



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 2026/025

Région des Maritimes

Évaluation de la stratégie de gestion de la goberge de la composante Ouest – Partie 1 : Données d'entrée

Andrushchenko, I.¹, R. Martin¹, P. Doherty², A. Debertin¹, Q. McCurdy¹, E. MacEachern¹,
D. Clark¹ et C. Clark¹

¹Pêches et Océans Canada
Station biologique de St. Andrews
125, promenade Marine Science
St. Andrews (Nouveau-Brunswick) E5B 0E4

²Pêches et Océans Canada
Institut océanographique de Bedford
C.P. 1006, 1, promenade Challenger
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

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



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

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

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-98824-5 N° cat. Fs70-5/2026-025F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Andrushchenko, I., Martin, R., Doherty, P., Debertin, A., McCurdy, Q., MacEachern, E., Clark, D. et Clark, C. 2026. Évaluation de la stratégie de gestion de la goberge de la composante Ouest – Partie 1 : Données d'entrée. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2026/025. v + 139 p.

Also available in English:

Andrushchenko, I., Martin, R., Doherty, P., Debertin, A., McCurdy, Q., MacEachern, E., Clark, D. and Clark, C. 2026. Western Component Pollock Management Strategy Evaluation – Part 1: Data Inputs. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2026/025. v + 132 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	v
INTRODUCTION	1
STRUCTURE DU STOCK	1
ICHTYOPLANCTON ET MARQUAGE.....	1
CROISSANCE	2
RÉPARTITION	3
CONNAISSANCES LOCALES SUR LES FRAYÈRES	3
RÉSUMÉ DE LA STRUCTURE DES STOCKS ET AUTRES CONSIDÉRATIONS.....	4
PÊCHE.....	4
STRUCTURE DE GESTION DES PÊCHES COMMERCIALES.....	5
INFORMATION SUR LA PÊCHE COMMERCIALE	5
Prélèvements plurispécifiques	5
Prélèvements de goberge	7
Composition de la flotte.....	8
Prises, longueur et poids selon l'âge	9
Sélectivité	9
Prises accessoires	10
Information provenant des observateurs.....	13
Limites	14
PÊCHE RÉCRÉATIVE	15
RELEVÉ.....	15
RELEVÉ DE L'ÉCOSYSTÈME	15
Répartition spatiale	16
Considérations écosystémiques	18
Biomasse	22
Prises selon l'âge	22
Longueur et poids selon l'âge	23
Âge et longueur à la maturité	24
Condition et longueur-poids	24
Mortalité par pêche relative	25
Mortalité totale.....	25
Sélectivité	26
Effet nycthémeral sur les prises de relevé	26
Autres facteurs à prendre en compte	26
RELEVÉ ACOUSTIQUE	27
AUTRES SOURCES DE RENSEIGNEMENTS DE RELEVÉS.....	27
Quotas individuels transférables (QIT).....	27
Relevés du National Marine Fisheries Service (NMFS).....	28
REMERCIEMENTS	30

RÉFÉRENCES CITÉES	30
TABLEAUX	35
FIGURES	45

RÉSUMÉ

En 2011, les gestionnaires des ressources de Pêches et Océans Canada (MPO) et l'industrie des pêches ont décidé de gérer la goberge de la composante Ouest selon une approche de gestion des risques, et ont entrepris un processus d'évaluation de la stratégie de gestion (ESG) avec l'aide des scientifiques du gouvernement et d'experts externes (MPO 2011). L'ESG devait faire l'objet d'un examen en 2016, mais la mise en place d'un indice dérivé d'un relevé acoustique a entraîné le report de cet examen à 2021. Le présent document constitue la première étape de l'examen de l'ESG de 2011, passant en revue toutes les sources de données disponibles sur la goberge de la composante Ouest et formant la base des travaux subséquents sur la modélisation de la population. En plus de l'examen des données d'entrée, le présent document présente une vue plurispécifique de la pêche du poisson de fond et propose une méthode améliorée pour estimer les prises accessoires des pêches ciblant la goberge dans la pêche du poisson de fond.

INTRODUCTION

Les stocks de goberge dans la région des Maritimes sont gérés par Pêches et Océans Canada (MPO) selon une structure à deux composantes. Il n'existe actuellement aucune évaluation analytique sur la composante Est, tandis que la composante Ouest a fait l'objet d'une évaluation de la stratégie de gestion (ESG) en 2011, donnant lieu à une règle de contrôle des prises qui sert depuis lors à fournir aux gestionnaires des conseils sur le total annuel autorisé des captures (TAC). L'ESG devait au départ durer cinq ans, et être revue en 2016. De plus, l'année 2016 a vu le début de l'élaboration d'un indice acoustique pour la goberge dans le cadre d'une entente de collaboration avec des groupes d'intervenants, dans l'espoir que cet indice sera intégré à l'ESG revue. Vu la nécessité de recueillir au moins cinq ans de données pour le nouvel indice acoustique, l'examen de l'ESG de 2011 a été reporté à 2021. Le présent document présente les entrées de données et les points à prendre en considération dans l'examen de l'ESG de la goberge (composante Ouest), et comprend la première partie de l'examen de cette ESG.

STRUCTURE DU STOCK

Le stock de goberge dans la région des Maritimes comprend actuellement la composante Ouest (zones statistiques 4Xopqrs et 5Yb du MPO et sous-division 5Zc de l'OPANO) et la composante Est (zones statistiques 4Xmn du MPO et divisions 4VW de l'OPANO) (Figure 1). Cette structure a été initialement définie au cours du cadre de 2004 (Neilson *et al.* 2003a) et construite en s'appuyant sur les cinq principes utilisés pour évaluer la structure des stocks présentée par Gulland (1983). Plus précisément, on a examiné 1) la répartition et le calendrier des pêches commerciales, 2) la répartition des prises provenant des relevés au chalut de fond de l'écosystèmes du MPO (anciennement connus sous le nom de relevés par navire scientifique), 3) les données sur l'ichtyoplancton, 4) les taux de croissance, 5) les données méristiques et morphométriques, ainsi que 6) les études de marquage (Neilson *et al.* 2003a).

Parmi les sources de renseignements examinées, les données sur l'ichtyoplancton et les études de marquage se limitent aux années 1970 et 1980; aucun nouveau renseignement n'a été obtenu depuis. Par conséquent, il n'y a aucun avantage à revoir ces analyses pour le moment, mais leurs conclusions sont résumées ci-dessous.

De nouvelles données de relevé, décrivant la répartition de la goberge, ont été mises à jour jusqu'en 2020 inclusivement, tout comme l'analyse de la croissance de l'échantillonnage commercial et de l'échantillonnage de relevé. Bien que la répartition et le calendrier des prises de pêche commerciale puissent également être mis à jour à l'aide des données les plus récentes, l'évolution de l'intensité et de la répartition de la pêche plurispécifique peut être déterminée par des facteurs autres que l'abondance des espèces (c.-à-d. équilibrer le quota, la pêche ciblée, etc.). Par conséquent, les tendances de répartition et d'abondance de la goberge issues de la pêche ne sont pas considérées comme étant indicatives des tendances de la population; elles sont donc exclues de l'analyse de la structure des stocks à l'heure actuelle. La répartition et le calendrier des pêches sont examinés dans la section suivante sur les pêches. Enfin, une section comprenant un examen des connaissances des pêcheurs sur les frayères est également incluse.

ICHTHYOPLANCTON ET MARQUAGE

En bref, les données issues des relevés effectués sur l'ichtyoplancton ont fourni des éléments probants indiquant une coordination temporelle de la reproduction chez la goberge dans l'ensemble de 4VWX5Zc, la production d'œufs ayant atteint un sommet en janvier chez la

composante Est et la composante Ouest, tout en conservant une discontinuité dans la répartition des œufs près de la ligne 4X/4W, étayant la distinction entre ces deux composantes (Neilson *et al.* 2003a). De plus, les données provenant de deux sources différentes sur l'ichtyoplancton ont montré des résultats opposés en ce qui concerne la continuité de la répartition des œufs dans le chenal Fundian, tout en confondant l'emplacement de la limite la plus au sud le long du banc Georges (Neilson *et al.* 2003a). Celui-ci a par la suite été éclairci par une disparité notable dans la répartition de la goberge entre les eaux des États-Unis (É.-U.) et les eaux canadiennes, comme l'ont observé les relevés, ce qui, conjugué à des raisons pragmatiques, a mené à la décision de conserver la frontière internationale en tant que limite la plus au sud du complexe de stocks (Neilson *et al.* 2003a).

Les données de marquage ont confirmé que les limites nord de la composante Est à 4T et 3Ps demeurent adéquates, bien qu'il existe un certain déplacement de poissons strictement juvéniles à travers la limite de 3Ps (Neilson *et al.* 2003a). Les données de marquage ont également appuyé la sous-division en composante Est et composante Ouest dans l'unité de gestion des Maritimes, révélant de faibles déplacements entre les deux (Neilson *et al.* 2003a). Comme il a été mentionné ci-dessus, en l'absence de nouvelles données dans l'analyse de l'ichtyoplancton et du marquage, il n'y a aucun avantage à la revoir pour le moment; ses conclusions sont toujours considérées comme étant valides.

CROISSANCE

L'inclusion des zones statistiques 4Xm du MPO et de la sous-division 4Xn du MPO avec la composante Est était principalement attribuable à la différence de croissance entre cette composante et celle de l'Ouest, les poissons dans 4Xmn présentant une croissance plus lente caractéristique de l'est (Stephenson 2004). L'analyse initiale était fondée sur des échantillons âgés provenant de la pêche entre 1995 et 2002. L'ajout de deux décennies d'échantillons âgés étend cette analyse à l'année la plus récente (1995-2021), montrant que 4Xmn affiche toujours une croissance plus lente que le reste de la zone 4X5 (figure 2). Il est intéressant de noter que l'élargissement de l'analyse aux années précédant 1995 montre que la divergence est un effet relativement récent, les données des années 1970 et 1980 ne montrant aucune différence de croissance entre les régions de l'est et de l'ouest (figure 2). Une croissance similaire est également observée dans l'ensemble des zones aux années 1960 et au début des années 1970, mais les échantillons étaient de très petite taille au cours de cette période (tableau 1). La division temporelle affichée dans les figures peut sembler arbitraire, mais elles correspondent aux divisions appliquées aux données issues des relevés (cf. la partie Relevés ci-dessous).

La même analyse a été appliquée à toutes les données dérivées de relevés d'été par navire de recherche, et montre également une divergence dans la croissance à compter de la décennie 1985-1995 (figure 3). À l'instar des données d'échantillonnage aux ports, les relevés des années 1970 ne montrent aucune différence entre l'est et l'ouest, appuyant la conclusion que la divergence dans la croissance est relativement récente (figure 3, figure 4). L'inclusion de la répartition des données autour de la moyenne dans la figure 4 montre qu'il y a un certain chevauchement dans les taux de croissance (rapide et lent) dans 4Xmn, soulignant le fait que la véritable division biologique n'est pas une entité stationnaire comme une ligne de zone statistique, et peut fluctuer légèrement d'une année à l'autre.

Il convient de noter la tendance temporelle des taux de croissance aux différentes zones (figure 5). Les poissons de la composante Est dans 4VW affichent une baisse constante du taux de croissance au fil du temps, la longueur moyenne à la plupart des âges diminuant de 25 % entre les années 1970 et les années 2010 (figure 5). En comparaison, la croissance des poissons de la composante Ouest est stable tout au long de la même période, sachant qu'une

légère diminution est apparue au cours de la période la plus récente (2011-2021) (figure 5). Le processus actuel est strictement axé sur la composante Ouest, mais les auteurs ont tout de même estimé qu'il était important de signaler le changement temporel survenu dans la composante Est, d'autant plus que le stock n'est pas évalué régulièrement.

RÉPARTITION

La répartition spatiale des prises provenant des relevés d'été par navire de recherche ne montre pas de rupture patente dans la répartition de la goberge à l'intérieur de 4X, cette répartition étant uniforme de la composante Ouest dans 4W (figure 6 à figure 7). Cela ne soutient pas directement la division en composante Est et composante Ouest, mais il montre l'absence de barrières matérielles pour la goberge le long de 4X et 4W. En outre, les données les plus récentes, notamment la couverture de l'est du banc de Georges, montrent que les eaux profondes du chenal Fundian ne constituent pas une limite naturelle à la répartition de la goberge entre 4X et ce banc (figure 7).

CONNAISSANCES LOCALES SUR LES FRAYÈRES

Un rapport publié traite des connaissances locales sur les frayères de la goberge de la composante Ouest; il porte sur la baie de Fundy en particulier (Graham *et al.* 2002). Graham *et al.* (2002) ont interrogé 37 pêcheurs et relevé 28 zones de fraie de la goberge, dont la baie Passamaquoddy, un petit segment entre l'île Deer et l'île Campobello, les îles Wolves, le banc Grand Manan, le banc Nord-Est, le banc Sud-Ouest, le banc Yankee, les hauts-fonds de Quaco près de St. Martins, ainsi que les falaises et le haut-fond du Nord-Ouest près de l'île Long et de l'île Briar (Graham *et al.* 2002). Le banc Grand Manan contient certaines localités particulières, notamment Southern Head, Southern Reef, The Bulkhead, Old Proprietors Ledge et Gannet Rock (Graham *et al.* 2002). À la date de publication, on ne savait pas si la baie Passamaquoddy, les hauts-fonds de Quaco, Southern Head et le banc Grand Manan étaient des frayères, car il n'y avait pas eu de pêche à la goberge dans ces zones depuis les années 1940 (Graham *et al.* 2002). En règle générale, les mois d'automne (septembre, octobre et novembre) étaient les mois de fraie de la goberge, mais on trouvait la goberge en croissance en août et au début de septembre au large du haut-fond de Bulkhead et Old Proprietors, à l'embouchure de la baie Passamaquoddy et dans la région du banc Yankee (Graham *et al.* 2002).

Graham *et al.* (2002) citent deux études qui sont pertinentes, mais qui ne sont pas disponibles pour le présent examen. La première est une étude non publiée de Benham et Trippel (données inédites), qui a déterminé, grâce à des entretiens menés avec des pêcheurs, les aires de fraie et de croissance du poisson de fond dans la baie de Fundy, le golfe du Maine et l'est du plateau néo-écossais (Benham et Trippel, données inédites, telles qu'elles sont citées par Graham *et al.* 2002). La deuxième est une étude publiée par Coon (1999), qui donne un aperçu de certaines pêches dans la baie de Fundy (Coon 1999, telle qu'elle est citée par Graham *et al.* 2002). On n'a trouvé aucun exemplaire de ces études. Toutefois, Graham et ses collaborateurs (2002) affirment que les frayères de la goberge relevées dans la baie de Fundy par Benham et Trippel (données inédites) et Coon (1999), qui différaient de celles relevées dans leur propre étude, comprennent le haut-fond de Trinity, le haut-fond de Lurcher, le banc Flaggs et la baie de Saint Mary's.

En règle générale, les comptes rendus publiés et les comptes rendus empiriques provenant des pêcheurs sont conformes aux conclusions sur l'ichtyoplancton, selon lesquelles il y a des frayères réparties largement dans les régions de la baie de Fundy et du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, la fraie atteignant son apogée à la fin de l'automne et au début de l'hiver. Les comptes rendus des pêcheurs ont l'avantage supplémentaire de localiser les frayères à une

échelle spatiale plus fine que les données sur l'ichtyoplancton, et de constituer une source de renseignements sensible aux changements survenus au fil du temps. Le savoir des pêcheurs peut servir à cibler la recherche, et aussi à repérer rapidement les changements qui touchent l'écosystème.

RÉSUMÉ DE LA STRUCTURE DES STOCKS ET AUTRES CONSIDÉRATIONS

En règle générale, on est toujours en faveur d'une séparation spatiale de la goberge en composante Ouest et en composante Est du point de vue de l'évaluation des stocks, principalement en raison de la différence persistante qui caractérise la croissance dans les deux zones. Étant donné que plusieurs autres espèces de poissons de fond connaissent également une faible croissance le long de l'est du plateau néo-écossais, on ne sait pas à l'heure actuelle si la différence de croissance constitue une délimitation entre deux composantes de stock génétiquement diverses, ou s'il s'agit d'un effet environnemental. L'analyse génétique de la goberge de la composante Est et de celle de la composante Ouest pourrait démêler ces deux hypothèses, mais il faudrait d'abord envisager une étude coûts/avantages d'une telle analyse.

Étant donné que la différence entre les zones spatiales des Sciences du MPO (4Xopqrs+5Yb+5Zc) et celles de la Gestion des ressources du MPO (4X5YbZc) relatives à la goberge de la composante Ouest devrait persister à l'avenir, il faut envisager de se pencher sur les zones où la croissance des poissons est lente (4Xmn) et qui relèvent de l'unité de gestion de la composante Ouest (4X5YbZc). Le processus scientifique en cours ne vise que la goberge de la composante Ouest, mais la tendance inquiétante observée dans la croissance de la goberge de la composante Est ces dernières années nécessite que les prélèvements de la pêche dans 4Xmn ne soient plus laissés en tant qu'ajout invariable au TAC de la composante Ouest (4Xopqrs+5Yb+5Zc). À l'heure actuelle, on ne connaît pas l'incidence qu'aura le report de plus de 700 tm de la composante Est chaque année sur son stock, incidence qui n'a toujours pas été étudiée.

PÊCHE

La goberge est capturée dans le cadre d'une pêche au poisson de fond plurispécifique dans 4VWX5Y et 5Z (est du banc de Georges). Malgré la nature plurispécifique de cette pêche, l'évaluation scientifique et la prestation de conseils sur le TAC pour chacune des principales espèces récoltées (c.-à-d. l'aiglefin, le flétan, la morue, la goberge, le sébaste et le merlu argenté) se poursuivent indépendamment des autres, les pêches étant souvent décrites comme une entité propre à l'espèce (p. ex. la pêche à l'aiglefin). L'examen d'une pêche plurispécifique sous l'angle d'une pêche monospécifique peut mener à une interprétation erronée de certaines tendances et à la négligence totale d'autres, compliquant la mise en œuvre, déjà difficile, de conseils sur une seule espèce dans une structure de gestion plurispécifique (p. ex. Vinther *et al.* 2004; Link 2010). Cette disparité a été longuement discutée et étudiée, et de multiples tentatives pour la combler ont été faites au fil des décennies (p. ex. Mercer 1982; Hollowed *et al.* 2000; Trijoulet *et al.* 2019); toutefois, plusieurs grands obstacles empêchent la proposition et l'exécution d'une évaluation plurispécifique de la pêche du poisson de fond dans les Maritimes. Le présent document ne prétend pas s'attaquer à ces obstacles ni assumer la tâche monumentale de proposer une démarche d'évaluation plurispécifique, mais il traite des tendances de la pêche propres à la goberge dans le contexte d'une pêche plurispécifique du poisson de fond.

Les unités scientifiques et de gestion des principaux stocks de poisson de fond récoltés couvrent toute une gamme de régions géographiques, allant de certaines relativement petites (p. ex. zones statistiques 5Zjm pour la morue de l'est du banc de Georges) à d'autres très

larges (p. ex. divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO pour le flétan). Le présent document vise à traiter des tendances présentes dans l'unité d'évaluation de la goberge de la composante Ouest (4Xopqrs5YZ, OPANO), en tenant compte des zones supplémentaires incluses dans l'unité de gestion de la goberge de la composante Ouest (unités statistiques 4Xmn du MPO). Cependant, certaines tendances sont décrites dans les données dans la grande zone des Maritimes (4VWX5YZ) où il existe des tendances intéressantes ou pertinentes.

STRUCTURE DE GESTION DES PÊCHES COMMERCIALES

Les subtilités de la structure de gestion de la pêche du poisson de fond dans la région des Maritimes sont saisies en détail dans le Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP); un aperçu très général des points pertinents à cette discussion est présenté ici (MPO 2018). En règle générale, il y a une pêche dirigée de la goberge dans 4X5, et les titulaires de permis qui ciblent d'autres stocks de poisson de fond (c.-à-d. le sébaste, le merlu argenté, l'aiglefin et le flétan) doivent conserver la goberge en tant que prise accessoire. La pêche est subdivisée en plusieurs flottes en fonction de la taille des navires et du type d'engin, les engins mobiles (chalut) et fixes (palangrotte, palangre, filet maillant) constituant les principaux types d'engins. Les pêcheurs sont en mesure de cibler plusieurs espèces et de modifier la configuration des engins au besoin pour maximiser les quotas qui leur sont alloués par espèce à un moment particulier. La conservation de toutes les principales espèces de poissons de fond capturées dans cette pêche mixte est obligatoire, que ces espèces aient été ciblées ou capturées accessoirement. De plus, diverses fermetures spatiales et temporelles ont été mises en place au fil des ans, à la fois par le Ministère (obligatoires) et par des groupes d'intervenants (facultatives). En plus de la mise en place de diverses mesures de gestion, la restructuration des exploitants à grande échelle dans la pêche du poisson de fond (c.-à-d. la Compagnie nationale des produits de la mer Ltée) peut avoir des répercussions à court et à long terme sur la façon dont la pêche est effectuée, renforçant la nécessité d'élargir l'étude des tendances marquant la pêche du poisson de fond au-delà de l'étude scientifique monospécifique. Certaines des principales espèces de poisson de fond (c.-à-d. l'aiglefin, le sébaste, le merlu argenté) sont évaluées dans le cadre d'un processus classique d'évaluation des stocks (MPO 2019a, MPO 2019b, MPO 2018b), la goberge et le flétan ayant été évalués dans le cadre d'une ESG (MPO 2011, MPO 2024). Le présent document de recherche résume la composante « examen des données » de l'examen effectué sur l'ESG de la goberge. L'ESG de la goberge a été lancée en 2010 et mise en œuvre en 2011. La règle de contrôle des prises issue de l'ESG de 2011 a permis de fournir un avis annuel à l'unité d'évaluation scientifique, mais compte tenu de la divergence qui existe entre l'unité d'évaluation scientifique (4Xopqrs5) et l'unité de gestion (4X5), 700 tm supplémentaires ont été ajoutés chaque année pour constituer le TAC de l'unité de gestion. Par conséquent, la zone 4Xmn est traitée comme une zone distincte tout au long du présent document, afin de faciliter la réflexion sur les façons de traiter les divergences entre les unités scientifiques et les unités de gestion dans les composantes ultérieures de l'examen de l'ESG.

INFORMATION SUR LA PÊCHE COMMERCIALE

Prélèvements plurispécifiques

Le rassemblement des données sur les débarquements commerciaux dans les Maritimes en une seule base de données (SIPMAR) au début des années 2000 permet de voir assez facilement les prélèvements effectués sur les espèces des divisions 4VWX5YZ ces deux dernières décennies (figure 8). Toutefois, avant 2002, les prélèvements effectués sur les principales espèces de poissons de fond de 4VWX5YZ sont dispersés entre plusieurs bases de données et inclus dans les évaluations réalisées sur toute une gamme de régions spatiales. La

fusion des prélèvements historiques, toutes espèces de poissons de fond, toutes divisions de l'OPANO et tous types d'engins confondus, est techniquement possible, mais on a jugé son utilité pour le présent document trop faible par rapport au temps qu'elle prendrait. Par conséquent, bien que certaines tendances pour la goberge remontent aux années 1980, l'analyse selon une approche plurispécifique se limite à l'après-2002.

La figure 8 fournit un aperçu à grande échelle de la composition des espèces de poisson de fond capturées dans la région des Maritimes. Partant du nord et longeant le plateau vers le sud, la division 4V de l'OPANO est dominée par les prises de sébaste, le flétan devenant de plus en plus important ces dernières années. Les prélèvements de poisson de fond dans la 4W sont dominés par la pêche au merlu argenté, provenant principalement du bassin d'Émeraude, certains prélèvements de flétan et de sébaste prenant de l'importance au cours de la dernière décennie. Contrairement aux prélèvements de poisson de fond dans les autres divisions de l'OPANO, ceux de 4X5Y (à l'exclusion de 4Xmn) sont très diversifiés, le sébaste, la morue, l'aiglefin et la goberge contribuant de manière égale aux prises tout au long des années 2000. Plus récemment, les prises de morue ont diminué à mesure que le TAC diminuait, l'établissement en 2018 de la morue en tant que prise uniquement accessoire ayant entraîné des prises en très petites quantités ces dernières années (MPO 2021a). Les prélèvements de goberge dans 4X5Y ont également diminué ces dernières années, mais pas aussi radicalement que ceux de la morue. À l'instar d'autres divisions de l'OPANO, la contribution du flétan à l'ensemble des prises dans 4X5Y a augmenté ces dernières années. La diversité des espèces capturées dans 4X5Y se répercute sur les zones statistiques 4Xmn, saisissant également les prélèvements de merlu argenté au bassin de LaHave (MPO 2018b). Les prises de poisson de fond dans la zone 5Z (est du banc de Georges) sont principalement attribuables à l'aiglefin, à la morue et à la goberge, tout en notant une légère émergence de sébaste ces dernières années. Il convient également de noter que les tendances générales décrites dans la figure 8 sont principalement attribuables aux engins mobiles, les prélèvements par engins fixes constituant une faible proportion dans chaque division de l'OPANO (figure 9). Toutefois, la composante « engins fixes » est le principal facteur à l'origine de la hausse des prélèvements du flétan dans toutes les divisions de l'OPANO, devenant une pêche dominée par cette espèce dans toutes les divisions de l'OPANO, à l'exception de 5Z (figure 10).

Dans l'unité d'évaluation de la goberge de la composante Ouest (4Xopqrs5YZ), la majeure partie des prises récentes de poissons de fond à l'aide d'engins mobiles provient de l'est du banc de Georges (5Z), le reste provenant de 4Xpq (figure 11). Les prélèvements de goberge s'accompagnent généralement de prélèvements plus élevés de sébaste et d'aiglefin (4Xp, 4Xq), ou seulement d'aiglefin (5Z), ce qui indique qu'en plus de la pêche ciblant la goberge, il pourrait y avoir des débarquements accessoires importants de goberge dans la pêche ciblant l'aiglefin et le sébaste. Cet effet est particulièrement évident dans les zones 4Xmn, qui ont connu des prélèvements de poissons de fond relativement faibles ces dernières années, et une hausse inattendue des prélèvements d'aiglefin et de goberge dans la zone 4Xn en 2020 (figure 11) et 2021 (selon les données préliminaires). Étant donné que l'abondance est demeurée relativement inchangée dans 4Xmn, selon les relevés, ces dernières années, cette hausse inattendue des prises de goberge est probablement une conséquence de l'intensification du ciblage de l'aiglefin dans la région.

Tout au long des années 2000, les prélèvements de poissons de fond par engins fixes avaient lieu surtout dans la division 5Z (est du banc de Georges) de l'OPANO; cependant, il y a eu une baisse marquée des prélèvements entre 2011 et 2013, en particulier de l'aiglefin dans l'est du banc de Georges (figure 12). En plus d'une réduction globale des prélèvements, la composition des espèces pêchées par engins fixes montre une transition très claire de la combinaison morue-aiglefin-goberge au flétan, presque exclusivement, à la 4X (figure 13). La pêche ciblée

du flétan par engins fixes s'accompagne de très peu de prises accessoires de goberge, de sorte que les prélèvements de goberge ont diminué dans l'ensemble de la 4X, augmentant la proportion de prises de goberge provenant de la 5Z (figure 14). Les participants à plusieurs réunions menées récemment par le Comité consultatif du poisson de fond de Scotia-Fundy ont fait ressortir cette tendance lorsqu'ils ont souligné l'importance croissante de l'est du banc de Georges en tant que lieu de pêche à la goberge pour les flottes de pêche à engin fixe. L'autre tendance notable relative aux engins fixes est la proportion croissante d'observations de la goberge qui sont attribuées à 4XU (zone non identifiée dans la 4X). À l'heure actuelle, les observations désignées comme étant 4XU sont considérées comme faisant partie de l'évaluation de la composante Ouest. En 2020, les débarquements de goberge attribués à la zone 4XU étaient de 121 tm, soit 30 % du total annuel des débarquements par engins fixes (figure 14). L'incapacité à séparer avec précision les observations de 4XU en composante Ouest et composante Est ne devrait pas avoir une grande incidence sur l'évaluation de la composante Ouest, mais on devrait tenter de résoudre ce problème dans l'avenir.

Prélèvements de goberge

Les prises de goberge dans les divisions 4VWX5 de l'OPANO étaient d'environ 40 000 tm tout au long des années 1980, les prises étrangères signalées en constituant une partie relativement faible (figure 15). À la suite de l'effondrement des stocks de morue franche et de l'imposition du moratoire sur la morue dans 4VW, des réductions strictes du TAC ont entraîné une baisse importante des prises de goberge, surtout dans la composante Est (figure 16). Ces dernières années, les prélèvements de la composante Est constituent 1 à 7 % des prises totales de goberge dans la région des Maritimes (4VWX5). Depuis le milieu des années 1990, les prélèvements de goberge des divisions 4VWX de l'OPANO par des bateaux débarquant dans d'autres régions (c.-à-d. Golfe, Québec et Terre-Neuve) sont généralement limités aux sous-divisions 4Vn/4Vs de l'OPANO et ne sont donc pas inclus dans l'évaluation de la composante Ouest.

Lors de l'ESG de 2011, la série de prises commerciales de goberge a été construite à partir de 1982, en raison du faible échantillonnage et de l'incapacité à séparer les prises avant l'établissement de la Ligne de démarcation de La Haye en tant que motifs de coupure (Porter et Docherty 2011). Au cours de discussions subséquentes sur la productivité des stocks, il a été recommandé que les séries chronologiques sur les prises soient prolongées le plus loin possible dans l'espoir de fournir une mesure de la productivité des stocks avant 1982 (Porter et Docherty 2011). On n'a pas pu remédier aux lacunes de l'échantillonnage, mais la série chronologique des prises a été prolongée jusqu'en 1960 pour tenter de traiter cette question (figure 15). L'incertitude relative à la mise en œuvre de la Ligne de démarcation de la Haye est saisie en montrant les prises de 1960-1979 en tant que limites supérieures et inférieures probables. Les prises ont été extraites des observations agrégées dans l'espace de la CIPANO, la limite inférieure définie comme étant les captures déclarées comme provenant du plateau néo-écossais, tandis que la limite supérieure comprend le plateau néo-écossais, le banc de Georges et le golfe du Maine (Clark *et al.* 1980).

Les tendances marquant les prises de goberge dans les divisions 4X5 de l'OPANO sont généralement déterminées par les engins mobiles, les engins fixes ne constituant que 15 à 25 % des prises depuis 2000 (figure 17). Dans les années 1980, les prélèvements de goberge tous types d'engins confondus étaient largement répartis dans toutes les zones statistiques, mais ces dernières années, la goberge est récoltée presque exclusivement dans les zones statistiques 4Xp, 4Xq et dans la division 5Z de l'OPANO (figure 18). Ce décalage spatial dans les prises de goberge concorde avec les tendances des prises de poisson de fond observées depuis 2000, et coïncide également avec l'accent mis sur l'aiglefin à la 4Xpq. De plus, le

décalage dans la répartition des prises de goberge est conforme au décalage observé, à l'occasion des relevés estivaux par navire scientifique, dans la répartition de la population, la majeure partie de la population s'agréant dans des eaux profondes autour de l'embouchure de la baie de Fundy, le long du chenal Fundian et de l'est du banc de Georges (figure 7). L'uniformité surprenante des tendances globales de la pêche et des relevés pourrait offrir un moyen de simuler l'indice de biomasse manquant pour la période antérieure dans les relevés de l'est du banc de Georges, toutefois cet indice reposerait sur plusieurs hypothèses importantes (voir la section Relevés).

Une note importante au sujet des prises de goberge dans 4X5 se rapporte spécifiquement aux prélèvements dans 4Xmn, qui contiennent principalement des poissons de la composante Est à croissance lente (voir la section Structure du stock). La goberge de la 4Xmn constituait une grande partie des prises globales tout au long des années 1980 et au début des années 1990, mais elle a considérablement diminué à la suite des changements radicaux apportés à la gestion au milieu des années 1990 (figure 18). Tout au long des années 2000, les prélèvements ont continué de provenir principalement de la 4Xn, mais à des quantités considérablement inférieures. Au début de l'ESG en 2011, les flottes ont été autorisées à effectuer des captures sur le TAC de la 4Xmn n'importe où dans l'unité de gestion de la composante Ouest, ce qui a entraîné la réaffectation de tous les efforts de pêche à l'extérieur de la 4Xmn en 2013 (figure 18). Cette nouvelle répartition de l'effort réduit la pression de la pêche sur les poissons de la composante Est à croissance lente dans 4Xmn, mais elle peut par inadvertance augmenter la pression de la pêche au-dessus des quantités prévues pour la goberge de la composante Ouest si le total des prises s'approche du TAC de l'unité de gestion, ce qui ne s'est produit qu'une seule fois depuis 2013 (figure 16). Il est à noter que la règle de contrôle des prises a été dépassée à deux reprises à l'unité d'évaluation de la goberge de la composante Ouest (MPO 2021b).

Enfin, les prises de goberge sont largement réparties dans l'ensemble de l'unité d'évaluation de la composante Ouest, la pêche aux engins mobiles étant répandue dans la baie de Fundy, les bassins du golfe du Maine et le banc de Georges. La pêche aux engins fixes est la plus active dans les bassins du golfe du Maine et autour du plateau néo-écossais (figure 19). D'autres tendances apparaissent lorsque les données sont divisées en pêche ciblée et pêche accessoire de la goberge, en suivant la définition de la pêche ciblée décrite dans la section Prises accessoires. Les prises par engins mobiles dans la baie de Fundy sont devenues ces dernières années presque exclusivement des prises accessoires, la pêche ciblée étant concentrée le long du sommet nord du banc de Georges et autour des bassins de Jordan, Crowell et Georges (figure 19). De même, les prises par engins fixes sont devenues ces dernières années presque toutes des prises accessoires le long du plateau néo-écossais, toute la pêche ciblée étant concentrée également dans les bassins du golfe du Maine (figure 19).

Composition de la flotte

La répartition des navires par taille dans le cadre de la pêche du poisson de fond a déjà été abordée dans le passé, car elle a une incidence sur les prises par unité d'effort (CPUE, Neilson *et al.* 2003 b; Stephenson 2004). Il n'est pas recommandé d'appliquer les calculs de CPUE à la goberge, vu les nombreuses difficultés insurmontables que présente la détermination des sorties de pêche ciblées et la normalisation; certaines observations sont toutefois notées aux présentes à titre informatif. Il est à noter qu'en raison du faible nombre de navires dans certaines classes de jauge ces dernières années, aucune figure ni aucun tableau ne peut être publié à l'appui de la discussion sans la permission écrite des titulaires de permis compte tenu des lignes directrices liées à la *Loi sur la protection des renseignements personnels*. La ventilation par classe de jauge et poids afférents est présentée dans le tableau 2.

En règle générale, il semble y avoir deux tendances en ce qui concerne la composition par taille de la flotte de navires qui pêchent le poisson de fond dans 4X5, de 2001 à aujourd'hui : l'uniformisation de la taille des navires pour chaque type d'engin, ainsi qu'une tendance directionnelle de la taille pour chaque type d'engin. En ce qui concerne les engins fixes, une proportion croissante des prélèvements de poissons de fond est effectuée par des navires de classe de jauge 1 ces dernières années (65 % des prélèvements en 2001 et près de 90 % en 2020). La part des navires de classe de jauge 2 a, à son tour, diminué, passant d'environ 25 % des prises avant 2014 à moins de 10 % depuis. En ce qui concerne les engins mobiles, la majeure partie des prises de poisson de fond dans 4X5 (65 % à 75 %) a été débarquée par des navires de classe de jauge 3 tout au long de la période examinée, les navires de classe de jauge 1 ayant contribué de façon notablement plus faible aux prises ces dernières années. De plus, les navires de classe de jauge 5 et plus étaient absents de la pêche du poisson de fond pendant la majeure partie de la série chronologique, mais ils se remettent à pêcher au banc de Georges.

Prises, longueur et poids selon l'âge

Les données sur les prises commerciales selon l'âge dont on dispose pour la goberge de la composante Ouest commencent en 1982; la faiblesse de l'échantillonnage limite généralement l'utilisation de l'information datant d'avant 1982. Étant donné que la production de données sur les prises commerciales selon l'âge nécessite une couverture spatiale et temporelle suffisante des prises, les prélèvements de goberge semblent couvrir toutes les composantes spatiales et d'engins de pêche depuis lors.

Tout au long de la série chronologique la plupart des prises ont entre 4 et 6 ans, et périodiquement, les prises de poissons de 7 ans sont accrues (figure 20). Le nombre de poissons âgés dans les prises était plus élevé avant le milieu des années 1990; il est depuis demeuré stable et a même augmenté ces dernières années. La présence de poissons de plus de 10 ans est intermittente, de sorte qu'un groupe « plus » peut être approprié dans les groupes d'âge selon la nature du modèle appliqué. Enfin, le paramètre des prises commerciales selon l'âge ne semble pas permettre un bon suivi des cohortes, mais on observe sur la progression des cohortes certaines tendances générales qui reflètent l'effet de cohorte observé dans les relevés du MPO sur les prises commerciales selon l'âge (voir la section RELEVÉS – Relevés de l'écosystème – Prises selon l'âge).

Les données relatives à la longueur selon l'âge dans la pêche commerciale proviennent de deux sources : l'échantillonnage au port et les observateurs. Ces deux ensembles de données ont déjà été présentés dans la section Structure du stock, mais ont été restructurés en tant que séries chronologiques pour cette section. La longueur selon l'âge est calculée pour chaque âge, les poissons de 10 ans et plus étant regroupés en raison de l'intermittence de leur présence (figure 21). Lorsqu'elles sont examinées séparément pour 4Xopqrs5 et 5Z, les tendances sont généralement uniformes d'un âge à l'autre (figure 22). La longueur selon l'âge diffère généralement selon le groupe d'âge, les poissons jeunes (de 4 à 5 ans) ayant connu une baisse de croissance au milieu des années 1990, suivie d'une période de croissance relativement stable tout au long des années 2000. En revanche, les poissons âgés (de 6 ans et plus) ont une croissance très similaire au cours des deux périodes. Quel que soit l'âge, la période la plus récente affiche une diminution relativement radicale de la croissance; tendance qu'on retrouve dans les relevés de l'écosystème.

Sélectivité

La sélectivité des pêches a été estimée pour tous les âges disponibles (de 1 à 15 ans et plus). Il n'y a aucune preuve empirique qui justifierait une sélectivité en forme de dôme, de sorte que la

sélectivité de la pêche devrait montrer une courbe platicurtique. Lorsqu'elle est calculée d'une année à l'autre, la courbe de sélectivité ne montre aucun décalage temporel (figure 23), plus de 95 % de la sélectivité se produisant à l'âge de 5 ans sur de nombreuses années, à l'exception de quelques occurrences, surtout ces dernières années (figure 24). Cet écart peut être attribué à l'effet de cohorte, comme l'indique la section sur la sélectivité des relevés, et le calcul de la sélectivité d'une cohorte à l'autre élimine totalement cet effet (figure 25) et peut servir à créer une seule courbe de sélectivité pour la série chronologique (figure 26).

Prises accessoires

La structure fondamentale de la pêche mixte du poisson de fond décrite ci-dessus fait en sorte qu'il est difficile de séparer les prises d'une espèce donnée en prises ciblées et en prises accessoires. Toute tentative en ce sens nécessite l'hypothèse d'un seuil de poids en pourcentage, d'une restriction spatiale ou d'une certaine configuration d'engin de pêche permettant de distinguer les sorties ciblées dans la base de données sur les débarquements commerciaux. De plus, à mesure que la gestion de la pêche évolue, les hypothèses formulées ces dernières années pour distinguer les pêches ciblées peuvent être non valides lorsqu'elles sont appliquées aux sorties effectuées il y a dix ans. Dans n'importe quel modèle d'évaluation proposé, tous les prélèvements de goberge dans la pêche au poisson de fond sont traités de la même façon, mais la présente section tente de quantifier la distinction entre prises accessoires et prélèvements ciblés de goberge dans la pêche au poisson de fond, ainsi que les prises accessoires d'autres espèces pendant la pêche ciblée de la goberge.

Définition de la pêche ciblée

Au fil des ans, diverses méthodes ont été élaborées pour désigner la pêche ciblée de telle ou telle espèce dans la pêche du poisson de fond. Pour certaines espèces, la configuration des engins peut servir à repérer la pêche ciblée (p. ex. les engins mobiles qui ciblent le merlu argenté ont une maille de 55 à 65 mm; la pêche à la palangre ciblant le flétan se fait avec des hameçons de taille 14, 15 ou 16, comm. pers. de N. den Heyer; l'engin mobile pour la pêche du sébaste de l'unité III a une maille de 110 à 115 mm, MPO 2021c). Pour d'autres, comme la morue, l'aiglefin et la goberge, la configuration des engins est insuffisante pour isoler la pêche ciblée; on s'est plutôt appuyé sur la prédominance de l'espèce dans les prises (p. ex. la présence à plus de 50 % d'aiglefin dans les prises indique un ciblage de cette espèce). Dans le présent document, la configuration des engins de pêche a servi à repérer les ensembles ayant une configuration d'engin valide. En ce qui concerne la pêche ciblée de la goberge, les données dans lesquelles la taille de la maille est liée au ciblage du chabot, du sébaste, du merlu argenté et de la plie rouge ont été retirées de l'ensemble de données, ainsi que celles où la taille de l'hameçon est liée au ciblage du flétan (tableau 3); les ensembles d'où il manque des entrées sur la taille de la maille ou de l'hameçon, ou dont ces entrées sont non valides, ont été conservés. Dans l'ensemble de données restant, la composition des prises a servi à séparer plus encore la pêche ciblée de la goberge de celle de l'aiglefin, du sébaste et de la morue. La composition des espèces affichée sur les figures a été calculée en divisant le poids de chaque espèce présente dans une parcelle de données par le poids total des principales espèces de poisson de fond présentes dans cette parcelle. L'hypothèse principale qui sous-tend ces calculs est que la présence d'une espèce en grandes proportions dans les prises est révélatrice du ciblage de cette espèce. Selon cette définition, les grosses prises accessoires seraient également classées comme étant des prises ciblées; cet effet est atténué en ne tenant compte que des neuf principales espèces de poissons de fond dans le calcul de la composition des prises par espèce. Les données ont été analysées dans les deux grandes catégories d'engins, mobiles et fixes, car une séparation supplémentaire en types d'engins par zone statistique ne répond pas aux exigences de confidentialité qui s'appliquent aux engins fixes.

Historiquement, les tentatives de détermination de la pêche ciblée ont été faites en rassemblant les données par sortie. À la suite des suggestions faites par les intervenants au cadre de 2004 sur la goberge (Stephenson 2004) et d'autres consultations menées avec le Comité consultatif du poisson de fond de Scotia-Fundy au cours de l'examen de l'ESG en 2021, la pêche ciblée a été estimée en rassemblant les données commerciales par ensemble. Le but de cette analyse est de démêler la pêche ciblée à la goberge par ensemble, surtout les sorties dont on estime qu'elles ne ciblent pas la goberge et qui auraient été exclues des sommaires de prises accessoires par sortie. La figure 27 montre un exemple d'une telle sortie (A), apparaissant comme ciblant l'aiglefin dans l'ensemble de données par sortie, mais montrant en fait cinq ensembles ciblant la goberge lorsqu'ils sont désagrégés par ensemble (figure 28). De plus, l'examen de l'information sur les prises accessoires par ensemble permet d'exclure les ensembles où la goberge n'est pas ciblée, et qui se rapportent aux sorties ciblant la goberge (figure 29, figure 30), haussant davantage l'exactitude des sommaires de prises accessoires.

L'information relative à la composition des espèces, agrégée par ensemble, est présentée pour les neuf espèces principales d'une grande zone spatiale (4VWX, figure 31 et figure 32), avec une répartition spatiale plus approfondie de la composante Ouest (4X5Y, figure 33 et figure 34). Dans les deux cas, la division entre les groupes d'engins mobiles et fixes est conservée. La définition d'un ensemble où la goberge est ciblée nécessite la définition d'un seuil pour la proportion de prises par ensemble qui constitue la goberge. Compte tenu de l'absence d'un seuil clair dans les données par ensemble (figure 35, figure 36), cette analyse retient l'hypothèse précédente selon laquelle la pêche ciblant la goberge produit des prises constituées à plus de 50 % de goberge. Compte tenu de la nature relativement arbitraire de cette valeur, un sommaire des prises accessoires a également été fourni selon un seuil où la goberge constitue plus de 70 % des prises par ensemble, montrant la sensibilité de l'analyse à cette valeur (figure 37, figure 38).

Comme il est mentionné plus haut, la pêche ciblée peut être isolée en fonction de la configuration des engins, de la composition des prises par espèce ou, comme dans ce cas, d'une combinaison des deux. La configuration des engins fait référence au maillage (mm) des engins mobiles, au maillage (po) du filet maillant et à la taille des hameçons pour les palangrottes et les palangres. L'exactitude de la méthode fondée sur les engins dépend de l'exactitude et de l'exhaustivité des données sur l'effort, et de la distinction faite entre les combinaisons d'engins par espèce ciblée. Les données sur la pêche proviennent des journaux de bord de la pêche; comme elles ne sont pas assujetties à des vérifications rigoureuses, on y retrouve de nombreuses entrées nulles ou non valides depuis 2002, surtout au début de la série chronologique (tableau 4). L'efficacité de l'affectation de la cible en fonction de la configuration disponible des engins mobiles varie selon les espèces, étant optimale pour les espèces ayant la configuration la plus distincte du groupe (c.-à-d. merlu argenté, figure 39), et moins tranchée pour les espèces qui se chevauchent (c.-à-d. morue, aiglefin et goberge, figure 39) ou qui couvrent une vaste gamme de maillages (c.-à-d. chabot, figure 39). La configuration par espèce des engins fixes n'a été cernée que pour le flétan (c.-à-d. tailles 14 à 16, figure 40), la morue, l'aiglefin, la goberge et le sébaste se chevauchant tous dans les petites tailles d'hameçons (c.-à-d. 12-13, figure 40); le filet maillant n'a montré aucun signe de configuration des engins par espèce (figure 41).

La cohérence entre l'application des méthodes fondées sur les captures et celles fondées sur les engins, séparément, pour déterminer les espèces ciblées sur un ensemble donné est résumée dans le tableau 5 et le tableau 6, et montre un taux de succès variable selon l'espèce. La pêche au merlu argenté par engin mobile, par exemple, affiche une concordance de 99 % entre les deux méthodes, et celle à la plie rouge une concordance de seulement 52 % (tableau 5), un pourcentage navrant. À titre de comparaison, une vérification similaire a

également été effectuée entre les deux méthodes et Mar.fleets, un outil récemment créé pour interroger les données commerciales et celles provenant d'observateurs dans la région des Maritimes. Mar.fleets applique des filtres par permis et par engin aux données commerciales (McMahon et Bowlby 2021). En règle générale, le filtre fishin_CHPs de Mar.fleets était en concordance avec la méthode de détermination par engin de la pêche ciblée à la morue, à l'aiglefin et à la goberge (à plus de 98 % pour les engins mobiles, plus de 97 % pour les engins fixes, depuis 2004), indiquant qu'il s'agit d'une méthode fiable pour l'interrogation des données commerciales. Mar.fleets épargne à l'utilisateur la nécessité de comprendre en profondeur la structure des données et les liens caractérisant les bases de données commerciales et d'observateurs, mais l'utilisateur doit quand même bien comprendre ce qui est interrogé et toutes les mises en garde connexes pour éviter un mauvais usage des données.

L'estimation du ciblage de la goberge dans la pêche du poisson de fond se fait actuellement par un mélange de sélections, par engins et par prises, décrites ci-dessus. Les méthodes ont été combinées à cause du fort chevauchement, dans la configuration des engins, entre la goberge et d'autres espèces (morue et aiglefin pour les engins mobiles; morue, aiglefin et sébaste pour les engins fixes), et à cause du fait que la goberge est souvent capturée en présence d'autres espèces de poisson de fond (c.-à-d. le sébaste). Dans ce cas, les entrées qui ciblent le sébaste, le chabot, la plie rouge et le merlu argenté dans les engins mobiles, et le flétan dans les engins fixes, ont été retirées en fonction de la configuration des engins, les méthodes fondées sur les prises étant appliquées à l'ensemble de données restant pour cerner les ensembles relatifs à la pêche ciblée de la goberge. L'ensemble de données issu de la pêche ciblée de la goberge a servi à produire les tableaux et les figures sommaires des prises accessoires.

La prise accessoire d'autres espèces dans la pêche ciblée de la goberge

Le tableau 7 et le tableau 8 présentent un résumé des prises dans les sorties ciblant la goberge dans 4X5 fondé sur l'ensemble de données agrégées par calée de pêche, les calées ciblant la goberge étant définies comme ayant plus de 50 % de goberge en poids. À titre de comparaison, les prises accessoires par groupe d'engins sont également données selon un seuil de > 70 % (figure 37, figure 38), sachant que cela constitue une démonstration de la sensibilité de l'analyse à l'hypothèse relative au seuil fixé. L'analyse appliquant le seuil de > 50 % est toujours considérée comme étant la méthode la plus adéquate pour estimer les prises accessoires.

Le passage d'une agrégation par sortie à une agrégation par calée pour l'estimation des prises accessoires n'a pas d'effet unidirectionnel sur le résumé, comme en témoigne le résumé par sortie de 2020, fourni dans la dernière colonne du tableau 7 et du tableau 8. Ces changements sont motivés à la fois par l'exclusion des calées de pêche ne ciblant pas la goberge des sorties ciblant la goberge, et l'inclusion des calées de pêche ciblant la goberge des sorties ne ciblant pas la goberge. Fait intéressant, l'analyse par calée des engins mobiles augmente toujours la quantité de goberge capturée lorsque cette espèce est ciblée, indiquant que cette analyse montre davantage une pêche ciblée sélective de la goberge par engins mobiles que l'analyse par sortie.

Les tendances qui ressortent des tableaux et des figures sommaires des prises accessoires doivent être interprétées sans oublier les changements pertinents qu'a connus la pêche du poisson de fond au fil du temps (c.-à-d. la diminution de la proportion de calées de pêche ciblant la goberge, figure 42, en particulier pour les engins fixes). À l'heure actuelle, tous les tableaux fournis sur les prises accessoires s'appliquent à l'unité de gestion de la goberge de la composante Ouest (4X5). Au besoin, l'information peut également être séparée dans l'unité d'évaluation de la goberge de la composante Ouest (4Xopqrs5) et la 4Xmn. Enfin, les futurs travaux qui s'appuieront sur l'analyse actuelle des prises accessoires seront axés sur la comptabilisation des parcelles spatiales plus fines, car des tendances de prises accessoires

spatialement discrètes pour la pêche ciblée de la goberge ressortent dans les données et concordent généralement avec les commentaires des intervenants sur le sujet (figure 43). Dans le cas d'une pêche du poisson de fond dans une partie de deux divisions de l'OPANO, le fait de ne pas tenir compte de ces tendances spatiales plus fines, de caractériser les prises accessoires pour l'ensemble de l'unité en fonction d'une sous-zone ou de faire des inférences entre les engins et les pêches peut entraîner une représentation grossièrement inexacte de l'information.

Tendances générales de la pêche du poisson de fond

La pêche aux engins mobiles dans 4VW semble cibler principalement le sébaste ou le merlu argenté (figure 31), la pêche très sélective du merlu argenté étant confirmée dans le bassin d'Émeraude dans la division 4W (MPO 2018b). Dans 4X5Y, la pêche ciblée aux engins mobiles montre quelques décalages temporels qui sont mis en évidence par la ventilation de la 4X5Y en zones statistiques (figure 33). L'aiglefin et le sébaste affichent la pêche la plus ciblée de ces dernières années dans de nombreuses zones statistiques, le flétan apparaissant comme une prise accessoire dans toutes les zones (figure 33). La pêche ciblée du chabot dans 4Xr était assez évidente plus tôt dans la série chronologique, mais elle a considérablement diminué depuis 2015, la plie rouge prenant le relais (figure 33); ce changement dans l'espèce ciblée est conforme au déclin signalé de la pêche au chabot dans la baie St. Mary's (MPO 2021d). Aussi bien la morue que la goberge se caractérisent par une pêche ciblée au début de la série chronologique, suivie ces dernières années d'une transition notable vers, principalement, des prises accessoires (figure 33). Contrairement à la morue, qui est devenue une prise purement accessoire dans 4X5Y, la pêche du poisson de fond aux engins mobiles continue de cibler la goberge dans 4Xpq (figure 35). Sur le banc de Georges, la goberge est également devenue ces dernières années une espèce à prise purement accessoire, capturée lors de sorties ciblant l'aiglefin (figure 33).

Dans l'ensemble des divisions 4VW de l'OPANO, les pêches aux engins fixes ciblent principalement le flétan, bien que plus tôt dans la série chronologique elles visaient également la morue, la goberge, l'aiglefin, le chien de mer et le chabot (figure 32). Dans 4X5Y, la tendance dominante est le passage du ciblage de la morue, de l'aiglefin, de la goberge, du chien de mer et du flétan au ciblage presque exclusif du flétan, sachant que celui de la goberge persiste quelque peu dans 4Xopq (figure 34). Les tendances de la pêche aux engins fixes au banc de Georges montrent un passage surprenant du ciblage de l'aiglefin au ciblage de la morue ces dernières années (figure 34), sachant que cela pourrait être un artefact du grand déclin de la pêche au poisson de fond par engins fixes dans 5Z ces dernières années (figure 12). À l'intérieur de 4X5Y, dans certaines régions, la goberge semble être devenue une prise principalement accessoire (c.-à-d. 4Xmn), tout en restant une espèce ciblée dans d'autres (c.-à-d. 4Xpq; figure 36).

À l'heure actuelle, les tendances générales de la pêche du poisson de fond sont calculées en fonction de la composition par prises seulement. Si les extrants de l'analyse sont jugés valables et pertinents pour l'évaluation de la goberge, on peut faire plus pour élargir la sélectivité par engins aux neuf principales espèces de poisson de fond.

Information provenant des observateurs

Le niveau de présence des observateurs qui est visé dans la pêche du poisson de fond varie actuellement de 5 à 10 % dans la plupart des flottes de poisson de fond dans 4X5Y et de 25 % à 100 % dans la division 5Z de l'OPANO (MPO 2018). Ce niveau est souvent atteint dans la 5Z, mais il ne l'est souvent pas dans 4X5Y, restant inférieur à 3 % dans la plupart des flottes de la région ces dernières années (comm. pers., Comité consultatif du poisson de fond de

Scotia-Fundy 2020). Compte tenu de la complexité spatiale et temporelle de la pêche au poisson de fond à la 4X5Y, toute tentative d'extrapoler les données des observateurs de moins de 3 % des sorties à l'intégralité de la pêche serait biaisée et produirait un profil trompeur des prises accessoires, lacune révélée par les tentatives antérieures de quantifier les rejets dans la pêche du poisson de fond à la 4X5Y (Clark *et al.* 2015). Par conséquent, toute analyse des prises accessoires et des rejets de goberge continuera de dépendre principalement de l'information sur les pêches jusqu'à ce que le niveau de présence des observateurs augmente. Il est à noter que le niveau de présence des observateurs jugé suffisant pour n'importe quelle analyse dépend du comportement à repérer (c.-à-d. rejet, rejet sélectif), et des espèces en cause (c.-à-d. rares ou communes). L'information provenant des observateurs ne sert pas aux présentes à une analyse distincte des prises accessoires, mais elle a été comparée à l'analyse fondée sur les pêches pour cerner les lacunes et les biais dans le niveau de présence actuel.

Limites

L'analyse de la pêche commerciale plurispécifique présentée ici est fondée sur les prélèvements en poids des neuf principales espèces de poisson de fond (c.-à-d. morue, aiglefin, goberge, flétan, merlu argenté, chien de mer, chabot, plie rouge et sébaste). Le recours dans cette analyse au poids prélevé de neuf grandes espèces indique la biomasse totale prélevée par la flotte, mais il néglige complètement la composante financière des prises de poisson de fond, qui est probablement à l'origine de certaines tendances observées ici (p. ex. le faible prix à la vente augmentant la probabilité que la goberge soit une espèce à prise accessoire). De plus, cette démarche ne tient pas compte des changements survenus dans les TAC de toutes les espèces considérées, changements qui sont à l'origine de certaines tendances observées (p. ex. le faible TAC de la morue limite probablement les prélèvements d'aiglefin). L'intégration de ces deux composantes manquantes dans cette analyse améliorerait grandement la fonctionnalité de cette description plurispécifique de la pêche du poisson de fond.

De plus, les figures et les tableaux des prises accessoires sont sujets à un certain nombre de mises en garde, y compris la création de fausses tendances par le fait que le calcul de la pêche ciblée ne couvre que les « grandes » espèces. À titre d'exemple, une sortie échantillonnée semble cibler la goberge, tout en capturant accessoirement de la morue (figure 44). Lorsqu'on ventile la sortie par calée, il apparaît que certaines calées ciblent manifestement la goberge, tandis que d'autres ciblent la morue (figure 45). Normalement, cela témoigne de l'avantage que présente l'analyse par ensemble, mais sachant que cette sortie a eu lieu dans 4X5Y après 2018, ce qui semble être une pêche ciblée de la morue devient une pêche illégale. Toutefois, l'élargissement de l'ensemble de données à toutes les espèces capturées plutôt qu'aux neuf espèces principales montre que les prises de merluche blanche constituent une partie importante des prises, et éliminent la pêche apparemment ciblée de la morue (figure 46). Cette analyse profitera aussi de l'utilisation d'une liste évolutive des espèces « majeures », plutôt que d'une liste statique, liste évolutive qui tiendrait compte des changements qui sont survenus et qui surviendront dans la gestion de la pêche ciblée autorisée.

On sait aussi que la goberge interagit avec les engins de pêche au homard, mais on ne sait pas exactement dans quelle mesure. L'information est rare et comporte des lacunes en raison d'une trop faible présence des observateurs ou d'un faible échantillonnage, ce qui invalide toute tentative d'extrapoler les prises accessoires à toute la pêche. De même, il existe peu ou pas de données sur la capture de goberges dans les fascines à hareng.

Enfin, les prises accessoires déclarées dans les journaux de bord en application de la LEP ne sont pas incluses, car leurs données n'étaient pas accessibles à ce moment-là.

PÊCHE RÉCRÉATIVE

Les prises récréatives de goberge dans la région des Maritimes sont autorisées sans permis et assujetties aux saisons et aux limites de prises prévues dans le PGIP (MPO 2018). Vu l'absence de mécanismes de déclaration de la pêche récréative dans les eaux de marée, il n'est pas possible de déterminer la quantité des prélèvements ou leur composition par taille.

RELEVÉ

RELEVÉ DE L'ÉCOSYSTÈME

Le relevé estival par navire de recherche sur l'écosystème dans la région des Maritimes a fourni une couverture complète de la 4Xopqrs5Y et de la 4Xmn pour toutes les années à compter de 1970, bien que certaines modifications apportées aux navires et aux engins en 1983 empêchent de comparer les données sur les prises avant et après cette année. Les données du relevé dans 5Z sont disponibles pour 1989-1990, et de nouveau de 2011 à 2021, mais la couverture représentative complète n'est disponible que pour 2016-2017 et de nouveau à partir de 2019. Étant donné que les unités d'évaluation et de gestion de la goberge de la composante Ouest comprennent la division 5Z de l'OPANO, l'intention est de prolonger rétroactivement les indices de relevé de 5Z, requis pour les modèles, jusqu'en 1984. Par conséquent, plusieurs facteurs abordés dans cette section peuvent normalement ne pas être pris en compte dans un document d'entrée de données.

Le relevé d'été par navire de recherche avait lieu principalement en juillet, mais des problèmes de navires et l'élargissement de la couverture ont repoussé l'échantillonnage jusqu'en août au cours de la dernière décennie (figure 47). Compte tenu de l'historique de la ressource, des changements apportés à la gestion et de la disponibilité de certaines sources de données décrites dans la section Structure du stock ci-dessus, les prises du relevé d'été par navire de recherche sont regroupées selon les périodes suivantes :

- 1970-1977 (figure 6) : début de la série chronologique.
- 1978-1983 (figure 48) période coïncidant avec les études sur l'ichtyoplancton et les études de marquage-recapture, ainsi que les changements d'engins de relevé et de navire en 1983.
- 1984-1994 (figure 49) : la goberge de la composante Ouest est considérée comme étant en bonne santé, et relevé de la 5Z (est du banc de Georges) en 1989-1990. Cette période est également utilisée dans le rapport de l'indice de relevé (ESG et règles de contrôle des prises 2011).
- 1995-2010 (figure 50) : période de diminution de la biomasse par rapport à la décennie précédente. Elle précède la mise en œuvre de l'ESG en 2011.
- 2011-2021 (figure 7) : mise en œuvre du cadre de l'ESG. Le relevé d'été par navire de recherche commence à couvrir la 5Z (est du banc de Georges).

Le relevé s'appuie sur échantillonnage stratifié aléatoire au chalut de fond, mais des appareils acoustiques ont également été utilisés récemment. Vu la nature semi-pélagique de la goberge, les données provenant du relevé au chalut de fond sur son abondance et sa biomasse sont sujettes à une plus grande variabilité que celles d'une véritable espèce démersale. L'indice acoustique devrait rendre compte plus précisément de la présence de goberge dans la colonne d'eau, mais l'application relativement récente de la technologie acoustique au relevé d'été par navire de recherche signifie que les données du relevé au chalut de fond demeurent la

meilleure source d'information sur les tendances historiques de l'abondance de la population de goberge de la composante Ouest (Carruthers *et al.* 2003).

Répartition spatiale

Les prises de goberge au chalut de fond ont subi un changement dans leur répartition spatiale au cours de la période examinée, connaissant une certaine contraction loin des eaux peu profondes. Entre 1984 et 1994, période où le stock de goberge de la composante Ouest était considéré comme étant le plus productif, les prises étaient réparties dans l'essentiel de 4WX5Y, à l'exception de 4Wdefg (bancs Canso, du Milieu et de l'île de Sable), et la majorité de 4V et 4Vn (bancs de Banquereau, de Misaine et du Milieu, figure 49). Bien que la goberge soit pratiquement absente des bancs de 4V, des prises importantes étaient courantes le long du bord du plateau néo-écossais et dans Le Gully (figure 49). Au cours de la période suivante (1995-2010), les grands traits le long du bord du plateau ont disparu dans 4VW, tout comme les grands traits dans l'ensemble de 4W (figure 50). Au cours de la période la plus récente (2011-2020), la zone 4Xpq continue de montrer de grands regroupements de goberge, tandis que la 4Xrs (baie de Fundy) a montré une réduction notable des prises (figure 7), une observation appuyée par les commentaires des pêcheurs (comm. pers., Comité consultatif du poisson de fond de Scotia-Fundy). La couverture supplémentaire de la division 5Z (est du banc de Georges) dans le relevé estival de l'écosystème depuis 2011 montre également des concentrations élevées de goberge le long de la limite nord-est du banc de Georges (figure 7). Étant donné le manque d'historique dans la couverture de l'est du banc de Georges, il est difficile de dire si ces regroupements sont une évolution récente ou s'ils avaient simplement été négligés en l'absence de couverture de relevés, mais les commentaires des pêcheurs appuient la deuxième hypothèse.

En plus des grandes tendances décennales, les indices de l'aire d'occupation pondérée (DWA0) ont été calculés à l'aide du relevé d'été par navire de recherche dans diverses zones spatiales, conformément à la méthode décrite dans Swain et Morin (1996) et appliquée plus récemment dans Ricard (2022). Ces indices peuvent servir à explorer les changements dépendant de la densité dans la répartition de l'espèce, l'aire géographique étant définie comme étant celle contenant 95 % de l'espèce (D95) et la zone centrale celle contenant 50 % de l'espèce (D50, Swain et Sinclair 1994). Dans le cas de la goberge, à mesure que le nombre de strates contribuant à un indice de répartition diminue, la probabilité qu'une seule strate domine les prises augmente, de sorte que la valeur D50 devient de plus en plus difficile à calculer (p. ex. figure 51). Vu la similitude des tendances entre la D50 et la D75, elles ont servi de manière interchangeable en tant qu'approximation de la zone centrale de la goberge.

Si la zone étudiée demeure invariable au fil du temps, les tendances des indices de l'aire d'occupation intégrée peuvent transmettre des changements dans la répartition de l'espèce. Dans le cas de la goberge, l'ajout de l'est du banc de Georges dans la couverture depuis 2012 et la réduction de cette dernière en 2018 et 2021 à cause de défaillances touchant les navires scientifiques violent l'hypothèse de l'invariabilité spatiale. Pour atténuer l'effet, les parcelles de l'aire d'occupation pondérée sont toutes fournies avec et sans la couverture supplémentaire de l'est du banc de Georges (c.-à-d. la division 5Y de l'OPANO par rapport à la sous-zone 5 de l'OPANO, figure 52). Le manque de données en 2018 et 2021 n'a pas pu être atténué, mais la superficie totale étudiée indique les années où la couverture spatiale des données change.

Si l'on examine l'ensemble des divisions de l'OPANO dans la région des Maritimes (4VWX5), l'aire de répartition géographique et la zone centrale de la goberge calculées à l'aide des données issues des relevés sont demeurées stables jusqu'au début des années 2000, avant de connaître une diminution importante, atteignant un creux vers 2005-2006 (figure 52). Au cours des années suivantes, l'aire de répartition géographique (D95) et la zone centrale (D50-D75) se

sont améliorées, sans pour autant atteindre les niveaux d'avant l'an 2000. Ces améliorations sont évidentes même lorsque l'effet de l'augmentation de la couverture dans la partie est du banc de Georges est supprimé (figure 52).

La division de la goberge en composantes Est et Ouest montre la même diminution au milieu des années 2000, mais les tendances subséquentes diffèrent. L'aire de répartition et la zone centrale de la goberge de la composante Ouest affichent une hausse par rapport aux faibles niveaux pour se stabiliser peu de temps après à peu près au même niveau qu'avant l'an 2000 (figure 51). La goberge de la composante Est, cependant, n'est pas revenue aux niveaux d'avant l'an 2000 dans l'aire de répartition géographique (D95), ni dans la zone centrale (D50-D75, figure 53); la zone contenant 100 % de l'espèce (aire d'occupation pondérée) affiche un rebond au début de 2010, avant de décliner de nouveau rapidement.

En combinaison avec les tendances de la biomasse, les indices de répartition semblent se comporter d'une manière généralement conforme à la théorie de la sélection de l'habitat en fonction de la densité. Dans ce cas, l'indice de population diminue tout au long des années 1990, mais les indices de répartition géographique demeurent stables, ce qui entraîne probablement une diminution de la densité de poissons dans la zone centrale (figure 51, figure 54). Alors que la population atteint un nadir vers l'an 2000, la faible densité semble déclencher une contraction de la répartition spatiale, les poissons des franges s'installant dans l'habitat convenable nouvellement disponible. Fait intéressant, la contraction spatiale se poursuit tout au long des années 2000, même si l'indice de biomasse commence à adopter une tendance à la hausse, la plus grande biomasse accompagnant certaines répartitions parmi les plus contractées entre 2005 et 2009 (figure 51). On peut supposer que l'abondance de la biomasse à la fin des années 2000 a causé un élargissement de l'aire de répartition en fonction de la densité dans les années 2010, bien que la baisse subséquente de la biomasse à de faibles niveaux au début des années 2010 n'ait pas déclenché de contraction.

Un autre produit utile de l'analyse de la zone d'occupation est la découverte d'une période où les deux stocks ont affiché la plus forte contraction dans la répartition géographique (2005-2008; figure 51, figure 53). La détermination des strates de relevé ayant des prises élevées de goberge (plus de 10 kg/trait) au cours de cette période montre que le bassin Jordan, le bassin de Georges, le chenal nord-est et certaines strates entourant le bassin de LaHave redeviennent un habitat privilégié par la goberge sur plusieurs années (figure 55). Ces zones demeurent importantes même en période d'élargissement de l'aire de répartition de la population dans les années 2010 (figure 56), mais diffèrent de l'habitat principal observé plus tôt dans la série chronologique (figure 57). D'autres travaux devraient être effectués sur les changements survenus dans l'habitat principal de la goberge au fil du temps si le temps et les ressources le permettent.

L'aire d'occupation pondérée est une méthode qui est justifiée, mais elle doit être interprétée en tenant compte de ses limites et en la combinant avec d'autres paramètres. Si cette méthode se fonde uniquement sur les données issues des relevés, on déduit de l'absence de goberge dans un relevé son absence de la zone sondée; une hypothèse qui est particulièrement problématique compte tenu de la densité des calées dans une strate, et aggravée par le fait qu'on effectue le relevé d'un poisson semi-pélagique au chalut de fond. L'intégration des données de relevés et des données de la pêche dans l'indice de répartition pourrait constituer une mesure d'atténuation, les données de la pêche ayant été converties en information sur la présence ou l'absence pour éviter de confondre les effets de l'efficacité des engins avec la densité de la population. Les données de la pêche seraient utilisées en concordance avec l'information sur la présence ou l'absence issue du relevé pour constituer une première couche représentant la répartition géographique du stock, tandis que le rapport poids/trait fondé sur les

relevés pourrait servir à superposer une deuxième couche de densité qui délimite la zone centrale du stock.

Considérations écosystémiques

Étant donné que le changement notable survenu dans les prises au relevé de la goberge au milieu des années 1990 coïncide avec certains changements radicaux qu'ont connus la plupart des espèces de poissons de fond dans la région, les tendances à grande échelle de certaines variables environnementales ont également été examinées. Les données relatives à la température ont été obtenues à l'aide du progiciel azmpdata (Casault et Chrisholm 2021), les zones disponibles étant résumées par unité principale de l'OPANO (figure 58, figure 59). Il convient de noter que les données disponibles sont des résumés annuels sur de grandes régions, et que n'importe quelle analyse bénéficierait grandement de l'agrégation spatiale et temporelle à petite échelle des données. Compte tenu de la nature semi-pélagique de la goberge, les données sur la température au fond (environ 5 m au-dessus du fond) et à la surface ont été extraites, bien que les zones pour lesquelles l'information est disponible diffèrent entre les deux (figure 60, figure 61).

La température du fond marin n'indique pas de changement majeur entre les deux périodes antérieures et postérieures à 1995 (figure 60), tandis que la température de la surface de la mer montre une forte augmentation de 1993 à 1994, suivie d'une période où les valeurs sont plus élevées qu'elles ne l'étaient au cours de la décennie précédente (figure 61). Le lien entre l'abondance de la goberge et la température pourrait être direct (p. ex. préférence du poisson pour telle ou telle température, survie des œufs, etc.), indirect (p. ex. préférence des proies ou des prédateurs pour telle ou telle température), un mélange des deux, ou entièrement accidentel. La plage de température privilégiée par la goberge varie selon son stade biologique et la source de données, mais il semble y avoir un plafond constant de 11 °C, surtout pour la goberge adulte (Collette et Klein-MacPhee 2002; Cargnelli *et al.* 1999). La tendance annuelle de la température au fond et de la température de surface est demeurée inférieure à cette valeur dans toutes les régions tout au long des années 1990, de sorte qu'il est peu probable que les effets perçus sur l'abondance à l'époque soient un effet direct de la préférence de la goberge en matière de température, à moins que la moyenne annuelle ne masque une hausse saisonnière dépassant le plafond. Plus récemment, un effet direct de la préférence en matière de température peut être observé dans le bassin d'Émeraude, les températures de fond agrégées annuelles approchant les 11 °C (figure 60), accompagnées de l'absence apparente de grands traits de goberge dans cette région depuis 2015 (figure 62). Fait intéressant, Carruthers *et al.* (2003) ont abordé l'effet de la température de fond sur les prises de goberge dans les relevés, mais n'ont trouvé qu'un effet du seuil thermique (< 4 °C) dans 4VW, notant que la division 4X ne s'est jamais approchée de ce seuil. Vu la tendance à la hausse des températures dans toutes les régions depuis lors, il est probable que le plafond thermique nuit désormais beaucoup plus que le seuil à la répartition de la goberge.

L'évaluation des effets indirects peut aboutir à une baisse du nombre de proies à divers stades biologiques de la goberge (p. ex. copépodes, krill, crustacés, lançon du nord, hareng, merluche, calmar, etc.), et à une hausse du nombre de prédateurs (p. ex. baudroie, chien de mer, merlu argenté, sébaste, morue, phoques gris et d'autres goberges). Cette liste des liens entre proies et prédateurs de la goberge n'est pas exhaustive et constitue une combinaison de renseignements tirés de la base de données du MPO sur les habitudes alimentaires dans les Maritimes (figure 63, figure 64), de cadres antérieurs (Stephenson 2004) et de la bibliographie (Collette et Klein-MacPhee 2002; Cargnelli *et al.* 1999). Idéalement, l'effet de ces liens trophiques serait examiné sur le stade biologique de la goberge qu'ils sont censés affecter, mais dans les stades biologiques plus jeunes (c.-à-d. larves, juvéniles), il n'y a pas d'indice

fiable d'abondance, de sorte que des comparaisons doivent être faites avec une certaine mesure de la productivité, de l'abondance ou de la répartition de la population dans son ensemble.

En commençant par les proies pour les premiers stades de développement de la goberge, le poids sec du zooplancton a été extrait dans le progiciel azmpdata (Casault et Chrisholm 2021). La collecte de ces données a commencé en 1999, de sorte qu'il n'est pas possible de vérifier les changements survenus à grande échelle au milieu des années 1990. Les données sont disponibles pour un sous-ensemble de stations dans la zone de relevé au printemps et à l'été, ou dans le cadre de l'échantillonnage annuel des trois lignes prédéfinies (c.-à-d. ligne du banc de Browns, ligne Halifax et ligne Louisbourg, décrites dans Casault *et al.* 2020). Compte tenu de la nature spatiale étroite des lignes, nous nous sommes concentrés sur la collecte de données de la station de relevé et avons pris en compte les données du printemps et de l'été pour permettre une couverture complète de 4VWX5 (figure 65). La seule tendance notable à grande échelle semble être une hausse ces dernières années du poids sec du zooplancton dans 5Z, entièrement attribuable à l'échantillonnage effectué au cours du relevé écosystémique d'hiver par navire de recherche des Maritimes (relevé d'hiver par navire de recherche), ce qui place les niveaux de zooplancton sur le banc sur un pied d'égalité avec d'autres zones (figure 66). Cette tendance à la hausse coïncide à la fois avec la hausse de la quantité de biomasse au relevé de la goberge provenant de l'est du banc de Georges (MPO 2021b), et avec la dérive graduelle du calendrier de relevé d'hiver par navire de recherche (figure 47). La division des données sur le zooplancton en unités spatiales plus fines au sein de 4X5 mène à des échantillons de faible taille, tout en indiquant une baisse progressive de la biomasse du zooplancton autour du banc de Browns (zones statistiques 4Xno), une hausse de la biomasse dans l'est du banc de Georges (zones statistiques 5Zjm) et le chenal Fundian (zones statistiques 4Xpqr), et une tendance relativement stable dans la baie de Fundy (4Xs) au fil du temps (figure 67). Cette description de la répartition récente de la biomasse du zooplancton est relativement conforme à la répartition spatiale des prises de goberge dans les relevés à la 4X5 au cours de la période la plus récente (figure 7).

La liste des proies relevées pour la goberge juvénile et la goberge adulte dans la bibliographie est relativement longue (Collette et Klein-MacPhee 2002; Cargnelli *et al.* 1999). Pour des raisons pratiques, la liste originale a fait l'objet de renvois avec la base de données du MPO sur les habitudes alimentaires aux Maritimes (figure 68) et, par conséquent, a été réduite au hareng, au merlu argenté, au calmar, à la crevette et au lançon du nord. Combinées, ces cinq espèces constituent environ 75 % des contenus stomacaux des goberges échantillonnées dans 4VWX5, montrant également un changement notable, d'un régime alimentaire dominé par les piscivores tout au long des années 2000 à un régime dominé par les invertébrés depuis 2010 (figure 68).

La capacité d'examiner adéquatement les tendances d'autres proies de la goberge dépend de la disponibilité des données sur l'indice de la population de proies, et de la capacité de morcelage des données disponibles pour les faire correspondre aux zones de goberge concernées. Dans le cas du lançon du nord, par exemple, son comportement caractéristique complique considérablement le relevé de la population au chalut de fond, tandis que l'absence d'une vessie natatoire empêche le recours aux relevés acoustiques (MPO 1996). Par conséquent, on dispose de peu d'information sur l'abondance d'une espèce qui est considérée comme ayant une importance écologique relativement élevée dans l'écosystème (Collette et Klein-MacPhee 2002). Le peu d'information disponible indique que l'aire de répartition de l'espèce semble être réduite à 4V et 4W Est (MPO 1996), ce qui est conforme à sa faible importance en tant que proie pour la goberge de la composante Ouest, en particulier depuis 2010 (figure 64). De même, il n'y a pas de source fiable sur l'abondance ou la biomasse du krill

ou des crevettes dans la 4X5, espèces qui semblent à la base du régime alimentaire de la goberge (figure 64). L'abondance de la crevette n'est surveillée que le long de l'est du plateau néo-écossais, qui ne fait pas partie de l'unité de gestion de la composante Ouest (Cassista-Da Ros et Cosham 2020).

Les populations de calmars ne sont pas non plus officiellement évaluées dans la région des Maritimes, bien qu'elles soient omniprésentes dans les divisions 4VWX de l'OPANO (MPO 2021f). La seule source d'information sur leur abondance dans l'ensemble de la région provient des tendances annuelles du relevé d'été par navire de recherche, qui fournit un indice de biomasse relative pour l'encornet nordique dans l'ensemble de 4VWX (figure 69). Les difficultés associées à l'échantillonnage d'une espèce pélagique avec un chalut de fond mentionnées plus haut sont présentes aussi dans ce cas, mais il s'agit actuellement de la seule source d'information disponible sur l'abondance. L'indice d'abondance de l'encornet nordique semble de nature cyclique, les pics et les creux se produisant généralement en même temps que ceux de la goberge jusqu'à ces dernières années, ce qui montre que le calmar connaît une augmentation relativement forte tandis que l'indice de la goberge reste stable (figure 69, figure 54). Au cours de la période récente, la contribution des calmars à l'alimentation de la goberge adulte de la composante Ouest a augmenté, ce qui correspond à une augmentation de l'abondance des calmars (figure 64).

Le hareng semble apporter une contribution importante au régime alimentaire de la goberge adulte de la composante Ouest dans la première moitié de la série chronologique (figure 64); il fait aussi l'objet d'un programme de surveillance dans la région des Maritimes, plusieurs relevés acoustiques ayant eu lieu dans 4VWX5 (MPO 2020a). Cependant, les données disponibles sur le hareng révèlent un deuxième problème qui se manifeste souvent lorsqu'on tente d'examiner adéquatement les tendances d'une espèce à l'autre : la compatibilité spatiale. Bien que le hareng fasse l'objet de plusieurs relevés acoustiques, les relevés sont limités aux espaces où l'essentiel de la fraie a lieu (figure 70). Par conséquent, l'abondance de la goberge dans les divisions 4VW de l'OPANO ne peut être comparée qu'à l'abondance du hareng dans les deux espaces de pêche côtière relativement petits qui se trouvent dans ces divisions de l'OPANO (espaces de pêche côtiers de la rive est et du lac Bras d'Or et de la baie Glace; figure 70), en supposant que tous les harengs reproducteurs font l'objet de relevés, puis demeurent dans la 4VW après la fraie. Le même concept s'applique à l'intérieur de la 4X, l'essentiel de la biomasse de hareng relevée provenant de trois espaces de pêche, l'est de la 4X (espace de pêche côtière de la rive sud) étant traité comme une composante distincte du hareng de l'ouest de la 4X (espaces de pêche du banc German et de la baie Scots, MPO 2020a).

À l'intérieur de ces limites, les tendances marquant la biomasse du hareng dans la zone chevauchant la goberge de la composante Ouest sont disponibles depuis 1999 et affichent une baisse dans l'ouest de la 4X en 2005, suivie d'une période stable jusqu'en 2016, et enfin d'une baisse considérable ces dernières années (figure 71). En revanche, l'est de la 4X affiche une tendance relativement stable jusqu'en 2010, suivie d'une hausse constante aux niveaux les plus élevés de la série (figure 72). Il convient également de noter que pendant la période trompeusement stable dans l'ouest de la 4X (2005-2017), les deux espaces de la zone ont affiché des tendances opposées, l'espace de pêche du banc German affichant un déclin, tandis que l'espace de pêche côtière de la baie Scots affiche une hausse (figure 72). Dans l'ensemble, il semble y avoir une hausse de la biomasse du hareng faisant l'objet de relevés acoustiques dans les zones côtières de la 4X, le seul espace de pêche dans les eaux profondes affichant un déclin constant.

Les relevés acoustiques du hareng dans la 4X révélant des tendances opposées, la faible biomasse de la goberge, révélée par le relevé d'été par navire de recherche dans la 4Xopqrs5Y ces dernières années (voir la section Biomasse), correspond à une hausse de la pêche côtière

du hareng et à une baisse de celle du hareng dans les eaux profondes. Fait intéressant, le relevé acoustique sectoriel des divisions 4VW de l'OPANO, effectué dans deux espaces de pêche côtière (figure 70), semble avoir la même corrélation avec l'indice de biomasse, issu du relevé d'été par navire de recherche, de la goberge de la composante Est (divisions 4VW de l'OPANO), les pics de la biomasse du hareng dans le relevé acoustique coïncidant avec les creux de la biomasse de la goberge dans le relevé d'été par navire de recherche (figure 72, figure 73). Cela coïncide avec les commentaires formulés par les intervenants au cours du Cadre de 2004, selon lesquels la goberge a tendance à suivre le hareng en été (Stephenson 2004). Cependant, la situation est davantage compliquée par le changement apparent du régime alimentaire de la goberge, qui est passée d'espèces piscivores à des espèces invertébrées pendant la période où l'abondance du hareng dans les eaux profondes a diminué.

Les tendances de la population de merlu argenté sont fondées sur un modèle de population couvrant l'ensemble de 4VWX, de sorte que les tendances de la population des zones couvrant uniquement la composante Ouest ne sont pas disponibles. En règle générale, la population de merlu argenté de la 4VWX est demeurée à des niveaux relativement faibles tout au long des années 2000, pour ensuite augmenter et demeurer élevée pendant la majeure partie des années 2010, avant de commencer désormais à afficher une tendance à la baisse (figure 74; MPO 2020b). Étonnamment, la période de faible abondance du merlu argenté coïncide avec une période où on les retrouve abondamment dans les estomacs de goberge (figure 64), alors qu'on en trouve très peu dans ces mêmes estomacs depuis 2010, malgré leur abondance le long du plateau néo-écossais. Le merlu argenté est également considéré comme étant un prédateur de la goberge, ce qui indique que la prédation aurait été élevée tout au long des années 2010 et qu'elle commence actuellement à diminuer. De plus, les pêcheurs ont fait remarquer que l'entrée du merlu argenté dans une zone est souvent accompagnée par la sortie de la goberge de cette même zone (comm. pers., Comité consultatif du poisson de fond de Scotia-Fundy), ce qui implique également l'exercice d'une concurrence sur la goberge adulte, concurrence qui devrait s'atténuer si la densité du merlu argenté diminue.

Les autres prédateurs de la goberge comprennent la morue, le sébaste, la baudroie, le chien de mer et le phoque gris. Les stocks de morue qui occupent 4X5 ont connu l'effondrement omniprésent du poisson de fond dans les années 1990 et n'ont montré aucun signe de rétablissement depuis (MPO 2021a), indiquant que toute prédation exercée sur la goberge juvénile par la morue demeure faible. Le sébaste de l'unité 3 englobe la division 4X de l'OPANO et a montré un rebond de sa biomasse mature vers 2010, après une période relativement longue de faible biomasse (figure 75, MPO 2021c). Cela devrait coïncider avec une prédation supplémentaire sur la goberge juvénile, ainsi qu'une concurrence accrue avec la goberge adulte, car la goberge et le sébaste occupent souvent des habitats similaires.

Il n'existe aucune évaluation officielle sur la baudroie ou le chien de mer, mais le relevé d'été par navire de recherche fournit un indice de biomasse couvrant la 4X pour les deux espèces (figure 76, figure 77, MPO 2021f). En règle générale, la biomasse de la baudroie est demeurée élevée tout au long de la série chronologique, à l'exception d'une période de faible biomasse de la fin des années 2000 au début des années 2010 (figure 76). Depuis, la biomasse est revenue aux sommets observés tout au long des années 1990. De même, la biomasse relative du chien de mer est demeurée élevée tout au long des années 1990 et 2000, pour connaître un bref creux vers 2010 avant d'afficher une certaine amélioration depuis (figure 77). Dans les deux cas, la prédation sur la goberge devrait s'atténuer vers 2010, en connaissant des niveaux élevés avant et après cette période. Enfin, les colonies de phoques gris le long du plateau néo-écossais ont connu une croissance sans précédent au cours de la décennie écoulée (MPO 2017), ce qui a probablement accru la prédation sur plusieurs espèces de poissons de fond, y compris la goberge.

En résumé, de piscivore, la goberge est devenue invertivore, indiquant que les calmars et les crevettes deviennent de plus en plus cruciaux dans le régime alimentaire de la goberge de la composante Ouest, remplaçant les espèces de poissons qui y occupaient une place plus importante auparavant. La hausse des températures commence peut-être à jouer un rôle de plus en plus important dans la répartition de la goberge, surtout dans les zones chaudes où la température frôle la limite de 11 °C. On sait que la fraie de la goberge est intimement liée à la température, commençant lorsque les eaux se refroidissent à la fin de l'automne (8 à 10 °C) et atteignant un sommet au début de l'hiver (5 à 6 °C, McGlade *et al.* 1993), de sorte que toute évolution radicale de la température peut avoir une incidence sur la période et le lieu de la fraie. Le manque de données entrave toujours les tentatives d'étudier les liens trophiques les plus élémentaires qui affectent la goberge, en particulier en ce qui concerne les interactions avec les proies. Enfin, diverses tendances chez les espèces prédatrices peuvent entraîner des changements dans la prédation sur la goberge juvénile et adulte, ce qui a probablement des répercussions sur le caractère stationnaire de la mortalité naturelle de cette espèce au fil du temps.

Biomasse

L'indice de biomasse issu du relevé de la goberge dans 4Xopqrs5Y montre une période productive à la fin des années 1980, suivie d'une forte baisse tout au long des années 1990 (figure 54, panneau supérieur). Cela a été suivi d'une deuxième hausse et d'une baisse subséquente entre 2005 et 2010, l'indice de biomasse demeurant relativement bas depuis (figure 54). Il est à noter qu'étant donné l'absence de couverture à la division 5Z de l'OPANO avant 2011, l'indice combiné exclut actuellement complètement la 5Z. Compte tenu de la contribution croissante de 5Z aux prises commerciales (voir la section Pêche), l'intention est d'essayer de modéliser rétroactivement l'indice de biomasse de la 5Z, ce qui permettrait de l'inclure dans l'estimation de la biomasse totale de relevé pour la goberge de la composante Ouest à partir de 1984. Cela constituera une évolution par rapport à l'ESG de 2011, qui supposait que la biomasse issue du relevé par trait (kg/trait) dans les divisions 4X5Y de l'OPANO était également représentative de 5Z. En cas de réussite, la modélisation des prises de relevé dans 5Z éliminerait également la dépendance à l'indice (kg/trait) actuellement en place et permettrait l'application d'un indice de biomasse totale pour l'unité d'évaluation (4Xopqrs5).

À l'heure actuelle, la couverture estivale complète de l'est du banc de Georges n'est disponible que pour les périodes 2016-2017 et 2019-2020. La production d'un indice de biomasse combiné à l'aide des années pour lesquelles les données sont disponibles aboutit à une différence marginale entre trois des quatre années concernées, seule la valeur de 2016 augmentant considérablement (figure 54, panneau inférieur).

Prises selon l'âge

Le relevé des prises selon l'âge de la goberge (composante Ouest) montre des effets annuels très marqués, conséquence de la grande variabilité dans les prises de goberge au chalut de fond (figure 78). En règle générale, il y a des indications d'au moins trois classes d'âge fortes tout au long de la série chronologique, mais les effets annuels pourraient cacher plusieurs cohortes fortes si elles se produisaient dans les 3 à 4 ans les unes des autres. La première classe d'âge forte s'est probablement produite à la fin des années 1980, la deuxième à la fin des années 1990 et la troisième au début des années 2010, la plus récente semblant être la plus faible des trois. Bien qu'il y ait une baisse globale de l'abondance selon l'âge au fil du temps, le relevé continue de capturer un large éventail d'âges ces dernières années.

La conversion de l'abondance selon l'âge en proportion de l'abondance totale pour chaque année élimine les effets annuels et confirme la présence d'au moins trois instances de classe d'âge forte tout au long de la série chronologique (figure 79). La persistance de plusieurs classes d'âge fortes apparentes dans chaque événement à figure 79 pourrait indiquer une confusion des âges, surtout si l'effet apparaissant ou disparaissant lors de changements dans les principaux évaluateurs d'âge ou si la goberge était considérée comme une espèce dont l'âge est difficile à estimer. Comme l'occurrence de plusieurs classes d'âge subséquentes se poursuit tout au long de la série chronologique et à travers cinq changements dans les principaux évaluateurs d'âge, le scénario le plus probable est que cette population de goberge est soumise à des lots pluriannuels de recrutements forts et faibles.

Vu la discordance entre la zone de relevé (c.-à-d. le manque de couverture dans 5Z) et la zone évaluée (c.-à-d. 5Z comprise), le relevé de prise selon l'âge de la composante Ouest consistait auparavant en une moyenne pondérée par zone du nombre de poissons par trait selon l'âge pour les âges allant de 3 à 8 (Porter et Docherty 2011). L'examen actuel des données a conservé les prises selon l'âge du relevé initial, y a inclus les données les plus récentes et a également calculé l'indice d'abondance totale à la zone de relevé couverte de façon constante tout au long de la série chronologique (4Xopqrs5Y, figure 80). Si la simulation rétroactive de l'indice de relevé pour la division 5Z de l'OPANO produit un relevé des prises selon l'âge à la 5Z remontant aux années 1980, elle peut être ajoutée aux indices d'abondance totale selon l'âge dans 4Xopqrs5Y pour produire des indices d'abondance totale selon l'âge pour l'ensemble de la zone d'évaluation de la composante Ouest (4Xopqrs5). L'inclusion de la 5Z dans les indices d'abondance permettrait à l'évaluation de tenir compte avec précision de la divergence des tendances entre la 5Z et le reste de la zone de la composante Ouest, si une telle situation se présente.

Longueur et poids selon l'âge

La longueur et le poids selon l'âge, issus du relevé d'été par navire de recherche ont été examinés pour les âges allant de 1 à 10 ans, 10 étant un groupe plus en raison de la présence intermittente de poissons plus âgés dans les prises de relevé (figure 81, figure 82). Étant donné que la couverture dans l'est du banc de Georges a commencé en 2011, aussi bien la longueur que le poids selon l'âge sont indiqués séparément pour les parties 4Xopqrs5Y et 5Z de l'unité d'évaluation de la composante Ouest.

En règle générale, les âges commençant à 2 ans montrent une longueur moyenne élevée selon l'âge et un poids moyen élevé selon l'âge tout au long des années 1970 et 1980, restant au-dessus de la moyenne de la série (figure 81, figure 82). Au milieu des années 1990, le poids moyen selon l'âge et la longueur moyenne selon l'âge à 4 ans et plus ont diminué davantage pour atteindre la moyenne de la série et se sont stabilisées à ce niveau jusqu'aux années 2010. Depuis lors, une autre baisse a marqué à la fois la longueur et le poids selon l'âge, atteignant des creux dans la série ces toutes dernières années. La baisse la plus récente de la croissance semble commencer à la classe d'âge de 2010 et concerne toutes les cohortes subséquentes (figure 83, figure 84). Ce dernier changement est lié à une classe d'âge, sans correspondre à un changement de l'évaluateur d'âge principal (figure 85), sachant que des essais de validation croisée sont actuellement en cours, au cas où.

La tendance de la longueur et du poids selon l'âge pour les âges 2 et 3 semble osciller autour de la moyenne de la série au fil du temps, tandis que l'âge 1 montre une tendance lentement croissante dans cette longueur et ce poids au fil du temps (figure 81, figure 82). L'inclusion des données issues des relevés effectués sur le banc de Georges n'a pas grand effet sur les tendances dans 4Xopqrs5Y, car la plage de la longueur et du poids selon l'âge est uniforme d'une zone à l'autre.

Vu l'évolution qu'ont connue la longueur et le poids selon l'âge au fil du temps, une analyse supplémentaire s'impose sur les causes probables et sur la tendance que devrait suivre à l'avenir l'un ou l'autre. La baisse du taux de croissance des classes d'âge de 2010 et des années suivantes dans 4Xopqrs5 s'accompagne de températures plus élevées (figure 60, figure 61) et du passage d'un régime piscivore à un régime invertivore (figure 64), sachant qu'on n'a à ce jour relevé aucun lien mécaniste pour l'un ou l'autre.

Âge et longueur à la maturité

Le relevé d'été par navire de recherche ne permet pas de recueillir de renseignements sur la maturité. Le relevé hivernal par navire scientifique permet de recueillir des données sur la maturité, mais ce relevé donne la priorité à la 5Z et aux divisions sud de l'OPANO, de sorte que plusieurs lacunes existent dans la série chronologique lorsque la partie 4X5Y de l'unité de la composante Ouest n'a pas été couverte. Par conséquent, les données ont été divisées en périodes « anciennes » (1979-1987) et « récentes » (2008-2020) en fonction de la disponibilité des données issues du relevé d'été par navire de recherche dans 4X. En outre, la période récente a également des données issues de l'est du banc de Georges, de sorte que la longueur et le poids à la maturité de la période récente ont été calculés pour 4X5Y uniquement, ainsi que 4X5YZ (figure 86, figure 87). Le relevé d'hiver par navire de recherche dans l'est du banc de Georges n'est pas disponible pour la première période.

L'âge à 50 % de maturité (A50) de la goberge (composante Ouest) dans 4X5Y a légèrement augmenté de 3,22 à 3,37 au fil des décennies, avec l'inclusion des poissons de 5Z faisant très peu de différence dans le calcul (3,37, figure 86). Bien que l'A50 affiche très peu de changement au fil du temps, la pente de la courbe semble diminuer, plus de 95 % des poissons mûrissant à l'âge de 4 ans au début de la période, mais seulement environ 75 % étant matures à l'âge de 4 ans dans la période ultérieure. Dans l'ESG de 2011, on a supposé que la maturité était de 0 jusqu'à l'âge de 3 ans compris, et de 1 à l'âge de 4 ans (Rademeyer et Butterworth 2011).

La longueur à 50 % de maturité de la goberge (composante Ouest) dans 4X5Y a diminué de 45,1 cm dans la première période et de 41,2 cm dans la période récente (figure 87). De même que l'A50, l'inclusion de la goberge de l'est du banc de Georges dans la période récente n'a qu'un effet mineur sur la longueur à 50 % de maturité (40,8 cm, figure 87).

Condition et longueur-poids

La condition a été évaluée en calculant le facteur d'état de Fulton séparément pour la goberge mâle et la goberge femelle lors des relevés d'hiver et d'été par navire de recherche (figure 88). Le relevé d'été par navire de recherche fournit l'ensemble de données qui couvre la majorité de la zone d'évaluation de la composante Ouest la plupart des années, à l'exception de l'est du banc de Georges avant 2011. Le relevé hivernal par navire scientifique comporte plusieurs lacunes dans la couverture de la portion 4X de la composante Ouest, mais il a systématiquement couvert le banc de Georges depuis 1987. Après une période de très bon état pour les deux sexes dans les années 1980, l'état a faibli au début des années 1990 et a fluctué à peu près au même niveau depuis lors (figure 88). Il est à noter qu'en 1995, le relevé d'été par navire de recherche est passé des balances à ressort aux balances électroniques dans la mesure un à un des poissons en mer, changement qui pourrait perturber la tendance de l'état des poissons. Ce changement de précision est tout à fait évident lorsque l'on examine les paramètres a et b de la relation annuelle longueur-poids, révélant une diminution notable dans la gamme des valeurs au milieu des années 1990 (figure 89). Le passage de la goberge d'un régime piscivore à un régime invertivore, noté plus haut, ne semble pas avoir d'incidence sur la condition du poisson.

Mortalité par pêche relative

Les indices de biomasse des débarquements commerciaux et des relevés estivaux par navire scientifique peuvent servir à donner une estimation de la mortalité relative par pêche de la goberge (composante Ouest). Compte tenu des zones spatiales décrites tout au long du présent document, la mortalité relative par pêche a été calculée pour l'ensemble de l'unité de gestion de la composante Ouest (4Xopqrs5YZ), la portion 4Xopqrs5Y (c.-à-d. sans la 5Z) et pour des sous-régions distinctes de la composante Ouest (4Xopq = sud de la Nouvelle-Écosse, 4Xrs5Y = région de la baie de Fundy et 5Zc = banc de Georges). Il est important de noter la disparité qui existe dans les données utilisées relativement à l'est du banc de Georges, les débarquements commerciaux comprenant la division 5Zc de l'OPANO tout au long de la série chronologique, tandis que l'indice de biomasse issu du relevé d'été par navire de recherche exclut la région jusqu'en 2011. Même après 2011, la couverture complète de la zone de l'est du banc de Georges n'est disponible que pour la période 2016-2017, et à partir de 2019. Par conséquent, les estimations de la mortalité relative par pêche jusqu'en 2016, ainsi qu'en 2018, constituent une surestimation de la valeur réelle pour la zone concernée, ce qui se manifeste lorsque la biomasse issue des relevés et les débarquements commerciaux excluent 5Z (figure 90). Étant donné qu'une proportion croissante des prises commerciales provient de 5Z (figure 91), la disparité devrait augmenter, soulignant la nécessité d'une couverture estivale complète de l'est du banc de Georges à l'avenir.

La mortalité relative par pêche est sujette à beaucoup de variation interannuelle, mais elle était en général plus élevée dans la première partie de la série chronologique, et plus faible depuis le milieu des années 2000 (figure 90). La décomposition de l'ensemble de données par sous-région à l'intérieur de la 4X5 amplifie le taux de bruit dans ces données, mais semble montrer la diminution temporelle le long des régions de la baie de Fundy, le sud du plateau néo-écossais montrant des périodes de mortalité relative élevée pas pêche à la fin des années 1990 et au début des années 2000, suivies de niveaux relativement faibles depuis lors (figure 90). La mortalité relative par pêche dans l'est du banc de Georges (division 5Zc de l'OPANO) affiche une variation très élevée, attribuée au caractère incomplet de la couverture à cette zone de 2011 à 2015.

En tenant compte de la discordance spatiale entre les zones d'évaluation et de gestion de la goberge de la composante Ouest, la mortalité relative par pêche a également été calculée spécifiquement pour 4Xmn (figure 92). La tendance suit une courbe très claire de grande mortalité plus tôt dans la série chronologique, à des niveaux relativement faibles depuis 2008. Ces dernières années commencent à afficher une hausse, ce qui est conforme à la hausse des prises accessoires de goberge dans 4Xn pendant le ciblage de l'aiglefin (voir la section Pêche commerciale – Prélèvements plurispécifiques).

Mortalité totale

La mortalité de la goberge de la composante Ouest a été calculée à l'aide de la courbe de capture et des méthodes Sinclair Z (fishR, Sinclair 2001). Les âges 2 à 4 ne sont pas entièrement sensibles à l'équipement de relevé, produisant des valeurs principalement négatives dans les deux cas (figure 93, figure 94). Les âges 5 à 7 affichent également des résultats uniformes par les deux méthodes, la mortalité totale ayant augmenté au début des années 1990, atteignant un sommet vers 1997, puis diminuant très bas en 2005 (figure 93, figure 94). Depuis, la mortalité totale a augmenté et, depuis 2010, elle semble s'être stabilisée à un niveau relativement élevé (figure 93, figure 94). Ces tendances sont conformes aux hausses et aux baisses de biomasse révélées par les relevés de la goberge de la composante Ouest (figure 54).

Sélectivité

La sélectivité du relevé peut être estimée en dehors d'un modèle pour tous les âges disponibles (1 à 16 ans et plus). La présence de poissons âgés de 10 ans et plus peut être intermittente au fil des ans, et il n'existe aucune preuve empirique de l'existence de poissons plus âgés qui n'apparaissent pas au relevé, de sorte qu'on suppose que la sélectivité du relevé est plate.

Au début, la sélectivité a été calculée à travers les âges à une année donnée et montre que dans la plupart des années, la sélectivité est d'environ 95 % à l'âge 5 (figure 95). Des écarts surviennent dans les blocs d'années où la courbe de sélectivité se déplace vers la droite, moins de 95 % des poissons étant entièrement sélectionnés à l'âge 5 (figure 96). Ces blocs d'années ne sont pas aléatoires et semblent s'aligner sur la progression des classes d'âge fortes à travers les prises selon l'âge du relevé, tirant la courbe vers les âges plus avancés (figure 79). Cela crée en pratique deux courbes de sélectivité logistique, l'une pour les années où les grandes classes d'âge contribuent à la biomasse du stock reproducteur, et l'autre sans (figure 97). Cela est confirmé lorsque la sélectivité est calculée par âge au sein de chaque cohorte, stabilisant la tendance autour de 95 % de sélectivité à l'âge 5 tout au long de la série chronologique, à l'exception de quelques effets annuels (figure 98). Le calcul de la sélectivité d'une cohorte à l'autre produit une courbe de sélectivité relativement inchangée tout au long de la série chronologique, sans effet directionnel des cohortes fortes (figure 99).

La sélectivité du relevé peut également être explorée en fonction des extrants du modèle de population une fois qu'ils deviennent disponibles, comme ce fut le cas en 2011 (Rademeyer et Butterworth 2011).

Effet nycthéméral sur les prises de relevé

Vu la nature semi-pélagique de la goberge, on a recherché l'effet nycthéméral dans les données de relevé. Les prises moyennes par trait, normalisées selon la longueur du trait, ont été calculées par périodes horaires considérées comme étant les plus représentatives du jour (6 h à 20 h 59) et de la nuit (21 h à 5 h 59) en juillet et août (figure 100). Il est à noter que ces valeurs n'ont pas été normalisées selon la strate et qu'elles diffèrent donc des indices de biomasse, issus du relevé d'été par navire de recherche, de la goberge dont il est question dans la section relative à la biomasse. En règle générale, les prises étaient comparables entre la nuit et le jour, mais les années où la différence était grande, les prises étaient toujours plus importantes le jour. Cela n'est pas appuyé par les commentaires des pêcheurs (comme l'indique Stephenson 2004), de sorte qu'une enquête plus approfondie pourrait être nécessaire, soit par une désagrégation spatiale plus fine des données de relevé en strates, soit par les données acoustiques du relevé d'été par navire de recherche.

Autres facteurs à prendre en compte

Chose intéressante à remarquer : les tendances des indices de biomasse de goberge des composantes Ouest et Est. Les deux indices suivent une tendance remarquablement similaire, bien que les nœuds soient légèrement décalés l'un de l'autre (figure 73, figure 54). Dans le cadre d'évaluation de la goberge en 2004, des discussions approfondies ont été consacrées à la séparation des deux unités (Stephenson 2004), mais la similarité des tendances en matière de biomasse indique qu'une certaine connectivité pourrait persister. Si l'on veut approfondir les hypothèses de connectivité, il faudrait consacrer des ressources à la génération de prises selon l'âge dans le relevé de la composante Est, et déterminer si les cohortes ou certains groupes d'âge sautent de la composante Est à la composante Ouest, ou vice versa.

RELEVÉ ACOUSTIQUE

L'état de la population de goberge de la composante Ouest est actuellement évalué à l'aide des données recueillies au chalut de fond dans le cadre de relevés annuels au chalut. On considère que les indices issus du chalutage par le fond ne sont pas biaisés pour le poisson de fond, mais ils peuvent sous-estimer la biomasse du poisson pélagique et semi-pélagique parce que le chalutage de fond ne capture pas nécessairement le poisson qui se trouve dans la partie supérieure de la colonne d'eau (Neilson *et al.* 2003a). La goberge est semi-pélagique, et les indices de biomasse générés par l'échantillonnage au chalut de fond peuvent être biaisés et imprécis, ce qui produit des avis erronés en matière d'évaluation des stocks (Perley et Neilson 2007). À l'échelle internationale, les indices hydroacoustiques servent généralement à surveiller les tendances de la biomasse de goberge (p. ex. Nedreaas 1997).

On a estimé la biomasse de la goberge de la composante Ouest par les données acoustiques enregistrées lors de relevés estivaux par navire scientifique à l'aide d'un échosondeur Kongsberg EK60 (Debertin 2020). Les données acoustiques saisissent la rétrodiffusion acoustique dans toute la colonne d'eau, ce qui pourrait être mieux adapté à l'estimation des espèces semi-pélagiques, comme la goberge. Plutôt que d'essayer d'attribuer des intégrales d'écho à une cible acoustique, une démarche plurispécifique a été appliquée, attribuant la rétrodiffusion acoustique en fonction des sections transversales connues de rétrodiffusion des poissons, et des analyses de concentration qui ont attribué des régions homogènes selon la composition en espèces. L'indice acoustique de la biomasse de la goberge, composante Ouest, a été jugé aussi adéquat que l'indice de chalutage de fond pour les avis en gestion des pêches, car le biais et la variance étaient similaires entre les indices lorsqu'ils ont été analysés à l'aide de la validation croisée répétée en K parties. Par conséquent, l'indice acoustique de la biomasse de la goberge (composante Ouest) pourrait servir à obtenir des avis sur l'évaluation des stocks. À l'heure actuelle, la biomasse acoustique de la goberge de la composante Ouest existe pour 2012 et 2016-2020, car les données acoustiques n'étaient disponibles que pour les années de la série chronologique (tableau 9). Les données acoustiques obtenues à l'aide de l'échosondeur EK80 ont été recueillies sur le NGCC Jacques Cartier lors du relevé d'été par navire de recherche de 2021, mais elles devront être traitées pour être ajoutées à la série chronologique. On pourrait élaborer des indices acoustiques d'abondance et de biomasse par âge pour cette série chronologique à l'aide des clés existantes de la longueur selon l'âge. La mesure dans laquelle il faut faire la comparaison aux tendances historiques est limitée dans cette série chronologique. Toutefois, l'indice acoustique pourrait permettre d'établir un lien entre les indices, issus du chalutage de fond, qui ont connu des changements d'engins et de navires, mais qui n'ont pas encore fait l'objet de comparaisons entre les navires.

AUTRES SOURCES DE RENSEIGNEMENTS DE RELEVÉS

Quotas individuels transférables (QIT)

Le relevé sectoriel des QIT a été mené pour la première fois à l'été 1995, dans le but de recueillir de l'information sur la morue, l'aiglefin et la plie rouge dans la division 4X de l'OPANO (Claytor *et al.* 2013). Il était à station fixe et s'est déroulé les deux premières semaines de juillet, offrant un bon chevauchement avec le relevé d'été par navire de recherche. Le relevé des QIT a été conçu à l'origine pour couvrir une zone similaire au relevé d'été par navire de recherche, bien que son échantillonnage était généralement plus côtier et qu'il manquait certaines strates profondes par rapport au relevé d'été par navire de recherche. Les incohérences dans le choix des stations à l'intérieur de chaque bloc et dans le respect de la pêche dans tous les blocs au fil des ans ont biaisé l'information, mais la couverture des zones côtières de l'île du cap de Sable à la baie St. Mary's est considérée comme étant très bonne (Claytor *et al.* 2013). La

configuration des engins du relevé de QIT est décrite en détail dans Claytor *et al.* (2013) et dans Clark et Emberley (2009), mais en général, on s'attend à ce qu'elle ait une plus grande capturabilité pour les espèces de fond.

La conception et la facilité d'utilisation du relevé de QIT pour les évaluations de goberge ont été évaluées à plusieurs reprises, produisant diverses conclusions (Carruthers *et al.* 2003; Stephenson 2004; Claytor *et al.* 2013). Le dernier examen de Claytor *et al.* (2013) a permis de déterminer que même si elles constituaient une bonne source d'information biologique (c.-à-d. longueur selon l'âge), les tendances de la biomasse et de l'abondance de la goberge étaient accompagnées de nombreuses mises en garde importantes et ne pouvaient pas être utilisées. Une évaluation de l'effet a estimé que l'abandon du relevé de QIT n'avait eu aucune incidence sur les évaluations analytiques de la goberge à ce jour, et par la suite on a mis fin au relevé, de sorte que la dernière année de la série de données était 2012 (Claytor *et al.* 2013). Compte tenu des conclusions des évaluations précédentes, le présent document évite les tendances de la population de goberge tirées du relevé des QIT et met plutôt l'accent sur l'information biologique, ainsi que sur certaines données de présence et d'absence.

La répartition des prises de goberge dans le relevé des QIT montre des lacunes spatiales très claires autour du banc de Browns et du chenal Fundian, où des ensembles ont été effectués, mais où aucune goberge n'a été capturée (figure 101). Cela correspond généralement à l'absence de prises de goberge dans cette région par le relevé d'été par navire de recherche au cours de la même période (figure 50). Les zones peu profondes au sud de Yarmouth couvertes par le relevé de QIT, mais manquées par le relevé d'été par navire de recherche, affichent très peu d'ensembles contenant de la goberge, en particulier dans la dernière partie de la série chronologique (figure 101).

Étant donné que l'on sait que les goberges s'assemblent selon leur taille, les jeunes étant plus proches de la côte, la longueur moyenne et la longueur modale des poissons échantillonnés dans chaque trait disponible ont été examinées par rapport à l'emplacement du trait. Les longueurs agrégées ont ensuite été regroupées pour suivre la courbe de croissance de 4Xopqrs5 au cours de la même période (figure 4), afin de représenter des groupes d'âge approximatifs. L'utilisation de la valeur moyenne par rapport à la valeur modale montre simplement la différence dans les compromis d'hypothèse, la longueur moyenne ne représentant pas toujours la longueur prédominante de la prise, tandis que la longueur modale ne représente pas exactement les prises dans des ensembles où un nombre égal de poissons à plusieurs longueurs a été capturé. Dans les deux cas, il y a un soutien pour le regroupement de la goberge en fonction de l'âge et de la taille, des poissons d'un an étant trouvés dans les eaux côtières de 4X, et d'autres plus âgés dans les eaux plus profondes. Les deux analyses révèlent un regroupement uniforme de la goberge de 4 à 6 ans autour des bassins de Jordan et de Crowell (figure 102, figure 103).

Relevés du National Marine Fisheries Service (NMFS)

Aux États-Unis, le National Marine Fisheries Service (NMFS) effectue des relevés du poisson de fond au chalut de fond, relevés qui couvrent une partie de l'unité de gestion de la composante Ouest et qui comprennent l'est du banc de Georges. Contrairement au relevé d'été par navire de recherche du MPO, les relevés du NMFS ont lieu au printemps et à l'automne. Ces relevés se font aussi par chalut de fond et sont donc également sujets à une grande variabilité d'année en année dans l'abondance de la goberge. En plus d'une différence saisonnière, les relevés américains ne s'étendent pas toujours aux eaux canadiennes au-delà de la division 5Z de l'OPANO, limitant l'ampleur du chevauchement à seulement cinq années de données estivales dans 5Z. Enfin, le nombre d'ensembles effectués chaque année sur la partie canadienne de l'est du banc de Georges est relativement faible dans les sept strates

américaines couvrant la zone, la strate 1160 en couvrant 66 % et ayant ainsi le plus grand nombre d'ensembles presque chaque année (figure 104, tableau 10). Étant donné que l'allocation de calées a lieu par strate et que la ligne de démarcation de La Haye coupe en deux la strate 1160, la couverture par ensemble de la partie canadienne de la strate 1160 peut varier de zéro à 12 calées par an (figure 105).

Changements d'engins et de navires

Les relevés du printemps et de l'automne du NMFS ont subi un certain nombre de changements d'engins et de navires sur la durée de la série chronologique, à savoir un changement du panneau de chalut en 1985, l'utilisation intermittente du navire Delaware au lieu de l'Albatross IV, et enfin le remplacement de l'Albatross IV par le Henry B. Bigelow en 2009 (NEFSC 2010). Parmi ces changements, celui du panneau de chalut en 1985 a produit un coefficient de conversion de rapport accepté, le substitut périodique du Delaware n'a montré aucune différence notable dans la capacité de capture, et l'adoption du Henry B. Bigelow n'a pas produit un facteur de conversion de rapport accepté en raison de la faible taille des échantillons (NEFSC 2010; Miller *et al.* 2010). Dans les tentatives suivantes, Miller (2013) a calculé le nombre basé sur la longueur par conversion de trait pour la goberge pendant le passage de l'Albatross IV au Henry B. Bigelow, bien que la goberge soit restée l'espèce la plus mal échantillonnée de toutes les espèces considérées. À l'heure actuelle, l'évaluation de la goberge par les États-Unis suppose une conversion de rapport de un entre le Henry B. Bigelow et l'Albatross IV, maintenant une seule série chronologique tout au long du changement (NEFSC 2010; NEFSC 2017).

Si l'on examine l'ensemble des espèces, la série de facteurs de conversion calculés pour le passage de l'Albatross au Bigelow, à ce jour, indique que la nouvelle combinaison de navires et d'engins a une plus grande capacité de capture pour presque toutes les espèces pour les conversions fondées sur le rapport et la longueur (Miller *et al.* 2010; Brooks *et al.* 2010; Miller 2013). Aucun facteur de conversion fondé sur les rapports n'a été calculé pour la goberge, mais les rapports des autres espèces semi-pélagiques variaient de 1,19 (sébaste acadien) à 4,59 (merlu argenté,

). Le facteur de conversion fondé sur la longueur a été calculé pour la goberge par Miller (2013), mais il avait la taille d'échantillon la plus faible de toutes les espèces considérées et il était la seule espèce dont la conversion était de 1 à la plupart des longueurs; les autres espèces semi-pélagiques considérées avaient toutes des facteurs de conversion allant de 2 à 8 à des longueurs médianes (c.-à-d. les merlus et le sébaste dans figure 106). Par conséquent, un facteur de conversion de l'Albatross au Bigelow spécifique à la goberge de 1 n'a pas été jugé approprié ici, car il est probablement supérieur à 1.

En l'absence d'un facteur de conversion utilisable pour la biomasse et l'abondance, les séries chronologiques du printemps et de l'automne aux États-Unis seront divisées en indices indépendants. Par ailleurs, une approximation d'un facteur de conversion du rapport de biomasse peut être faite en faisant simplement la moyenne des facteurs de conversion des autres espèces semi-pélagiques (c.-à-d. Les merlus et le sébaste), bien que ce calcul ne puisse être effectué que sur des conversions basées sur des rapports pour la biomasse (3,16 pour la biomasse par trait), dont l'application peut introduire un biais dans un indice (Alade et Traver 2018; Brooks *et al.* 2010). L'incidence de cette décision peut être évaluée en tant qu'exécution de sensibilité dans l'ESG.

Indice de la biomasse

Étant donné qu'aux États-Unis les relevés vont rarement au-delà de 5Z, ils ne peuvent servir d'indice relatif pour l'abondance de la goberge dans 4Xopqrs5 (figure 105). Cependant, en

combinaison avec le relevé hivernal par navire scientifique du MPO, on peut s'en servir, avec d'autres outils, pour simuler un indice d'abondance de la goberge à la partie canadienne de 5Z, indice qui peut être ajouté à celui de 4Xopqrs pour générer un indice couvrant l'ensemble de la zone d'évaluation. Les quelques années de données dont on dispose du relevé d'été par navire de recherche sur la partie canadienne de l'est du banc de Georges peuvent servir à rapprocher l'indice simulé de la réalité. Cette démarche n'est pas idéale et s'accompagne d'un certain nombre d'hypothèses relatives au calendrier, à la petite taille des échantillons et au libre mouvement des poissons à travers la ligne de démarcation de La Haye. Cependant, compte tenu du déplacement relativement récent de l'activité de pêche à la goberge dans 5Z et de la couverture élargie à 5Z par le relevé estival au navire scientifique à l'avenir, c'était la meilleure solution disponible.

L'emploi d'un indice de relevé couvrant l'ensemble de l'unité d'évaluation nécessite que le relevé d'été par navire de recherche continue de couvrir la partie canadienne de l'est du banc de Georges.

Comme cela est mentionné plus haut, l'unité d'évaluation de la goberge de la composante Ouest s'arrête à la ligne de démarcation de La Haye. Cette division est imposée à des fins de gestion et ne pose aucun obstacle biologique au déplacement de la goberge. Par conséquent, les tendances de l'abondance à la partie canadienne de l'est du banc de Georges peuvent être un phénomène causé par le déplacement de poissons dans les eaux américaines. L'élargissement de la limite sud aux eaux américaines peut éviter l'apparition de tendances fantômes causées par de petits mouvements spatiaux de poissons, mais pose un problème plus important en ce qui concerne la gestion de la pêche.

Autres données biologiques

Les données biologiques issues des relevés américains peuvent également être comparées aux données issues du relevé d'été par navire de recherche du MPO, à condition que la couverture spatiale et les différences saisonnières soient gardées à l'esprit. Les tendances de la condition, par exemple, semblent très constantes entre les relevés d'été et d'hiver du MPO et le relevé de printemps aux États-Unis (figure 88); le relevé d'automne aux États-Unis semble être en contradiction avec les trois autres, montrant une bonne condition ces dernières années tandis que les trois autres montrent un état inférieur à la moyenne.

La comparaison d'autres indicateurs biologiques entre les relevés des États-Unis et ceux du MPO peut être effectuée au fur et à mesure que le besoin s'en fait sentir, mais les différences temporelles et spatiales ne peuvent être ignorées.

REMERCIEMENTS

Les auteurs aimeraient remercier les nombreux participants du Comité consultatif du poisson de fond de Scotia-Fundy, qui ont contribué au présent document en apportant leurs vastes connaissances et expériences au fil du temps. Ils remercient également les échantillonneurs au port, les observateurs et le personnel effectuant les relevés qui ont travaillé sans relâche pour coordonner la collecte et le traitement de ces données. Enfin, un grand merci à Catharine Foley et Phil Politis pour leur aide dans la lecture des données américaines.

RÉFÉRENCES CITÉES

Alade LA and Traver ML. 2018. 2017 northern and southern silver hake and red hake stock assessment update report. Northeast Fish Sci Cent Ref Doc. 18-02; 77 p.

-
- Brooks, E.N., T.J. Miller, C.M. Legault, L. O'Brien, K.C. Clark, S. Gavaris and L. Van Eeckhaute. 2010. Determining length-based calibration factors for cod, haddock and yellowtail flounder. Transboundary Resource Assessment Committee Reference Document 2010-08.
- Cargnelli, L., S. Griesbach, D. Packer, P. Berrien, D. Johnson, W. Morse. 1999. Pollock, *Pollachius virens*, life history and habitat characteristics. NOAA Technical Memorandum, NMFS-NE-131: 1-30.
- Carruthers, E.H., Neilson, J.D., Perley, P., Clark, D., and S. Smith. 2003. [Evaluation of research vessel and ITQ survey data as abundance indices for Pollock](#). CSAS Res. Doc. 2003/110.
- Casault, B. and Chrisholm, E. 2021 [azmpdata R package](#).
- Casault, B., Johnson, C., Devred, E., Head, E., Cogswell, A., et Spry, J. 2020. [Conditions océanographiques optiques, chimiques et biologiques sur le plateau néo-écossais et dans l'est du golfe du Maine en 2019](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2020/071. v + 67 p.
- Cassista-Da Ros, M. et Cosham, J. 2020. [Crevette \(*Pandalus borealis*\) de l'est du plateau néo-écossais: 2018 à 2019](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/045. v + 49 p.
- Clark, D.S. and J. Emberley. 2009. [Assessment of Cod in Division 4X in 2008](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/018.
- Clark, K.J., Hansen, S.C., 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.
- Clark, S. H., Burns, T.S., and R. J. Essig. 1980. Scotian Shelf, Gulf of Maine, and Georges Bank Pollock Assessment Update. NMFS Laboratory Reference 79-59.
- Clayton, R., D. Clark, T. McIntyre, H. Stone, A. Cook, L. Harris, J. Simon, P. Emery, and P. Hurley. 2013. Review of Surveys Contributing to Groundfish Assessments with Recommendations for an Ecosystem Survey Program in the Maritimes region. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 3083.
- Collette, B., G. Klein-MacPhee. 2002. Pollock, *Pollachius virens*. Pp. 247-252 in B Collette, G Klein-MacPhee, eds. Bigelow and Schroeder's fishes of the Gulf of Maine. Third Edition. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Debertin, A. 2020. Estimating the biomass of a mixed species complex using hydroacoustics and catch data from the Bay of Fundy and Scotian Shelf summer ecosystem survey. CJFAS 77: 1101-1116.
- DFO. 1996. [Scotian Shelf Sand Lance](#). DFO Atlantic Fisheries Stock Status Report 96/77E.
- Graham, J., Engle, S., Recchia, M. 2002. Local Knowledge and Local Stocks: An Atlas of Groundfish Spawning in the Bay of Fundy. The Centre for Community-Based Management. Antigonish, NS: St. Francis Xavier University.
- Gulland, J.A. 1983. Fish Stock Assessment. FAO/Wiley Series on Food and Agriculture. John Wiley and Sons, Chichester, 223p.
- Hendrickson, L., P. Nitschke, and B. Linton. 2015. [2014 Operational stock assessments for Georges Bank winter flounder, Gulf of Maine winter flounder, and pollock](#). Northeast Fisheries Science Center Reference Document 15-01.

-
- Hollowed A.B., Bax N., Beamish R., Collie J., Fogarty M., Livingston P., Pope J., and Rice J.C. 2000. Are multispecies models an improvement on single-species models for measuring fishing impacts on marine ecosystems? ICES J. Mar. Sci. 57(3): 707–719.
- Link, J.S. 2010. Ecosystem-based fisheries management: confronting tradeoffs. Cambridge University Press, Cambridge.
- McGlade, J.M., D, Beanlands and M. Oberle. 1993. Pollock.
- McMahon, M and Bowlby, H. 2021. Mar.fleets: an R package for integrating commercial catch and at-sea observer data from Maritimes Region. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3450: V + 28 p.
- Mercer, M.C. 1982. Multispecies approaches to fisheries management advice. Can. Sci. Publ. Fish. Aquat. Sci. 59: 169p.
- Miller, T.J. 2013. A comparison of hierarchical models for relative catch efficiency based on paired-gear data for US Northwest Atlantic fish stocks. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 70:1306–1316.
- Miller, T.J., Das, C., Politis, P.J., Miller, A.S., Lucey, S.M., Legault, C.M., Brown, R.W., and P.J Rago. 2010. Estimation of Albatross IV to Henry B. Bigelow calibration factors. U.S. Depart. of Commerce, Northeast Fisheries Science Center Ref. Dog. 10-05; 233p.
- MPO.2011. [Évaluation de la stratégie de gestion de la goberge de la composante Ouest \(4Xopgrs5\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/054.
- MPO. 2017. [Évaluation du stock canadien de phoques gris de l'Atlantique Nord-Ouest \(Halichoerus grypus\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/045.
- MPO. 2018a. [Poisson de fond dans les divisions 4VWX5-Plan de gestion intégrée des pêches](#).
- MPO. 2018b. [Mise à jour sur l'état du stock de merlu argenté \(Merluccius bilinearis\) du plateau néo-écossais \(Divisions 4VWX de l'OPANO\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/031.
- MPO. 2019a. [Mise à jour de l'état du stock d'aiglefin \(Melanogrammus aeglefinus\) dans les divisions 4X5Y de l'OPANO](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2019/016.
- MPO. 2019b. [Mise à jour de l'état du stock de sébaste de l'unité 3](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2019/014.
- MPO. 2020a. [Mise à jour de l'état des stocks de hareng des divisions 4VWX pour la saison de pêche 2019/2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/050.
- MPO. 2020b. [Mise à jour sur l'état du stock de merlu argenté \(Merluccius bilinearis\) du plateau néo-écossais dans les divisions 4VWX de l'OPANO](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/023.
- MPO 2021a. [Mise à jour de l'état du stock de morue franche \(Gadus morhua\) dans les divisions 4X5Yb de l'OPANO pour 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2021/023.
- MPO. 2021b. [Mise à jour sur la règle de contrôle des prises de goberge \(Pollachius virens\) de la composante Ouest dans les divisions 4Xopgrs5 de l'OPANO pour 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2021/025.
- MPO. 2021c. [Mise à jour de l'état du stock de sébaste de l'unité 3 pour 2020, Secr. can. de consult. sci. du MPO](#). Rép. des Sci. 2021/026.
-

-
- MPO. 2021d. [Compte rendu de l'examen régional par les pairs de l'évaluation du stock de chaboisseau à dix-huit épines \(*Myoxocephalus octodecemspinosus*\) dans la baie St. Mary's; le 3 mars 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu 2021/004.
- MPO. 2021f. [Tendances dans les relevés de recherche sur le plateau néo-écossais et dans la baie de Fundy, dans la région des Maritimes, pour 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2021/022.
- MPO. 2024. [Évaluation du flétan de l'Atlantique du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs \(divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO\) pour 2022](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2024/009.
- Nedreaas, K.H. 1997. Evaluation of the north-east Arctic saithe (*Polloachius virens*) acoustic survey. ICES CM 1997/Y:20.
- Neilson, J.D., Perley, P., Carruthers, E.H., Stobo, W., and C. Clark. 2003a. [Stock Structure of Pollock in NAFO Divs. 4VWX5Zc](#). CSAS Research Document 2003/045.
- Neilson, J.D. Perley, P., Fowler, M., and Clark, D. 2003b. [An evaluation of Commercial Fishery Catch Rates as an Index of Abundance for Pollock in Divs 4X5](#). CSAS Research Document 2003/109.
- Northeast Fisheries Science Center. 2010. 50th Northeast Regional Stock Assessment Workshop (50th SAW) assessment report. 10-17; 844 p.
- Northeast Fisheries Science Center. 2012. Assessment or data updates of 13 Northeast groundfish stocks through 2010. Northeast Fish Sci Cent Ref Doc. 12-06; 789 p.
- Northeast Fisheries Science Center. 2013a. 55th Northeast Regional Stock Assessment Workshop (55th SAW) assessment report. Northeast Fish Sci Cent Ref Doc. 13-11; 845 p.
- Northeast Fisheries Science Center. 2013b. 56th Northeast Regional Stock Assessment Workshop (56th SAW) assessment report. Northeast Fish Sci Cent Ref Doc. 13-10; 868 p.
- Northeast Fisheries Science Center. 2014. 59th Northeast Regional Stock Assessment Workshop (59th SAW) assessment report. Northeast Fish Sci Cent Ref Doc. 14-09; 782 p.
- Northeast Fisheries Science Center. 2017. Operational Assessment of 19 Northeast Groundfish Stocks Updated Through 2016. Reference Document 17-17; 264 p.
- Northeast Fisheries Science Center. 2018a. 65th Northeast Regional Stock Assessment Workshop (65th SAW) assessment report. Northeast Fish Sci Cent Ref Doc. 18-11; 659 p.
- Northeast Fisheries Science Center. 2018b. 64th Northeast Regional Stock Assessment Workshop (64th SAW) assessment report. Northeast Fish Sci Cent Ref Doc. 18-06; 529 p.
- Perley, P., and Neilson, J.D. 2007. Summary of pollock hydroacoustic surveys on the Scotian Shelf. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2725.
- Politis, J.P. Galbraith, J.K., Kostovick, P., and R. W. Brown. 2014. Northeast Fisheries Science Center Bottom Trawl Survey Protocols for the NOAA Ship Henry B. Bigelow. Northeast Fisheries Science Center Reference Document 14-06.
- Porter, J.M., and Docherty, V., Chairpersons. 2011. Proceedings of 4X5 Pollock Management Strategy Evaluation Workshop – 2010. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2945: iv + 158 p.
- Rademeyer, R.A., and D.S. Butterworth. 2011. [Technical Details Underlying the Management Strategy Evaluation Process Leading to Selection of a Management Procedure for Western Component \(4Xopqrs5\) Pollock](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/090: vi + 33 p.
-

-
- Sinclair, A.F. 2001. Natural mortality of cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. ICES J. Mar. Sci. 58: 1–10.
- Stephenson, R.L., Chairperson. 2004. [Proceedings of the Pollock Framework Assessment: 1 May 2003; 16-18 June 2003; and 6-8 April 2004](#). DFO Can. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2004/030.
- Swain, D., and R. Morin. 1996. Relationships between geographic distribution and abundance of American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) in the southern Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53:1.
- Swain, D.P. and A.F. Sinclair. 1994. Fish distribution and catchability: what is the appropriate measure of distribution? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51(5): 1046-1054.
- Trijoulet, V., Fay, G., K.L. Curti, B. Smith and T.J. Miller. 2019. Performance of multispecies assessment models: insights on the influence of diet data. ICES J. Mar. Sci., 76: 1464-1476
- Vinther, M., Reeves, A.S. and K.R. Patterson. 2004. From single-species advice to mixed-species management: taking the next step. ICES J. Mar. Sci. 61:8.

TABLEAUX

Tableau 1. Nombre d'échantillons disponibles de goberge ayant fait l'objet d'une détermination de l'âge, par grande région, année et source de données.

Source	Échantillons prélevés au port				Échantillons de relevé			
Année	4VW	4Xmn	4Xopqrs5Y	5Z	4VW	4Xmn	4Xopqrs5Y	5Z
1962	349	0	131	0	0	0	0	0
1965	46	0	0	0	0	0	0	0
1970	55	0	123	0	7	167	78	0
1971	0	0	297	34	86	64	17	0
1972	0	0	208	0	3	6	168	0
1973	276	30	247	0	14	62	127	0
1974	170	83	344	59	90	13	60	0
1975	154	197	359	264	79	24	18	0
1976	306	0	638	148	33	87	108	0
1977	872	161	617	161	38	55	199	0
1978	534	407	506	202	151	78	48	0
1979	1 038	158	275	93	228	96	303	0
1980	914	377	339	311	311	219	194	69
1981	499	142	929	191	321	69	249	1
1982	753	307	1 344	340	397	175	300	0
1983	1 313	501	1 662	203	561	223	352	0
1984	1 384	240	968	41	504	108	248	57
1985	1 401	152	1 033	52	220	150	118	0
1986	1 562	344	1 536	171	174	152	460	0
1987	1 353	696	1 638	224	267	167	197	102
1988	1 244	360	1 158	157	158	133	194	0
1989	877	522	797	63	194	60	141	232
1990	949	133	903	234	232	58	179	136
1991	866	172	1 426	239	421	117	227	192
1992	808	270	1 045	388	301	140	164	0
1993	307	582	1 068	587	371	185	204	0
1994	384	348	880	562	245	118	158	31
1995	418	209	1 019	161	259	115	127	0
1996	182	214	833	141	166	79	130	0
1997	168	121	905	297	166	141	128	0
1998	305	84	1 316	344	84	30	68	0
1999	430	170	1 058	428	97	80	104	0
2000	215	140	1 579	351	85	57	172	0
2001	29	137	1 403	928	137	97	182	0
2002	87	84	1 078	450	115	136	123	0
2003	0	0	1 067	413	85	47	158	0

Source	Échantillons prélevés au port				Échantillons de relevé			
Année	4VW	4Xmn	4Xopqrs5Y	5Z	4VW	4Xmn	4Xopqrs5Y	5Z
2004	49	74	1 219	401	39	32	127	0
2005	0	0	884	368	22	80	110	0
2006	46	0	678	419	46	16	183	0
2007	145	115	1 087	302	32	63	102	0
2008	160	151	972	282	26	94	96	0
2009	186	241	943	384	102	77	113	0
2010	342	149	949	442	73	137	57	2
2011	140	233	591	162	167	88	144	82
2012	190	240	498	300	145	141	163	122
2013	24	207	572	286	130	60	212	85
2014	0	0	556	411	173	101	209	66
2015	0	0	649	256	107	71	103	123
2016	0	0	680	276	82	76	377	210
2017	0	149	761	257	91	41	288	210
2018	30	57	578	435	19	41	165	111
2019	0	31	614	406	69	69	253	106
2020	0	156	546	444	150	25	331	140

Tableau 2. Groupement par classe de jauge pour les navires commerciaux.

Classe de jauge	Poids (t)
1	1 à 24,9
2	25 à 49,9
3	50 à 149,9
4	150 à 499,9
5	500 à 999,9
6	1 000 à 1 999
7	2 000 et plus

Tableau 3. Résumé de la définition selon l'engin des calées ciblées pour les engins mobiles et pour la palangre/palangrotte dans les divisions 4X5YZ de l'OPANO.

Type d'engin	Type et taille	OPANO	Année	Cible
Mobile	Maillage de 50-70 mm	4Xmn	Tous	Merlu argenté
Mobile	Maillage de 90-100 mm	4X5Y	Tous	Chabot
Mobile	Maillage de 110-120 mm	4X5Y	Tous	Sébaste
Mobile	Maillage de 130-150 mm	4X5Y	Avant 2019	Morue/aiglefin/goberge
Mobile	Maillage de 130-150 mm	4X5Y	2019	Aiglefin/goberge
Mobile	Maillage de 125-150 mm	5Z	Tous	Morue/aiglefin/goberge
Mobile	Maillage de 155-165 mm	4X5Y	Tous	Plie rouge
Palangrotte/palangre	Taille de l'hameçon 12-13	4X5Y	Avant 2019	Morue/aiglefin/goberge/sébaste
Palangrotte/palangre	Taille de l'hameçon 12-13	4X5Y	2019	Aiglefin/goberge/sébaste
Palangrotte/palangre	Taille de l'hameçon 12-13	5Z	Tous	Morue/aiglefin/goberge/sébaste
Palangrotte/palangre	Taille de l'hameçon 14-16	4X5	Tous	Flétan

Tableau 4. Résumé des données valides sur la configuration des engins selon les calées pour les principaux groupes d'engins.

Année	Mobile	Fixe
2002	72 %	0 %
2003	81 %	12 %
2004	96 %	58 %
2005	96 %	60 %
2006	95 %	72 %
2007	96 %	76 %
2008	95 %	79 %
2009	97 %	80 %
2010	98 %	78 %
2011	97 %	78 %
2012	97 %	82 %
2013	98 %	85 %
2014	97 %	84 %
2015	99 %	81 %
2016	97 %	78 %
2017	97 %	76 %
2018	94 %	85 %
2019	96 %	87 %
2020	97 %	91 %

Tableau 5. Comparaison de l'accord (proportion d'accord) entre les méthodes fondées sur la composition des prises (PRISES) et celles fondées sur la configuration des engins de pêche (ENGINS) pour la détermination d'une espèce ciblée, pour les calées de pêche aux engins mobiles. Les cellules bleues indiquent le nombre de calées enregistrées qui sont en accord. Une espèce est déterminée comme étant ciblée lorsqu'elle représente plus de 50 % de la capture en poids. Les tirets indiquent les cellules où la comparaison est absurde. MAG- Morue, aiglefin, goberge, AG- Aiglefin, goberge, SEB- Sébaste, CHA- Chabot, MEA- Merlu argenté, PLR- Plie rouge.

Engins mobiles	ENGINS							
PRISES	MAG	AG	SEB	CHA	MEA	PLR	Données non valides	Proportion d'accord
Morue/aiglefin/goberge	572 584	0	13 168	365	280	5 121	89 374	97 %
Aiglefin/goberge	0	34 303	2 367	15	0	519	1 460	92 %
Sébaste	18 874	1 942	124 017	306	41	63	26 146	85 %
Chabot	2 791	43	4	10 597	13	1 558	2 534	71 %
Merlu argenté	26	12	13	0	8 648	21	3 825	99 %
Plie rouge	32 655	682	42	163	277	36 482	12 349	52 %
Chien de mer	218	8	387	0	0	18	59	-
Flétan	1 002	89	161	8	41	231	246	-
Pas d'espèce dominante	65 281	3 421	10 496	94	86	4 289	20 539	-
Proportion d'accord	83 %	85 %	82 %	92 %	92 %	76 %	-	-

Tableau 6. Comparaison de l'accord (proportion d'accord) entre les méthodes fondées sur la composition des prises (PRISES) et celles fondées sur la configuration des engins de pêche (ENGINS) pour la détermination d'une espèce ciblée, pour les calées de pêche aux engins mobiles. Les cellules bleues indiquent le nombre de calées enregistrées qui sont en accord. Une espèce est déterminée comme étant ciblée lorsqu'elle représente plus de 50 % de la capture en poids. Les tirets indiquent les cellules où la comparaison est absurde. MAGS- Morue, aiglefin, goberge, sébaste, AGS- Aiglefin, goberge, sébaste, FLA- Flétan.

ENGINS FIXES	ENGINS				
PRISES	MAGS	AGS	FLA	Données Invalides	Proportion d'accord
Morue/aiglefin/goberge/sébaste	72 079	0	13 019	76 718	85 %
Aiglefin/goberge/sébaste	0	204	73	798	74 %
Flétan	6 761	554	62 381	6 117	90 %
Chien de mer	3 626	0	943	6 662	-
Chabot	7	0	18	4 146	-
Merlu argenté	5	0	2	71	-
Plie rouge	1	0	1	2 272	-
Pas d'espèce dominante	9 677	130	2 870	5 150	-
Proportion d'accord	78 %	23 %	79 %	-	-

Tableau 7. Résumé du poids total (kg) de toutes les espèces capturées dans les calées d'engins mobiles ciblant la goberge dans les divisions 4X5 de l'OPANO. La dernière colonne résume les prises accessoires de 2020, agrégées par sortie plutôt que par calée, à titre d'exemple seulement. Les tirets indiquent l'absence de prise; les 0 indiquent une prise de moins de 0,5 kg.

Espèces groupées	2002-2005	2006-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Par sortie 2020
GOBERGE	16 923 518	8 831 196	1 965 045	2 748 342	2 488 444	1 979 096	1 122 864	1 766 532	1 322 417	910 571	1 574 196	1 172 742	1 442 654	1 118 315
AIGLEFIN	1 278 095	527 524	95 098	221 492	228 609	207 318	187 244	286 753	296 373	208 574	226 674	144 720	256 165	291 075
MORUE	959 994	496 986	119 904	61 137	46 464	101 610	62 490	46 068	44 365	34 998	21 592	16 457	27 884	29 819
SÉBASTE	354 650	105 890	23 716	37 590	32 960	46 111	33 044	25 071	22 295	32 240	81 270	34 528	49 463	43 136
MERLUCHE BLANCHE	289 223	142 901	64 706	60 839	36 564	27 004	27 880	22 255	21 547	24 701	31 115	17 589	29 059	23 763
BAUDROIE	311 502	68 780	3 429	3 762	3 216	5 283	2 335	1 791	2 684	2 219	3 863	4 153	5 046	4 757
PLIE GRISE	106 513	53 409	6 220	3 443	3 263	9 729	3 148	4 451	1 634	1 107	1 837	1 471	3 415	3 534
FLÉTAN	8 697	5 683	1 183	1 822	1 723	4 858	2 575	2 847	2 479	1 638	4 500	2 571	3 716	2 916
PLIE ROUGE	15 275	7 440	2 106	1 377	2 247	3 456	1 331	1 292	519	439	174	216	88	112
PLIE, NON SPÉCIFIÉE	13 336	9 645	1 214	1 626	847	142	11	-	-	-	1	-	-	-
PLIE CANADIENNE	16 238	6 154	546	1 369	345	644	30	80	71	23	-	31	42	-
MERLU ARGENTÉ	512	3	-	-	-	93	13	63	3 980	145	4 119	7 113	242	223
MERLUCHE ROUGE	-	10 853	-	8	-	-	-	74	-	-	632	-	3 258	-
CHABOT	2 619	4 435	1 718	1 413	556	112	969	29	334	102	85	1 064	66	226
POISSON-CHAT	11 515	1 361	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BROSME	5 183	2 697	457	342	671	1 470	193	295	204	141	354	98	138	122
LIMANDE À QUEUE JAUNE	9 792	927	192	69	368	125	9	36	51	13	10	-	69	-
RAIE	1 128	6 004	-	739	898	-	32	11	-	-	-	-	2 545	994
AUTRES	2 044	166	-	216	563	3	1	-	-	-	-	-	8	-
LOUP ATLANTIQUE	-	753	85	348	48	80	16	9	20	2	9	3	9	-
HARENG/GASPAREAU/ALOSE	106	155	-	-	-	4	203	35	14	-	-	-	33	17
CHIEN DE MER	-	69	-	-	-	-	-	77	-	1	-	22	31	29
TILE	17	11	7	19	8	-	-	-	-	-	6	-	-	-
CARDEAU D'ÉTÉ	7	52	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
LOUP DE MER, NON SPÉCIFIÉ	-	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
MAQUEREAU	9	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-
GROSSE POULE DE MER	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LOUP TACHETÉ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
LOUP À TÊTE LARGE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 8. Résumé du poids total (kg) de toutes les espèces capturées dans les calées d'engins mobiles ciblant la goberge dans les divisions 4X5 de l'OPANO. La dernière colonne résume les prises accessoires de 2020, agrégées par sortie plutôt que par calée, à titre d'exemple seulement. Les tirets indiquent l'absence de prise; les 0 indiquent une prise de moins de 0,5 kg.

Espèce	2002-2005	2006-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Par_sortie_2020
GOBERGE	6 635 936	4 537 161	1 230 535	1 068 303	936 757	638 223	633 530	869 955	787 940	681 202	387 478	384 146	353 106	350 852
MERLUCHE BLANCHE	2 001 031	938 479	364 463	369 825	258 744	136 457	128 970	110 390	102 446	171 813	115 201	67 523	36 354	36 505
MORUE	1 476 665	578 180	141 494	105 087	73 229	97 597	157 554	124 307	112 329	147 307	38 888	50 013	27 196	25 853
BAUDROIE	61 753	22 476	4 436	3 207	2 213	3 531	2 116	3 114	5 953	11 582	4 603	10 886	8 089	8 019
BROSME	33 970	27 006	14 044	11 847	13 144	10 407	5 164	5 832	3 950	3 935	4 169	2 567	3 365	3 360
AUTRES	48 214	32 748	17 541	7 220	2 600	1 033	1 251	442	594	398	232	202	44	44
AIGLEFIN	48 569	13 999	3 380	3 470	2 607	2 470	1 664	1 374	1 820	1 813	540	1 546	1 440	1 115
SÉBASTE	11 568	5 931	2 381	3 842	2 933	1 277	384	1 329	428	317	613	486	213	224
CHIEN DE MER	9 552	19 732	-	-	-	50	3	-	-	-	12	-	84	84
HARENG/GASPAREAU/ALOSE	20 464	3 273	62	470	-	264	-	-	9	-	-	-	-	-
FLÉTAN	1 863	4 084	559	416	998	699	1 090	2 546	1 659	606	1 917	1 337	840	891
MERLU ARGENTÉ	4 495	2 018	-	-	-	10	1	-	-	-	-	-	-	-
RAIE	38	67	-	62	348	622	23	15	3	9	21	7	9	9
TILE	680	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MERLUCHE ROUGE	0	398	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10
MAQUEREAU	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
LOUP ATLANTIQUE	0	12	27	2	16	-	-	-	100	203	17	-	-	-
POISSON-CHAT	172	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PLIE, NON SPÉCIFIÉE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PLIE ROUGE	19	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
PLIE GRISE	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PLIE CANADIENNE	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHABOT	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
GROSSE POULE DE MER	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 9. Indice acoustique de la goberge (composante Ouest), avec les intervalles de confiance (IC).
S.O. – sans objet

Année	Acoustique	ICinf.	ICsup.
2011	S.O.	S.O.	S.O.
2012	11 578	11 511	11 636
2013	S.O.	S.O.	S.O.
2014	S.O.	S.O.	S.O.
2015	S.O.	S.O.	S.O.
2016	36 969	36 758	37 162
2017	16 431	16 355	16 504
2018	16 317	16 271	16 362
2019	9 341	9 298	9 382
2020	38 408	37 501	39 286

Tableau 10. Information sur les strates pour les strates de relevé du National Marine Fisheries Service des États-Unis couvrant l'est du banc de Georges. Il est à noter que les strates partielles ont été calculées à l'aide d'une projection équivalente en surface d'Albers (C. Foley, comm. pers.), qui peut différer de la projection employée pour calculer la zone complète de la strate (Politis et al. 2014).

Strate	Superficie de la strate complète (NM ²)	Strate dans les eaux canadiennes (MM ²)
1190	2 454	1,0
1200	1 221	0,3
1160	2 980	1 518,9
1170	360	272,8
1180	172	148,0
1210	424	230,0
1220	454	127,9

Tableau 11. Estimations disponibles des facteurs d'étalonnage du rapport fondé sur la biomasse pour le passage du navire Albatross au navire Bigelow des États-Unis (Miller et al. 2010). L'application de divers facteurs de conversion dans les évaluations et les documents sources pertinents est indiquée pour les espèces de poissons non plats seulement, les poissons plats apparaissant sous forme de tirets.

Espèce	Type	Saison	Conversion	UsageDansLevaluation	Source
Plie canadienne	Poissons plats	Printemps	2,092	-	-
Plie canadienne	Poissons plats	Automne	1,692	-	-
Grande raie	Poissons plats	PrintempsAutomne	3,661	-	-
Raie hérisson	Poissons plats	Printemps	2,786	-	-
Raie hérisson	Poissons plats	Automne	8,814	-	-
Raie à queue de velours	Poissons plats	PrintempsAutomne	4,45	-	-
Cardeau d'été	Poissons plats	Printemps	3,066	-	-
Cardeau d'été	Poissons plats	Automne	2,141	-	-
Raie épineuse	Poissons plats	PrintempsAutomne	3,626	-	-
Turbot de sable	Poissons plats	Printemps	3,069	-	-
Plie rouge	Poissons plats	PrintempsAutomne	2,086	-	-
Raie tachetée	Poissons plats	Printemps	3,718	-	-
Raie tachetée	Poissons plats	Automne	2,174	-	-
Plie grise	Poissons plats	PrintempsAutomne	3,257	-	-
Limande à queue jaune	Poissons plats	Printemps	2,244	-	-
Limande à queue jaune	Poissons plats	Automne	2,402	-	-

Espèce	Type	Saison	Conversion	UsageDansLevaluation	Source
Morue franche	Fond	PrintempsAutomne	1,58	Selon le rapport (BGO, BG) ou la longueur (GdM, BG)	CERT; NEFSC 2013a
Aiglefin	Fond	Printemps	0,878	Selon le rapport (BGO, BG) et la longueur (BG)	CERT, NEFSC 2014
Aiglefin	Fond	Automne	1,489	Selon le rapport (BGO, BG) et la longueur (BG)	CERT, NEFSC 2014
Sébaste acadien	Semi-pélagique	PrintempsAutomne	1,191	Selon le rapport	NEFSC 2012
Merluce rouge	Semi-pélagique	Printemps	3,712	Selon la longueur	Alade et Traver 2018
Merluce rouge	Semi-pélagique	Automne	3	Selon la longueur	Alade et Traver 2018
Merlu argenté	Semi-pélagique	Automne	4,349	Selon la longueur	Alade et Traver 2018
Merlu argenté	Semi-pélagique	Printemps	4,591	Selon la longueur	Alade et Traver 2018
Merluce blanche	Semi-pélagique	PrintempsAutomne	2,088	Selon le rapport	NEFSC 2013b
Gaspereau	Pélagique	PrintempsAutomne	1,1	Non évaluée	-
Hareng de l'Atlantique	Pélagique	Printemps	5,394	Rupture de la série	NEFSC 2018a
Hareng de l'Atlantique	Pélagique	Automne	1,95	Rupture de la série	NEFSC 2018a
Maquereau	Pélagique	PrintempsAutomne	0,868	Rupture de la série	NEFSC 2018b

FIGURES

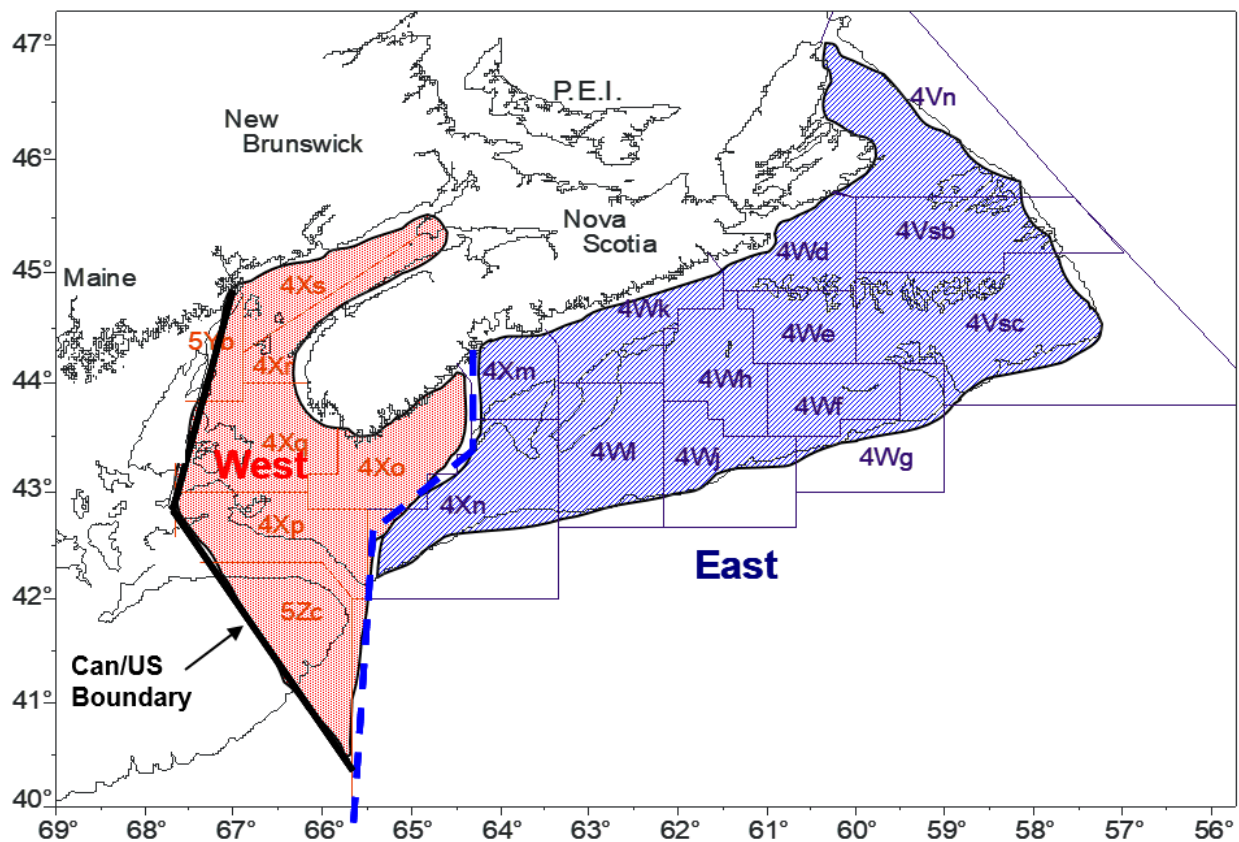


Figure 1. Composants de la structure des stocks de goberge dans la région des Maritimes.

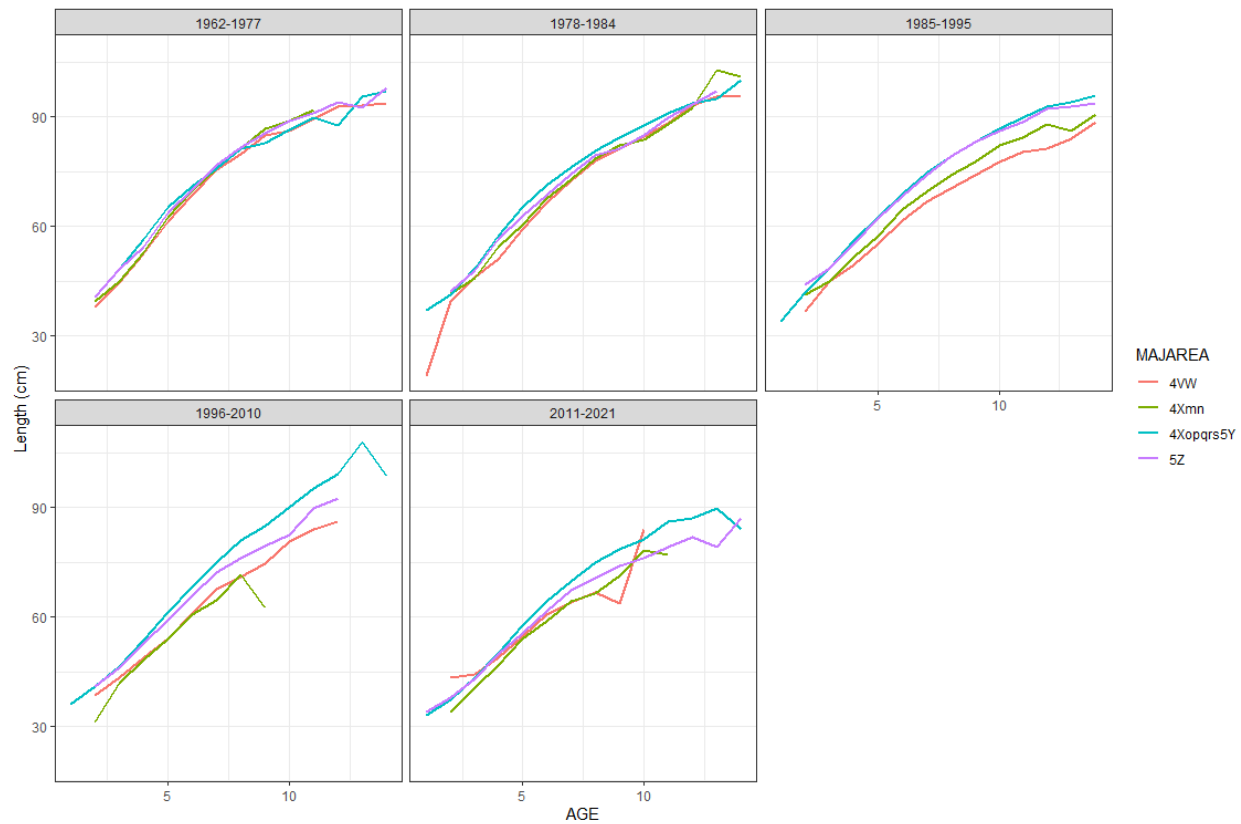


Figure 2. Longueur selon l'âge moyenne de la goberge par zone unitaire (désignée par les couleurs) et par période (désignée par les facettes) selon les données du programme d'échantillonnage à quai.

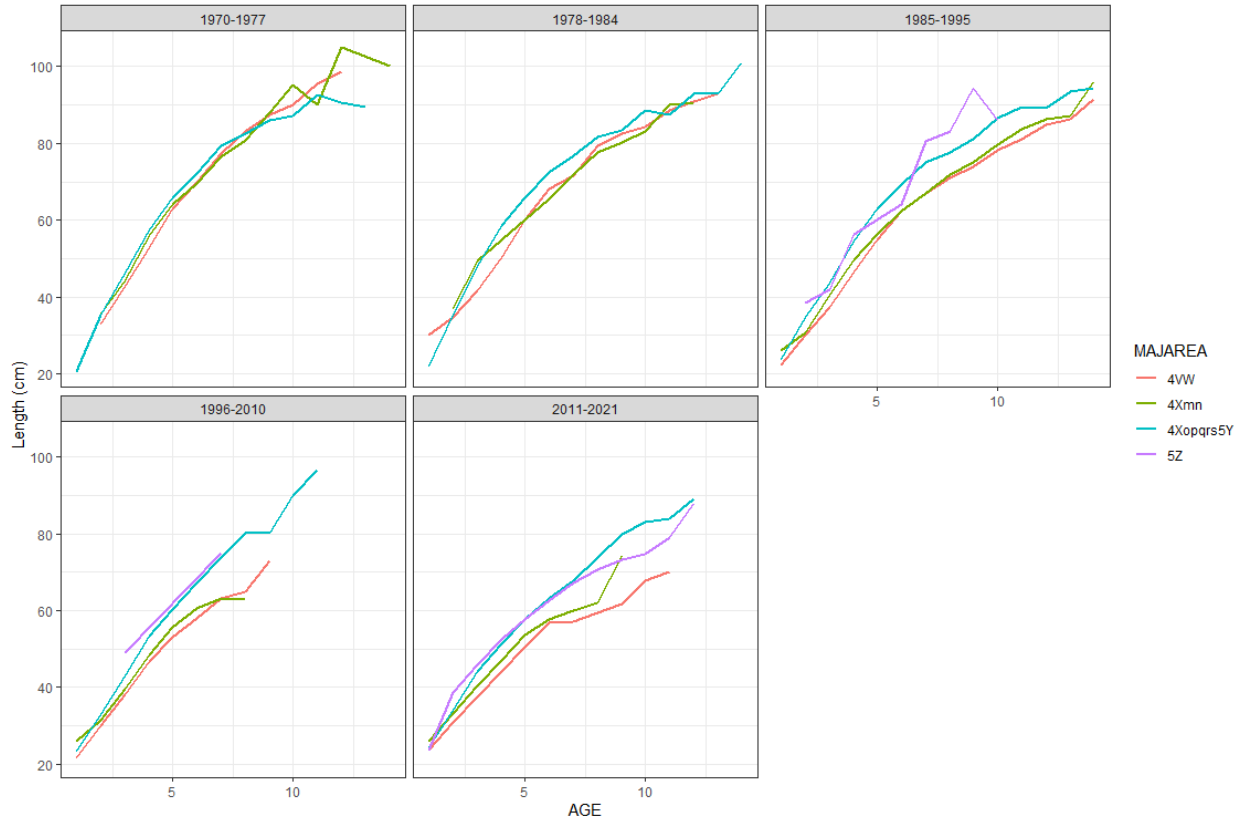


Figure 3. Longueur selon l'âge moyenne de la goberge par zone unitaire (désignée par les couleurs) et par période (désignée par les facettes) selon les données du relevé d'été par navire de recherche du MPO.

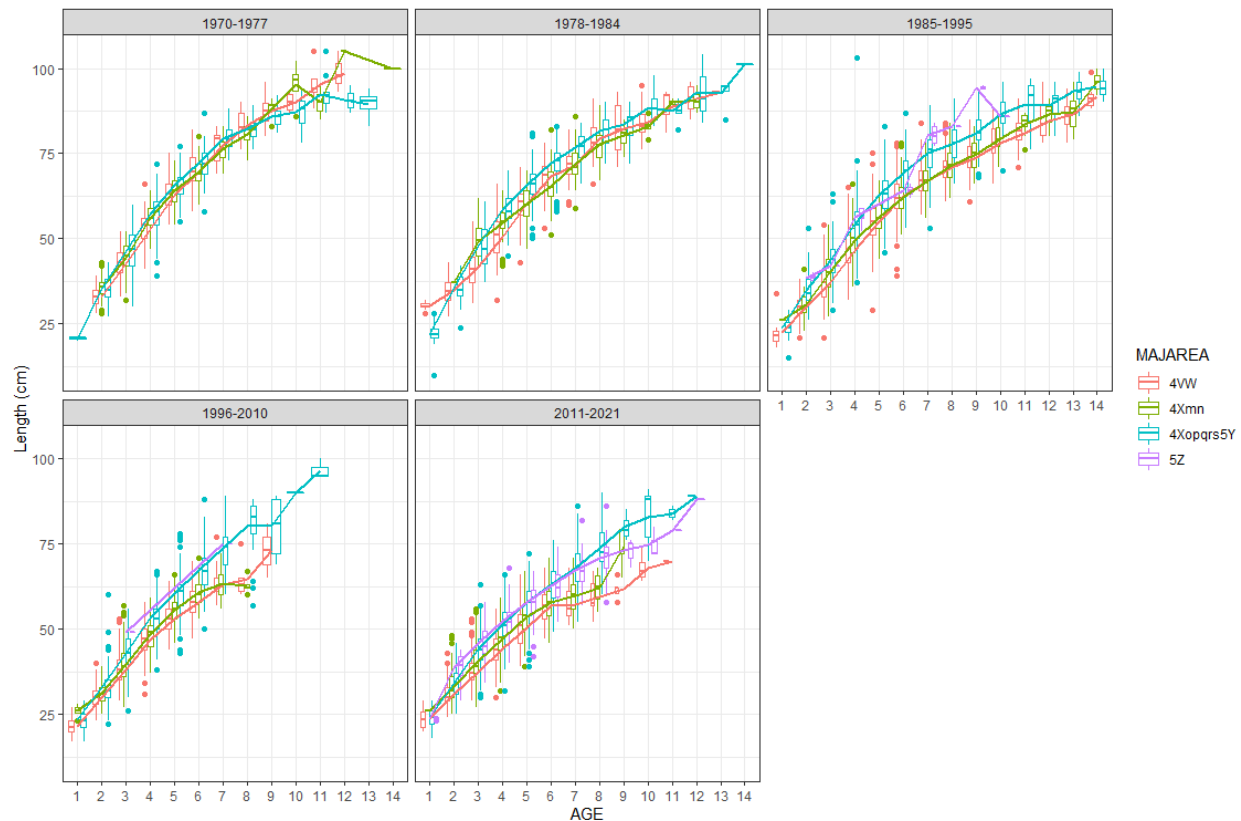


Figure 4. Longueur selon l'âge de la goberge par zone unitaire (désignée par les couleurs) et par période (désignée par les facettes) selon les données du relevé estival par navire de recherche du MPO. Les lignes indiquent la valeur moyenne. Les boîtes à moustaches montrent la répartition des données autour de la moyenne.

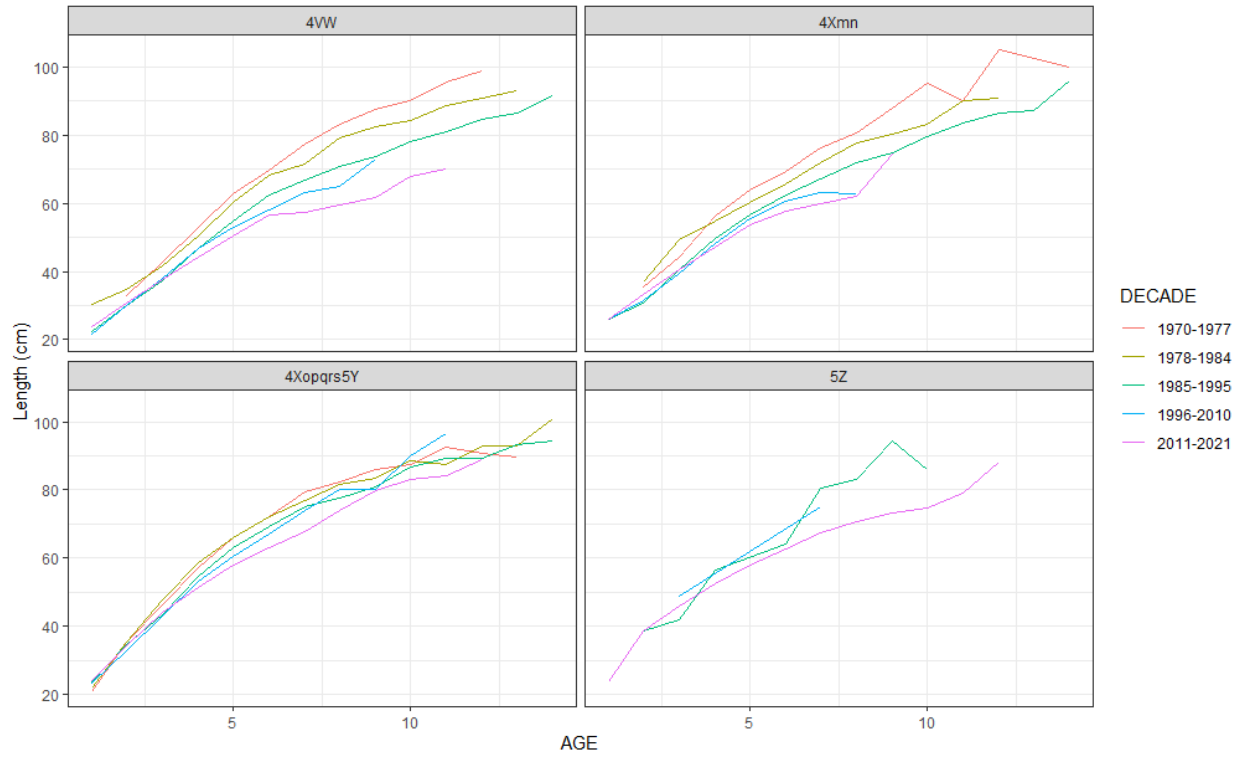


Figure 5. Longueur selon l'âge moyenne de la goberge par zone unitaire (désignée par les couleurs) et par période (désignée par les facettes) selon les données du relevé d'été par navire de recherche du MPO.

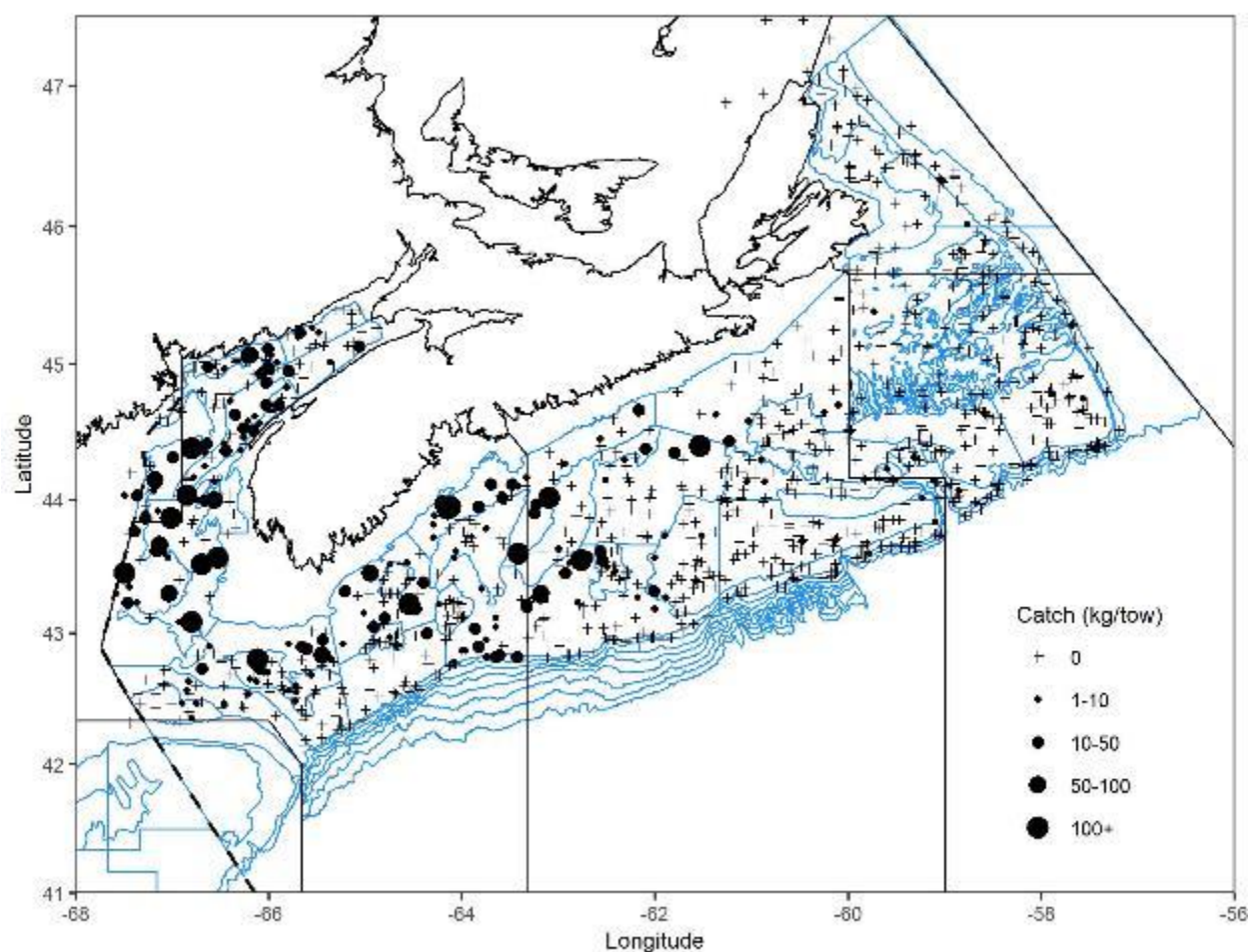


Figure 6. Prises de goberge (kg/trait) tirées du relevé d'été par navire de recherche du MPO de 1970 à 1977. Les signes plus indiquent des prises nulles. La taille du cercle est proportionnelle au poids des prises. Les lignes bleues indiquent les isobathes approximatives et les strates de relevé connexes.

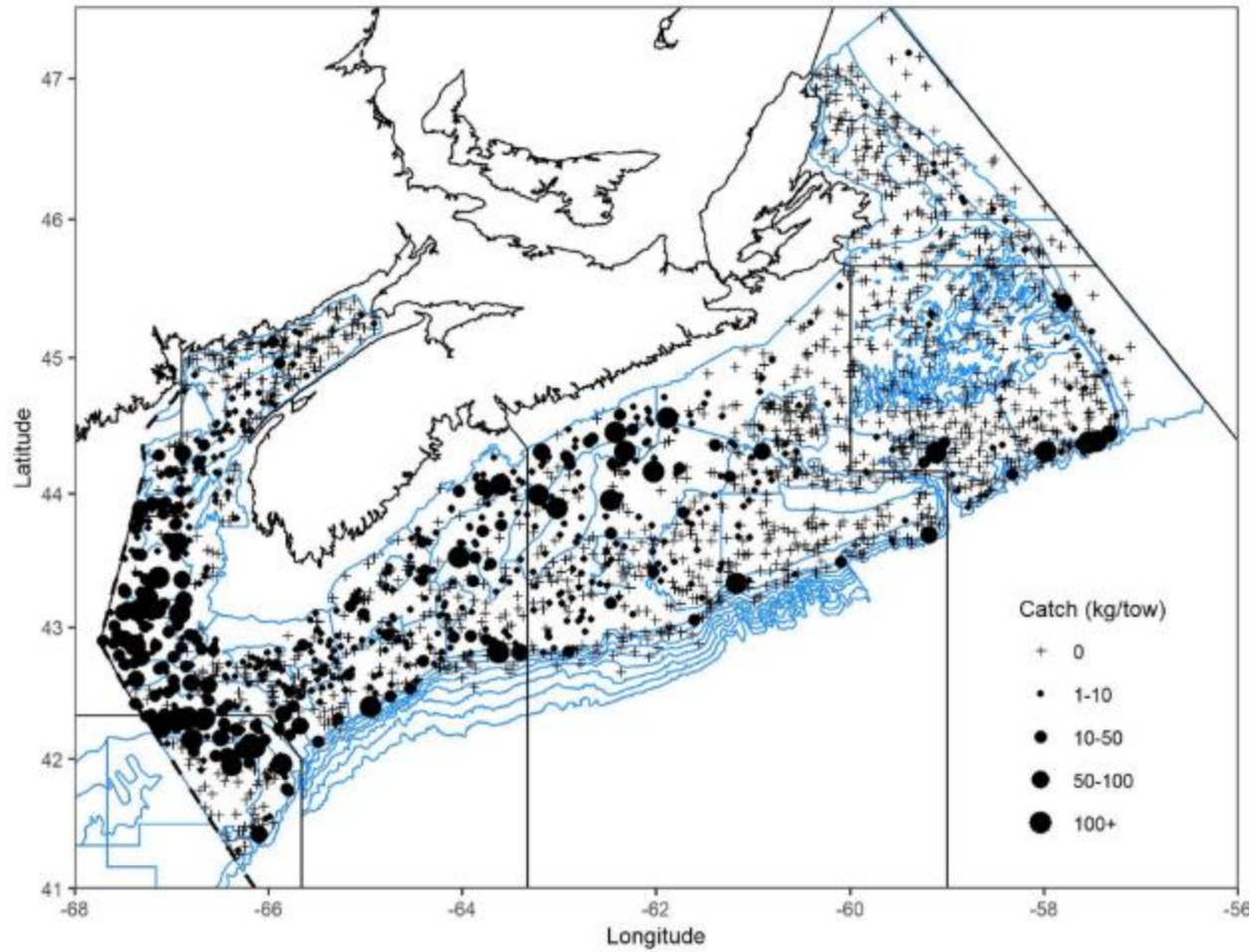


Figure 7. Prises de goberge (kg/trait) tirées du relevé d'été par navire de recherche du MPO de 2011 à 2021. Les signes plus indiquent des prises nulles. La taille du cercle est proportionnelle au poids des prises. Les lignes bleues indiquent les isobathes approximatives et les strates de relevé connexes.



Figure 8. Prélèvements des principales espèces de poissons de fond (couleurs) en tonnes (TM) dans les divisions de l'OPANO et les zones statistiques du MPO (facettes). Notez que la facette 4X5Y exclut les prises de 4Xmn. AIG-Aiglefin, FLA-Flétan, GOB-Goberge, SEB-Sébaste, MEA-Merlu argenté.



Figure 9. Prélèvements combinés en tonnes (TM) des principales espèces de poisson de fond (morue, aiglefin, goberge, sébaste, flétan, merlu argenté) par la pêche du poisson de fond selon le type d'engin (couleurs) et selon la division de l'OPANO et les zones statistiques du MPO (facette). Il est à noter que la facette 4X5Y exclut les prises de 4Xmn. PO/PG-Palangrotte/palangre, DIV-divers, CP-Chalut à panneaux.



Figure 10. Prélèvements des principales espèces de poisson de fond (couleurs) en tonnes (TM) dans les divisions de l'OPANO et les zones statistiques (facettes) du MPO par des engins fixes (palangrotte, palangre et filet maillant). Il est à noter que la facette 4X5Y des divisions 4X5Y de l'OPANO exclut les prises de 4Xmn. AIG-Aiglefin, FLA-Flétan, GOB-Goberge, SEB-Sébaste, MEA-Merlu argenté.



Figure 11. Prises (MT) des principales espèces de poissons de fond dans les divisions 4X5 de l'OPANO à l'aide d'engins mobiles (chalut à panneaux). Les espèces se distinguent par les couleurs. Les facettes représentent les zones statistiques du MPO, avec le même axe y pour toutes les facettes. AIG-Aiglefin, FLA-Flétan, GOB-Goberge, SEB-Sébaste, MEA-Merlu argenté.



Figure 12. Prises (tm) des principales espèces de poisson de fond dans les divisions 4X5 de l'OPANO à l'aide d'engins fixes (filet maillant, palangrotte et palangre). Les espèces se distinguent par les couleurs. Les facettes représentent les zones statistiques du MPO, avec le même axe y pour toutes les facettes. AIG-Aiglefin, FLA-Flétan, GOB-Goberge, SEB-Sébaste, MEA-Merlu argenté.

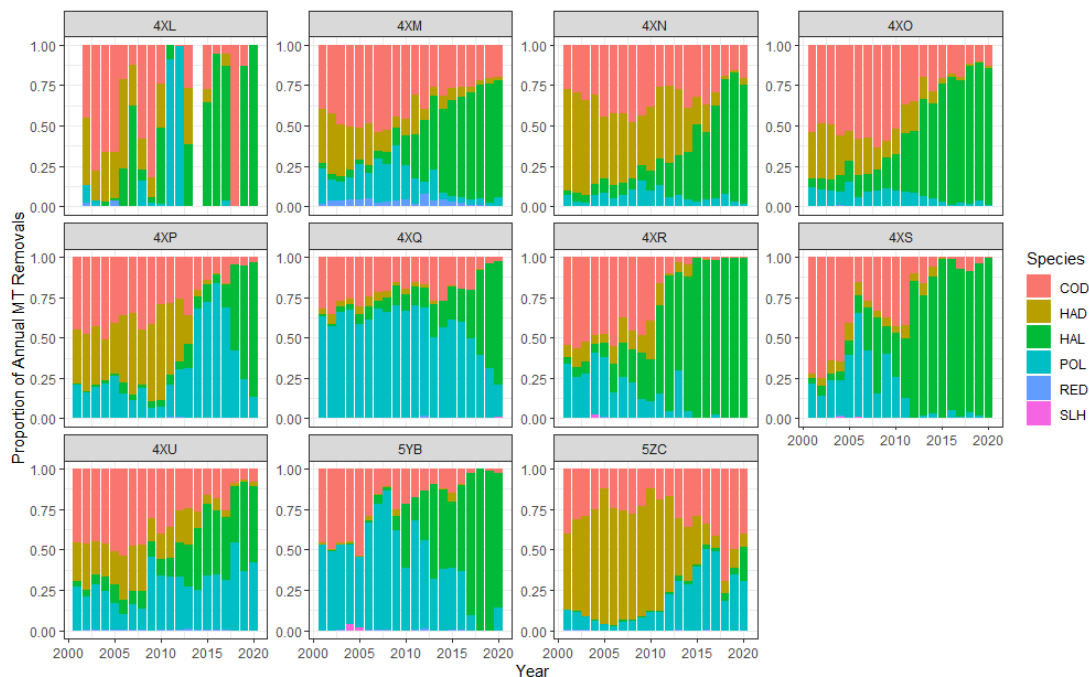


Figure 13. Proportion de prises totales des principales espèces de poissons de fond dans les divisions 4X5 de l'OPANO à l'aide d'engins fixes (filet maillant, palangrotte et palangre). Les espèces se distinguent par les couleurs. Les facettes représentent les zones statistiques du MPO. AIG-Aiglefin, FLA-Flétan, GOB-Goberge, SEB-Sébaste, MEA-Merlu argenté.

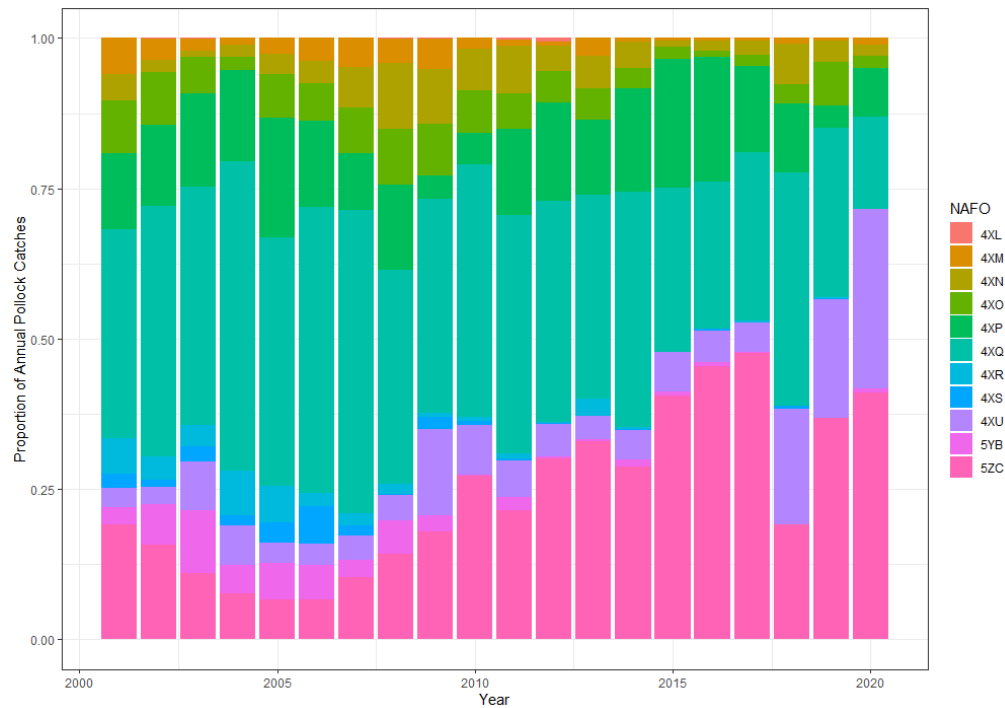


Figure 14. Proportion de prélèvements annuels de goberge par des engins fixes (palangrotte, palangre et filet maillant) dans les zones statistiques du MPO aux divisions 4X5 de l'OPANO.

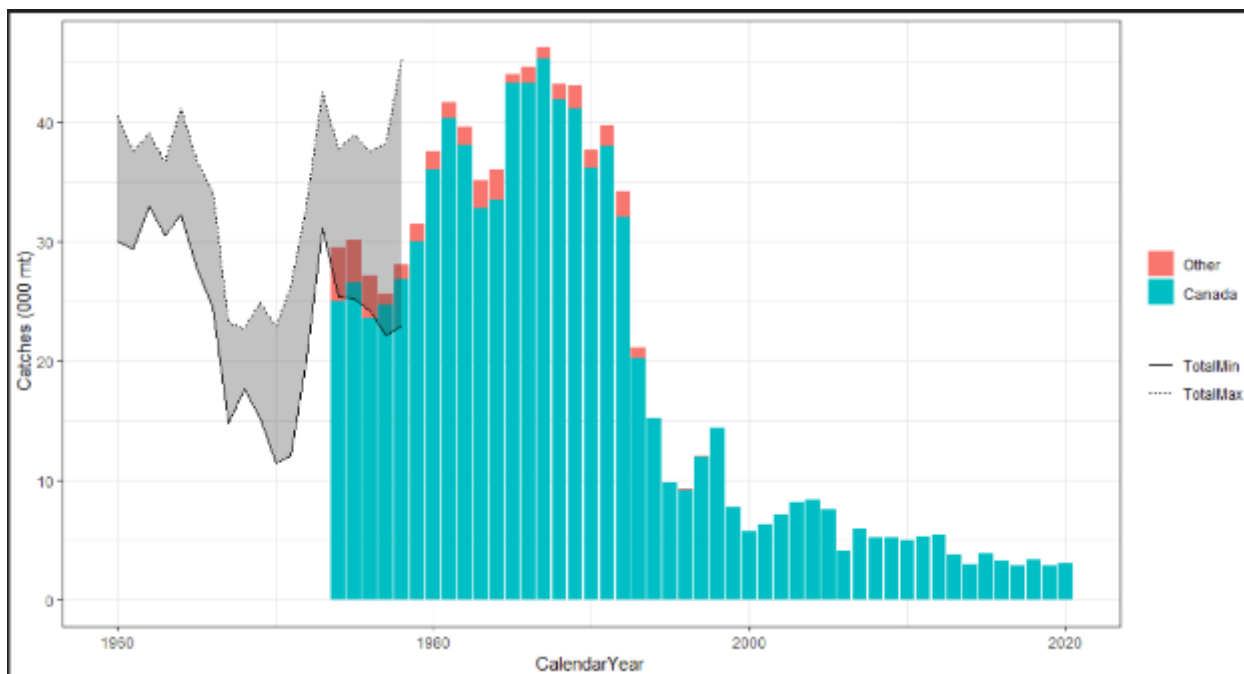


Figure 15. Prises de goberge des divisions 4VWX5 dans les eaux canadiennes par des entités canadiennes et étrangères (couleur) depuis 1974 (barres). Les prises sont déclarées ici par année civile (1^{er} janvier au 31 décembre). Les données antérieures à 1974 sont entourées d'une grande incertitude, parce qu'il est difficile de distinguer les débarquements canadiens et américains avant la création de la ligne de démarcation de La Haye; des limites minimales et maximales plausibles sont donc fournies pour les prélèvements totaux dans la 4VWX5. Cette démarche par limites est prolongée jusqu'en 1979 à des fins de comparaison.

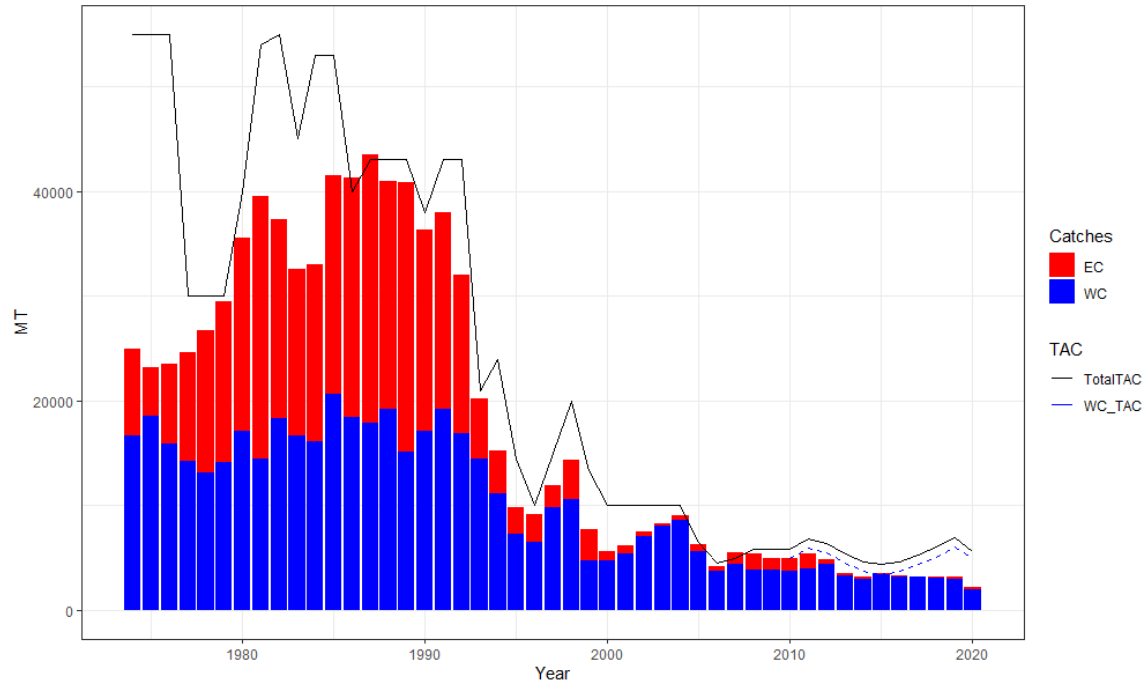


Figure 16. Prises canadiennes (tm) de goberge provenant des composantes Est (CE, barres rouges) et Ouest (CO, barres bleues) pour la saison de pêche (1^{er} avril au 31 mars). La ligne noire indique le quota combiné (TotalTAC) pour les deux composantes. La ligne bleue pointillée indique le quota pour l'unité de gestion de la composante Ouest (CO_TAC) uniquement, à compter de la saison de pêche 2010 (1^{er} avril 2010 au 31 mars 2011).

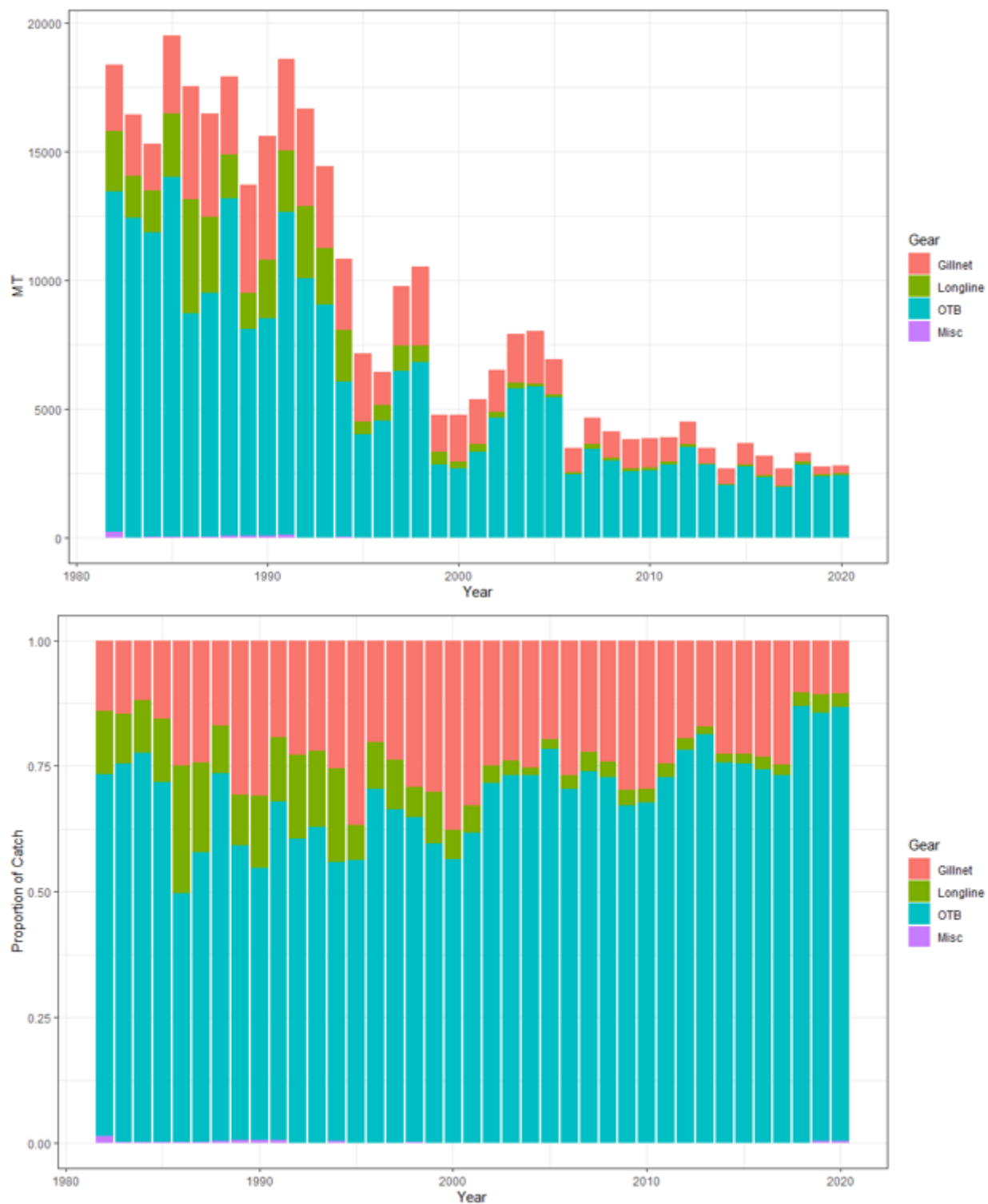


Figure 17. Prises de goberge dans les divisions 4X5 de l'OPANO selon le type d'engin, en tonnes métriques (tm, panneau supérieur) et en proportion des prises annuelles totales (panneau inférieur).

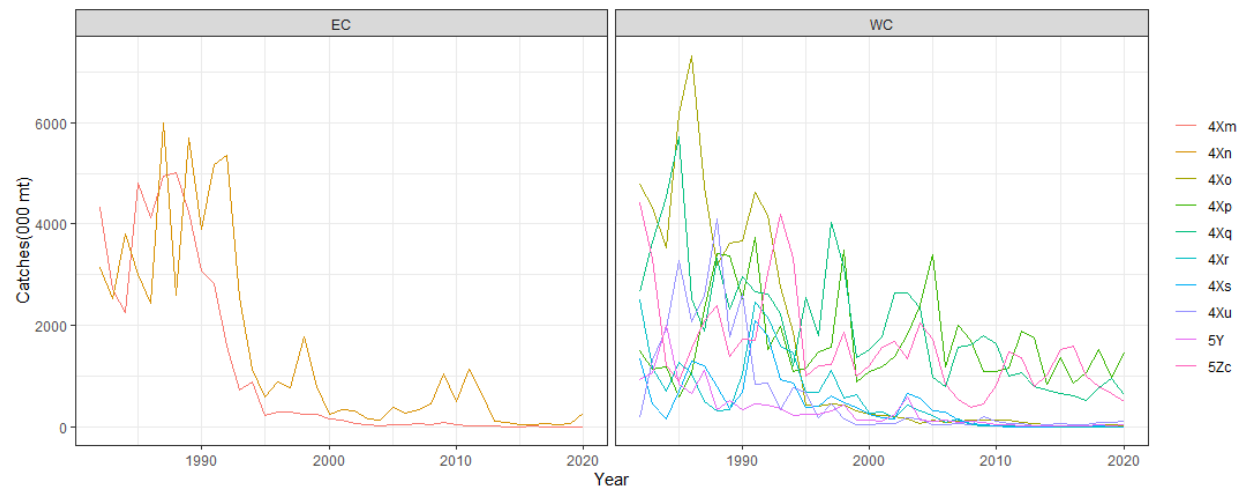


Figure 18. Prises commerciales canadiennes de goberge dans les divisions 4X5 de l'OPANO ventilées par zone statistique du MPO (couleurs), composante Est (panneau gauche) et composante Ouest (panneau droit).

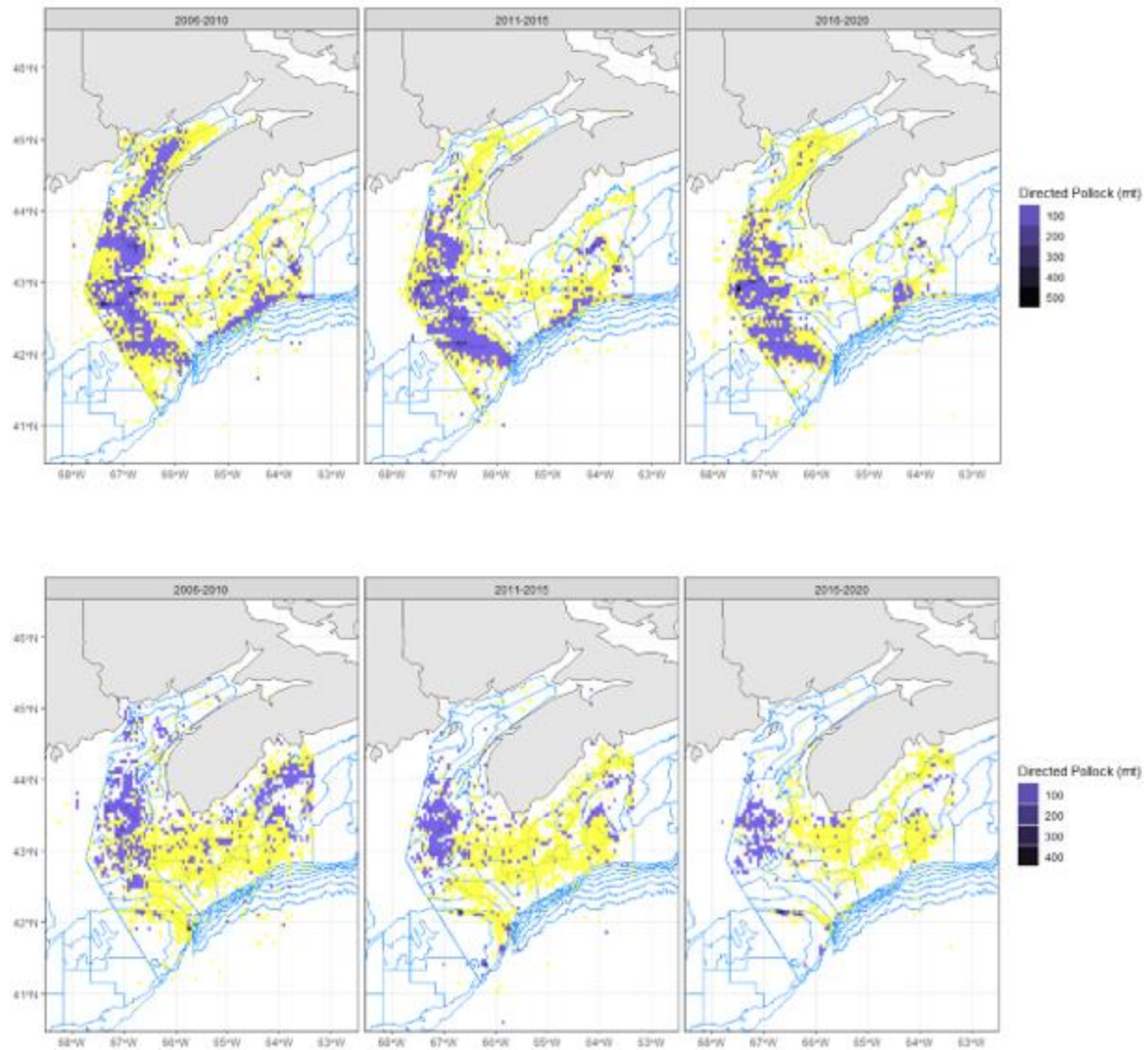


Figure 19. Prises de goberge par calée, agrégées en blocs spatiaux de trois minutes et blocs temporels de cinq ans. Les tuiles violettes indiquent la pêche ciblée de la goberge, définie dans la section Prises accessoires, tandis que les entrées en jaune indiquent les prises de goberge dans les calées qui ne ciblent pas la goberge. La rangée du haut montre les prises par engin mobile, et la rangée du bas les prises par engin fixe.

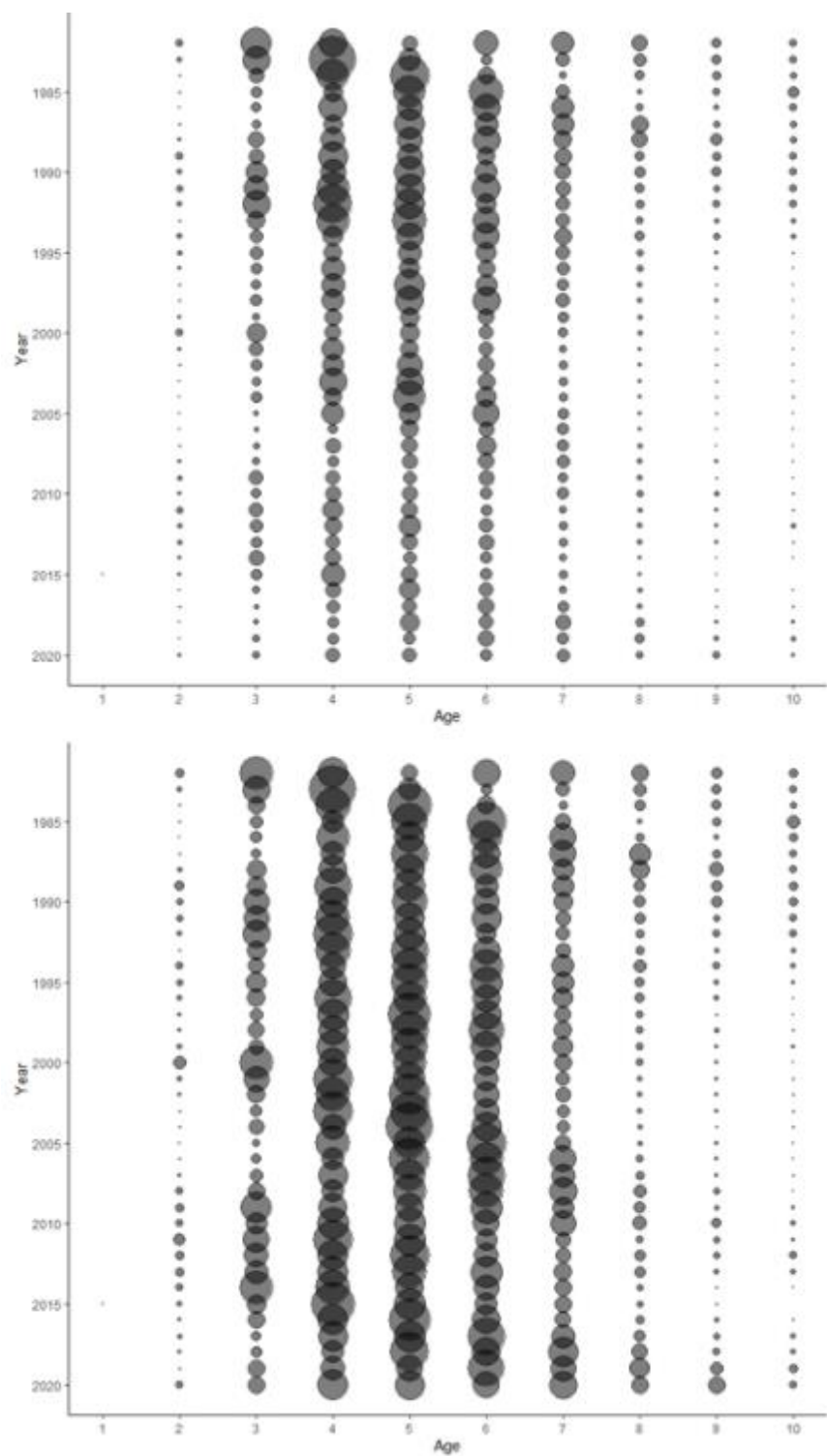


Figure 20. Âge des prises commerciales de goberges de la composante Ouest (4Xopqrs5YZ). Panneau supérieur : la taille de la bulle représente l'abondance selon l'âge. Panneau inférieur : la taille de la bulle représente la proportion selon l'âge.

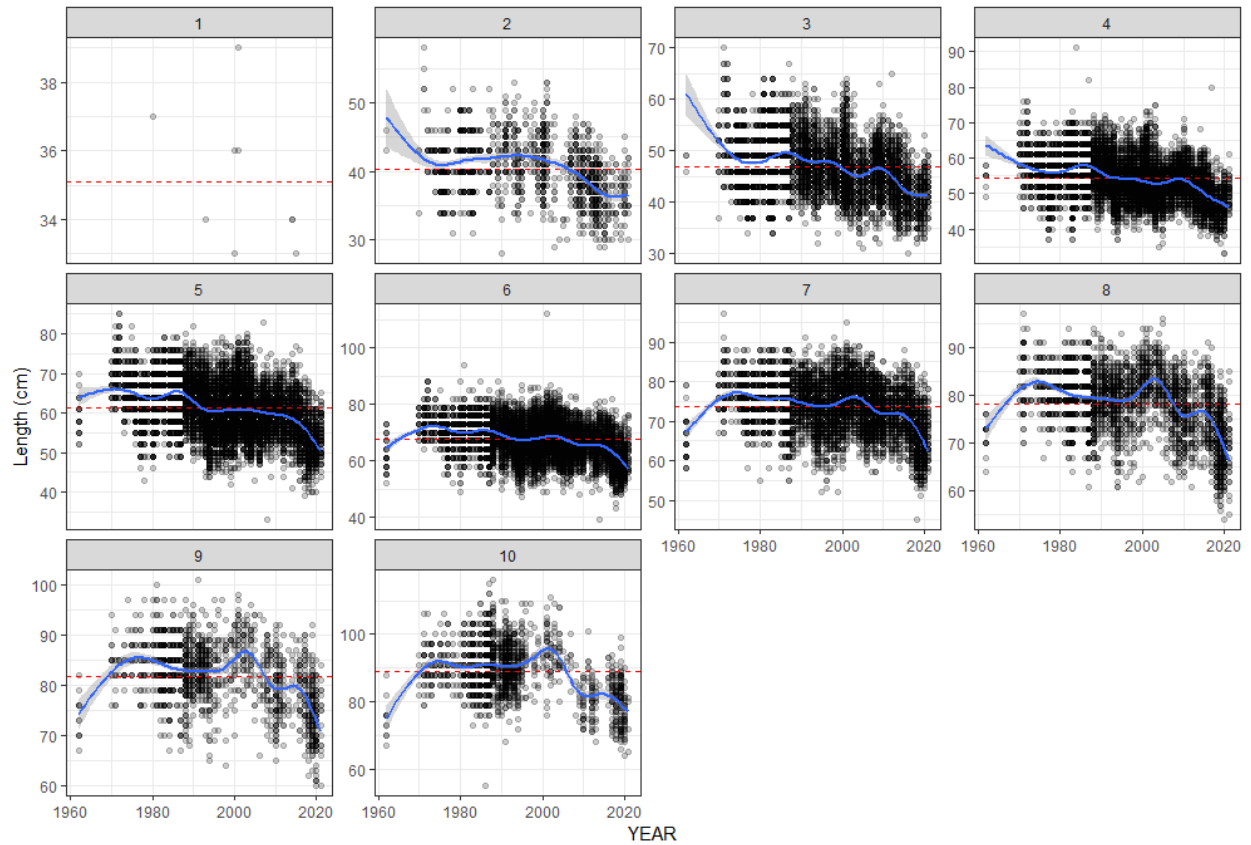


Figure 21. Longueur selon l'âge des échantillons prélevés au port de la goberge, composante Ouest (4Xopqrs5). Les lignes pointillées indiquent la moyenne de la série pour chaque âge (facette) et la ligne bleue est une courbe de lissage. La facette pour l'âge 10 représente le groupe plus (âges 10 et plus).



Figure 22. Longueur selon l'âge des échantillons prélevés au port de la goberge, composante Ouest, dans les sous-zones 4Xopqrs5 (rouge) et la division 5Z (noir) de l'OPANO. Les lignes pointillées indiquent les IC à 95 %, et la ligne horizontale est la moyenne de la série pour chaque âge (facette).

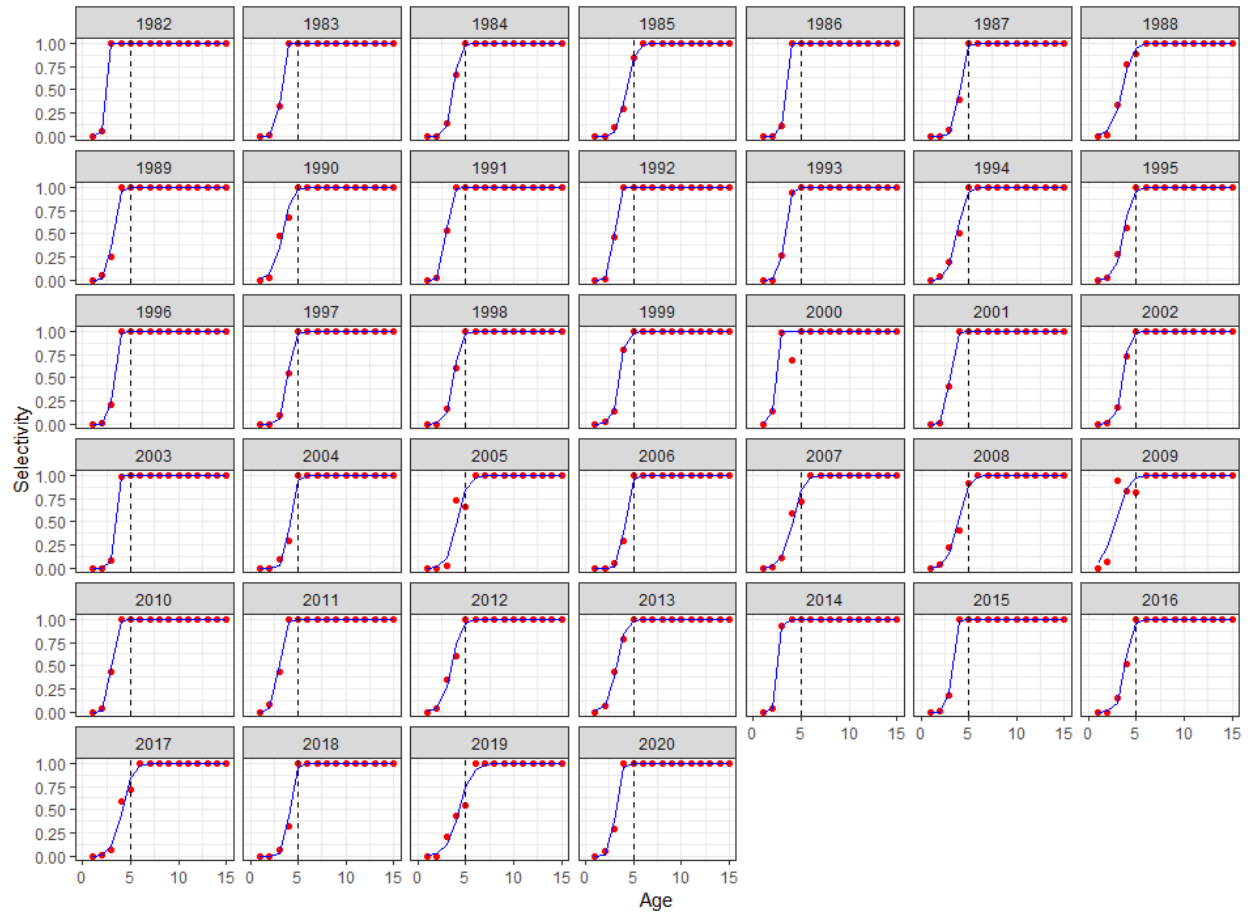


Figure 23. Sélectivité selon l'âge, calculée pour les prises commerciales de la goberge, composante Ouest, selon l'âge. Les points rouges indiquent les données brutes avec un sommet aplati imposé après le premier âge auquel une sélectivité de 95 % est atteinte. La ligne bleue montre un ajustement de la courbe logistique aux données. Une ligne verticale est tracée arbitrairement à l'âge 5 pour faciliter l'interprétation des parcelles.

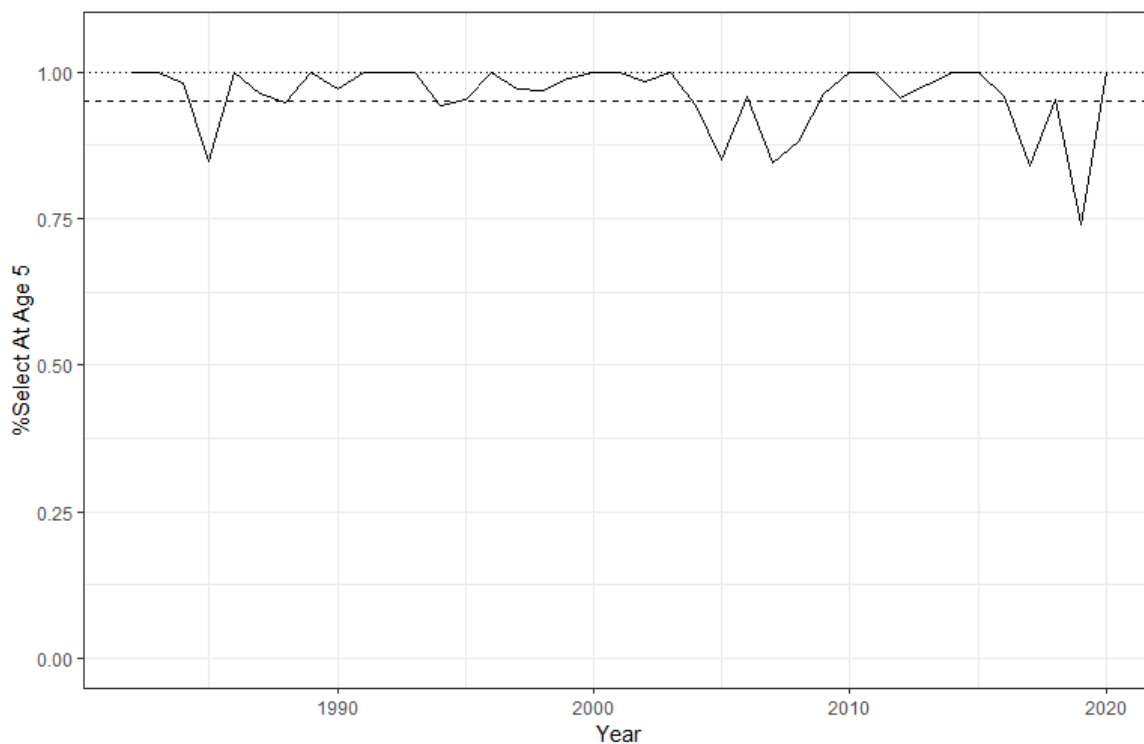


Figure 24. Pourcentage de sélectivité des goberges d'âge 5 dans chaque année. Les lignes horizontales représentent 1 (pointillés fins) et 0,95 (pointillés grossiers) à titre de référence.

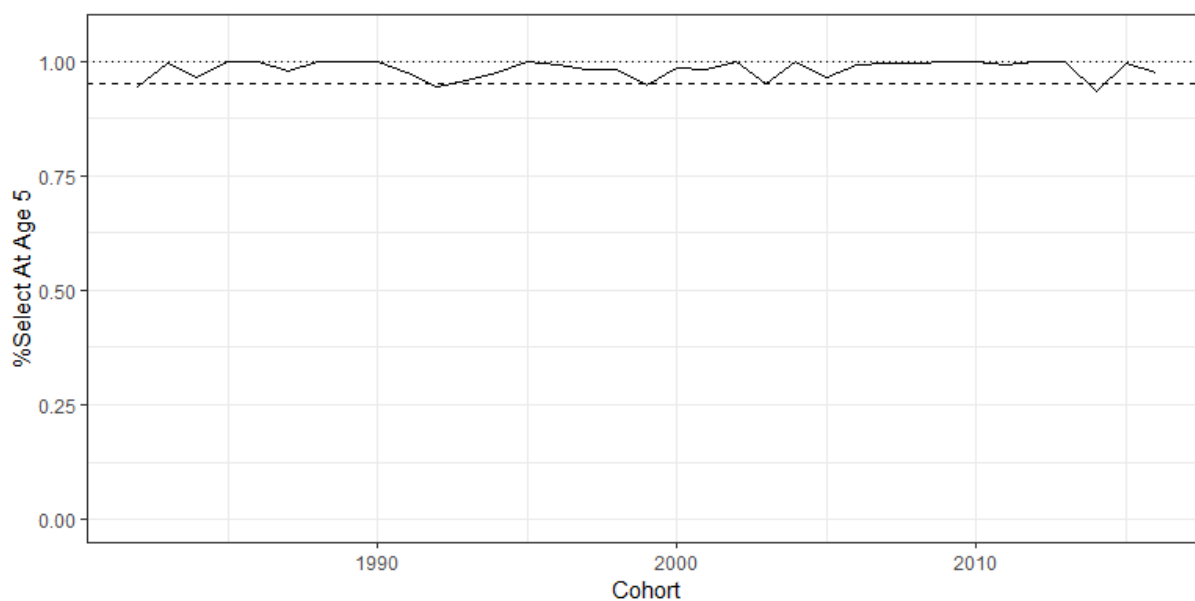


Figure 25. Pourcentage de sélectivité des goberges d'âge 5 dans chaque cohorte. Les lignes horizontales représentent 1 (pointillés fins) et 0,95 (pointillés grossiers) à titre de référence.

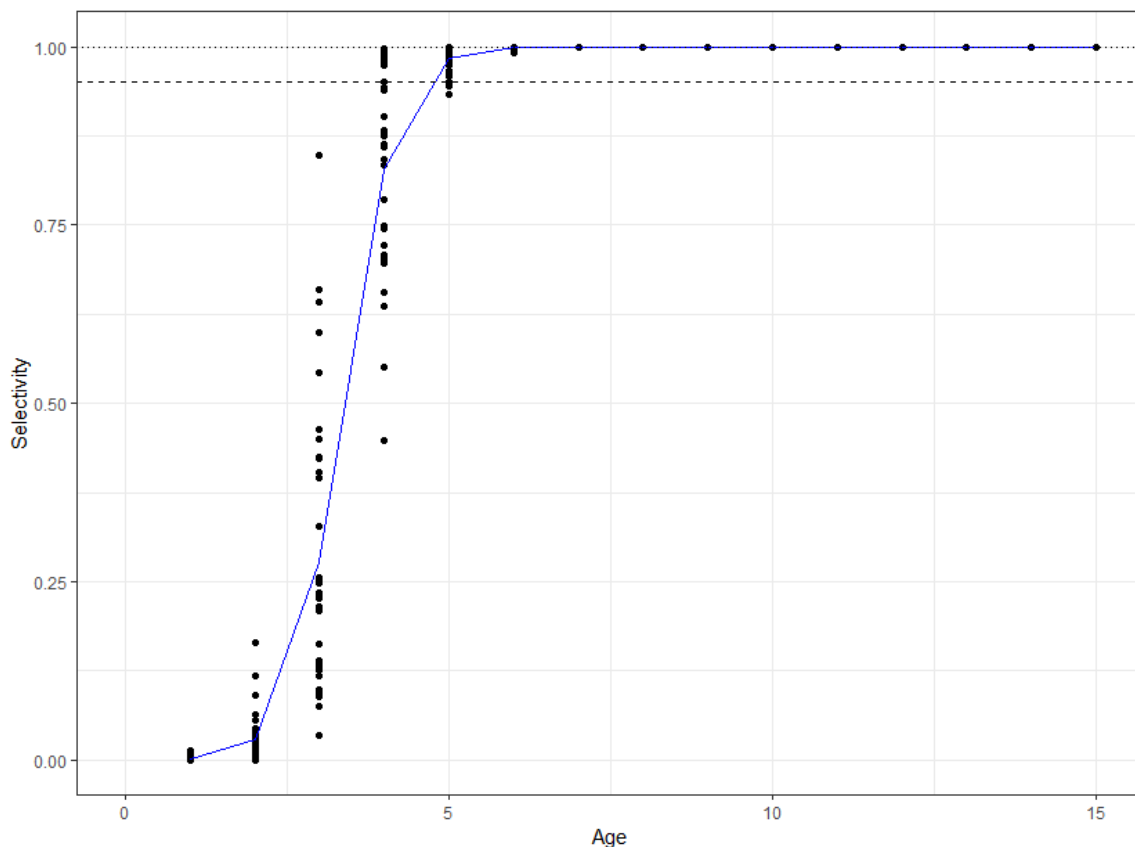


Figure 26. Courbe de sélectivité calculée pour les cohortes de goberge depuis 1985. Les lignes horizontales représentent 1 (pointillés fins) et 0,95 (pointillés grossiers) à titre de référence.

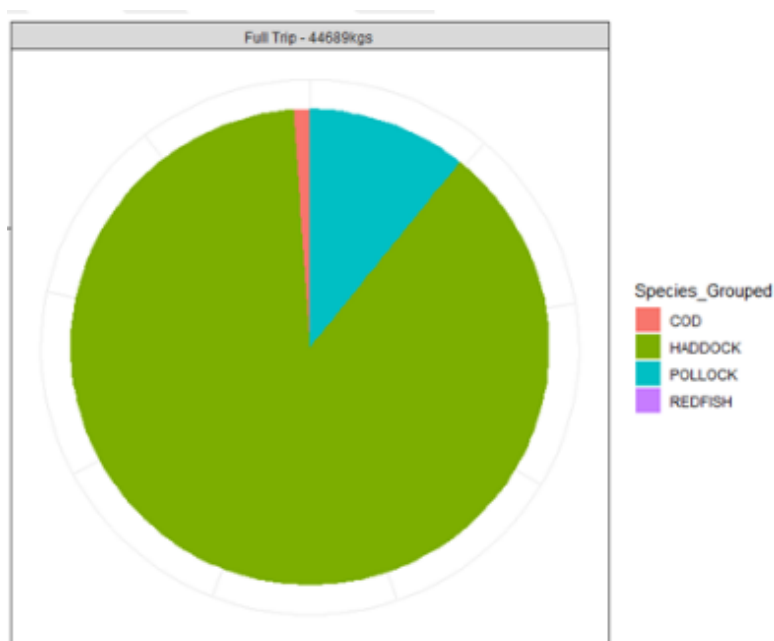


Figure 27. Composition des prises totales d'un exemple de sortie A en fonction du poids de neuf principales espèces de poissons de fond examinées. La valeur indiquée dans l'en-tête montre le poids total de toutes les principales espèces de poissons de fond provenant de cette sortie.



Figure 28. Composition des prises par calée d'un exemple de sortie A en fonction du poids de neuf principales espèces de poissons de fond examinées. La valeur à chaque en-tête montre le poids total de toutes les principales espèces de poissons de fond provenant de cet ensemble.

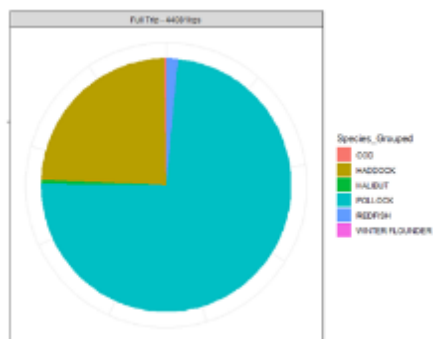


Figure 29. Composition des prises totales d'un exemple de sortie B en fonction du poids de neuf principales espèces de poissons de fond examinées. La valeur à l'en-tête montre le poids total de toutes les principales espèces de poissons de fond provenant de cette sortie.

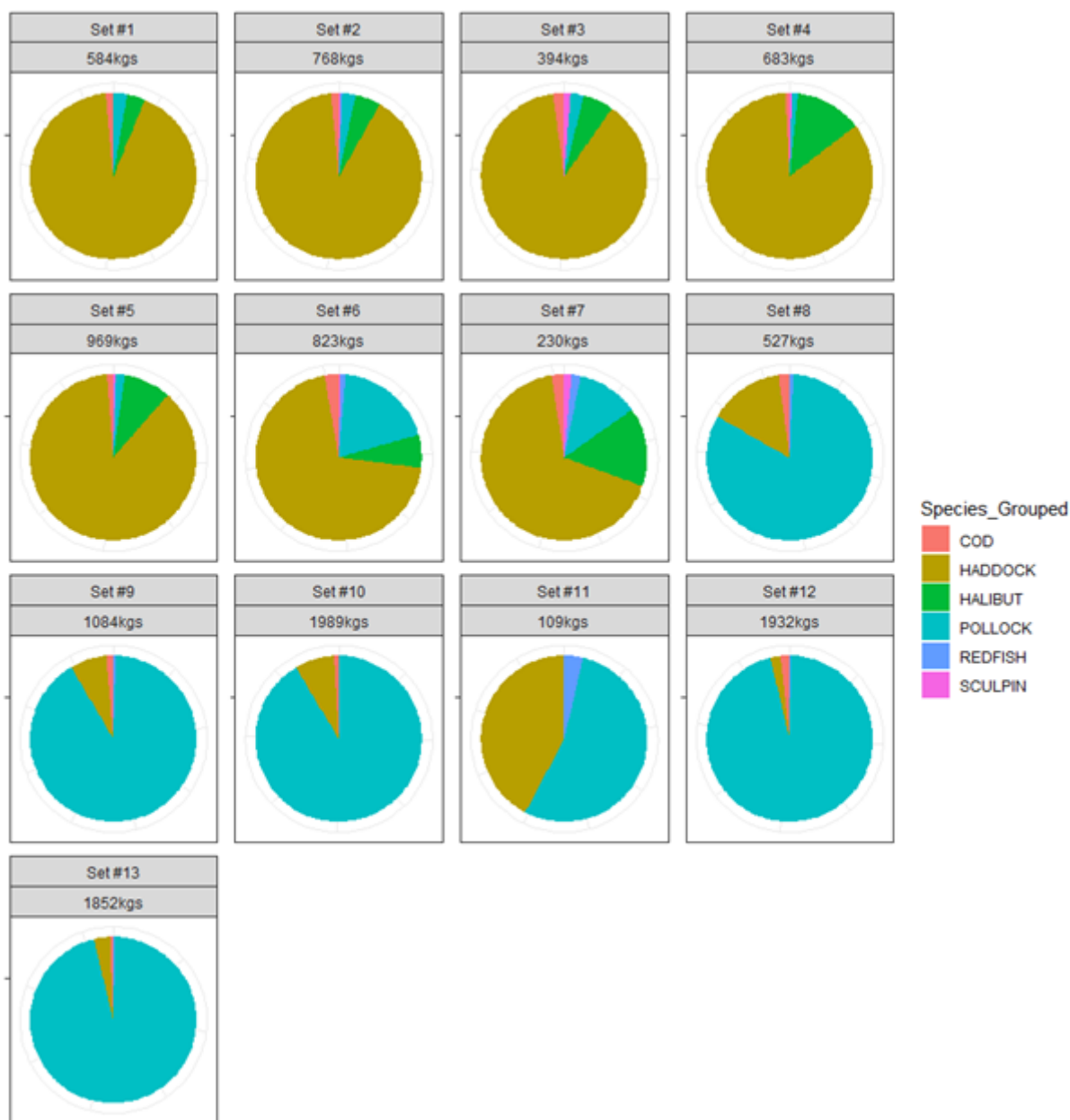


Figure 30. Composition des prises par calée d'un exemple de sortie A en fonction du poids de neuf principales espèces de poissons de fond examinées. La valeur à chaque en-tête montre le poids total de toutes les principales espèces de poissons de fond provenant de cet ensemble.

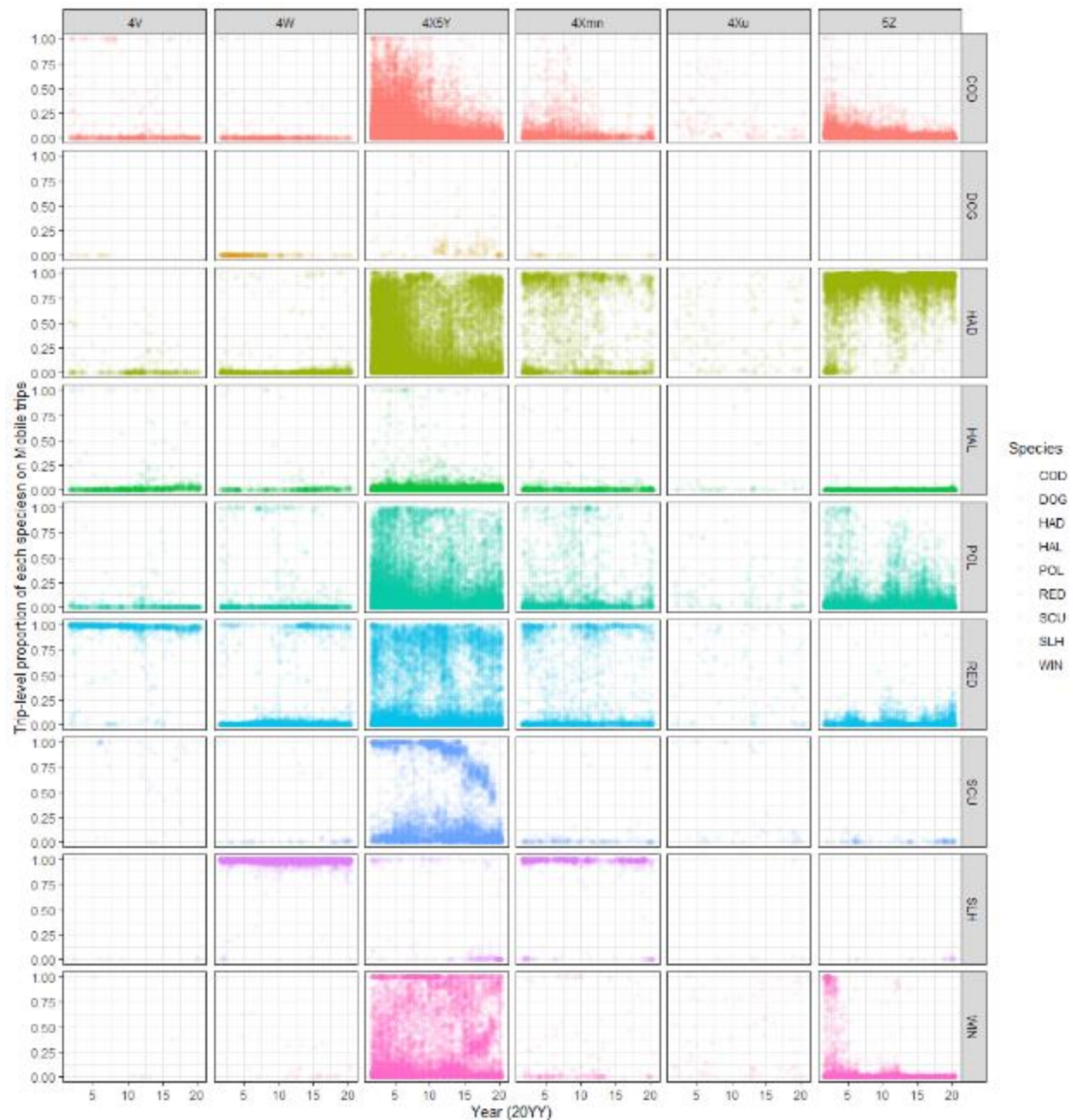


Figure 31. Proportion par calée de chaque grande espèce de poisson de fond par rapport aux prises totales de poisson de fond dans cette calée (rangs), selon les divisions de l'OPANO et les zones statistiques du MPO (colonnes), pour les engins mobiles. Notez que 4X5Y exclut 4Xmn. CDM-Chien de mer, AIG-Aiglefin, FLA-Flétan, GOB-Goberge, SEB-Sébaste, CHA-Chabot, MEA-Merlu argenté, PLR-Plie rouge.

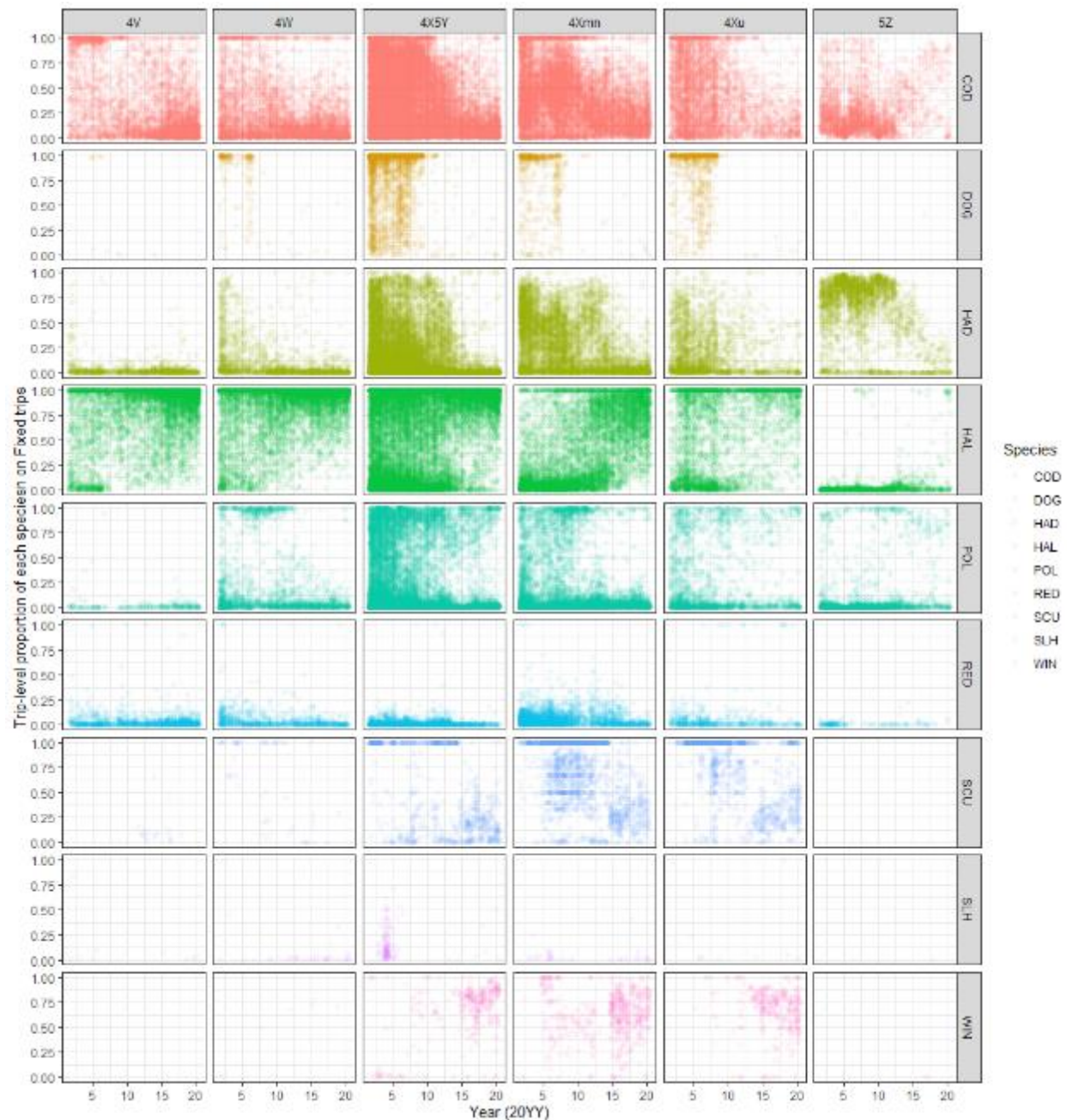


Figure 32. Proportion par calée de chaque grande espèce de poisson de fond par rapport aux prises totales de poisson de fond dans cette calée (rangs), selon les divisions de l'OPANO et la zone statistique du MPO (colonnes), pour les engins fixes. La ligne rouge représente le jalon de 50 %. Il est à noter que les divisions 4X5Y de l'OPANO excluent 4Xmn. AIG-Aiglefin, FLA-Flétan, GOB-Goberge, SEB-Sébaste, MEA-Merlu argenté.

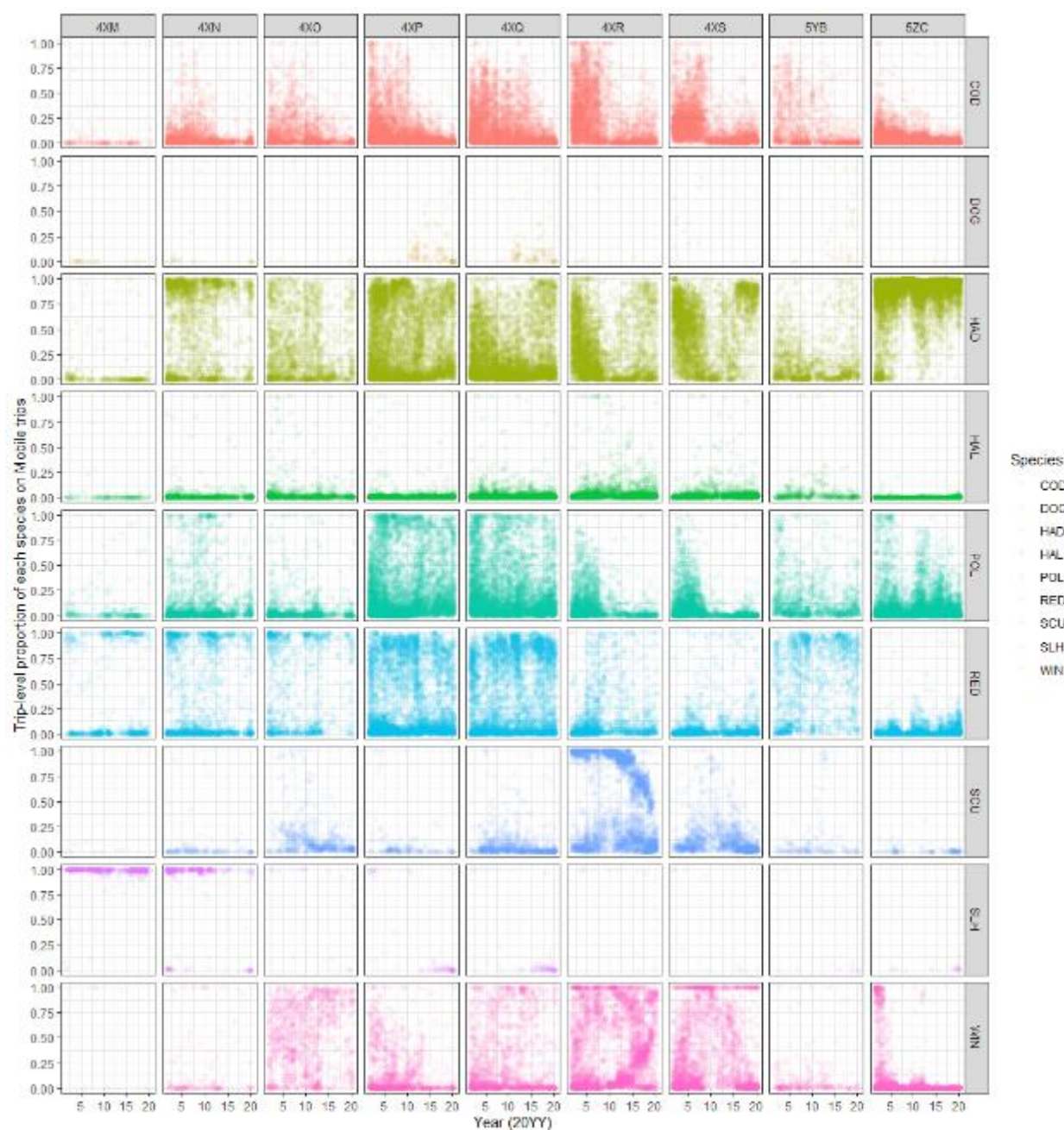


Figure 33. Proportion par calée de chaque grande espèce de poisson de fond par rapport aux prises totales de poisson de fond dans cette calée (rangs), par zone statistique du MPO (colonnes) dans les divisions 4X5Y de l'OPANO, pour les engins mobiles. CDM-Chien de mer, AIG-Aiglefin, FLA-Flétan, GOB-Goberge, SEB-Sébaste, CHA-Chabot, MEA-Merlu argenté, PLR-Plie rouge.

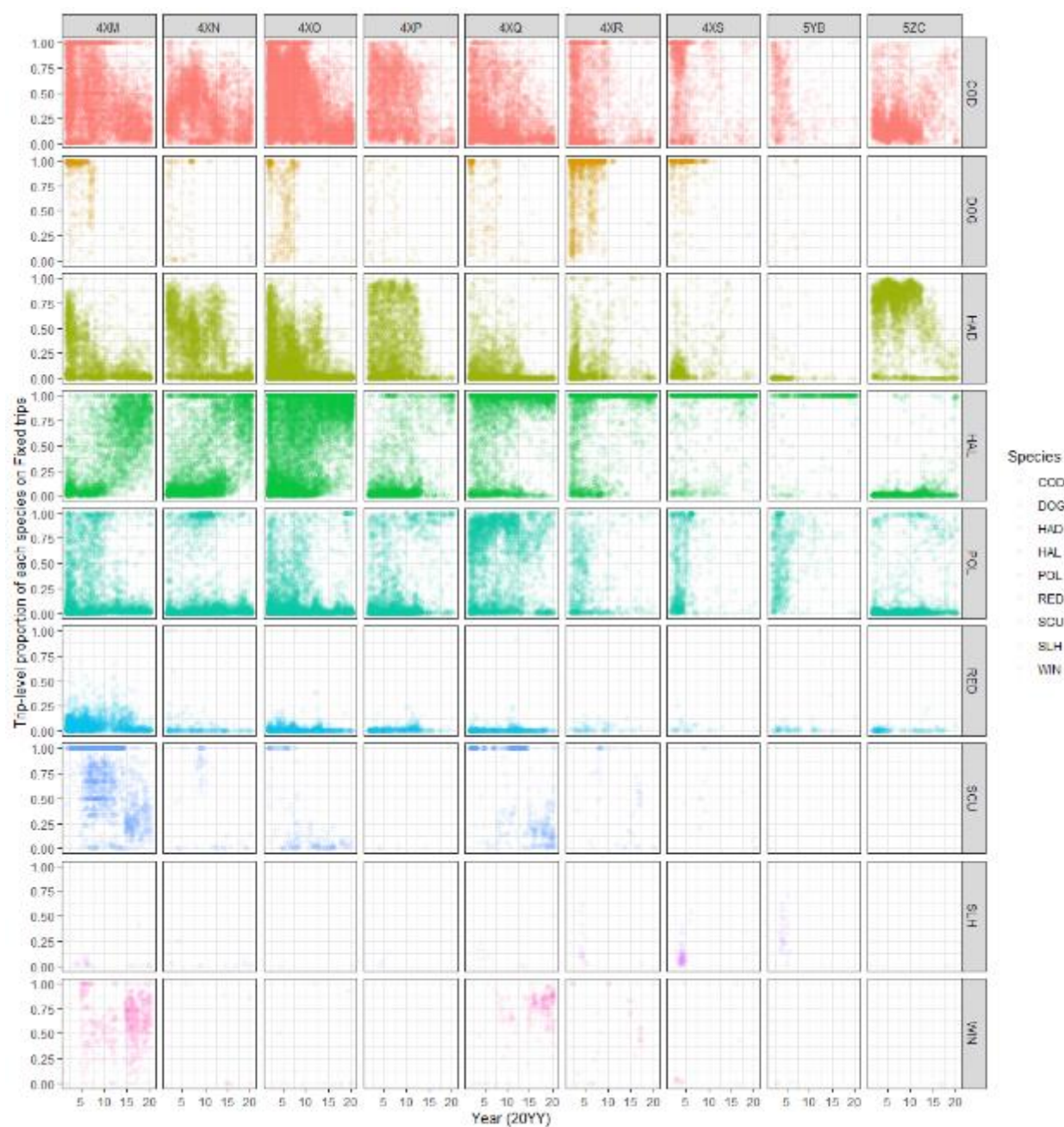


Figure 34. Proportion par calée de chaque grande espèce de poisson de fond par rapport aux prises totales de poisson de fond dans cette calée (rangs), par zones statistiques du MPO (colonnes) dans la 4X5Y, pour les engins fixes. CDM-Chien de mer, AIG-Aiglefin, FLA-Flétan, GOB-Goberge, SEB-Sébaste, CHA-Chabot, MEA-Merlu argenté, PLR-Plie rouge.

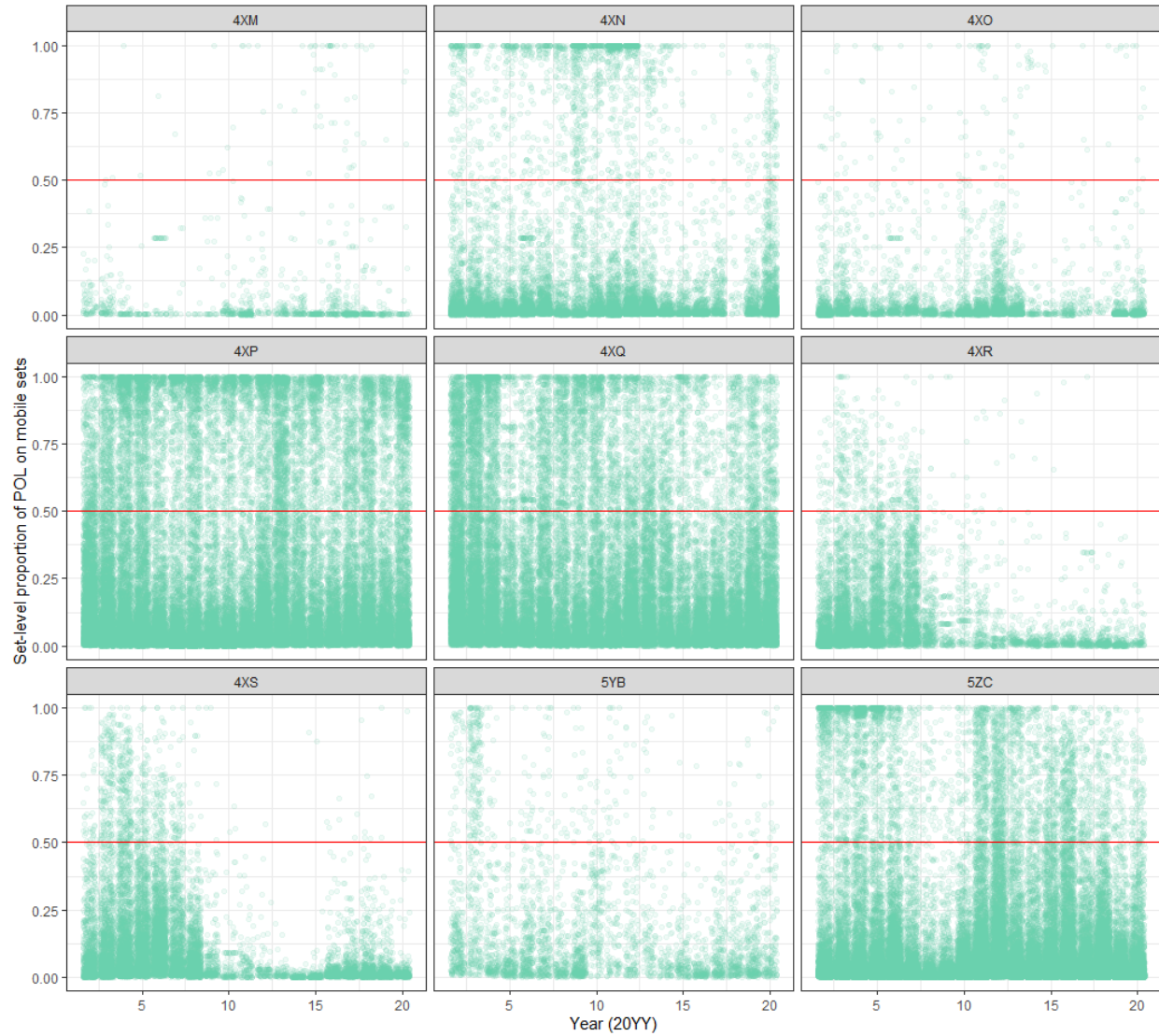


Figure 35. Proportion de goberge par calée par rapport au total des principales espèces de poisson de fond prises lors de cette sortie, par divisions de l'OPANO et zones statistiques (colonnes) du MPO dans 4X5, pour les engins mobiles. La ligne rouge représente le jalon de 50 %.



Figure 36. Proportion de goberge par calée par rapport au total des principales espèces de poisson de fond prises lors de cette sortie, par zones statistiques (colonnes) du MPO dans 4X5, pour les engins fixes. La ligne rouge représente le jalon de 50 %.

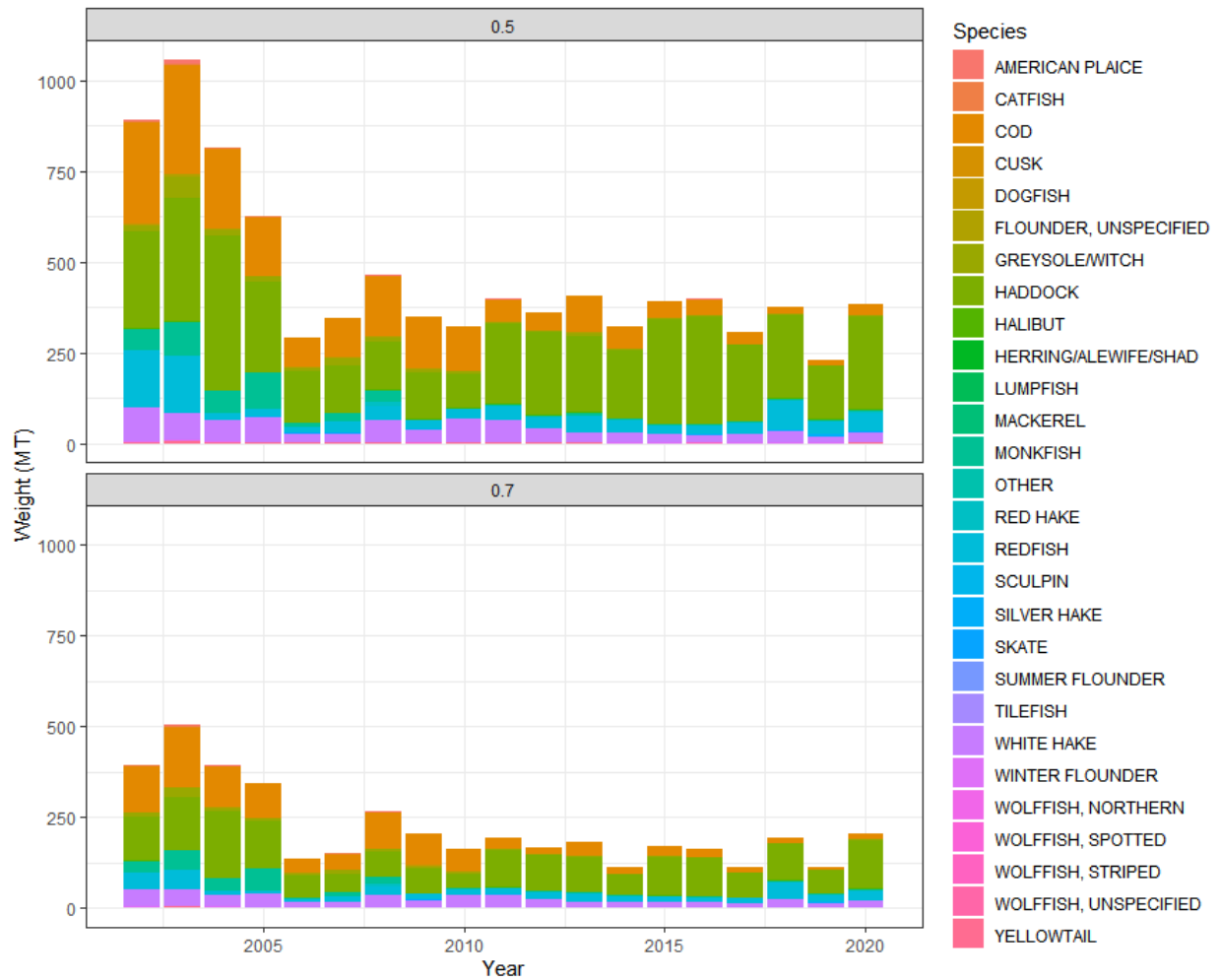


Figure 37. Prises accessoires des espèces (couleur), en poids, capturées par des engins mobiles dans des calées ciblant la goberge dans 4X5. Les facettes représentent un seuil de > 50 % et un seuil de > 70 % pour la définition d'un ensemble ciblant la goberge.

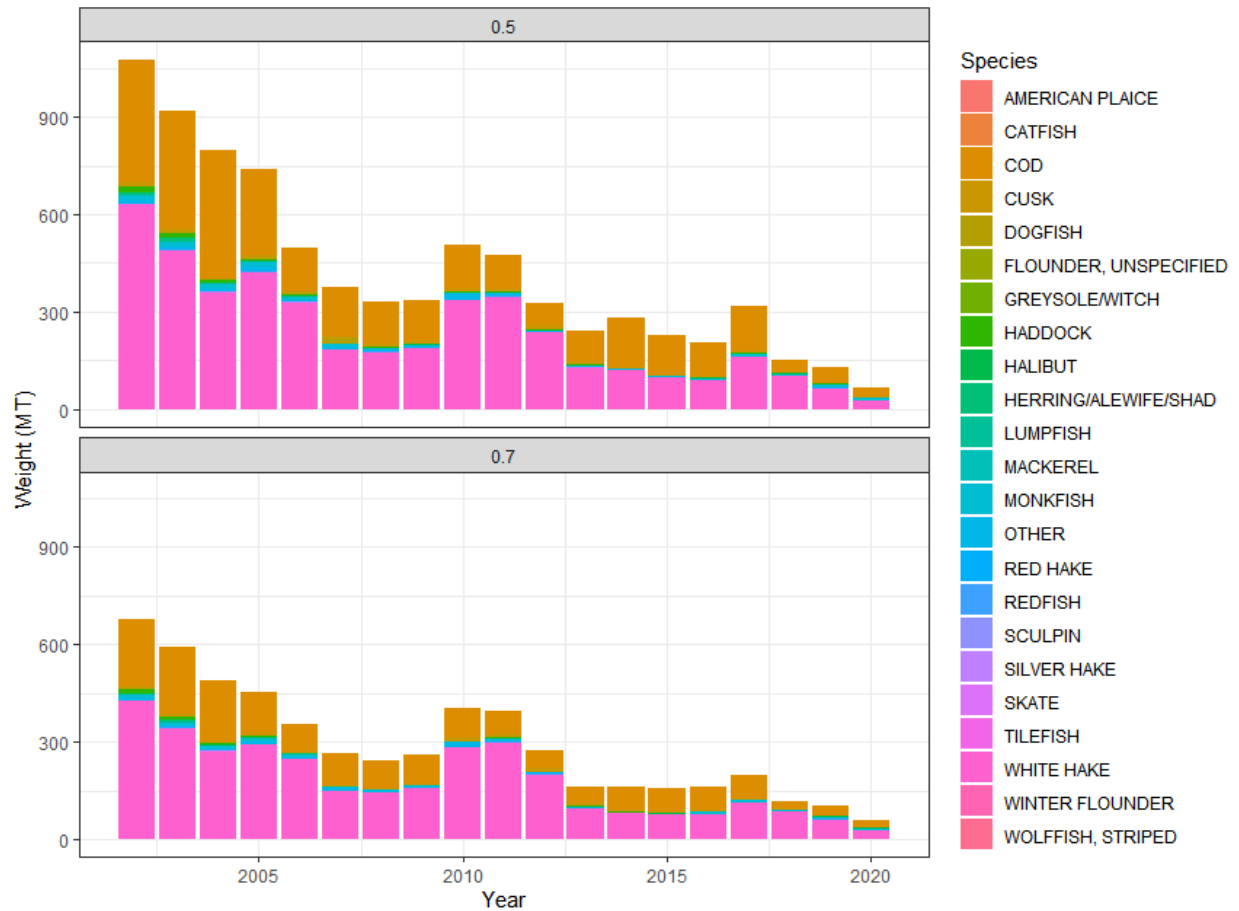


Figure 38. Prises accessoires des espèces (couleur), en poids, capturées par des engins mobiles dans des calées ciblant la goberge dans les divisions 4X5 de l'OPANO. Les facettes représentent un seuil de > 50 % et un seuil de > 70 % pour la définition d'un ensemble ciblant la goberge.

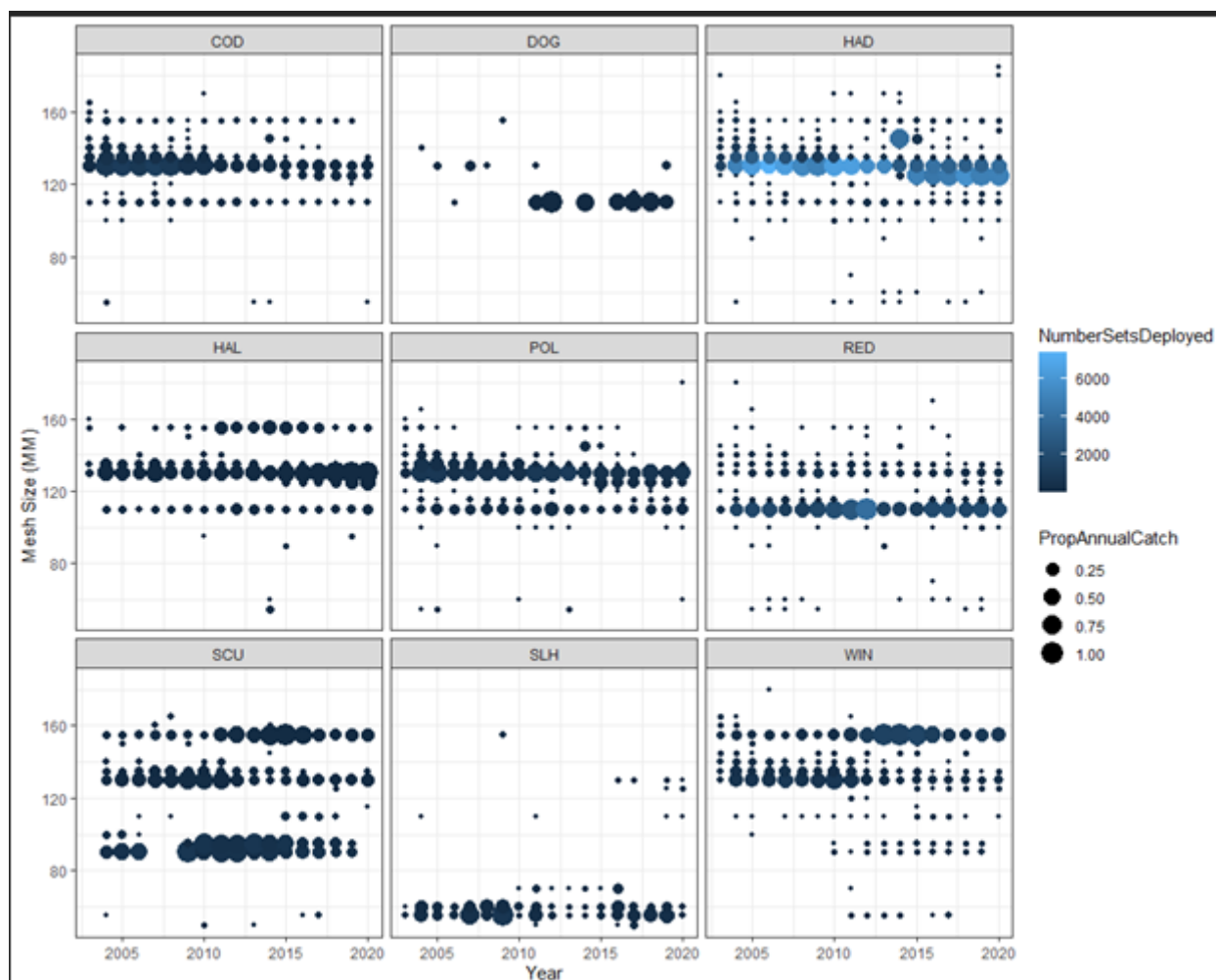


Figure 39. Prises annuelles relatives d'espèces (facettes) selon le maillage (mm) et l'année pour les engins mobiles. La couleur des points est indicative du nombre de calées effectuées avec cette configuration d'engin.

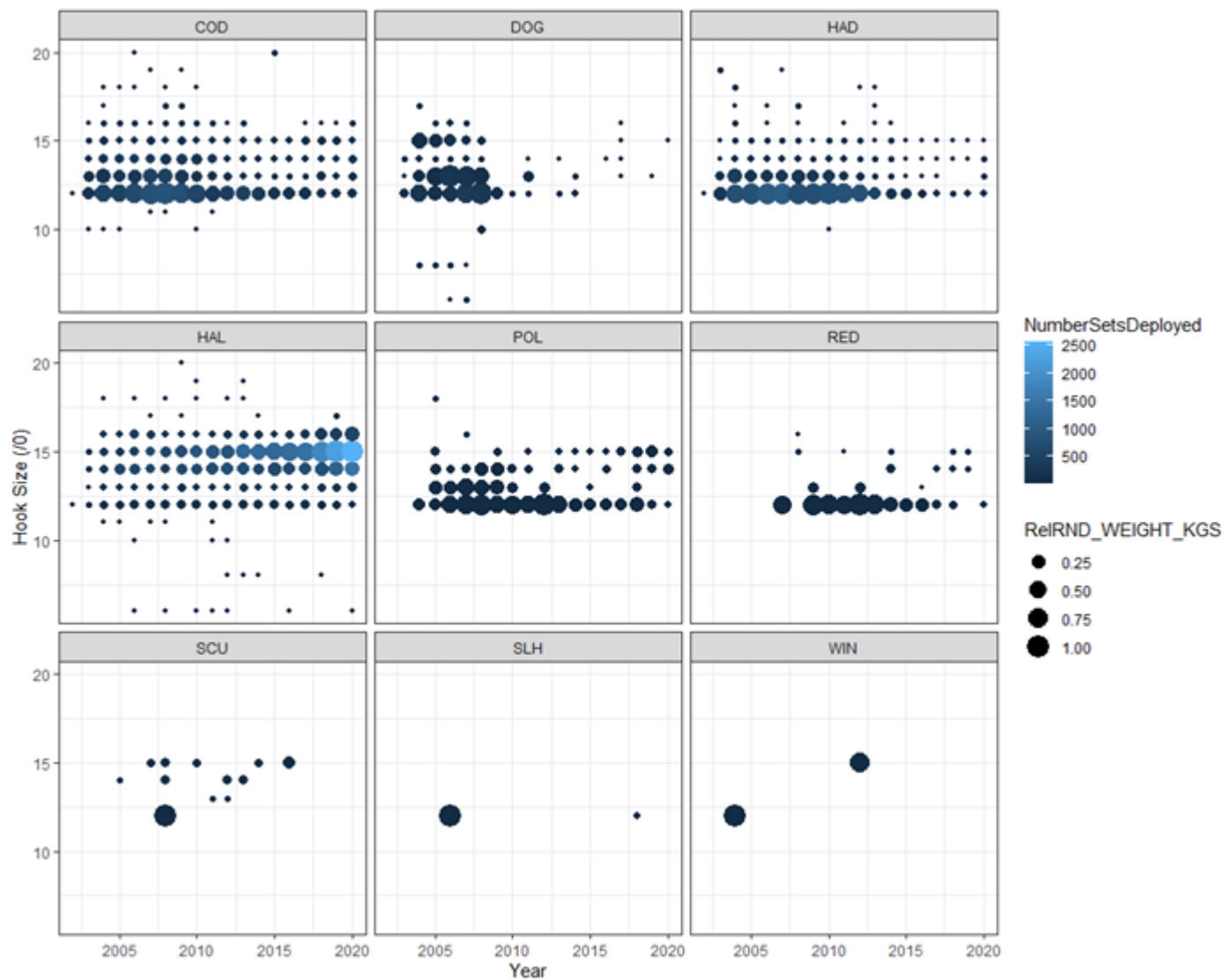


Figure 40. Prises annuelles relatives d'espèces (facettes) selon la taille de l'hameçon (mm) et l'année pour la palangrotte et la palangre. La couleur des points est indicative du nombre de calées effectuées avec cette configuration d'engin.

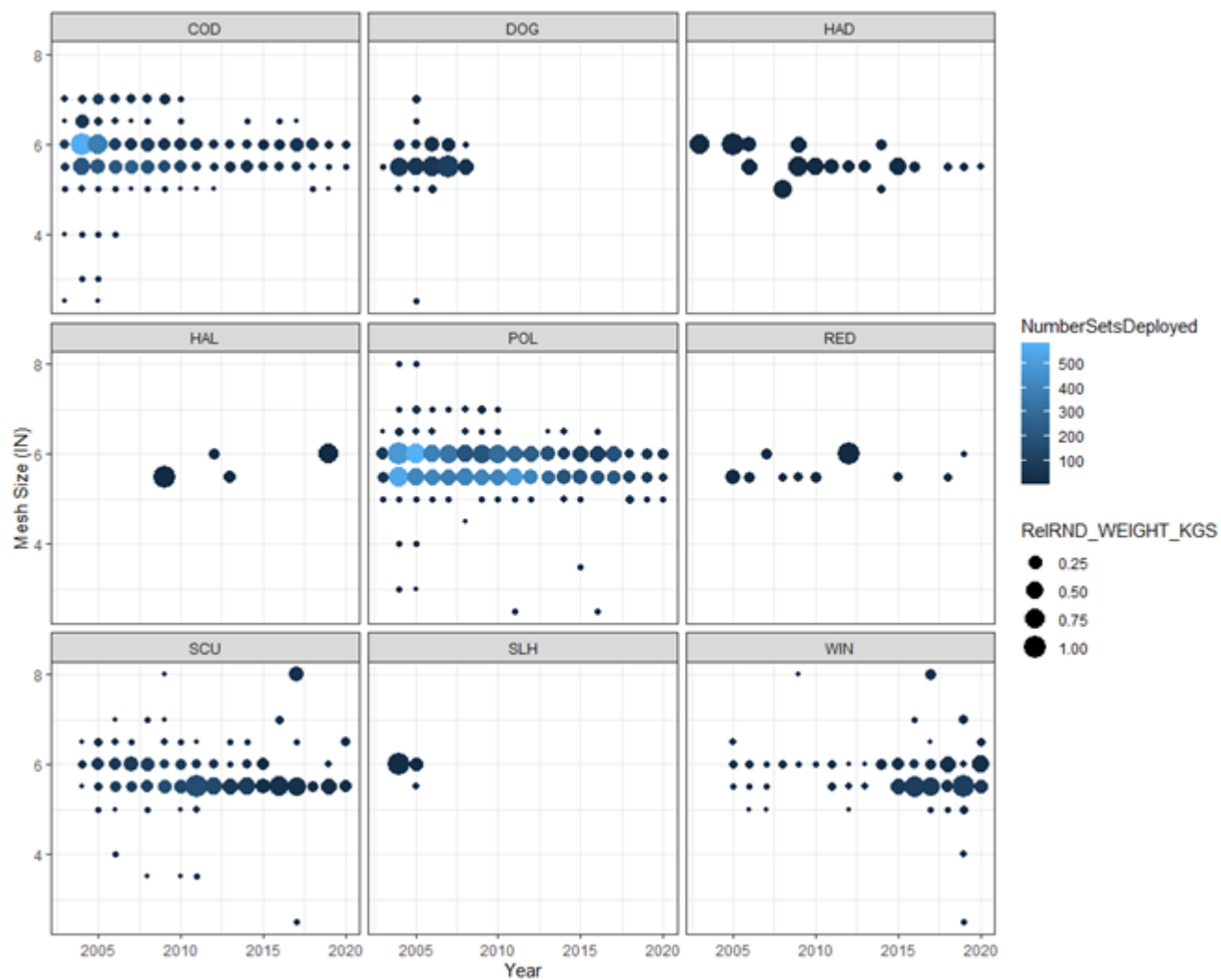


Figure 41. Prises annuelles relatives d'espèces (facettes) selon le maillage (po) et l'année pour le filet maillant. La couleur des points est indicative du nombre de calées effectuées avec cette configuration d'engin.

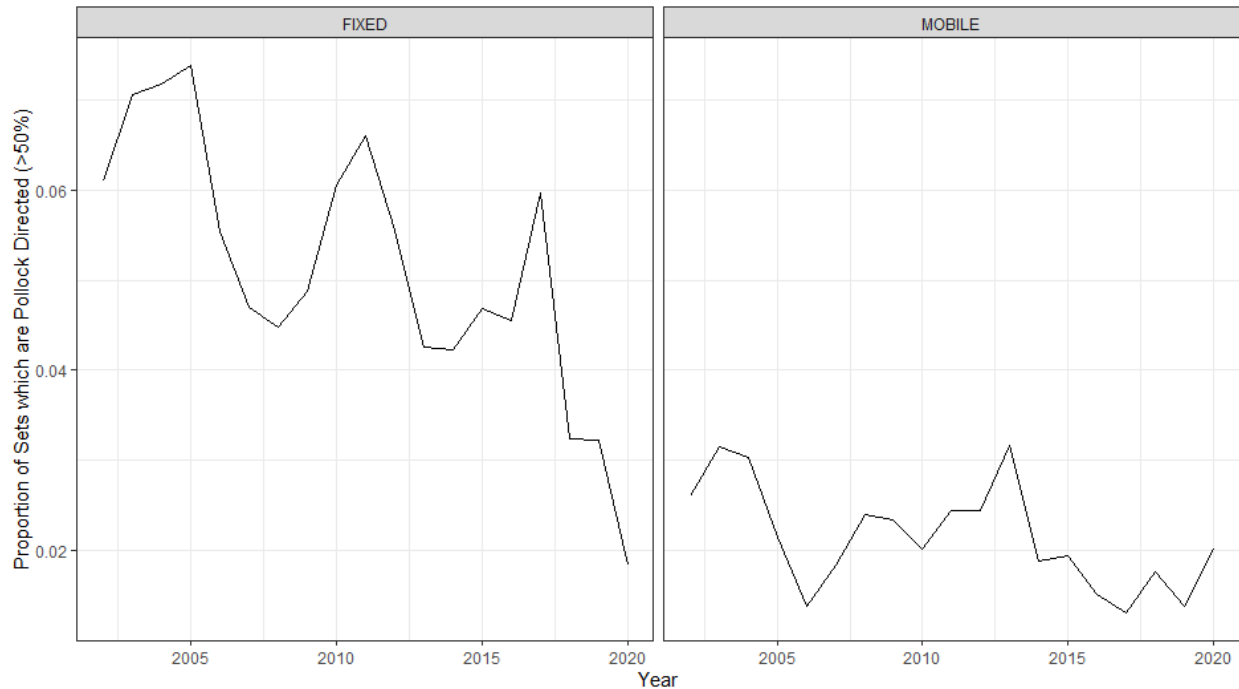


Figure 42. Proportion de calées ciblant la goberge dans toutes les sorties ciblant le poisson de fond effectuées dans la division 4X5 de l'OPANO par des engins fixes (palangrotte, palangre et filet maillant) et mobiles (chalut à panneaux). Une sortie est considérée comme ciblant la goberge lorsque plus de 50 % des prises de neuf grandes espèces de poisson de fond sont constitués de goberge.

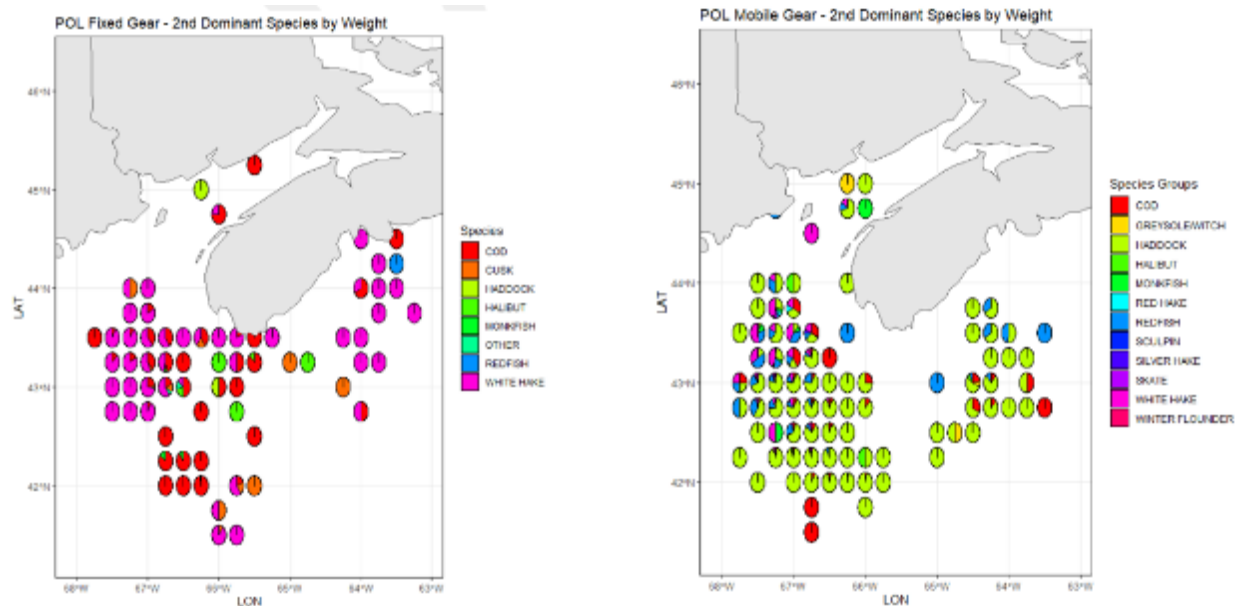


Figure 43. Occurrence de la deuxième espèce la plus abondante (en poids) dans les calées ciblant la goberge pour les engins fixes (panneau gauche) et mobiles (panneau droit) entre 2017 et 2020. Chaque calée a la même pondération et les graphiques circulaires montrent les données des calées agrégées dans des carrés de 15 minutes sur la période de trois ans. Les couleurs associées aux espèces sont les mêmes dans les deux panneaux. Code de la figure gracieuseté de M. McMahon.

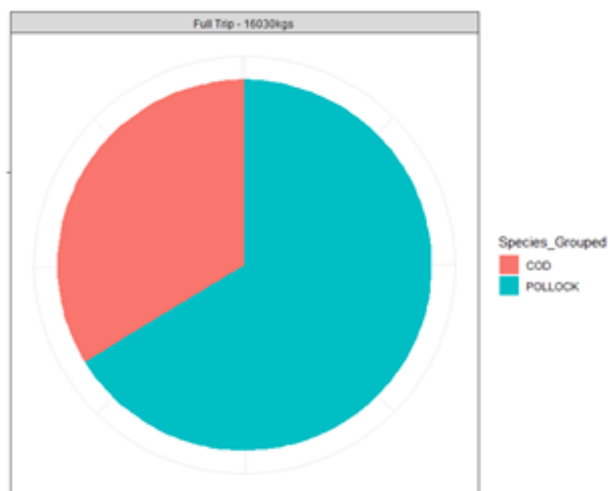


Figure 44. Composition des prises totales d'un exemple de sortie en fonction du poids de neuf principales espèces de poissons de fond examinées.



Figure 45. Composition des prises par calée d'un exemple de sortie en fonction du poids de neuf principales espèces de poissons de fond examinées.

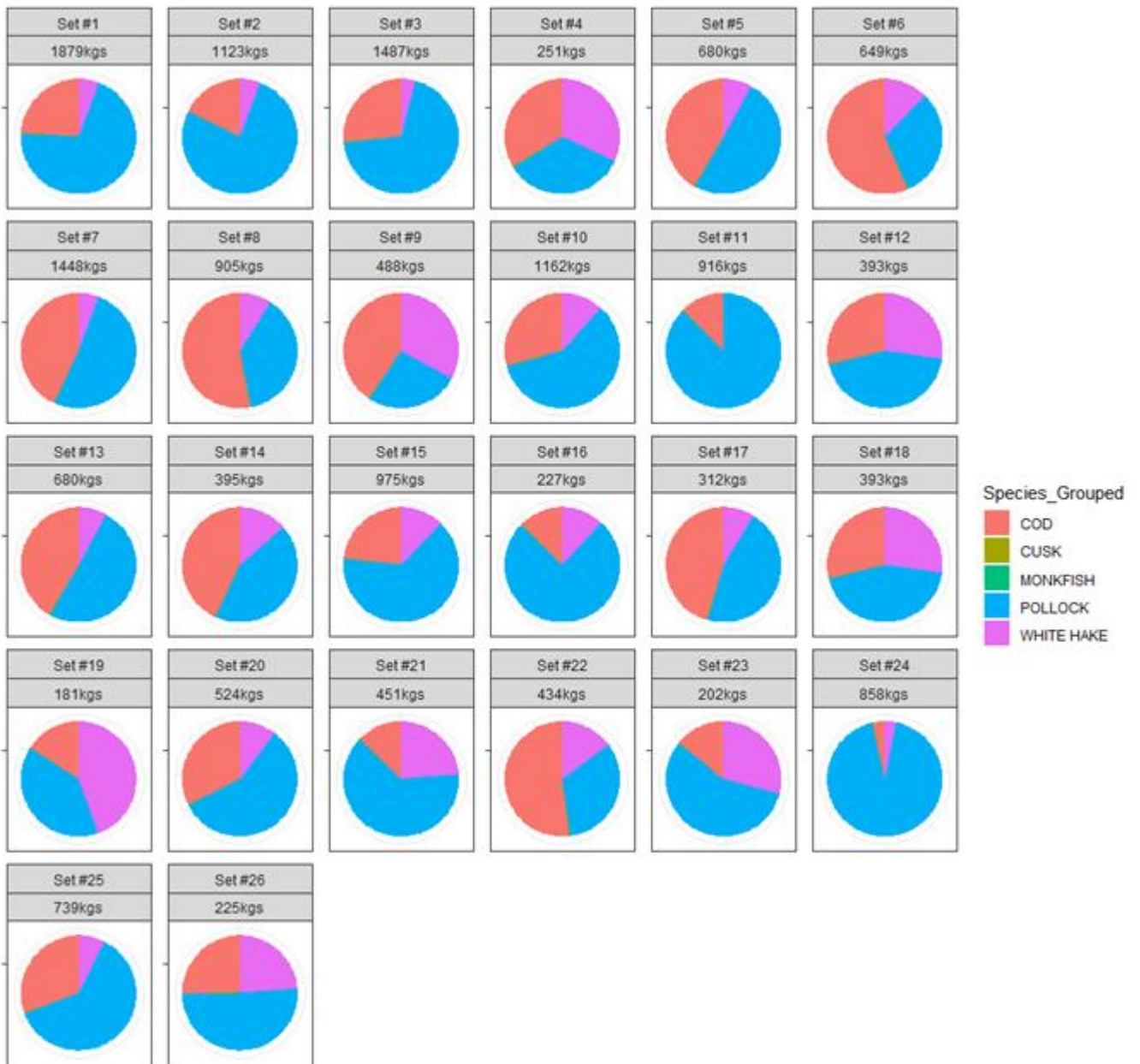


Figure 46. Composition des prises par calée d'un exemple de sortie en fonction du poids de neuf principales espèces de poissons de fond examinées.



Figure 47. Calendrier des relevés d'été et d'hiver du MPO par navire recherche au fil des ans. Le panneau inférieur montre les relevés de printemps et le panneau supérieur montre les relevés d'été. Chaque point représente un trait valide, et la couleur représente le mois.

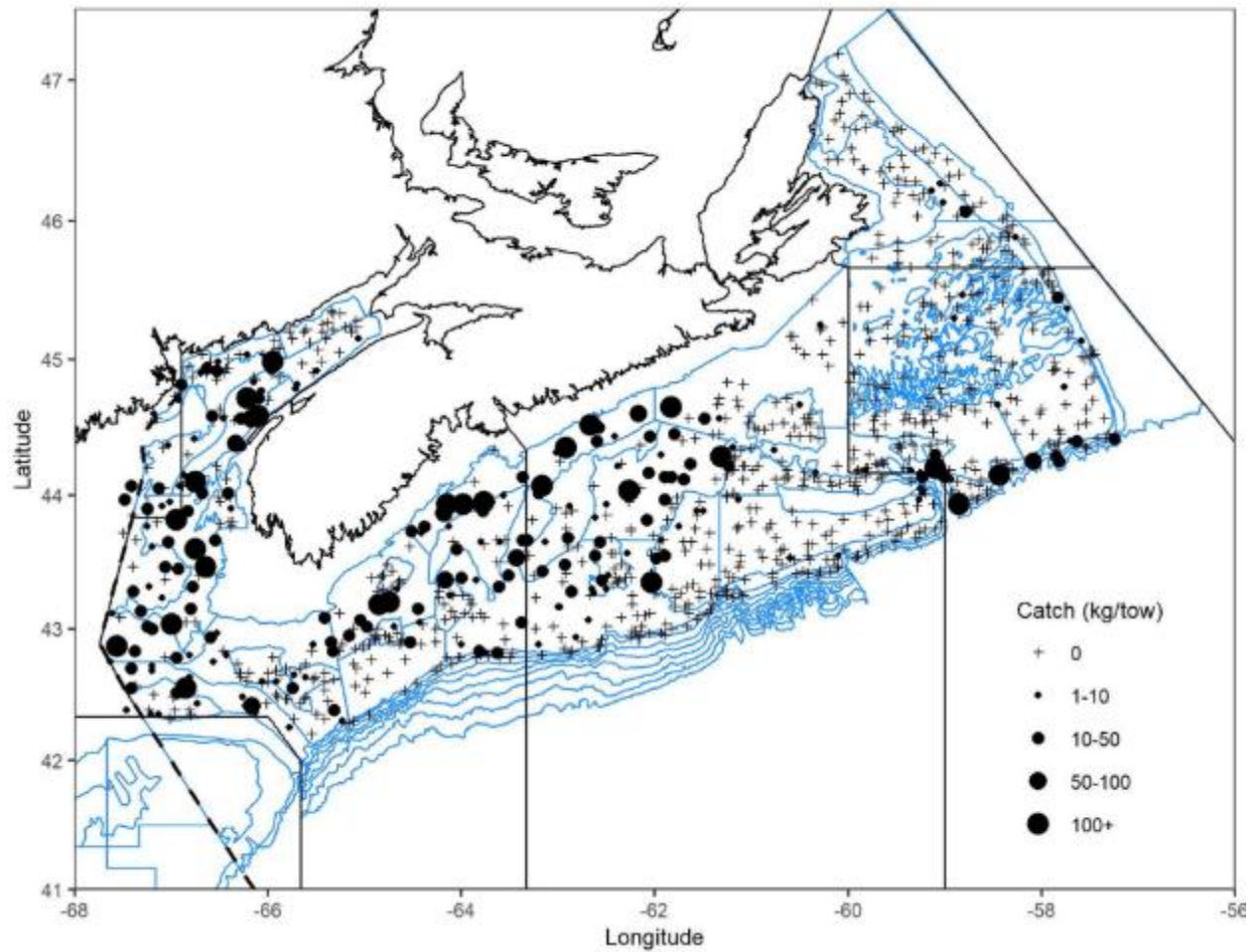


Figure 48. Prises de goberge (kg/trait) dans les relevés d'été par navire de recherche du MPO de 1978 à 1983. Les signes plus indiquent des prises nulles. La taille du cercle est proportionnelle au poids des prises. Les lignes bleues indiquent les isobathes approximatives et les strates de relevé connexes.

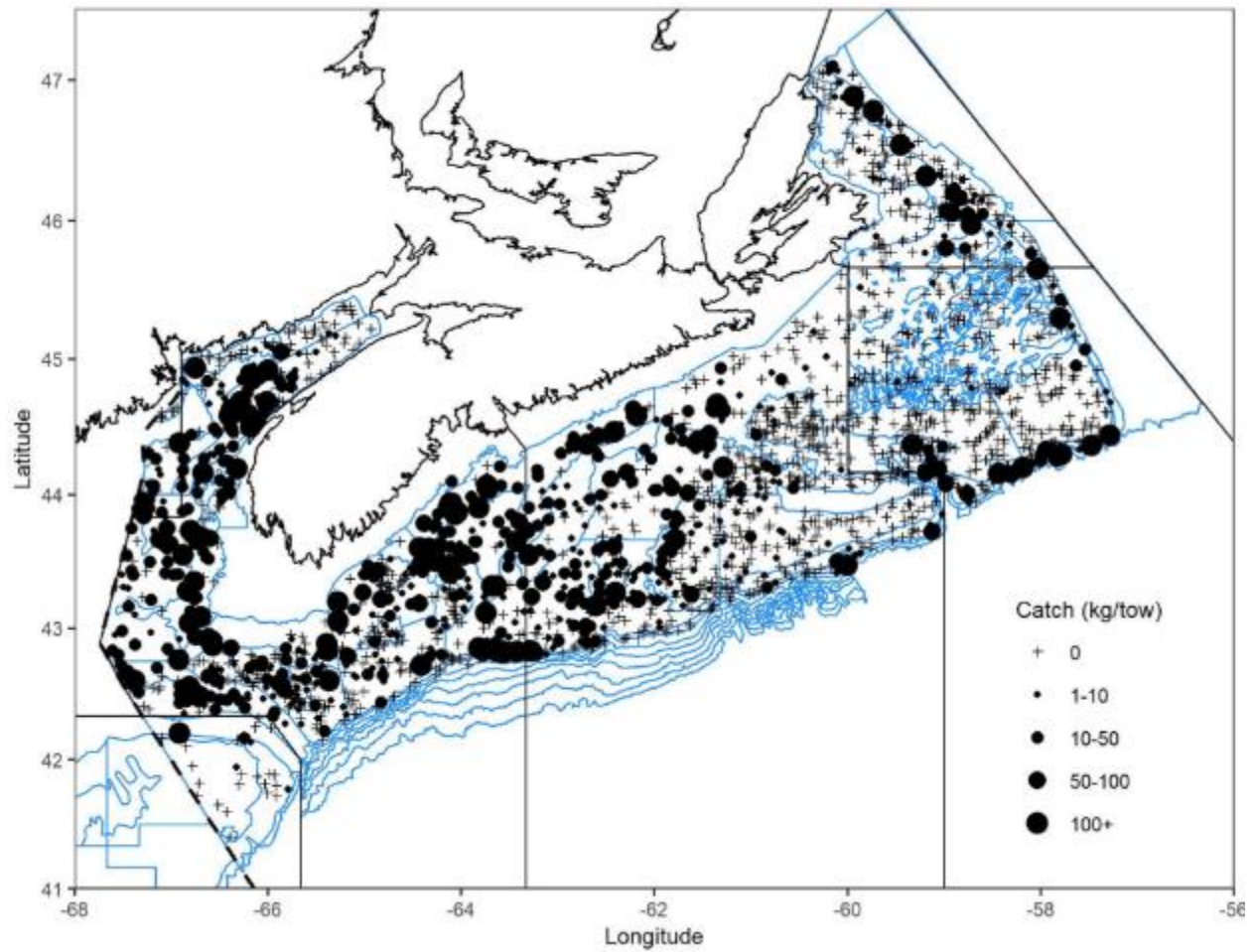


Figure 49. Prises de goberge (kg/trait) dans les relevés d'été par navire de recherche du MPO de 1984 à 1994. Les signes plus indiquent des prises nulles. La taille du cercle est proportionnelle au poids des prises. Les lignes bleues indiquent les isobathes approximatives et les strates de relevé connexes.

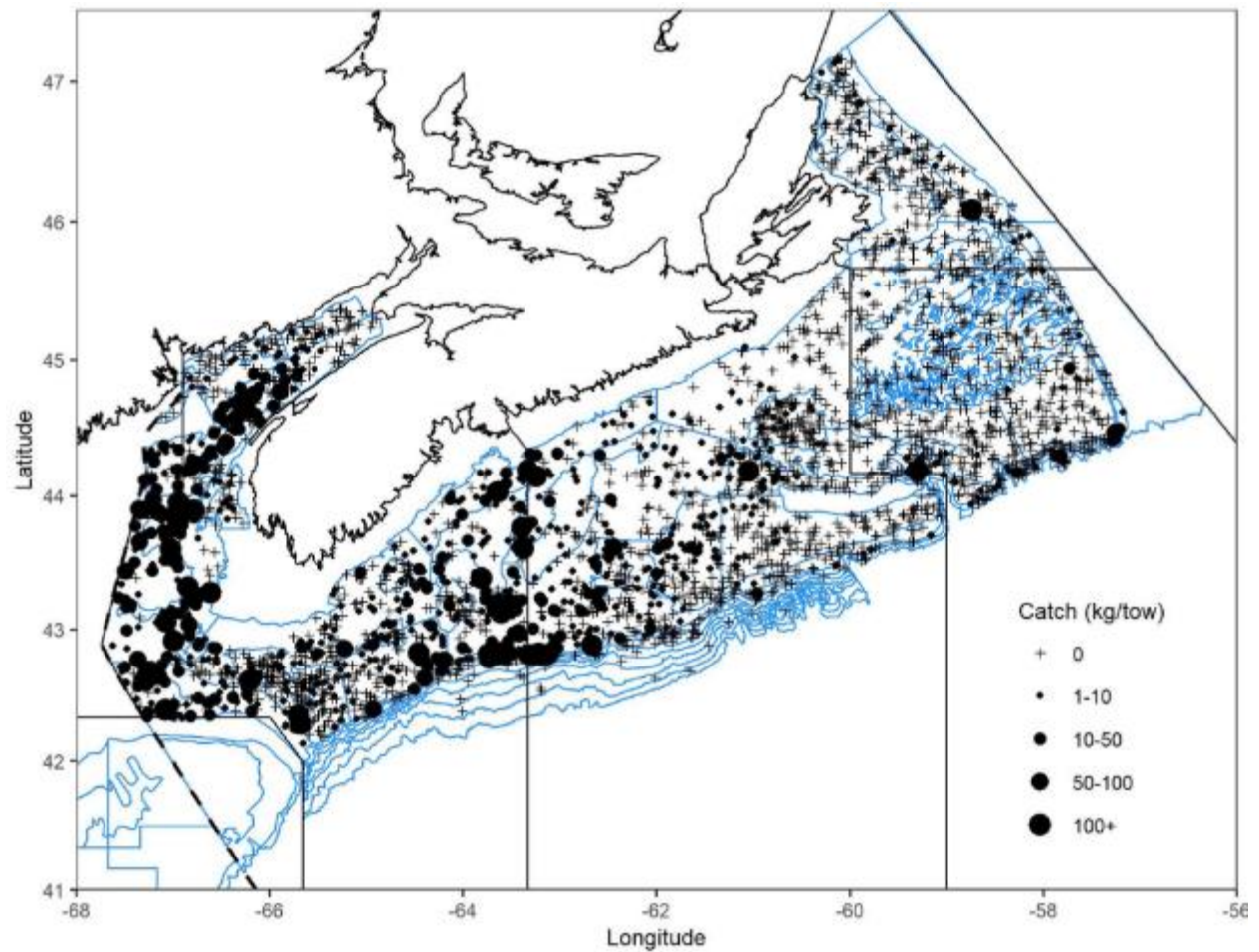


Figure 50. Prises de goberge (kg/trait) dans les relevés d'été par navire de recherche du MPO de 1995 à 2010. Les signes plus indiquent des prises nulles. La taille du cercle est proportionnelle au poids des prises. Les lignes bleues indiquent les isobathes approximatives et les strates de relevé connexes.

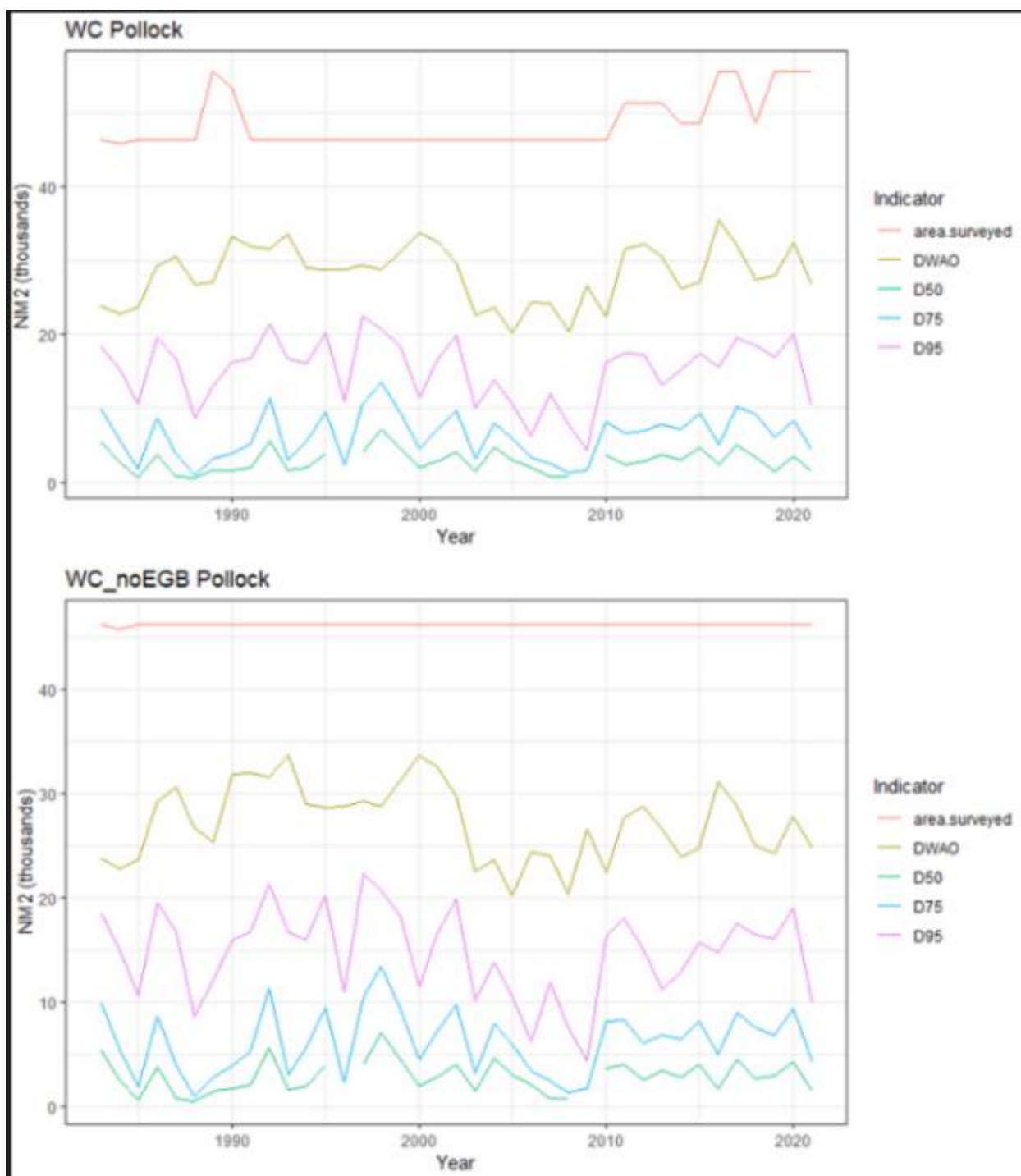


Figure 51. Indices de l'aire d'occupation pondérée pour les zones statistiques de la goberge de la composante Ouest, 4Xopqrst5 (panneau supérieur, BGO compris) et 4Xopqrs5Y (panneau inférieur, BGO exclu). La zone de relevé indique la superficie totale en milles marins carrés (NM²) couverte par le relevé d'été par navire de recherche cette année-là. D95, D75 et D50 indiquent les zones contenant l'espèce à 95 %, 75 % et 50 %; l'aire d'occupation pondérée est la zone contenant l'espèce à 100 %.

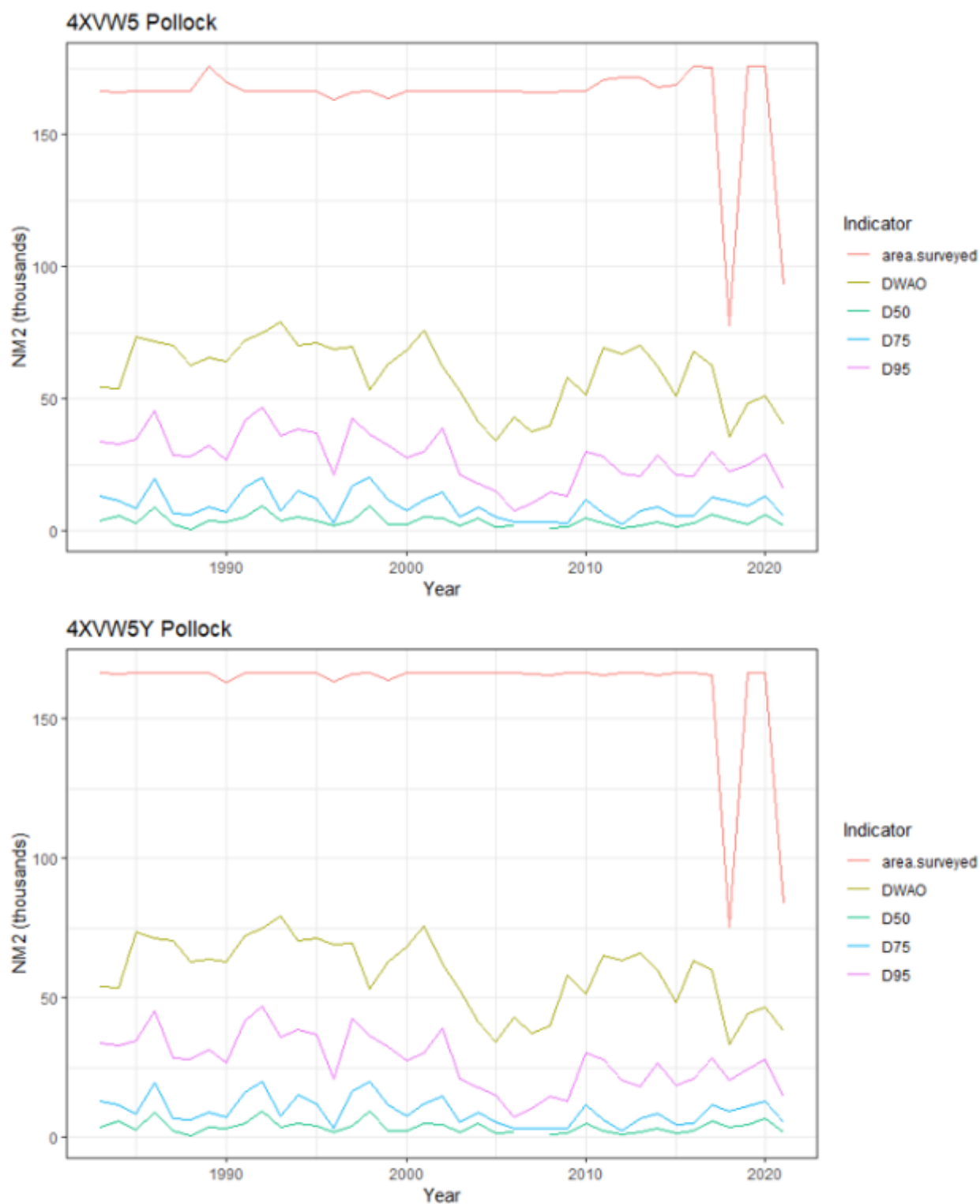


Figure 52. Indices de l'aire d'occupation pondérée pour la goberge dans les divisions 4XVW5 (panneau supérieur, BGO compris) et 4XVW5Y de l'OPANO (panneau inférieur, BGO exclu). La zone relevée indique la superficie totale en milles marins carrés (NM²) couverte par le relevé d'été par navire de recherche cette année-là. D95, D75 et D50 indiquent les zones contenant l'espèce à 95 %, 75 % et 50 %; l'aire d'occupation pondérée est la zone contenant l'espèce à 100 %.

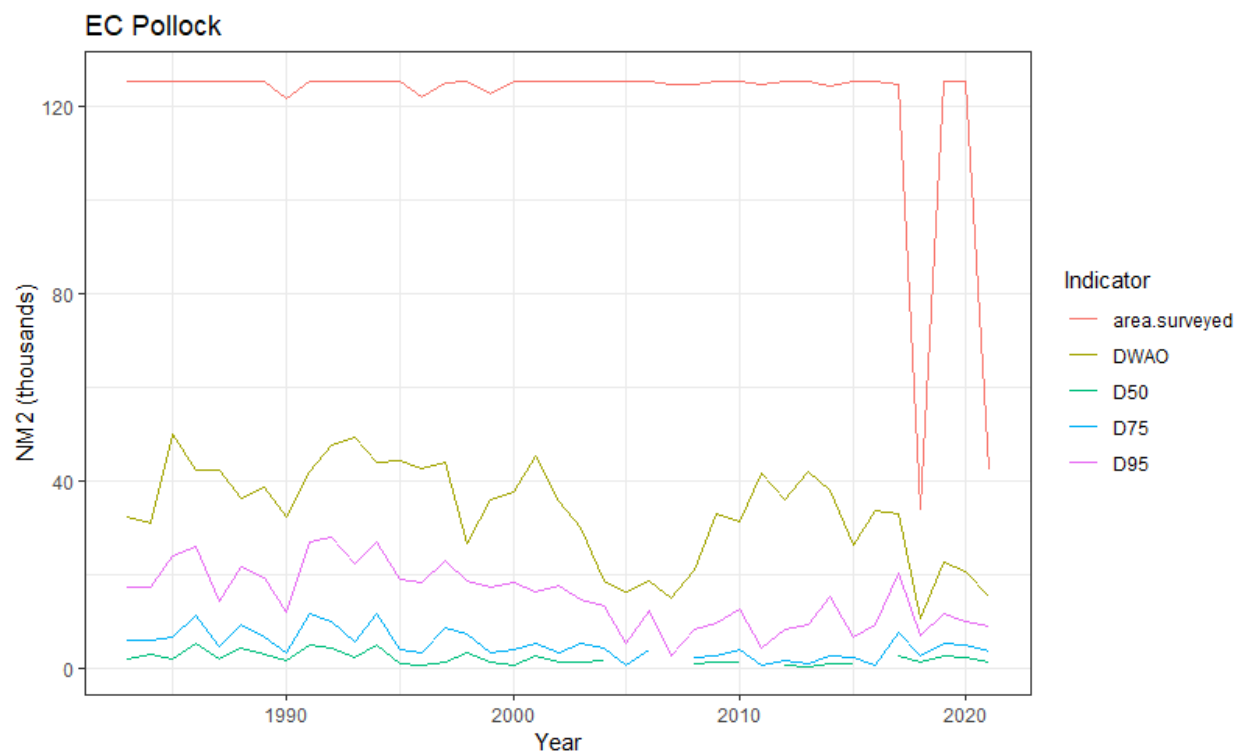


Figure 53. Indices d'aire d'occupation pondérée pour la goberge de la composante Est dans les divisions de l'OPANO et les zones statistiques du MPO 4XmnoVW. La zone arpentée indique la superficie totale en milles marins carrés (NM²) couverte par le relevé d'été par navire de recherche cette année-là. D95, D75 et D50 indiquent les zones contenant l'espèce à 95 %, 75 % et 50 %; l'aire d'occupation pondérée est la zone contenant l'espèce à 100 % (NM2 signifie milles marins carrés).

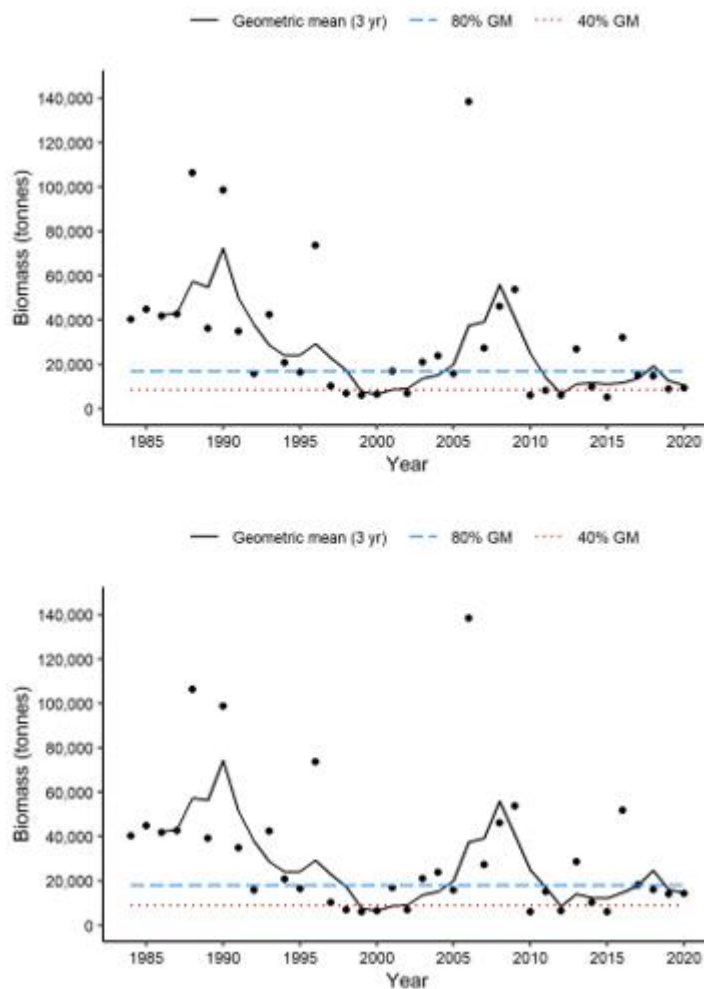


Figure 54. Tendence du relevé de la biomasse de la goberge les divisions de l'OPANO et les zones statistiques du MPO 4Xopqrs5Y (en haut) et 4Xopqrs5 (en bas), issue du relevé d'été par navire de recherche du MPO. Les points représentent les données brutes et la ligne noire est la moyenne géométrique sur trois ans. Les lignes horizontales représentent les moyennes de 40 % et de 80 % de la série; lignes souvent incluses dans les rapports annuels sur les tendances du relevé.

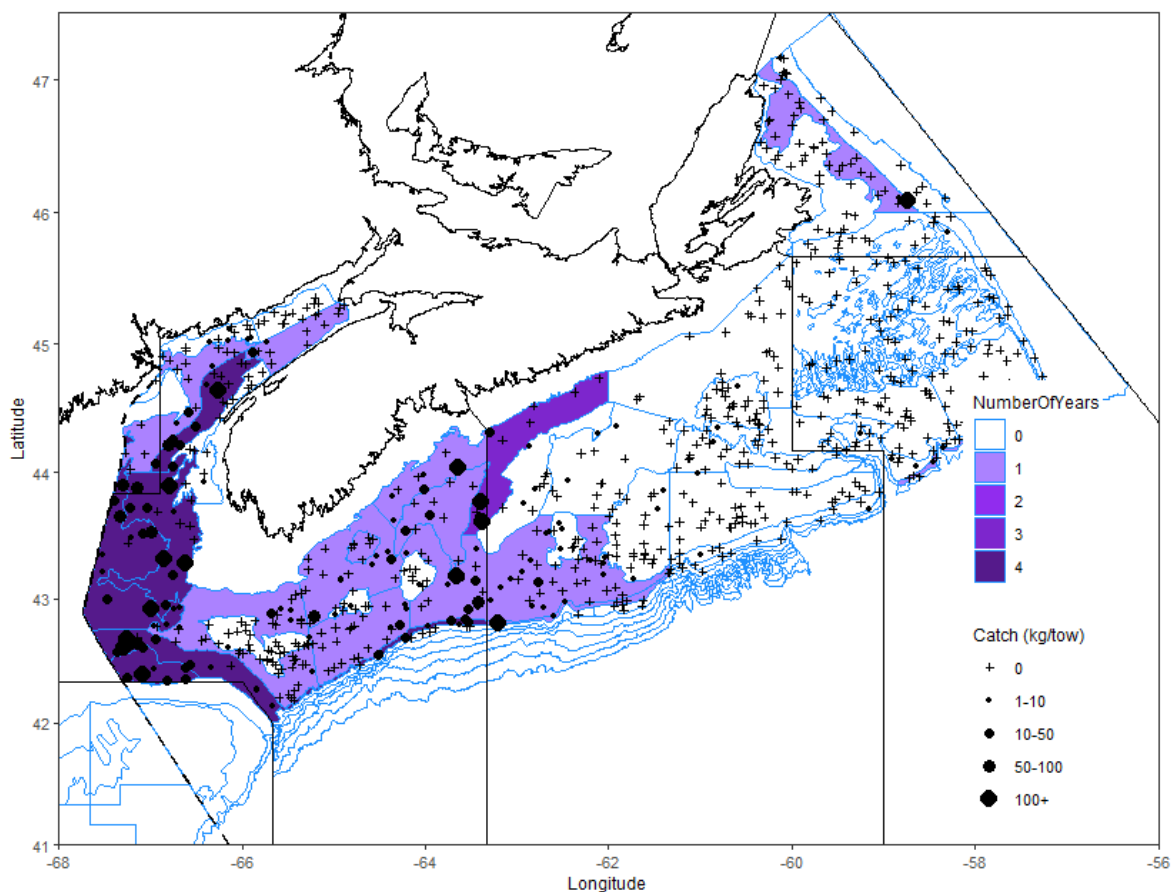


Figure 55. Prises du relevé d'été de la goberge par navire de recherche du MPO de 2005 à 2008. Les lignes bleues délimitent les strates de relevé et le remplissage indique le nombre d'années, sur les quatre, où la strate a connu une prise de goberge supérieure à 10 kg/trait.

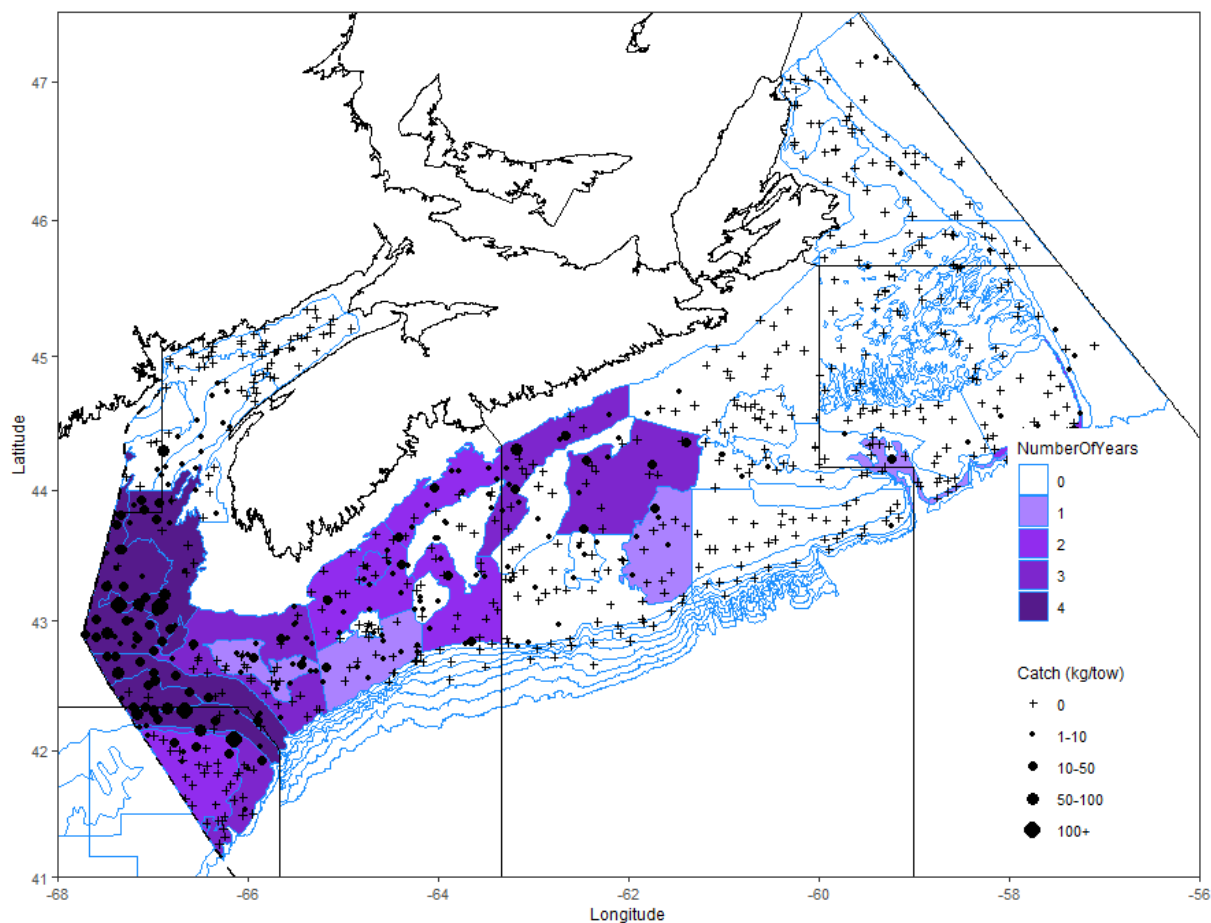


Figure 56. Prises du relevé d'été de la goberge par navire scientifique du MPO de 2017 à 2020. Les lignes bleues délimitent les strates de relevé et le remplissage indique le nombre d'années, sur les quatre, où la strate a connu une prise de goberge supérieure à 10 kg/trait.

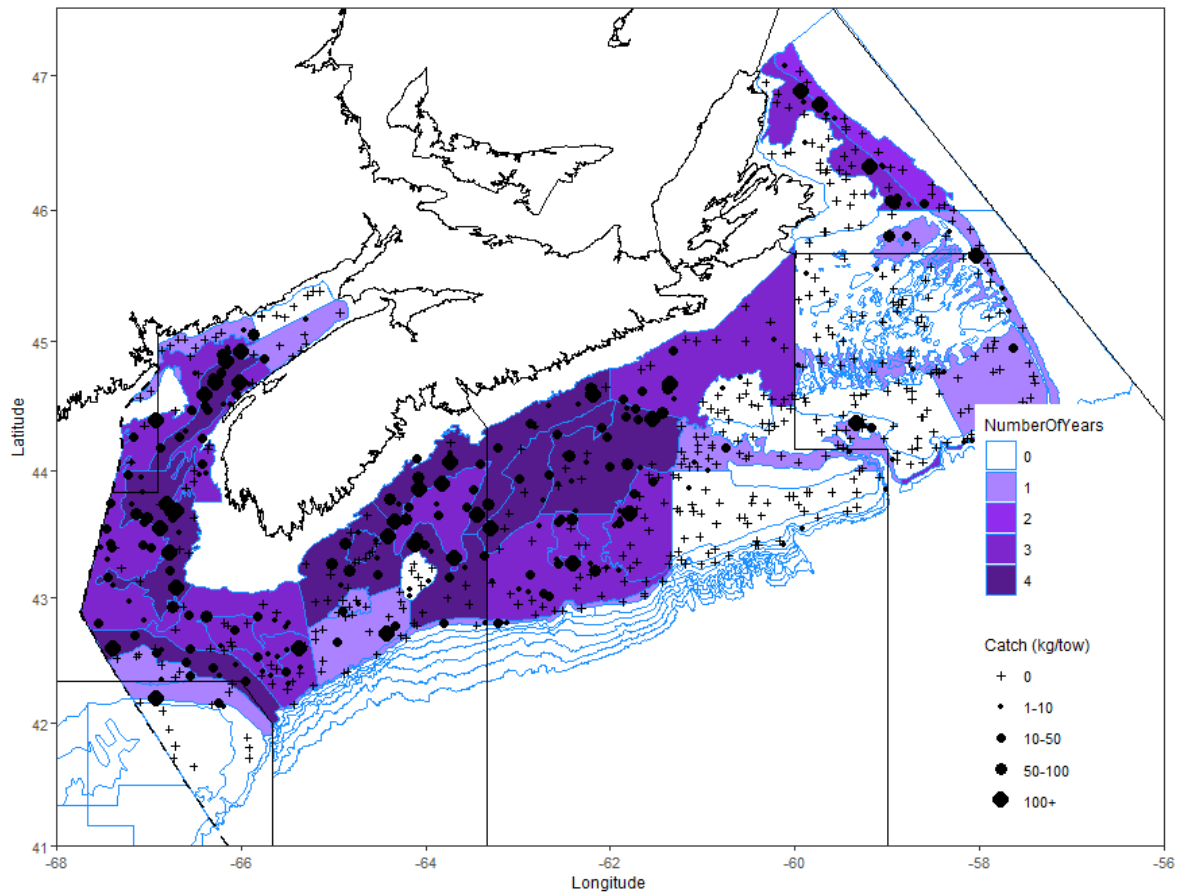


Figure 57. Prises du relevé d'été de la goberge par navire de recherche du MPO de 1986 à 1989. Les lignes bleues délimitent les strates de relevé et le remplissage indique le nombre d'années, sur les quatre, où la strate a connu une prise de goberge supérieure à 10 kg/trait.

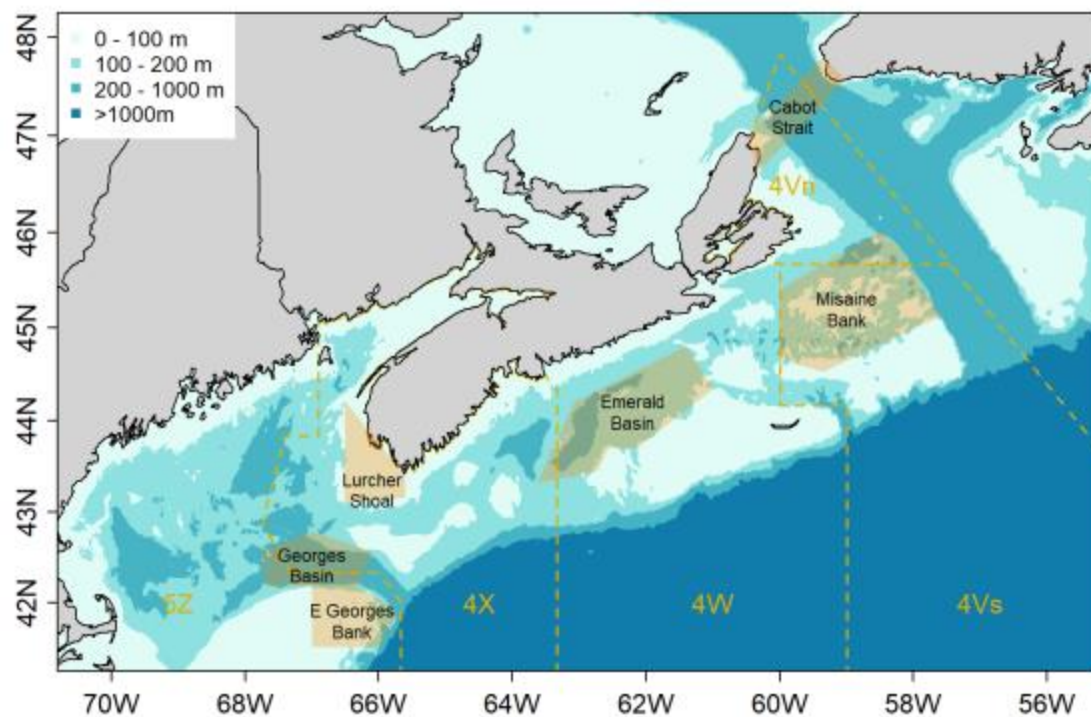


Figure 58. Zones représentant différentes masses d'eau utilisées pour estimer la température du fond de la mer. Source : Hebert et al. 2021.

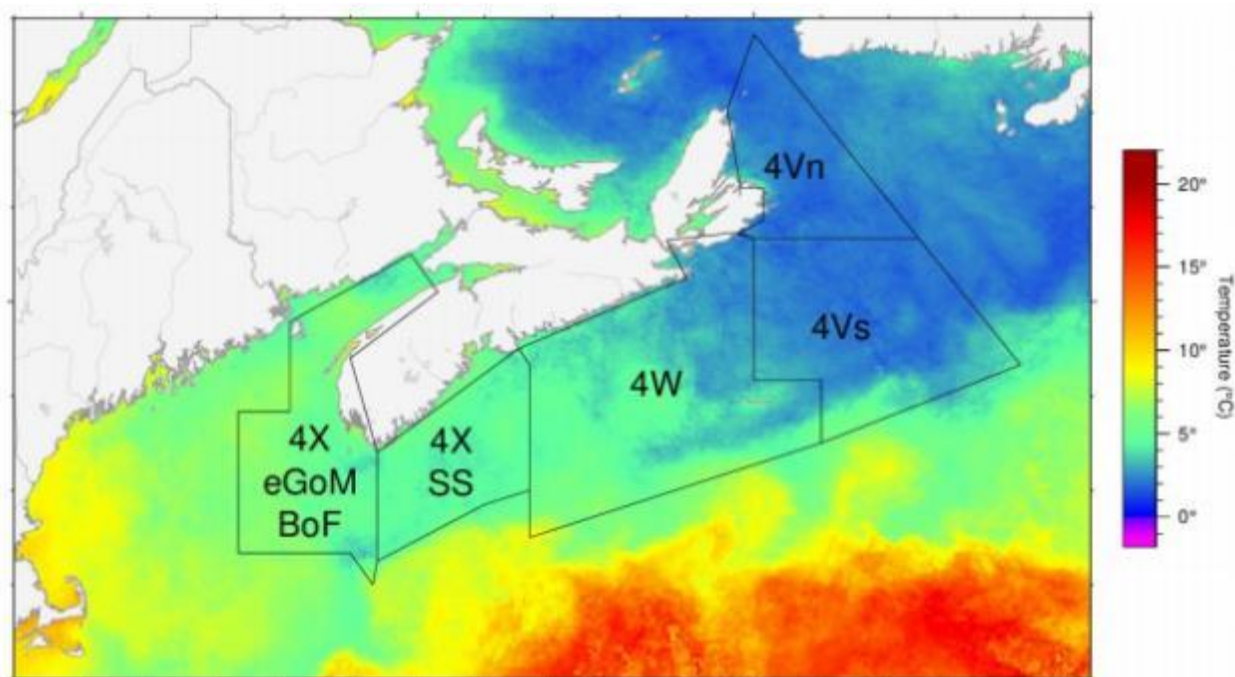


Figure 59. Zones utilisées pour l'extraction de la température de surface de la mer. Source : Hebert et al. 2021/040.



Figure 60. Température annuelle au fond de la mer dans diverses zones (couleurs) appartenant aux quatre divisions de l'OPANO (facettes). Les lignes pointillées indiquent les périodes utilisées pour agréger les données issues du relevé d'été par navire de recherche du MPO sur la goberge. La ligne rouge horizontale indique 11 °C.



Figure 61. Température annuelle de la surface de la mer dans diverses zones (couleurs) appartenant aux quatre divisions de l'OPANO (facettes). Les lignes pointillées indiquent les périodes utilisées pour agréger les données issues du relevé d'été par navire de recherche du MPO sur la goberge.

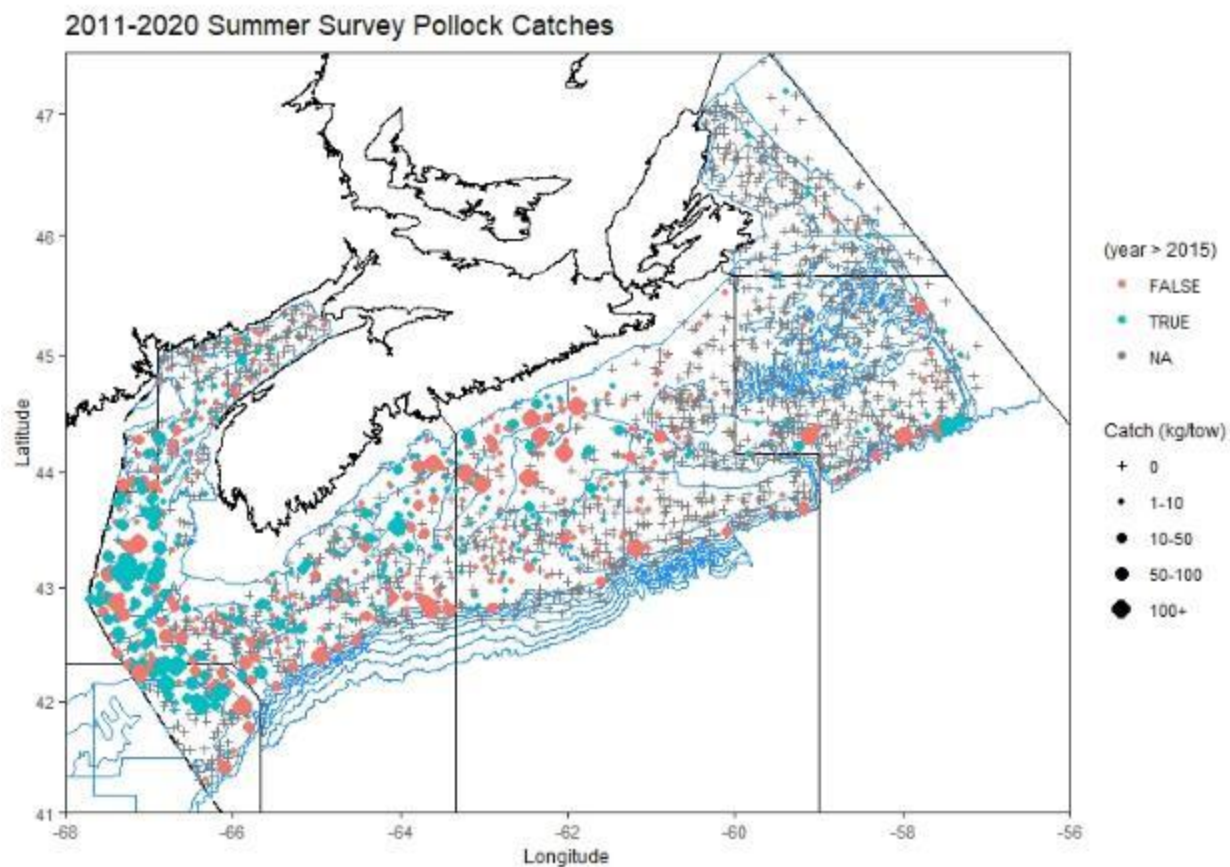


Figure 62. Prises de goberge (kg/trait) selon le relevé d'été par navire de recherche du MPO de 2011 à 2021. Les signes plus indiquent des prises nulles. La taille du cercle est proportionnelle au poids des prises. La couleur du cercle indique si le trait a été effectué après 2015. Les lignes bleues indiquent les isobathes approximatives.

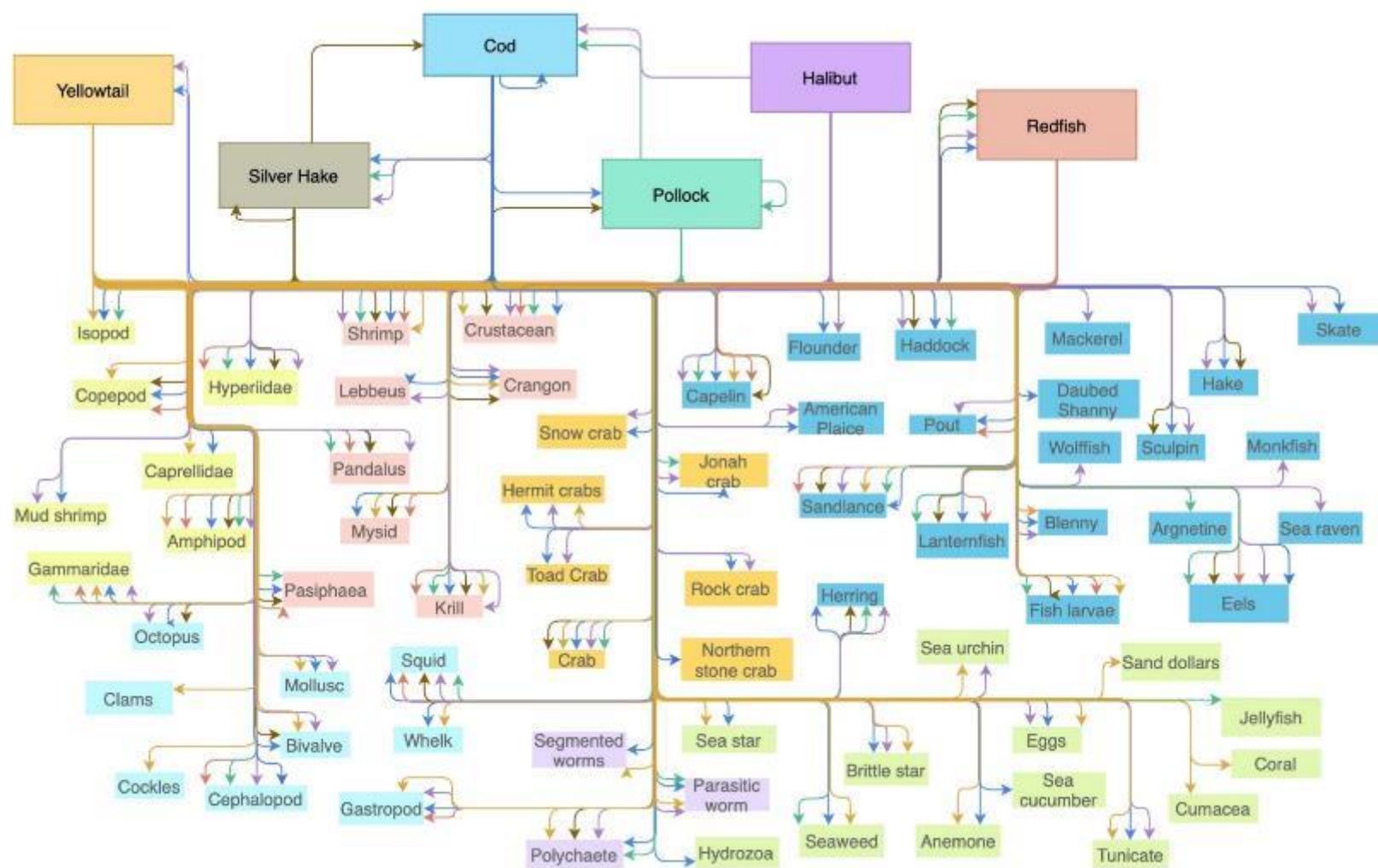


Figure 63. Liens trophiques des interactions prédateur-proie pour certaines espèces de poissons de fond, tels qu'ils sont consignés dans la base de données MAR sur les contenus stomacaux (schéma mfd_stomach). La couleur de la tête de flèche indique le prédateur dans l'estomac duquel la proie donnée a été trouvée. Les boîtes où sont indiquées les proies sont approximativement colorées par groupes principaux (p. ex. copépodes, poissons, etc.).

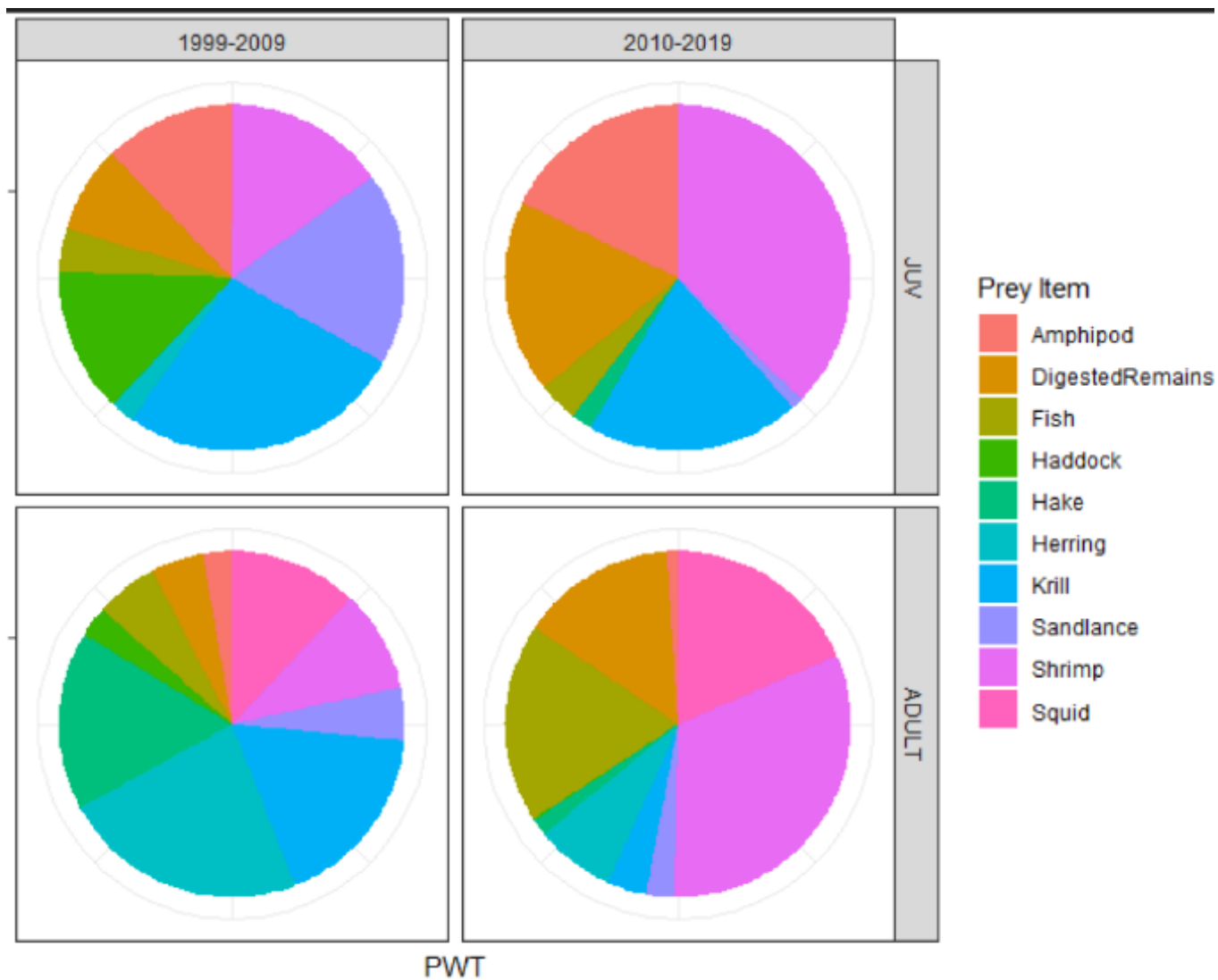


Figure 64. Composition du régime alimentaire (pourcentage en poids, PEP) des goberges juvéniles (haut) et adultes (bas) dans les divisions 4X5 de l'OPANO, telle qu'elle est indiquée dans la base de données d'échantillonnage des contenus stomacaux MAR (mfd_stomach), issue du relevé d'été par navire de recherche du MPO. Les panneaux de gauche sont basés sur des échantillons prélevés entre 1999 et 2011, tandis que les panneaux de droite le sont sur des échantillons prélevés entre 2010 et 2019.

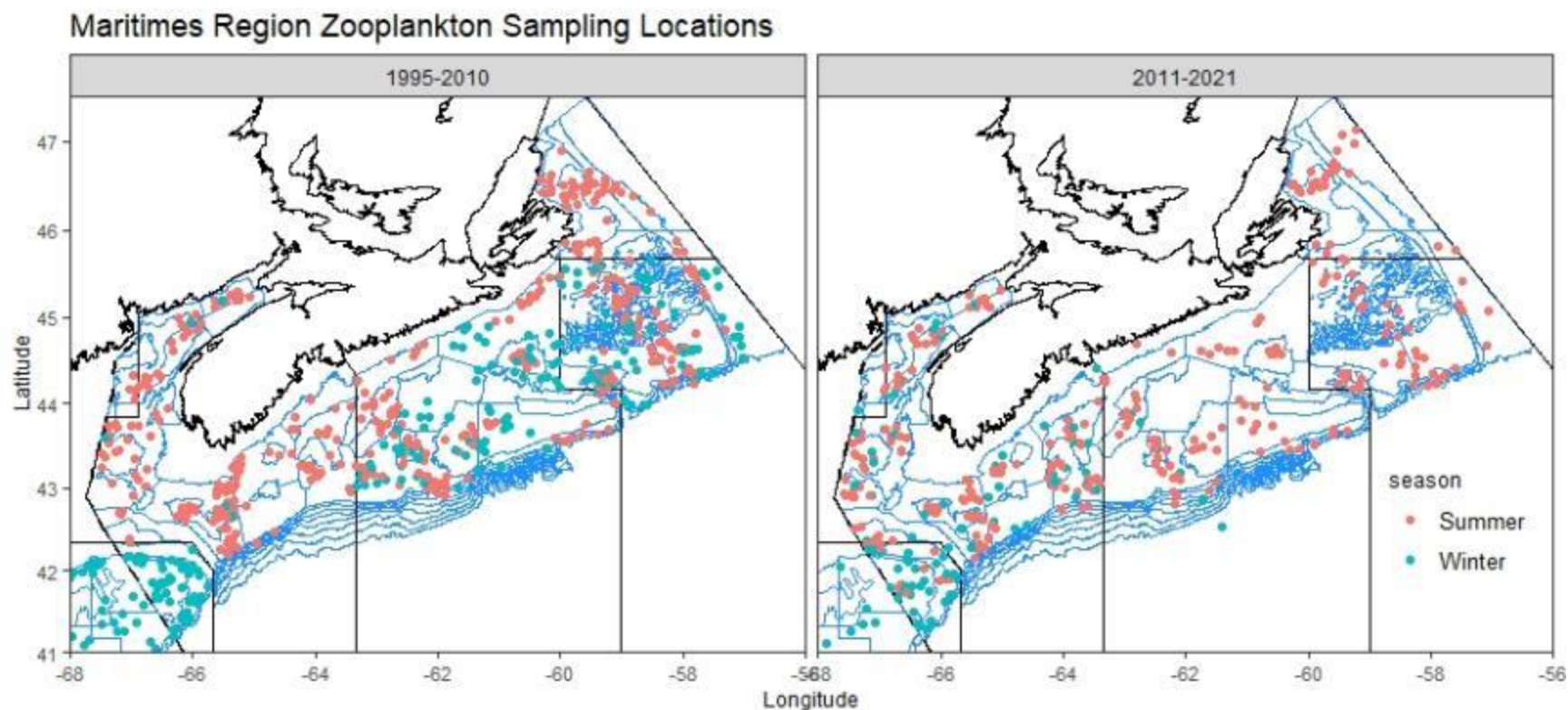


Figure 65. Emplacement de l'échantillonnage de zooplancton accompagnant les calées des relevés. La couleur indique le moment de la saison où s'effectue l'échantillonnage.

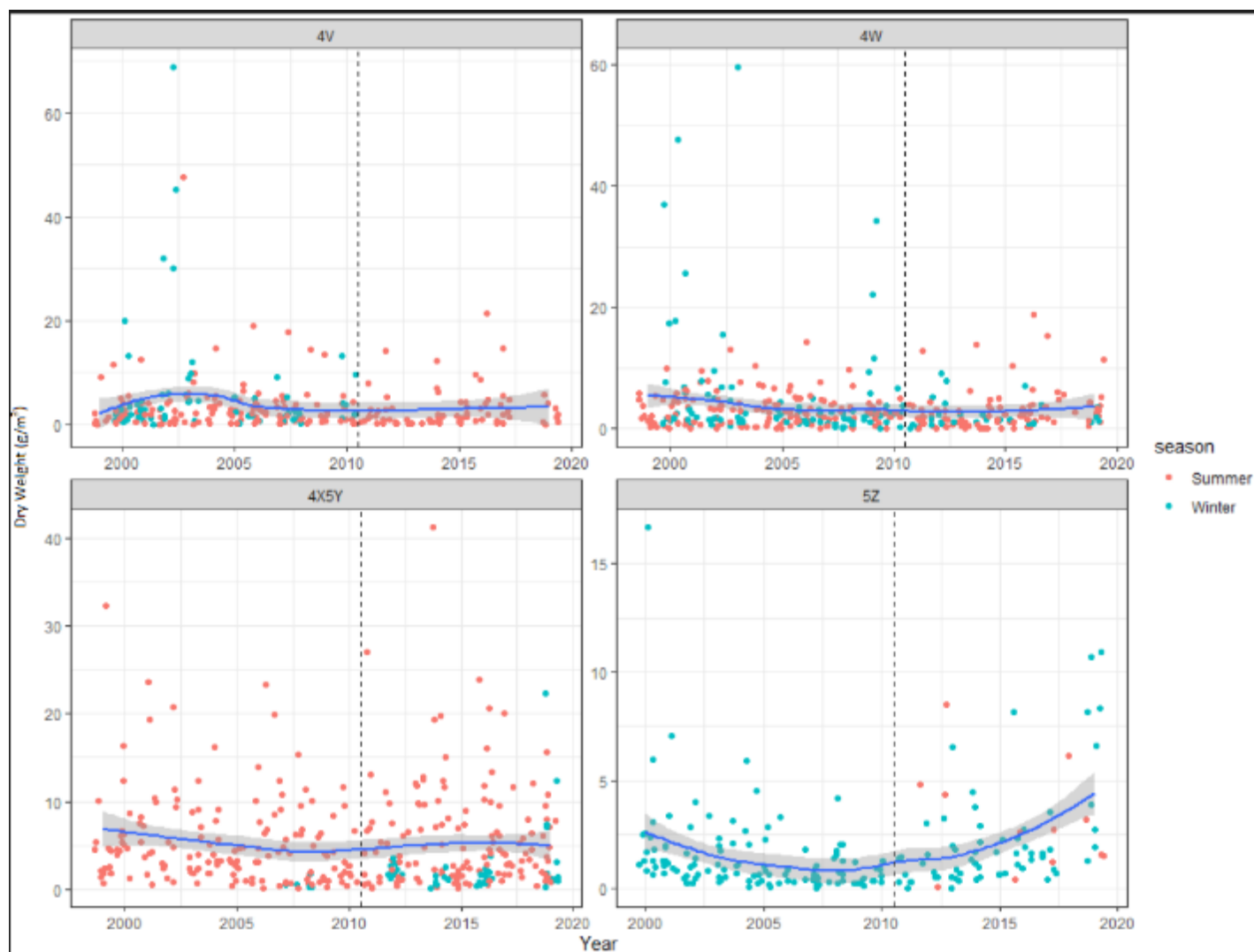


Figure 66. Série de données sur le poids sec du zooplancton dans le progiciel azmpdata. Chaque point indique une calée, la couleur distinguant la période de l'année où l'échantillon a été prélevé. La ligne montre un ajustement lissé par la méthode loess. Des échantillons individuels ont été obtenus en même temps que certains traits du relevé d'été par navire de recherche du MPO. Les lignes verticales pointillées indiquent les périodes utilisées pour agréger les données de relevé sur la goberge.

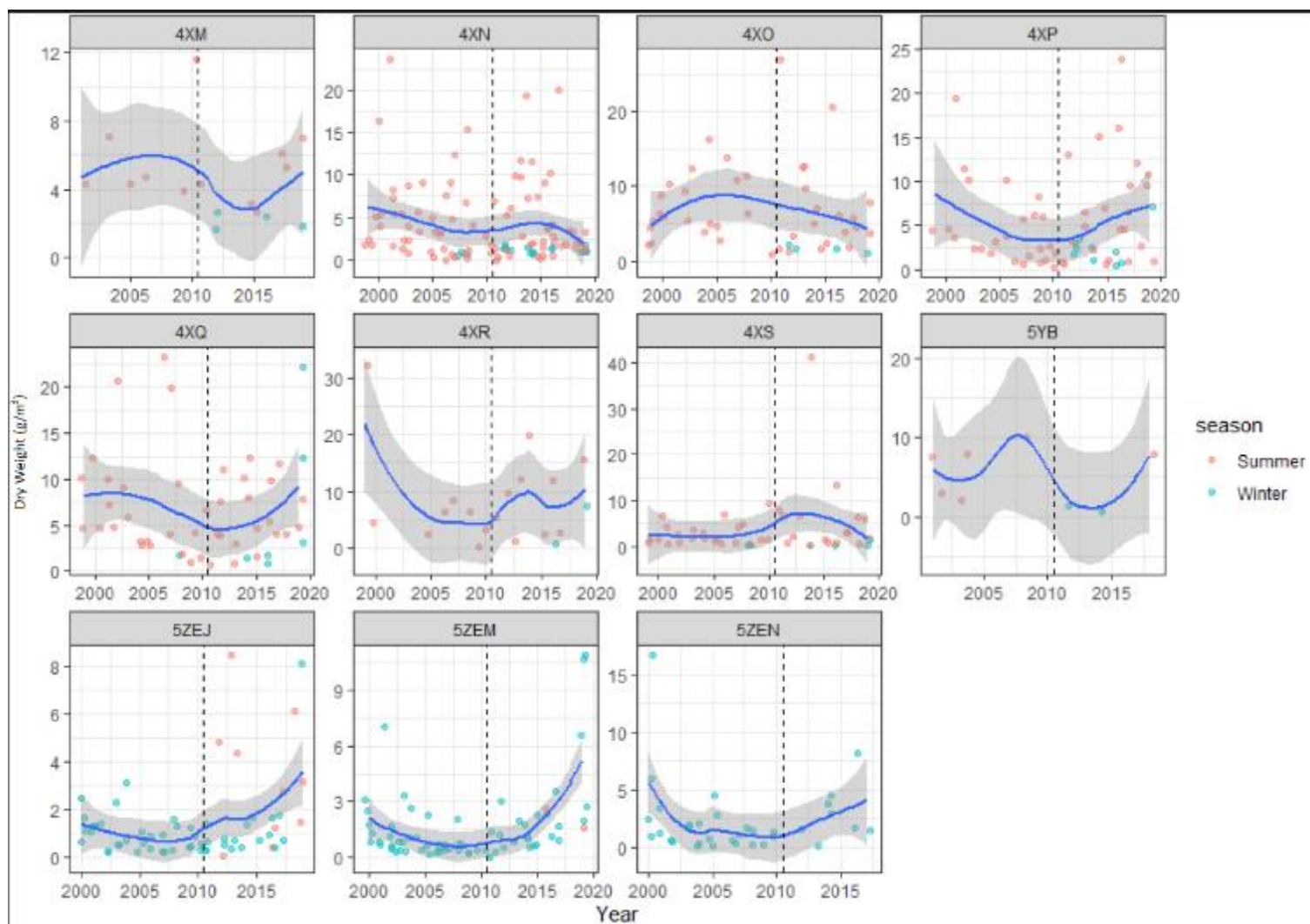


Figure 67. Séries de données sur le poids sec du zooplancton dans l'ensemble azmpdata, divisées en sous-unités (facettes) de l'OPANO. Chaque point indique une calée, la couleur distinguant la période de l'année où l'échantillon a été prélevé. La ligne montre un ajustement lissé par la méthode loess. Des échantillons individuels ont été obtenus en même temps que certains traits du relevé d'été par navire de recherche du MPO. Les lignes verticales pointillées indiquent les périodes utilisées pour agréger les données de relevé sur la goberge.



Figure 68. Composition du régime alimentaire (poids en pourcentage, PEP) des goberges juvéniles (haut) et adultes (bas) dans les divisions 4VWX5 de l'OPANO, telle qu'elle est indiquée dans la base de données d'échantillonnage des contenus stomacaux MAR (mfd_stomach), issue du relevé d'été par navire de recherche du MPO. Les panneaux de gauche sont basés sur des échantillons prélevés entre 1999 et 2011, tandis que les panneaux de droite le sont sur des échantillons prélevés entre 2010 et 2019.

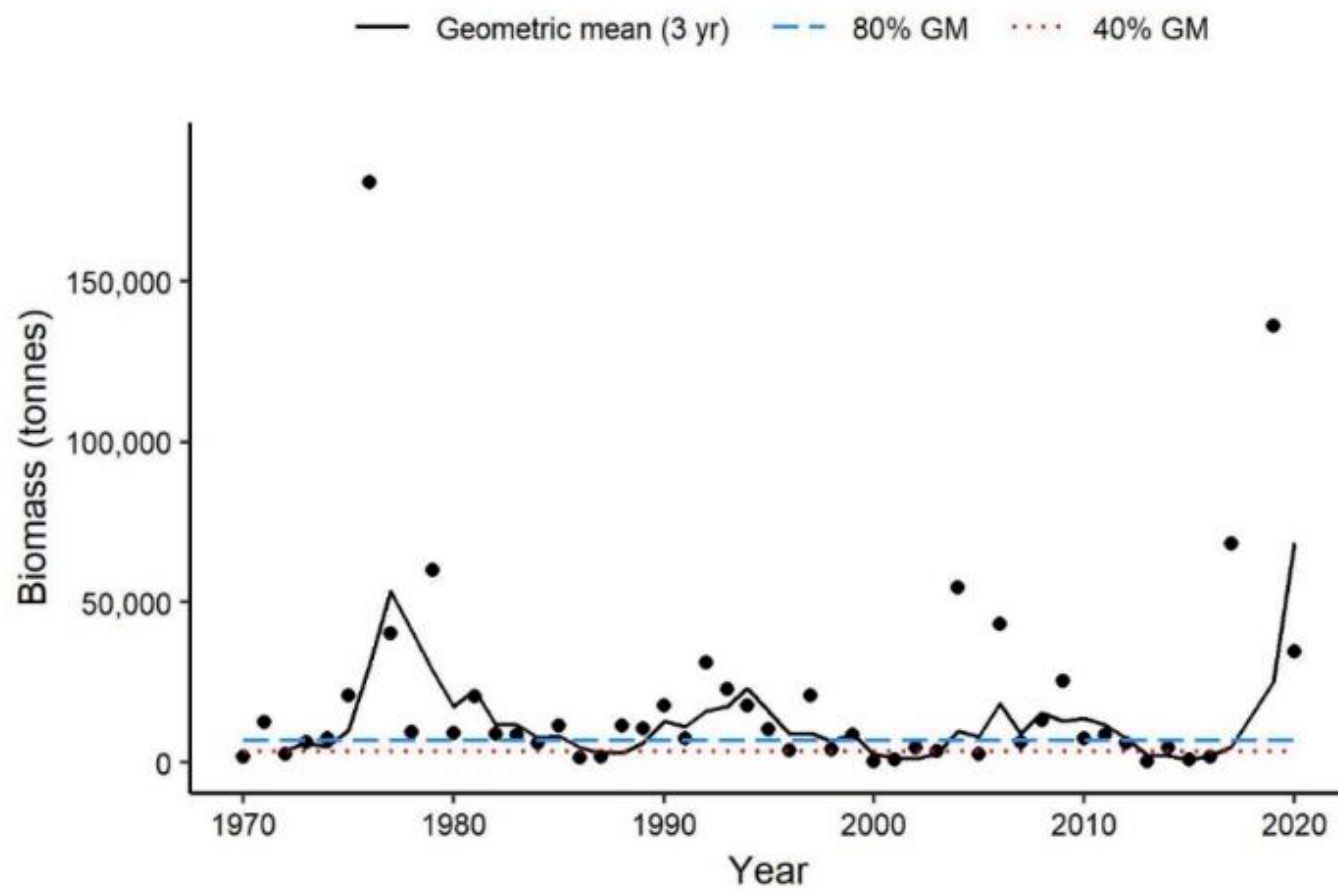


Figure 69. Indice de la biomasse de l'encornet nordique dans les divisions 4VWX, d'après le relevé d'été par navire de recherche du MPO.
Source : MPO 2021f.

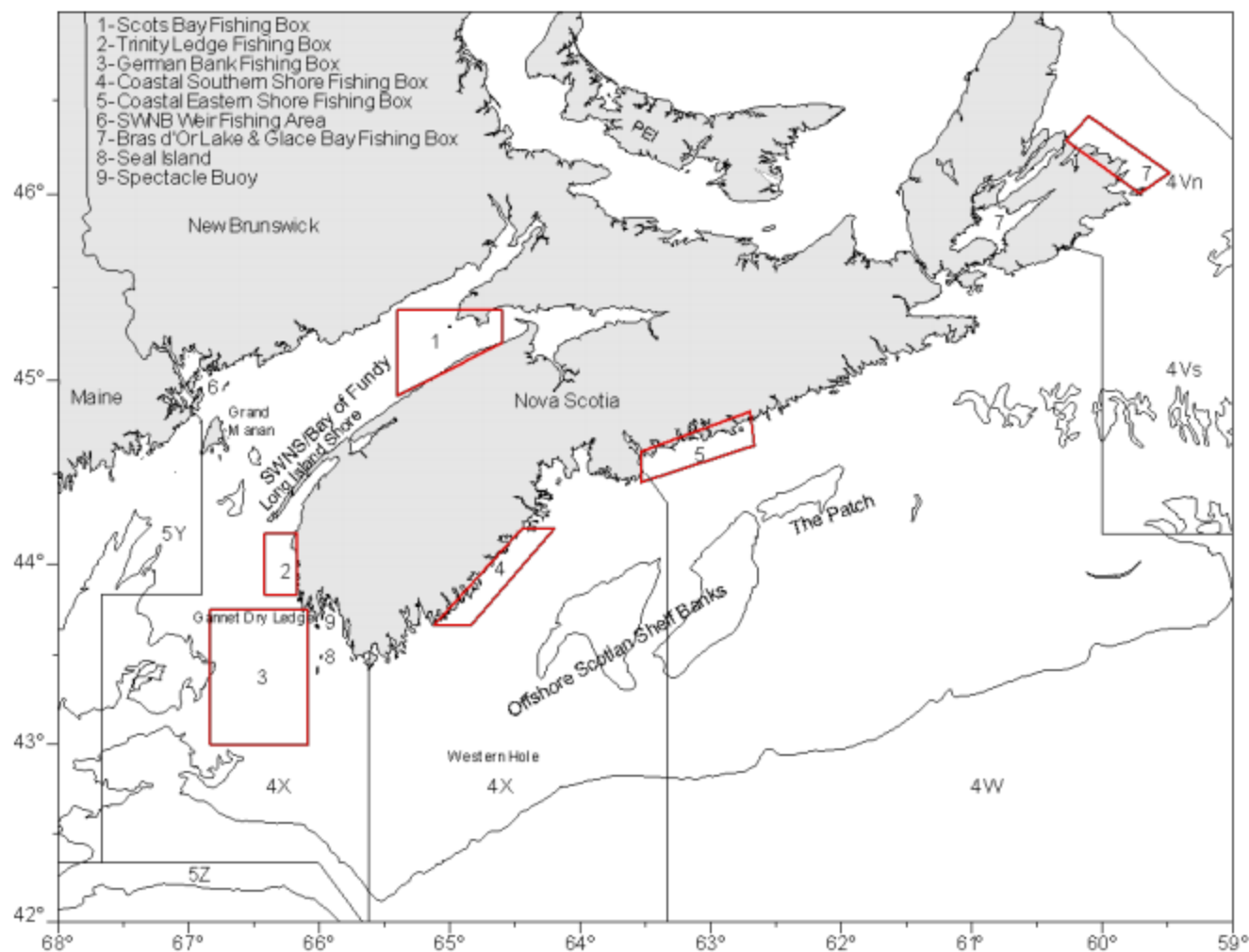


Figure 70. Noms de lieux et emplacements de pêche pour le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy, la zone côtière de la Nouvelle-Écosse (côte sud, côte est et Cap-Breton), la zone au large du plateau néo-écossais et la pêche à la fascine au sud-ouest du Nouveau-Brunswick.
 Source : MPO 2020a.

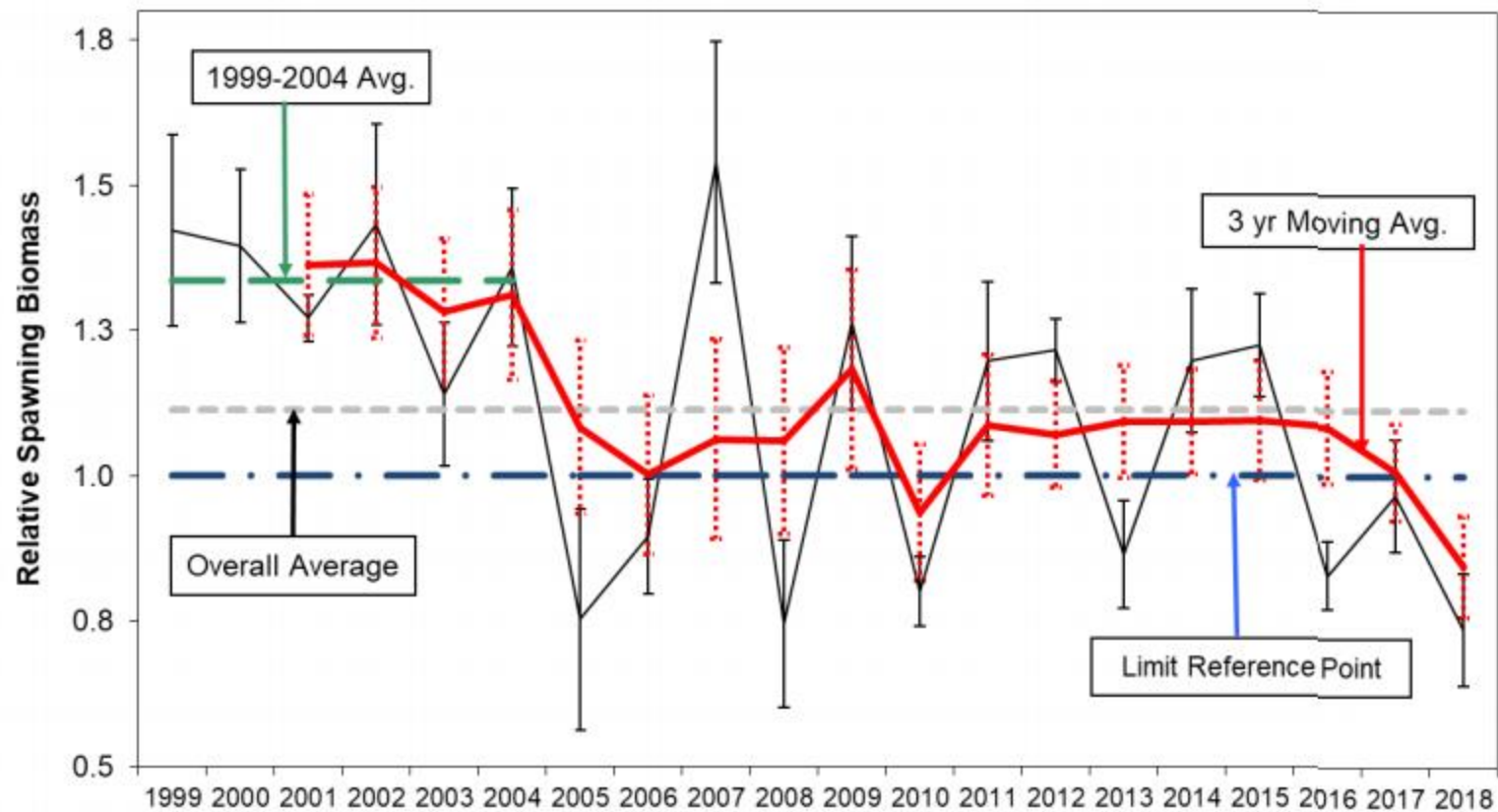


Figure 71. Biomasse relative du stock reproducteur de hareng (intervalle de confiance à 95 %), moyenne mobile calculée sur trois ans, moyenne générale depuis 1999, moyenne de 1999-2004 et point de référence limite pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (banc German et baie Scots). Source : MPO 2020a.

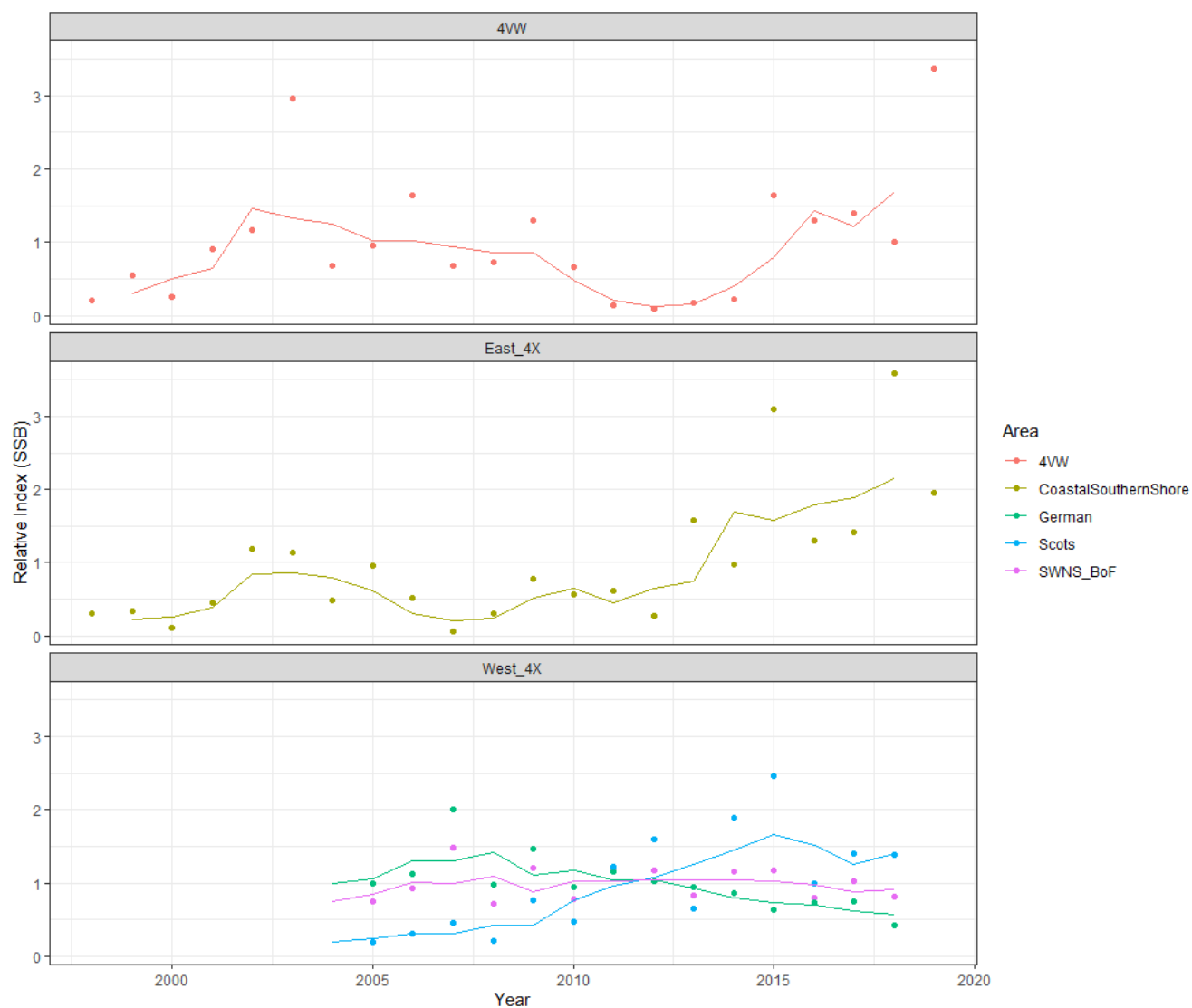


Figure 72. Indices relatifs de l'abondance du hareng pour certaines zones (facettes) et espaces de pêche dans ces zones (couleurs). Les points montrent les valeurs de biomasse brutes issues du relevé acoustique (MPO 2020a, Groupe du hareng) et les lignes montrent une moyenne géométrique sur 3 ans des valeurs brutes.

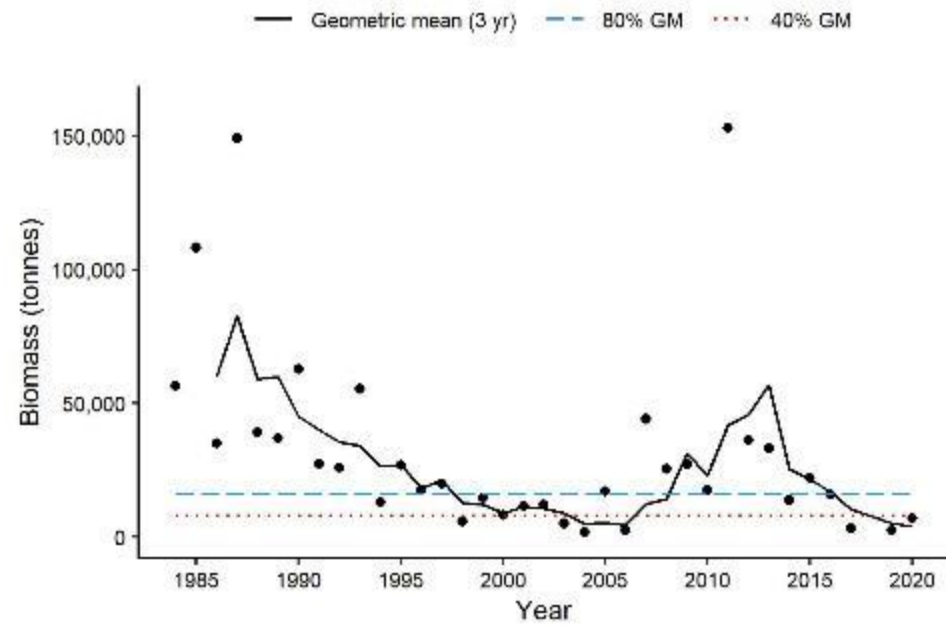


Figure 73. Indice de biomasse pour la goberge de la composante Est, issu du relevé d'été par navire de recherche du MPO.

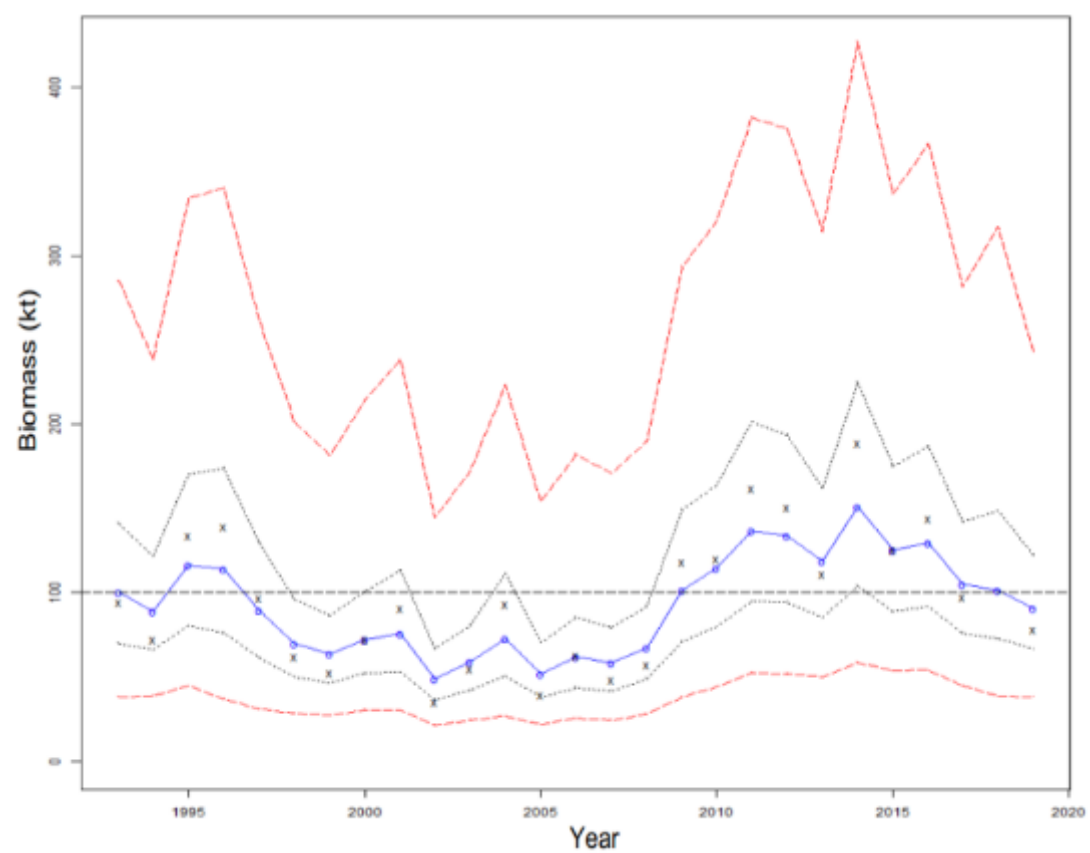


Figure 74. q – Indice de biomasse de relevé corrigé en fonction de q pour le merlu argenté depuis 1993. Source : MPO 2020b.

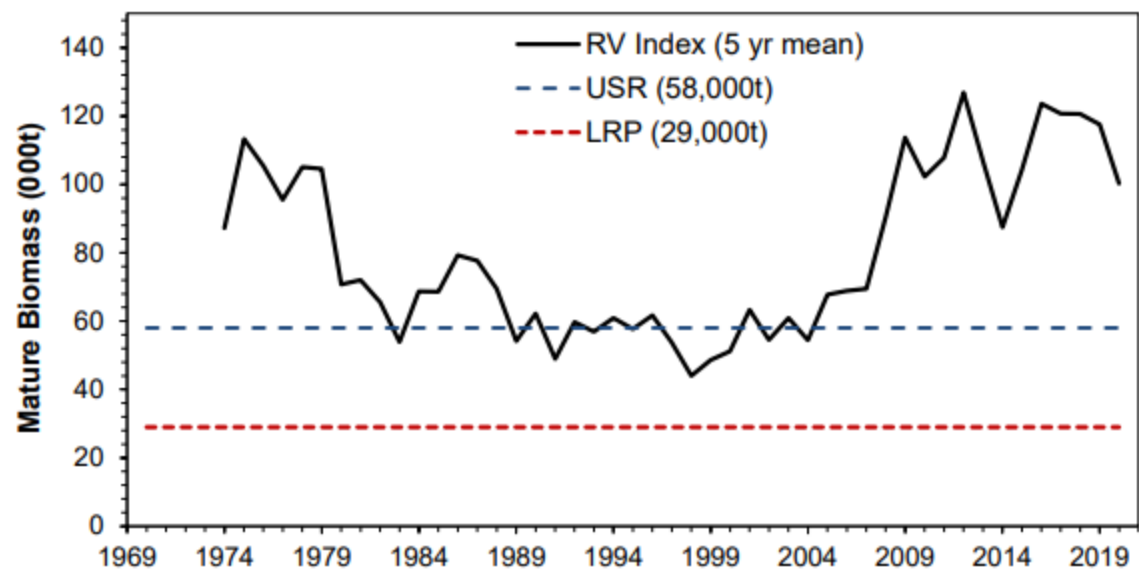


Figure 75. Indice de biomasse mature (moyenne mobile lissée sur 5 ans) calculé pour les strates de sébaste de l'unité 3 (456, 458-495; 1970-2020). Source : MPO 2021c.

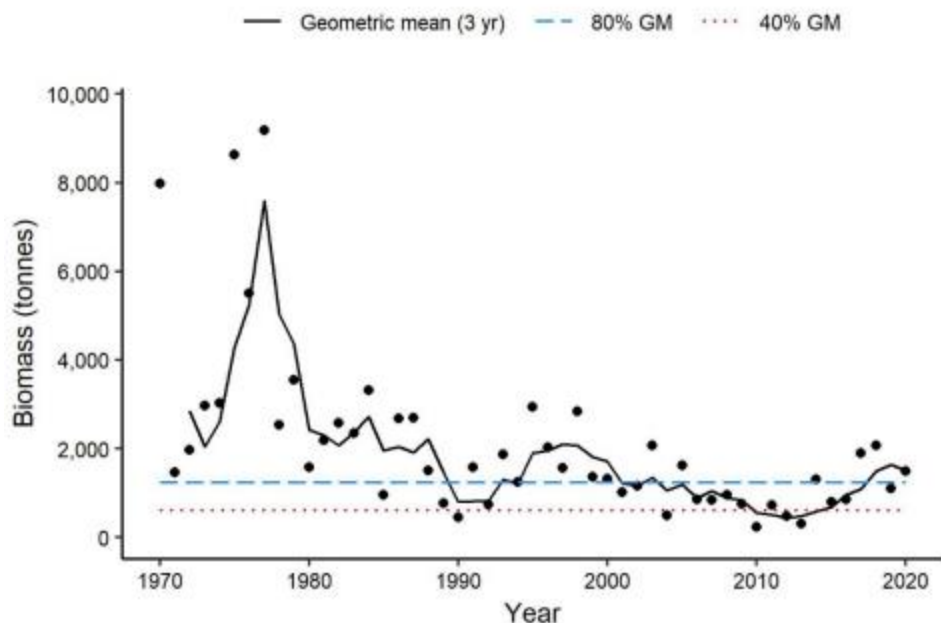


Figure 76. Indice de biomasse de la baudroie dans la division 4X de l'OPANO, d'après le relevé d'été par navire de recherche du MPO. La moyenne géométrique sur trois ans de l'indice de la biomasse est représentée par la ligne noire pleine. Les points noirs représentent l'indice de la biomasse pour l'année concernée. Source : MPO 2021f.

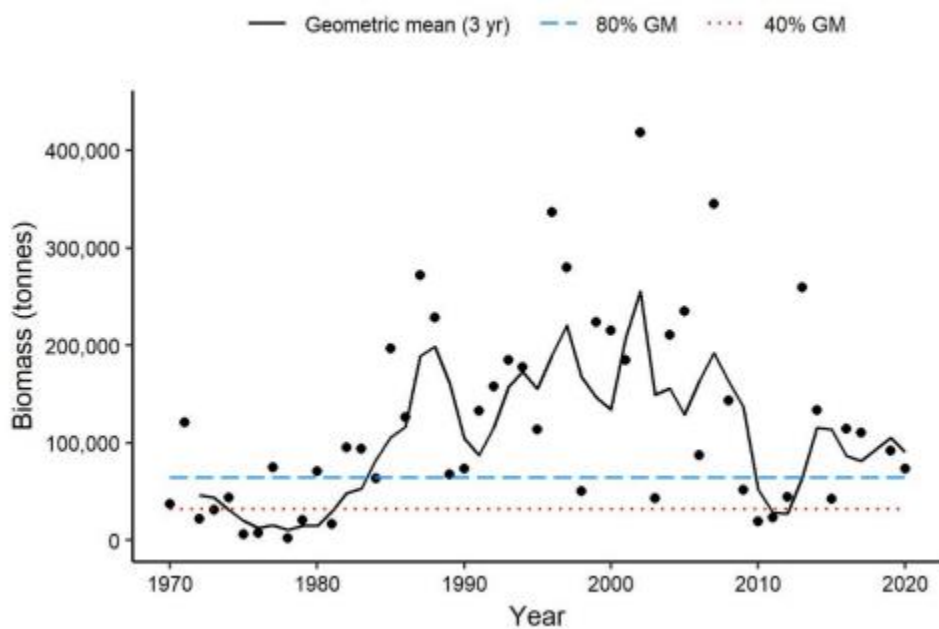


Figure 77. Indice de biomasse de l'aiguillat commun dans les divisions 4VWX de l'OPANO, d'après le relevé d'été par navire de recherche du MPO. La moyenne géométrique sur trois ans de l'indice de la biomasse est représentée par la ligne noire pleine. Les points noirs représentent l'indice de la biomasse pour l'année concernée. Source : MPO 2021f.

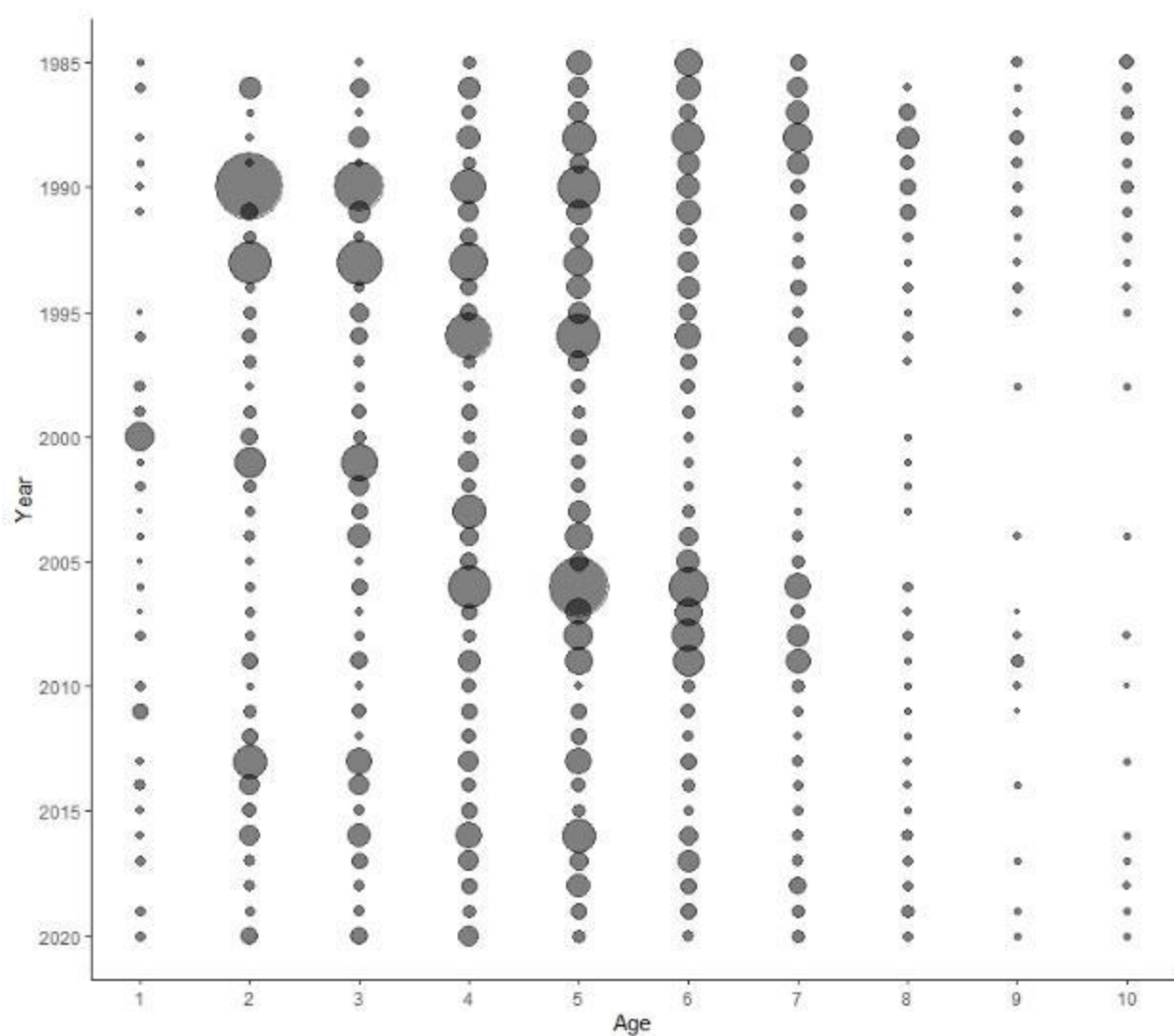


Figure 78. Relevé des prises selon l'âge de goberge, composante Ouest (4Xopqrs5Y). La taille des bulles est indicative du nombre moyen par trait chaque année et pour chaque âge.

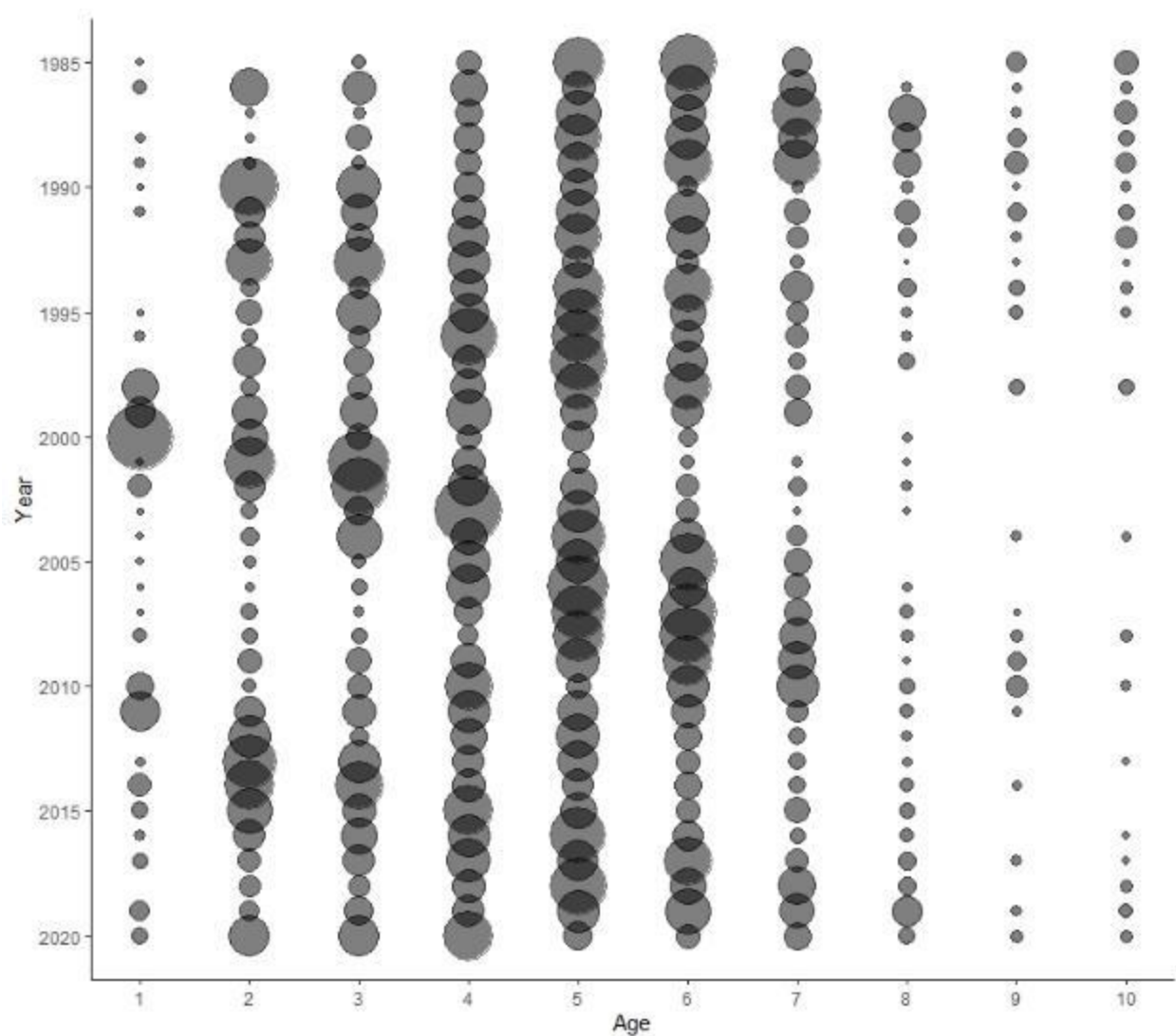


Figure 79. Prises selon l'âge de la goberge, composante Ouest (4Xopqrs5Y) tirées des relevés. La taille des bulles est indicative du nombre moyen proportionnel par trait selon l'âge chaque année.

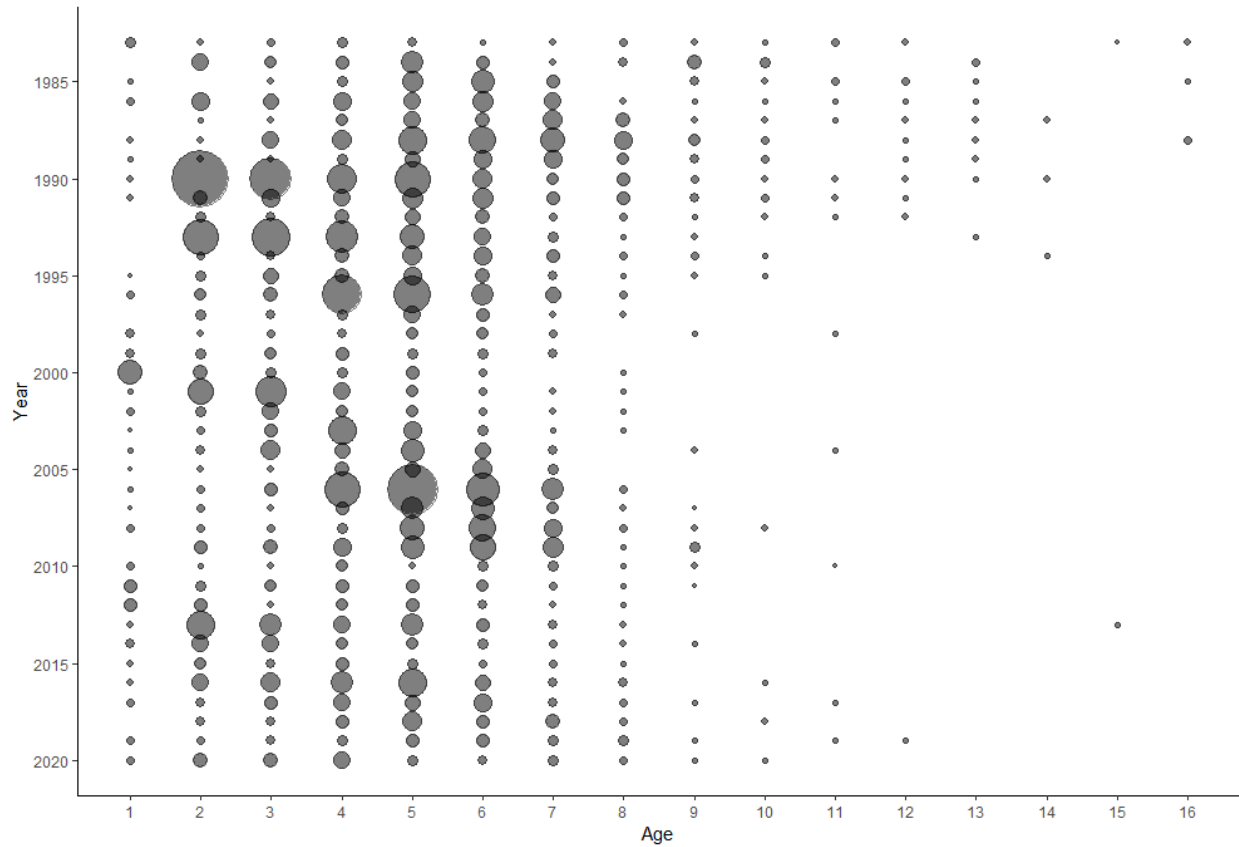


Figure 80. Prises selon l'âge de la goberge, composante Ouest (4Xopqrs5Y) tirées des relevés. La taille des bulles est indicative de l'abondance totale chaque année et à chaque âge.

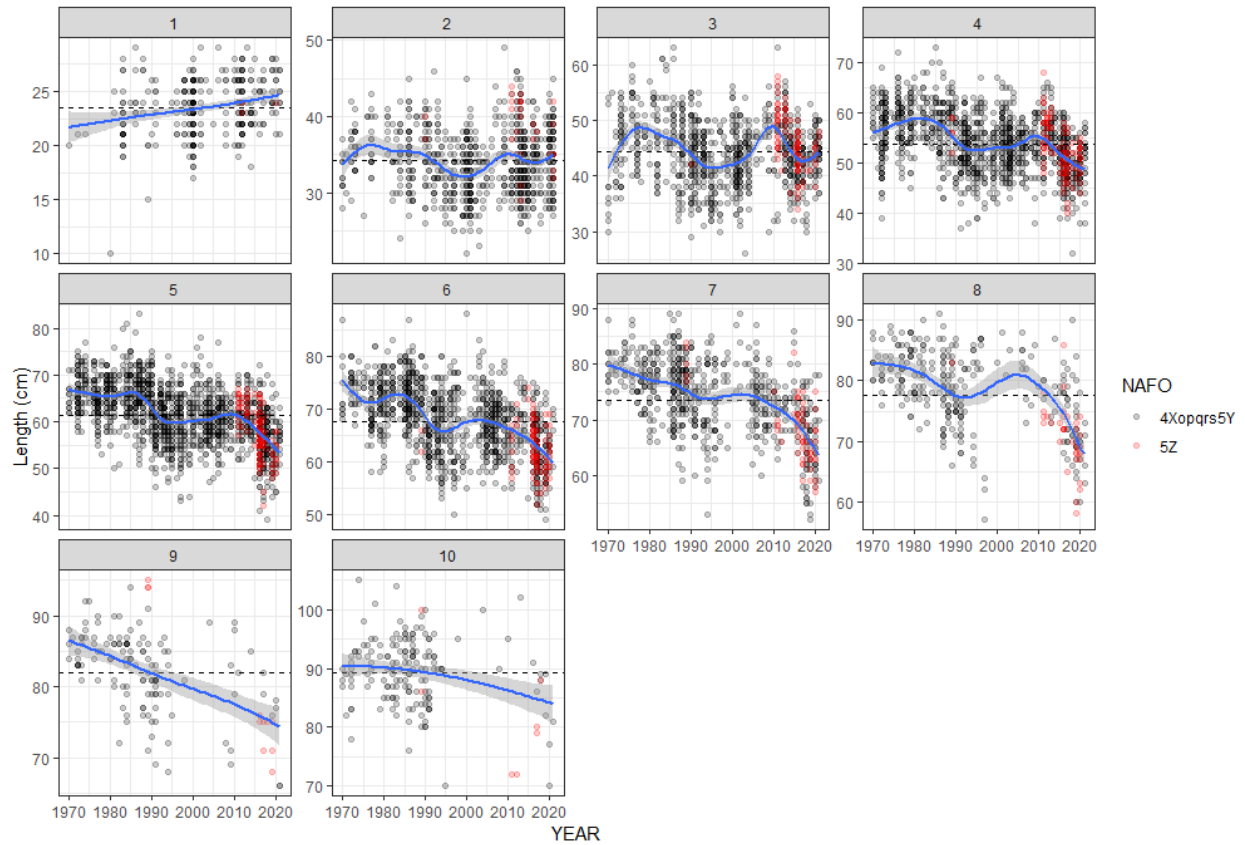


Figure 81. Longueur (points) selon l'âge (facettes) par année des goberges capturées lors du relevé d'été par navire de recherche du MPO dans les divisions de l'OPANO et les zones statistiques du MPO 4Xopqrs5Y (noir) et la zone 5Z (rouge). La ligne pointillée horizontale montre la moyenne de la série selon l'âge. La ligne bleue est une courbe lissée par la fonction `geom_smooth`.

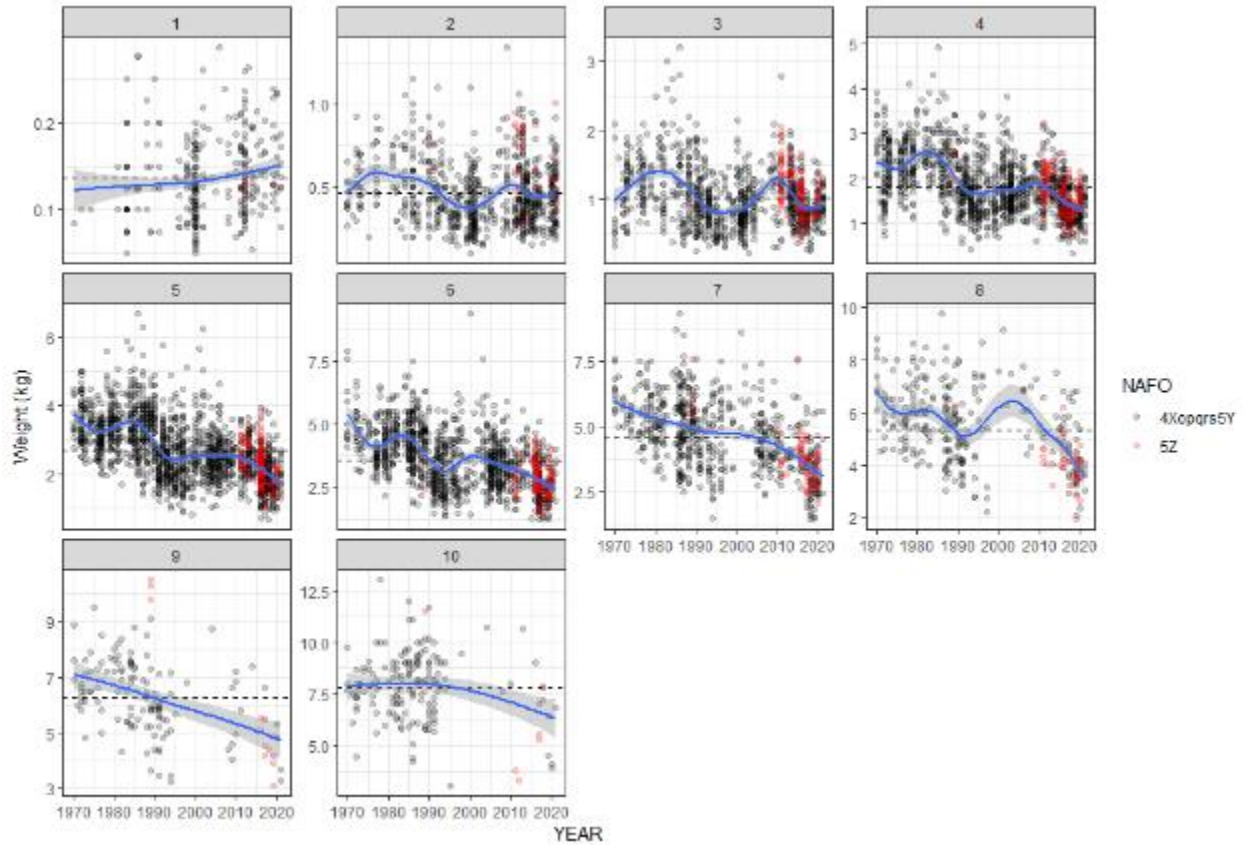


Figure 82. Poids (points) selon l'âge (facettes) par année des goberges capturées lors du relevé d'été par navire de recherche du MPO dans les divisions de l'OPANO et les zones statistiques 4Xopqrs5Y (noir) et la zone 4Xopqrs5 (composante Ouest, rouge). La ligne pointillée horizontale montre la moyenne de la série selon l'âge. La ligne bleue est une courbe lissée par la fonction `geom_smooth`.

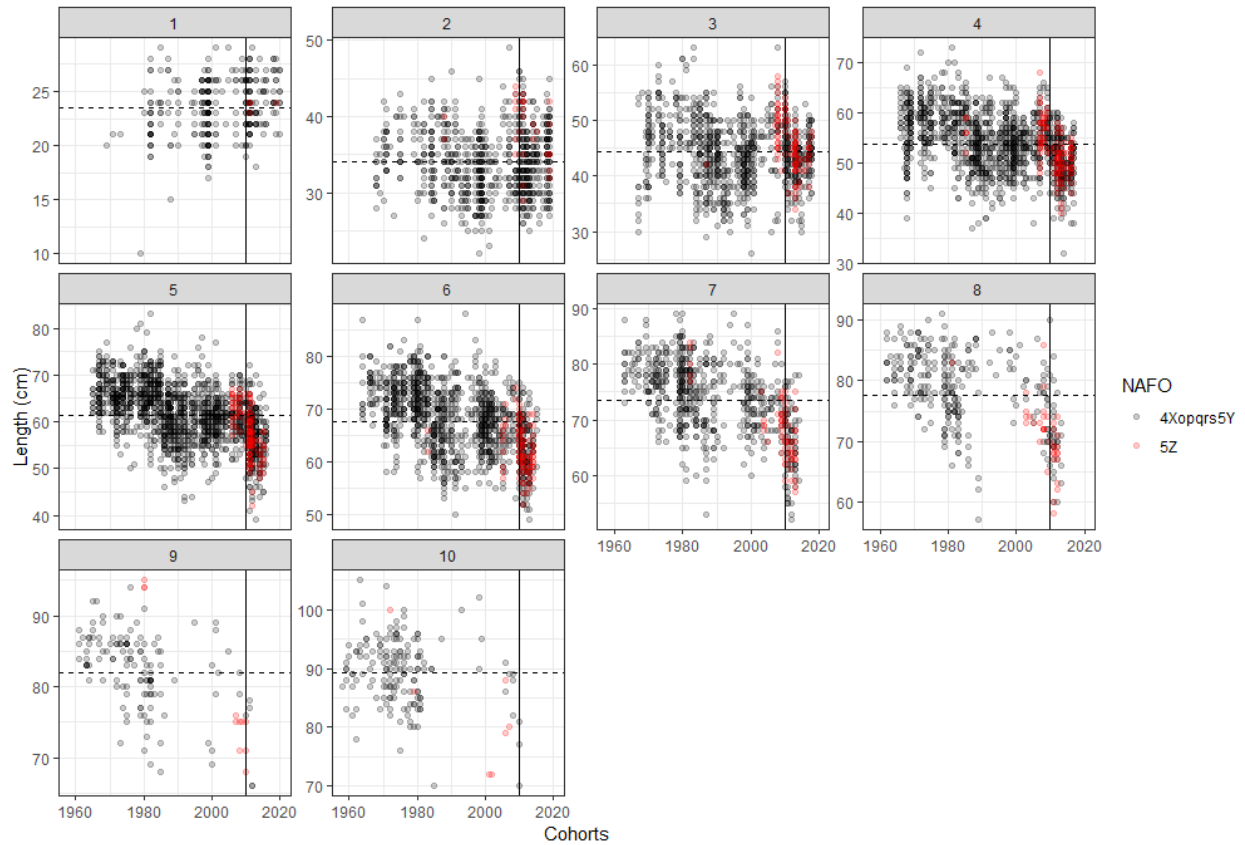


Figure 83. Longueur (points) selon l'âge (facettes) par cohorte des goberges capturées lors du relevé d'été par navire de recherche du MPO dans les divisions de l'OPANO et les zones statistiques du MPO 4Xopqrs5Y (noir) et 4Xopqrs5 (composante Ouest, rouge). La ligne pointillée horizontale montre la moyenne de la série selon l'âge. La ligne verticale indique la cohorte de 2010.

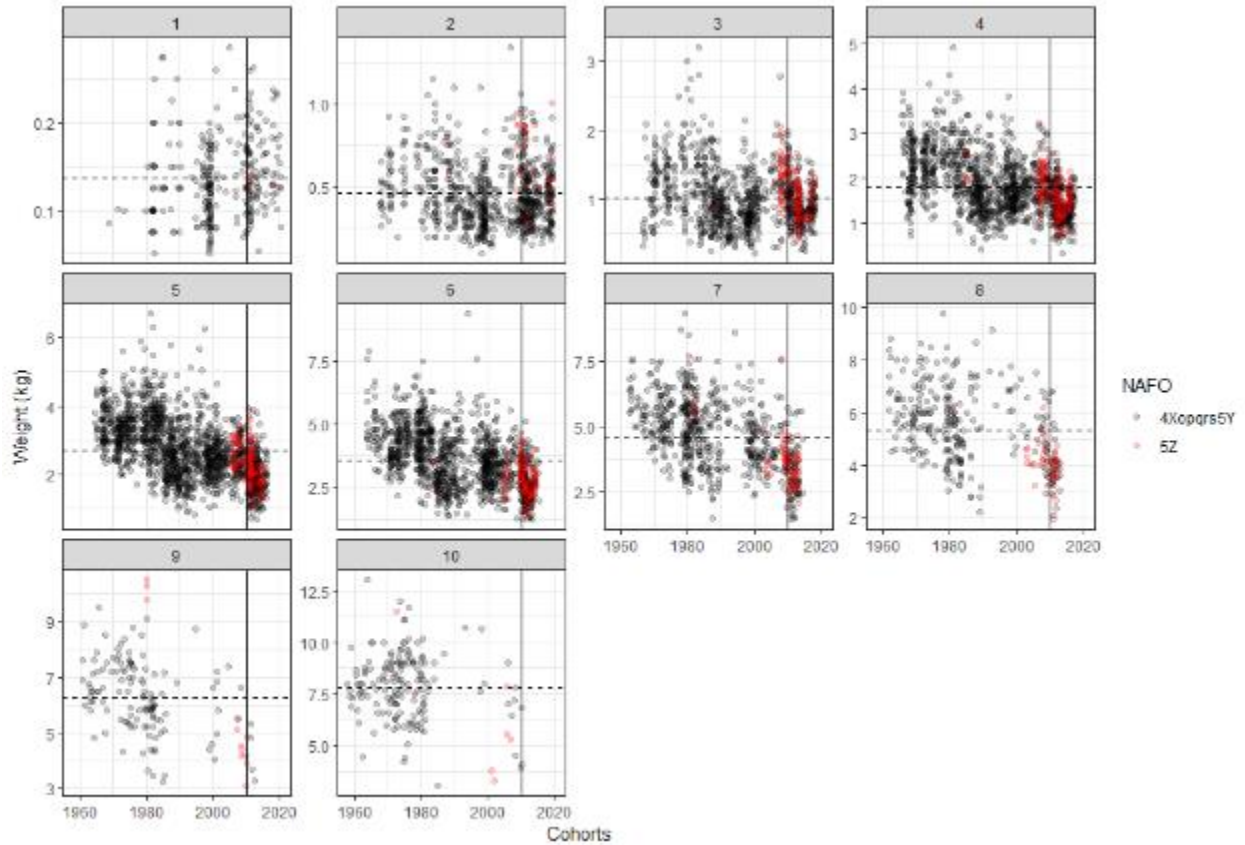


Figure 84. Poids (points) selon l'âge (facettes) par cohorte des goberges capturées lors du relevé d'été par navire de recherche du MPO dans les divisions de l'OPANO et les zones statistiques du MPO 4Xopqrs5Y (noir) et 4Xopqrs5 (composante Ouest, rouge). La ligne pointillée horizontale montre la moyenne de la série selon l'âge. La ligne verticale indique la cohorte de 2010.

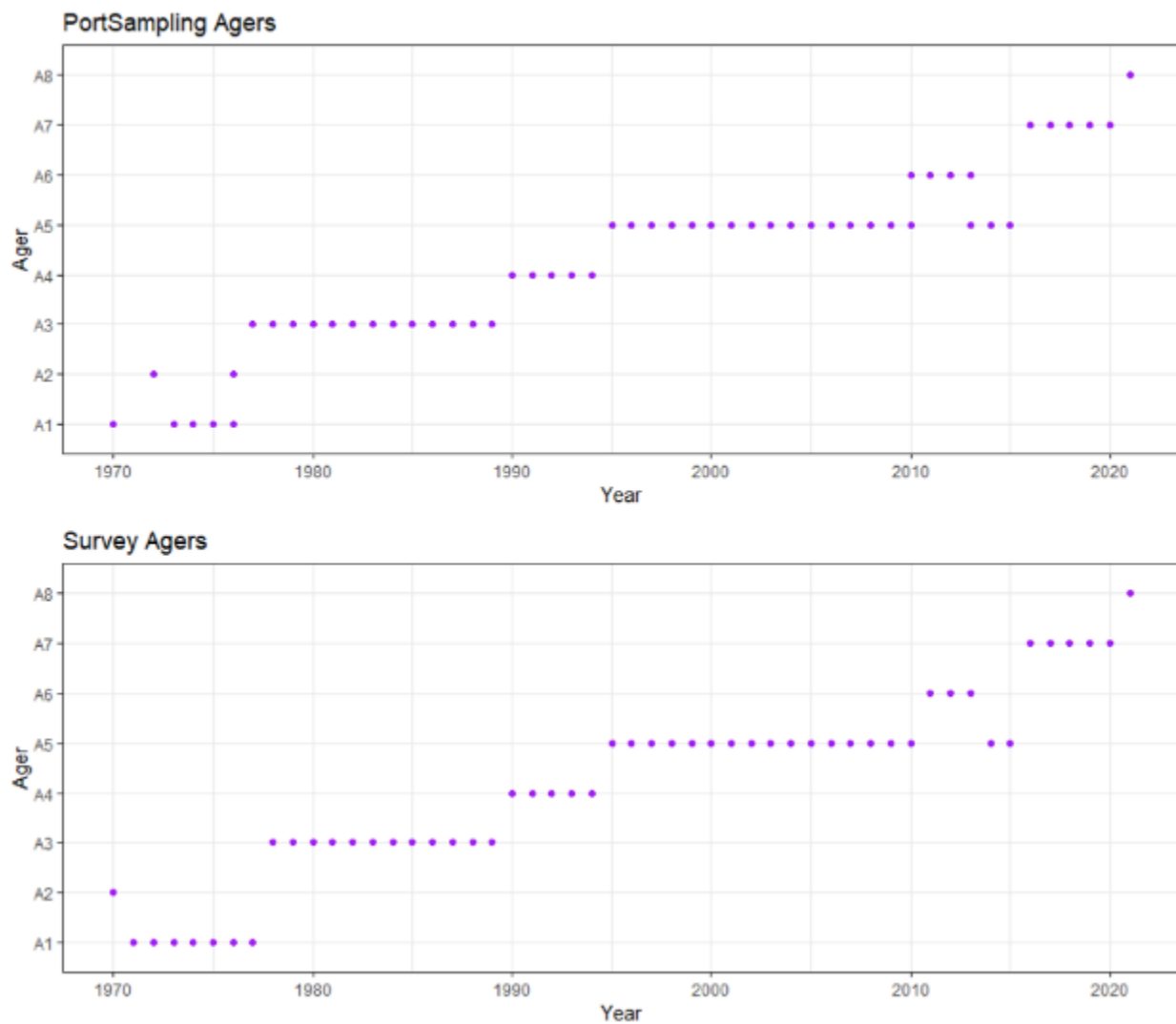


Figure 85. Activité des lecteurs d'âge pour les échantillons de goberge de la composante Ouest collectés au port (panneau supérieur) et dans le relevé d'été par navire de recherche du MPO (panneau inférieur). Les points violets représentent les années au cours desquelles un lecteur d'âge est actif.

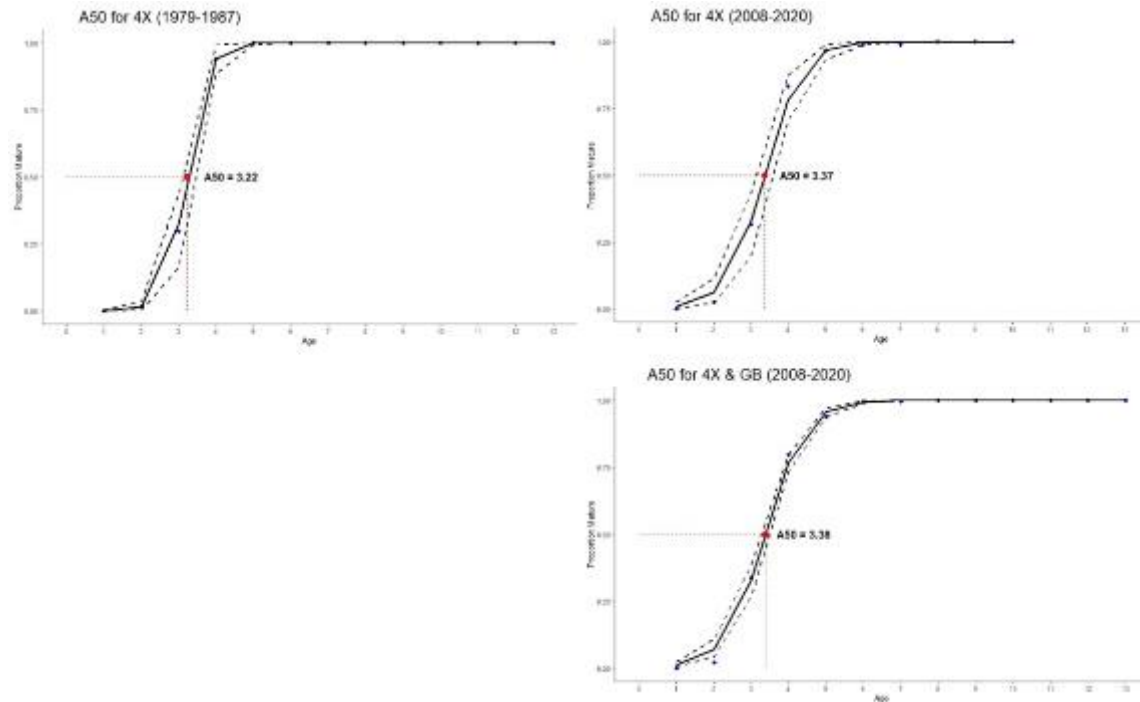


Figure 86. Âge à 50 % de maturité des goberges capturées dans le relevé d'hiver par navire de recherche du MPO. La rangée du haut est seulement pour les divisions 4X5Y de l'OPANO, pour le début (à gauche) et la fin (à droite). La deuxième rangée concerne les divisions 4X5YZ de l'OPANO pour la période de fin seulement.

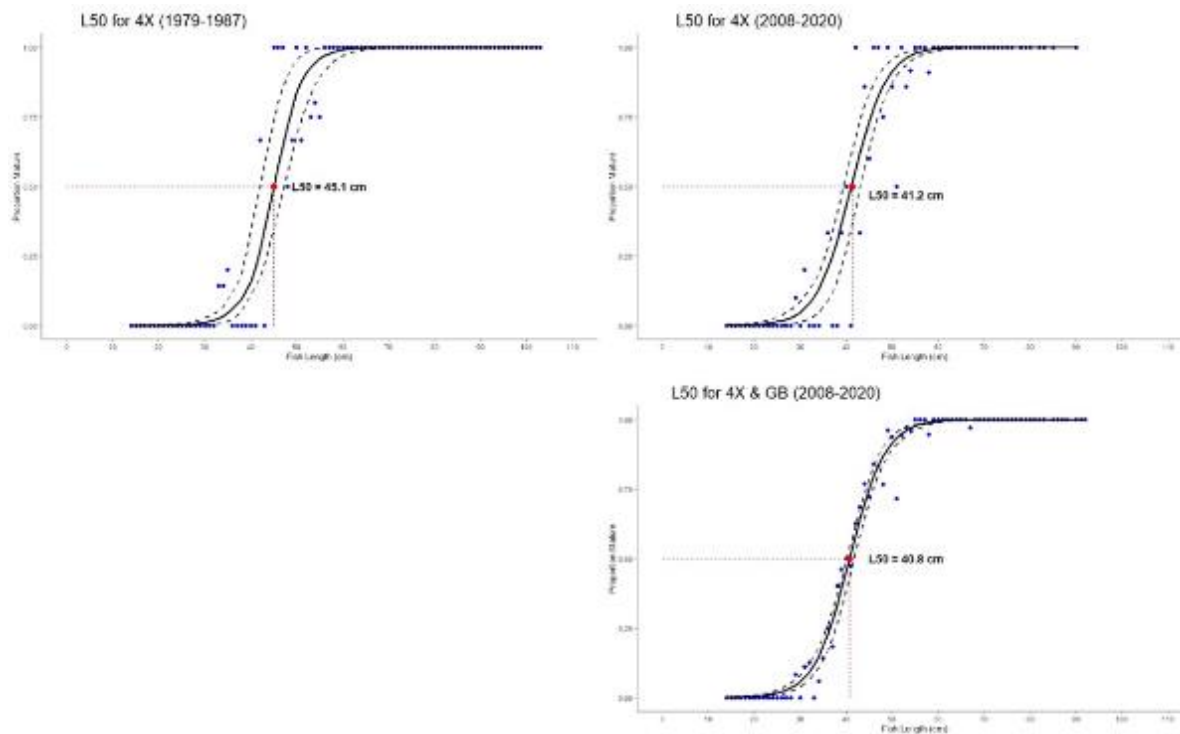


Figure 87. Longueur à 50 % de maturité des goberges capturées dans le relevé d'hiver du MPO. La rangée du haut est seulement pour les divisions 4X5Y de l'OPANO, pour le début (à gauche) et la fin (à droite). La deuxième rangée concerne les divisions 4X5YZ de l'OPANO pour la période de fin seulement.

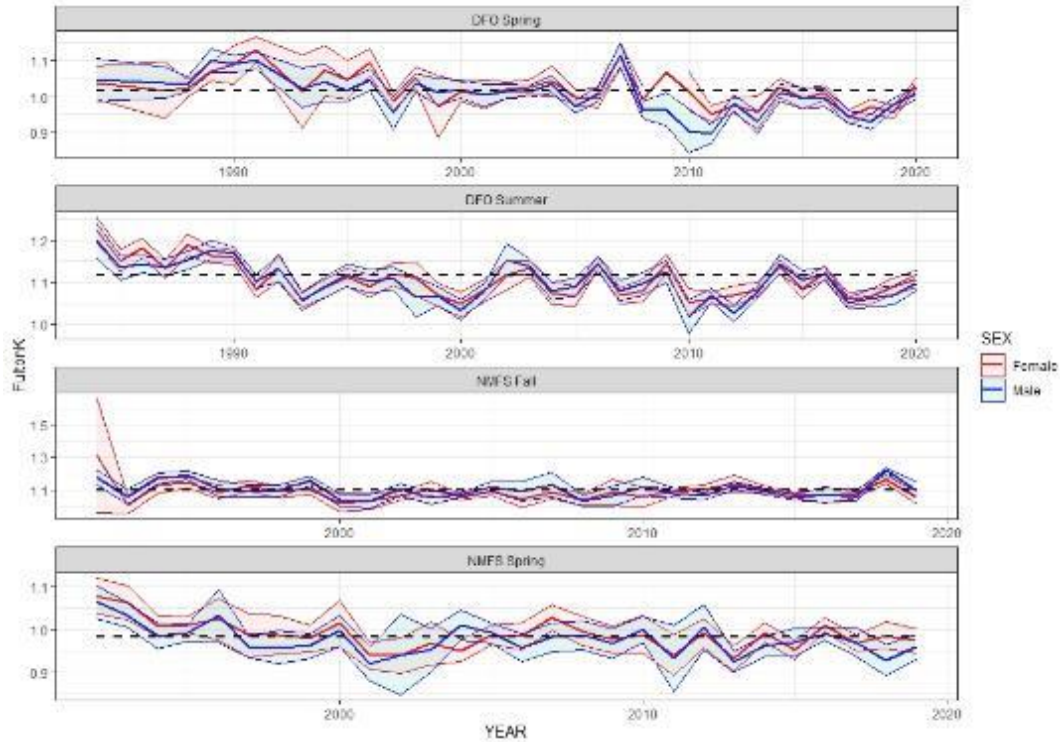


Figure 88. Coefficient de condition de Fulton pour la goberge d'après plusieurs sources de données (facettes) par sexe (couleur). Notez que la couverture temporelle et spatiale de chaque relevé varie, de sorte que les comparaisons entre elles doivent être faites avec prudence.

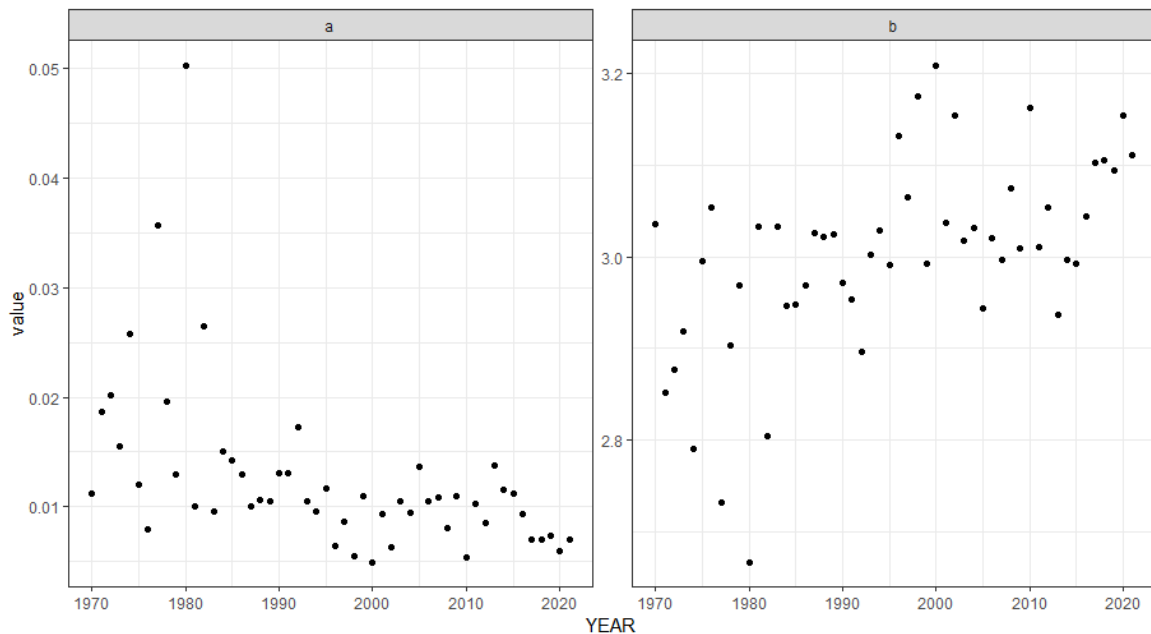


Figure 89. Paramètres A et b pour les relations longueur-poids annuelles calculées à l'aide des données issues du relevé d'été par navire de recherche du MPO.

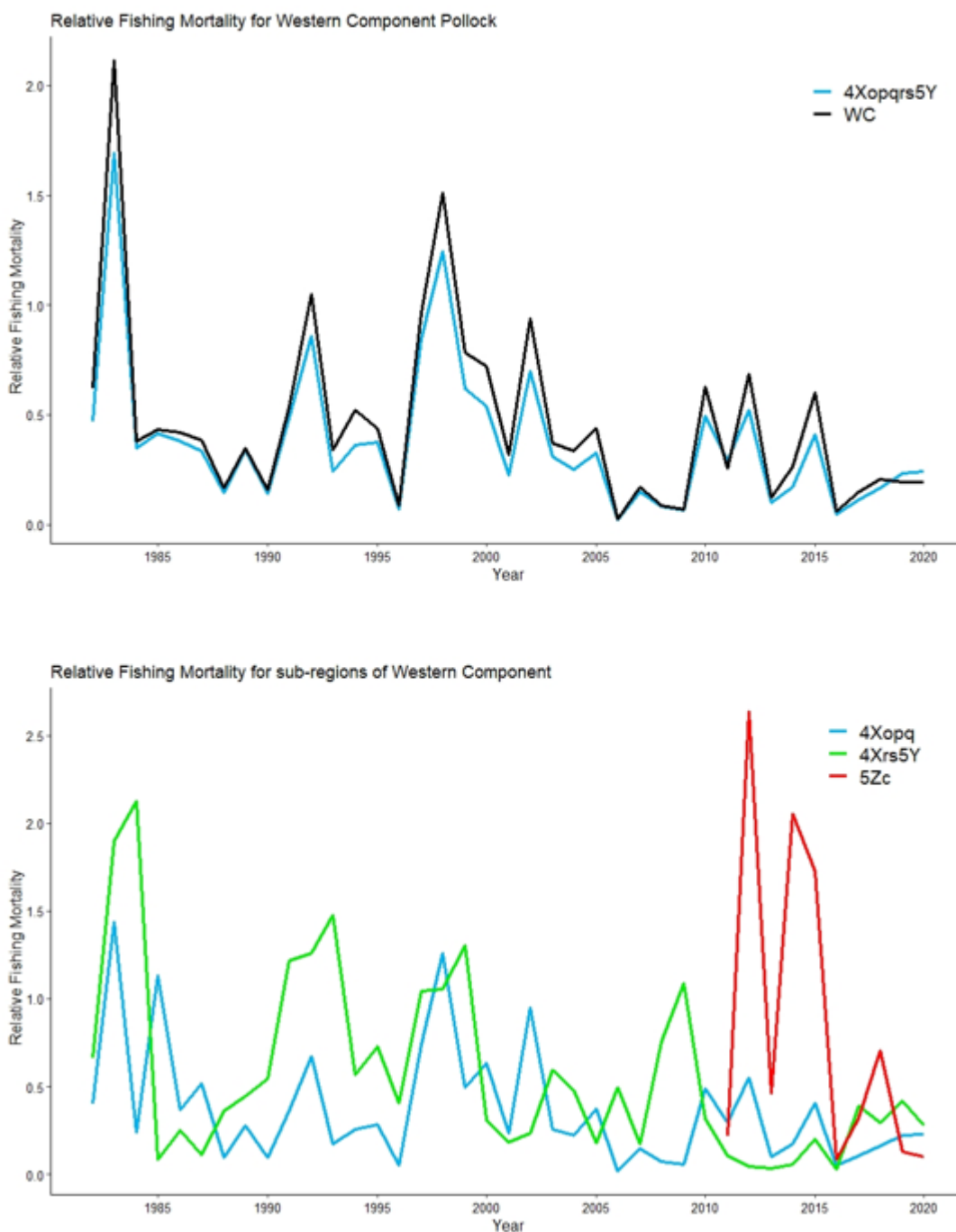


Figure 90. Mortalité relative par pêche (débarquements totaux/biomasse totale) pour différentes unités spatiales de la goberge, notée par diverses couleurs. La composante Ouest fait référence aux divisions de l'OPANO et aux zones statistiques du MPO 4Xopqrs5ZY.

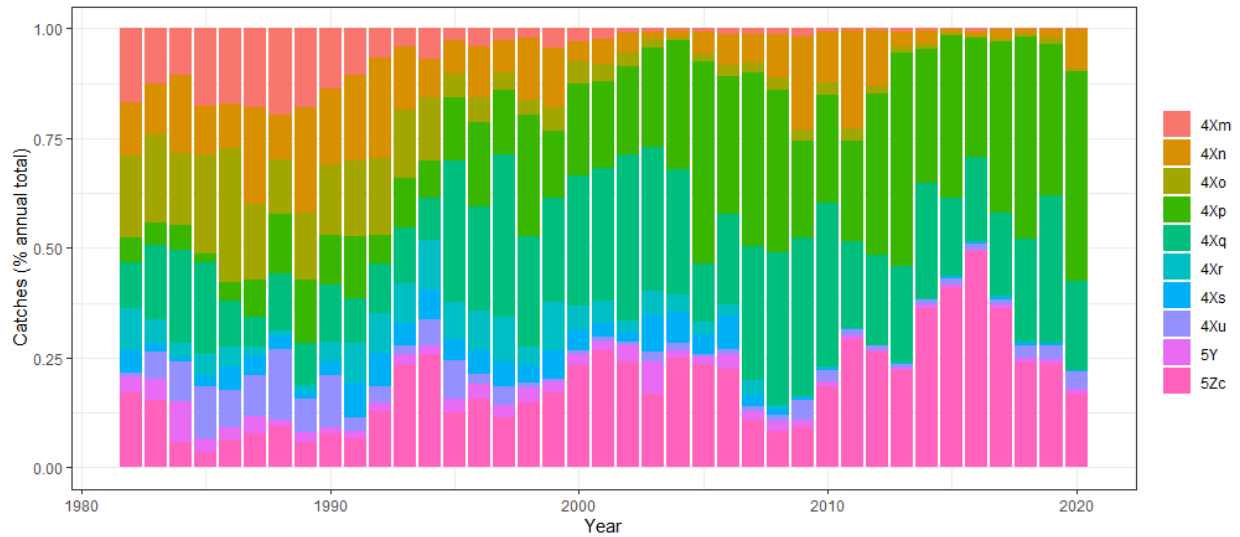


Figure 91. Prises commerciales de goberge dans les divisions 4X5 de l'OPANO, proportionnelles selon les secteurs statistiques du MPO.

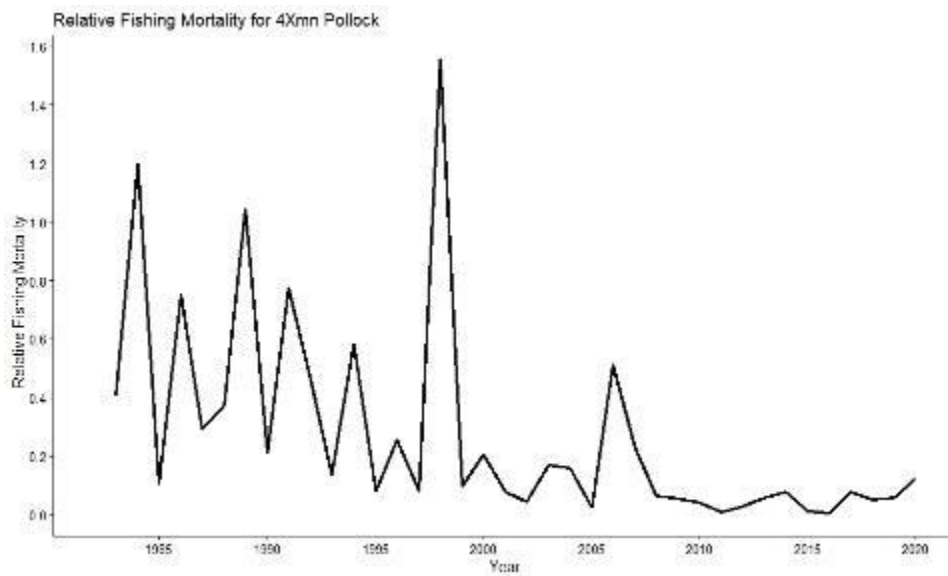


Figure 92. Mortalité relative par pêche (débarquements totaux/biomasse totale) pour la goberge capturée dans la zone statistique du MPO 4Xmn.



Figure 93. Mortalité totale (Z) de la goberge, calculée par divers groupes d'âge, comme l'illustrent à la fois les facettes et les couleurs. Les points représentent les valeurs brutes et les lignes représentent un lissage par la méthode loess.

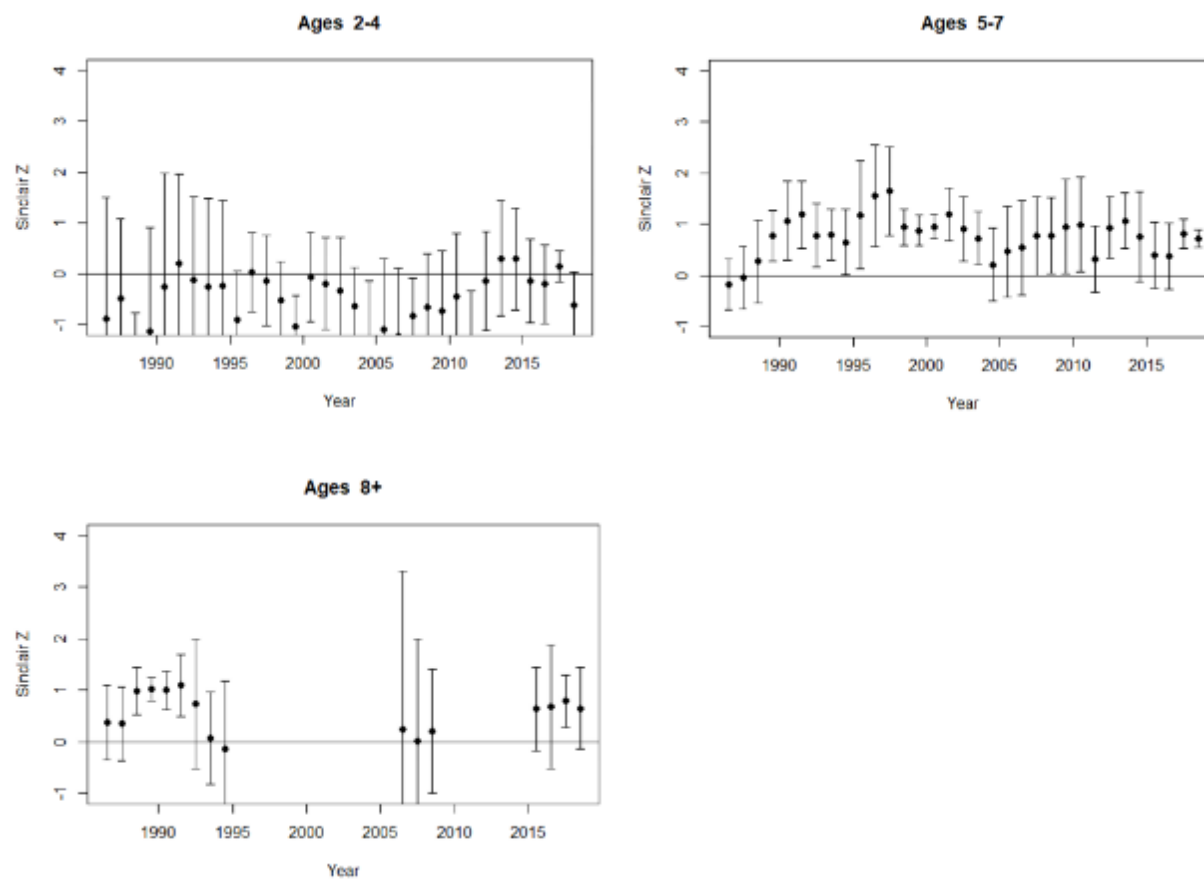


Figure 94. Estimation par la méthode Sinclair (Z) de la mortalité de la goberge, calculée pour divers groupes d'âge, indiquées par les facettes.

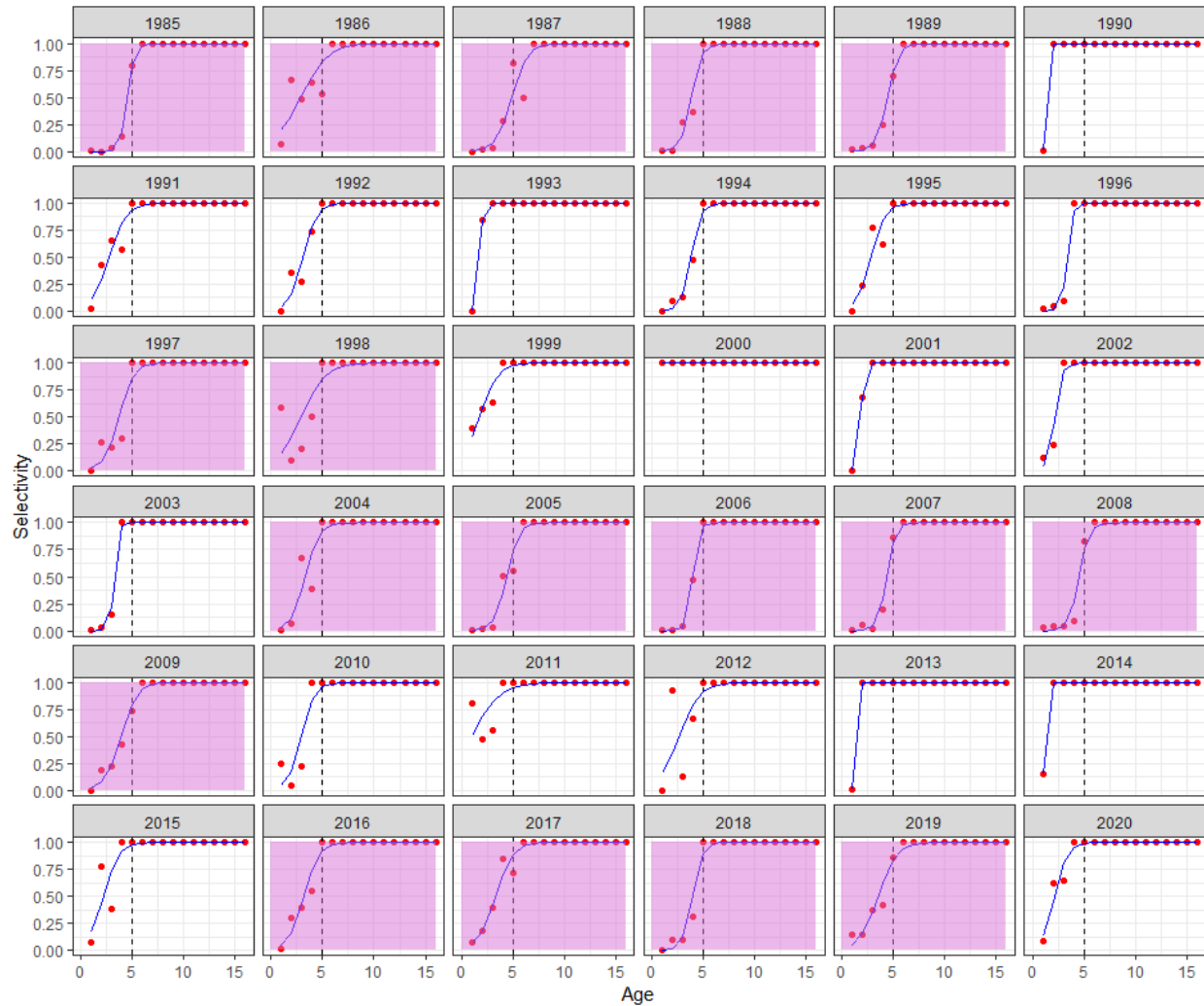


Figure 95. Sélectivité selon l'âge, calculée au fil des ans à l'aide des prises selon l'âge issues du relevé d'été par navire de recherche du MPO, goberge de la composante Ouest. Les points rouges indiquent les données brutes avec un sommet aplati imposé après le premier âge auquel une sélectivité de 95 % est atteinte. La ligne bleue montre un ajustement de la courbe logistique aux données. Une ligne verticale est tracée arbitrairement à l'âge de 5 ans pour faciliter l'interprétation des parcelles. Le rose indique les années où la sélectivité à l'âge 5 tombe en dessous de 95 %.

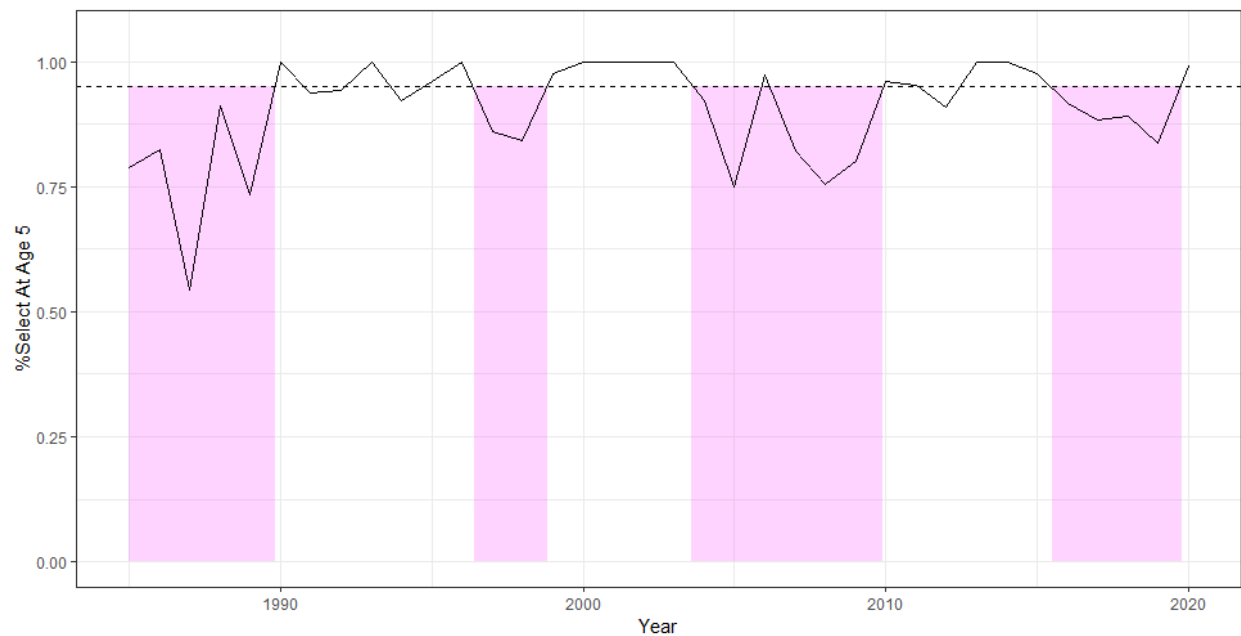


Figure 96. Pourcentage de sélectivité pour la goberge à l'âge 5 chaque année. Les périodes roses indiquent les blocs d'années où la sélectivité à l'âge 5 tombe en dessous de 95 %. Les lignes horizontales représentent 1 (pointillés fins) et 0,95 (pointillés grossiers) à titre de référence.

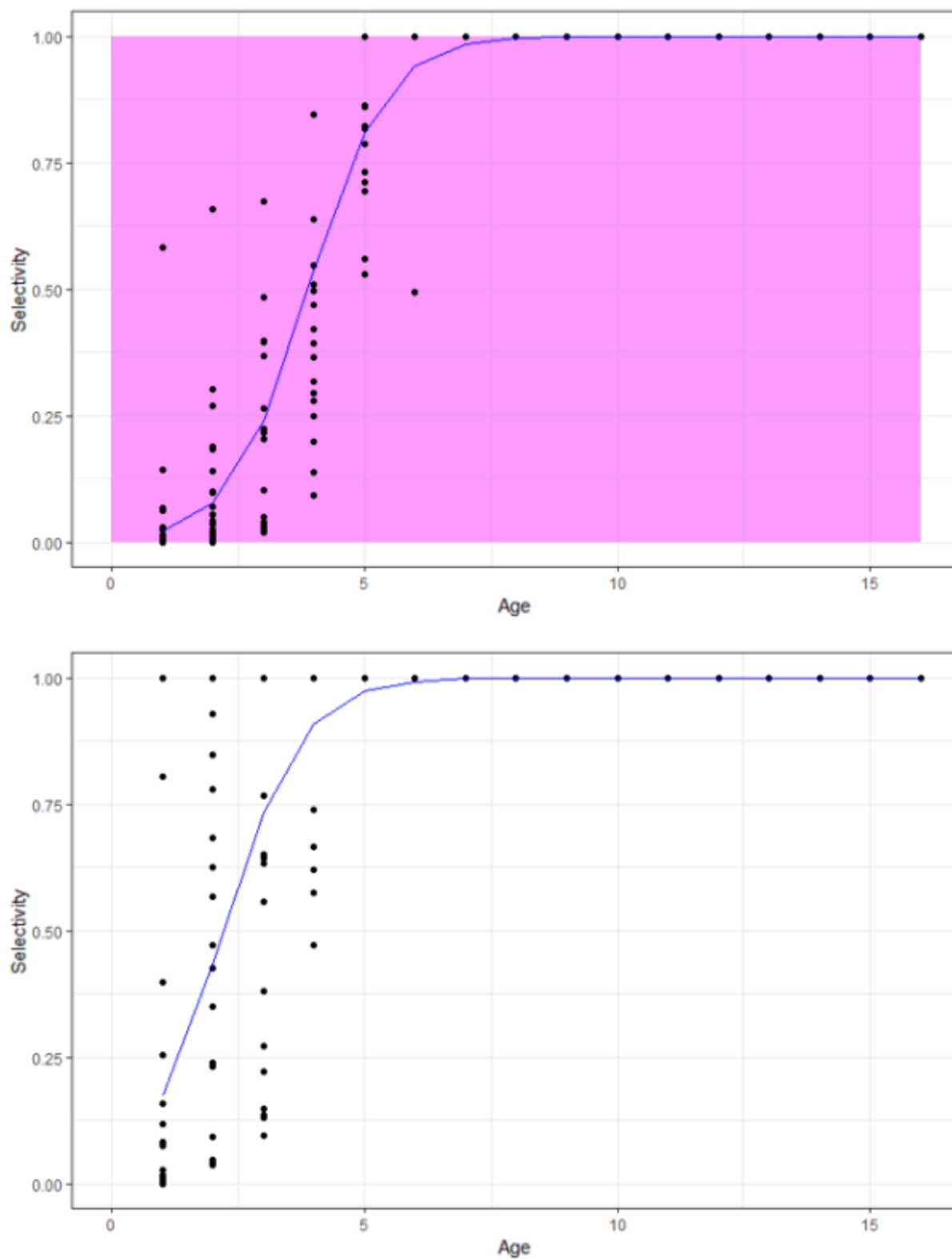


Figure 97. Courbes de sélectivité à sommet aplati pour la goberge, calculées au fil des ans, pour les années aux classes d'âge fortes contribuant à la biomasse du stock reproducteur (BSR) (graphique du haut, rose) et sans de telles classes d'âge (graphique du bas, blanc).

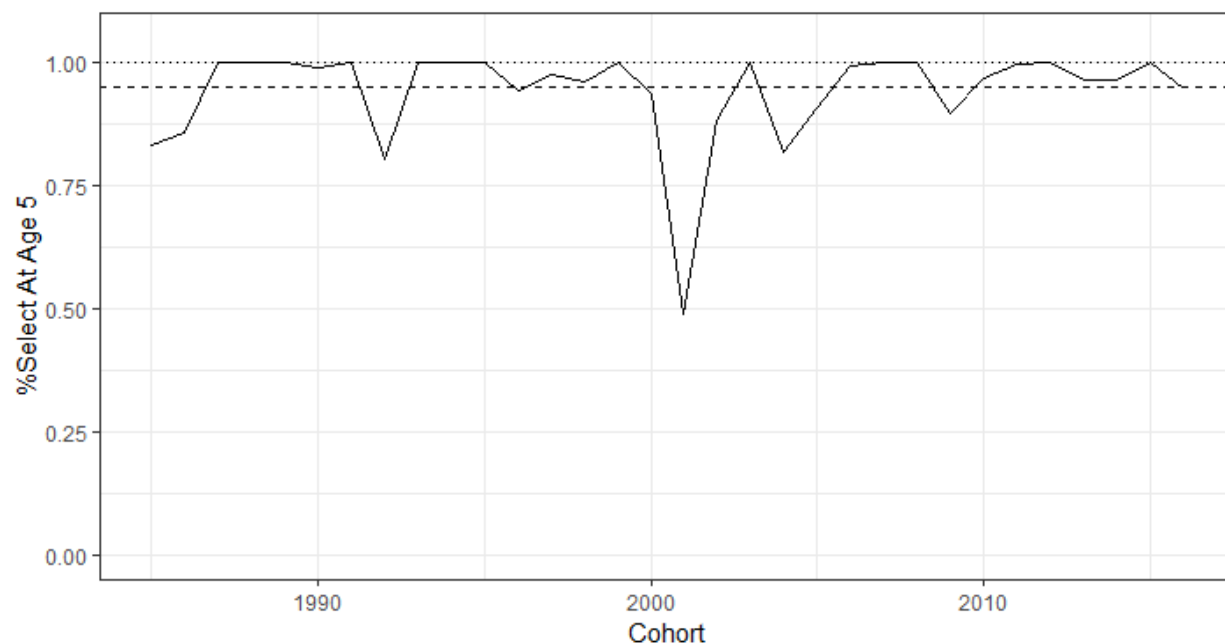


Figure 98. Pourcentage de sélectivité pour la goberge à l'âge 5 dans chaque cohorte. Les lignes horizontales représentent 1 (pointillés fins) et 0,95 (pointillés grossiers) à titre de référence.

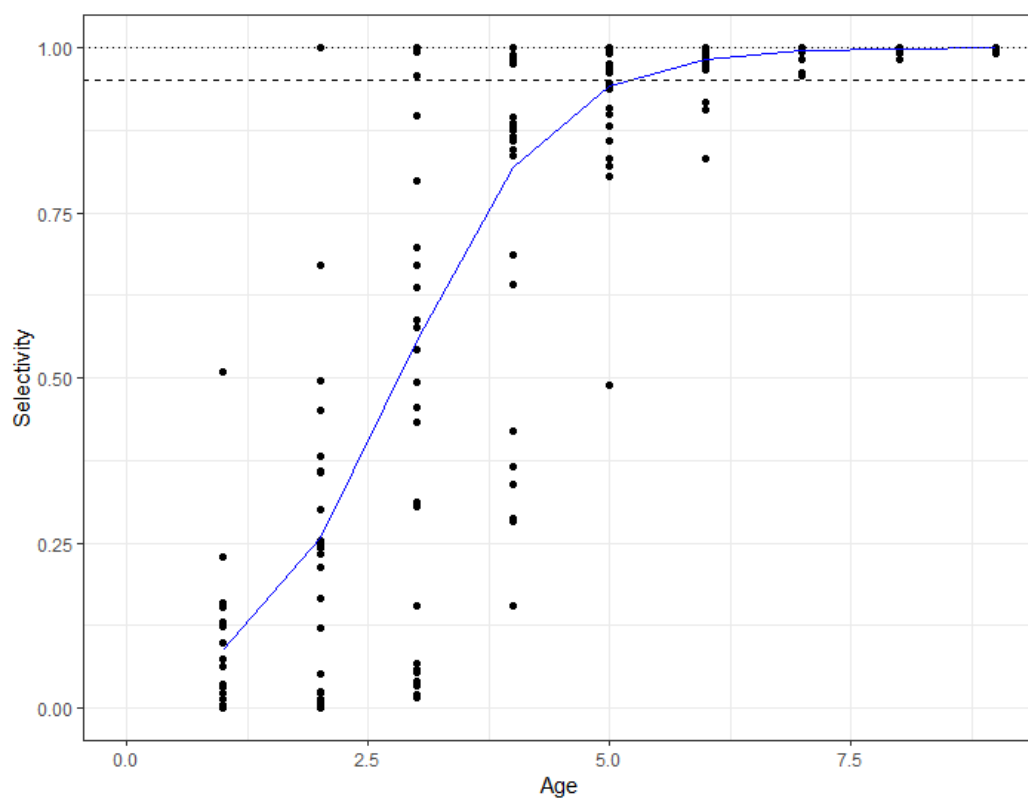


Figure 99. Courbe de sélectivité pour la goberge, calculée dans toutes les cohortes depuis 1985. Les lignes horizontales représentent 1 (pointillés fins) et 0,95 (pointillés grossiers) à titre de référence.

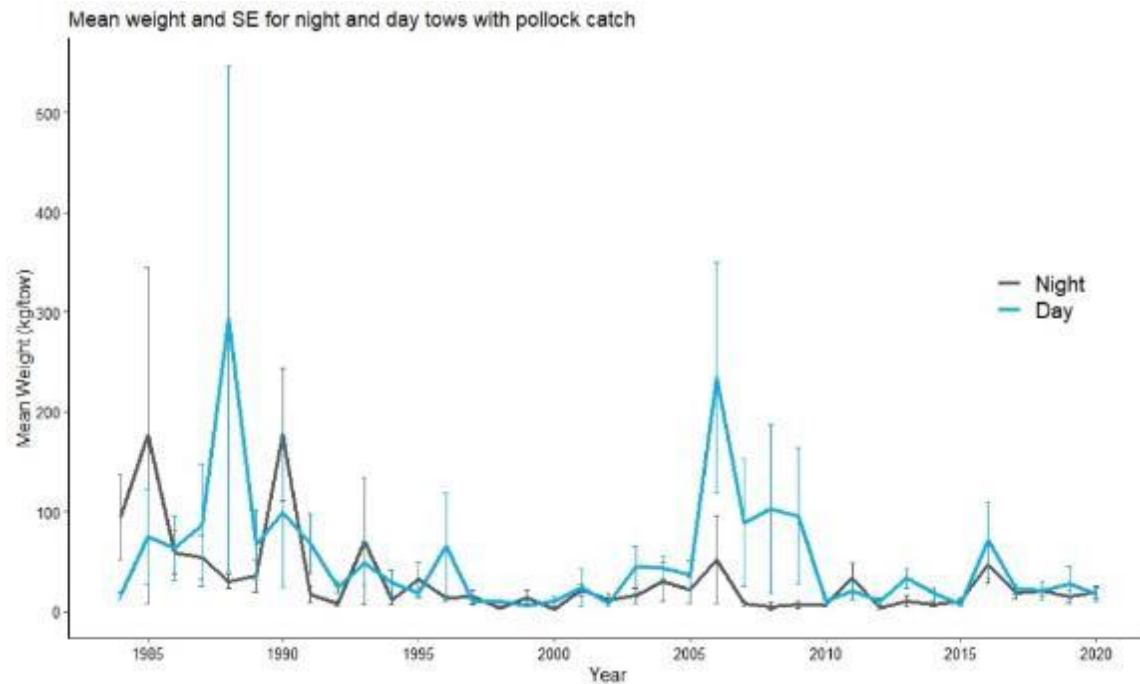


Figure 100. Poids moyen de la goberge (kg/trait) tiré du relevé d'été par navire de recherche du MPO, avec l'erreur-type qui l'accompagne. La couleur indique les prises de nuit (21 h à 5 h 59) et de jour (6 h à 20 h 59).

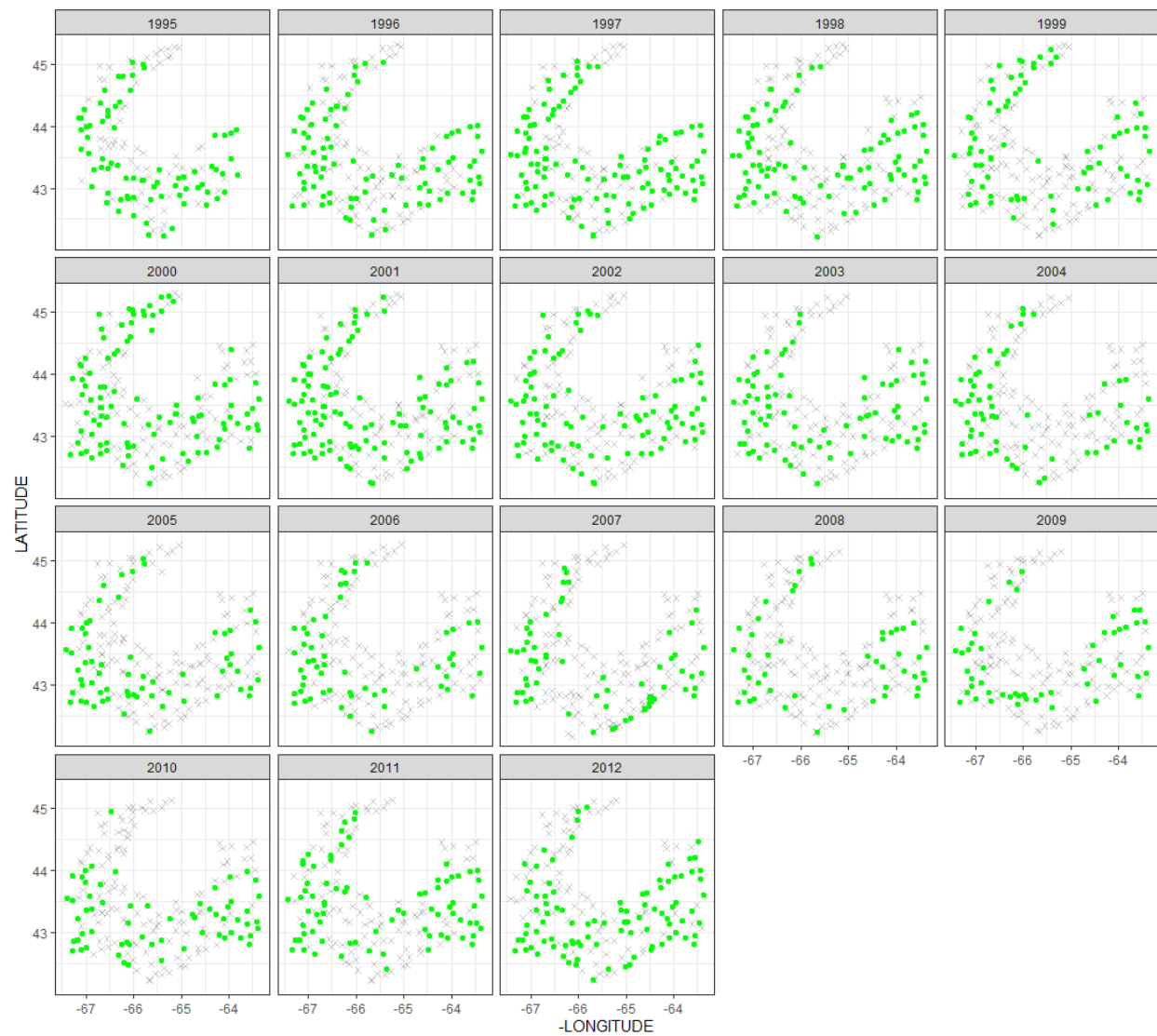


Figure 101. Répartition des prises de goberge (points verts) dans la série chronologique du relevé des QIT. Les plus indiquent des calées qui n'ont pas capturé de goberge.

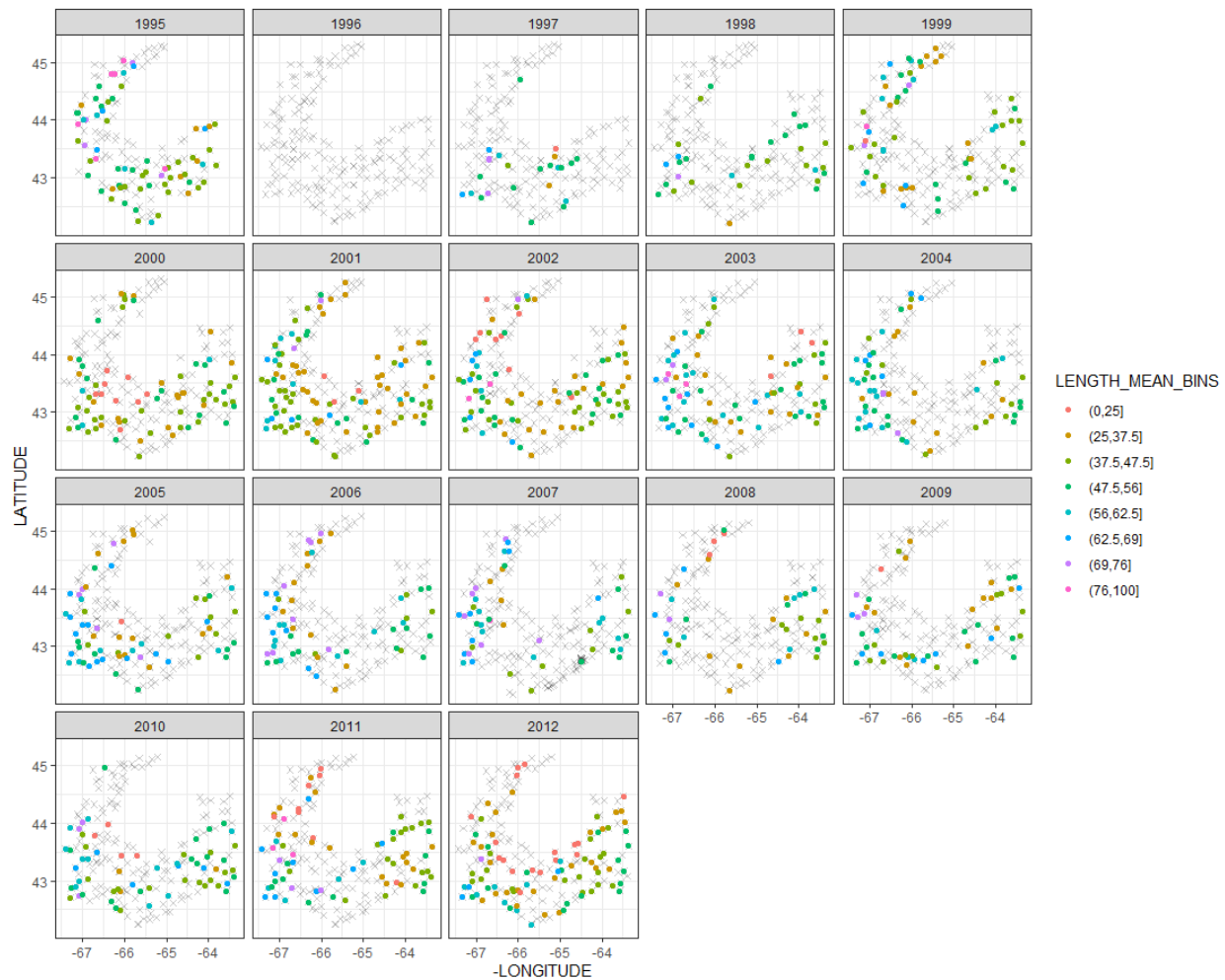


Figure 102. Répartition des calées du relevé de QIT où les prises de goberge ont été échantillonnées pour mesurer leur longueur. La couleur indique l'âge moyen des prises, d'après la longueur moyenne et la courbe de croissance du relevé d'été par navire de recherche du MPO à ce moment-là. Les signes plus indiquent des calées sans prises de goberge, ou sans échantillonnage des goberges capturées pour mesurer leur longueur.

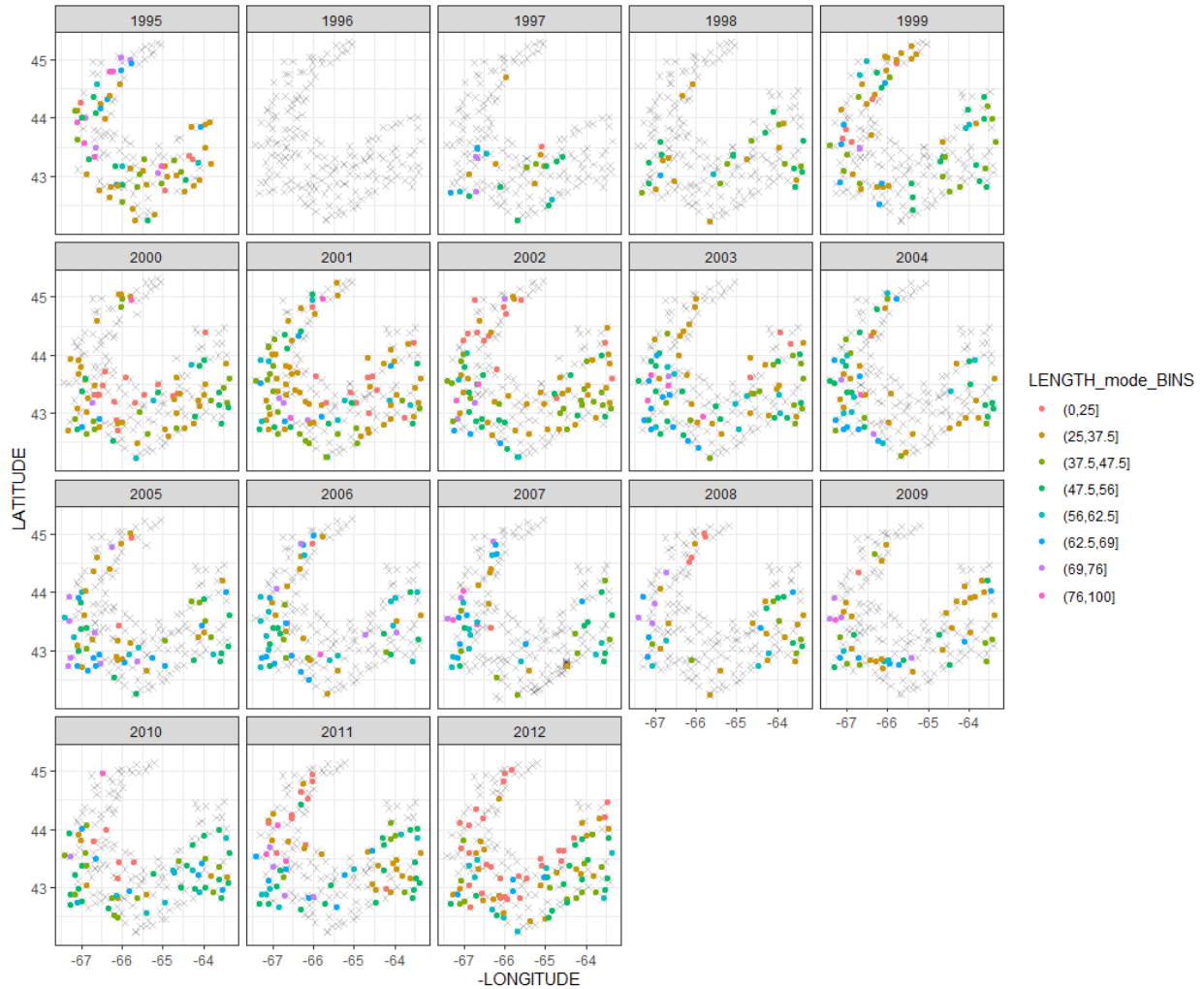


Figure 103. Répartition des calées du relevé de QIT où les prises de goberge ont été échantillonnées pour mesurer leur longueur. La couleur indique l'âge moyen des prises, d'après la valeur modale moyenne et la courbe de croissance du relevé d'été par navire de recherche du MPO à ce moment-là. Les signes plus indiquent des calées sans prises de goberge, ou sans échantillonnage des goberges capturées pour mesurer leur longueur.

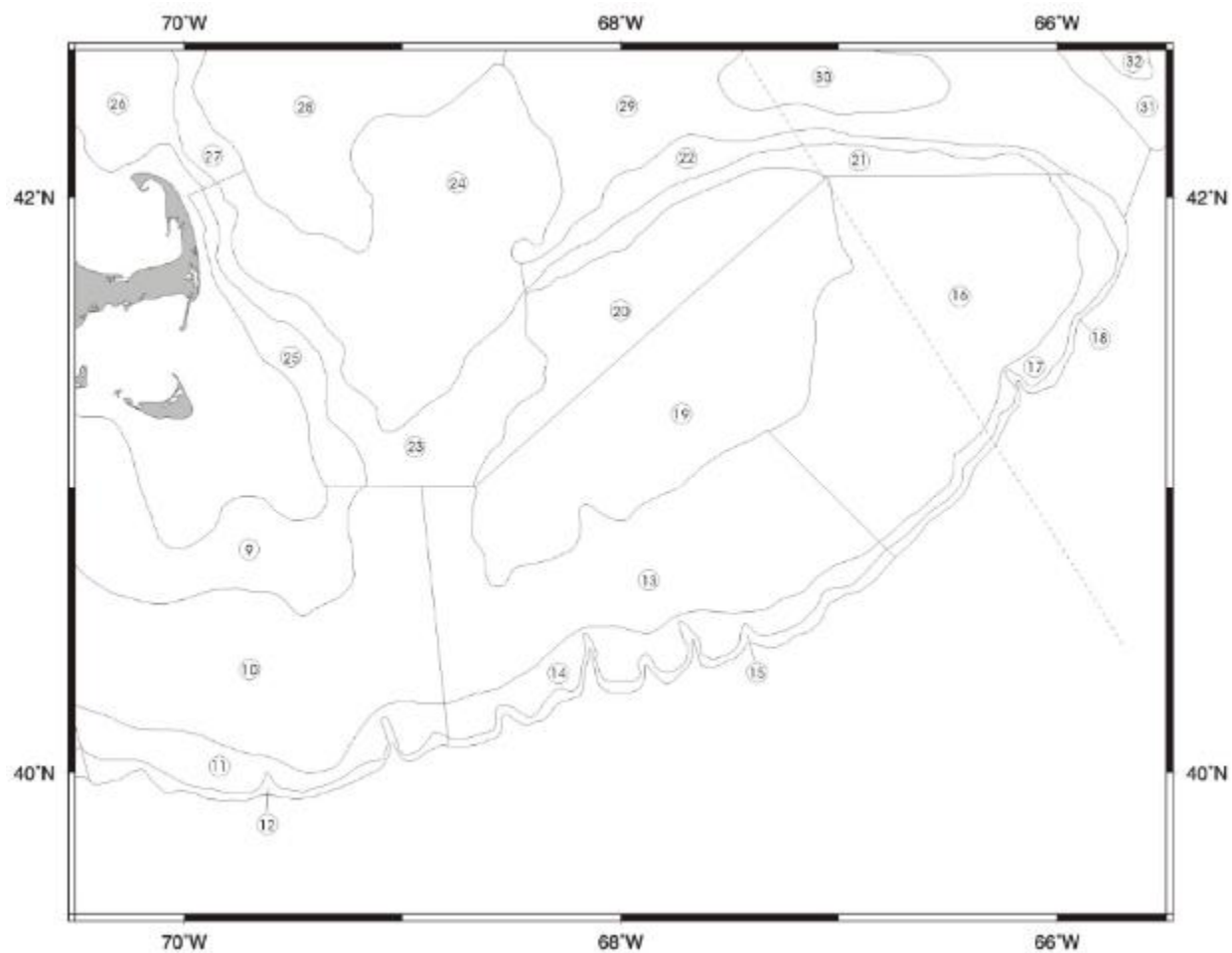


Figure 104. Strates normalisées de relevés au chalut de fond du NEFSC, s'étendant sur le banc de Georges. La ligne pointillée représente la ligne de démarcation de La Haye. Les nombres représentent les chiffres qui composent l'identifiant complet de la strate (1XX0; p. ex., 16 = strate 1160). Source : Politis et al. 2014.

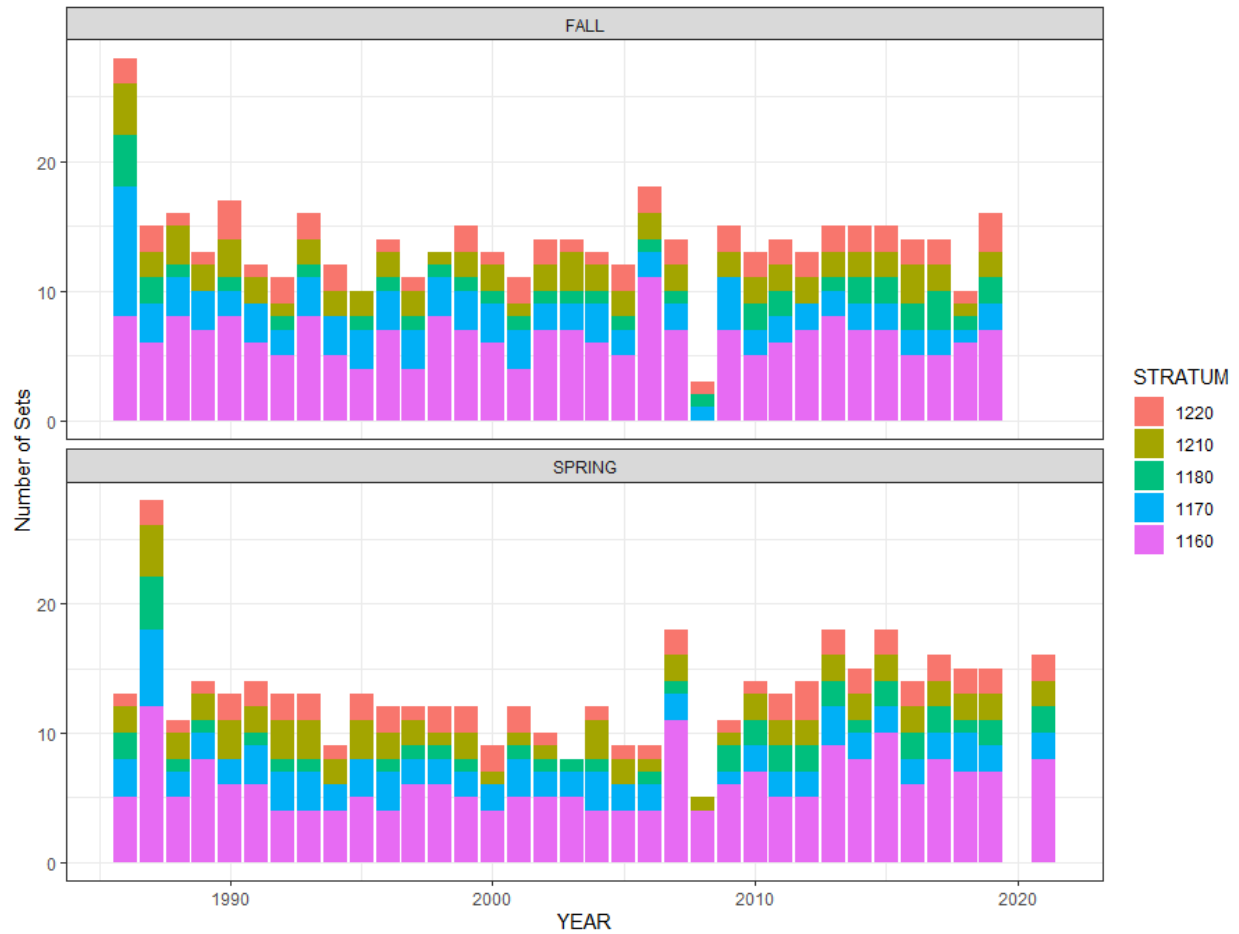


Figure 105. Nombre de calées effectuées dans le cadre des relevés au chalut de fond du NMFS dans la partie canadienne de l'est du banc de Georges pendant les sorties du printemps et de l'automne.

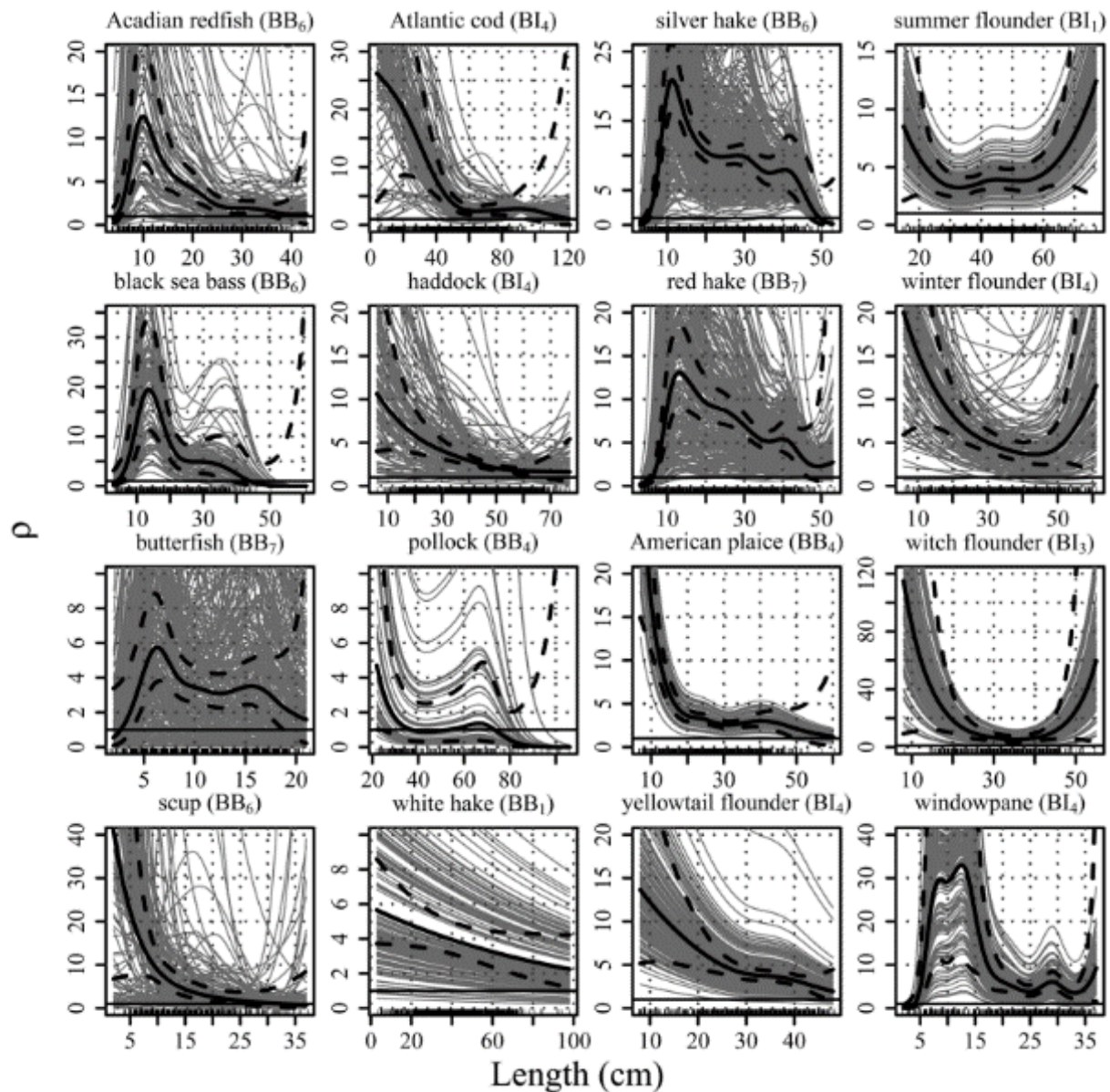


Figure 106. Estimation de l'efficacité relative de capture moyenne (ligne noire pleine) et de l'IC à 95 % connexe (lignes noires pointillées) selon la taille d'une gamme d'espèces d'après les modèles les plus performants, selon l'évaluation de Miller (2013). L'efficacité relative de capture compare le navire Albatross IV au Henry B. Bigelow, les valeurs supérieures à 1 indiquant que le Henry B. Bigelow était plus efficace. Source : Miller 2013.

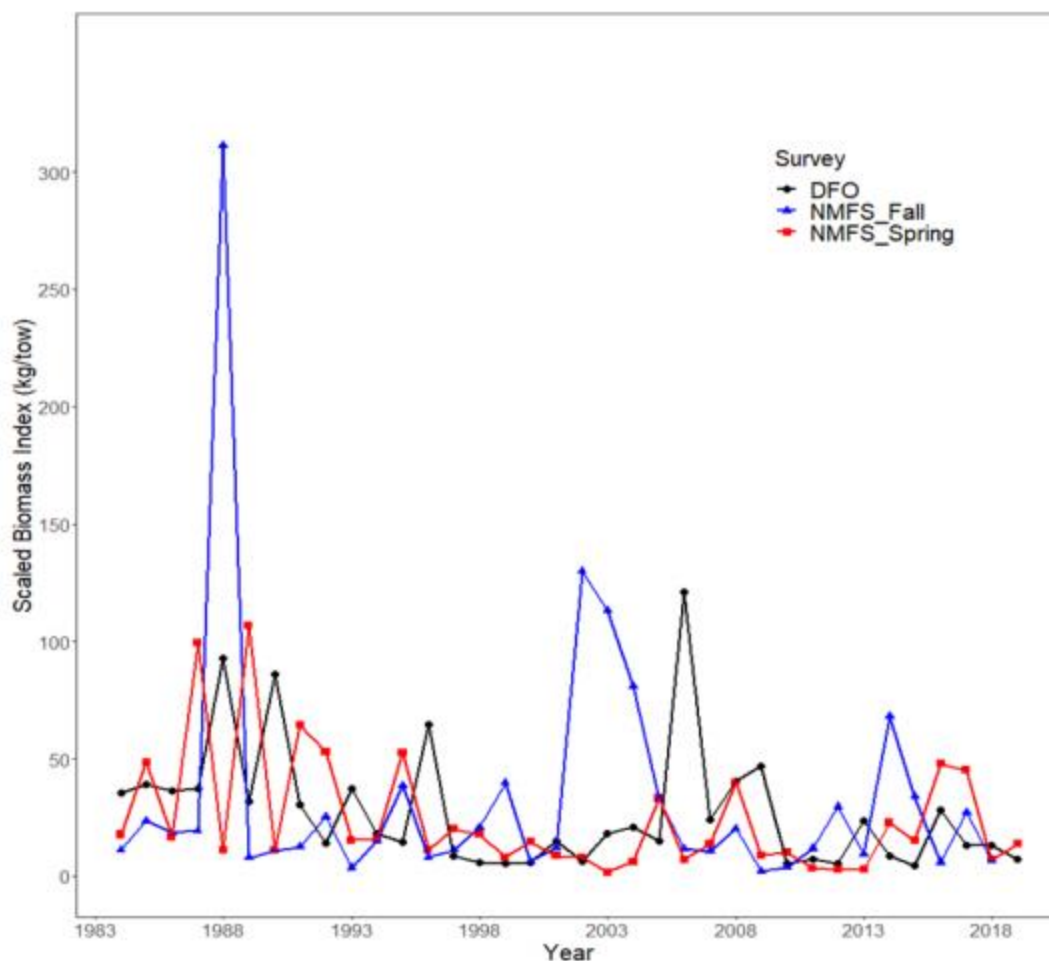


Figure 107. Indices de biomasse de la goberge, composante Ouest, adaptés à la moyenne des relevés d'été par navire scientifique du MPO (1984-1994) pour les relevés d'été du MPO (noir), les relevés de printemps du NMFS (rouge) et les relevés d'automne du NMFS (bleu), entre 1984 et 2019. Source : MPO 2021b. Il est à noter que le relevé américain ne s'étend pas à la division 4X de l'OPANO, tandis que le relevé d'été par navire de recherche du MPO ne s'étend que récemment à la division 5Z de l'OPANO.