces par voyage) lors des voyages de pêche du poisson de fond depuis 2002. La ligne rouge indique que 50 % du poids des prises est constitué de morue.

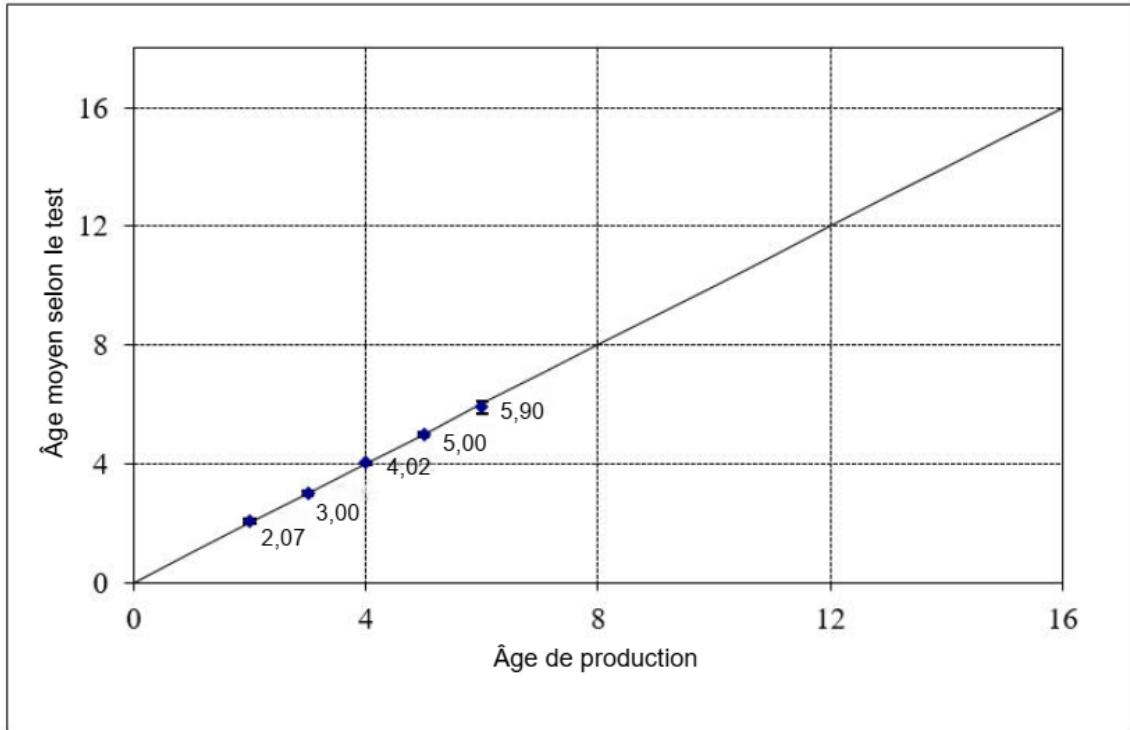


Figure 11. Graphique du biais pour le test de détermination de l'âge de 2017 (N=215). Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95 %.

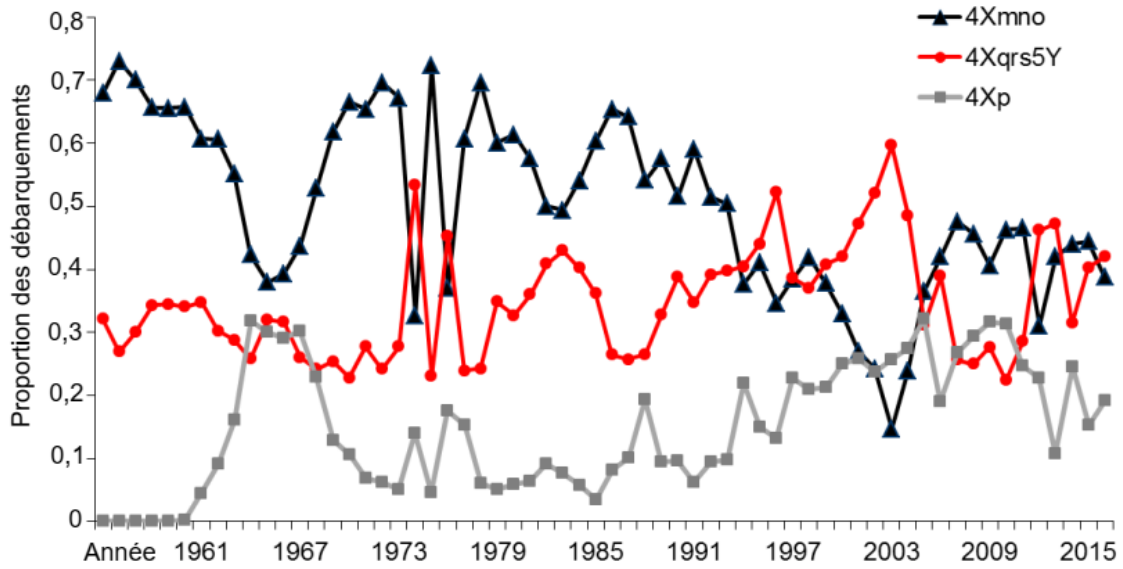


Figure 12. Proportion des débarquements de morue des divisions 4X5Y provenant du plateau néo-écossais (4Xmno), de la baie de Fundy (4Xqrs5Yb) et de la zone de mélange 4Xp. Les prises de la division 4Xu de l'OPANO sont exclues de la figure.

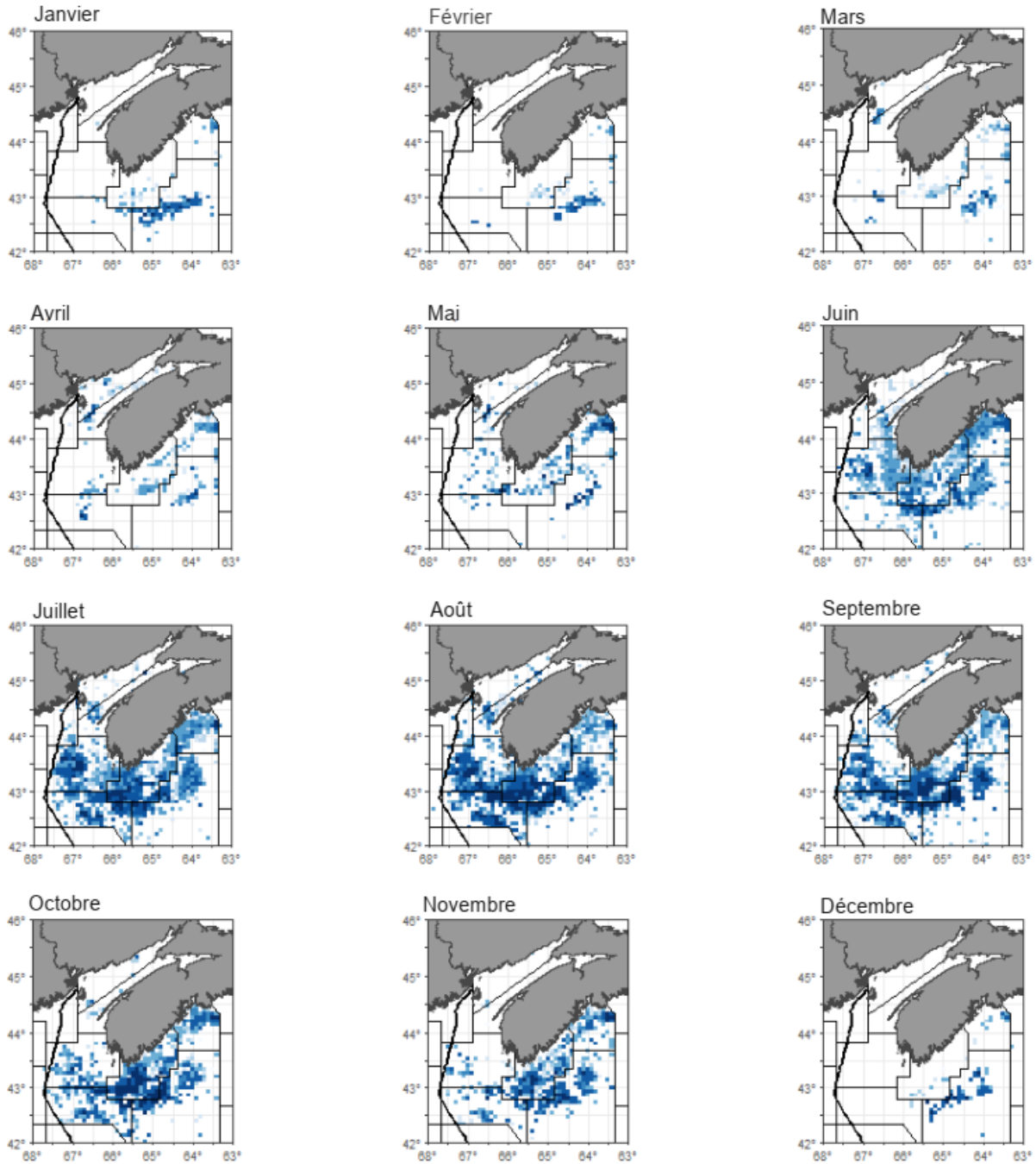


Figure 13. Répartition des prises de morue par engins fixes pour les divisions 4X5Y de l'OPANO par mois (facettes) entre 2009 et 2017. Les prises sont agrégées en carrés de 6 minutes, la couleur plus foncée indiquant des prises plus élevées.

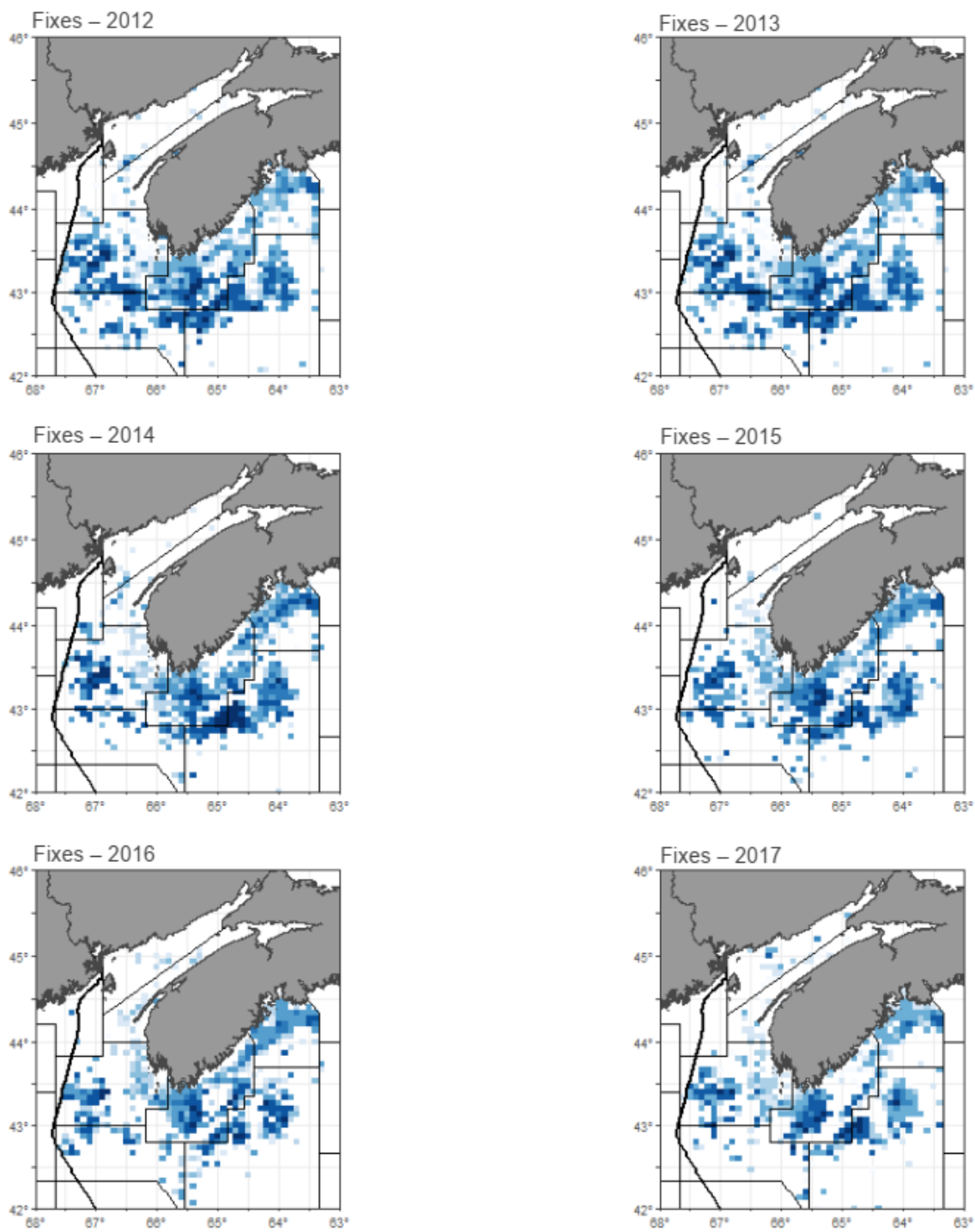


Figure 14. Répartition des prises commerciales de morue par engins fixes par année civile (2012 à 2017). Les prises sont agrégées en carrés de 6 minutes, la couleur plus foncée indiquant des prises plus élevées.

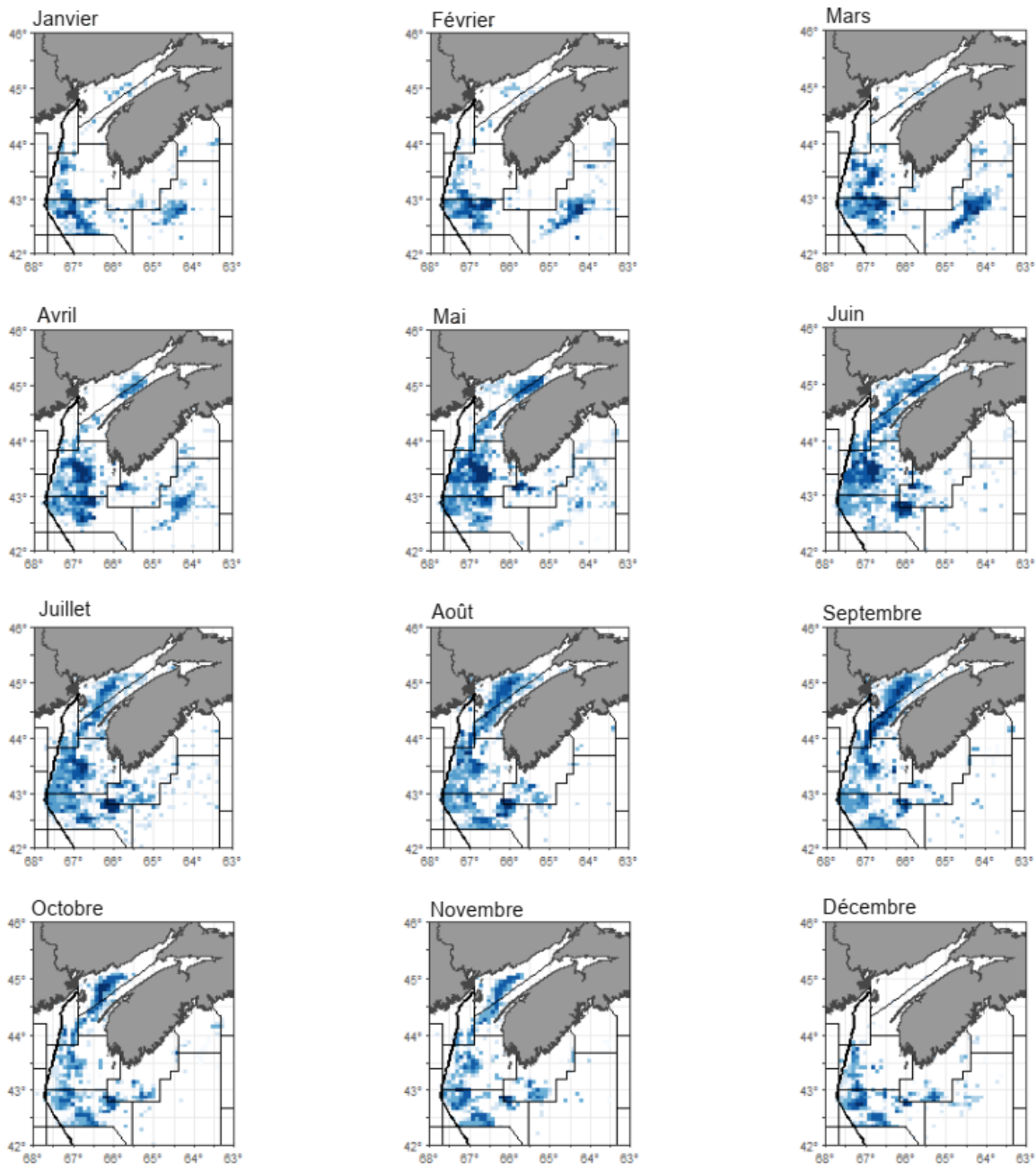


Figure 15. Répartition des prises de morue par engins mobiles pour les divisions 4X5Y de l'OPANO par mois (facettes) entre 2009 et 2017. Les prises sont agrégées en carrés de 6 minutes, la couleur plus foncée indiquant des prises plus élevées.

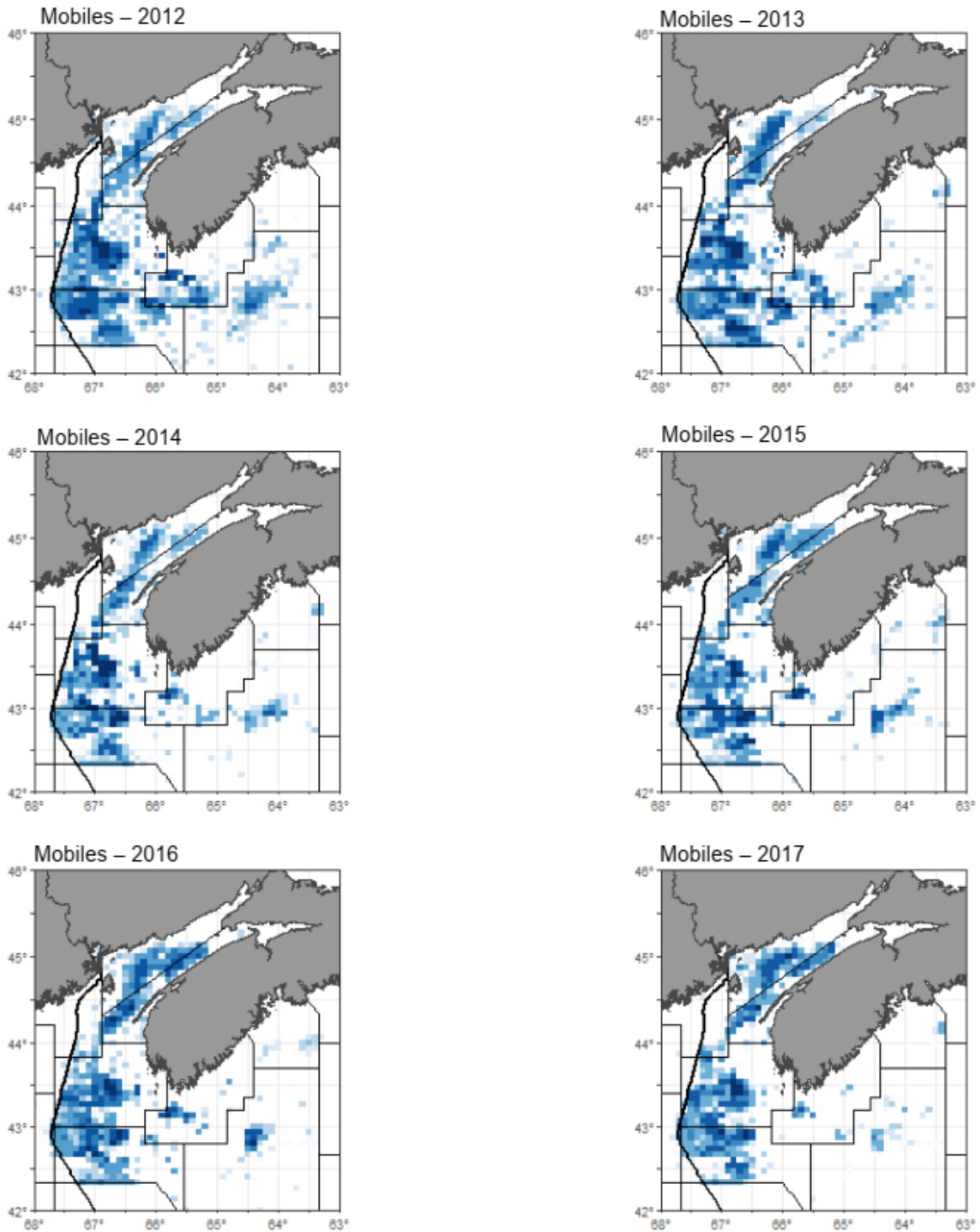


Figure 16. Répartition des prises commerciales de morue par engins mobiles par année civile (2012 à 2017). Les prises sont agrégées en carrés de 6 minutes, la couleur plus foncée indiquant des prises plus élevées.

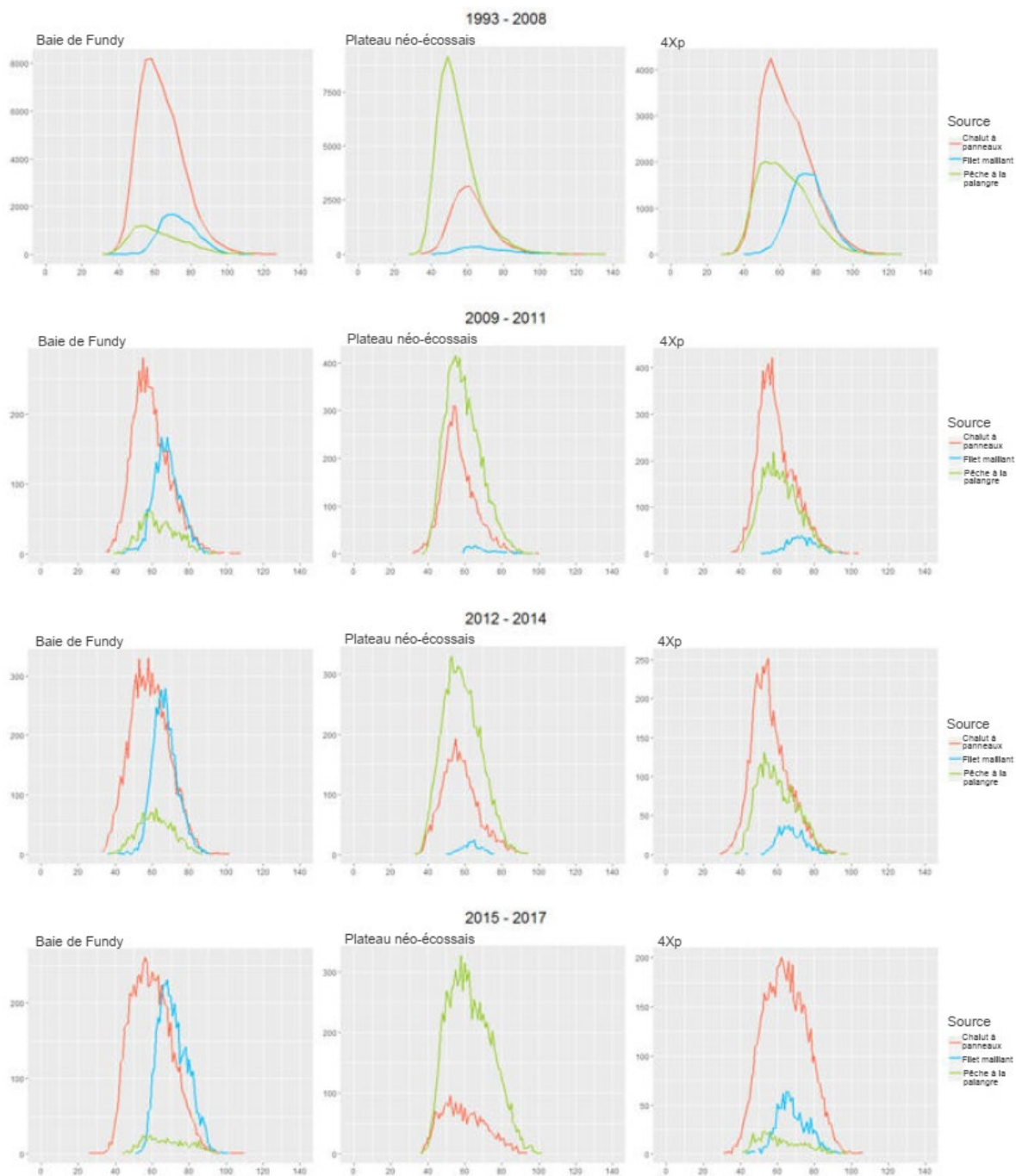


Figure 17. Distributions des fréquences de longueur des prises commerciales par période, engin et zone principale.

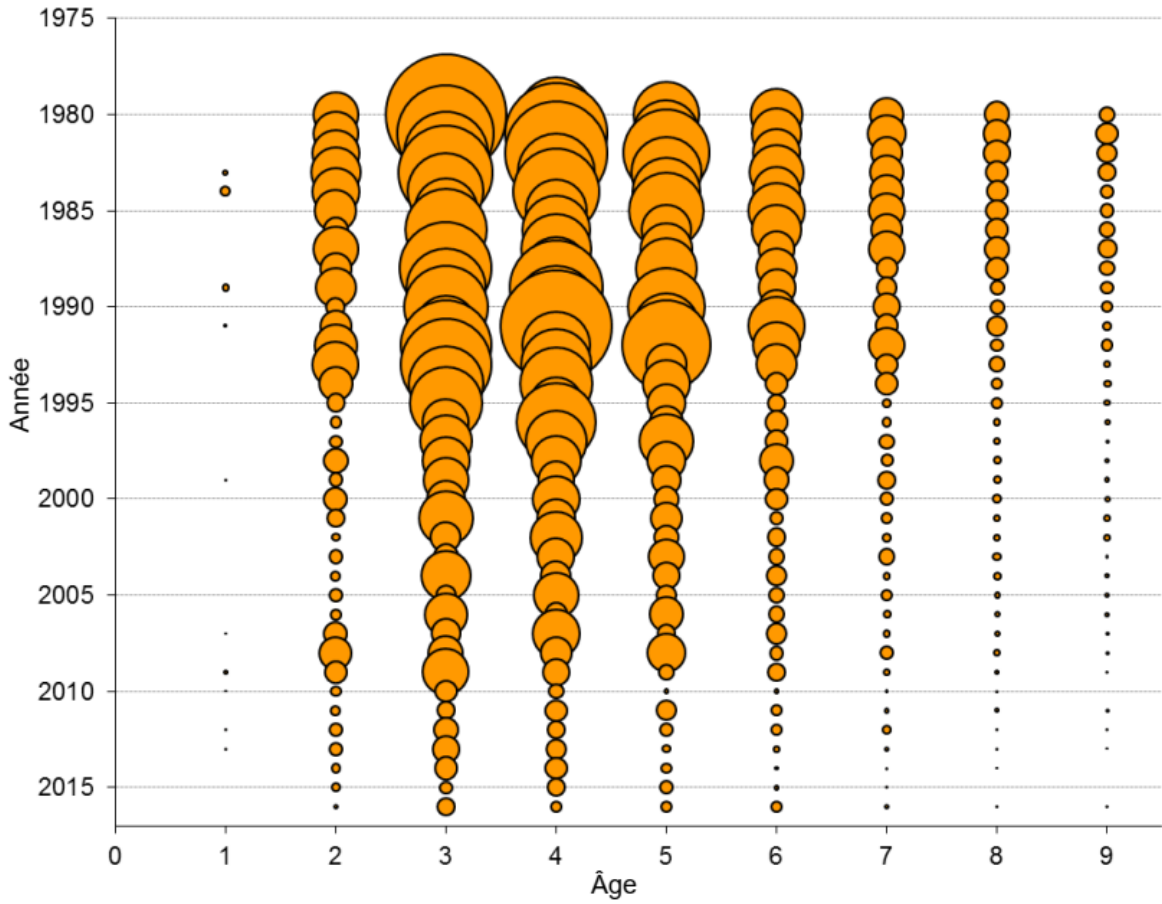


Figure 18. Prises selon l'âge de la morue des divisions 4X5Y dans la pêche commerciale. La superficie des bulles est proportionnelle à l'abondance.

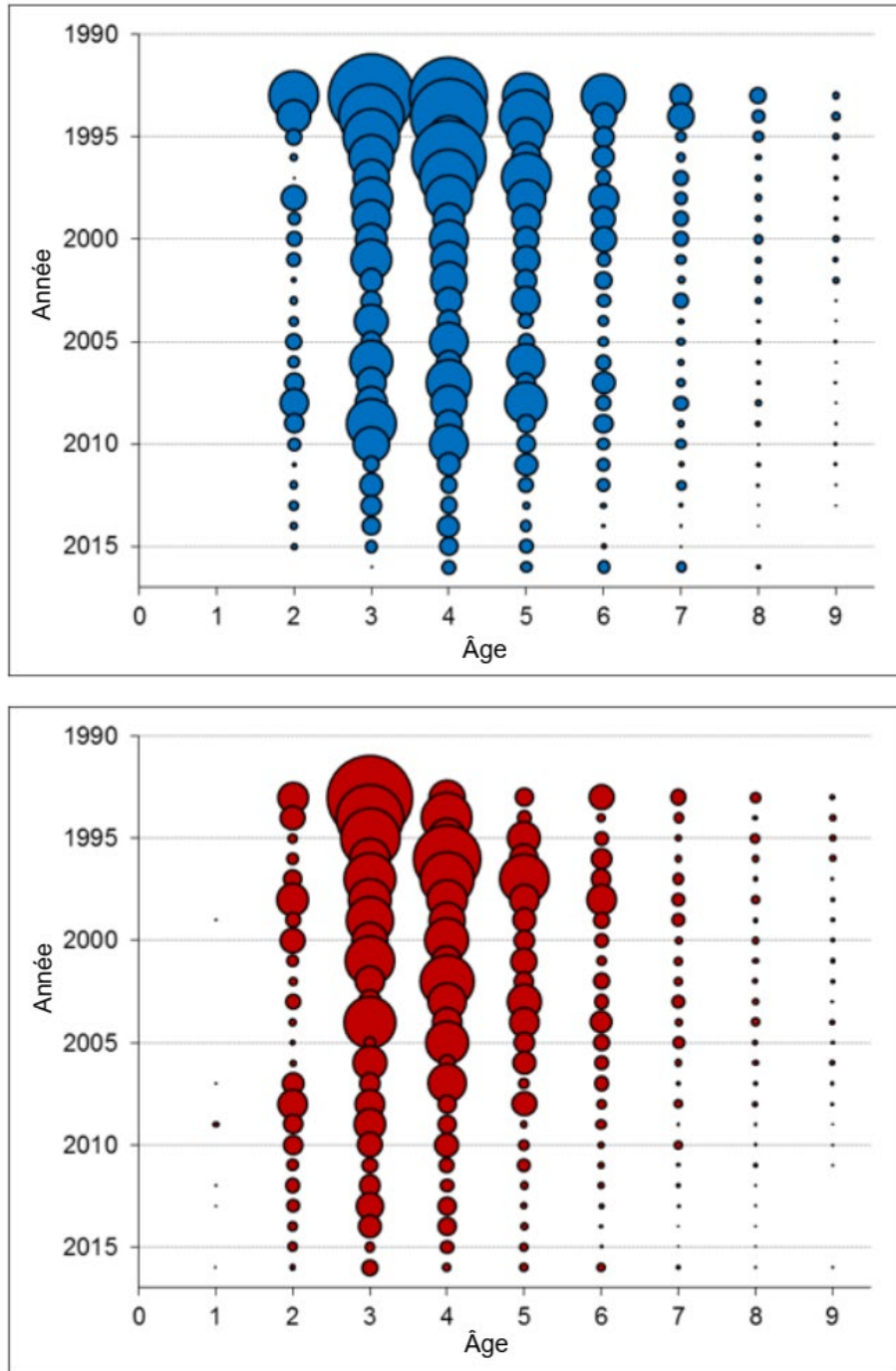


Figure 19. Prises selon l'âge de la morue pour le plateau néo-écossais (graphique du haut, en bleu) et la baie de Fundy (graphique du bas, en rouge).

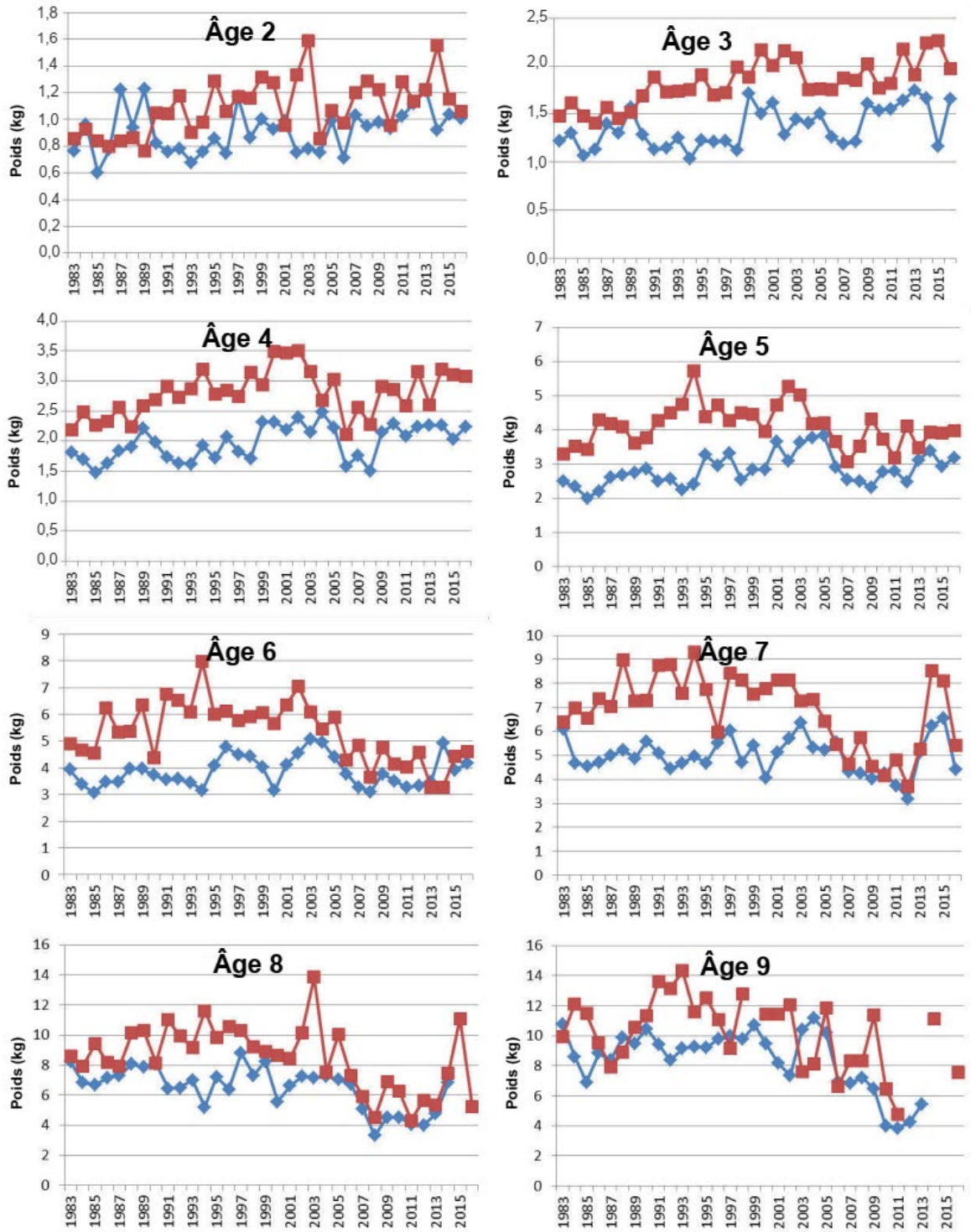


Figure 20. Poids selon l'âge dans la pêche commerciale (kg) pour le plateau néo-écossais (diamants bleus) et la baie de Fundy (carrés rouges).

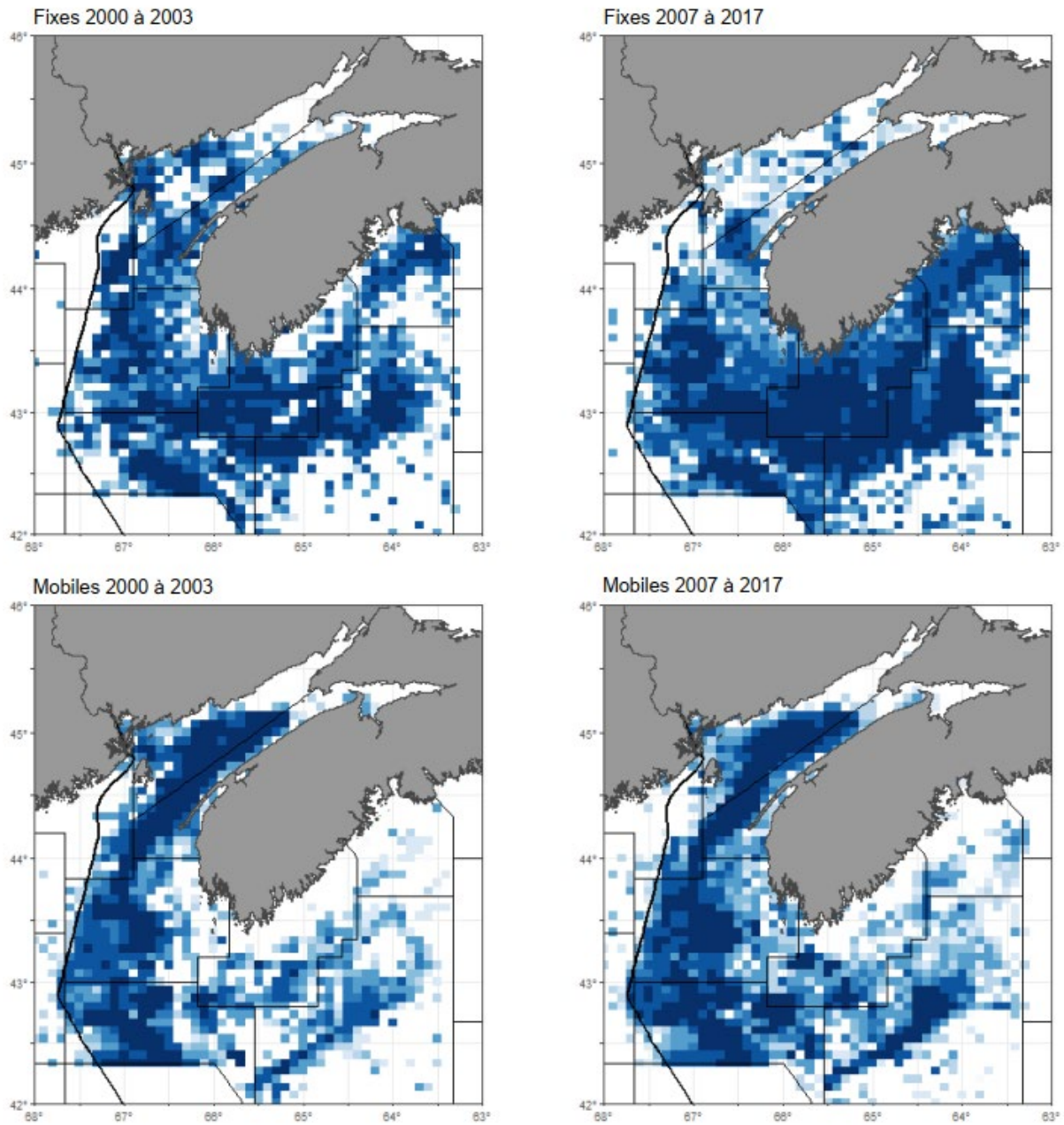


Figure 21. Répartition des prises de morue par engins fixes (graphiques du haut) et mobiles (graphiques du bas) de 2000 à 2003 (graphiques de gauche) et de 2007 à 2017 (graphiques de droite), agrégés par carrés de 6 minutes. Une couleur plus foncée indique des prises plus importantes.

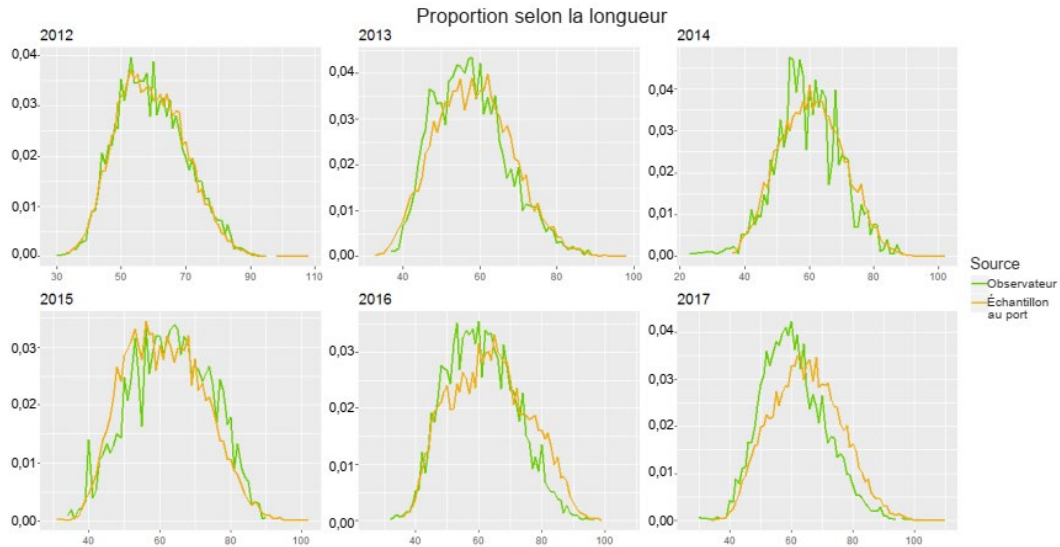


Figure 22. Proportions annuelles cumulatives selon la longueur de la morue des divisions 4X5Y, mesurées par les observateurs (en vert) et les échantillonneurs au port (en jaune).

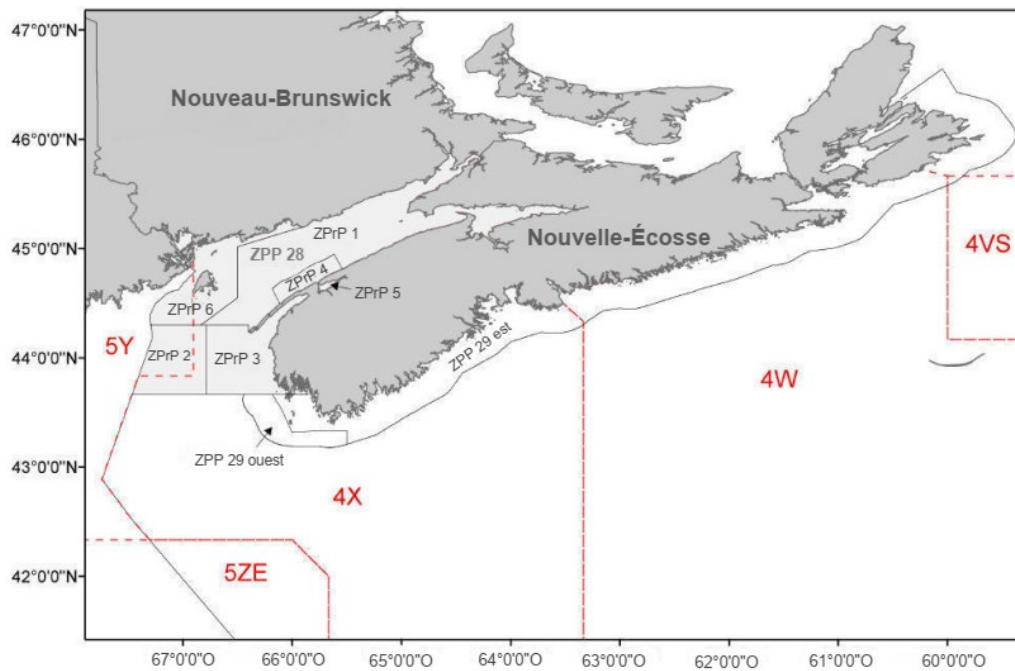


Figure 23. Zones de pêche côtière du pétoncle (ZPP), zones de production du pétoncle (ZPrP) et divisions de l'OPANO dans la région des Maritimes, au Canada. Sameoto et Glass 2012.

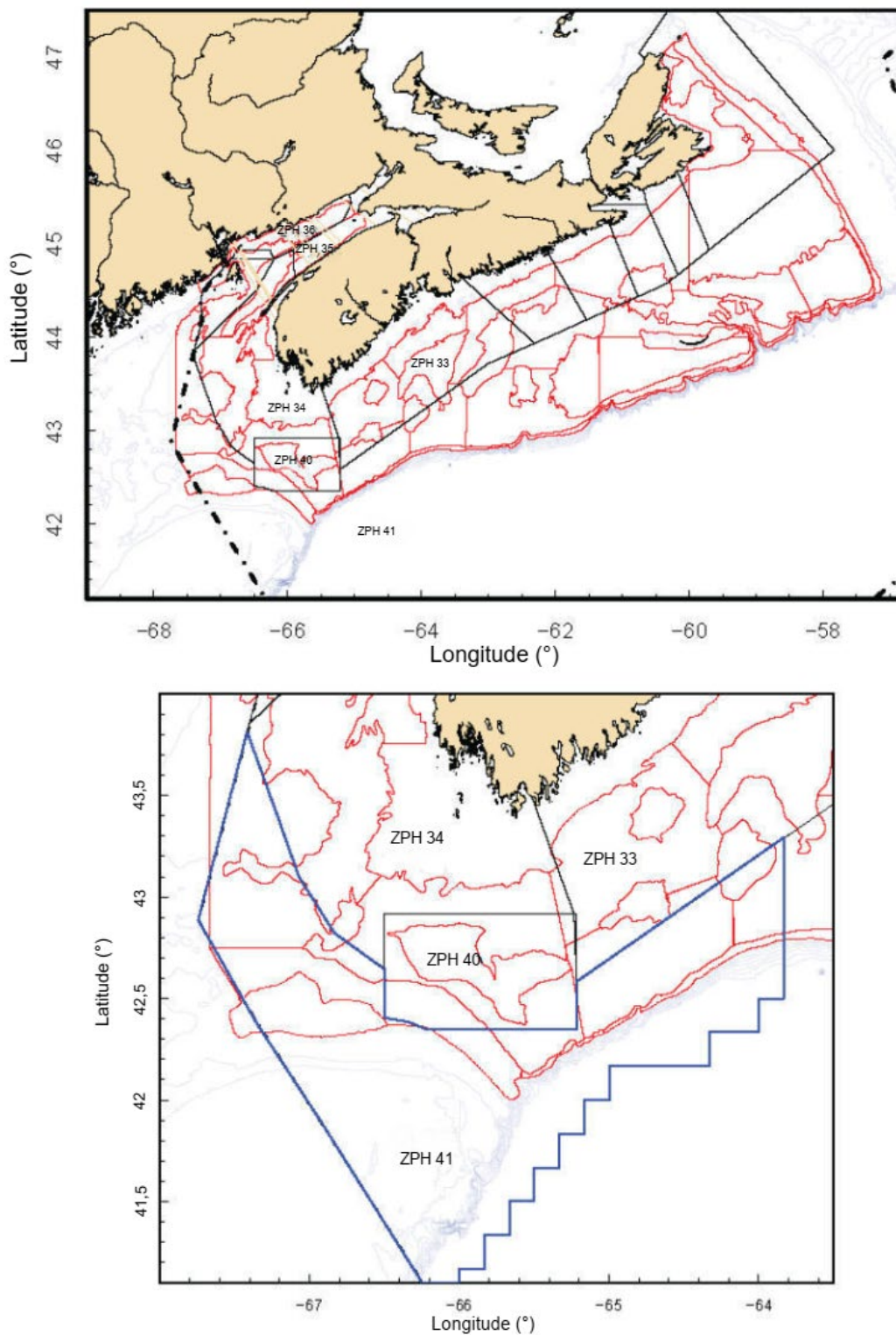


Figure 24. Carte des zones de pêche du homard (ZPH) dans les divisions 4X5Y. Le graphique du bas est un gros plan des zones exploitées de la ZPH 41 en bleu. Les contours rouges indiquent les strates du relevé par navire de recherche. Cook et al. 2017.

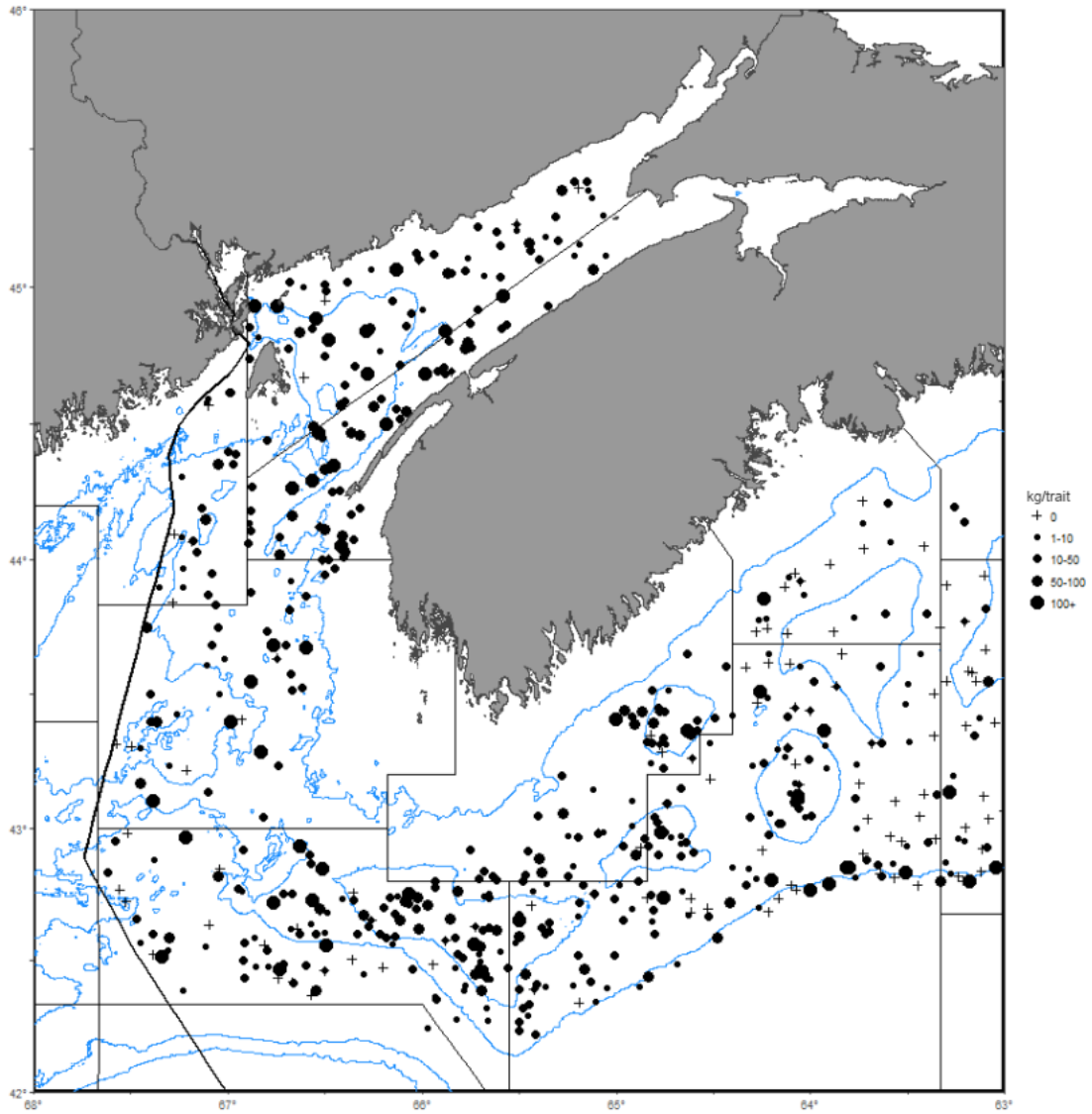


Figure 25. Répartition des prises de morue (en kg/trait) dans les divisions 4X5Y pour toutes les calées valides des relevés d'été par navire de recherche entre 1985 et 1994.

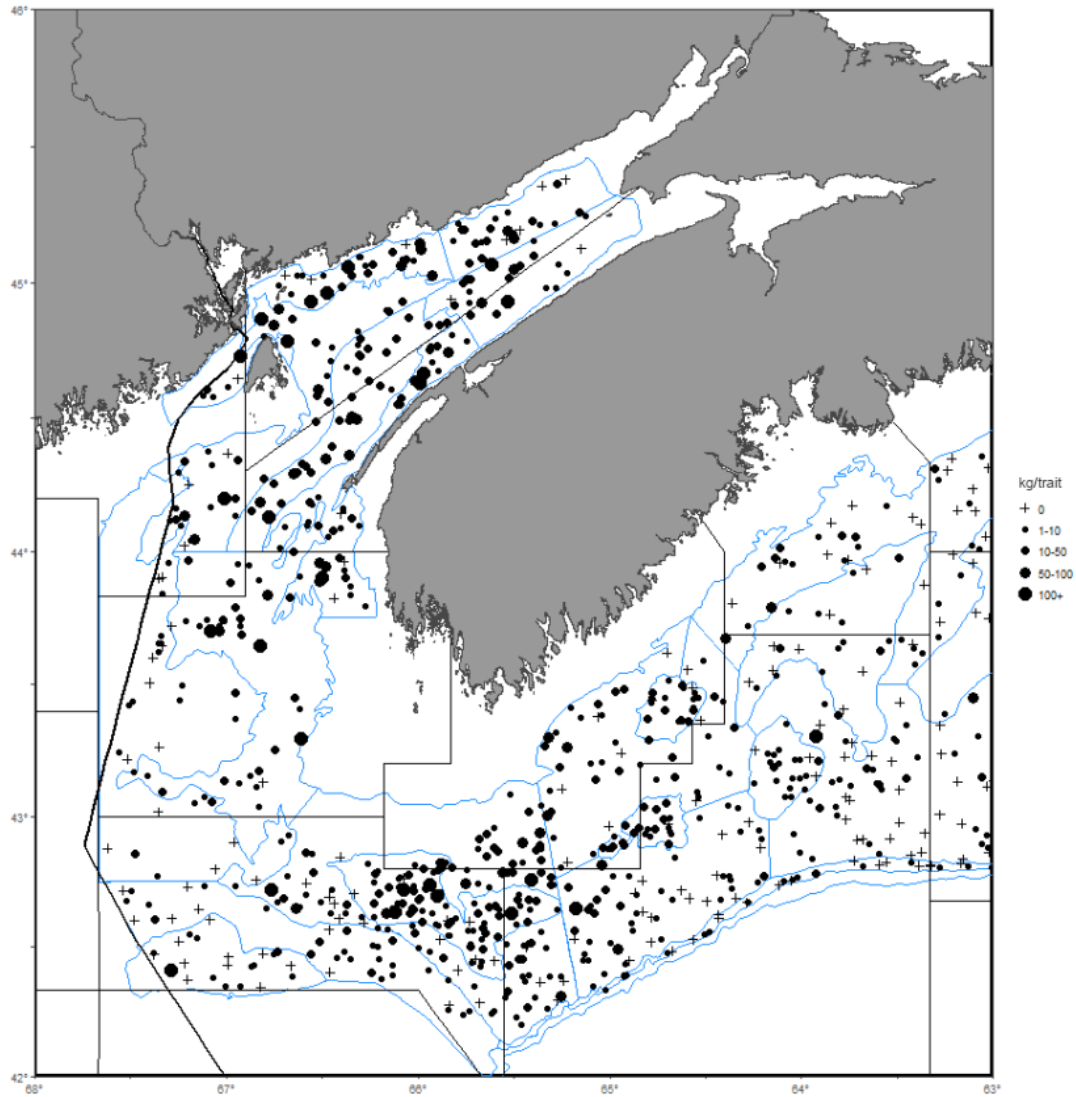


Figure 26. Répartition des prises de morue (en kg/trait) dans les divisions 4X5Y pour toutes les calées valides des relevés d'été par navire de recherche entre 1995 et 2005.

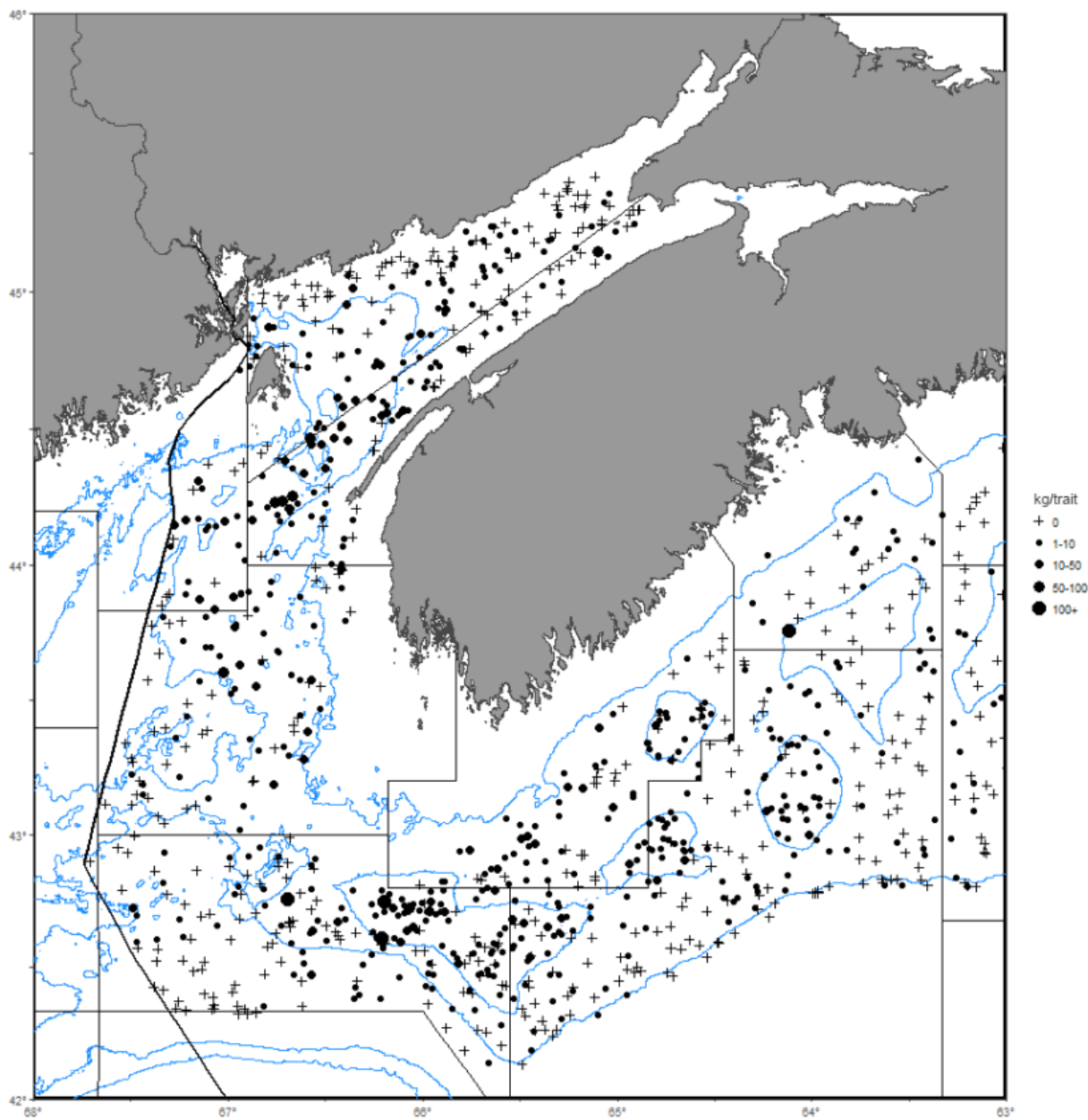


Figure 27. Répartition des prises de morue (en kg/trait) dans les divisions 4X5Y pour toutes les calées valides des relevés d'été par navire de recherche entre 2006 et 2016.

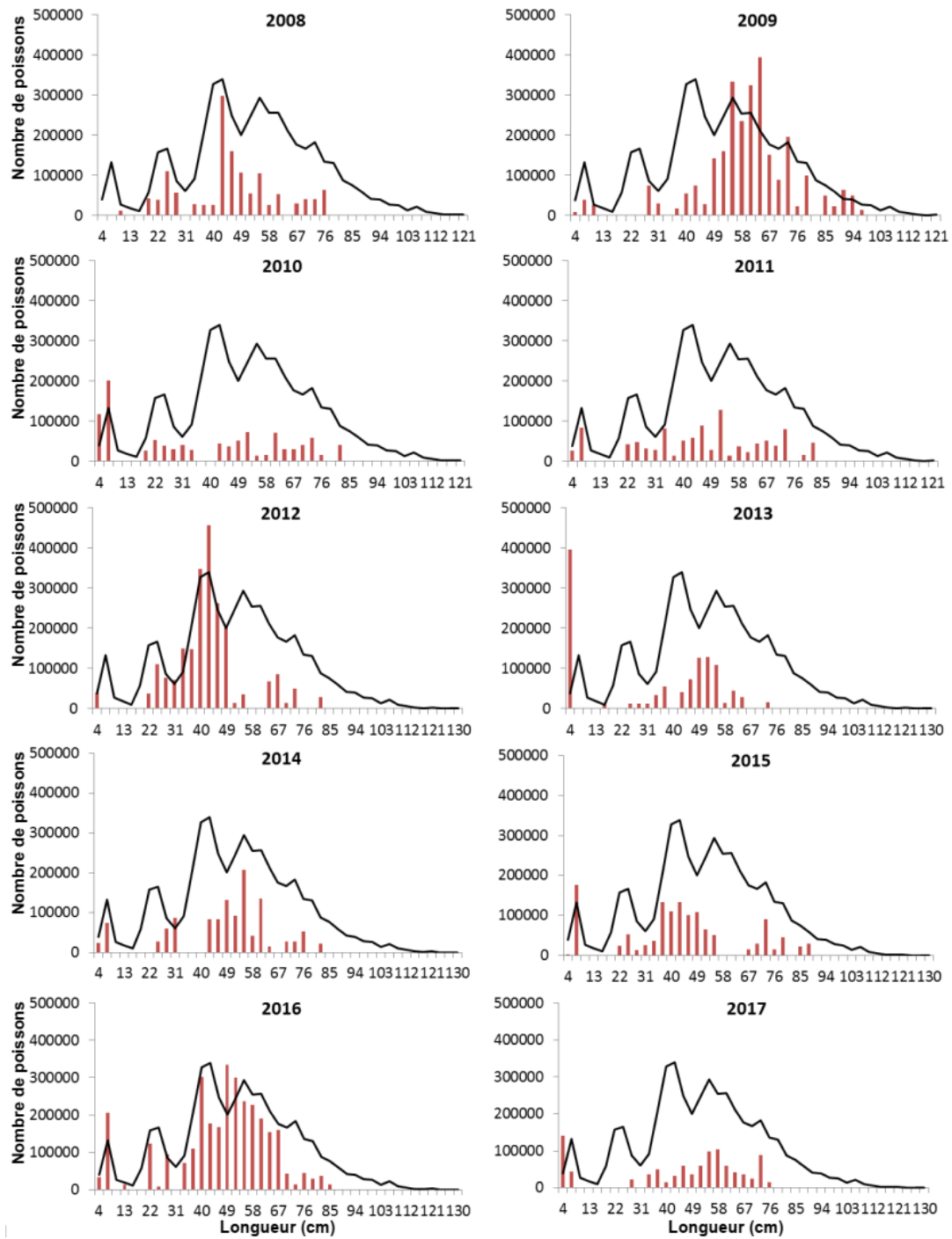


Figure 28. Nombre annuel selon la longueur de la morue de la baie de Fundy selon le relevé d'été par navire de recherche. La ligne noire est le nombre moyen selon la longueur de 1983 à 2017.

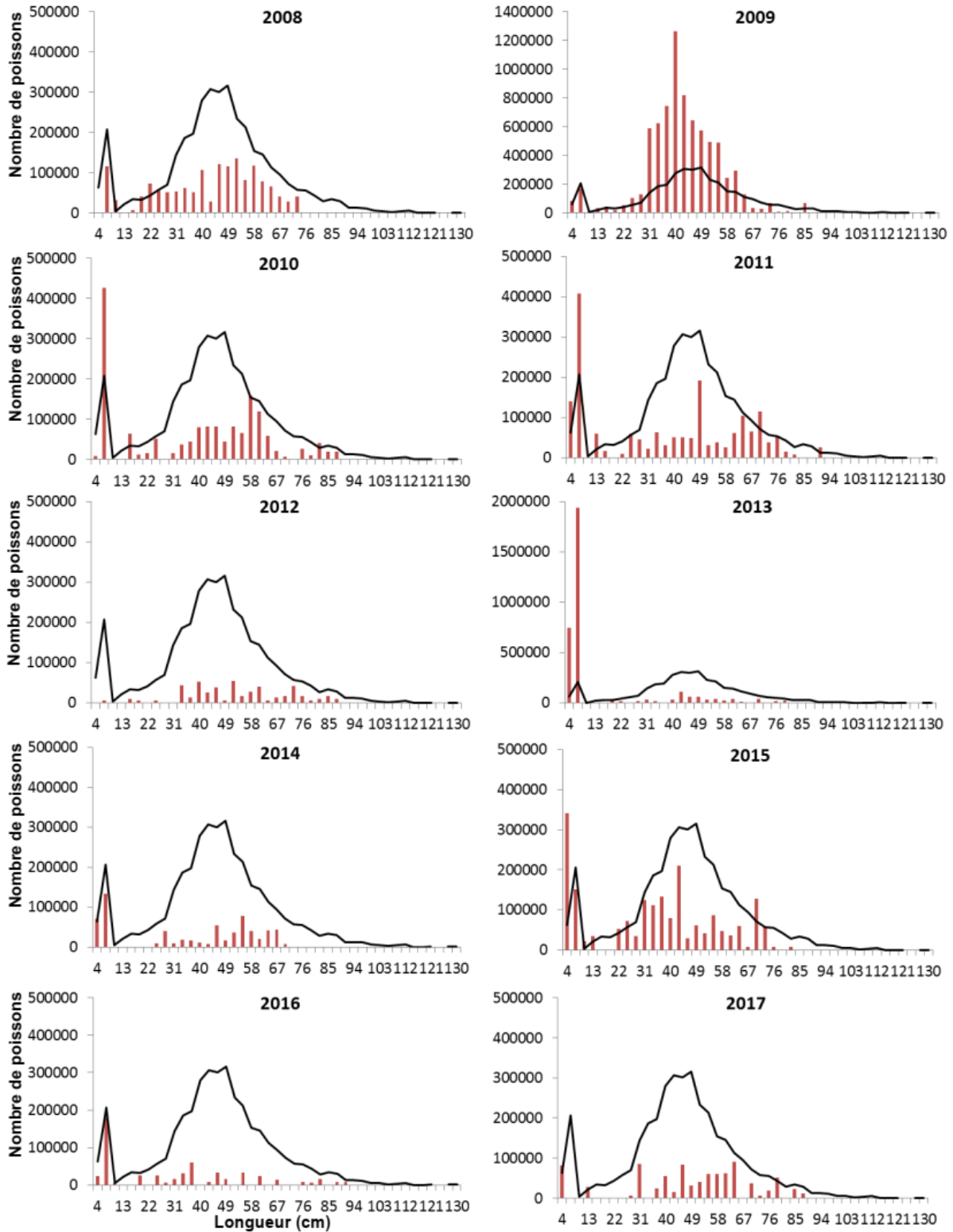


Figure 29. Nombre annuel selon la longueur de la morue du plateau néo-écossais selon le relevé d'été par navire de recherche. La ligne noire est le nombre moyen selon la longueur de 1983 à 2017.

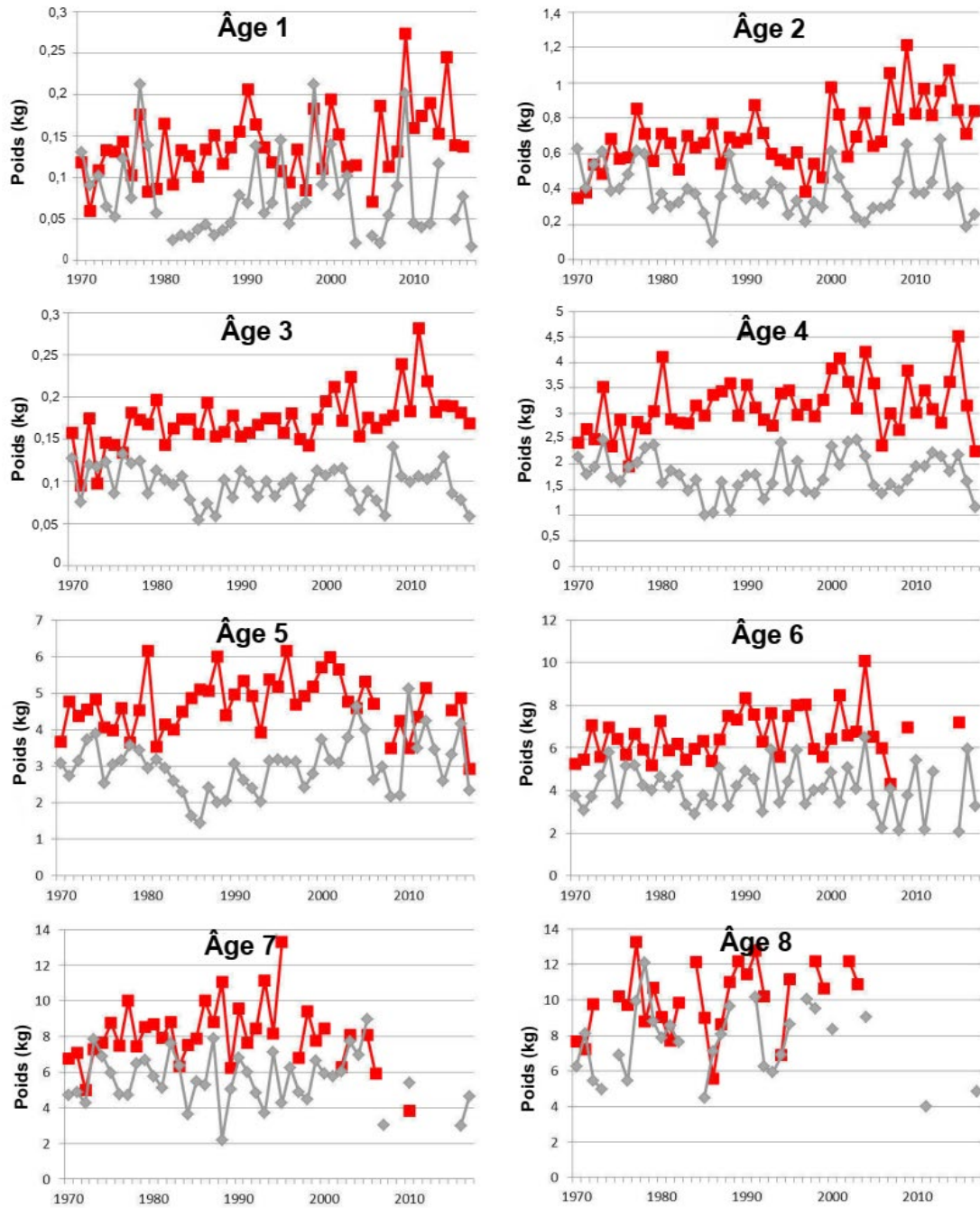


Figure 30. Poids selon l'âge des poissons de la baie de Fundy (carrés rouges) et du plateau néo-écossais (diamants gris) d'après le relevé d'été par navire de recherche.

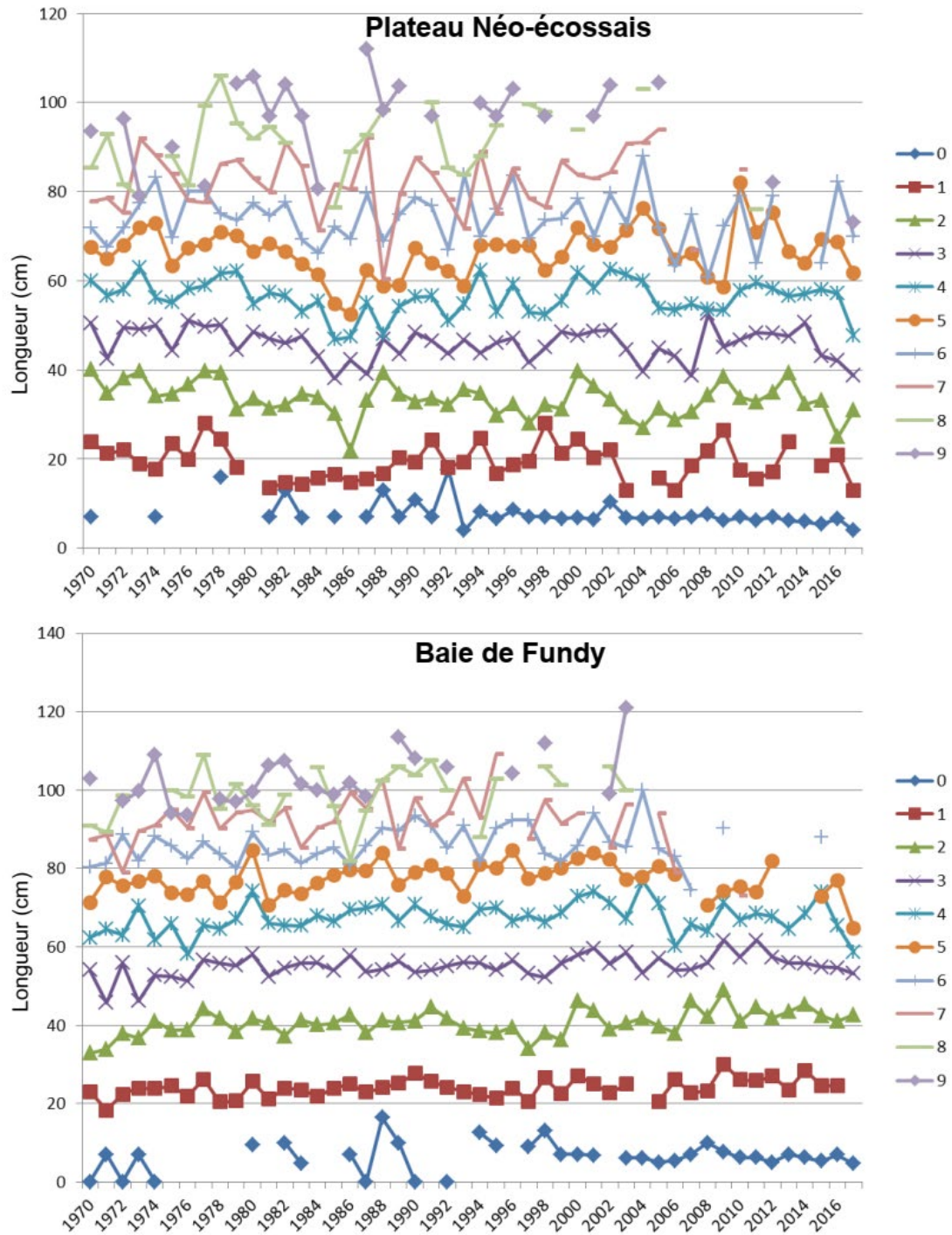


Figure 31. Longueur selon l'âge de la morue du plateau néo-écossais (graphique du haut) et de la baie de Fundy (graphique du bas) d'après le relevé d'été par navire de recherche.

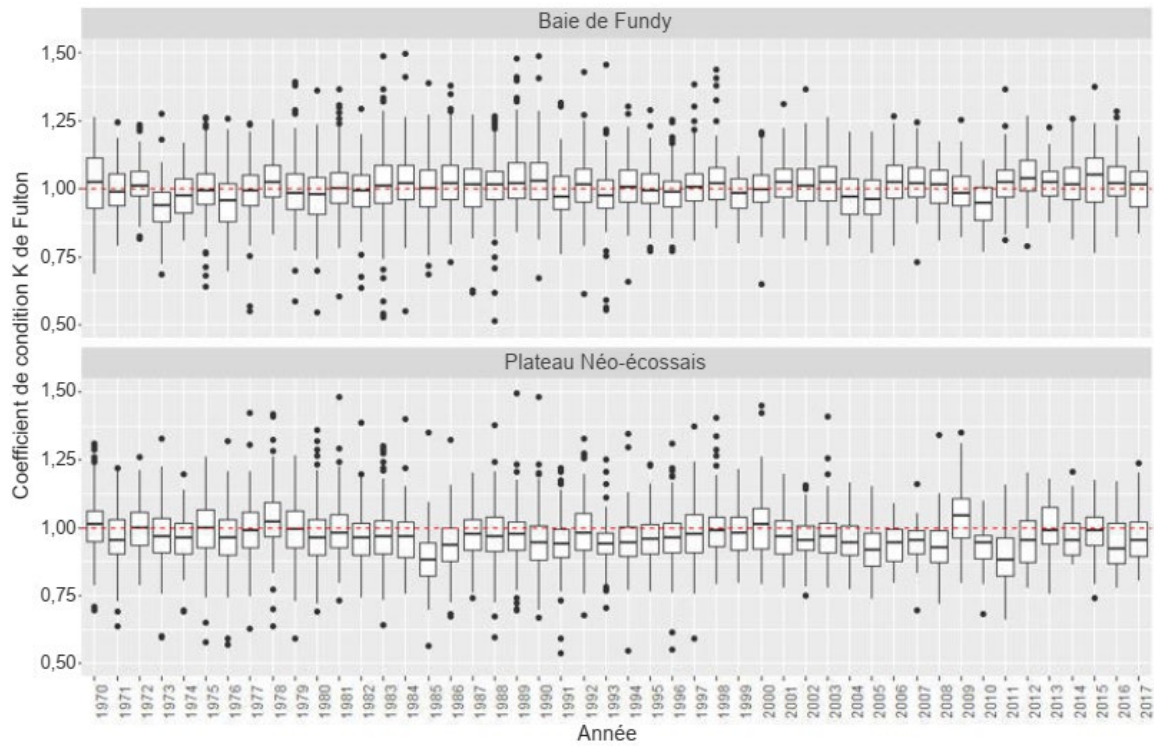
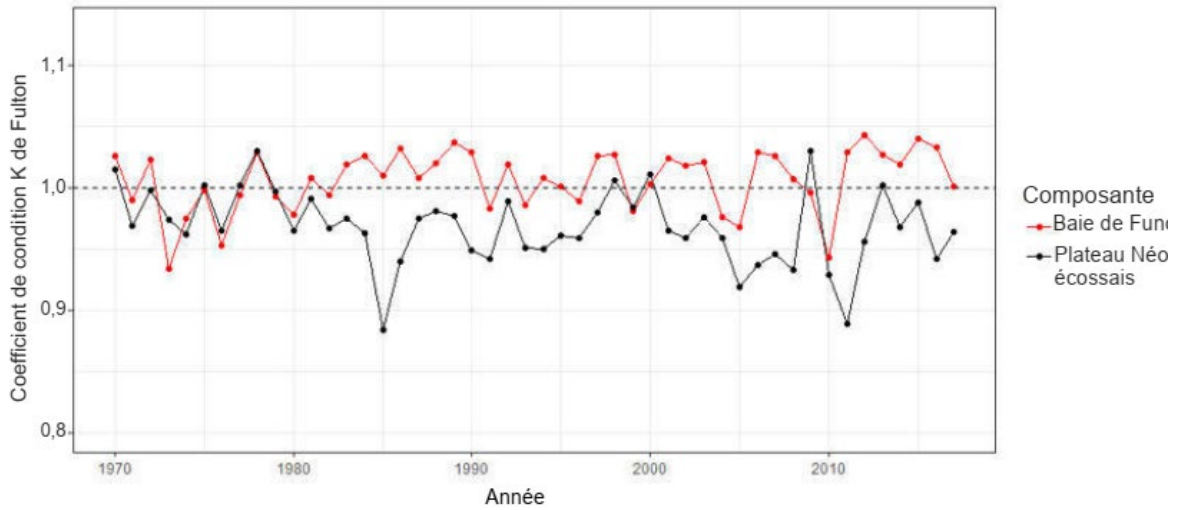


Figure 32. Coefficient de condition K (poids/longueur³) de Fulton pour la morue des divisions 4X5Y de l'OPANO pour les composantes du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy.

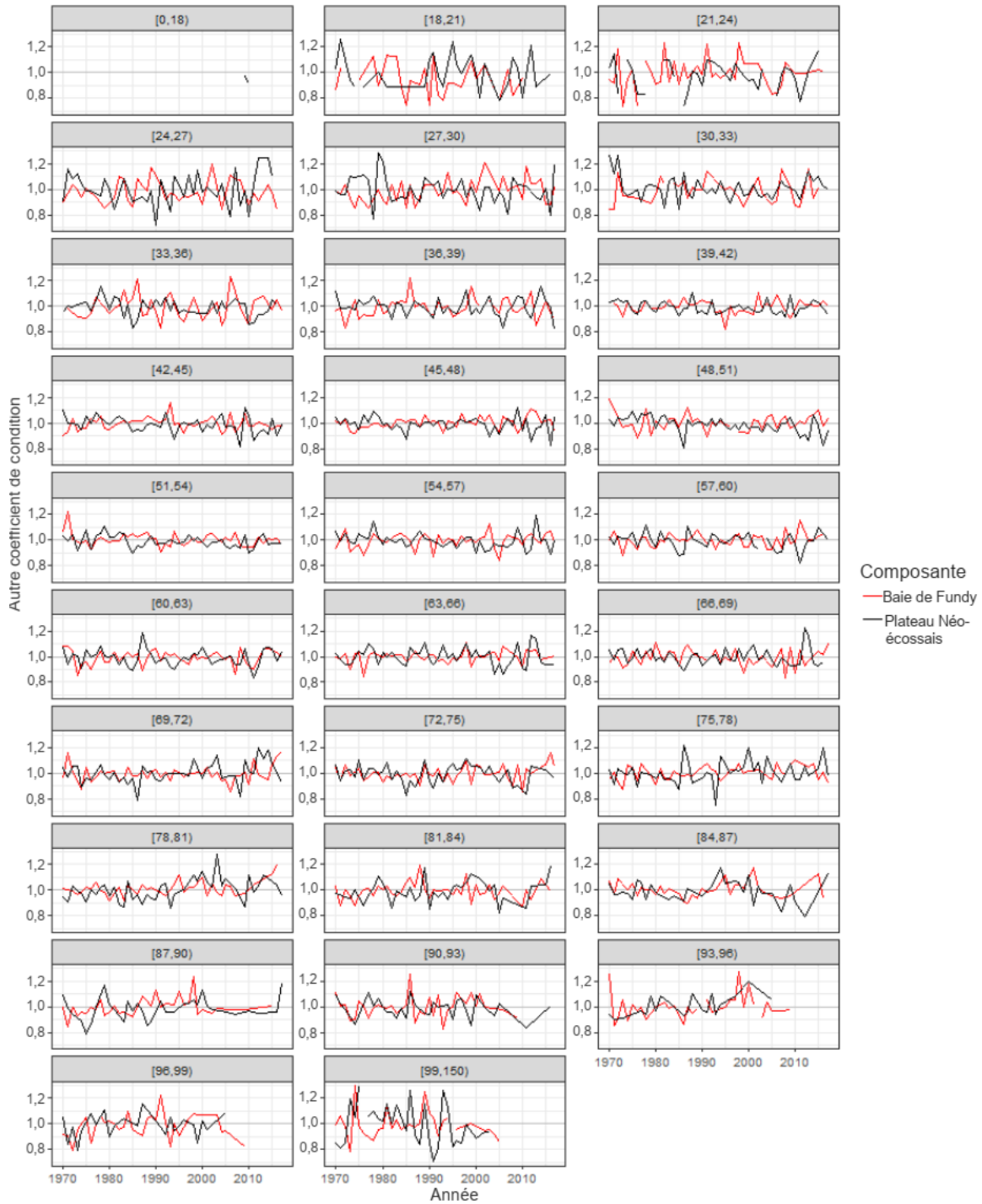


Figure 33. Autre coefficient de condition (poids selon la longueur_{AnnéeA}/poids selon la longueur_{ToutesAnnées}) par tranche de 3 cm de longueur (facettes) pour la baie de Fundy et le plateau néo-écossais.

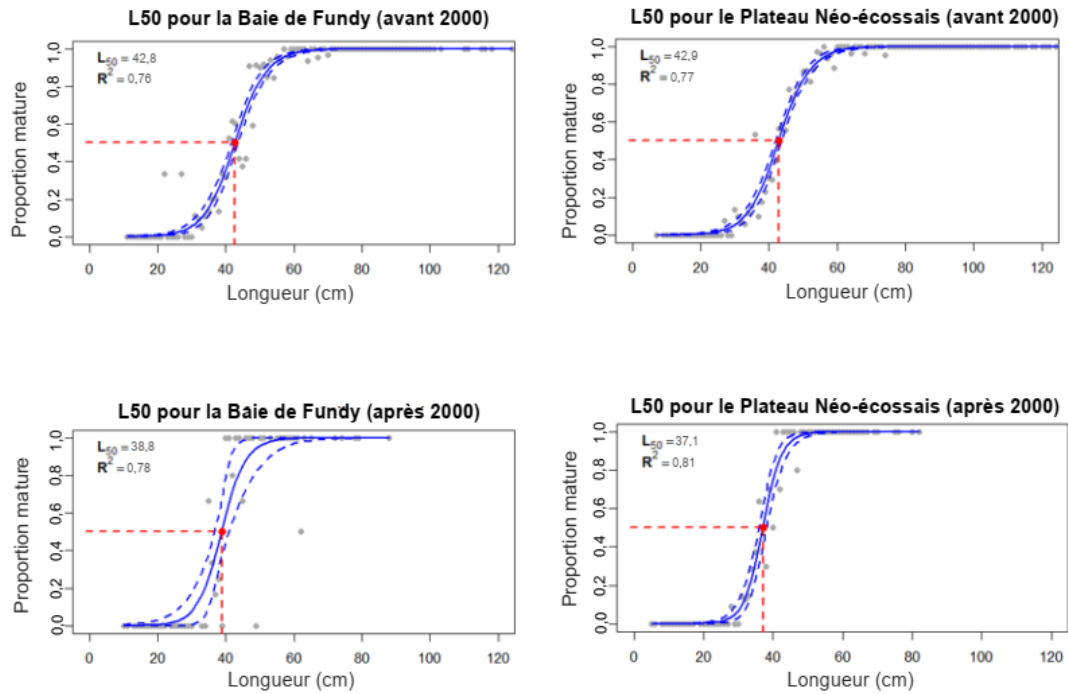


Figure 34. Longueur (cm) à 50 % maturité de la morue des divisions 4X5Y capturée au cours du relevé printanier par navire de recherche au début (avant 1990, graphiques du haut) et à la fin (après 2000, graphiques du bas) de la série chronologique. Les graphiques représentent les zones de la baie de Fundy (BF) ou du plateau néo-écossais (PNÉ).

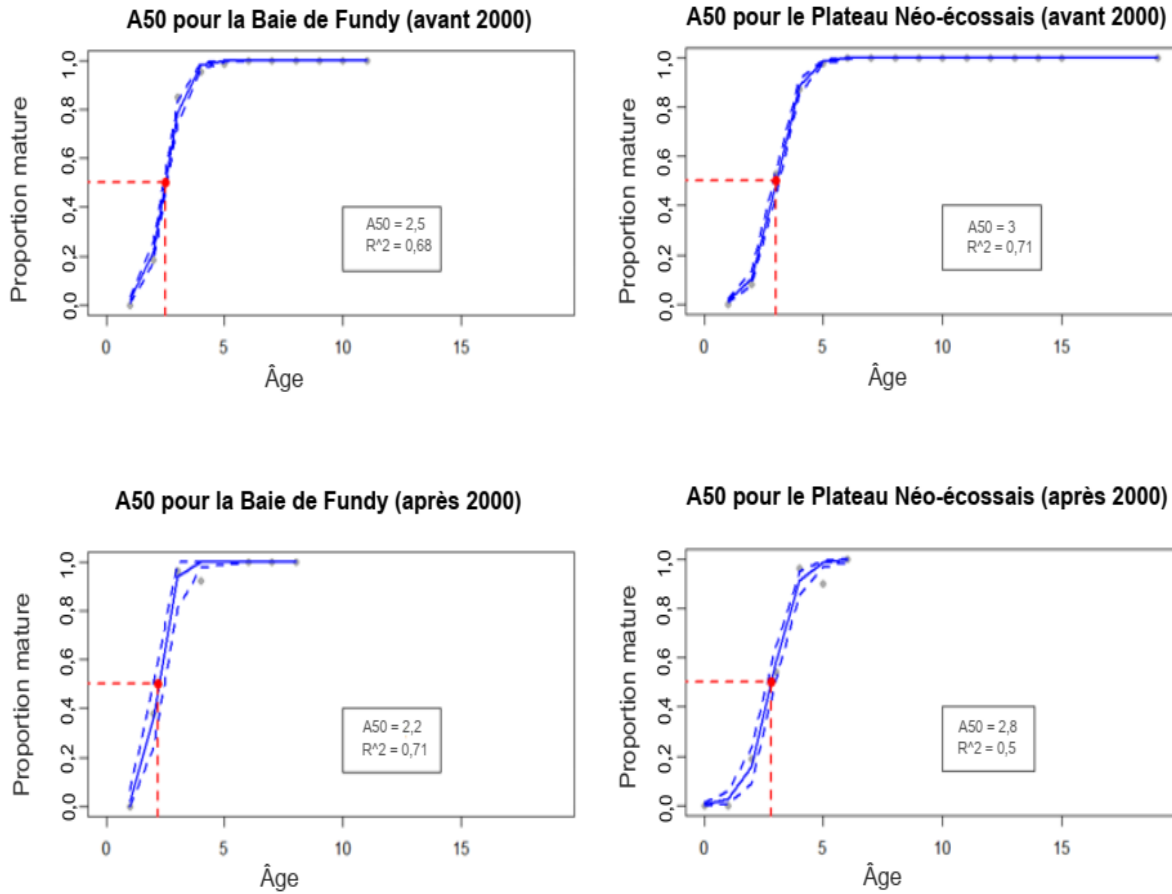


Figure 35. Âge (ans) à 50 % maturité de la morue des divisions 4X5Y capturée au cours du relevé printanier par navire de recherche au début (avant 1990, graphiques du haut) et à la fin (après 2000, graphiques du bas) de la série chronologique. Les graphiques représentent les zones de la baie de Fundy (BF) ou du plateau néo-écossais (PNÉ).

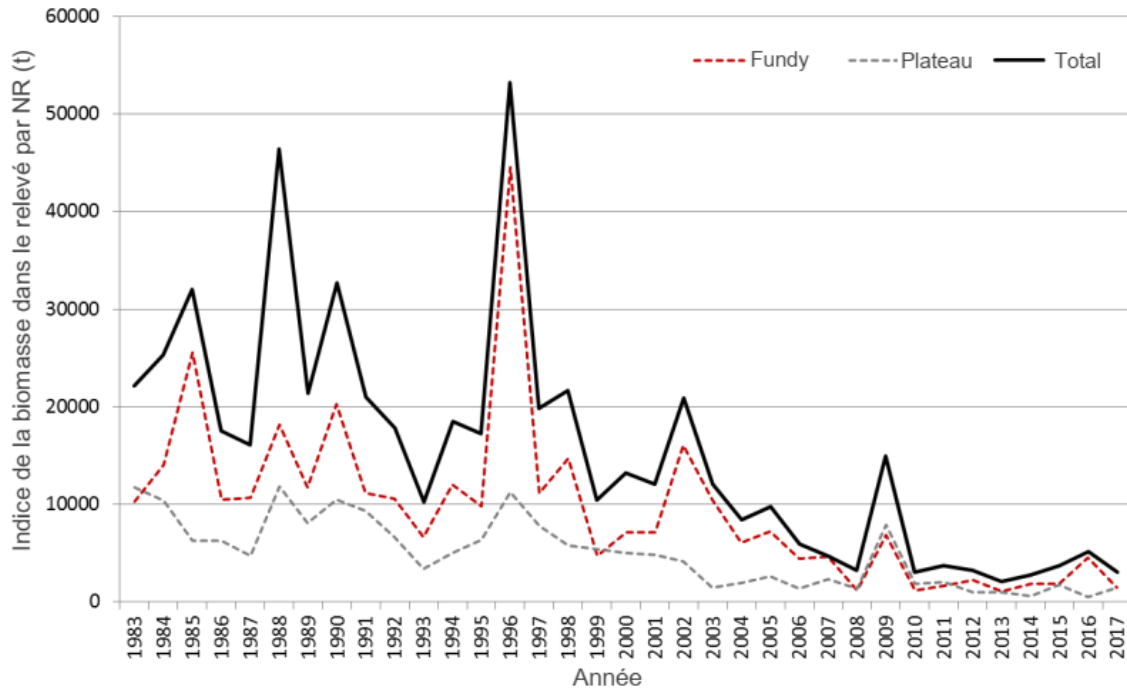


Figure 36. Indice de la biomasse totale dans le relevé estival par navire de recherche pour toutes les composantes du stock des divisions 4X5Y (ligne noire), ainsi que de la baie de Fundy (rouge pointillé) et du plateau néo-écossais (gris pointillé), depuis 1983.

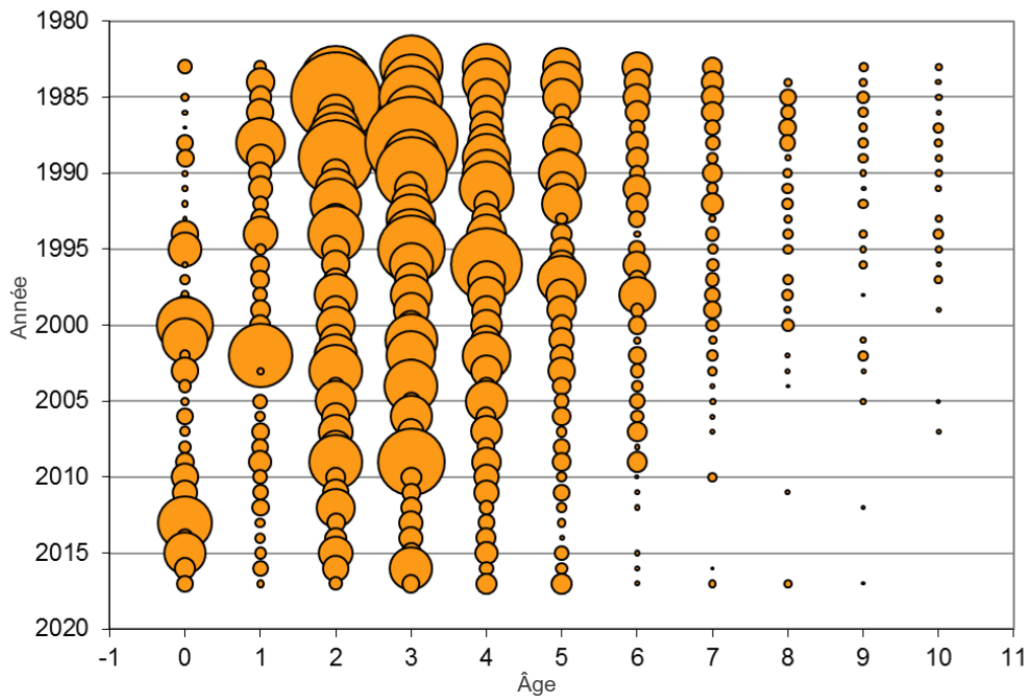


Figure 37. Indices selon l'âge de la morue des divisions 4X5Y dans le relevé par navire de recherche. La superficie des bulles est proportionnelle aux prises dans le relevé.

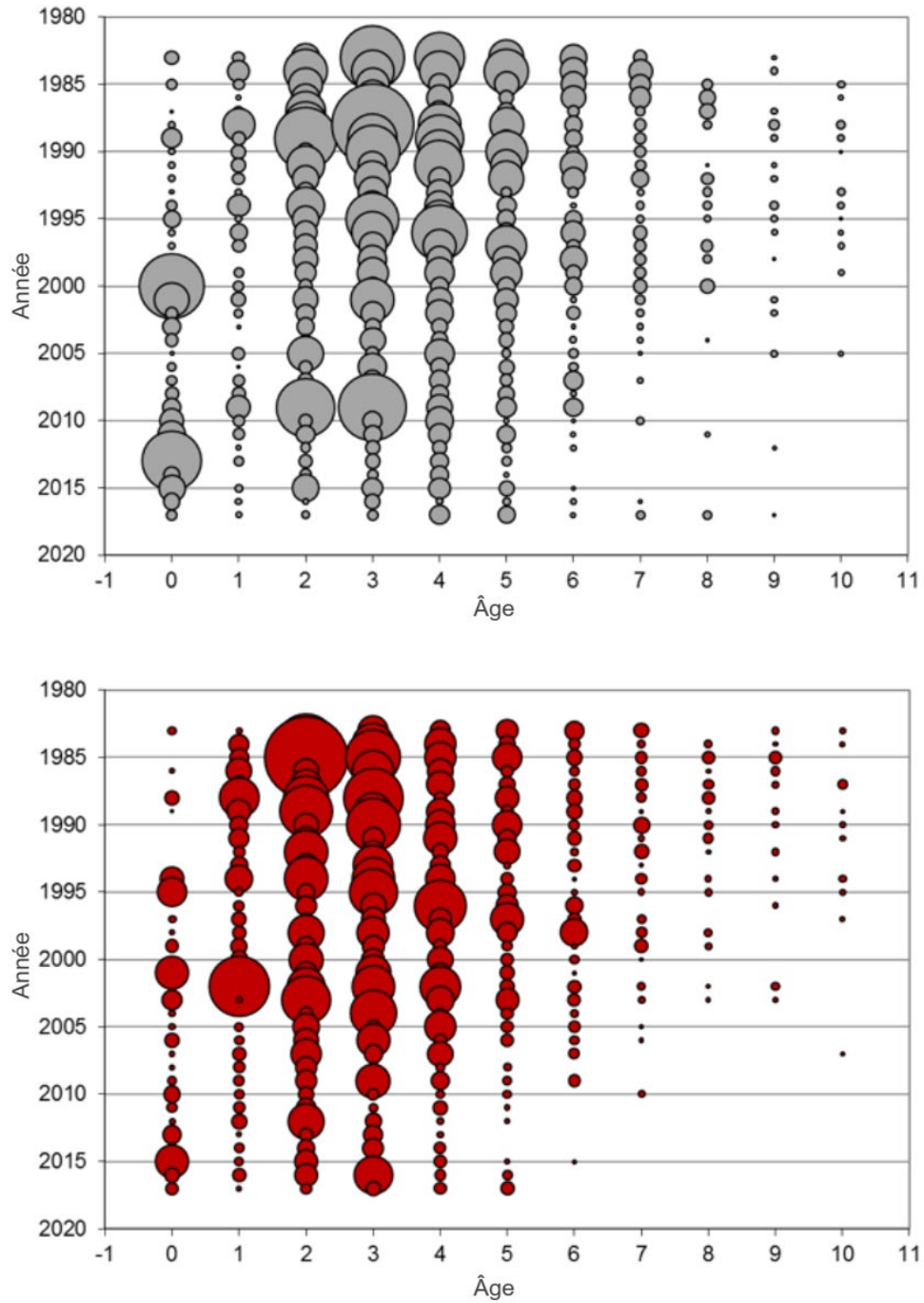


Figure 38. Indices selon l'âge de la morue pour le plateau néo-écossais (graphique du haut, en gris) et la baie de Fundy (graphique du bas, en rouge). La superficie des bulles est proportionnelle aux prises dans le relevé.

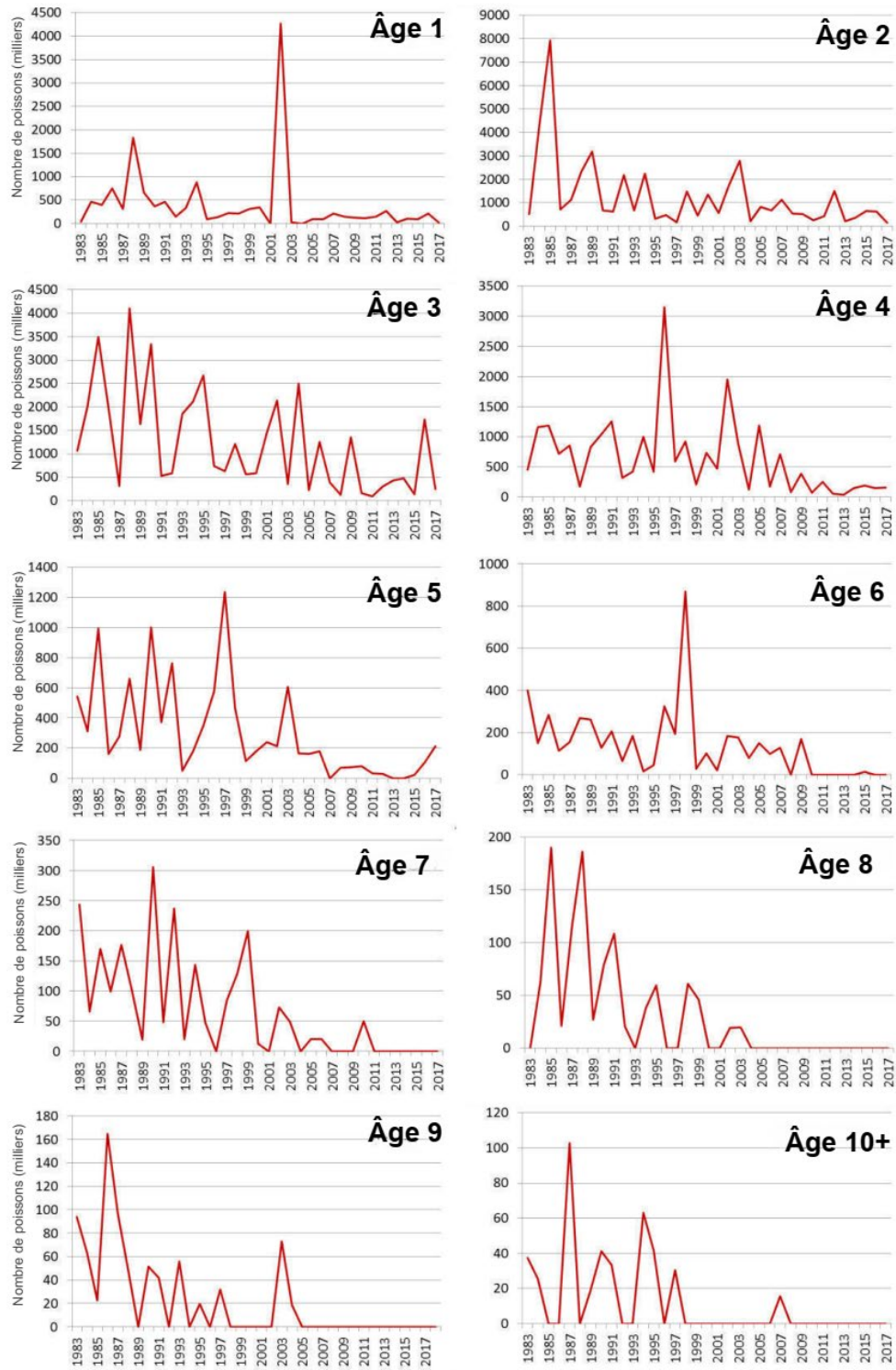


Figure 39. Indices selon l'âge (nombre de poissons, en milliers) pour la partie de la baie de Fundy des divisions 4X5Y.

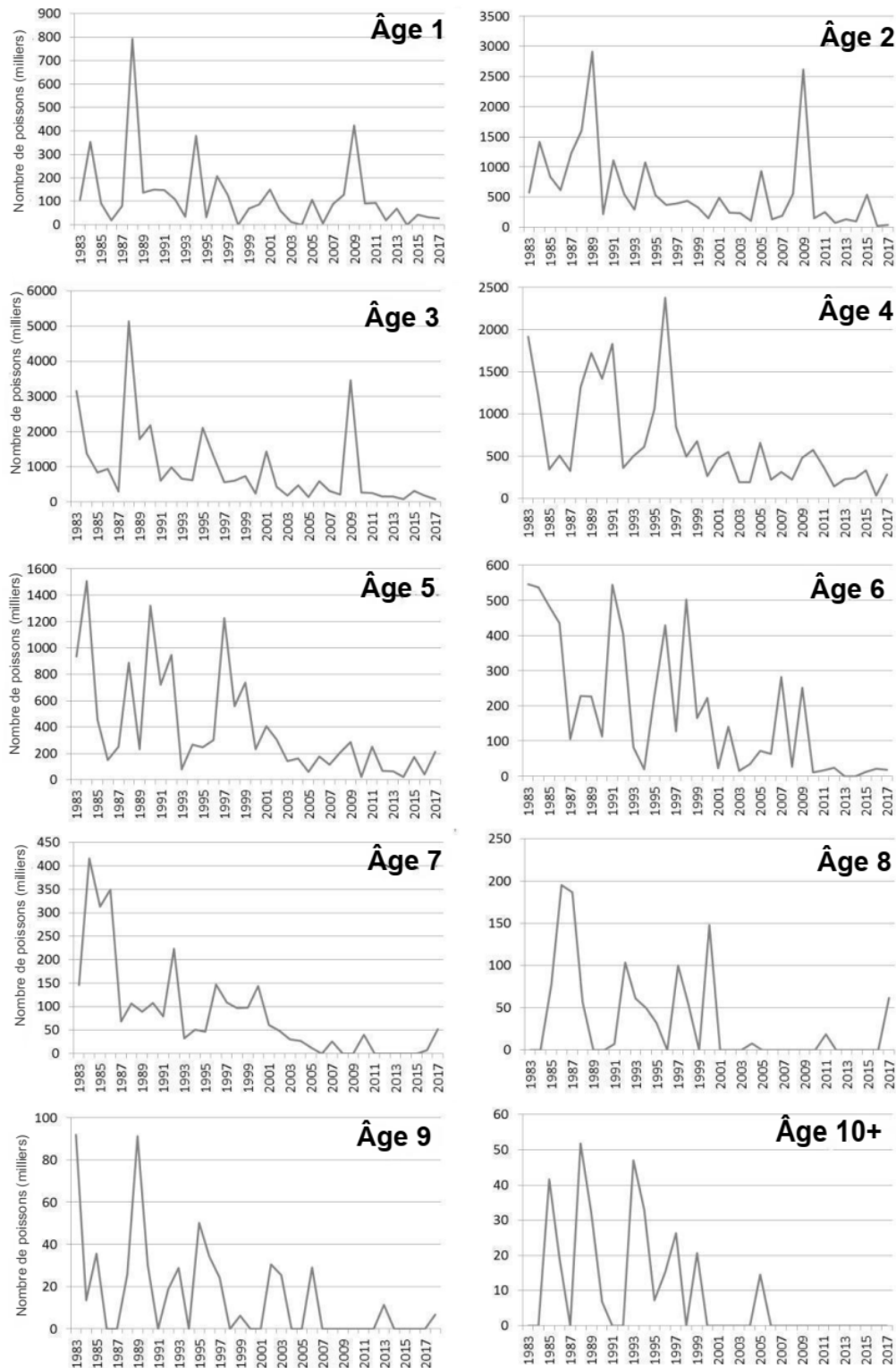


Figure 40. Indices selon l'âge (nombre de poissons, en milliers) pour la partie du plateau néo-écossais des divisions 4X5Y.

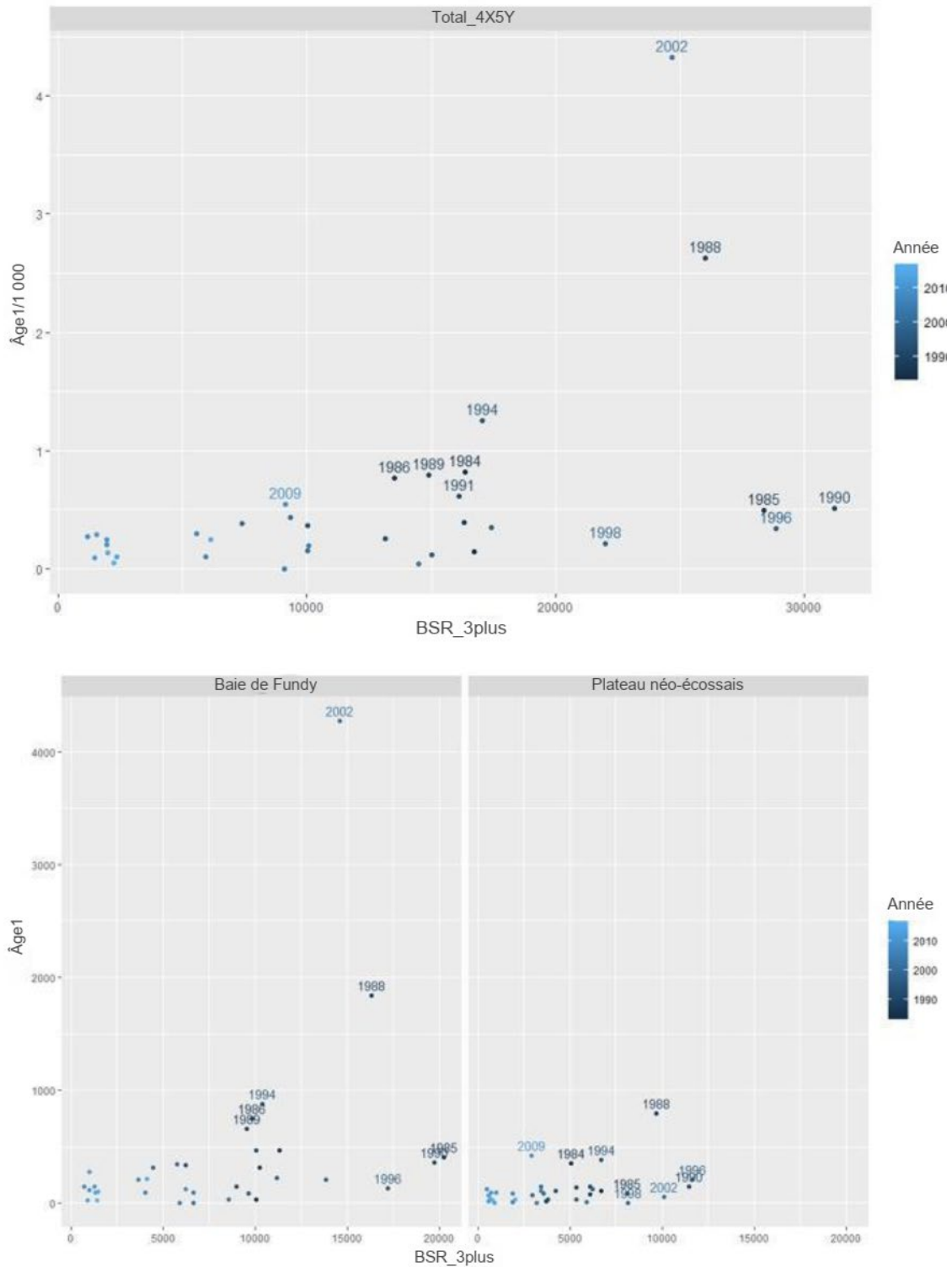


Figure 41. Relation stock-recrutement (abondance des poissons d'âge 1 par rapport à la biomasse du stock reproducteur) dérivée du relevé estival par navire de recherche pour la zone de gestion 4X5Y (en haut), la baie de Fundy (en bas à gauche) et le plateau néo-écossais (en bas à droite).

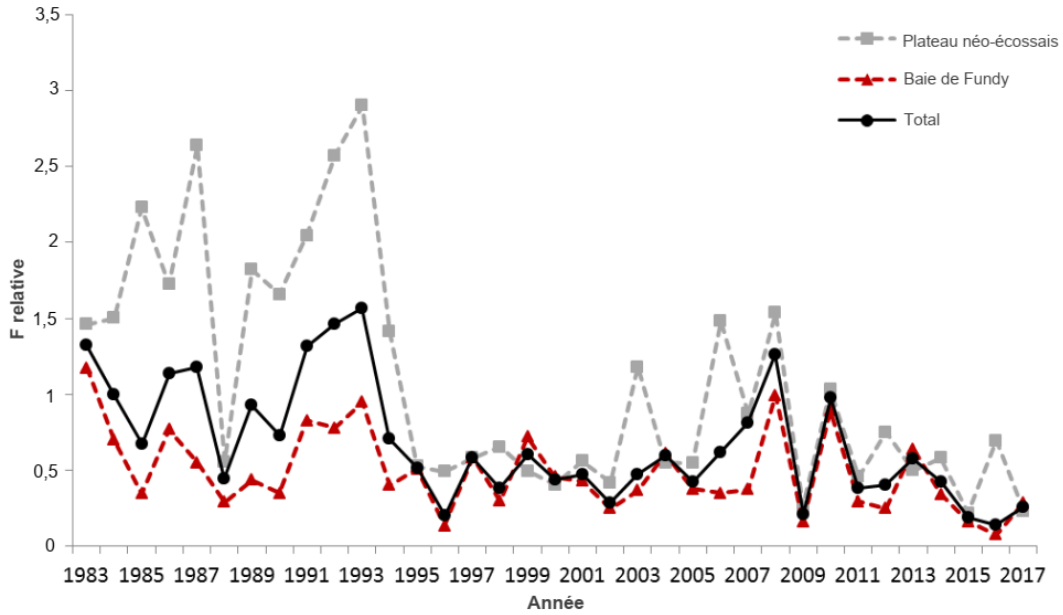


Figure 42. Mortalité relative par pêche (biomasse des prises/biomasse du relevé) pour le plateau néo-écossais (carrés gris), la baie de Fundy (triangles rouges) et l'ensemble des divisions 4X5Y (cercles noirs).

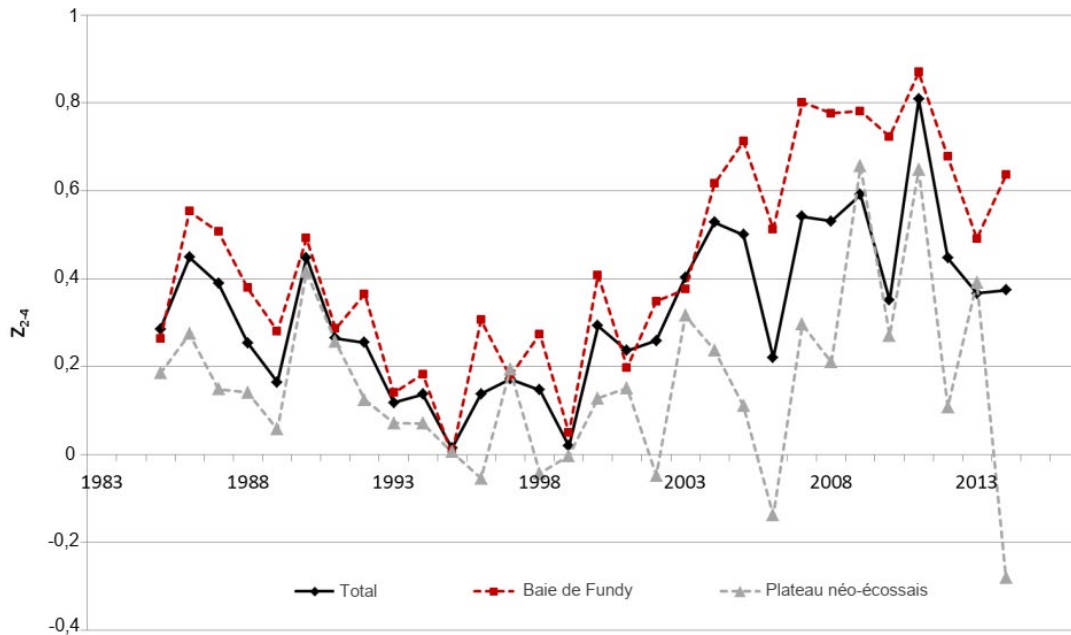


Figure 43. Moyenne mobile sur cinq ans de la mortalité totale aux âges 2, 3 et 4 pour l'ensemble des divisions 4X5Y (diamant noir), la baie de Fundy (carrés rouges en pointillés) et le plateau néo-écossais (triangles gris en pointillés).

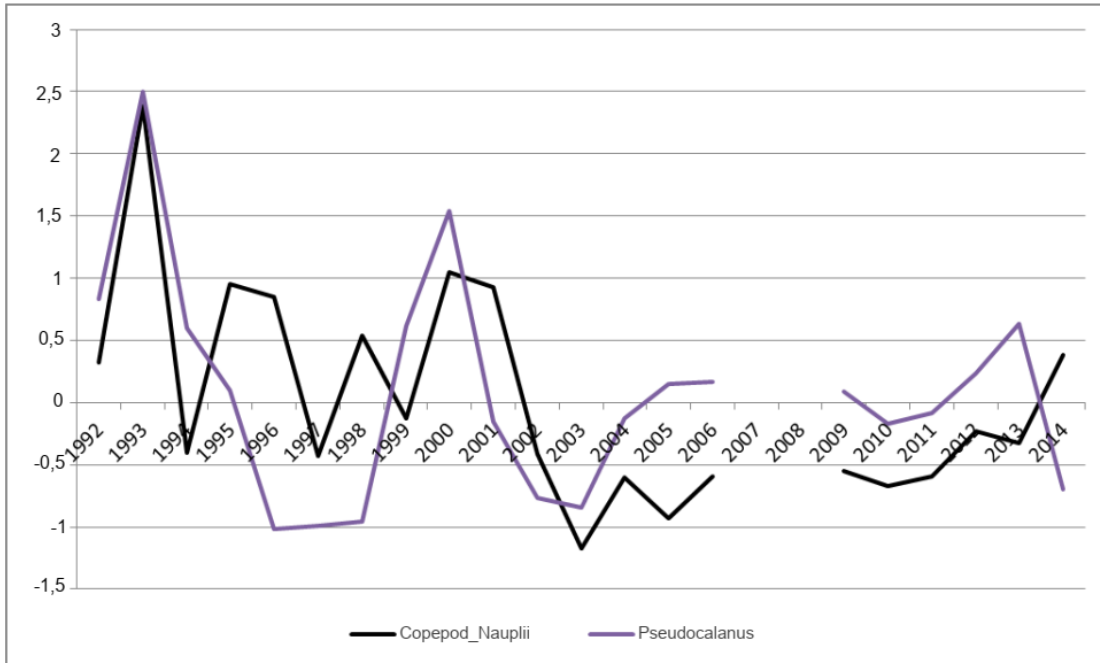


Figure 44. Série chronologique normalisée des anomalies de l'abondance des nauplii de copépodes et de Pseudocalanus dans l'ouest du plateau néo-écossais. Johnson et al. 2017.

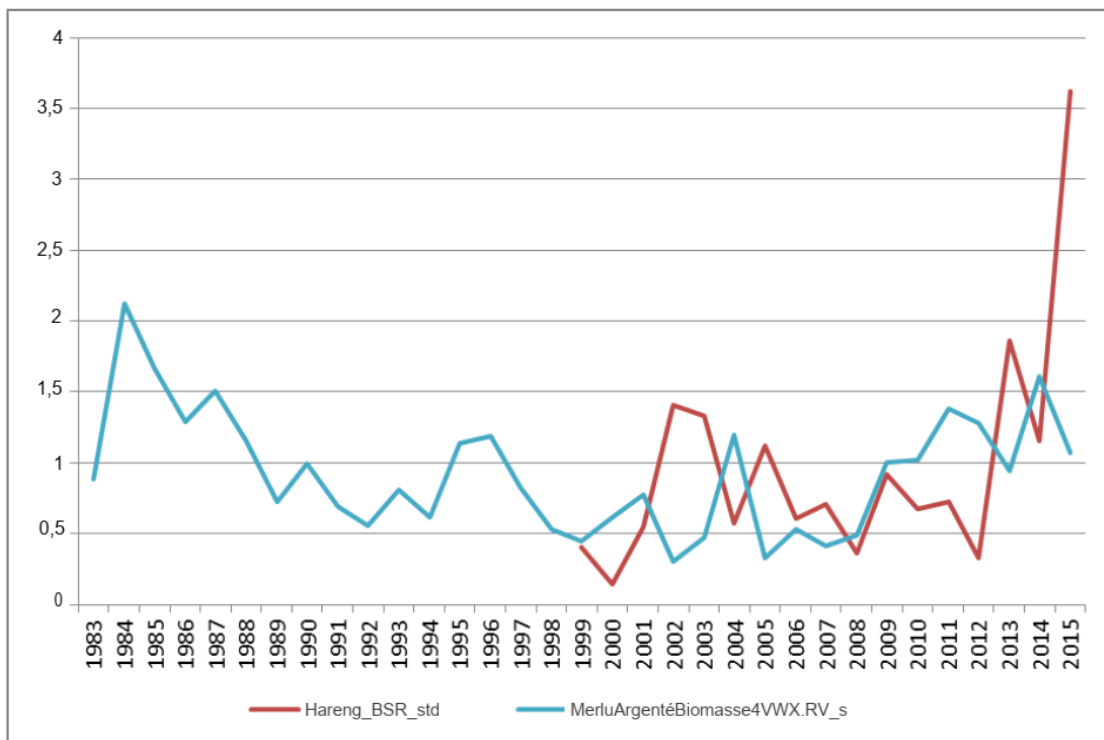


Figure 45. Série chronologique normalisée de la biomasse relative du hareng (DFO 2015) et du merlu argenté (MPO 2017).

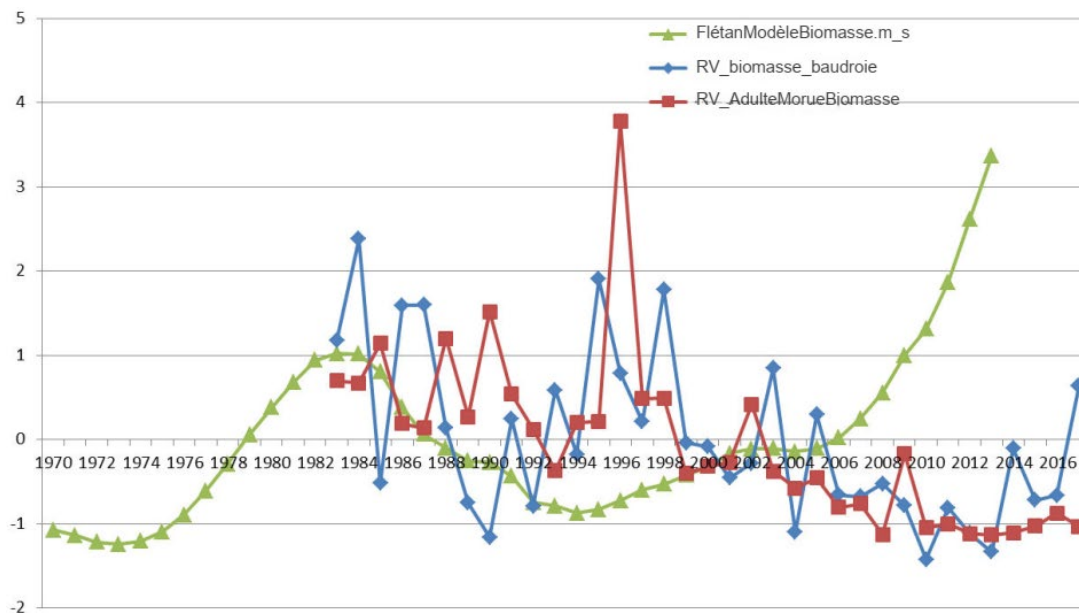


Figure 46. Indices normalisés pour la biomasse du flétan (MPO 2017e), de la baudroie commune (MPO 2017e) et de la morue adulte (MPO 2017d).

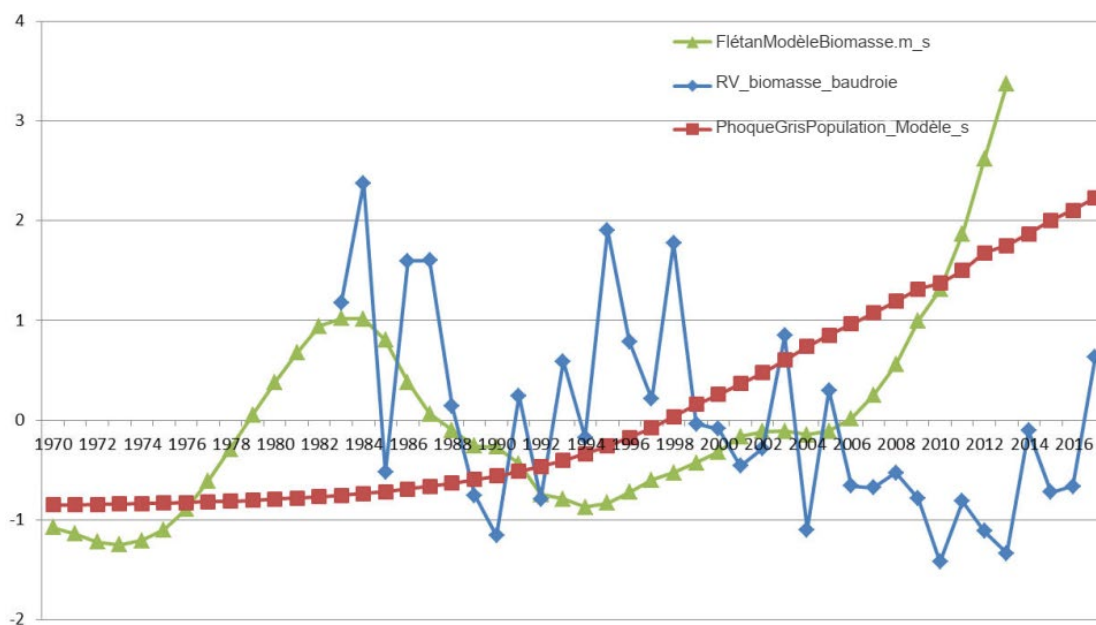


Figure 47. Indices normalisés pour le flétan (MPO, 2017e), la baudroie commune (MPO, 2017) et le phoque gris (Hamill et al. 2017).

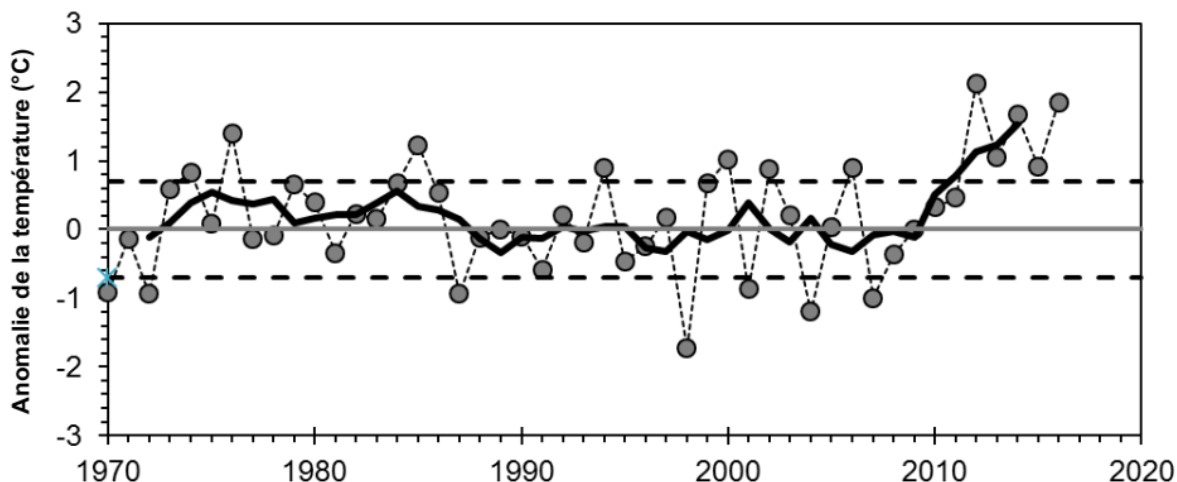


Figure 48. Anomalie de la température au fond (°C) pour le sous-secteur 4X de l'OPANO. La zone est délimitée par des profondeurs de 100 m et de 1 000 m (PMZA — MPO 2018).

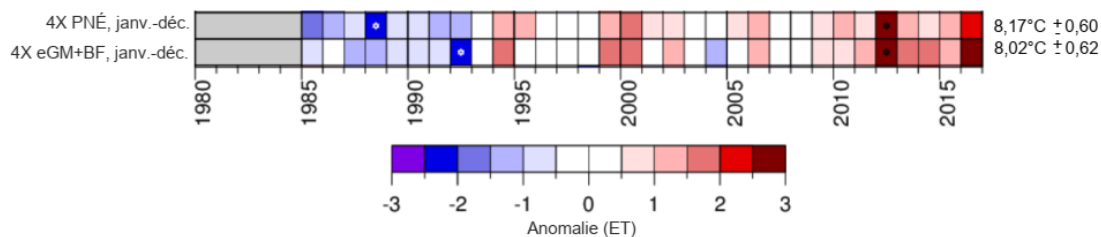


Figure 49. Série chronologique de la température à la surface de la mer (1985 à 2016). Une cellule blanche est à 0,5 ET de la moyenne à long terme; une cellule rouge est au-dessus de la normale, une cellule bleue est au-dessous de la normale. Les minimums et les maximums sont indiqués par une étoile. Les moyennes à long terme sont affichées à l'extrême droite. MPO 2017f.

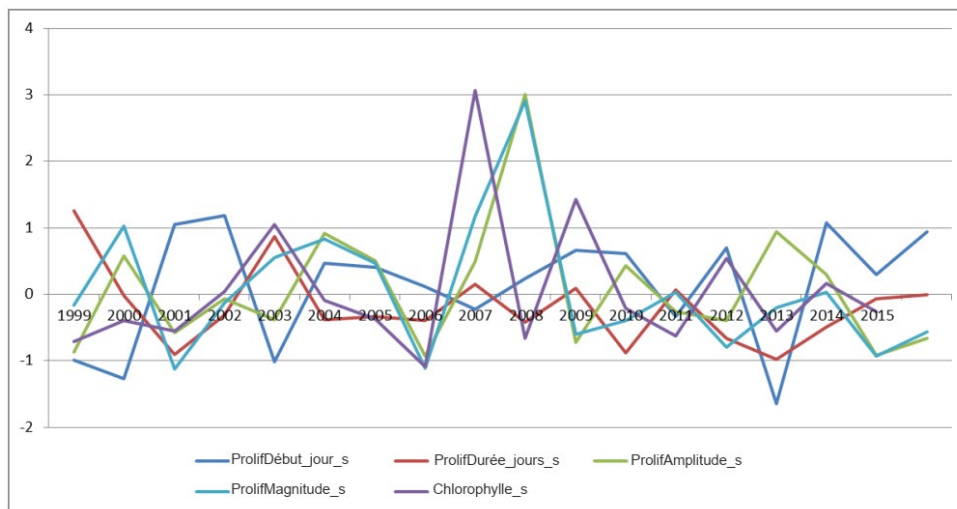


Figure 50. Série chronologique normalisée (1999 à 2016) des fluctuations des paramètres de la chlorophylle et de la prolifération (MPO 2017f, MPO 2018).