



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)

Document de recherche 2022/033

Région du Québec

Revue du cadre d'évaluation de la morue franche de l'OPANO 3Pn4RS : captures dans les pêches commerciales et récréatives, et données du programme de marquage

Jordan Ouellette-Plante, Hugues P. Benoît et Claude Brassard

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

Avant-propos

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

Publié par :

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

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



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2022
ISSN 2292-4272
ISBN 978--0-660-43419-3 N° cat. Fs70-5/2022-033F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Ouellette-Plante, J. Benoît, H.P. et Brassard, C. 2022. Revue du cadre d'évaluation de la morue franche de l'OPANO 3Pn4RS : captures dans les pêches commerciales et récréatives, et données du programme de marquage. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/033. iv + 60 p.

Also available in English :

Ouellette-Plante, J. Benoît, H.P. and Brassard, C. 2022. Review of the NAFO 3Pn4RS Atlantic cod assessment framework: commercial and recreational fisheries catch and tagging program data. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2022/033. v + 57 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iv
1. INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
2. DÉBARQUEMENTS.....	2
2.1. HISTORIQUE DES DONNÉES UTILISÉES.....	2
2.2. RECHERCHE DE DÉBARQUEMENTS ADDITIONNELS.....	4
2.3. CONCLUSION.....	5
3. REJETS EN MER.....	5
3.1. CONTEXTE.....	5
3.2. MÉTHODOLOGIE.....	6
3.3. RÉSULTATS.....	8
3.4. CONCLUSION.....	9
4. PÊCHE RÉCRÉATIVE.....	10
4.1. CONTEXTE.....	10
4.2. RÉGLEMENTATION.....	10
4.3. MÉTHODES D'ESTIMATIONS.....	10
4.3.1. Enquêtes canadiennes.....	10
4.3.2. Enquêtes des sciences.....	12
4.3.3. Évaluation du stock 3Pn4RS.....	13
4.3.4. Évaluation à partir du stock 2J3KL.....	13
4.3.5. Calcul du potentiel de récolte.....	13
4.4. RÉSULTATS.....	14
4.4.1. Enquêtes canadiennes.....	14
4.4.2. Enquêtes des sciences.....	15
4.4.3. Évaluation du stock 3Pn4RS.....	15
4.4.4. Évaluation du stock 2J3KL.....	15
4.4.5. Calcul du potentiel de récolte.....	15
4.5. DISCUSSION.....	16
4.6. CONCLUSION.....	17
5. MARQUAGE.....	17
5.1. MÉTHODOLOGIE.....	18
5.2. RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	19
5.2.1. Marquage.....	19
5.2.2. Recaptures.....	20
5.3. CONCLUSION.....	20
6. DISCUSSION GÉNÉRALE.....	21
7. REMERCIEMENTS.....	21
8. RÉFÉRENCES CITÉES.....	22
9. TABLEAUX.....	28
10. FIGURES.....	42

RÉSUMÉ

Les bases pour l'établissement d'un nouveau modèle d'évaluation de stock fiable sont idéalement constituées de données de haute qualité sur la quantité et la composition démographique des prélèvements ainsi que de toutes autres informations permettant d'estimer la mortalité totale, notamment celle engendrée par des activités de pêches commerciales et récréatives. Dans la partie 1 de la revue du cadre d'évaluation de la morue franche (*Gadus morhua*) du nord du golfe Saint-Laurent (nGSL, sous-division 3Pn et divisions 4R et 4S de l'OPANO) tenue les 21–22 avril et 12 mai 2021, un examen détaillé sur les données des débarquements commerciaux a été entrepris afin d'obtenir un portrait précis de l'ensemble des débarquements comptabilisés à ce jour. Une estimation des rejets de morue franche dans les pêches commerciales a aussi été réalisée à partir des données d'observateurs en mer. Par ailleurs, bien que la pêche récréative à la morue dans le nGSL existe depuis de nombreuses années sans aucun décompte structuré des captures, des estimations de récolte par cette activité ont été complétées à partir de plusieurs sources. Entre autres, ces estimations révèlent un prélèvement annuel non négligeable de morue depuis le milieu des années 2000. Un examen des données historiques de marquage a également été effectué. Ces données sont prévues alimenter le nouveau modèle d'évaluation du stock de morue franche du nGSL, malgré que du travail est requis pour régler certains enjeux tels qu'un marquage non-homogène de la population et la variabilité interannuelle dans les taux de retour d'étiquettes.

1. INTRODUCTION GÉNÉRALE

Depuis plus de 30 ans, l'évaluation du stock de morue franche (*Gadus morhua*) du nord du golfe du Saint-Laurent (nGSL, sous-division 3Pn et divisions 4R et 4S l'OPANO¹, ci-après appelé le *stock 3Pn4RS*) comprend une analyse séquentielle de population (ASP). Depuis 2015, l'ASP a été réalisée à l'aide de l'outil *Virtual Population Analysis (VPA/ADAPT)* du *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA 2014)*. Ce programme est un modèle d'estimation de la structure d'âge d'une population, développé à partir du modèle de Gavaris (1988), auquel des caractéristiques provenant d'autres versions d'ADAPT ont été incorporées. Le patron des valeurs résiduelles obtenu du modèle pour ce stock suggère un manque substantiel d'ajustement du modèle (Brassard et al. 2020). Un nouveau modèle plus flexible et mieux adapté s'avère donc nécessaire et l'examen attentif des données disponibles pour ce stock est la première étape requise pour atteindre cet objectif.

L'évaluation fiable du statut d'un stock repose sur un décompte précis de la quantité et de la composition démographique des prélèvements. Des avis de moindre qualité aux fins de la gestion durable des pêches peuvent subvenir lorsque l'ampleur des prises non comptabilisées varie au fil du temps, puisque cela peut entraîner une perte en précision et en exactitude d'importants paramètres des modèles d'évaluation (Rudd et Branch 2017). Entre autres, il peut devenir difficile d'évaluer les rôles relatifs des changements observés dans la mortalité naturelle et celle causée par la pêche. Ces éléments sont essentiels à la compréhension des causes de l'effondrement des stocks et de l'incapacité à rétablir ceux-ci malgré des diminutions apparentes de la mortalité par pêche pour de nombreux stocks des eaux canadiennes de l'Atlantique (par exemple, Swain et al. 2011, 2019; Neuenhoff et al. 2019).

D'autre part, les débarquements sont en partie incomplets du fait que certaines captures ne sont pas rapportées. Ceci peut se produire dans plusieurs contextes, notamment la sous-déclaration des débarquements, que ce soit dans un contexte de pêche commerciale ou récréative, ainsi que les rejets en mer non déclarés. Par exemple, on estime que les prises non déclarées de morue (stock des sous-divisions 4Tv et 4Tn de l'OPANO) et de sébastes (*Sebastes* spp.) provenant des pêches commerciales réalisées dans le golfe du Saint-Laurent au cours des années 1980 et du début des années 1990 constituent une importante composante des prélèvements de ces populations, notamment en ce qui concerne les sébastes (Bousquet et al. 2010; Duplisea 2018; Neuenhoff et al. 2019). Aucune information similaire n'était auparavant disponible pour le stock de morue du nGSL. Il est raisonnable de croire que dans le contexte de pêche commerciale du nGSL, la fréquence et l'ampleur des prises non déclarées et non comptabilisées ont beaucoup été réduites depuis le début des années 1990. Ceci s'expliquerait par d'importantes améliorations apportées à la surveillance des pêches depuis 1990, y compris la mise en œuvre de la vérification à quai et la présence obligatoire d'observateurs en mer pour un certain pourcentage des voyages de pêche aux poissons de fond et de crevettes dans le golfe (Benoît et Allard 2009). De plus, l'adoption de la grille Nordmore dans la pêche à la crevette au début des années 1990, qui minimise la capture des poissons de fond d'une taille supérieure à celle de la crevette, devrait normalement avoir mené à une importante réduction de prise accidentelle de morue par unité d'effort de pêche (Richards et Hendrickson 2006).

Par ailleurs, la morue du nGSL fait l'objet d'une pêche récréative pour laquelle il n'y a eu aucune comptabilisation systématique ou structurée des prises. On estime que les prises des pêches récréatives à la morue du stock 2J3KL à Terre-Neuve-et-Labrador (TNL, Figure 1) ont

¹ Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest. NAFO en anglais.

constitué une proportion élevée (> 25 %) des prélèvements totaux pendant au moins quelques années (MPO 2011, 2013). Il est donc raisonnable de supposer que cela peut aussi avoir été la situation pour la morue du nGSL. Suite à une enquête après la saison de pêche qui visait l'évaluation des prises et de l'effort dans la pêche récréative à la morue, on estime que 73 425 personnes ont participé à la pêche récréative en 2007 dans la province de TNL (BriLev Consulting Inc. 2008). L'inclusion des captures par la pêche récréative dans un modèle d'évaluation peut être pertinente même lorsque ces captures représentent un faible pourcentage (e.g. 10 %) des débarquements commerciaux (Griffiths et Fay 2015). Les données de captures par la pêche récréative sont habituellement peu documentées et sont extrapolées selon différentes méthodes : extrapolation à partir des mesures de gestion, enquête téléphonique ou sur le terrain, marquage, etc. Une enquête basée sur des entrevues réalisées en 2021 auprès de pêcheurs commerciaux expérimentés dans le nGSL à l'aide d'un questionnaire structuré a été utilisée pour qualifier des limites plausibles des prises non comptabilisées, y compris la pêche récréative à la morue (Benoît et al. 2021).

Toujours dans l'optique d'utiliser le maximum d'information dans un nouveau modèle intégré, l'incorporation de données de marquage permettrait de fournir des informations sur les taux de mortalité par pêche (F) et la mortalité naturelle (M). Ce type de données pourrait également servir à estimer la sélectivité par la pêche (Cadigan 2016) et à évaluer les migrations entre sous-populations.

Le présent document présente une revue des données de débarquements commerciaux, une estimation des rejets en mer à partir des données du programme des observateurs en mer, une estimation de la récolte par la pêche récréative selon différentes méthodes et l'examen des données de marquage actuellement disponibles. Ce document de recherche correspond à une partie des résultats présentés à la première partie de la revue du cadre d'évaluation de la morue franche du nGSL qui s'est déroulée les 21–22 avril et 12 mai 2021. Cette première rencontre a permis de réviser les données disponibles pour l'établissement d'un nouveau modèle en cours de développement en 2022.

2. DÉBARQUEMENTS

2.1. HISTORIQUE DES DONNÉES UTILISÉES

Le stock de morue 3Pn4RS est exploité au moins depuis le 16^e siècle (Chouinard et Fréchet 1994; Mimeault 1997; Lear 1998). Toutefois, ce n'est qu'à partir du début des années 1950 que des statistiques de pêche fiables ont été publiées par secteur de pêche et non par secteur de débarquement (Chouinard et Fréchet 1994). Cette période correspond également à l'introduction des chalutiers et à l'augmentation importante des débarquements qui s'en est suivie (Wiles et May 1968; Lear 1998).

À partir de 1951, les statistiques de pêche sont publiées dans les bulletins statistiques de l'*International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries* (ICNAF 1952–1961). Cependant, ces statistiques sont souvent ventilées à un niveau trop imprécis pour permettre le tri des débarquements associé au stock 3Pn4RS (Tableau 1). En effet, de 1951 à 1952, les données sont seulement rapportées par sous-zone (SZ²). Il est ainsi impossible, par exemple, de départager les débarquements attribuables à 3Pn de ceux d'autres divisions ou sous-divisions de la même SZ (ex. : division 3K ou sous-division 3Ps). À partir de 1953, de moins en moins de débarquements sont rapportés au niveau de la SZ, mais le niveau de précision (par exemple la

² Par exemple, la zone unitaire de l'OPANO 4Ra est dans la division 4R, qui est dans la sous-zone 4.

division 3P) ne permet toujours pas de départager entre 3Pn et 3Ps puisque ce n'est qu'à partir de 1959 que ces deux sous-divisions font leur apparition dans les bulletins statistiques. Cette séparation entre 3Pn et 3Ps est importante, car un stock distinct de morue réside et est pêché dans 3Ps (Figure 1). Les données de l'ICNAF n'étaient pas ventilées par mois.

L'OPANO succède à l'ICNAF à partir de 1960. Leurs données de débarquements sont disponibles en deux formats :

- [NAFO 21A](#) : Cette base de données est mise à jour plus régulièrement, mais ne fournit que les débarquements annuels par espèce, pays et division OPANO.
- [NAFO 21B](#) : Cette base de données fournit une ventilation des débarquements plus détaillée avec notamment l'année, le mois, le pays et l'engin. En avril 2021, ces données étaient disponibles uniquement jusqu'en 2016.

À partir de 1985, une source additionnelle de données de débarquements, les données ZIFF (*Zonal Interchange File Format*, STACAC 1984), fait son entrée. Ces fichiers sont le résultat d'une uniformisation des données de pêche des différentes régions du ministère Pêches et Océans Canada (MPO) dans l'Atlantique, permettant ainsi de faciliter les échanges de statistiques inter-régions (STACAC 1984). Ces données présentent également l'avantage d'être rapportées par voyage de pêche. Traditionnellement, les débarquements des deux années les plus récentes sont considérés préliminaires. Pour le présent rapport, les données de 2019 et 2020 ont donc été considérées comme préliminaires.

Plusieurs pays pêchaient la morue du stock 3Pn4RS avant que la zone de pêche canadienne soit étendue à 200 milles nautiques des côtes en 1977 (Sanguin 1980, Tableau 2). Après 1977, seule la France (soit la France métropolitaine et/ou la collectivité d'outre-mer Saint-Pierre-et-Miquelon) a continué à pêcher la morue de 3Pn4RS et ce, jusqu'en 1992. Comme les données ZIFF ne fournissent que les débarquements canadiens, les débarquements rapportés par l'OPANO sont toujours plus élevés que ceux rapportés par les données ZIFF au cours de la période 1985–1992 (Figure 2).

À partir de 1999, l'année de gestion pour ce stock a été modifiée. Elle ne correspond plus à l'année de calendrier, mais débute le 15 mai pour se terminer le 14 mai de l'année suivante. Pour l'année de gestion 1999/2000, ce changement a fait en sorte que l'année de gestion était du 1 janvier 1999 au 14 mai 2000. Puisque les données NAFO 21B ne fournissent que les années et mois de débarquements, il est donc impossible d'utiliser cette source de données après 1998 pour ventiler les débarquements par année de gestion et mois, par exemple. Toutefois, aux fins d'évaluation de stock, les débarquements associés à l'année de calendrier sont requis et les données NAFO 21B sont donc appropriées.

Historiquement, bien que les données du stock 3Pn4RS étaient disponibles à partir de 1959 (Tableau 1, Figure 2), elles sont généralement présentées qu'à partir de 1964 dans les tableaux des documents de recherche publiés par le MPO. Le tableau 3 est un bon exemple de ce qui est normalement publié. L'omission des données pré-1964 a été justifiée par le manque d'information quant au mois de débarquement et/ou que les débarquements étaient déclarés comme provenant de la division 3P, ce qui ne permet pas d'isoler seulement les données de 3Pn (Gascon 1983).

Puisque les données de l'OPANO ne sont pas mises à jour aussi fréquemment que les données ZIFF, le jeu de données utilisé pour produire le tableau 3 a été composé de ces données :

- 1964–1984 : données NAFO 21B,
- 1985–...:

- Débarquements canadiens : données ZIFF,
- Débarquements des flottilles étrangères : données NAFO 21B.

2.2. RECHERCHE DE DÉBARQUEMENTS ADDITIONNELS

Des recherches ont été effectuées pour obtenir les débarquements spécifiques au stock 3Pn4RS avant 1959, soit la 1^{ère} année où la sous-division 3Pn est utilisée dans la ventilation des données de l'ICNAF (Tableau 1). Wiles et May (1968) mentionnent que les premiers chalutiers exploitant le stock 3Pn4RS auraient débuté en 1954. Il est donc légitime d'assumer que la pêche commerciale était principalement côtière au préalable, et donc très localisée (ex. : un navire dont le port d'attache est dans la zone unitaire 4Ra serait réputé débarquer des captures provenant de 4Ra au même port). Chouinard et Fréchet (1994) détaillent comment ils ont pu créer une série temporelle de débarquements débutant en 1920 pour le stock de morue du sud du Golfe du Saint-Laurent, soit bien avant l'arrivée des premières statistiques de débarquements de l'ICNAF. Cependant, en investiguant les mêmes sources bibliographiques, soit les documents du *Fisheries Statistics of Canada* ([1917–1921](#), [1922–1955](#)), il a été impossible d'extraire les débarquements pour 3Pn4RS de manière similaire puisque :

- TNL n'est devenu une province canadienne qu'en 1949. Les données de pêche d'une grande proportion des pêcheurs étaient donc absentes.
- Les comtés ou districts utilisés pour rapporter les débarquements du Québec ne sont pas localisés sur le territoire où l'on pourrait postuler que les débarquements provenaient de 3Pn4RS.

En plus de tenter de retrouver de plus vieilles données, nous avons également évalué les ajouts additionnels potentiels reliés à des débarquements enregistrés d'une façon ne permettant pas de les lier au stock de morue 3Pn4RS (ex : des débarquements enregistrés comme provenant de quelque part dans les SZ 3 ou 4 sans préciser où, de la division 3P ou d'une origine complètement inconnue). Les données NAFO 21B ont été utilisées pour la période 1960–1992 (1992 étant la dernière année où des débarquements des flottilles étrangères sont connus, voir le tableau 2) et les données ZIFF pour la période 1993-2020. On constate que jusqu'en 1983, des valeurs de débarquements (W) fournies par l'OPANO sont toujours rapportées à des niveaux spatiaux trop imprécis pour les exclure hors de tout doute comme ne provenant pas de 3Pn4RS (Tableaux 4 et 5). Par exemple, 14 160 et 2 770 t de morue franche ont été débarquées en 1960 respectivement des SZ et division OPANO 3 et 3P (Tableau 4). En utilisant de simples règles de trois, une estimation des débarquements additionnels potentiels a pu être faite. En reprenant le même exemple, les débarquements additionnels potentiels pour 3Pn et attribuables à la SZ 3 en 1960 ont été calculés ainsi :

$$\text{Ajout à 3Pn depuis SZ 3} = W_3 \cdot \frac{W_{3Pn}}{W_{SZ3}} = 14\,160 \cdot \frac{11\,281}{1\,137\,041} = 140,5 \text{ t} \quad (1)$$

Pour les débarquements enregistrés comme provenant de la division 3P, les débarquements additionnels potentiels en 1960 ont été calculés ainsi :

$$\text{Ajout à 3Pn depuis la division 3P} = W_{3P} \cdot \frac{W_{3Pn}}{W_{3Pn} + W_{3Ps}} = 2\,770 \cdot \frac{11\,281}{11\,281 + 72\,636} = 372,4 \text{ t} \quad (2)$$

Selon nos calculs, les débarquements additionnels potentiels pour 3Pn ne dépassaient jamais les 1000 tonnes par année (< 5 % des débarquements annuels déjà rapportés pour 3Pn, Tableau 4). Pour la SZ 4, des débarquements problématiques étaient présents jusqu'en 1973 (Tableau 5). Hormis pour 1970 (668,4 t) et 1971 (218,8 t), les débarquements additionnels

potentiels pouvant être attribuables aux divisions 4RS étaient toujours faibles (< 50 t), et représentaient < 1 % des débarquements annuels déjà rapportés pour ces divisions.

Quant aux débarquements dont la division OPANO n'était pas fournie dans les fichiers ZIFF au cours de la période 1993–2020 (Tableau 6), les débarquements additionnels potentiels annuels étaient toujours < 25 t (soit moins de 1 % des débarquements déjà rapportés comme appartenant à 3Pn4RS).

2.3. CONCLUSION

La présente investigation des différentes sources de données nous amène à conclure que le jeu de données de débarquements utilisé devrait être composé de deux sources, ZIFF et NAFO 21B, et de cette manière :

- 1964–1984 : données NAFO 21B,
- 1985–... :
 - Débarquements canadiens : données ZIFF,
 - Débarquements des flottilles étrangères : données NAFO 21B.

Les débarquements additionnels potentiels montrés à la section précédente pour le stock 3Pn4RS ne viendraient pas changer le patron annuel des débarquements depuis 1964 (Figure 3). Nous pensons qu'inclure ces débarquements additionnels serait inutile étant donné leurs faibles importances et que ces estimations ont été réalisées en ne tenant pas compte d'autres variables (ex. : mois, engin, pays), qui auraient peut-être pu aider à mieux départager ces débarquements ambigus. Par exemple, peut-être que tous les débarquements enregistrés comme provenant de la SZ 3 en 1972 provenaient d'un unique pays que des recherches approfondies dévoileraient comme n'ayant pêché historiquement que dans la division 3K.

3. REJETS EN MER

3.1. CONTEXTE

Cette section présente des estimés de rejets en mer de morue franche du stock 3Pn4RS dans les pêches visées ou accessoires d'après les données des observateurs en mer. La seule autre source structurée pour cette information est une compilation des réponses obtenues d'un récent questionnaire aux pêcheurs (Benoît et al. 2021).

Les rejets en mer ne sont actuellement pas inclus dans l'évaluation du stock. Il existe cependant plusieurs approches pour les incorporer dans les évaluations afin de tenir compte de la mortalité par pêche qu'ils représentent, notamment 1) en les ajoutant aux débarquements, en supposant ainsi que les rejets et les débarquements ont la même composition par âge, 2) en les ajoutant en tant que prélèvements par âge, en modélisant des fonctions de sélectivité telles qu'elles puissent tenir compte des rejets sélectifs par taille et 3) les utiliser pour motiver la sélection des limites de capture dans les modèles d'évaluation des captures censurés (Hammond et Trenkel 2005; Punt et al. 2006; Aarts et Poos 2009; Fernández et al. 2010; Cook 2019).

Les observateurs en mer sont généralement la seule source constante d'information sur les rejets en mer dans les pêches aux poissons de fond du Canada atlantique. Les rejets en mer de morue franche dans les pêches du GSL visant cette espèce ou d'autres poissons de fond ne sont plus autorisés depuis 1993. Les captures doivent être débarquées et sont donc prises en compte dans les statistiques de débarquements. En vertu de l'interdiction de rejets, les observations de rejets en mer par ces pêches devraient refléter en grande partie les captures

avariées résultant de la déprédation ou de la dégradation sur les engins de pêche fixes causées par des charognards ou des microbes. Il est connu pour les pêches du GSL (Benoît et Allard 2009) et d'ailleurs dans le monde (par exemple, Faunce et Barbeaux 2011) que les pêcheurs peuvent modifier leurs habitudes de pêche lorsqu'un observateur est à bord. Dans la mesure où ces changements de comportement visent à éviter des captures qui, autrement, entraîneraient des rejets en l'absence d'observateur en mer, les estimations de rejets produites à l'aide des données d'observateurs pourraient être biaisées (par exemple, Allard et Chouinard 1997). Il est généralement impossible de savoir dans quelle mesure cela est le cas. Des biais dans les estimations faites à partir des pêches aux poissons de fond après l'imposition de l'interdiction des rejets ne peuvent donc pas être exclus. Dans cette section, nous présentons également des estimations de rejets en mer de morue franche des pêches aux poissons de fond au cours des années qui ont précédé l'interdiction. Pour cette période où les rejets en mer étaient autorisés, nous nous attendons à moins de biais causés par un changement de comportement lorsque des observateurs étaient présents. Nous estimons également les rejets dans la pêche à la crevette nordique (*Pandalus borealis*), pour laquelle une grille Nordmore a été introduite à partir de 1993. Ce dispositif limite la capture et le rejet éventuel de morue et d'autres poissons de fond aux individus de petites longueurs (Savard et al. 2013).

3.2. MÉTHODOLOGIE

Les données utilisées pour les estimations sont 1) les enregistrements effectués par les observateurs en mer de toutes les compagnies d'observateurs opérant dans le GSL, résumées sous forme de captures par espèce et par sortie de pêche, et 2) les informations sur les débarquements commerciaux provenant des bases de données ZIFF et de l'OPANO. Les données utilisées dans cette étude se limitaient à celles des pêches visant les espèces suivantes : morue franche, sébastes, flétan atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*), flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), plie grise (*Glyptocephalus cynoglossus*) et crevette nordique. Ces pêches sont pour le nGSL celles capturant de loin le plus fréquemment et dans les plus grandes quantités de la morue franche. À partir des données de débarquements, nous n'avons retenu que les données de débarquements de chaque espèce pour lesquels l'espèce visée était l'espèce débarquée. Les données sur les débarquements ont ensuite été agrégées en groupes selon les facteurs suivants : espèce visée, classe d'engins, zone unitaire de l'OPANO, année et mois. Pour chacune des espèces visées, ces classes d'engins ont été utilisées :

- Morue franche : filets maillants, lignes à main, palangres, chaluts de fond, sennes danoises,
- Sébastes : chaluts de fond, chaluts pélagiques,
- Flétan atlantique : palangres,
- Flétan du Groenland : filets maillants,
- Plie grise : sennes danoises, chaluts de fond,
- Crevette nordique : chaluts à crevettes.

Les données des observateurs en mer ont également été initialement agrégées selon les mêmes facteurs qu'utilisés avec les données de débarquements : espèce visée, classe d'engins, zone unitaire de l'OPANO, année et mois. Ce niveau de regroupement représentait le niveau visé d'agrégation (Niveau 1). Il y a eu des cas dans lesquels il y a eu des débarquements pour un groupe, mais aucun enregistrement d'observateur. Dans ces cas, nous avons appliqué une hiérarchie de regroupements de plus en plus grossiers jusqu'à ce que tous les groupes de débarquements correspondent à au moins deux enregistrements d'observateurs (sorties de pêche individuelles observées). La hiérarchie était la suivante :

- Niveau 2 : espèce visée, classe d'engins, zone unitaire de l'OPANO, année et trimestre,
- Niveau 3 : espèce visée, classe d'engins, zone unitaire de l'OPANO, année,
- Niveau 4 : espèce visée, classe d'engins, année,
- Niveau 5 : espèce visée, classe d'engins, période.

Pour le niveau 5, les périodes ont été définies comme 1990–1993 (pré-moratoire), 1994–2003 et 2004–2016 pour toutes les espèces visées hormis la crevette nordique où la première période était 1990–1992 (avant l'utilisation obligatoire de la grille Nordmore).

Pour chaque groupe de débarquements g , les rejets de morue D_g ont été estimés en utilisant le ratio de rejets tel que :

$$D_g = L_g \frac{\sum_i d_{gi}}{\sum_i k_{gi}} \quad (3)$$

où :

- L_g est les débarquements totaux dirigés par espèce visée pour le groupe g ,
- d_{gi} est les rejets de morue franche (kg) au cours du voyage de pêche i du groupe g ,
- k_{gi} est la capture conservée de l'espèce visée (kg) au cours du voyage de pêche i du groupe g .

Les valeurs de D_g ont ensuite été additionnées au niveau des zones unitaires de l'OPANO, classes d'engins et mois pour produire des valeurs annuelles par espèce visée, puis additionnées en faisant fi des espèces visées pour fournir des valeurs annuelles totales. La série chronologique des débarquements dirigés annuels totaux de chaque espèce visée est présentée à la figure 4.

L'estimation des rejets à partir des données d'observateurs en mer est généralement réalisée de manière la plus fiable en tenant compte des estimateurs basés sur le plan d'échantillonnage des voyages de pêche des observateurs en mer (Rochet et Trenkel 2005). Cependant, le plan d'échantillonnage réel ou réalisé utilisé dans le programme d'observateurs du GSL n'est ni clair ni simple (Benoît et Allard 2009), ce qui a empêché l'utilisation de cette approche. La fiabilité d'un estimateur basé sur un ratio dépend de l'existence d'une relation entre la variable du numérateur et celle du dénominateur du ratio, ici les rejets de morue (numérateur) et les captures conservées des espèces visées (dénominateur). Nous évaluons cette relation qualitativement. Pour la période pré-moratoire (1990–1993), il y avait une corrélation positive entre les rejets en mer de morue franche et les prises visées pour les pêches visant la morue, les sébastes et la plie grise dans les données des observateurs en mer (Figure 5). Il y avait peu de données en général, et encore moins qui signalaient des rejets de morue pour les pêches visant les flétans atlantique et du Groenland, bien que cette période corresponde à une période où les débarquements étaient faibles pour ces deux espèces (Figure 4). Pour la crevette nordique, nous avons considéré la période précédant l'imposition de la grille Nordmore, donc 1990–1992, et avons également trouvé une corrélation positive entre les rejets de morue et les captures de crevettes (Figure 5). Pour la période suivante, les corrélations étaient généralement un peu moins apparentes et la majorité des enregistrements des observateurs n'indiquaient aucun rejet de morue, correspondant bien à l'interdiction des rejets instaurée à cette période pour les pêches aux poissons de fond (Figure 6).

Des intervalles de confiance ont été estimés pour les rejets totaux à l'aide d'une simulation de Monte Carlo. Dans chacune des 1000 itérations (déterminé a priori comme suffisant), les

enregistrements des observateurs ont été rééchantillonnés dans chaque groupe et les rejets totaux de morue furent estimés. Les 2,5^e et 97,5^e percentiles du jeu d'estimés annuels résultant ont été considérés respectivement comme les intervalles de confiance inférieur et supérieur.

L'estimateur de ratio et l'approche pour estimer les intervalles de confiance ont déjà été validés dans une certaine mesure dans une étude des estimations des prises accessoires de raies (famille Rajidae) dans le GSL. Benoît (2013) a utilisé les enregistrements des observateurs en mer où les captures de raies étaient conservées et les méthodes décrites ci-dessus pour estimer les débarquements annuels de raies et les intervalles de confiance associés. Ces estimations se sont avérées correspondre raisonnablement bien aux débarquements observés, ce qui indique que la méthode devrait également être valable pour l'estimation des rejets. Malheureusement, il n'a pas été possible d'appliquer cette approche ici étant donné que les débarquements sont dominés par la morue conservée dans la pêche visée.

Les mesures de longueur de morue effectuées par les observateurs en mer ont été résumées pour fournir des informations sur la composition en taille des morues rejetées. Dans de nombreux cas, il n'a pas été possible de déterminer si les mesures de longueur avaient été effectuées sur les morues conservées par les pêcheurs, sur celles rejetées ou sur un mélange des deux. Les données de fréquence de longueur des traits dans lesquels la totalité de la capture de morue a été déclarée comme rejetée ont été supposées représenter les captures rejetées, tandis que les fréquences de longueur des traits avec des fractions conservées et rejetées pourraient représenter un mélange. Les deux ont été considérés séparément. Les fréquences de longueur annuelles ont été générées comme un simple décompte des données disponibles pour plusieurs raisons. Premièrement, nous ne connaissions pas le plan d'échantillonnage utilisé pour décider quand les fréquences de longueur étaient prises par les observateurs et il n'était donc pas justifié d'utiliser une autre méthode pour combiner les fréquences de longueur (par exemple, en pondérant à la hausse des fréquences de longueur enregistrées suivant de grosses captures). Deuxièmement, le nombre de poissons dans un échantillon ne différait pas considérablement d'un échantillon à l'autre, diminuant ainsi le risque que certains échantillons dominent les résultats. Troisièmement, pour certaines espèces et années visées, le nombre d'échantillons était assez petit et il semblait y avoir peu d'avantages à leur attribuer des poids inégaux. Enfin, les fréquences de longueur ont été décrites pour fournir un portrait général de la composition en taille et non comme des estimations spécifiques qui pourraient être intégrées dans une évaluation quantitative, par exemple.

3.3. RÉSULTATS

Le niveau de hiérarchie utilisé pour agréger les données d'observateurs en mer est résumé selon les débarquements annuels à la figure 7 et selon le nombre annuel d'enregistrements à la figure 8. Utiliser les débarquements annuels est probablement un meilleur indicateur de l'impact de l'agrégation sur l'exactitude des estimations des rejets puisque les débarquements sont utilisés pour mettre à l'échelle les ratios de rejets. Pour la période pré-moratoire, la majorité (par débarquements) des groupements annuels était associée à des enregistrements d'observateurs au 1^{er} niveau hiérarchique pour la morue, les sébastes et en particulier la pêche dirigée à la crevette nordique (Figure 7). Un niveau beaucoup plus grossier était nécessaire pour les flétans atlantique et du Groenland, mais encore une fois, il s'agissait d'une période de débarquements et d'activités plus faibles pour ces espèces (Figure 4). Plus tard, un regroupement plus grossier a été nécessaire pendant les années de moratoire pour la morue et durant de nombreuses années pour la pêche indicatrice aux sébastes. Pour les flétans atlantique et du Groenland, la majorité des regroupements étaient représentés par des données d'observateurs au 1^{er} niveau hiérarchique et l'ensemble par des données des trois premiers niveaux. Pour la plie grise, des

groupements plus grossiers étaient souvent nécessaires, alors que pour la crevette nordique, les groupements en dehors du 1^{er} niveau étaient rarement requis et ceux des niveaux 3–5 n'ont jamais été requis.

Les rejets estimés de morue sont passés d'environ 2 250 tonnes en 1990 à plus de 3 500 tonnes en 1991, avant de retomber à un bas niveau d'environ 25 tonnes lorsque le moratoire a été imposé en 1994 (Figure 9). Les rejets ont augmenté progressivement après 1998, atteignant 192 tonnes en 2000, diminuant à 22 tonnes pendant le moratoire de 2003 et fluctuant autour de 50 tonnes annuellement depuis.

Les rejets de morue dans les pêches visant cette même espèce, les sébastes et la crevette nordique constituaient la majorité des rejets totaux avant le premier moratoire, tandis que les rejets dans les pêches visant la morue engendraient la majorité des rejets en mer de morue de la fin des années 1990 jusqu'au début des années 2000 et à nouveau vers la fin des années 2000 (Figure 10). Au cours des dernières années considérées, la plupart des rejets provenaient des pêches visant le flétan atlantique et la crevette nordique et, dans une moindre mesure, celles au flétan du Groenland et à la morue.

Dans les pêches à la crevette et aux sébastes du début des années 1990, les fréquences de longueur annuelles résumées de morues pour tous les traits de pêche avec au moins quelques rejets étaient essentiellement les mêmes que celles observées dans les traits où aucune morue ne fut conservée (Figure 11). En revanche, dans les pêches dirigées à la morue de 1991 et 1992, les morues de ce dernier groupe étaient plus grosses, bien que ce résultat soit basé sur un seul échantillon et puisse ne pas être représentatif. Pour les données impliquant tous les traits de pêche avec au moins quelques rejets, les fréquences de longueur des morues capturées étaient remarquablement similaires dans toutes les pêches visant différentes espèces de poissons de fond, y compris la morue, au cours d'une même année. La longueur modale des morues mesurées par les observateurs dans ces pêches était d'environ 50 cm en 1990, passant à un peu plus de 40 cm en 1992. Alors que les pêches à la crevette ont également capturé des morues de ces tailles, la taille modale avait tendance à être plus petite, de l'ordre de 30–40 cm.

Il y a eu très peu de mesures de morue après 1992 à partir de traits de pêche aux poissons de fond dans lesquels de la morue a été rejetée (Figure 12). Ces mesures ne sont donc pas représentées.

Après 1994, lorsque la grille Nordmore a été pleinement adoptée dans la pêche à la crevette, la distribution des longueurs des morues rejetées s'est considérablement déplacée vers des tailles plus petites. La plupart des années, la fréquence de longueur est caractérisée par un mode inférieur à 20 cm, comprenant probablement des poissons d'âge 1, et un second mode juste au-dessus de 20 cm, comprenant probablement des poissons d'âge 2. Relativement peu de morues de l'ordre de 30 à 40 cm sont capturées, et seulement pour certaines années.

3.4. CONCLUSION

Il demeure un certain doute sur la précision et l'exactitude des estimations de rejets annuels compte tenu la nature des données d'observateurs en mer, malgré que l'estimation des rejets d'autres espèces (par exemple, les raies) a précédemment été validée. Néanmoins, à moins qu'il existe un grand biais négatif dans l'estimation, la quantité de morue rejetée annuellement depuis 1990 a été faible par rapport aux débarquements, représentant un maximum de 5 % des captures en pêches commerciales, sauf en 1991 (environ 10 %). De plus, en moyenne, près du quart de ces captures sont réalisées dans la pêche à la crevette et représentent donc en grande majorité des morues de moins de 3 ans depuis l'introduction de la grille Nordmore.

4. PÊCHE RÉCRÉATIVE

4.1. CONTEXTE

L'évaluation de la morue du stock 3Pn4RS comprend peu de données sur la pêche récréative. Cet enjeu a été soulevé à de nombreuses reprises au cours des dernières années. L'estimation de la mortalité naturelle de ce stock comprend la mortalité par la pêche récréative au même titre que la prédation (Brassard et al. 2020). Un nouveau modèle de dynamique de population pourrait intégrer distinctement la récolte par la pêche récréative permettant ainsi de la distinguer de l'estimation de la mortalité naturelle. Des estimations de récolte prenant la forme d'une valeur minimale et d'une valeur potentielle maximale pour différentes périodes seraient ainsi pertinentes.

Cette partie du document de recherche présente la méthodologie employée pour parvenir à des estimations de récolte potentielle de morue par la pêche récréative.

4.2. RÉGLEMENTATION

Il est difficile d'établir avec précision le début d'une pêche réglementée de type récréative (sportive ou d'alimentation) au cours de la longue histoire de la pêche à la morue franche au Canada atlantique. En effet, bien qu'une enquête sur la pêche récréative rapportait la capture de plus de 3 millions de morues par les pêcheurs récréatifs de TNL en 1974 (Cox 1978), du point de vue législatif, ce n'est qu'à partir de 1994 que le Règlement de pêche de l'Atlantique de 1985 a permis le contrôle de la pêche récréative en statuant d'un contingent quotidien et de périodes de fermeture (DORS³/94-60, Canada 1994). De fait, avant le moratoire du début des années 1990, « la population de Terre-Neuve et de la Basse-Côte-Nord du Québec avait accès illimité à ces poissons à fins alimentaires et récréatives » (Canada 2001). Toutefois, nous n'avons eu accès qu'à seulement quelques documents de nature réglementaire encadrant la pêche récréative au cours de la période 1994–2000 (Figure 13).

Aucun type de permis de pêche n'est nécessaire pour pratiquer la pêche récréative à la morue franche, hormis pour les années 2001 et 2002 où des permis de pêche étaient alors requis⁴. En 2001, chaque permis autorisait la capture de 30 morues pour la saison (Fréchet et al. 2002), alors que le total autorisé était de 15 en 2002 (D. Parsons, MPO, comm. pers. 2021). Des étiquettes que devait apposer le pêcheur sur ses prises étaient fournies avec chaque permis. En raison du moratoire de 2003, aucune pêche récréative à la morue n'a été autorisée de 2003 à 2005. À partir de 2006, l'utilisation de permis de pêche (et des étiquettes associées) a été abolie. Un résumé de la réglementation est fourni au tableau 7.

4.3. MÉTHODES D'ESTIMATIONS

4.3.1. Enquêtes canadiennes

Plusieurs enquêtes sur l'ensemble des provinces canadiennes portant sur la pêche récréative de plusieurs espèces de poissons dont la morue ont été réalisées, dont en 1974 (Cox 1978), 1985 (MPO 1988), 1990 (MPO 1994), 1995 (MPO 1997), 2000 (MPO 2003), 2005 (MPO 2007), 2007 (BriLev Consulting Inc. 2008), 2010 (MPO 2012a) et 2015 (MPO 2019). Spécifiquement pour certaines provinces, dont TNL, les enquêtes comportent un tirage parmi les familles (gens habitant à une même adresse) sans égard à l'obtention ou non d'un permis de pêche

³ Décrets, ordonnances et règlement statutaires.

⁴ Le prix unitaire était de 10 \$. 14 568 permis ont été vendus en 2001 (Fréchet et al. 2002).

récréative. Les estimations pour la province de Québec n'ont pas été retenues puisque la population de la Côte-Nord est trop faible par rapport à la population de la province. Une distinction pour la pêche en eaux salées fait généralement partie de ces enquêtes. Ces sondages estiment un nombre total de morues capturées pour la province de TNL (en entier) à l'exception de 2015 où seulement un nombre de jours de pêche en eaux salées a été estimé. Toutefois, la capture de morue a été estimée à 2 582 389 morues en 2015 (J. Hosein, MPO, comm. pers., 2021). Cette dernière valeur a été estimée selon la même méthode de calcul utilisée dans MPO (2012a). Les enquêtes de 1974 et de 2007 portaient uniquement sur la pêche récréative à la morue pour la province de TNL, alors que celle de 2007 présente des estimations de récolte de morues en biomasse spécifiquement pour la côte ouest (3Pn4R).

Avec l'exception de l'enquête de 2007, la récolte estimée de morue selon les enquêtes représente la récolte annuelle de morues par les pêcheurs récréatifs de l'ensemble de la province de TNL. Afin d'estimer la récolte pour le stock 3Pn4RS (R_i), nous avons utilisé le ratio entre les estimés de récolte pour l'ensemble de la population humaine de TNL (517 126 hab., correspondant à la moyenne des populations estimées par les [recensements de 2011 et 2016](#)) et celui des habitants vivant le long de la côte de TNL (3Pn4R, 78 000 hab.) et de la Côte-Nord (4S).

Pour estimer la démographie de la partie nord de la division OPANO 4S, située au Québec (QC), nous avons considéré les données démographiques du Québec en 2020 pour ces trois municipalités régionales de comté (MRC) : Sept-Rivières (34 910 hab.), Minganie (6 437 hab.) et Golfe-du-Saint-Laurent (4 620 hab.). Toutefois, la majorité des pêcheurs récréatifs sont concentrés dans la MRC Golfe-du-Saint-Laurent (P. Nadeau, APBCN⁵, comm. pers. 2020). Nous avons donc considéré les populations de Golfe-du-Saint-Laurent et aussi celle de Minganie en laissant de côté la MRC des Sept-Rivières bien que des activités de pêches récréatives nous ont été rapportées dans cette MRC, à Sept-Îles plus précisément (H.F. Ellefsen, MPO, comm. pers. 2019). Un nombre total de 11 057 habitants représente donc selon nous le potentiel de la population qui serait le plus susceptible d'être intéressée par la pêche récréative à la morue le long de la rive nord de la division OPANO 4S. La population totale retenue pour 3Pn4RS est donc de 89 057 habitants.

Les estimations de récolte annuelle pour le stock de 3Pn4RS (R_i , en tonnes) pour les années i 1974, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, et 2010 ont été obtenues suivant ce calcul :

$$R_i = Nb_i \cdot \frac{2,02}{1000} \cdot 0,172 \quad (4)$$

où :

- Nb_i = nombre de morues capturées à TNL lors de l'année i , estimé d'après les différentes enquêtes du MPO,
- 2,02 = poids moyen (kg) des morues capturées en 2007 tel que rapporté dans BriLev Consulting Inc. (2008),
- 0,172 = ratio démographique entre les populations de 3Pn4RS et de TNL.

Pour 2007, l'estimation a été calculée ainsi :

⁵ Association des pêcheurs de la Basse-Côte-Nord.

$$R_{2007} = 161,4 \cdot 1,14 \quad (5)$$

où :

- 161,4 = estimation de la récolte (t) pour 3Pn4R selon l'enquête de 2007 (BriLev Consulting Inc. 2008),
- 1,14 = ratio démographique entre les populations de 3Pn4RS (89 057 hab.) et de 3Pn4R (78 000 hab.).

Puisque le nombre de morues n'est pas estimé dans l'enquête de 2015 (MPO 2019), l'estimation de la récolte de 2015 a été calculée en se basant sur la récolte de 2010 :

$$R_{2015} = 756\,978 \cdot \frac{R_{2010}}{418\,900} \quad (6)$$

où :

- 756 978 = nombre de jours de pêche en eaux salées effectués à TNL en 2015 (MPO 2019),
- 418 900 = nombre de jours de pêche en eaux salées effectués à TNL en 2010 (MPO 2012a),
- R_{2010} = récolte de morue à l'année 2010 calculée selon l'équation 4.

4.3.2. Enquêtes des sciences

Une enquête basée sur des entretiens auprès des pêcheurs commerciaux expérimentés dans le nGSL à l'aide d'un questionnaire structuré a été utilisée pour qualifier et parfois quantifier les limites plausibles des captures non comptabilisées (comprenant une section spécifique sur la pêche récréative) de morue 3Pn4RS depuis le début de la pêche industrielle au début des années 1960 et jusqu'à nos jours (Benoît et al. 2021). Plus précisément, le questionnaire définissait les périodes suivantes :

- Période 1 : avant la limite de 200 milles et l'imposition d'un quota (< 1977),
- Période 2 : jusqu'au premier moratoire (1977–1994),
- Période 3 : période inter-moratoire (1996–2002),
- Période 4 : période post moratoire (2004–2008),
- Période 5 : période de faible quota (2009–2020).

Une question concernait spécifiquement la pêche récréative. On a demandé aux répondants de quantifier la récolte issue de la pêche récréative dans leur collectivité d'origine par période. Pour chacune des périodes, les réponses devaient donc normalement refléter les valeurs annuelles moyennes de l'ensemble de la période. Bien que les répondants aient eu le choix de répondre avec un nombre estimé de sorties annuelles de pêche récréative ou une estimation de la récolte (kg) de morues capturées par les membres de leur collectivité, tous les répondants ont répondu pour les deux types de mesures. En se basant sur la question portant sur les valeurs de récoltes moyennes obtenues par communauté, et une estimation pour le nombre de communautés par province (QC = 4S, TNL = 3Pn4R), Benoît et al. (2021) ont ensuite pu calculer une récolte annuelle totale pour 3Pn4RS (ESC-R). Les réponses portant sur le nombre de sorties annuelles étaient basées en fonction de cinq catégories ordinales : aucune sortie (0), 1 à 50, 50 à 150, 150 à 200 et > 200 sorties de pêche. La récolte a été estimée pour trois scénarios de pêche en considérant des captures journalières de 3 morues (ESC-V-faible),

9 morues (ESC-V-moyen) et 15 morues (ESC-V-élevé) capturées par voyage de pêche. Des détails supplémentaires sont disponibles dans Benoît et al. (2021).

4.3.3. Évaluation du stock 3Pn4RS

Des évaluations précédentes de la morue du stock 3Pn4RS comportent des estimations de captures par la pêche récréative pour les saisons de pêche 2001, 2002, 2006 et 2008 (Brassard et al. 2020). La méthode d'estimation pour 2001 et 2002 est basée sur la vente de permis et d'un sondage (Fréchet et al. 2003) alors qu'elle n'est pas documentée pour 2006 et 2008 (MPO 2008; Fréchet et al. 2009).

4.3.4. Évaluation à partir du stock 2J3KL

L'évaluation du stock de morue du nord (2J3KL) comporte une estimation annuelle de la pêche récréative de 1997 à 2019 pour ce stock à partir du retour d'étiquettes (capture-marquage-recapture) par les pêcheurs récréatifs. Le ratio entre le nombre d'étiquettes retournées dans la pêche commerciale et les débarquements commerciaux est utilisé pour estimer la récolte par la pêche récréative à partir du retour d'étiquettes dans cette pêche (MPO 2021).

Nous avons postulé que les caractéristiques (type de pêcheur, intérêt, taux de captures, etc.) de la pêche récréative étaient relativement similaires entre les populations côtières des divisions OPANO 2J3KL et de 3Pn4RS. Afin d'estimer le potentiel de récolte par la pêche récréative du stock de morue 3Pn4RS, nous avons donc utilisé le ratio entre le nombre d'habitants des côtes de 3Pn4RS (89 057 hab.) et celui des côtes de 2J3KL (393 708 hab.) établi en additionnant l'information démographique des circonscriptions électorales fédérales présentées au tableau 8. La démographie des côtes de 3Pn4RS (89 057 hab.) a été utilisée pour estimer le potentiel de récolte par la pêche récréative.

Les estimations de la récolte (R_i , en t) pour les années i 1997 à 2019 ont été obtenues d'après l'évaluation 2J3KL en suivant ce calcul :

$$R_i = R_{2J3KL, i} \cdot 0,226 \quad (7)$$

où :

- $R_{2J3KL, i}$ = estimation des captures par la pêche récréative pour 2J3KL à l'année i (MPO 2021),
- 0,226 = ratio démographique entre les populations de 3Pn4RS (89 057 hab.) et de 2J3KL (393 708 hab.).

4.3.5. Calcul du potentiel de récolte

Une autre approche a été développée, basée sur des suppositions de nature intuitive suivant des discussions avec des collègues et des gens du milieu. Le but étant d'obtenir une estimation du potentiel de récolte de morue des collectivités côtières pour la période de 2001 à 2020 par la pêche récréative. Nous avons postulé :

- 75 et 20 collectivités pour la côte ouest de TNL (3Pn4R) et la Côte-Nord (4S),
- 8 à 15 pêcheurs par communauté possédant une embarcation pour 3Pn4R et de 5 à 9 pour 4S,

- une moyenne de 2,3 pêcheurs par embarcation⁶,
- 40 % du nombre de jours de la saison pêche présentant des conditions météorologiques favorables, et
- une récolte quotidienne de 5 morue par pêcheur d'un poids moyen par poisson de 2,02 kg (BriLev Consulting Inc. 2008).

De 2001 à 2020, les estimations annuelles minimales ($R_{min,i}$) et maximales ($R_{max,i}$) de récolte ont été obtenues d'après :

$$R_{min,i} = \left((NC_{TNL} \cdot NPC_{min,TNL}) + (NC_{QC} \cdot NPC_{min,QC}) \right) \cdot 2,3 \cdot 5 \cdot \frac{2,02}{1000} \cdot NJPP_i \quad (8)$$

$$R_{max,i} = \left((NC_{TNL} \cdot NPC_{max,TNL}) + (NC_{QC} \cdot NPC_{max,QC}) \right) \cdot 2,3 \cdot 5 \cdot \frac{2,02}{1000} \cdot NJPP_i \quad (9)$$

où :

- i = année,
- NC_{TNL} = nombre de collectivités de TNL (3Pn4R),
- $NPC_{min,TNL}$ = nombre de bateaux actifs minimum par collectivité de TNL,
- $NPC_{max,TNL}$ = nombre de bateaux actifs maximum par collectivité de TNL,
- NC_{QC} = nombre de collectivités du Québec (4S),
- $NPC_{min,QC}$ = nombre de bateaux actifs minimum par collectivité du Québec (4S),
- $NPC_{max,QC}$ = nombre de bateaux actifs maximum par collectivité du Québec (4S),
- 2,3 = nombre moyen de pêcheurs à bord de chaque bateau,
- 5 = nombre de morues capturées par pêcheur par sortie,
- 2,02 = poids moyen d'une morue capturée (kg),
- $NJPP_i$ = nombre de jours de pêches potentiel à l'année i .

4.4. RÉSULTATS

4.4.1. Enquêtes canadiennes

Les estimations varient de 40 t (2005) à 1 222 t (1974, Figure 14). Les valeurs de 1974 (1 222 t), 1985 (709 t) et 1990 (1 150 t) correspondent à la période de grande intensité de pêche commerciale. La faible valeur en 1995 (95 t) fait suite à l'introduction d'un moratoire dans la pêche commerciale de l'année précédente et à l'implantation d'une nouvelle réglementation (période et limite quotidienne) en 1995.

En 2005, la pêche récréative était interdite et l'estimation est de 40 t. Les récoltes estimées de 2007 (218 t), 2010 (503 t) et 2015 (908 t) suggèrent une nette augmentation de la récolte à partir de 2005. Toutefois, au cours de la période couverte (1985 à 2015) les enquêtes canadiennes sur la pêche récréative ont subi des modifications sur les questions posées et les stratégies de validation et de pondération des données (MPO 2019). L'interprétation sur les

⁶ Observations réalisées par les agents des pêches du MPO à TNL en 2020, S. Dwyer, comm. pers.

variations interannuelles est donc complexe. Les valeurs de 1974 et de 2007 sont des valeurs portant spécifiquement sur la pêche récréative à la morue et uniquement dans la province de TNL.

4.4.2. Enquêtes des sciences

Les estimations selon les deux types de réponses sont faibles (0 à 50 t) avant 1996. Après 1996, les estimations à partir du nombre de sorties de pêche (ESC-V-faible, ESC-V-moyen, ESC-V-élevé) varient de 100 à 280 t alors qu'elles varient de 360 à 480 t selon les estimations de la réponse des pêcheurs à l'égard de la récolte annuelle de morues capturées (ESC-R, Figure 14).

Cette enquête a été réalisée en 2021, les souvenirs de cette pêche d'avant 2006 (réglementations similaires à celles des dernières années) et particulièrement avant le premier moratoire sont peut-être vagues d'autant plus que la pêche commerciale était généralement importante et que la réglementation sur la pêche récréative était possiblement inexistante notamment entre 1975 et 1990. Il est fort probable que les répondants au sondage, qui étaient tous des pêcheurs commerciaux et donc très actifs et occupés avant le premier moratoire, ne se seraient pas préoccupés de la pêche récréative à cette époque.

4.4.3. Évaluation du stock 3Pn4RS

Les valeurs estimées sont de 253 t en 2001; 34 t en 2002; 75,3 t en 2006 et 67 t en 2008 (Figure 14). L'estimation pour 2001 est du même ordre de grandeur que celle des estimations à l'aide des deux types d'enquêtes. Puisque les méthodes employées en 2006 et 2008 ne sont pas publiées, il n'est pas possible de discerner les éléments pouvant expliquer les faibles valeurs comparativement à celles des autres méthodes.

4.4.4. Évaluation du stock 2J3KL

Les estimations varient de 112 t à 395 t entre 1999 et 2002. Les faibles valeurs en 2003, 2004 et 2006 correspondent à un très faible retour d'étiquettes de la pêche récréative dans 2J3KL (seulement 4 étiquettes, K. Dwyer, MPO, comm. pers.); la pêche récréative était d'ailleurs interdite durant ces trois années. Les estimations ont augmenté à partir de 2006 (180 t) et ce jusqu'en 2008 (587 t) pour fluctuer par la suite entre 180 et 903 t (Figure 14). L'estimation de 2019 pourrait augmenter à mesure que les captures d'étiquettes de 2019 continuent d'être déclarées (MPO 2021). Puisque le ratio entre les débarquements dans la pêche commerciale et le retour d'étiquette dans cette pêche est nécessaire pour estimer la récolte par la pêche récréative dans l'estimation pour le stock de 2J3KL, les variations annuelles des débarquements influencent les estimations. Par exemple, il y a eu essentiellement le même nombre de retours d'étiquette dans la pêche récréative en 2015 et en 2016 (K. Dwyer, comm. Pers.) alors que les estimations ont fluctué selon les débarquements commerciaux qui ont augmenté de 120 % entre 2015 et 2016.

4.4.5. Calcul du potentiel de récolte

Ces estimations suivent inévitablement le patron de variation du nombre de jours de pêche autorisés annuellement. En effet, c'est la seule variable qui peut générer les variations dans le temps. En 2001 et 2002, le nombre de jours était respectivement de 60 et 52 et les estimations avec le nombre minimal de pêcheurs par collectivité sont respectivement de 293 et 390 t et de 546 à 728 t avec le nombre maximal de pêcheurs par collectivité. En 2003, 2004 et 2005, les valeurs sont nulles puisque cette pêche était interdite. Par la suite, le nombre de jours de pêche autorisés a varié de 32 à 46 jours et les estimations avec le nombre minimal de pêcheurs par

collectivité ont varié de 180 t à 299 t et de 340 à 558 t avec le nombre maximal de pêcheurs par collectivité (Figure 14). Ces estimations sont de la même ampleur que celles des autres méthodes, notamment à partir de 2003.

4.5. DISCUSSION

Puisqu'il n'existe pas de base de données précise sur la récolte de morue dans le nord du golfe par la pêche récréative, nous avons dû recourir à des méthodes d'estimation indirecte pour la période suivant le premier moratoire. La figure 14 démontre une certaine cohérence entre les différentes méthodes d'estimation de la récolte bien que chaque méthode comporte ces avantages et inconvénients.

Des enquêtes sur la pêche récréative sont entreprises dans de nombreux pays pour estimer les prises et l'effort, mais ces enquêtes sont souvent logistiquement difficiles et coûteuses en raison de la distribution spatiale et temporelle diffuse de l'effort de pêche et comprennent rarement les pêcheurs (Griffiths et Fay 2015). L'enquête canadienne de 2007 présentait des estimations de récolte de morues en biomasse spécifiquement pour la côte ouest (3Pn4R) et les valeurs obtenues sont similaires à celles obtenues pour le minimum estimé à l'aide du potentiel de récolte, qui implique un concept de pêcheur spécialisé.

L'enquête des sciences de 2021 a impliqué des participants de la pêche commerciale, qui sont en mesure de fournir des connaissances uniques (économique, sociales) et constituant une partie importante des « meilleures informations disponibles » pour la science et la gestion des pêches (Hind 2014; Stephenson et al. 2016). Les valeurs maximales obtenues à partir des estimations de récolte totale de morues dans leur collectivité sont parmi les plus élevées, mais similaires à des valeurs exprimées selon d'autres méthodes.

Les estimations de récolte de pêche récréative pour le stock de morue du nord (2J3KL) sont également pertinentes dans la mesure où les caractéristiques (comportement, succès, etc.) de pêches récréatives des deux « côtés » de l'île de Terre-Neuve sont comparables, à cet égard.

Selon notre perception les estimations de la récolte par les enquêtes canadiennes sont les plus pertinentes avant 1998 et la concordance des estimations selon les différentes méthodes par la suite permet de proposer des limites supérieure et inférieure des captures potentielles de morues par la pêche récréative. Les différentes méthodes d'estimations conduisent à ces suggestions de valeurs minimum et maximum pour les périodes suivantes :

- 1975–1993 : min. 700 t, max. 1 200 t,
- 1994–1998 : min. 0 t, max. 20 t,
- 1999–2002 : min. 200 t, max. 400 t,
- 2003–2005 : min. 0 t, max. 40 t,
- 2006–2013 : min. 300 t, max. 500 t,
- 2014–2020 : min. 300 t, max. 600 t.

Au cours de la réunion d'examen par les pairs d'avril et mai 2021, certains participants ont tenté d'évaluer la récolte pour les années récentes de façon intuitive et ces valeurs étaient près des valeurs minimales proposées. Enfin, ces estimations ne comprennent notamment pas les activités de pêches récréatives réalisées illégalement (ex. : dépassement de contingents journaliers, activité en dehors des périodes allouées) et la mortalité engendrée par une mauvaise remise à l'eau ou par des blessures suivant la capture. Ainsi, les prélèvements réels pourraient dépasser les valeurs limites supérieures proposées.

4.6. CONCLUSION

Il est de mise d'inclure les estimations de récolte potentielle par la pêche récréative dans le cadre de l'application du nouveau modèle d'évaluation pour le stock de morue 3Pn4RS. Il demeure qu'il est toujours pertinent de mettre au point une méthode de mesure précise de la récolte par la pêche récréative (récolte réelle, taille des poissons). Les résultats du prochain modèle devraient nous permettre d'estimer la pertinence de développer une méthode permettant un décompte structuré des captures.

5. MARQUAGE

De nombreuses études de marquage étalées sur une centaine d'années ont été réalisées sur la morue (Robichaud et Rose 2004) et une synthèse est présentée pour le stock 3Pn4RS au Tableau 9. En plus de viser à mieux comprendre la biologie de ce stock, ces différents travaux avaient également comme objectif de déterminer l'intensité des interactions avec d'autres stocks avoisinants (Figure 1). Par exemple, les travaux réalisés conjointement entre le MPO et le MAPAQ⁷ au cours de la période 1983–1986 avaient pour but d'évaluer dans quelle mesure les stocks 3Pn4RS et 2J3KL se chevauchaient durant l'année (Gascon et al. 1990, Figure 1). Leurs travaux avaient révélé que la majorité des morues marquées dans 3Pn4RS étaient recapturées sur le même territoire, avec toutefois comme exception celles marquées à l'extrémité nord-est du détroit de Belle Isle qui étaient pour la plupart retrouvées plus à l'est sur le territoire du stock 2J3KL (Gascon et al. 1990). Des travaux de marquage réalisés dans 2J3KL corroborent ces résultats en montrant des recaptures dans le nGSL, surtout au niveau du Détroit de Belle Isle (Lear 1982, 1984).

Toutefois, c'est surtout le mélange hivernal entre les stocks 3Pn4RS et 3Ps (Figure 1) qui a généré beaucoup de projets de recherche au milieu des années 1990 (Campana et al. 1998, 1999; Bérubé et Fréchet 2001) pour essayer de répondre aux inquiétudes quant aux impacts reliés à l'évaluation et à la gestion de ces deux stocks (Chouinard 2001). Un important programme de marquage réalisé conjointement par le MPO et FFAW⁸ a ainsi été mis de l'avant à l'automne 1995 (Tableau 9). Ce programme toujours en cours, ci-après dénommé le programme de marquage des pêches sentinelles du nGSL, utilise les pêcheurs participant au programme des pêches sentinelles pour marquer des morues. Une description de la méthode est fournie dans Bérubé et Fréchet (2001). En plus de mieux comprendre la migration de l'espèce dans les zones 3Pn4RS de l'OPANO (Figure 15), ce programme a notamment permis :

- d'obtenir des estimations de taux d'exploitation indépendantes des captures commerciales (Bratley et Healey 2004; Le Bris et al. 2009; MPO 2012b; Brassard et al. 2016, 2018, 2020),
- d'évaluer les effets de facteurs abiotiques et biotiques sur la répartition de la morue (Tamdrari et al. 2012),
- d'estimer les taux de perte d'étiquette et de signalement (Le Bris et al. 2009),
- d'évaluer le phénomène de fidélité (*homing*, Yvelin et al. 2005),
- d'évaluer l'évolution des corridors migratoires à travers les années (Yvelin et al. 2005).

⁷ Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

⁸ *Fish Food & Allied Workers Union*.

Un autre programme de marquage réalisé conjointement entre le MPO et FFAW entre 2007 et 2012 impliquait cette fois des étiquettes enregistreuses (température et pression) implantées dans la cavité abdominale de morues (Le Bris et al. 2013a, 2013b).

En parallèle au programme de marquage des pêches sentinelles du nGSL, un projet de marquage de morue dans la division 4S⁹ a été réalisé de 2017 à 2020 (phase 1). Dans le cadre du Programme de collaboration en sciences halieutiques (PCSH), un projet pilote de marquage a été réalisé de 2017¹⁰ à 2019 dans le secteur ouest de 4S en collaboration avec l'ACPG¹¹ et en 2020 dans le secteur est de 4S en collaboration avec l'APBCN (tableau 9). Plus de 1 500 morues ont été marquées en trois ans à l'aide d'étiquettes externes de type *spaghetti*. En plus d'aider à développer une expertise régionale sur le marquage, ce projet a permis de tester une méthode *in situ* visant à estimer le taux de survie des morues marquées. Cette première phase aura permis de statuer :

1. qu'il est primordial de préconiser la période où la morue est abondante dans 4S, soit l'été,
2. que la palangre semblait plus efficace que la cage appâtée pour capturer des poissons dans 4S, et
3. qu'il était nécessaire d'aider une proportion non-négligeable de morues à redescendre (problème de vessie natatoire) puisque les sites permettant de meilleures captures de morues étaient situés à des profondeurs d'environ 110 m (60 brasses).

Une deuxième phase du projet dans la division OPANO 4S (2020–2022) permettra d'explorer la possibilité de capturer des morues à des profondeurs moindres (35–65 m, 20–35 brasses) à l'aide de lignes à main (méthode similaire à celle de la côte ouest de l'île de Terre-Neuve) ou à la palangre, afin d'améliorer le taux de survie des poissons marqués. De plus, la zone de marquage sera étendue à l'ensemble de la zone côtière de 4S entre Sept-Îles et Blanc-Sablon. Des résidents de la Côte-Nord seront formés afin de poursuivre le développement de partenaires locaux formés pour le marquage.

Enfin, une troisième phase (2021–2023), en collaboration avec l'ACPG, visera à poursuivre le travail amorcé lors de la phase 1. La recherche de sites de marquage à de faibles profondeurs à l'aide de palangres dans le secteur de l'île d'Anticosti sera entamée, de même que la poursuite des formations de marquage auprès des membres de l'ACPG.

Aux fins du présent document de recherche, les données de marquage 2018–2020 issues du programme PCSH ont été combinées à celles du programme de marquage des pêches sentinelles du nGSL. Une mise à jour des données disponibles depuis ce programme est présentée afin de valider si ces données sont acceptables pour être utilisées à titre d'intrants dans le prochain modèle d'évaluation.

5.1. MÉTHODOLOGIE

Les données de capture-marquage-recaptures sont saisies dans une base de données¹² de format *Microsoft Access* (.mdb) gérée par FFAW. Celle-ci est composée de deux jeux de données, soit celui de marquage et celui des recaptures.

⁹ 290 morues ont également été marquées dans 4R en 2020.

¹⁰ Aucune morue marquée.

¹¹ Association des capitaines propriétaires de la Gaspésie.

¹² Extraction en date du 18 janvier 2021.

Une validation initiale de ces deux jeux de données a été réalisée. Pour ce faire, les données ont été importées dans *R* (R Core Team 2020). Toutes les variables ont été validées et des corrections apportées au besoin. Les principales corrections apportées ont été :

- Corriger les valeurs impossibles. Par exemple, une morue dont la longueur inscrite était de 0 cm était corrigée par la valeur *NA* (signifiant dans *R* que la valeur était non-disponible, soit l'acronyme de *not available* en anglais).
- Uniformisation des formats de date.
- Uniformisation des formats de latitude/longitude.
- Pour les morues dont les coordonnées spatiales étaient valides, il a été vérifié que les coordonnées ne tombent pas sur la terre ferme ou à des positions impossibles (ex. : dans le milieu de l'Océan Atlantique).
- Pour les coordonnées spatiales valides, une validation de la division et de la zone unitaire de l'OPANO était réalisée. Pour un nombre considérable de morues, les zones unitaires n'étaient pas fournies et le suffixe *u* (pour *undetermined*) était employé. Par exemple, 4Su signifiait que la morue marquée avait été étiquetée quelque part dans la Division 4S. Avec la coordonnée spatiale, il a été possible de décrire plus précisément cet endroit.
- Présence de doublons. Chaque ligne du jeu de données de marquage correspondait à une morue étiquetée. Si plus d'une ligne correspondait à un même numéro unique d'étiquette, il y avait donc un problème, et toutes ces lignes étaient éliminées. Pour le jeu de données des recaptures, plus d'une lignes pouvaient correspondre à une même morue (quelques cas seulement) dans l'optique où elle a été recapturée à plus d'une reprise (avec remise à l'eau).

Une fois le jeu de données de marquage validé, il s'est avéré que 183 morues avaient été marquées en dehors des Divisions 3Pn4RS d'après les positions spatiales, soit dans les divisions 3Ka (123), 3Psa (41) et 4Vn (19). Ces morues ont été écartées du jeu de marquage final.

5.2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

5.2.1. Marquage

100 987 morues ont été marquées depuis le début du programme de marquage des pêches sentinelles du nGSL en 1995. Si on exclut l'année 1996 où un important effort de marquage a été réalisé (13 704 morues), environ 3 500 morues ont été marquées par année (Tableau 10). Selon les différentes divisions OPANO, 40 079 (39,7 %) morues ont été marquées dans 3Pn, 47 200 (46,7 %) dans 4R et 13 708 (13,6 %) dans 4S. Les zones unitaires de l'OPANO 4Ra et 4Sw, celles les plus au nord pour le stock 3Pn4RS (Figure 1), ont contribué pour 35 % de l'effort total de marquage et représentaient chacune dans leur division OPANO respective la zone unitaire la plus sollicitée en termes d'effort de marquage. Sans l'effort accru du MPO au cours des dernières années pour procéder à des activités de marquage dans la division OPANO 4S, il n'y aurait eu aucun marquage dans cette division depuis 2011. Les figures 16 et 17 montrent les différents sites de marquage utilisés à travers les années du programme.

Six types d'engins sont utilisés depuis 1995 (Tableau 11). La palangre et la ligne à main sont principalement utilisées. Les activités de marquage ont principalement eu lieu de mai à octobre (Tableau 12). Les opérations de marquage au cours des mois autres que ceux de juillet à octobre se sont principalement déroulées dans 3Pn (Tableau 13). L'absence de morue et/ou le couvert de glace pourraient avoir limité le marquage dans les autres zones unitaires pour ces

mois. La forte majorité des morues ont été marquées avec une seule étiquette (Tableau 14). Le marquage de morues avec des étiquettes à haute récompense (100 \$) n'a débuté qu'en 2000.

Les courbes annuelles de fréquence de longueur sont similaires, excepté pour la première année du programme (1995) qui montre un mode très faible par rapport au restant de la série (< 25 vs ~ 50 cm, Figure 18).

Une comparaison de l'importance des zones unitaires de l'OPANO (Figure 19) et des mois (Figure 20) dans lesquels des débarquements de morue franche du stock 3Pn4RS étaient enregistrés par rapport au programme de marquage a été réalisée. Il apparaît que la majorité des marquages annuels se font dans la sous-division 3Pn de l'OPANO alors que cette dernière ne fournit qu'environ 15 % des débarquements annuels du stock de morue 3Pn4RS (Figure 19). Toutefois, cette sous-division constitue un secteur de migration annuelle printanier et automnal. L'importance des mois d'été (juin à août) quant au marquage de morues (41,8 % des marquages totaux annuels) était moindre que les débarquements qui y étaient rapportés (65,7 % des débarquements totaux annuels) au cours de la période 2014–2018 (Figure 20).

5.2.2. Recaptures

Depuis le début du programme de marquage, 8 226 morues marquées ont été recapturées (Tableau 15). Environ 8 % des morues marquées chaque année sont éventuellement recapturées. Certaines morues ont été recapturées plus de 15 ans après avoir été marquées. Ces recaptures considérablement tardives seraient peu probables dû au taux de mortalité de ce stock. Par exemple, les 35 morues marquées en 1996 et rapportées en 2007 sont fort probablement des erreurs. Ces observations pourraient s'expliquer par la remise des étiquettes en lots pouvant provenir de plusieurs années de captures. Les pêcheurs auraient ainsi attendu d'accumuler plusieurs étiquettes avant de les remettre au MPO.

En ne conservant que les morues recapturées de une à quatre années (à ± 15 jours) suivant la date de marquage, 75 % des morues sont recapturées dans un rayon très faible du lieu de marquage (< 100 km, Figure 21). Ces résultats sont similaires à ceux de Yvelin et al. (2005). Les recaptures mensuelles dans 3Pn4RS (Figures 22-23) montrent une distribution mensuelle qui suit bien les mouvements migratoires connus pour ce stock (Figure 15).

5.3. CONCLUSION

La base de données de marquage comprend des informations pertinentes. Toutefois certains ajustements seraient nécessaires pour peaufiner ce programme. Par exemple, il serait opportun d'améliorer la répartition spatiale des sites de marquage en tenant compte des différents types de comportements migratoires de la morue du nord du golfe (Robichaud et Rose 2004; Le Bris et al. 2013a). D'autre part, les nombreuses captures de morue après plusieurs années rapportées de façon sporadique semblent peu fidèles à la réalité. Aussi, la valeur des étiquettes à haute récompense n'a pas changé depuis leur arrivée en 2000 (100 \$) et le postulat que 100 % de celles-ci sont retourné pourrait être faux compte tenu de l'augmentation générale du coût de la vie avec les années¹³. Pour ces raisons, les données de marquage nécessiteront des analyses additionnelles de validation pour être incluses dans le nouveau modèle. Il serait également salutaire d'amorcer une réflexion rigoureuse sur ce programme pour améliorer le programme de marquage et le retour des étiquettes.

¹³ Par exemple, selon la [Banque du Canada](#), le même « panier » de biens et services coûtant 100 \$ en 2000 coûterait près de 150 \$ en 2021.

6. DISCUSSION GÉNÉRALE

Ce document de recherche présente un résumé des données pouvant être utilisées à titre d'intrants dans l'application d'un nouveau modèle d'évaluation pour le stock de morue franche du nGSL. Une investigation détaillée des données des débarquements commerciaux a fourni le portrait de l'ensemble des débarquements comptabilisés à ce jour. Bien que les valeurs obtenues ne sont pas très différentes de celles utilisées jusqu'à ce jour dans le cadre de l'évaluation de ce stock, l'analyse a permis de mieux mettre en lumière les limitations de chacune des sources de données (ZIFF, NAFO 21A, NAFO 21B) et leur utilisation optimale pour la suite des analyses. Cette étape de l'analyse des données est rarement détaillée dans les documents de recherche associés aux évaluations de stock et cette revue du cadre était donc le contexte idéal pour le faire.

Visant à parfaire l'estimation de l'ensemble de la mortalité engendrée par la pêche commerciale, l'estimation des rejets en mer à partir des données d'observateurs a permis de quantifier ces rejets de morues. Il n'a toutefois pas été possible d'estimer l'exactitude de ces estimations, qui notamment peuvent être affectées de par les différents facteurs affectant la couverture réalisée (protocole de gestion des pêches, région éloignée, variabilité de l'intensité des types de pêche dirigée) et les comportements des pêcheurs alors qu'ils sont monitorés en mer (Benoît et Allard 2009). Les estimations obtenues sont comparables à celles estimées par le sondage de 2020 (Benoît et al. 2021) et contribueront à améliorer la précision de l'estimation de la mortalité par la pêche commerciale.

Les estimations de récolte de morue par la pêche récréative à partir de plusieurs sources d'informations ont permis de déterminer que cette pratique est importante dans le nGSL. Cependant, on ne sait pas dans quelle mesure certaines morues sont capturées puis relâchées. Cependant, la mortalité associée à celle-ci est probablement faible puisque selon Capizzano et al. (2016) ainsi que Weltersbach et Strehlow (2013), la survie d'une morue capturée à la ligne dans les pêches récréatives et ensuite relâchée varie généralement entre 80 et 90 %. Il importe de noter que pour la période depuis 2008, la majorité des estimations de capture en pêche récréative se situaient entre des valeurs de 200 à 500 tonnes par année, ce qui pourrait représenter de 3 à 10 % des captures annuelles en début 2010 et possiblement plus de 40 % lors des dernières années. La pêche récréative a donc le potentiel de représenter une importante composante de la mortalité par pêche non-comptabilisée. Toutefois, nos estimations de récolte par la pêche récréative n'incluent pas les captures issues des dépassements de quotas ou de pêche en dehors de la période permise.

Enfin, les données de marquage suscitent certaines interrogations avec notamment la répartition géographique des sites de marquage qui varie dans le temps et la présence de certaines étiquettes qui sont rapportées tardivement. Ces données devront faire l'objet d'analyses additionnelles de validation avant d'être incluses dans le nouveau modèle d'évaluation de ce stock.

7. REMERCIEMENTS

Des remerciements sont adressés à H.F. Ellefsen, K. Dwyer, S. Dwyer, J. Hosein, P. Nadeau et D. Parsons pour les réponses obtenues quant à nos questionnements par rapport à la pêche récréative. Les auteurs remercient également Mathieu Boudreau et Mathieu Desgagnés pour avoir accepté de réviser le document. Leurs commentaires ont grandement amélioré le document final. Enfin, nous tenons à souligner l'effort et l'engagement des participants ayant assisté à la revue par les pairs associée au présent document.

8. RÉFÉRENCES CITÉES

- Aarts, G., et Poos, J. J. 2009. Comprehensive discard reconstruction and abundance estimation using flexible selectivity functions. *ICES J. Mar. Sci.* 66(4): 763-771.
- Allard, J., et Chouinard, G. A. 1997. A strategy to detect fish discarding by combining onboard and onshore sampling. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 54(12): 2955-2963.
- Benoît, H. P. 2013. Two decades of annual landed and discarded catches of three southern Gulf of St Lawrence skate species estimated under multiple sources of uncertainty. *ICES J. Mar. Sci.* 70(3): 554-563.
- Benoît, H. P., et Allard, J. 2009. Can the data from at-sea observer surveys be used to make general inferences about catch composition and discards? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 66(12): 2025-2039.
- Benoît, H. P., Brassard, C., Carruthers, E., et Nadeau, P. 2021. [Questionnaire à l'intention des pêcheurs commerciaux – Résultats concernant les prises non comptabilisées actuelles et passées de morue franche de la sous division 3Pn et des divisions 4R et 4S de l'OPANO](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/067: vi + 40 p.
- Bérubé, M., et Fréchet, A. 2001. [Sommaire du programme de marquage des pêches sentinelles du nord du golfe avec une emphase sur les re-captures provenant des unités de gestion voisines](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2001/002: 23 p.
- Bousquet, N., Cadigan, N., Duchesne, T., et Rivest, L.-P. 2010. Detecting and correcting underreported catches in fish stock assessment: trial of a new method. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 67(8): 1247-1261.
- Brassard, C., Gauthier, J., Schwab, P., Le Bris, A., Way, M., et Collier, F. 2016. [L'état du stock de morue \(*Gadus morhua*\) du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2014](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2016/010: xi + 123 p.
- Brassard, C., Gauthier, J., Lussier, J.-F., Way, M., et Collier, F. 2018. [L'état du stock de morue \(*Gadus morhua*\) du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2016](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2018/039: xi + 117 p.
- Brassard, C., Lussier, J.-F., Benoît, H., Way, M., et Collier, F. 2020. [L'état du stock de morue \(*Gadus morhua*\) du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2019/075: x + 119 p.
- Bratley, J., et Healey, B. P. 2004. [Analyse exploratoire de la base de données du marquage de la morue \(*Gadus morhua*\) du nord du Golfe du Saint-Laurent \(3Pn4RS\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2004/044: 32 p.
- BriLev Consulting Inc. 2008. 2007 survey of the recreational cod fishery of Newfoundland and Labrador. BriLev Consulting Inc.
- Cadigan, N. G. 2016. A state-space stock assessment model for northern cod, including under-reported catches and variable natural mortality rates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 73(2): 296-308.
- Campana, S. E., Chouinard, G., Hanson, M., Fréchet, A., et Bratley, J. 1998. [Stock composition of cod aggregations near the mouth of the Gulf of St. Lawrence in January 1996 based on an analysis of otolith elemental fingerprints](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 98/55: 15 p.

-
- Campana, S. E., Chouinard, G. A., Hanson, J. M., et Fréchet, A. 1999. Mixing and migration of overwintering Atlantic cod (*Gadus morhua*) stocks near the mouth of the Gulf of St. Lawrence. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 56(10): 1873-1881.
- Canada. 1994. Règlement de pêche de l'Atlantique de 1985 – Modification, C.P. 1994-39, DORS/94-60, 13 janvier 1994. *Gazette du Canada, Partie II* 128(2): 781-785.
- Canada. 2001. Règlement modifiant le Règlement de pêche de l'Atlantique de 1985, C.P. 2001-1065, DORS/2001-212, 7 juin 2001. *Gazette du Canada, Partie II* 135(13): 1202-1213.
- Capizzano, C. W., Mandelman, J. W., Hoffman, W. S., Dean, M. J., Zemeckis, D. R., Benoît, H. P., Kneebone, J., Jones, E., Stettner, M. J., Buchan, N. J., Langan, J. A., et Sulikowski, J. A. 2016. Estimating and mitigating the discard mortality of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the Gulf of Maine recreational rod-and-reel fishery. *ICES J. Mar. Sci.* 73(9): 2342-2355.
- Chouinard, G. A. 2001. [Report of the cod mixing workshop](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2000/27: 18 p.
- Chouinard, G., et Fréchet, A. 1994. Fluctuations in the cod stocks of the Gulf of St Lawrence. *ICES Mar. Sci. Symp.* 198: 121-139.
- Cook, R. M. 2019. Inclusion of discards in stock assessment models. *Fish Fish.* 20(6): 1232-1245.
- Cox, K. W. 1978. La pêche sportive à Terre-Neuve: enquête sur les pêcheurs. *Pêches et Environnement Canada. Service des pêches et de la mer.* Ottawa. ix + 67 p.
- Duplisea, D. E. 2018. Fishermen's Historical Knowledge Leads to a Re-Evaluation of Redfish Catch. *Mar. Coast. Fish.* 10(1): 3-11.
- Faunce, C. H., et Barbeaux, S.J. 2011. The frequency and quantity of Alaskan groundfish catcher-vessel landings made with and without an observer. *ICES J. Mar. Sci.* 68(8): 1757-1763.
- Fernández, C., Cerviño, S., Pérez, N., et Jardim, E. 2010. Stock assessment and projections incorporating discard estimates in some years: an application to the hake stock in ICES Divisions VIIIc and IXa. *ICES J. Mar. Sci.* 67(6): 1185-1197.
- Fréchet, A. 1990. Catchability variations of cod in the marginal ice zone. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 47(9): 1678-1683.
- Fréchet, A., Gauthier, J., Schwab, P., Moreault, G., Pageau, L., Spingle, J., et Collier, F. 2002. [L'état du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2001](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2002/083: 54 p.
- Fréchet, A., Gauthier, J., Schwab, P., Bourdages, H., Chabot, D., Collier, F., Grégoire, F., Lambert, Y., Moreault, G., Pageau, L., et Spingle, J. 2003. [L'état du stock de morue du Nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2002](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2003/065: i + 25 p.
- Fréchet, A., Gauthier, J., Schwab, P., Lambert, Y., Le Bris, A., Tournois, C., Way, M., et Collier, F. 2009. [L'état du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2008](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/090: iv + 104 p.
- Gagnon, P. 1996. [Exploitation rate estimates for the 3Pn4RS cod stock based on mark-recapture data](#). DFO Atl. Fish. Res. Doc. 96/133: 8 p.
- Gascon, D. 1983. [An assessment of the cod stock in NAFO division 4RS 3Pn](#). CAFSAC Res. Doc. 83/46: 30 p.
-

-
- Gascon, D., Aparicio, M., et Mercille, B. 1990. [Estimations du mélange entre les stocks de morue du Nord du Golfe du Saint Laurent \(Divisions 3Pn4RS\) et les stocks adjacents \(2J3KL, 3Ps. et 4TVn \[Janvier-Avril\]\) à partir de résultats de marquage](#). CSCPCA Doc. de Rech. 90/61: 25 p.
- Gavaris, S. 1988. [An adaptive framework for the estimation of population size](#). CAFSAC Res. Doc. 88/29: 12 p.
- Griffiths, S. P., et Fay, G. 2015. Integrating recreational fisheries data into stock assessment: implications for model performance and subsequent harvest strategies. *Fish. Manag. Ecol.* 22(3): 197-212.
- Hammond, T. R., et Trenkel, V.M. 2005. Censored catch data in fisheries stock assessment. *ICES J. Mar. Sci.* 62(6): 1118-1130.
- Hind, E. J. 2014. A review of the past, the present, and the future of fishers knowledge research: a challenge to established fisheries science. *ICES J. Mar. Sci.* 72(2): 341-358.
- ICNAF. 1952. Reprint from second annual report for the year 1951–52 - part 4 - Statistics of landings of groundfish from the convention area. *ICNAF Stat. Bull.* 68 p.
- ICNAF. 1954. Statistical bulletin vol. 2 for the year 1952. *ICNAF Stat. Bull.* 55 p.
- ICNAF. 1955. Statistical bulletin vol. 3 for the year 1953. *ICNAF Stat. Bull.* 55 p.
- ICNAF. 1956. Statistical bulletin vol. 4 for the year 1954. *ICNAF Stat. Bull.* 58 p.
- ICNAF. 1957. Statistical bulletin vol. 5 for the year 1955. *ICNAF Stat. Bull.* 52 p.
- ICNAF. 1958. Statistical bulletin vol. 6 for the year 1956. *ICNAF Stat. Bull.* 58 p.
- ICNAF. 1959. Statistical bulletin vol. 7 for the year 1957. *ICNAF Stat. Bull.* 67 p.
- ICNAF. 1960. Statistical bulletin vol. 8 for the year 1958. *ICNAF Stat. Bull.* 69 p.
- ICNAF. 1961. Statistical bulletin vol. 9 for the year 1959. *ICNAF Stat. Bull.* 70 p.
- Jean, Y. 1963. Where do Seven Islands cod come from? *Trade News* 16(2): 6-7.
- Le Bris, A., Fréchet, A., et Brêthes, J.-C. 2009. [Estimation du taux d'exploitation du stock de morue franche \(*Gadus morhua*\) du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn,4RS\), à partir de données de marquage](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/012: v + 35p.
- Le Bris, A., Fréchet, A., Galbraith, P. S., et Wroblewski, J. S. 2013a. Evidence for alternative migratory behaviours in the northern Gulf of St Lawrence population of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *ICES J. Mar. Sci.* 70(4): 793-804.
- Le Bris, A., Fréchet, A., et Wroblewski, J. S. 2013b. Supplementing electronic tagging with conventional tagging to redesign fishery closed areas. *Fish. Res.* 148: 106-116.
- Lear, W. H. 1982. Discrimination of the cod stock complex in Division 2J+3KL based on tagging. *NAFO SCR Doc.* 82/IX/89: 33 p.
- Lear, W. H. 1984. Discrimination of the stock complex of Atlantic cod (*Gadus morhua*) off southern Labrador and eastern Newfoundland, as inferred from tagging studies. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 5: 143-159.
- Lear, W. H. 1998. History of Fisheries in the Northwest Atlantic: The 500-Year Perspective. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 23: 41-73.
-

-
- Lussiaà-Berdou, J.-P. 1979. [Quelques données concernant les mouvements migratoires des morues de la basse côte-nord du Québec](#). CAFSAC Res. Doc. 79/20: 62 p.
- Mimeault, M. 1997. Une longue histoire de pêche: la morue du golfe du Saint-Laurent. Cap-aux-Diamants 51: 24-27.
- Minet, J. P. 1975. First results of cod tagging experiment on western and southern banks of Newfoundland (ICNAF Divisions 4R and 3P). ICNAF Res. Doc. 75/63: 8 p.
- Minet, J. P. 1976. Migrations of cod between the northern Gulf of St. Lawrence and the southwestern banks of Newfoundland. ICNAF Res. Doc. 76/VI/74: 30 p.
- Minet, J. P. 1977. Updated results on migrations of the northern Gulf of St. Lawrence cod stock (ICNAF Div. 4R-4S-Subdiv. 3Pn). ICNAF Res. Doc. 77/VI/49: 7 p.
- Moguedet, P. 1994. Cod (*Gadus morhua*) migrations in the Gulf of St. Lawrence and areas south of Newfoundland. NAFO Sci. Coun. Studies 22: 71-84.
- MPO. 1988. Enquête sur la pêche sportive au Canada en 1985 : sommaires des résultats d'enquête pour les provinces et les territoires. Direction de l'information et des publications. 174 p.
- MPO. 1994. Enquête sur la pêche récréative au Canada, 1990. Direction générale des analyses de l'économie et des politiques. Rapport n° 148: 157 p.
- MPO. 1997. Enquête sur la pêche récréative au Canada, 1995. Direction générale des politiques et des analyses de l'économie. Rapport n° 154: 128 p.
- MPO. 2003. Enquête sur la pêche récréative au Canada, 2000. Direction générale des politiques et des analyses de l'économie. Rapport n° 165: 190 p.
- MPO. 2007. Enquête sur la pêche récréative au Canada, 2005. Analyses économiques et statistiques, secteur des politiques, Pêches et Océans Canada. iv + 52 p.
- MPO. 2008. [Évaluation du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2007](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2008/003.
- MPO. 2011. [Évaluation du stock de morue du Nord \(2JK3L\) en 2011](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/041.
- MPO. 2012a. Enquête sur la pêche récréative au Canada 2010. Analyses économiques et statistiques, Politiques stratégiques, Pêches et Océans Canada. iv + 28 p.
- MPO. 2012b. [Évaluation du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2011](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/005.
- MPO. 2013. [Évaluation du stock de morue du Nord \(2JK3L\) en 2013](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/014.
- MPO. 2019. Enquête sur la pêche récréative au Canada 2015. Pêches et Océans Canada. 22 p.
- MPO. 2021. [Mise à jour de l'état du stock de morue du Nord pour 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2021/004.
- Neuenhoff, R. D., Swain, D. P., Cox, S. P., McAllister, M. K., Trites, A. W., Walters, C. J., et Hammill, M. O. 2019. Continued decline of a collapsed population of Atlantic cod (*Gadus morhua*) due to predation-driven Allee effects. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 76(1): 168-184.
- NOAA. 2014. NOAA Fisheries Toolbox. Virtual Population Analysis Model (VPA/ADAPT), Version 3.4.5.

-
- Punt, A. E., Smith, D. C., Tuck, G. N., et Methot, R. D. 2006. Including discard data in fisheries stock assessments: Two case studies from south-eastern Australia. *Fish. Res.* 79(3): 239-250.
- R Core Team. 2020. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Richards, A., et Hendrickson, L. 2006. Effectiveness of the Nordmore grate in the Gulf of Maine Northern shrimp fishery. *Fish. Res.* 81(1): 100-106.
- Robichaud, D., et Rose, G. A. 2004. Migratory behaviour and range in Atlantic cod: inference from a century of tagging. *Fish and Fisheries* 5(3): 185-214.
- Rochet, M.-J., et Trenkel, V. M. 2005. Factors for the variability of discards: assumptions and field evidence. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62(1): 224-235.
- Rudd, M. B., et Branch, T. A. 2017. Does unreported catch lead to overfishing? *Fish Fish.* 18(2): 313-323.
- Sanguin, A.-L. 1980. La zone canadienne des 200 milles dans l'Atlantique, un exemple de la nouvelle géographie politique des océans. *Études internationales* 11(2): 239-251.
- Savard, L., Gauthier, J., Bourdages, H., et Desgagnés, M. 2013. [Prises accessoires de la pêche à la crevette nordique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2012/151: ii + 56 p.
- STACAC. 1984. Catch & effort computer file structure for zonal interchange - 1984. STACAC Standard Document 3: 13 p.
- Stephenson, R. L., Paul, S., Pastoors, M. A., Kraan, M., Holm, P., Wiber, M., Mackinson, S., Dankel, D. J., Brooks, K., et Benson, A. 2016. Integrating fishers' knowledge research in science and management. *ICES J. Mar. Sci.* 73(6): 1459-1465.
- Swain, D. P., Benoît, H.P., Hammill, M. O., McClelland, G., et Aubry, É. 2011. [Autres causes possibles du taux élevé de mortalité naturelle de la morue \(*Gadus morhua*\) dans le sud du Golfe du Saint-Laurent : le poids des données probantes](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2011/036: iv + 33 p.
- Swain, D. P., Benoît, H. P., Hammill, M.O., et Sulikowski, J. A. 2019. Risk of extinction of a unique skate population due to predation by a recovering marine mammal. *Ecol. Appl.* 29(6).
- Tamdrari, H., Castonguay, M., Brêthes, J.-C., Galbraith, P. S., et Duplisea, D. E. 2012. The dispersal pattern and behaviour of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the northern Gulf of St. Lawrence: results from tagging experiments. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 69(1): 112-121.
- Templeman, W. 1962. Divisions of cod stocks in the Northwest Atlantic. ICNAF redbook 3: 79-123.
- Templeman, W. 1963. Comparison of returns from different tags and methods of attachment used in cod tagging in the Newfoundland area, 1954 and 1995. ICNAF Spec. Publ. 4: 272-287.
- Templeman, W. 1974. Migrations and intermingling of Atlantic cod (*Gadus morhua*) stocks of the Newfoundland area. *J. Fish. Res. Board Can.* 31(6): 1073-1092.
- Templeman, W. 1979. Migration and intermingling of stocks of Atlantic cod, *Gadus morhua*, of the Newfoundland and adjacent areas from tagging in 1962-66. ICNAF Res. Bull. 14: 5-50.

-
- Templeman, W., et Fleming, A.M. 1962. Cod tagging in the Newfoundland area during 1947 and 1948. *J. Fish. Res. Board Can.* 19(3): 445-487.
- Weltersbach, M. S., et Strehlow, H. V. 2013. Dead or alive - estimating post-release mortality of Atlantic cod in the recreational fishery. *ICES J. Mar. Sci.* 70(4): 864-872.
- Wiles, M., et May, A. W. 1968. Biology and fishery of the West Newfoundland cod stock. *ICNAF Res. Bull.* 5: 5-43.
- Yvelin, J.-F., Fréchet, A., et Brêthes, J.-C. 2005. [Parcours migratoires et structure du stock de la morue du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2005/055: iii + 50 p.

9. TABLEAUX

Tableau 1. Débarquements (t) de morue rapportés par l'ICNAF pour différentes sous-zones associées au stock 3Pn4RS au cours de la période 1951–1959. La colonne « 3* » représente les débarquements rapportés dans la sous-zone 3 dont la division ou sous-division est inconnue. La colonne « Total » pour la sous-zone 3 représente la somme de tous les débarquements rapportés pour cette sous-zone et pas seulement la somme des débarquements ici présentés. Cette explication s'applique également à la sous-zone 4 pour les colonnes « 4* » et « Total ».

Année	Sous-zone 3					Sous-zone 4				Inconnu
	3*	3P	3Pn	3Ps	Total	4*	4R	4S	Total	
1951	-	-	-	-	281 277,0	-	-	-	115 932,0	213 906,0
1952	-	-	-	-	307 628,2	-	-	-	131 432,6	157 962,3
1953	192 119,5	3 424,8	-	-	323 746,6	55 870,4	17 373,8	7 171,3	148 398,1	-
1954	5 670,0	48 295,0	-	-	471 632,0	-	32 226,0	2 928,0	148 777,0	-
1955	5 062,0	71 337,0	-	-	429 040,0	-	46 234,0	5 235,0	159 499,0	-
1956	-	49 304,0	-	-	381 705,0	-	39 062,0	2 648,0	198 076,0	-
1957	22 970,0	77 921,0	-	-	448 815,0	-	47 872,0	5 813,0	187 777,0	-
1958	12 657,0	50 138,0	-	-	292 796,0	-	71 656,0	7 812,0	213 330,0	-
1959	12 585,0	3 745,0	6 773	60 170	425 261,0	-	40 930,0	10 357,0	213 468,0	-

Tableau 2. Débarquements annuels de morue du stock 3Pn4RS rapportés par des pays/entités autres que le Canada depuis 1960. Source : données NAFO 21B.

Année	Déb. (t)	Pays/entité*
1960	49 871	1, 2, 3, 4, 5, 6
1961	61 784	1, 3, 5
1962	39 259	1, 3, 5
1963	25 006	1, 3, 5, 7
1964	42 251	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
1965	31 481	1, 3, 4, 5, 6
1966	28 327	1, 3, 4, 5, 6, 8, 10
1967	41 948	1, 3, 4, 5, 6, 7
1968	39 102	1, 3, 4, 5, 6
1969	20 703	1, 3, 4, 5
1970	57 243	1, 3, 4, 5, 9
1971	48 474	1, 3, 4, 5, 9
1972	27 385	1, 3, 4, 5, 6, 11
1973	37 236	1, 3, 4, 5, 11
1974	32 265	1, 3, 4, 5, 6, 11, 12
1975	31 644	1, 3, 4, 11
1976	34 275	1, 3, 4, 11
1977	18 138	1, 4
1978	15 771	1, 4
1979	13 769	1, 4
1980	9 396	1, 4
1981	12 508	1, 4
1982	12 013	1, 4
1983	10 684	1, 4
1984	11 623	1, 4
1985	9 185	1, 4
1986	13 122	1, 4
1987	1 535	4
1989	2 587	4
1990	2 485	4
1991	2 447	4
1992	2 333	4

* 1 = France métropolitaine, 2 = Italie,
3 = Portugal, 4 = Saint-Pierre-et-Miquelon,
5 = Espagne, 6 = Royaume-Uni,
7 = Union soviétique, 8 = Islande, 9 = États-
Unis d'Amérique, 10 = Pologne,
11 = Îles Féroé, 12 = Norvège.

Tableau 3. Historique des statistiques de débarquements (t) mensuels du stock de morue 3Pn4RS pour la période 1964–2020. Jusqu'en 1998, l'année de gestion correspondait à l'année de calendrier. Pour l'année 1999, les débarquements comprenaient ceux du 1^{er} janvier 1999 au 14 mai 2000. Depuis, l'année de gestion correspond à la période allant du 15 mai au 14 mai de l'année suivante. Inc. = inconnu. Les valeurs « 0 » signifient que $\leq 0,5$ t a été débarquée.

Année	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Inc.	Total
1964	1 104	24 423	15 760	6 059	3 106	10 349	12 526	5 853	2 154	1 385	864	651	-	84 234
1965	791	12 577	21 171	3 698	2 146	5 267	10 421	5 945	3 636	1 359	927	990	-	68 928
1966	1 965	22 817	8 929	2 516	1 638	8 371	7 483	4 740	2 493	1 146	1 779	1 208	-	65 085
1967	7 873	7 028	14 792	8 448	2 017	7 524	12 665	5 232	7 154	3 314	1 352	1 912	1	79 312
1968	725	7 980	22 799	9 060	3 087	10 719	17 214	9 400	4 913	1 784	1 171	819	-	89 671
1969	875	4 654	9 675	4 220	5 192	10 958	12 103	8 639	7 866	3 557	2 035	1 366	-	71 140
1970	1 635	25 494	18 223	27 886	4 816	6 017	8 963	3 896	2 184	3 114	1 937	1 300	-	105 465
1971	845	44 587	7 580	5 265	2 346	5 857	8 427	3 042	2 343	1 600	1 003	915	-	83 810
1972	1 494	14 961	5 337	7 400	7 334	4 594	6 818	3 296	2 365	1 406	994	212	2 026	58 237
1973	16 472	10 556	7 586	4 826	3 235	5 860	5 125	4 145	2 365	1 459	1 016	567	2 593	65 805
1974	12 995	10 753	5 959	5 665	6 231	5 021	6 235	5 396	2 214	1 331	1 009	479	3 148	66 436
1975	8 232	19 486	2 702	2 616	5 316	5 122	5 042	4 488	2 767	1 267	819	704	1 672	60 233
1976	15 637	15 204	3 610	3 437	7 071	6 930	6 978	4 310	3 348	2 286	1 537	578	6 055	76 981
1977	11 143	8 603	3 790	11 312	10 057	7 368	8 133	5 780	3 361	1 751	1 814	454	-	73 566
1978	20 754	6 307	5 161	3 156	6 717	9 796	13 255	7 000	2 836	1 979	1 309	236	-	78 506
1979	15 543	4 273	6 475	6 647	8 517	12 890	12 085	8 660	2 971	2 449	1 816	451	-	82 777
1980	5 280	8 965	9 925	8 087	7 147	14 096	23 158	10 719	5 687	2 773	1 311	431	-	97 579
1981	9 156	15 368	3 170	3 763	12 835	17 257	16 344	10 343	5 676	2 550	1 172	277	-	97 911
1982	2 289	11 671	10 122	5 544	12 723	16 826	22 492	9 136	8 412	4 465	1 227	32	-	104 939
1983	4 152	10 213	11 335	6 251	21 049	18 341	16 228	8 173	5 698	3 956	530	154	-	106 080
1984	5 002	11 079	9 494	4 260	15 205	13 349	22 300	10 962	5 238	4 644	1 113	997	-	103 643
1985	2 416	16 369	7 661	3 407	6 904	12 612	13 874	11 414	7 730	3 130	1 005	1 959	-	88 481
1986	2 468	18 021	10 611	4 847	12 057	7 613	12 739	5 960	4 348	2 956	834	944	-	83 399
1987	8 264	7 382	5 072	3 945	6 411	8 222	9 060	7 492	5 745	2 842	1 022	1 089	-	66 545
1988	1 505	2 710	4 270	2 697	9 897	4 971	7 679	6 282	3 264	1 747	1 143	1 536	-	47 702
1989	6 198	7 511	1 982	2 048	6 520	6 229	6 306	4 797	2 080	2 189	721	181	-	46 762
1990	5 646	2 537	1 102	394	7 953	7 741	4 664	3 122	1 968	1 554	1 856	464	-	39 000
1991	1 532	2 001	3 113	3 736	4 229	4 477	5 314	2 891	3 242	2 016	1 810	121	-	34 481
1992	4 453	2 551	226	1 825	4 696	1 729	3 211	3 538	2 316	1 869	1 868	1 261	-	29 546
1993	9	51	1 255	1 244	1 489	4 350	3 811	2 234	1 119	1 088	1 173	629	-	18 452

Année	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Inc.	Total
1994	14	48	41	7	26	12	14	100	206	28	24	18	-	537
1995	-	-	-	0	12	5	26	95	25	21	-	-	-	185
1996	0	0	0	0	5	10	150	56	38	33	23	2	-	317
1997	0	1	-	2	357	255	1 189	962	815	1 038	145	27	-	4 792
1998	3	0	0	2	27	246	908	1 051	418	552	22	-	-	3 229
1999/2000	1	51	132	107	106	870	1 985	1 458	1 031	1 014	395	39	-	7 191
2000/2001	86	72	49	33	561	907	1 251	1 533	1 087	775	398	82	-	6 833
2001/2002 ¹	110	58	6	10	447	518	1 847	1 269	1 339	865	293	125	-	6 886
2002/2003 ²	0	-	0	0	146	58	2 519	1 484	843	869	393	7	-	6 320
2003/2004	0	-	0	13	8	13	118	131	48	31	39	5	-	405
2004/2005	0	-	0	14	30	25	1 887	205	537	356	207	13	-	3 274
2005/2006	-	-	0	24	44	69	2 434	628	774	473	22	3	-	4 471
2006/2007 ³	1	0	0	15	19	101	3 285	591	645	298	669	17	-	5 640
2007/2008	-	-	1	7	22	132	3 711	447	1 126	578	447	5	-	6 474
2008/2009 ⁴	-	-	1	3	45	117	2 973	924	1 240	551	301	2	-	6 157
2009/2010	1	0	2	2	7	176	1 691	693	690	696	687	51	-	4 696
2010/2011	0	0	0	15	10	54	1 362	882	556	499	185	1	-	3 566
2011/2012	0	0	0	12	15	50	1 006	163	315	11	193	9	-	1 773
2012/2013	0	0	0	22	16	40	671	110	296	20	131	3	-	1 310
2013/2014	-	-	-	7	11	34	699	77	220	10	147	3	-	1 208
2014/2015	-	-	-	4	18	16	644	92	344	26	100	23	-	1 266
2015/2016	-	-	-	10	12	19	731	138	187	18	137	13	-	1 264
2016/2017	-	0	0	23	9	27	840	140	156	30	154	7	-	1 387
2017/2018	-	1	7	12	16	30	903	706	637	24	206	129	-	2 672
2018/2019	-	0	0	10	18	19	861	774	323	221	268	74	-	2 570
2019/2020 ⁵	1	0	-	1	15	23	304	97	168	27	87	38	-	761
2020/2021 ⁵	-	-	-	-	5	17	382	57	63	123	8	2	-	657

¹ Exclu 253 t de la pêche récréative. Voir Fréchet et al. (2003).

² Exclu 34 t de la pêche récréative. Voir Fréchet et al. (2003).

³ Exclu 75,3 t de la pêche récréative. Voir MPO (2008).

⁴ Exclu 67 t de la pêche récréative. Voir Fréchet et al. (2009).

⁵ Données préliminaires.

Tableau 4. Débarquements (t) rapportés à différentes échelles géographiques de la sous-zone 3 de l'OPANO, et estimation des débarquements additionnels potentiels pour la sous-division 3Pn. La colonne « 3* » représente les débarquements rapportés dans la sous-zone 3 dont la division ou sous-division est inconnue. La colonne « Total » pour la sous-zone 3 représente la somme de tous les débarquements rapportés pour cette sous-zone et pas seulement la somme des débarquements ici présentés.

Année	Sous-zone 3					Ajout (t) à 3Pn depuis			
	3*	3P	3Pn	3Ps	Total	3*	3P	Total	% ajouté
1960	14 160	2 770	11 281	72 636	1 137 041	140,5	372,4	512,9	4,5
1961	11 458	1 581	38 218	83 620	1 304 441	335,7	495,9	831,6	2,2
1962	6 430	2 515	24 648	52 639	1 340 299	118,2	802,1	920,3	3,7
1963	29 554	-	20 204	48 569	1 372 519	435,0	-	435,0	2,2
1964	46 832	-	15 132	51 884	1 402 026	505,5	-	505,5	3,3
1965	20 570	42	16 734	49 560	1 463 216	235,2	10,6	245,8	1,5
1966	16 934	-	13 624	64 006	1 478 120	156,1	-	156,1	1,1
1967	19 498	-	20 428	61 019	1 684 412	236,5	-	236,5	1,2
1968	30 983	2	11 909	74 456	1 877 160	196,6	0,3	196,9	1,7
1969	44 910	-	4 917	58 859	1 493 918	147,8	-	147,8	3,0
1970	43 145	-	5 205	70 818	1 163 104	193,1	-	193,1	3,7
1971	32 693	-	7 844	59 942	1 055 914	242,9	-	242,9	3,1
1972	6 280	-	10 357	43 709	1 039 008	62,6	-	62,6	0,6
1979	8	-	10 916	33 006	571 918	0,2	-	0,2	0,0
1980	20	-	8 799	37 568	597 904	0,3	-	0,3	0,0
1983	17	-	16 107	38 451	691 296	0,4	-	0,4	0,0

Tableau 5. Débarquements (t) rapportés à différentes échelles géographiques de la sous-zone 4 de l'OPANO, et estimation des débarquements additionnels potentiels pour les divisions 4RS. La colonne « 4* » représente les débarquements rapportés dans la sous-zone 4 dont la division ou sous-division est inconnue. La colonne « Total » pour la sous-zone 4 représente la somme de tous les débarquements rapportés pour cette sous-zone et pas seulement la somme des débarquements ici présentés.

Année	Sous-zone 4				Ajout (t) de 4* à			
	4*	4R	4S	Total	4R	4S	Total	% ajouté
1962	666	48 102	13 171	1 340 299	23,9	6,5	30,4	0,0
1963	206	42 366	12 176	1 372 519	6,4	1,8	8,2	0,0
1964	51	58 960	10 142	1 402 026	2,1	0,4	2,5	0,0
1970	7 754	91 146	9 114	1 163 104	607,6	60,8	668,4	0,7
1971	3 040	66 362	9 604	1 055 914	191,1	27,7	218,8	0,3
1973	684	43 094	11 411	807 976	36,5	9,7	46,2	0,1

Tableau 6. Débarquements (t) dont l'origine est inconnue et estimation des débarquements additionnels potentiels pour 3Pn4RS. La colonne « Total » des débarquements rapportés représente la somme de tous les débarquements annuels de morue franche disponibles dans les données ZIFF.

Année	Débarquements rapportés (t)					Ajout (t) de déb. inconnus à				
	Inconnu	3Pn	4R	4S	Total	3Pn	4R	4S	Total	% ajouté
1999	6,2	1 164,6	4 881,6	844,2	55 077,4	0,1	0,6	0,1	0,8	0,0
2000	47,5	1 478,5	4 321,5	1 056,6	45 867,4	1,5	4,5	1,1	7,1	0,1
2001	88,7	1 739,5	4 308,4	902,6	40 497,8	3,8	9,4	2,0	15,2	0,2
2002	44,8	1 712,8	3 937,5	878,6	35 530,3	2,2	5,0	1,1	8,3	0,1
2003	29,4	86,3	210,5	92,6	20 514,3	0,1	0,3	0,1	0,5	0,1
2004	53,9	782,7	1 884,0	606,8	24 860,4	1,7	4,1	1,3	7,1	0,2
2005	43,3	855,8	2 951,4	653,5	26 178,5	1,4	4,9	1,1	7,4	0,2
2007	58,6	1 080,8	4 544,0	858,1	26 734,2	2,4	10,0	1,9	14,3	0,2
2008	41,6	1 130,8	4 173,1	853,7	26 829,5	1,8	6,5	1,3	9,6	0,2
2009	27,8	1 357,4	2 737,8	605,1	20 044,3	1,9	3,8	0,8	6,5	0,1
2010	31,2	705,4	2 175,6	670,6	17 155,7	1,3	4,0	1,2	6,5	0,2
2011	22,6	315,9	922,9	536,6	13 029,9	0,5	1,6	0,9	3,0	0,2
2012	41,9	187,1	731,8	384,2	10 968,9	0,7	2,8	1,5	5,0	0,4
2013	39,8	185,3	761,2	275,4	10 579,6	0,7	2,9	1,0	4,6	0,4
2014	51,7	153,0	783,2	325,4	13 322,8	0,6	3,0	1,3	4,9	0,4
2015	76,7	155,0	706,0	405,7	12 024,6	1,0	4,5	2,6	8,1	0,6
2016	82,1	174,0	799,0	399,5	18 367,8	0,8	3,6	1,8	6,2	0,5
2017	93,4	345,1	1 865,6	460,3	22 932,2	1,4	7,6	1,9	10,9	0,4
2018	144,6	438,5	1 643,9	496,0	18 048,7	3,5	13,2	4,0	20,7	0,8
2019	0,1	154,3	378,5	242,2	15 811,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2020	0,0	118,7	376,6	166,9	13 827,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tableau 7. Réglementation de la pêche récréative à la morue franche du stock 3Pn4RS en vigueur pour différentes périodes.

Période	Réglementation
< 1994	Aucune réglementation documentée.
1994–2000	Saison de pêche inconnue avec limite de prise quotidienne de 5 morues.
2001	Vente de permis venant avec 30 étiquettes chacun. 30 morues pouvaient être récoltées annuellement.
2002	Vente de permis venant avec 15 étiquettes blanches et 15 étiquettes noires. Seules les étiquettes blanches pouvaient être utilisées dans 3Pn4RS. 15 morues pouvaient donc être récoltées annuellement. La limite de prise quotidienne était de 10 morues (à condition d’avoir le nombre requis d’étiquettes inutilisées).
2003-2005	Aucune pêche récréative permise.
2006–2020	L’utilisation du permis (et des étiquettes associées) est abolie. La saison de pêche est variable selon les années (32 à 46 jours). La limite de prise quotidienne est de 5 morues.

Tableau 8. Circonscriptions électorales fédérales (CÉF) utilisées pour estimer la démographie des côtes de 2J3KL. Les données proviennent du recensement de 2016. Note : les pourcentages sont des suppositions pour représenter la proportion de la population vivant près des côtes.

CÉF	Population	Note
Avalon	86 494	-
Bonavista–Burin–Trinity	74 116	-
St. John’s-East	85 697	-
St. John’s-South–Mount Pearl	81 979	-
Labrador	13 599	50 % de 27 197
Coast of Bays–Central–Notre Dame	38 840	50 % de 77 680
Long Range Mountains	12 983	15 % de 86 553
Total	393 708	

Tableau 9. Historique des différentes activités de marquage de morue franche réalisées pour le stock 3Pn4RS.

Année(s)	Mois	Endroit	OPANO	Nb marqué	Organisation ¹	Référence(s)
1934-35	Juill., Sept.	Port au Port	4R	Inconnu	MPO	Templeman (1962)
1948	Oct.	Bay of Islands	4R	Inconnu	MPO	Templeman et Fleming (1962)
1954	Juill.	Red Bay	4R	363	MICQ	Lussiaà-Berdou (1979)
	Juill.	Île Greeny	4S	233		
	Juill.	Île de la Grande Passe	4S	298		
	Juin, Juill.	Mecatina	4S	527		
	Juin	Natashquan	4S	275		
	Juill.	Baie aux Saumons	4S	300		
1955	Juill.	Forteau Bay	4S	1 124	MPO	Templeman (1963), Templeman (1974)
	Sept.	Port au Choix	4R	1 095		
	Sept., Oct.	Flowers Cove	4R	1 105		
1961	Oct.	Sept-Îles	4S	~ 1 500	Inconnu	Jean (1963)
1962	Janv.	Est du GSL	4R	1600	MPO	Templeman (1979)
	Sept., Oct.	Centre Bank	4R	768		
	Oct.	Cape Whittle Bank	4S	768		
1963	Mars	Port aux Basques	3Pn	1536		
	Mars	Rose Blanche	3Pn	768		
	Sept., Oct.	Bonne-Espérance	4S	1152		
	Sept.	La Tabatière	4S	1152		
	Sept.	Baie-Johan-Beetz	4S	384		
1964	Août, Sept.	Port au Choix	4R	768		
	Sept., Oct.	Havre-Saint-Pierre	4S	384		
	Oct.	Sept-Îles	4S	1152		
	Nov.	Hark Harbour	4R	768		
	Janv., Févr.	Est du GSL	4R	465		
1975	Févr.		3Pn	206	IFREMER	Minet (1975), Minet (1977), Moguedet (1994)
	Janv.	Nord-est du GSL	4R	1 496	IFREMER	Minet (1976), Minet (1977), Moguedet (1994)
1976	Mars	Banc Rose-Blanche	3Pn	1 462		Gagnon (1996), Gascon et al. (1990), Yvelin et al. (2005)
1983-86	Été	Divers	4RS	> 45 000	MPO-MAPAQ	
1995– ... ²	Varié	Divers	3Pn4RS	> 100 000	MPO-FFAW	Bérubé et Fréchet (2001), Bratney et Healey (2004), Yvelin et al. (2005), Le Bris et al. (2009)
2007-12	Inconnu	Divers	3Pn4RS	353	MPO-FFAW	Le Bris et al. (2013a), Le Bris et al. (2013b)
2018	Juil.	Divers	4S	690	MPO-ACPG	C. Brassard, MPO,
2019	Juil.	Divers	4S	378		comm. pers.

Année(s)	Mois	Endroit	OPANO	Nb marqué	Organisation ¹	Référence(s)
2020	Sept., Oct.	Divers	4R	290	MPO-APBCN	
2020	Sept., Oct.	Divers	4S	433		

¹ Acronymes non-décrits dans le document : MICQ = Ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec, IFREMER = Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer.

² Programme de marquage des pêches sentinelles du nGSL, toujours en cours.

Tableau 10. Nombre de morues marquées et relâchées par zone unitaire de l'OPANO au cours de la période 1995–2020 dans 3Pn4RS.

Année	3Pn	4Ra	4Rb	4Rc	4Rd	4Ss	4Sv	4Sw	4Sx	4Sy	4Si	Total
1995	511	1 157	171	571	-	-	-	-	-	-	-	2 410
1996	4 350	3 917	1 926	1 151	713	14	138	1 493	2	-	-	13 704
1997	1 260	1 676	1 104	1 405	294	33	92	986	18	1	-	6 869
1998	406	1 790	570	547	185	160	157	2 506	318	177	8	6 824
1999	2 067	1 343	891	857	192	95	376	1 279	15	90	66	7 271
2000	2 926	1 716	707	649	628	-	382	1 234	33	11	-	8 286
2001	3 073	2 562	502	356	489	-	-	261	-	-	-	7 243
2002	3 435	668	183	450	173	-	-	656	-	-	-	5 565
2003	2 090	-	-	-	190	-	-	172	-	-	-	2 452
2004	1 547	-	-	-	143	-	-	-	-	-	-	1 690
2005	1 509	720	1 631	-	131	-	-	-	-	-	-	3 991
2006	1 354	-	1 324	1	250	-	-	308	-	-	-	3 237
2007	625	2 173	965	282	233	-	-	312	-	-	-	4 590
2008	1 296	178	335	-	-	-	-	295	-	-	-	2 104
2009	587	371	262	-	18	-	-	349	-	-	-	1 587
2010	701	596	141	-	-	-	-	116	-	-	-	1 554
2011	1 311	600	210	-	-	-	-	54	-	-	-	2 175
2012	1 359	685	431	-	-	-	-	-	-	-	-	2 475
2013	786	493	40	-	-	-	-	-	-	-	-	1 319
2014	1 511	615	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 126
2015	981	900	150	-	-	-	-	-	-	-	-	2 031
2016	1 363	695	115	-	-	-	-	-	-	-	-	2 173
2017	1 476	536	4	83	435	-	-	-	-	-	-	2 534
2018	1 219	90	-	-	-	-	-	-	-	690	-	1 999
2019	1 831	926	-	-	-	-	-	-	-	336	42	3 135
2020	505	705	-	-	-	-	-	433	-	-	-	1 643
Total	40 079	25 112	11 662	6 352	4 074	302	1 145	10 454	386	1 305	116	100 987

Tableau 11. Nombre de morues marquées et relâchées au cours de la période 1995–2020 dans 3Pn4RS, par type d'engin utilisé pour la capture.

Année	Type d'engin ¹						Total
	FG	FPN	GNS	LHP	LLS	OTB	
1995	-	846	-	-	1 564	-	2 410
1996	-	281	433	2 102	10 193	695	13 704
1997	-	-	-	1 076	3 838	1 955	6 869
1998	-	351	-	4 448	480	1 545	6 824
1999	-	24	63	3 418	2 880	886	7 271
2000	-	20	19	4 265	3 573	409	8 286
2001	-	327	-	3 071	3 648	197	7 243
2002	-	-	-	1 694	3 871	-	5 565
2003	-	-	-	170	2 282	-	2 452
2004	-	-	-	-	1 690	-	1 690
2005	251	-	-	720	3 020	-	3 991
2006	-	-	-	1 325	1 912	-	3 237
2007	-	911	-	366	3 313	-	4 590
2008	-	-	-	261	1 843	-	2 104
2009	-	-	-	-	1 587	-	1 587
2010	-	-	-	536	1 018	-	1 554
2011	-	-	-	600	1 575	-	2 175
2012	-	-	-	741	1 734	-	2 475
2013	-	-	-	493	826	-	1 319
2014	-	-	-	615	1 511	-	2 126
2015	-	-	-	1 050	981	-	2 031
2016	-	-	236	339	1 598	-	2 173
2017	-	-	-	336	2 198	-	2 534
2018	-	-	-	-	1 999	-	1 999
2019	-	-	-	-	3 135	-	3 135
2020	-	-	-	723	920	-	1 643
Total	251	2 760	751	28 349	63 189	5 687	100 987

¹ FG = Engins fixes non-spécifiés, FPN = Trappes, GNS = Filets maillants, LHP = Lignes à main, LLS = Palangres, OTB = Chaluts de fond.

Tableau 12. Nombre de morues marquées et relâchées par mois au cours de la période 1995–2020 dans 3Pn4RS.

Année	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1995	29	-	-	-	-	-	192	969	286	452	362	120	2 410
1996	-	-	-	-	-	-	30	3 558	4 804	3 048	1 803	461	13 704
1997	6	11	-	-	1	401	1 605	1 548	1 165	1 647	429	56	6 869
1998	-	-	39	-	-	308	2 416	2 393	869	625	123	51	6 824
1999	-	10	-	-	315	1 576	1 465	1 010	990	1 075	796	34	7 271
2000	-	-	-	1 037	1 182	272	2 331	1 576	467	430	462	529	8 286
2001	-	-	-	-	743	8	1 285	988	664	1 631	1 299	625	7 243
2002	-	-	-	374	1 674	490	259	878	336	1 376	103	75	5 565
2003	-	-	-	-	207	24	-	72	100	813	1 236	-	2 452
2004	-	-	-	-	1 015	481	45	-	149	-	-	-	1 690
2005	-	-	-	-	315	1 194	1 070	1 412	-	-	-	-	3 991
2006	-	-	-	-	1 502	1 427	-	308	-	-	-	-	3 237
2007	-	-	-	-	625	2 747	-	846	242	130	-	-	4 590
2008	-	-	-	-	507	-	149	381	278	789	-	-	2 104
2009	-	-	-	-	515	279	49	334	393	17	-	-	1 587
2010	25	-	-	-	251	-	39	768	46	375	50	-	1 554
2011	-	-	-	-	436	163	160	753	648	15	-	-	2 175
2012	-	-	-	-	-	-	1 102	232	375	600	166	-	2 475
2013	-	-	-	-	-	117	-	1 202	-	-	-	-	1 319
2014	-	-	-	-	-	103	628	122	195	1 078	-	-	2 126
2015	-	-	-	-	-	-	293	-	795	287	656	-	2 031
2016	-	-	-	-	-	124	838	-	564	-	305	342	2 173
2017	-	-	-	-	762	373	-	370	166	863	-	-	2 534
2018	-	-	-	-	-	416	690	513	304	76	-	-	1 999
2019	-	-	-	-	-	153	966	1 380	229	44	363	-	3 135
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	733	910	-	-	1 643
Total	60	21	39	1 411	10 050	10 656	15 612	21 613	14 798	16 281	8 153	2 293	100 987

Tableau 13. Nombre de morues marquées et relâchées par mois et zone unitaire de l'OPANO au cours de la période 1995–2020 dans 3Pn4RS.

Mois	3Pn	4Ra	4Rb	4Rc	4Rd	4Si	4Ss	4Sv	4Sw	4Sx	4Sy	Total
Janv.	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
Févr.	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
Mars	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39
Avr.	1 411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 411
Mai	9 832	-	-	-	217	-	-	-	-	1	-	10 050
Juin	3 438	2 455	2 840	1 505	343	-	-	-	75	-	-	10 656
Juill.	2 222	5 686	2 671	1 300	813	116	288	259	704	368	1 185	15 612
Août	2 430	9 302	1 935	1 305	155	-	-	580	5 841	-	65	21 613
Sept.	2 731	5 211	2 162	723	267	-	-	270	3 418	15	1	14 798
Oct.	8 332	2 458	2 032	1 482	1 455	-	14	36	416	2	54	16 281
Nov.	7 286	-	22	37	808	-	-	-	-	-	-	8 153
Déc.	2 277	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	2 293
Total	40 079	25 112	11 662	6 352	4 074	116	302	1 145	10 454	386	1 305	100 987

Tableau 14. Nombre de morues marquées et relâchées par type d'étiquette au cours de la période 1995–2020 dans 3Pn4RS.

Année	Simple	Double	Haute récompense	Total
1995	2 407	3	-	2 410
1996	13 547	157	-	13 704
1997	6 829	40	-	6 869
1998	6 672	152	-	6 824
1999	6 712	559	-	7 271
2000	7 385	689	212	8 286
2001	6 374	598	271	7 243
2002	5 126	439	-	5 565
2003	2 352	100	-	2 452
2004	1 074	526	90	1 690
2005	3 316	540	135	3 991
2006	1 936	476	825	3 237
2007	3 541	451	598	4 590
2008	1 687	189	228	2 104
2009	1 211	201	175	1 587
2010	1 404	36	114	1 554
2011	1 880	28	267	2 175
2012	2 127	48	300	2 475
2013	1 177	-	142	1 319
2014	1 791	95	240	2 126
2015	1 768	39	224	2 031
2016	1 854	-	319	2 173
2017	2 236	-	298	2 534
2018	1 435	235	329	1 999
2019	2 610	129	396	3 135
2020	1 192	206	245	1 643
Total	89 643	5 936	5 408	100 987

Tableau 15. Résumé des recaptures de morues franches marquées depuis 1995 dans 3Pn4RS. La première colonne présente les années où des morues ont été marquées et leur nombre (n). Les autres colonnes fournissent le nombre de morues provenant d'une année de marquage donnée qui ont été recapturées lors d'une année en particulier (2 derniers chiffres).

Année (n)	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total (% recapturé)
1995 (2 410)	19	23	11	14	5	1	-	1	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	79 (3,3)
1996 (13 704)	34	185	156	143	58	39	44	12	9	2	1	35	2	10	-	-	2	1	1	1	-	-	-	-	-	735 (5,4)
1997 (6 869)	-	55	76	70	37	27	22	6	8	6	1	9	1	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	322 (4,7)
1998 (6 824)	-	-	40	82	58	54	30	1	7	1	1	3	1	-	1	2	-	-	1	1	-	-	1	-	-	284 (4,2)
1999 (7 271)	-	-	-	140	147	105	53	4	13	11	2	11	4	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	494 (6,8)
2000 (8 286)	-	-	-	-	139	199	127	11	26	16	12	15	3	2	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	555 (6,7)
2001 (7 243)	-	-	-	-	-	156	225	24	35	35	20	15	9	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	523 (7,2)
2002 (5 565)	-	-	-	-	-	-	232	44	86	38	35	19	9	2	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	468 (8,4)
2003 (2 452)	-	-	-	-	-	-	-	10	108	82	43	21	-	1	3	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	271 (11,1)
2004 (1 690)	-	-	-	-	-	-	-	-	147	105	69	26	9	6	1	1	-	-	-	2	-	-	1	-	-	367 (21,7)
2005 (3 991)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	410	249	95	36	10	2	3	-	-	1	3	-	1	-	-	-	810 (20,3)
2006 (3 237)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	358	175	49	14	5	2	-	-	-	3	2	-	-	-	-	608 (18,8)
2007 (4 590)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	460	158	53	10	7	-	-	-	3	1	-	-	-	-	692 (15,1)
2008 (2 104)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	98	30	14	2	6	-	3	-	1	1	1	-	276 (13,1)
2009 (1 587)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	21	10	5	2	2	1	-	3	3	-	-	171 (10,8)
2010 (1 554)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	24	7	3	-	1	-	-	1	-	-	77 (5,0)
2011 (2 175)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	56	18	2	2	-	-	3	-	-	175 (8,0)
2012 (2 475)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	44	20	6	2	-	2	-	-	157 (6,3)
2013 (1 319)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	52	19	7	3	2	2	-	123 (9,3)
2014 (2 126)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	49	59	37	14	7	-	1	168 (7,9)
2015 (2 031)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	33	17	6	1	-	76 (3,7)
2016 (2 173)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	46	7	3	1	128 (5,9)
2017 (2 534)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108	110	16	1	235 (9,3)
2018 (1 999)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	147	33	16	198 (9,9)
2019 (3 135)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	139	51	190 (6,1)
2020 (1 643)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	44 (2,7)
Total (100 987)	53	263	283	449	444	581	733	113	440	706	793	885	401	324	114	164	156	115	130	128	153	194	293	195	114	8 226 (8,1)

10. FIGURES

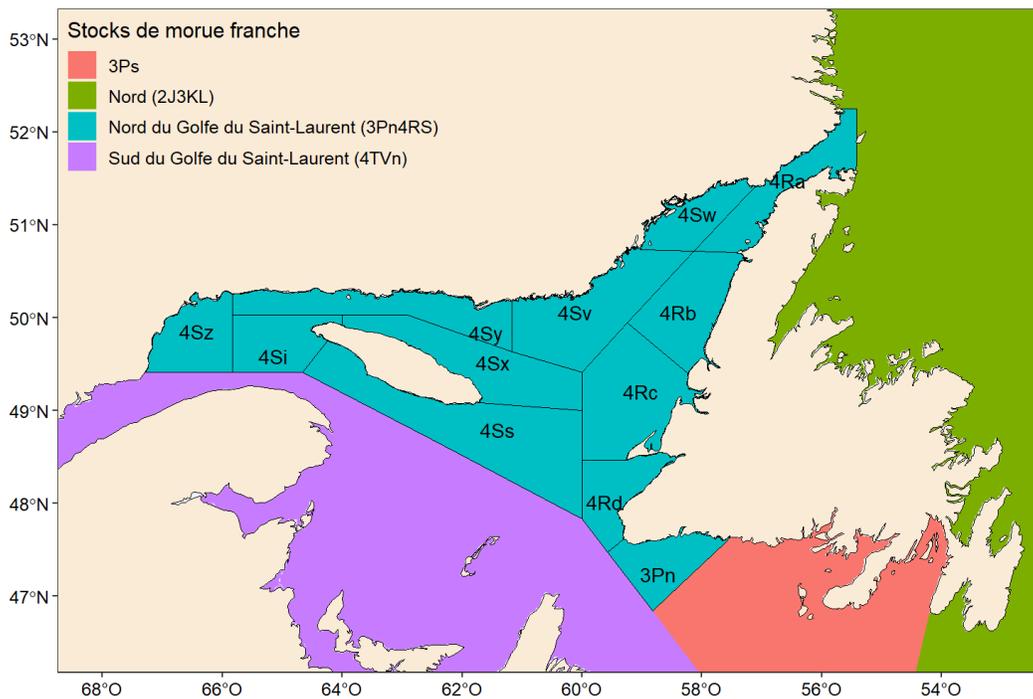


Figure 1. Différents stocks de morue franche de l'Atlantique nord-ouest en périphérie à celui du nGSL. Les zones unitaires de l'OPANO pour le stock du nGSL sont fournies.

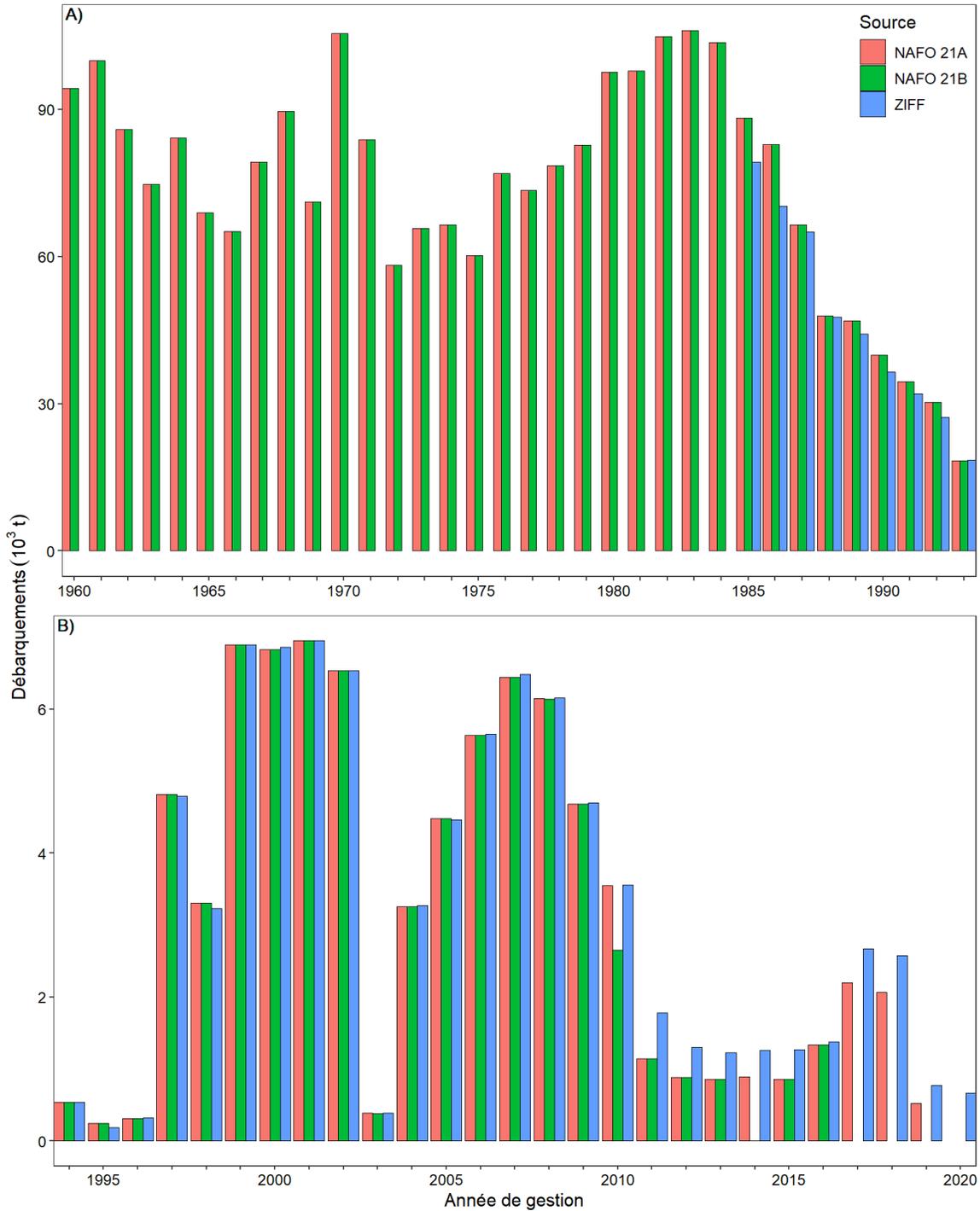


Figure 2. Comparaison des débarquements annuels du stock 3Pn4RS de morue franche selon 3 sources de données pour les périodes a) 1960–1993 et b) 1994–2020.

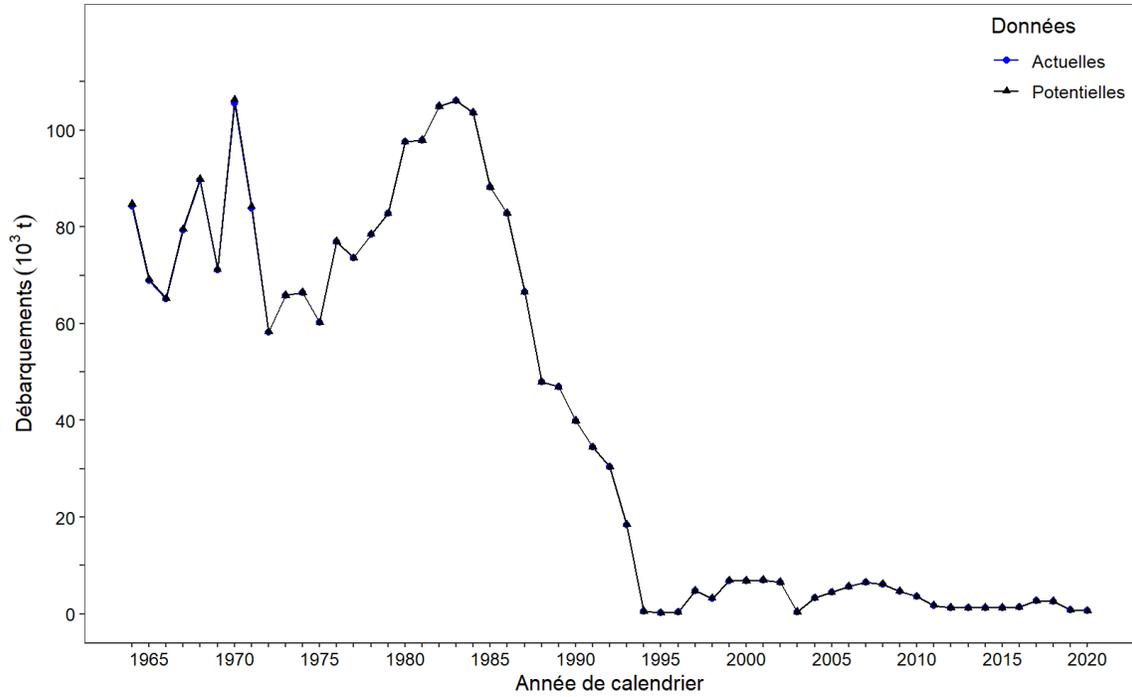


Figure 3. Comparaison des débarquements annuels actuellement utilisés pour l'évaluation du stock 3Pn4RS de morue franche et ce qui pourrait être potentiellement utilisé d'après des débarquements où la provenance géographique est imprécise ou manquante.

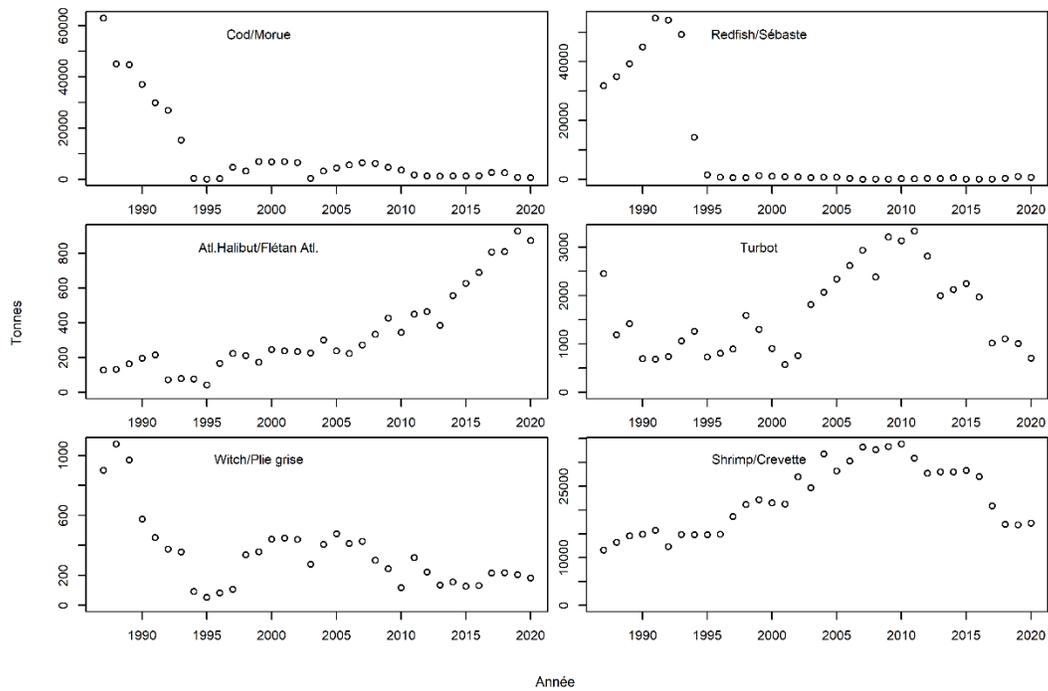


Figure 4. Débarquements annuels totaux de la pêche dirigée (tonnes) pour les espèces retenues dans l'estimation des rejets de morue.

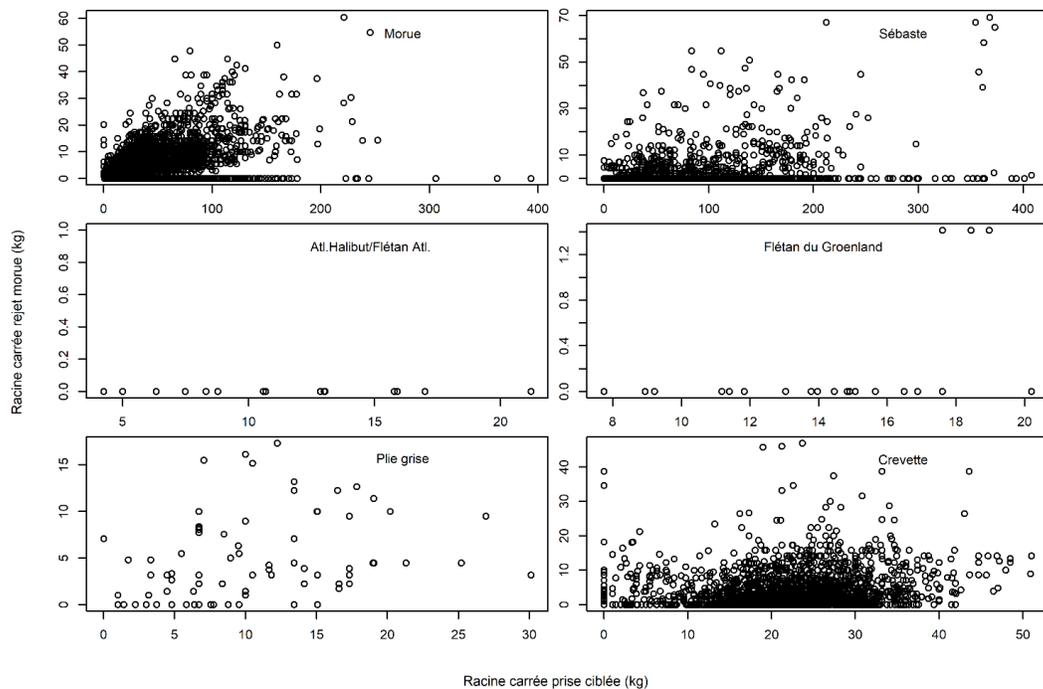


Figure 5. Relation entre les captures d'espèces visées et les rejets de morue dans les données d'observateurs en mer pour chaque espèce visée pendant la période pré-moratoire (1990–1993; espèces visées de poisson de fond) ou pré-Nordmore (1990–1992; crevette). Notez que pour les espèces visées et la morue, c'est la racine carrée de la capture qui est montrée afin de réduire l'écart des données dans le graphique.

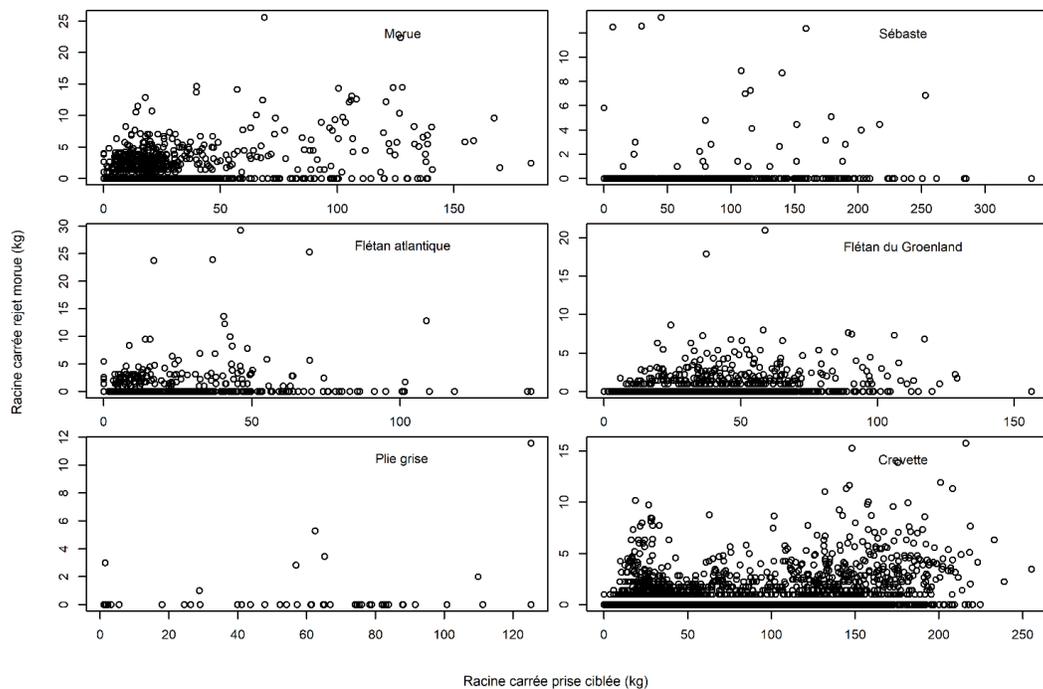


Figure 6. Relation entre les captures d'espèces visées et les rejets de morue dans les données des observateurs en mer pour chaque espèce visée pendant la période moratoire et post-moratoire (1994–2019; espèces visées de poisson de fond) ou période Nordmore (1993–2019; crevette). Notez que pour les espèces visées et la morue, c'est la racine carrée de la capture qui est montrée afin de réduire l'écart des données dans le graphique.

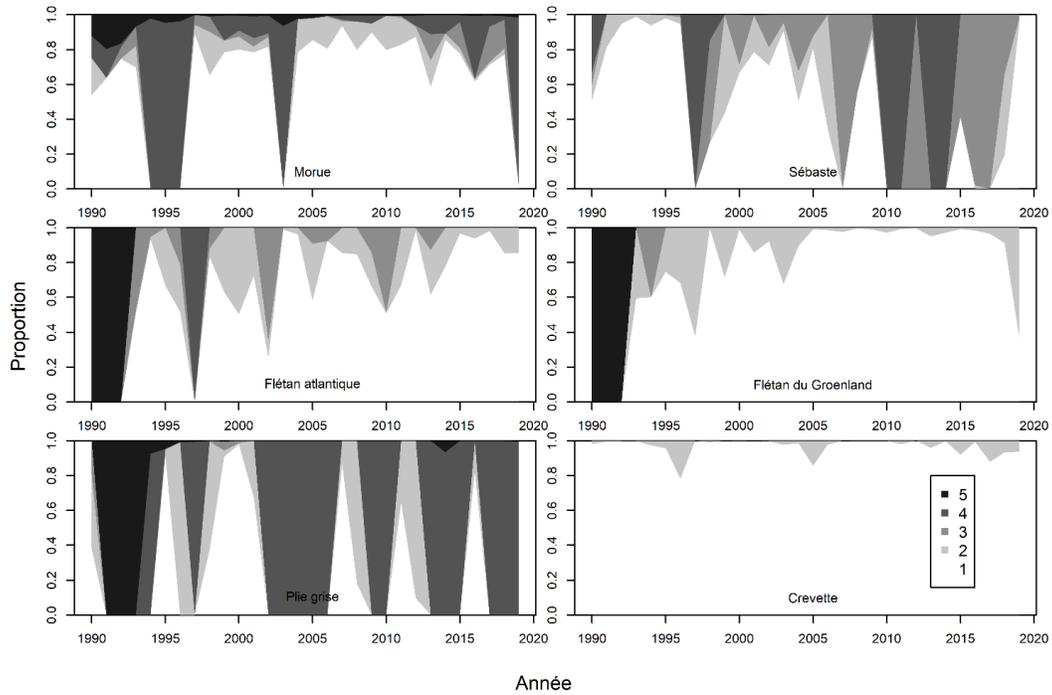


Figure 7. Proportions relatives, par débarquements annuels, des niveaux d'agrégation hiérarchiques utilisés pour attribuer les enregistrements d'observateurs en mer aux groupes de débarquements par année et espèce visée.

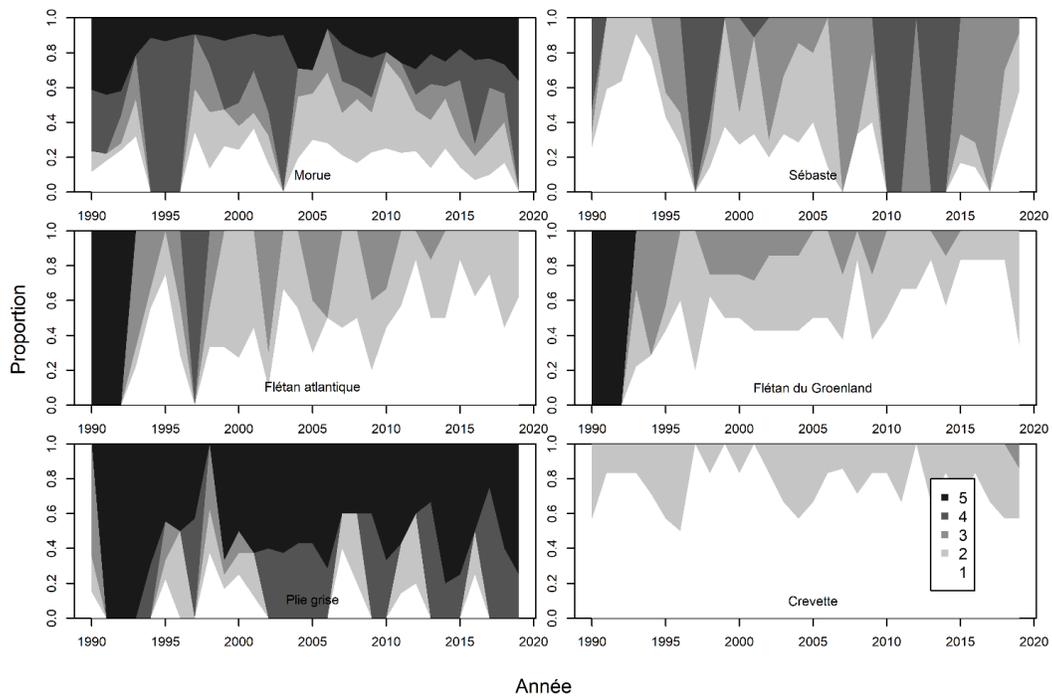


Figure 8. Proportions relatives, par nombre annuel d'enregistrements, des niveaux d'agrégation hiérarchiques utilisés pour attribuer les enregistrements d'observateurs en mer aux groupes de débarquements par année et espèce visée.

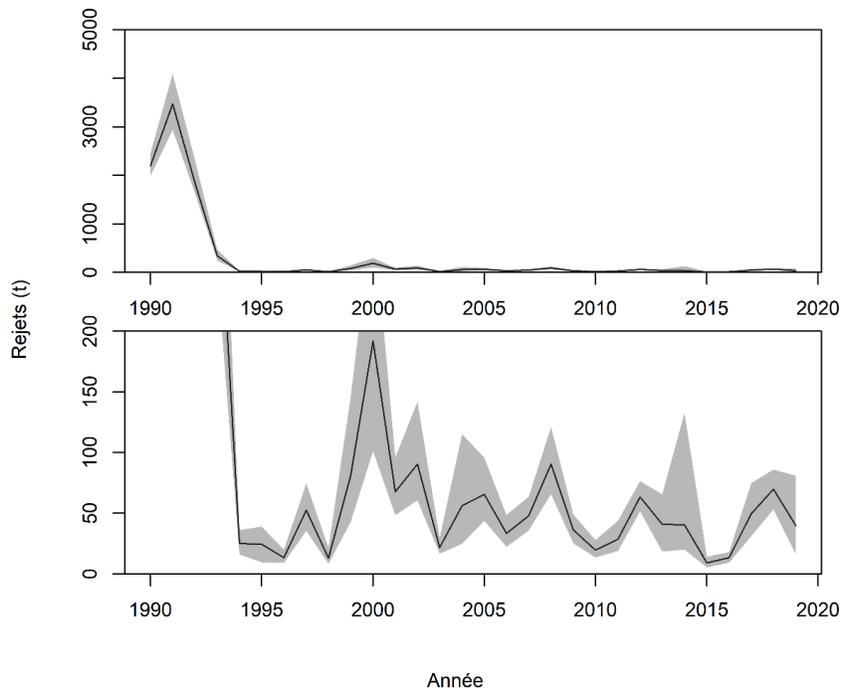


Figure 9. Rejets annuels totaux estimés de morue dans l'ensemble des pêches visées de la sous-division 3Pn et des divisions 4RS de l'OPANO pour 1990–2019 considérées pour ces analyses. Le panneau inférieur montre une résolution plus fine des valeurs. La bande grise représente les intervalles de confiance.

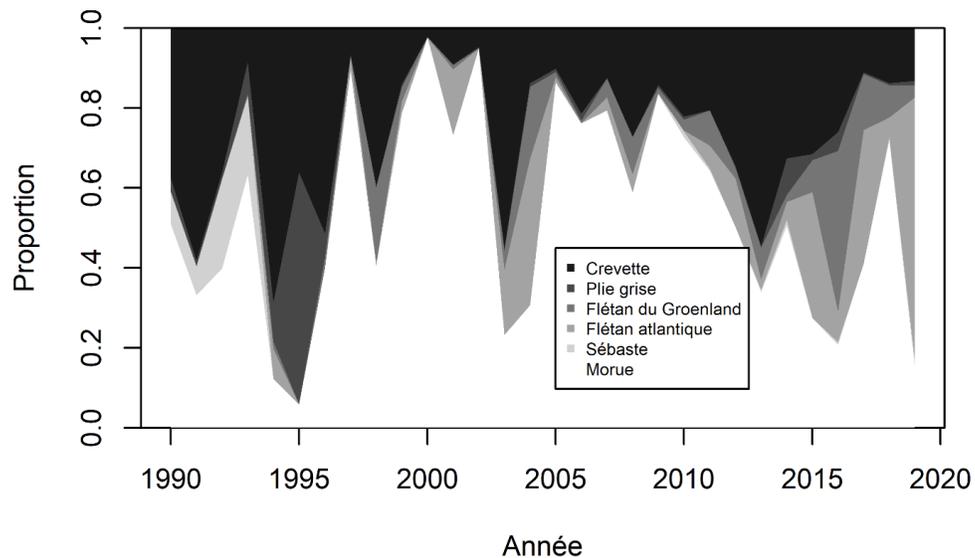


Figure 10. Contribution annuelle relative des différentes pêches d'espèces visées aux rejets totaux de morue dans la sous-division 3Pn et les divisions 4RS de l'OPANO pour 1990–2019.

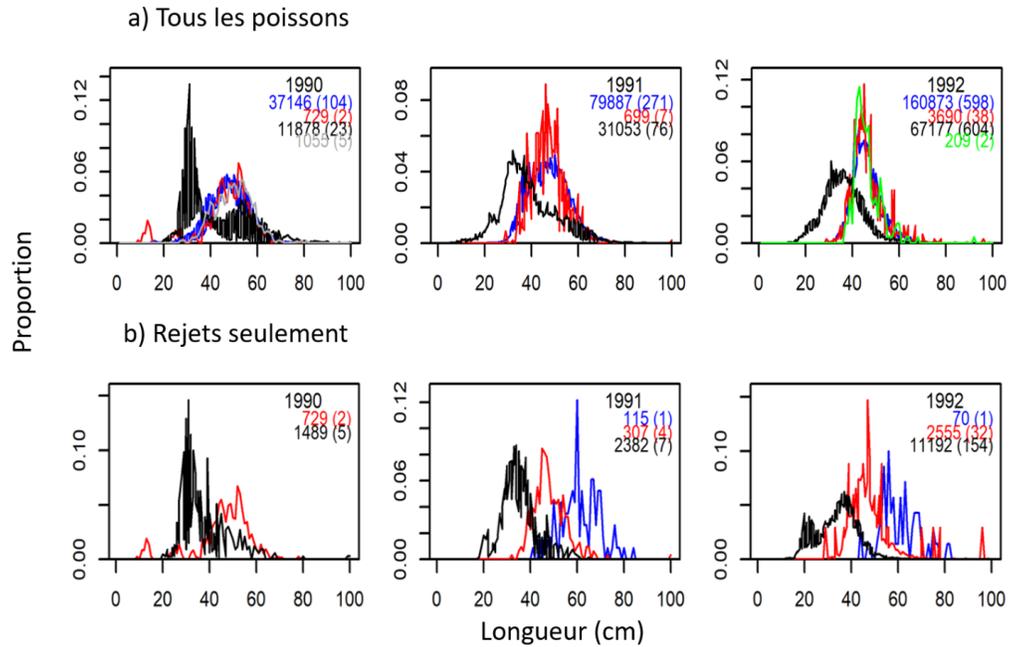


Figure 11. Fréquences de longueur de la morue capturée dans les pêches visant la morue (bleue), la crevette (noire), les sébastes (rouge), la plie grise (gris) et le flétan du Groenland (vert), sur la base des données disponibles pour 1990–1992. Les panneaux de la rangée du haut montrent les mesures de longueur de la morue de tous les traits disponibles, tandis que les panneaux de la rangée du bas montrent les mesures de la morue provenant uniquement des traits dans lesquels toute la morue a été rejetée. Dans chaque panneau, l'année est indiquée suivie du nombre de morues mesurées, et, entre parenthèses, le nombre de traits de pêche avec mesures, pour chaque espèce visée (couleur).

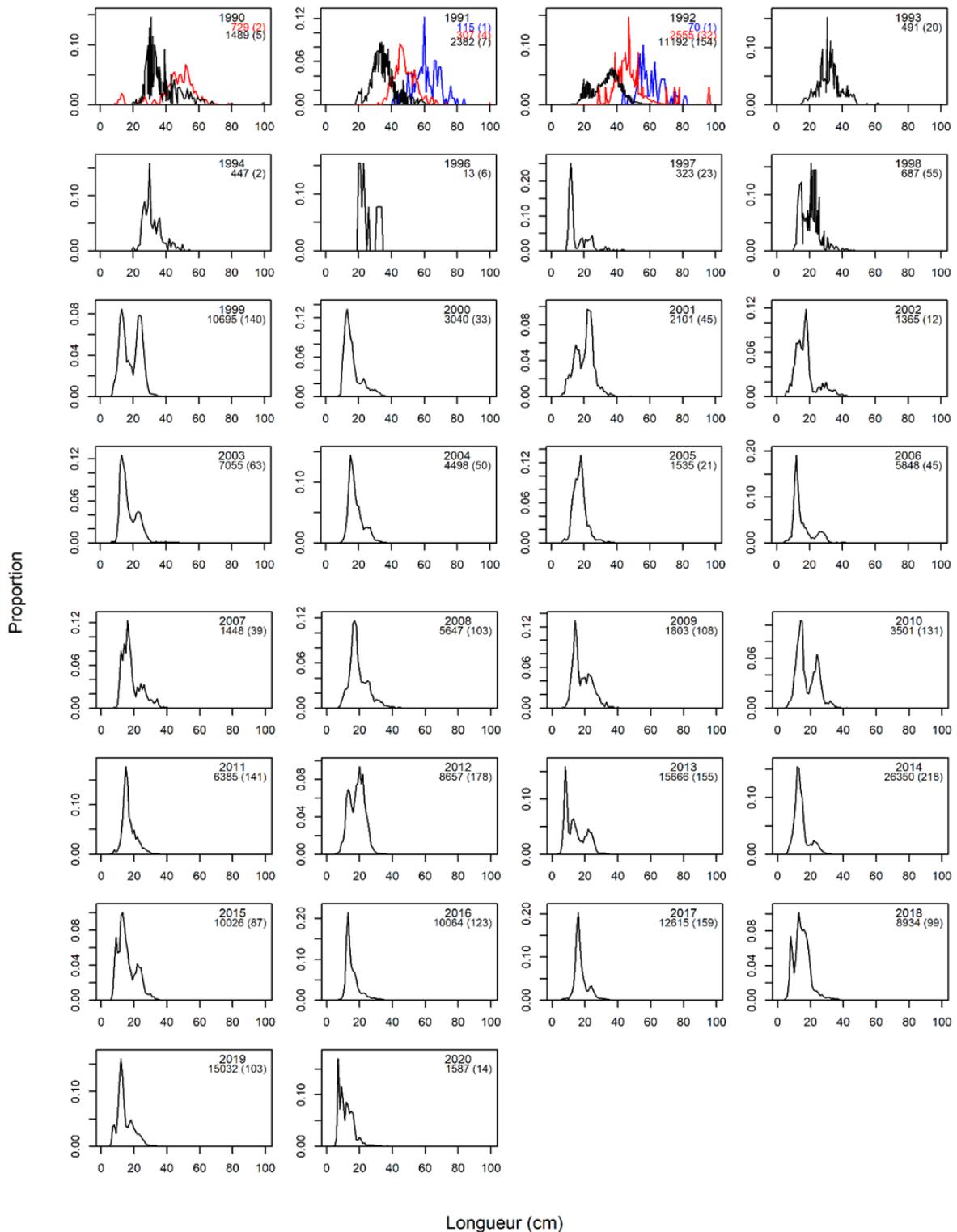


Figure 12. Fréquences de longueur annuelles, 1990–2020, des morues mesurées et rejetées dans les pêches visant la morue (bleue), la crevette nordique (noir) ou les sébastes (rouge). Dans chaque panneau, l'année est indiquée suivie du nombre de morues mesurées, et, entre parenthèses, le nombre de traits de pêche avec mesures, pour chaque espèce visée (couleur). Aucune donnée n'était disponible pour 1995.

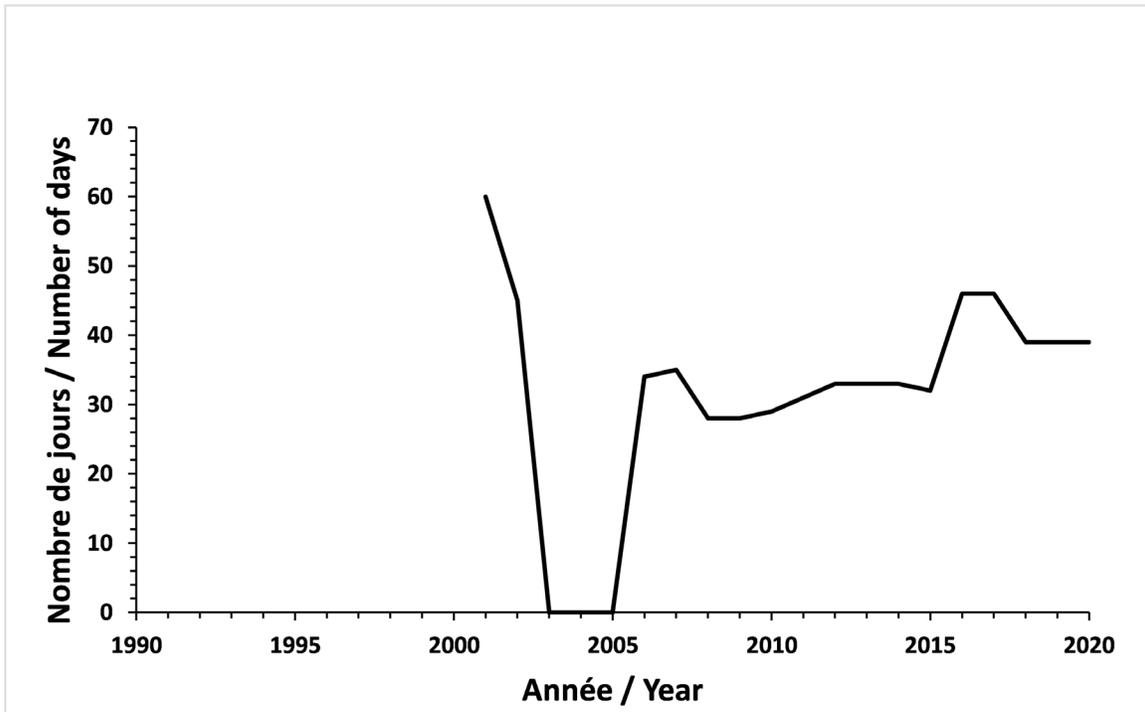


Figure 13. Règlementation quant au nombre de jours de pêche autorisée pour la population de Terre-Neuve et de la Basse-Côte-Nord entre 2001 et 2020 pour la pêche récréative à la morue franche.

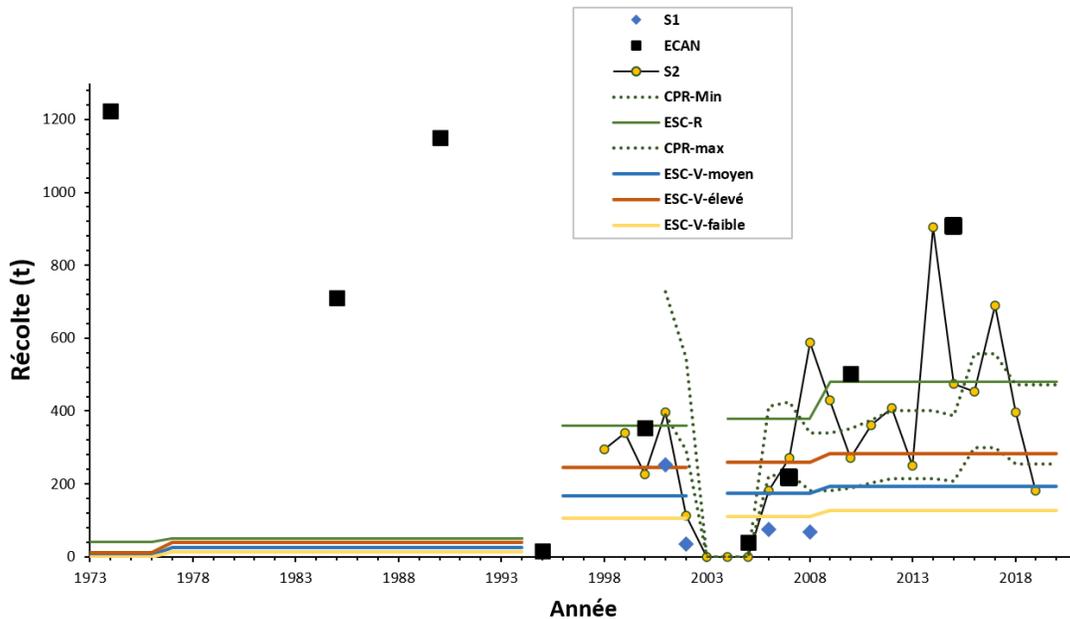


Figure 14. Estimations de la récolte (t) par la pêche récréative de morues du stock 3Pn4RS selon différentes méthodes. S1 = évaluation du stock 3Pn4RS, ECAN = enquêtes canadiennes, S2 = évaluation à partir du stock 2J3KL, CPR = calcul de la récolte potentielle minimale (min) et maximale (max), ESC = enquête des sciences à partir d'une estimation globale de la récolte (ESC-R) et à partir du nombre de sorties de pêche avec capture de 3 (ESC-V-faible), 9 (ESC-V-moyen) et 15 (ESC-V-élevé) morues capturées par voyage de pêche.

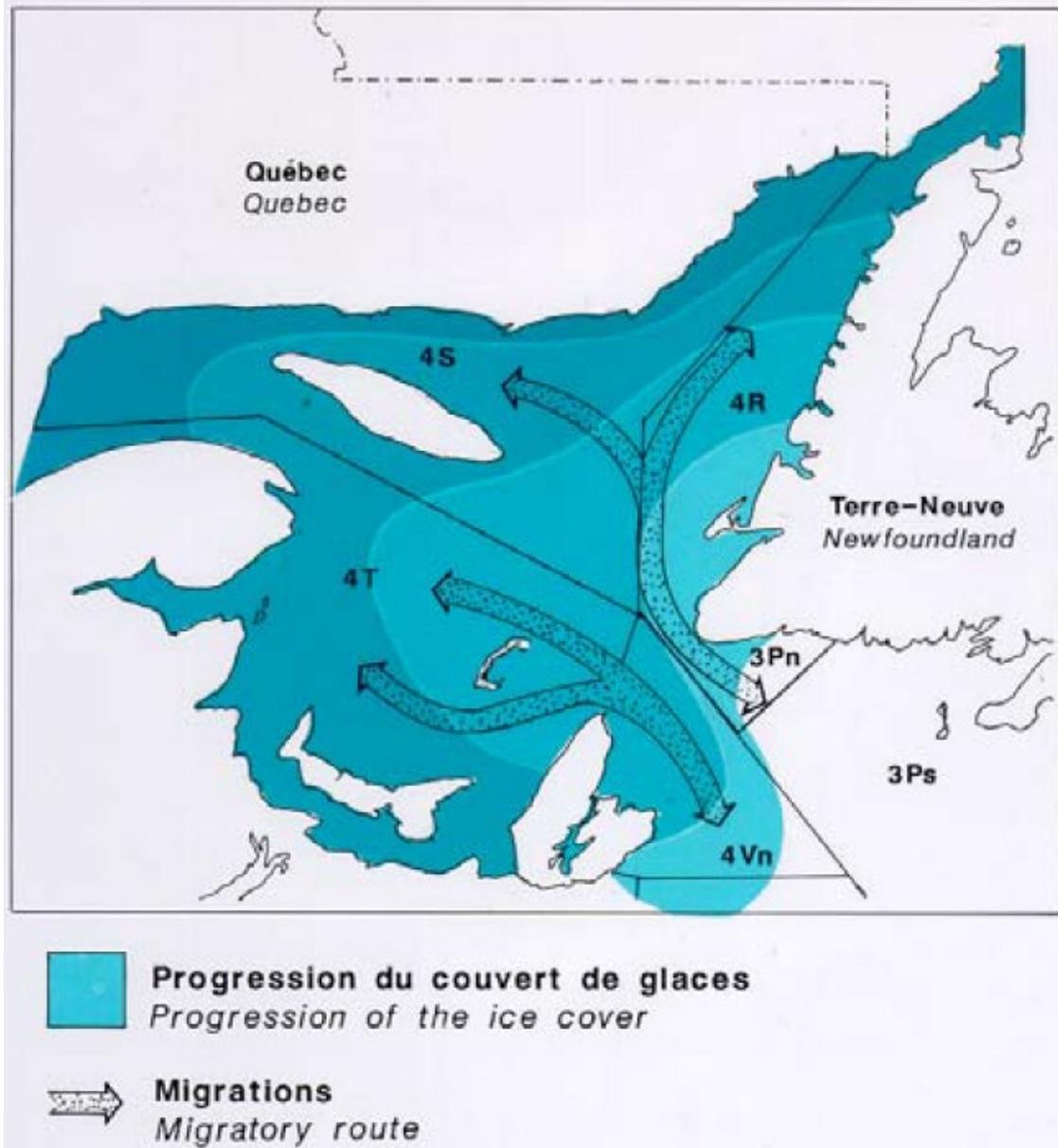


Figure 15. Parcours généraux de migration des morues des stocks du Golfe du Saint-Laurent. Figure tirée de Yvelin et al. (2005) et d'après les travaux de Fréchet (1990).

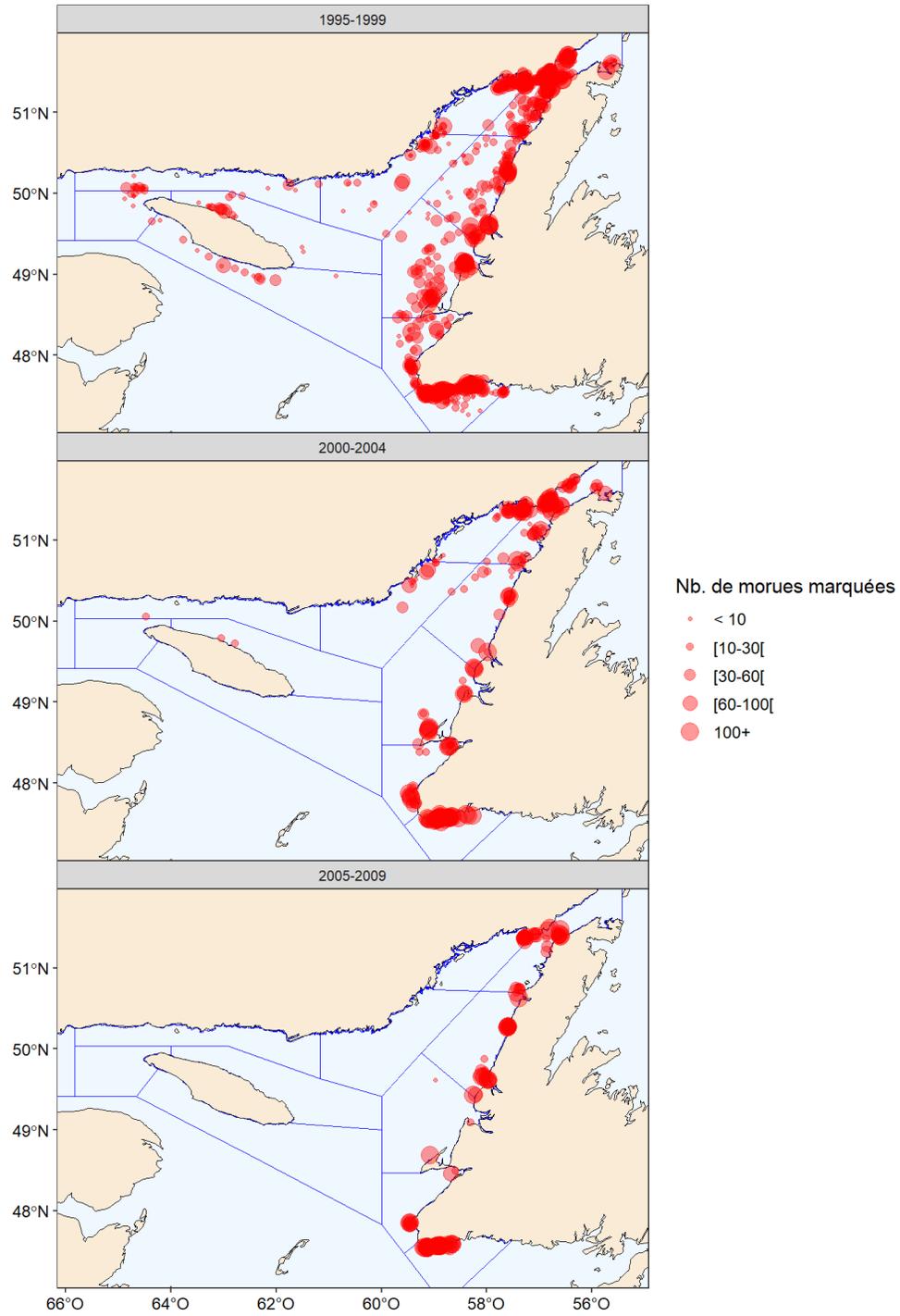


Figure 16. Distribution des sites de marquage pour la période 1995–2009, ventilée par blocs de 5 ans.

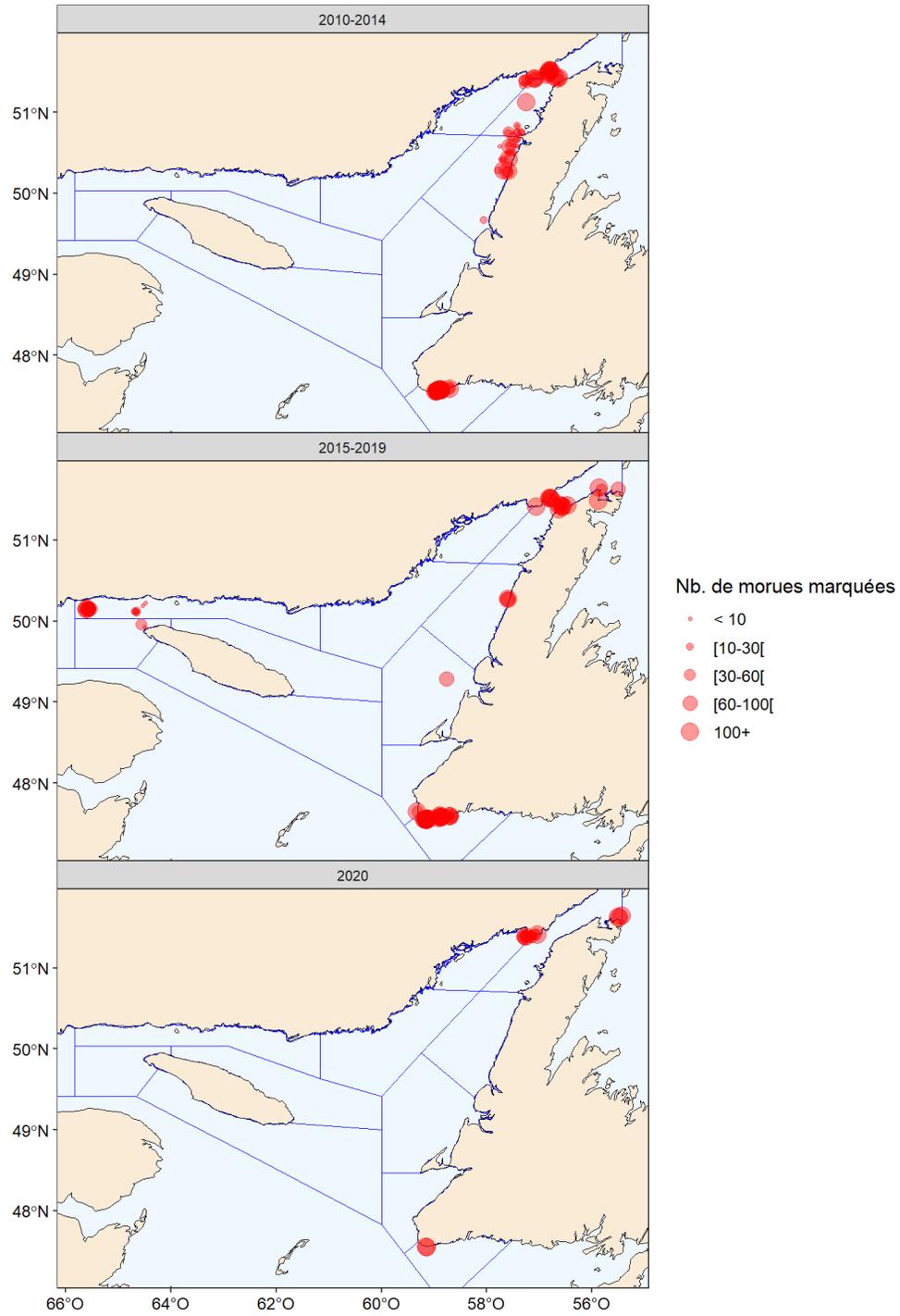


Figure 17. Distribution des sites de marquage pour la période 2010–2020, ventilée par blocs de 5, 5 et 1 an(s).

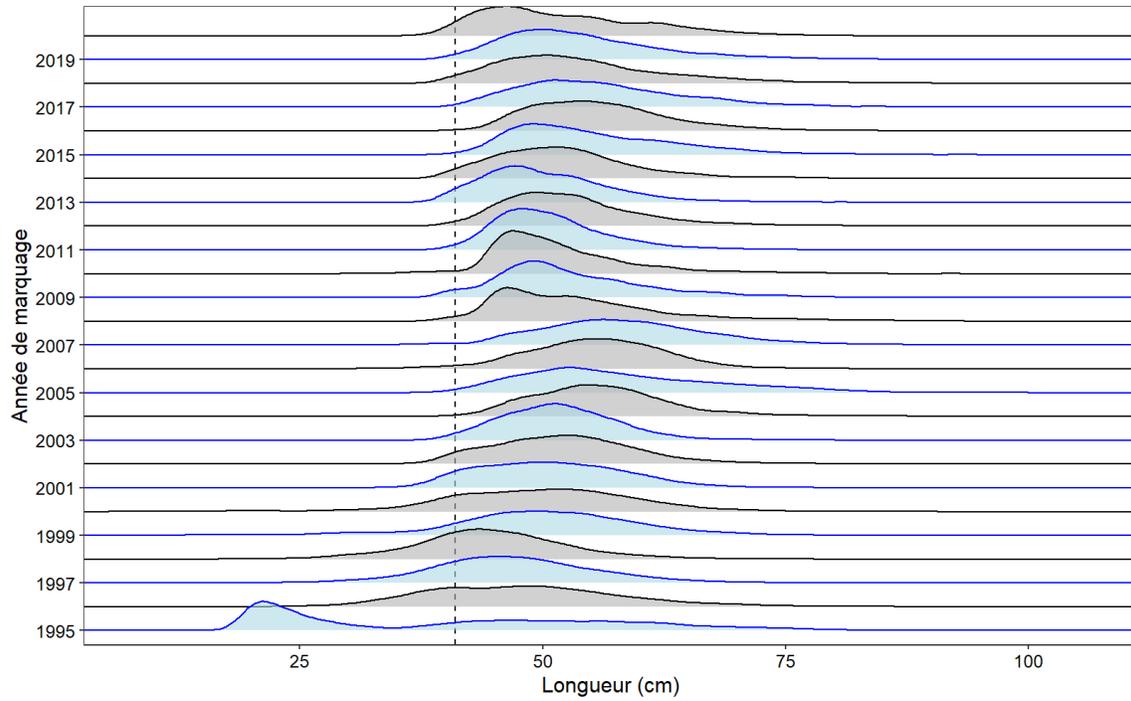


Figure 18. Fréquence de longueur des morues étiquetées selon l'année de marquage. La ligne verticale représente la longueur minimale légale, soit 41 cm.

Ratio D/M ∅ D, ∅ M ∅ D, M D, ∅ M [0-0.5[[0.5-1[[1-2[[2-5[≥ 5

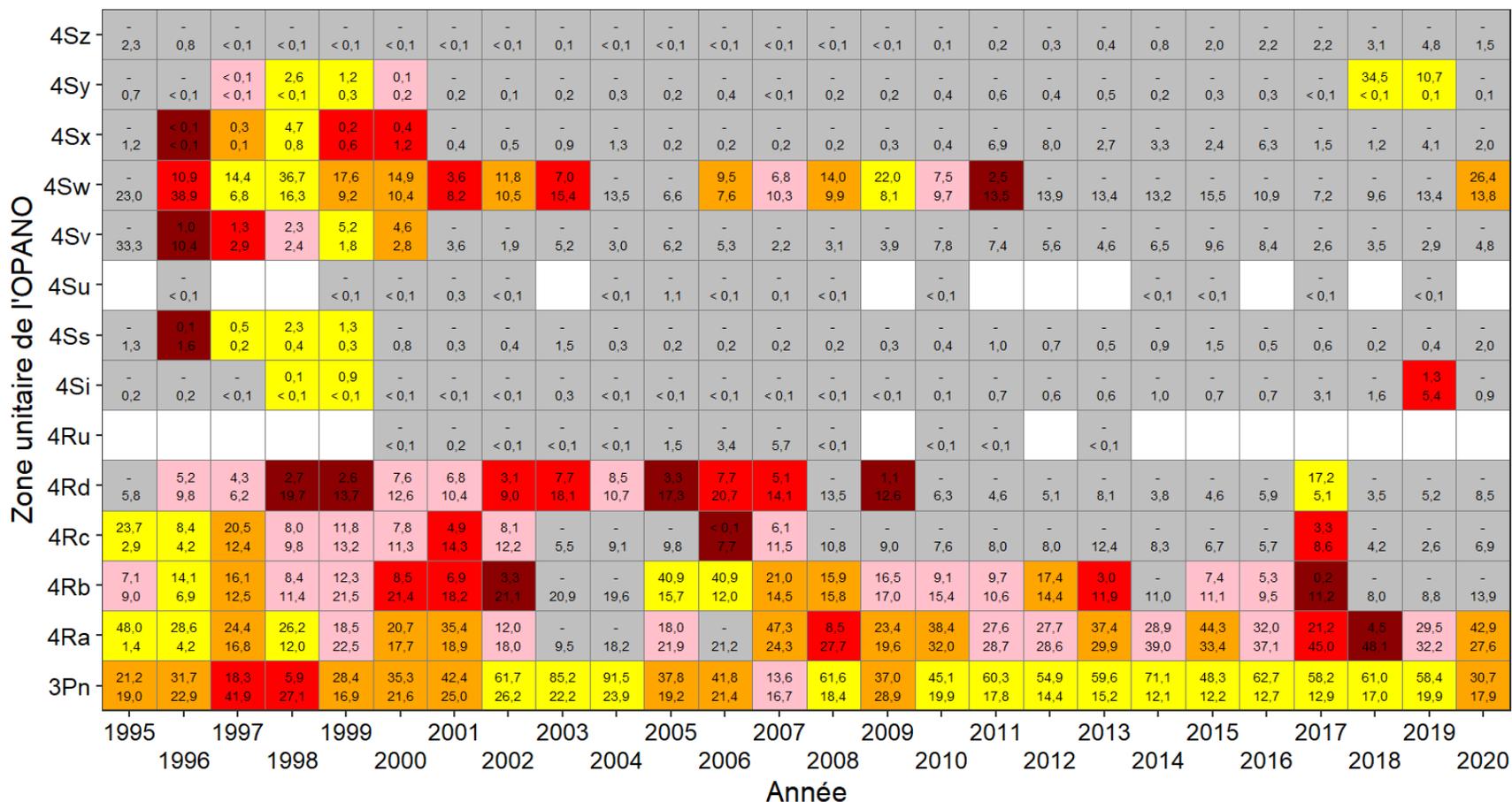


Figure 19. Comparaison de l'importance des zones unitaires de l'OPANO dans les débarquements (D) de morues franches du stock 3Pn4RS par rapport au programme de marquage (M), par année. Les valeurs fournies dans chaque cellule sont les pourcentages annuels que représentent les débarquements (bas) et le marquage (haut) par rapport au total rapporté. « - » signifie qu'aucun débarquement ou marquage (selon le cas) n'est rapporté. Une cellule blanche signifie qu'aucun débarquement ni marquage n'a eu lieu. Une cellule bleue signifie que du marquage a eu lieu, mais qu'aucun débarquement n'est rapporté. Une cellule grise signifie que des débarquements sont rapportés, mais aucun marquage. Les autres couleurs de remplissage témoignent de l'importance du ratio D/M à l'intérieur d'une cellule.

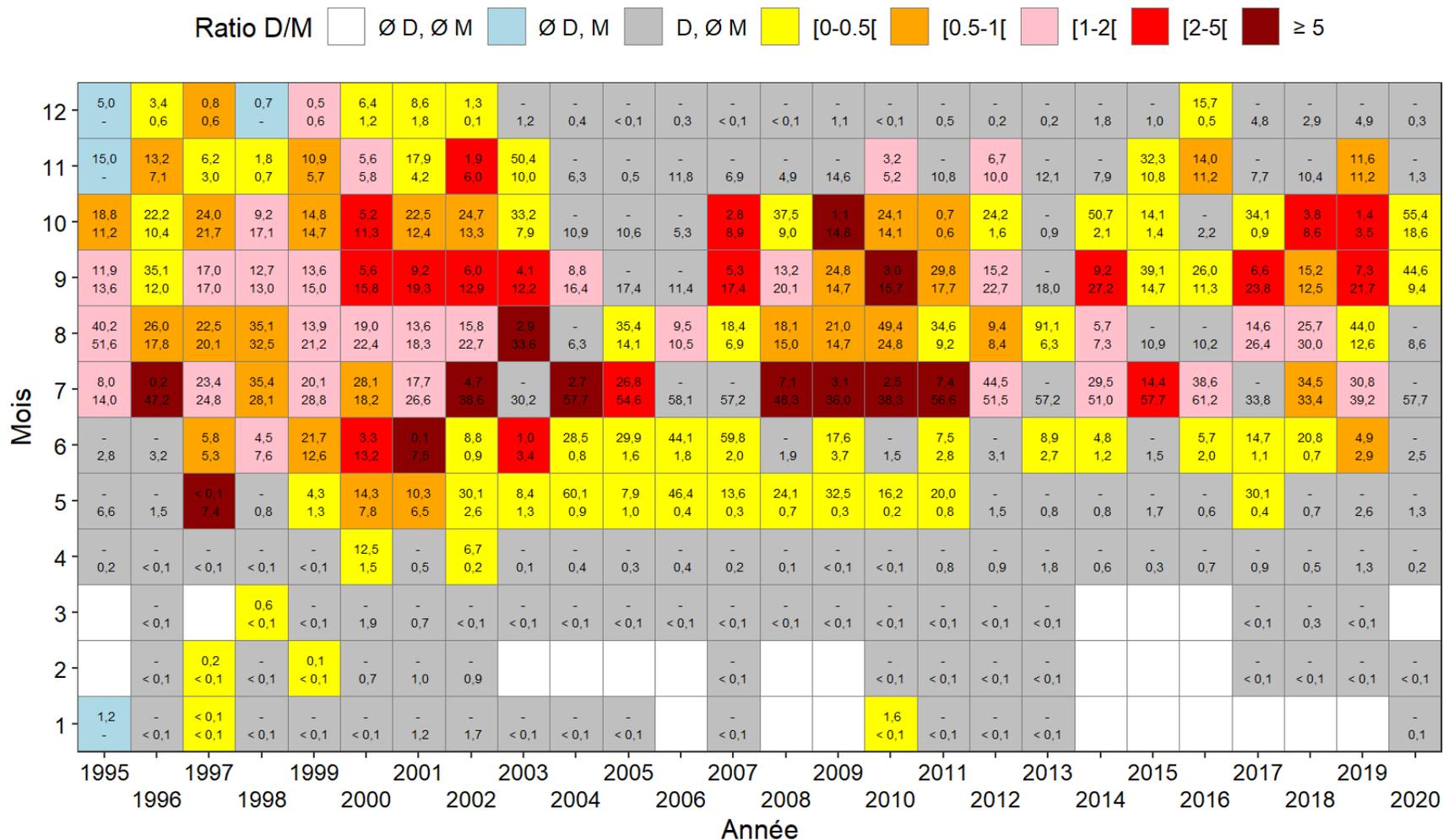


Figure 20. Comparaison de l'importance des mois dans les débarquements (D) de morues franches du stock 3Pn4RS par rapport au programme de marquage (M), par année. Les valeurs fournies dans chaque cellule sont les pourcentages annuels que représentent les débarquements (bas) et le marquage (haut) par rapport au total rapporté. « - » signifie qu'aucun débarquement ou marquage (selon le cas) n'est rapporté. Une cellule blanche signifie qu'aucun débarquement ni marquage n'a eu lieu. Une cellule bleue signifie que du marquage a eu lieu, mais qu'aucun débarquement n'est rapporté. Une cellule grise signifie que des débarquements sont rapportés, mais aucun marquage. Les autres couleurs de remplissage témoignent de l'importance du ratio D/M à l'intérieur d'une cellule.

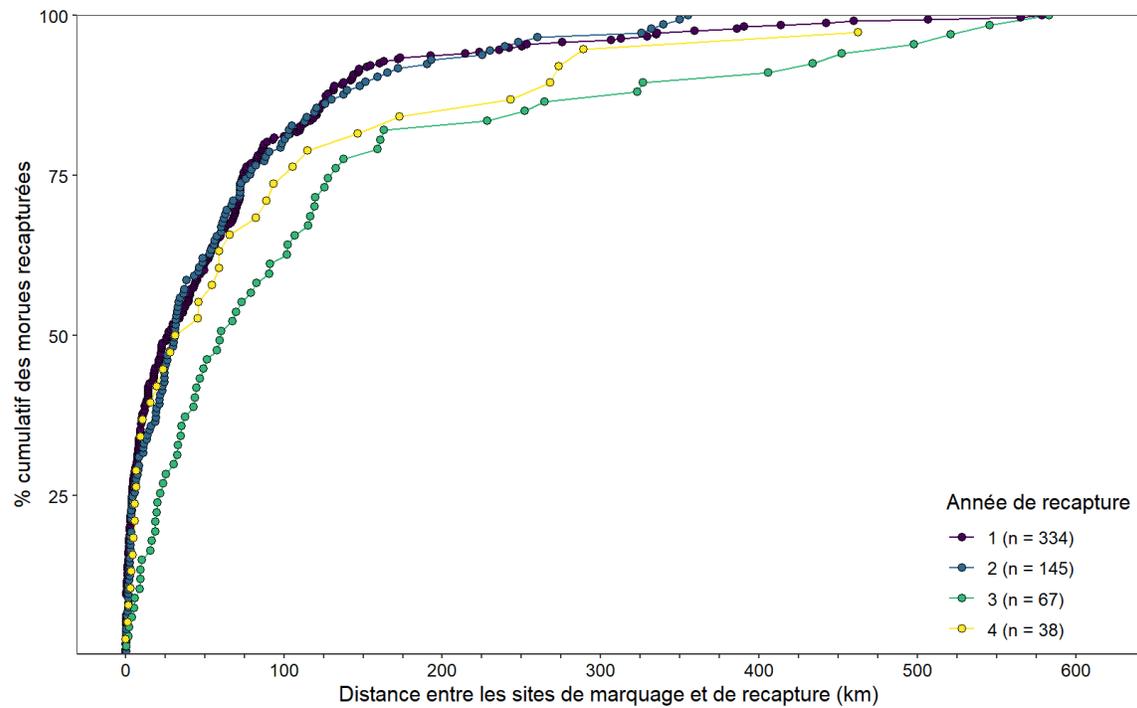


Figure 21. Pourcentage cumulé des morues recapturées de 1 à 4 années après le marquage (± 15 jours) en fonction de la distance par rapport au lieu de marquage. Les effectifs selon le temps passé en mer sont fournis dans la légende.

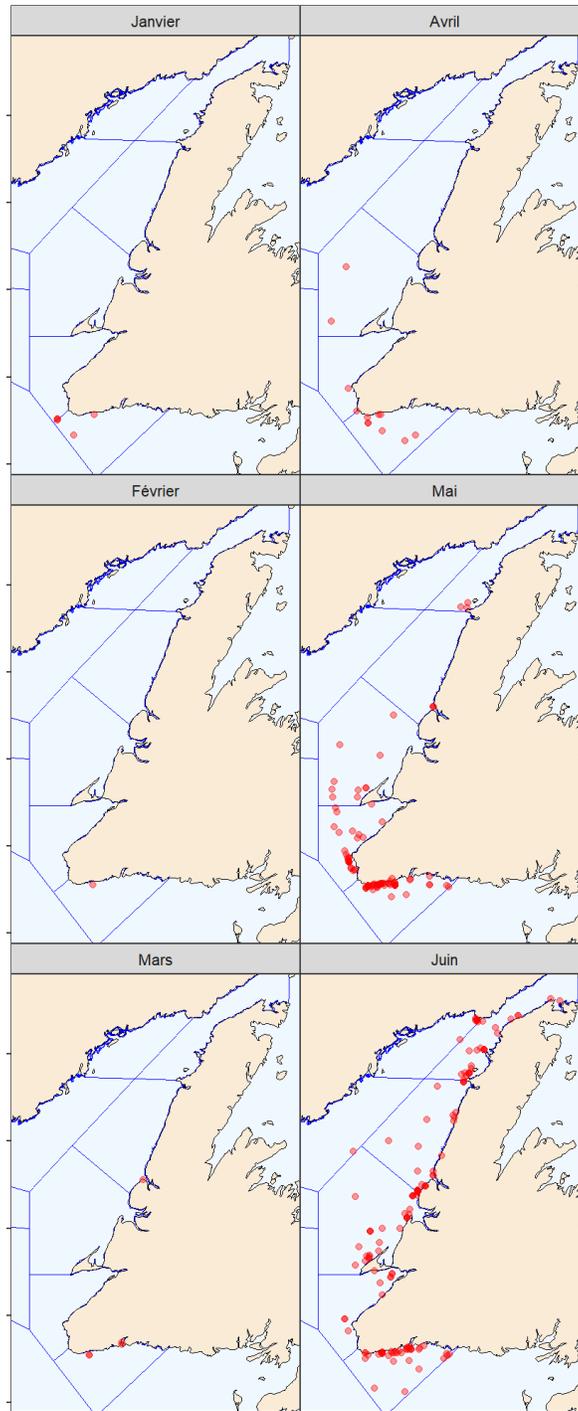


Figure 22. Recaptures de morue enregistrées de janvier à juin, toutes années confondues, depuis le début du programme de marquage en 1995. Seules les morues marquées et recapturées dans 3Pn4RS, et dont le temps de liberté est d'au moins 1 an, sont montrées.

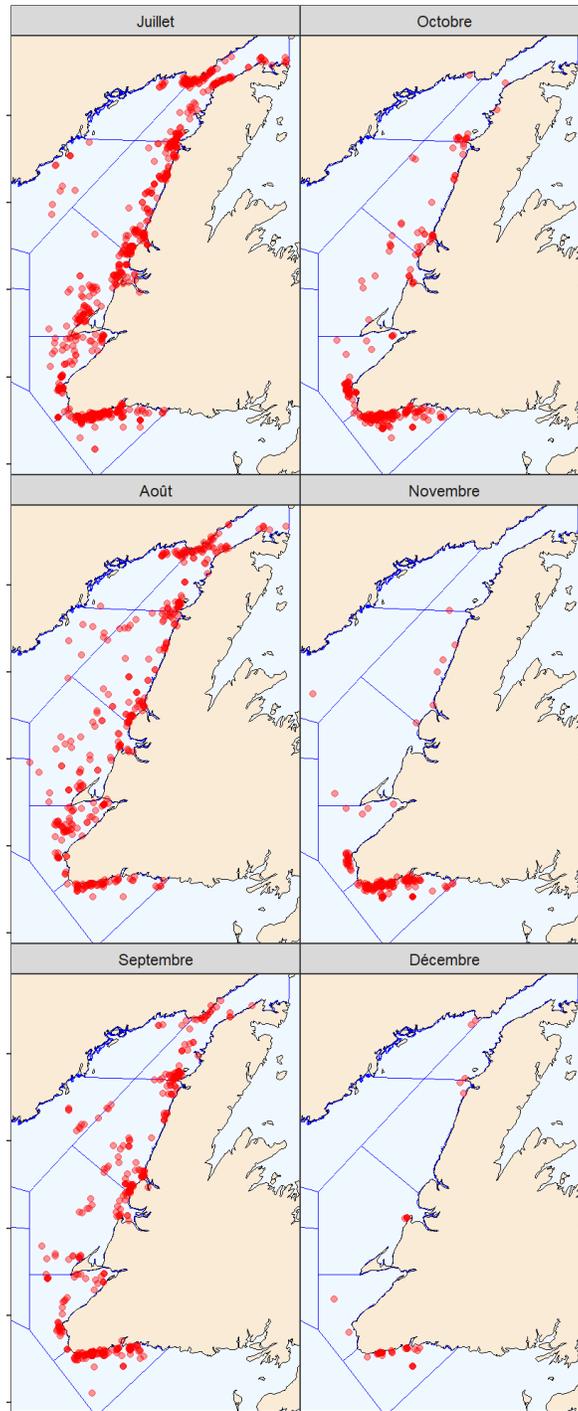


Figure 23. Recaptures de morue enregistrées de juillet à décembre, toutes années confondues, depuis le début du programme de marquage en 1995. Seules les morues marquées et recapturées dans 3Pn4RS, et dont le temps de liberté est d'au moins 1 an, sont montrées.