



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 2025/044

Région de Terre-Neuve-et-Labrador

Évaluation de l'état du stock de homard d'Amérique (*Homarus americanus*) à Terre-Neuve (ZPH 3 à 14C) en 2021-2022

E. J. Coughlan, D. R. J. Mullowney, K. D. Baker, S. Quilty, K. Lefort et K. Charmley

Pêches et Océans Canada
Direction des sciences
80, chemin East White Hills
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

Avant-propos

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

Publié par :

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

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



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

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

ISSN 2292-4272
ISBN 978-0-660-78034-4 N° cat. Fs70-5/2025-044F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Coughlan, E.J., Mullowney, D.R.J., Baker, K.D., Quilty, S., Lefort, K. et Charmley, K. 2025. Évaluation de l'état du stock de homard d'Amérique (*Homarus americanus*) à Terre-Neuve (ZPH 3 à 14C) en 2021-2022. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2025/044. v + 107 p.

Also available in English :

Coughlan, E.J., Mullowney, D.R.J., Baker, K.D., Quilty, S., Lefort, K., and Charmley, K. 2025. Assessment of American Lobster (*Homarus americanus*) Stock Status in Newfoundland (LFAs 3–14C) in 2021/2022. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2025/044. v + 98 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	v
CONTEXTE	1
BIOLOGIE DE L'ESPÈCE.....	1
LA PÊCHE	1
SOURCE DE DONNÉES.....	3
DÉBARQUEMENTS DÉCLARÉS	3
DÉBARQUEMENTS AJUSTÉS	3
SURVEILLANCE DES PÊCHES.....	4
Données des journaux de bord	4
Données de l'échantillonnage en mer	4
Températures et données provenant de casiers modifiés (événements d'échappement fermés)	5
RELEVÉS AU CASIER	5
MÉTHODES.....	5
SÉLECTIVITÉ DES CASIERS	5
RENDEMENT DE LA PÊCHE.....	7
CPUE (non normalisée)	7
CPUE (normalisée)	7
Effort.....	8
DYNAMIQUE DES POPULATIONS.....	8
Abondances par stade	9
Taille des femelles œuvées	9
Modes de taille	10
Mortalité totale et biomasse exploitable	10
CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA GESTION	11
Marquage par encoche en V	11
Modèles de mesure par recrue	12
RÉSULTATS ET DISCUSSION	13
DÉBARQUEMENTS DÉCLARÉS	13
Région de la côte nord-est (ZPH 3–6)	13
Région d'Avalon (ZPH 7–10)	13
Région de la côte sud (ZPH 11–12).....	13
Région de la côte ouest (ZPH 13A–14C).....	14
DÉBARQUEMENTS DÉCLARÉS ET AJUSTÉS	14
SÉLECTIVITÉ DES CASIERS	14
RENDEMENT DE LA PÊCHE.....	15
Tendances de la CPUE (non normalisée).....	15
Tendances de la CPUE (normalisée).....	16
Données sur les casiers modifiés (événements d'échappement fermés) et sur la température ..	16

Effort.....	16
DYNAMIQUE DES POPULATIONS.....	17
Abondances par stade	17
Taille des femelles œuvées	19
Modes de taille	20
Mortalité totale et biomasse exploitable	21
CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA GESTION	22
Marquage par encoche en V.....	22
Modèles d'estimation par recrue	22
CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES	23
SOURCES D'INCERTITUDE	23
CONCLUSIONS.....	23
RÉFÉRENCES CITÉES	24
ANNEXE I – TABLEAUX	27
ANNEXE II – FIGURES	38

RÉSUMÉ

Le homard d'Amérique (*Homarus americanus*) est présent dans les eaux littorales qui entourent l'île de Terre-Neuve et qui longent la côte du Labrador, dans le détroit de Belle Isle. Les principaux événements du cycle biologique (mue, accouplement, ponte et éclosion) se déroulent généralement de la mi-juillet à la mi-septembre, après la saison de pêche.

Ce stock a été évalué pour la dernière fois en 2019 et fait actuellement l'objet d'une évaluation tous les trois ans. La Gestion des ressources de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé la réalisation de la présente évaluation de ces stocks afin de pouvoir fournir des renseignements à jour sur l'état de la ressource qui serviront à mettre à jour le Plan de gestion intégrée des pêches. Les zones de pêche du homard (ZPH) ont été évaluées en fonction de quatre régions établies aux fins d'évaluation : la côte nord-est (ZPH 3 à 6), Avalon (ZPH 7 à 10), la côte sud (ZPH 11 à 12) et la côte ouest (ZPH 13 à 14). Les indicateurs clés pour l'évaluation sont les débarquements déclarés, la capture par unité d'effort (CPUE), le taux d'exploitation et la mortalité totale des homards de taille réglementaire, ainsi que les indices de biomasse. Le total préliminaire des débarquements déclarés en 2022 était à son plus haut niveau en un siècle (5 780 t), ce qui reflète les tendances croissantes dans les régions de la côte sud, de la côte ouest et de la côte nord-est, tandis que les débarquements signalés dans la région d'Avalon sont demeurés faibles.

Malgré les signes de taux d'exploitation élevés persistants dans la plupart des régions, tous les indicateurs clés sont cohérents et montrent des signes soutenus de croissance dans la plupart des zones de la région de Terre-Neuve-et-Labrador. Les perspectives de recrutement immédiates, ainsi que celles pour l'avenir prévisible, semblent favorables.

CONTEXTE

BIOLOGIE DE L'ESPÈCE

Le homard d'Amérique (*Homarus americanus*) est un crustacé décapode caractérisé par un cycle de vie à prédominance benthique. Le homard adulte fréquente de préférence les fonds rocheux où il peut trouver des abris, mais il peut aussi vivre sur des fonds sableux ou vaseux (Jarvis 1989, Dinning et Rochette 2019). Dans les eaux de Terre-Neuve, dans la partie nord de l'aire de répartition de l'espèce, il faut environ de huit à dix ans à un homard nouvellement éclos pour atteindre la taille minimale réglementaire, qui correspond à une longueur de carapace (LC) de 82,5 mm (Ennis 1978, 1980). Les homards ont une durée de vie totale de plus de 30 ans (Lawton et Lavalli 1995) et la croissance se fait pendant la mue. La fréquence de mue diminue avec l'âge, les gros homards étant en période de mue tous les deux ou trois ans. La température influe également sur la croissance, comme la fréquence de la mue a tendance à augmenter en même temps que la température de l'eau (Fogarty 1989).

La mue et l'accouplement ont lieu de juillet à septembre et, en règle générale, les femelles expulsent leurs œufs (pondent) environ un an après l'accouplement. Les femelles œuvées (portant des œufs) protègent leurs œufs en les conservant sur la face inférieure de leur queue, et elles les protègent et les conservent pendant une période de neuf à douze mois. Ainsi, les femelles sont généralement caractérisées par un cycle mue-reproduction bisannuel (Aiken et Waddy 1982), mais il arrive que de petites femelles matures muent et pondent la même année (Comeau et Savoie 2002). Des études de laboratoire ont montré que les gros homards femelles (LC de plus de 120 mm) peuvent également s'écartez du cycle biennal habituel de la mue et de la reproduction (c.-à-d. ponte deux années consécutives sans avoir de mue; Waddy et Aiken 1986, Waddy et Aiken 1990); cependant, la taille à laquelle les grosses femelles dans la nature pondre au cours d'années successives sans qu'il y ait de mue peut varier par rapport à ce qui est observé en laboratoire (Comeau et Savoie, 2002).

La fécondité et la qualité des œufs des femelles augmentent en fonction de leur taille (Aiken et Waddy 1980). Les œufs des homards de grande taille ont tendance à contenir une plus grande quantité d'énergie par unité de poids, et les femelles de grande taille relâchent généralement les larves plus tôt dans la saison, ce qui peut améliorer la croissance et la survie de ces dernières (Attard et Hudon 1987). L'éclosion des œufs se produit sur une période de quatre mois; elle débute à la fin mai et se poursuit pendant presque tout le mois de septembre. Les prélarves nouvellement écloses muent une première fois pour atteindre le stade 1 avant d'être relâchées par la femelle œuvée (Ennis 1995). Une fois relâchées, les larves nagent vers le haut et passent par une série de trois mues durant leur phase planctonique, qui dure de quatre à six semaines. On pense que c'est pendant cette phase que la mortalité est la plus élevée. À la troisième mue, une métamorphose se produit et les postlarves nouvellement formées, qui ressemblent à des adultes miniatures, sont prêtes à s'établir sur le milieu benthique. Les homards nouvellement établis passent par plusieurs stades avant d'atteindre la maturité sexuelle (Lawton et Lavalli 1995). On pense que le homard adulte a peu de prédateurs naturels; la mortalité de la plupart des adultes serait donc attribuable à la pêche commerciale. L'alimentation type du homard comprend des crabes communs, des polychètes, des gastropodes, des mollusques, des échinodermes et une diversité de poissons (Ennis 1973, Scarratt 1980).

LA PÊCHE

La pêche est localisée et s'effectue à partir de petits bateaux non pontés au cours de la saison de pêche printanière qui dure de huit à dix semaines. Les casiers sont placés près de la rive, à

des profondeurs généralement inférieures à 20 m. L'effort de pêche est contrôlé par un nombre restreint de permis dans chaque zone de pêche du homard (ZPH, figure 1), le nombre de jours de pêche et les limites quotidiennes du nombre de casiers. Le règlement interdit la capture de homards de taille non réglementaire (LC de moins de 82,5 mm) des deux sexes et de toutes les femelles œuvées. En outre, il existe une pratique volontaire de marquage par encoche en V, qui consiste à découper une marque peu profonde dans l'éventail caudal d'une femelle œuvée. La marque reste dans la queue pour de multiples mues et les femelles entaillées ne peuvent pas être conservées dans la pêche. Cette pratique sert à protéger les femelles matures de la pêche, même lorsqu'elles ne portent pas d'œufs.

La pêche commerciale du homard d'Amérique à Terre-Neuve remonte au début des années 1870. Les débarquements déclarés ont atteint un sommet de près de 8 000 t en 1889 (figure 2). D'après les rapports de l'époque, toutes les prises étaient débarquées et transformées par de petites conserveries établies le long de la côte. Au milieu des années 1920, on a assisté à un effondrement des stocks, après quoi la pêche a été fermée pendant trois ans, de 1925 à 1927. On a rouvert la pêche en 1928; les débarquements déclarés ont alors atteint plus de 2 000 tonnes avant de chuter brusquement l'année suivante. Le début des années 1930 a marqué les premières expéditions de homards vivants vers les marchés des États-Unis; les règlements pour protéger les homards de taille non réglementaire et les femelles œuvées ont alors été strictement appliqués. Au début des années 1950, pratiquement tous les homards débarqués étaient expédiés aux États-Unis. Depuis, la pêche est demeurée une industrie de produits vivants. L'effort de pêche n'était à peu près pas réglementé jusqu'en 1976, année à laquelle une politique de permis de pêche à accès limité et des limites quotidiennes du nombre de casiers ont été mises en œuvre (Ennis *et al.* 1997).

Après 17 ans de déclin général jusqu'à 1 200 tonnes en 1972, les débarquements déclarés sont remontés à environ 2 600 tonnes en 1979 (figure 2). Cette tendance correspondait à celle observée dans d'autres régions de l'Atlantique et a été attribuée à une période de fort recrutement associé à des facteurs environnementaux et écologiques favorables et persistants qui ne sont pas encore entièrement compris. Cette tendance générale à la hausse des débarquements à Terre-Neuve s'est maintenue pendant les années 1980. En janvier 1986, les ZPH ont été instaurées comme nouveau système de gestion géographique pour remplacer les districts de pêche au homard (mis en œuvre en 1910). Un changement pour assurer des limites de casiers uniformes, différentes selon la ZPH, a été apporté dans toutes les ZPH entre la fin des années 1980 et le début des années 1990.

En 1995, le Conseil pour la conservation des ressources halieutiques (CCRH) a publié le rapport « Un cadre pour la conservation des stocks du homard de l'Atlantique ». Dans ce rapport, le CCRH exprimait ses craintes quant à la viabilité future des stocks de homard dans le Canada atlantique. Il y était indiqué que les taux d'exploitation élevés, combinés à la capture considérable d'animaux immatures, pourraient entraîner une diminution de la production d'œufs et l'échec du recrutement pendant les périodes caractérisées par des conditions environnementales défavorables (CCRH 1995). Le CCRH y recommandait plusieurs mesures pour accroître la production d'œufs et réduire les taux d'exploitation. Certaines d'entre elles ont été mises en œuvre dans les plans subséquents de gestion de la pêche du homard à Terre-Neuve. On a enregistré une réduction de 25 % des permis pour la pêche du homard à Terre-Neuve de 1998 à 2002 (figure 3) et la taille minimale réglementaire pour la conservation est passée de 81 mm à 82,5 mm de LC en 1998. En 1997 et 1998, les gestionnaires des pêches ont jugé qu'il était nécessaire de réduire les limites du nombre de casiers, de raccourcir la saison de pêche et de diminuer le nombre de permis délivrés, ce qui a été fait. De plus, pour les ZPH de la côte ouest, une restriction de taille réglementaire maximale de 127 mm de LC a été mise en œuvre (cette mesure de conservation a été levée en 2015). Le programme de

mesures de durabilité pour l'industrie du homard de l'Atlantique et un programme de retrait de permis aux entreprises de pêche du homard ont été mis en œuvre en 2010 et en 2011, respectivement. Ces programmes ont ainsi permis de réduire le nombre de permis délivrés et la limite du nombre de casiers dans la pêche du homard à Terre-Neuve, particulièrement dans les régions de la côte sud et de la côte ouest (figure 3).

On compte à l'heure actuelle environ 2 300 permis de pêche, comportant des limites du nombre de casiers allant de 100 à 300 par pêcheur titulaire d'un permis, selon la ZPH (tableau 1). Les casiers doivent être munis d'évents (1,75 po ou 89 mm de hauteur et 152 mm de largeur) qui permettent aux homards de taille non réglementaire de s'échapper. La pêche du homard est assujettie à des contrôles des intrants, notamment un nombre de jours de pêche (saisons de pêche), des limites quotidiennes du nombre de casiers, une LC minimale pour la conservation et une interdiction de débarquer les femelles œuvées ou marquées d'une encoche en V.

SOURCE DE DONNÉES

La présente évaluation a été effectuée dans quatre régions établies aux fins d'évaluation (figure 1), qui sont des regroupements géographiques de ZPH fondés sur les tendances des débarquements :

1. Région de la côte nord-est (ZPH 3-6),
2. Région d'Avalon (ZPH 7-10),
3. Région de la côte sud (ZPH 11-12)
4. Région de la côte ouest (ZPH 13-14).

La majorité des données disponibles dépendent de la pêche et varient selon l'année et selon la ZPH ou la région. Les débarquements déclarés sont la seule source de données qui est déclarée jusqu'en 2022 pour cette évaluation des stocks (les débarquements de 2022 sont préliminaires et comprennent les données disponibles jusqu'en octobre).

DÉBARQUEMENTS DÉCLARÉS

Les sources de données comprenaient les débarquements déclarés (fournis par la Division de la statistique de la Direction des politiques et de l'économie du MPO) qui étaient disponibles pour chaque ZPH et donc pour chaque région. Cependant, en raison de la politique de la règle de cinq du gouvernement du Canada, les débarquements et la CPUE pour chaque ZPH ont été combinés avec ceux des ZPH adjacentes, car certaines d'entre elles comptent moins de cinq pêcheurs, acheteurs ou navires. Ce type d'agrégation peut limiter la fiabilité de l'analyse pour une zone restreinte. Les débarquements déclarés sont fondés sur les bordereaux d'achat et de vente qui sont sous-estimés d'une quantité inconnue parce qu'ils ne tiennent pas compte des ventes locales, du braconnage et des mortalités dues à la manipulation pouvant survenir avant la vente des captures. L'ampleur des ventes locales peut être considérable et varie d'une année à l'autre et selon l'endroit. Malgré un certain niveau de sous-estimation, on pense que les débarquements déclarés reflètent l'abondance (biomasse) dans une certaine mesure, puisque la majeure partie de la biomasse exploitable est capturée au cours de l'année du recrutement à la pêche.

DÉBARQUEMENTS AJUSTÉS

Afin d'élaborer des indices de biomasse exploitable et de mortalité par pêche, il faut effectuer des estimations des débarquements pour mieux refléter les niveaux réels de prélèvement dans la pêche commerciale. Par conséquent, les débarquements ont été réévalués en fonction d'un

facteur d'ajustement (f_A) défini comme le ratio du nombre de pêcheurs ayant déclaré au moins une vente à une installation de transformation au nombre de pêcheurs qui obtiennent un permis de pêche dans une ZPH donnée chaque année (figure 3). Le FA et les débarquements déclarés (débarquement / f_A) ont été utilisés pour rajuster les débarquements de chaque ZPH et région établie aux fins d'évaluation.

SURVEILLANCE DES PÊCHES

Données des journaux de bord

Deux sources de données sur les journaux de bord sont disponibles pour la pêche, l'une provenant d'un programme de pêcheurs-repères (« journaux de bord du FFAW » [syndicat Fish Food and Allied Workers Union]) et l'autre d'un programme obligatoire du MPO (« journaux de bord du MPO »). Les deux programmes recueillent des données autodéclarées sur les dates des activités de pêche ainsi que le nombre de homards capturés et de casiers utilisés.

Pour la série de journaux de bord du syndicat FFAW, les données étaient disponibles de 2004 à 2021 pour chaque région et ont été utilisées dans l'évaluation de 2022, la plupart des ZPH étant représentées pour presque toutes les années (tableaux 2a, 2b et 2c). Tout au long de la saison de pêche commerciale du homard, en plus des renseignements sur les captures de casiers commerciaux, les pêcheurs qui participent à ce programme recueillent de l'information sur les captures de casiers modifiés (événements d'échappement fermés) conçus pour empêcher les prérecrues de s'échapper. Les données sont saisies (en nombre) pour les groupes de homards définis comme étant admissibles à la pêche, les femelles œuvées et les mâles et femelles de taille non réglementaire.

Pour la série de journaux de bord du MPO, les pêcheurs sont tenus de tenir un journal de bord indiquant la date de la pêche, le nombre de homards conservés et les casiers utilisés. Ce programme des journaux de bord a été mis en œuvre en 2010. Bien qu'ils soient obligatoires, les taux de remise sont relativement faibles, se situant en moyenne à environ 50 % depuis 2010 et à seulement 30 % en 2013-2014.

Les données sur les journaux de bord ont également été recueillies depuis 1997 dans la zone de protection marine d'Eastport de la ZPH 5 (région de la côte nord-est). Par souci de cohérence avec les séries chronologiques des autres sources de données utilisées dans l'évaluation, celles-ci n'ont été prises en compte que depuis 2004.

Données de l'échantillonnage en mer

Les données d'échantillonnage en mer de 2004 à 2021 ont été utilisées dans l'évaluation de 2022 (figures 4 et 5). Ces données ont toujours été recueillies dans la région de la côte nord-est (ZPH 5 depuis 1998 et ZPH 4 depuis 2004), dans les régions de la côte sud (ZPH 11) et de la côte ouest (ZPH 14A et 14B) depuis 2004 et dans la région d'Avalon (ZPH 10) depuis 2005, ainsi que les données d'autres ZPH disponibles en 2004-2005 et depuis 2009 (figures 4 et 5, tableau 3).

Les programmes d'échantillonnage en mer emploient des observateurs qui consignent les prises quotidiennes à bord des bateaux de pêche à des endroits précis de la province. Dans la mesure du possible, chaque casier est échantillonné et les LC de tous les homards, de taille commerciale ou non, sont consignées au millimètre près. La taille des homards d'une LC de 82,5 mm (taille minimale réglementaire) est consignée à 83 mm. Les spécimens sont classés dans l'une des sept catégories pour tenir compte du sexe et, s'il s'agit d'une femelle, de son état de reproduction et de la présence ou de l'absence d'une encoche en V. Ces données servent à produire un indice de structure de population. Les catégories sont les suivantes :

-
1. mâle
 2. femelle, non œuvée, sans encoche en V
 3. femelle, non œuvée, nouvelle encoche en V
 4. femelle, non œuvée, encoche en V ancienne
 5. femelle, œuvée, sans encoche en V
 6. femelle, œuvée, nouvelle encoche en V
 7. femelle, œuvée, encoche en V ancienne

Températures et données provenant de casiers modifiés (événements d'échappement fermés)

Depuis 2007, des casiers modifiés (événements d'échappement fermé : ciblant les prérecrues et les homards de taille non réglementaires) ont été distribués aux pêcheurs-repères et déployés dans diverses ZPH (figures 6 et 7). Des données des journaux de bord et des données en mer ont été recueillies et déclarées sur tous les homards capturés à moyen de ces casiers. Les taux de capture (nombre de homards/casier) et les distributions de taille (par sexe) pour chaque région sont dérivés des données d'échantillonnage en mer provenant des casiers modifiés.

Des sondes de température ont également été fixées à plusieurs de ces casiers modifiés pendant la saison de pêche. Les températures moyennes de cette source de données ont été calculées sur une base mensuelle dans chaque ZPH, et également calculées au cours de la série chronologique (de 2007 à 2021) pour chaque région.

RELEVÉS AU CASIER

Des relevés au casier indépendants de la pêche ont eu lieu en avril et mai ainsi qu'en juillet de 2018 à 2022 dans la baie Conception, en juin 2021 et 2022 à Port Saunders, en septembre de 2020 à 2022 à Comfort Cove et en avril 2022 à Harbour Breton (figures 8 et 9). À chaque endroit, une cinquantaine de casiers ont été placés, notamment commerciaux et modifiés (événements d'échappement fermé) à des profondeurs comprises entre moins de 5 m et 25 m. Tous les homards capturés ont été mesurés et des données ont été recueillies sur le stade de maturité, l'état des encoches en V et l'état de la carapace ainsi que sur les durées d'immersion des casiers, les emplacements, les prises accessoires et la température de fond mesurées par les sondes de température.

Les données des relevés au casier ont servi à élaborer une courbe d'ajustement de la sélectivité à appliquer aux données sur la fréquence de taille provenant de casiers modifiés et commerciaux dans les données des relevés et de l'échantillonnage en mer.

MÉTHODES

SÉLECTIVITÉ DES CASIERS

En raison de la courte série chronologique de relevés au casier indépendants de la pêche, seules les données sur l'échantillonnage en mer des casiers commerciaux sont suffisantes pour effectuer un examen chronologique des différences par population selon l'état des ressources. Cependant, en raison des événements d'échappement utilisés dans les casiers commerciaux (1,75 po), les casiers commerciaux ne saisissent pas de signes constants de la présence de homards de taille non réglementaire et ne peuvent donc pas être utilisés pour évaluer l'abondance relative ou la mortalité.

Une conversion en fonction de la sélectivité des mesures provenant des casiers commerciaux dérivées des données d'échantillonnage en mer a été élaborée afin de remodeler les distributions de fréquence de taille dérivées des données provenant des casiers commerciaux afin de déterminer de façon réaliste l'abondance de prérecrues dans la population et analyser avec précision la mortalité et le recrutement.

Les données provenant des casiers modifiés recueillies lors des relevés ont servi à élaborer des courbes de sélectivité en remplacement des données provenant des casiers modifiés de la série de données d'échantillonnage en mer, en raison de la faible proportion de casiers modifiés dans cet ensemble de données. La proportion élevée de casiers modifiés par rapport aux casiers commerciaux (c.-à-d. ~50:50) dans les données des relevés au casier à homard était plus appropriée pour ce type d'analyse.

Afin d'élaborer une courbe de sélectivité, les données sur les homards capturés lors des relevés ont été appariées par type de casiers (commerciaux ou modifiés) et par jour pour tout relevé donné (c.-à-d. emplacement ou année). Par la suite, les homards ont été classés par tranches de LC de 4 mm et la moyenne des taux de prises quotidiens (nombre par casier) du ratio des prises commerciales par rapport aux prises modifiées pour chaque tranche de longueur a été calculée et utilisée comme variable de réponse dans un modèle de régression logistique. Étant donné que les données des relevés du homard de la baie Conception comportaient la série chronologique la plus longue, le modèle était initialement adapté à la baie de la Conception uniquement (c.-à-d. un site témoin pour une période de cinq ans) par rapport à tous les autres sites de relevés (séries chronologiques plus courtes). On a adopté l'approche consistante à combiner les sites et les années de relevés parce que l'indice d'efficacité de la capture devrait être invariable pour différentes densités de homard (c.-à-d. que l'efficacité relative des captures devrait être constante à différentes densités), donc a supposé que l'appariement des données par jour allait compenser en grande partie les écarts entre les durées d'immersion des casiers, les casiers commerciaux et les casiers modifiés étant installés et remontés de façon uniforme (c.-à-d. ~nombre égal de casiers placés et transportés chaque jour) au cours de chaque relevé.

Avant d'adapter le modèle de sélectivité, les données étaient limitées à une plage de LC de 57 à 85 mm, car il s'agissait d'une plage dans laquelle la fonction logistique devait augmenter rapidement, comme l'ont montré des études antérieures (c.-à-d. Estrella et Glenn 2006). Il convient de noter que les observations propres à la taille au-delà de la taille à laquelle un rapport d'efficacité de capture de 1 a été obtenu pour la première fois dans les données d'observation (LC de 78 mm) ont été établies à 1 avant l'ajustement du modèle pour l'adaptation d'un modèle de forme binomiale.

Un modèle additif généralisé (MAG) a été utilisé dans le progiciel MGCV (Wood 2017) de R (R Core Team 2023) afin qu'il soit adapté au modèle de sélectivité (figure 10a). Le modèle simpliste a utilisé la variable de réponse du ratio moyen du nombre par casier pour une seule variable explicative (spline de lissage plaque mince) de la taille (LC). Une famille quasi-binomiale a été utilisée, pour tenir compte à la fois du caractère proportionnel de la variable de réponse et de la présence de valeurs 0 et 1 dans les données (c.-à-d. que les valeurs 0 ou 1 ne fonctionneraient pas dans un modèle de régression bêta). Un lien logit reflétant la nature logistique du processus a été utilisé ainsi que sept nœuds de base ($k = 7$) pour l'ajustement le long du continuum de LC.

Le modèle de sélectivité est défini comme suit :

$$[1] \quad rComm \sim s(CL)$$

où $rComm$ est le ratio des captures dans les casiers commerciaux et $s(CL)$ est la LC lissée.

Les ajustements du modèle reposent sur une évaluation visuelle des résidus (figure 10 b) et des valeurs élevées r^2 ajustées pour les deux premières exécutions du modèle (baie Conception [r^2 aj. = 0,96] et autres zones [r^2 aj. = 0,99]). Après avoir déterminé une grande cohérence dans la forme du processus d'efficacité de la capture entre le site de relevés témoin et les autres sites, on a utilisé un modèle regroupant toutes les zones pour déterminer définitivement les facteurs d'ajustement de la sélectivité des tailles à appliquer aux données des séries chronologiques de la pêche commerciale en mer. Une comparaison qualitative de la conformité de la courbe de sélectivité produite d'après celles présentées dans Estrella et Glenn (2006) pour des événements d'échappement de 2 po à 2 et 11/16 po a été effectuée avant l'application des facteurs d'ajustement de la sélectivité aux données sur les pièges commerciaux aux fins de l'évaluation.

RENDEMENT DE LA PÊCHE

CPUE (non normalisée)

En utilisant à la fois les données des pêcheurs-repères du FFAW (2004-2021) et des journaux de bord du MPO (2010-2021) recueillies dans chaque région établie aux fins d'évaluation, on a calculé la CPUE (nombre de homards capturés/casiers levés) par jour, par mois et par année pour des voyages de pêche individuels. La CPUE moyenne annuelle non normalisée a par la suite été calculée pour chaque région et des diagrammes de CPUE ont été produits pour comparer les tendances à partir des deux sources de données de journaux de bord. À l'aide des données de journaux de bord du MPO, la CPUE annuelle a également été calculée (de 2010 à 2021) pour chaque ZPH et sur une base hebdomadaire (périodes de cinq jours) afin d'examiner le rendement des pêches tout au long de la saison dans chaque ZPH et les régions respectives de 2016 à 2021.

CPUE (normalisée)

Les deux sources de données des journaux de bord ont créé un potentiel de redondance et de divergence dans l'estimation et l'interprétation des taux de capture des pêches. La CPUE non normalisée présentée dans les évaluations précédentes (Coughlan *et al.* 2023) a été reconnue comme étant sujet à des biais découlant de pratiques de pêche individuelles, de différences spatiotemporelles découlant de pratiques de pêche adaptatives ou de variations naturelles à l'intérieur et entre les zones et saisons de pêche. Par conséquent, un indice de CPUE normalisée a été élaboré pour cette évaluation.

Il y avait relativement peu de variables à inclure dans un modèle de normalisation des CPUE, car les renseignements des journaux de bord étaient limités au moment (jour de l'année) et à l'emplacement (ZPH) des engins récupérés et des captures connexes (nombre de homards de taille réglementaire) et à l'effort (nombre de casiers levés). Néanmoins, le terme spatial ZPH et les termes temporels jour et année ont été considérés comme des variables explicatives qu'il est utile d'intégrer à un modèle de normalisation des CPUE.

La CPUE a été normalisée au moyen d'un modèle additif mixte généralisé dans le progiciel MGCV. Le jour, traité comme une variable continue, fait référence au jour civil (sur une échelle de 365 incrément) et interagit avec la variable de l'année continue dont l'interaction du produit tensoriel (te) (c.-à-d. « interaction complète ») est appliquée à une spline de lissage plaque mince (tp). L'interaction a été ajustée à 12 nœuds de base ($k = 12$) pour qu'une variabilité suffisante de la tendance puisse se produire dans les modèles adaptés aux séries chronologiques sur 18 ans (de 2004 à 2021). L'interaction temporelle a été ajustée par région établie aux fins d'évaluation. La ZPH et la source (séries de journaux de bord du MPO ou du FFAW) ont été traitées comme des variables factorielles et mises en œuvre comme des effets

aléatoires dans le modèle, le nombre de nœuds de base fixé à $k = 6$ et $k = 2$ respectivement, compte tenu du nombre limité de ZPH dans chaque région établie aux fins d'évaluation ainsi que des deux types de sources de données. Le terme ZPH a été ajusté par région établie aux fins d'évaluation, tandis que le terme type de données de sortie a été traité comme un terme ayant un effet global. Une distribution de la famille Tweedie et un lien logarithmique connexe ont été utilisés pour linéariser la relation entre la réponse et les variables prédictives en raison d'observations a priori selon lesquelles la distribution des CPUE était décalée à droite (longue queue à droite) dans les deux sources de données et toutes les régions établies aux fins d'évaluation, et les données comportaient des captures nulles.

L'option Bam (« big gam ») a été utilisée au lieu du MAG pour adapter le modèle en raison du grand volume de données et pour réduire le temps de calcul. Le modèle de normalisation des CPUE est décrit comme suit :

$$[2] \quad \text{CPUE} \sim \text{te(jour, année : région)} + s([r]\text{ZPH : région}) + s([r]\text{Source})$$

Où CPUE est la capture par unité d'effort, le jour est un jour civil, l'année est une variable continue, ZPH est la zone de pêche au homard et la source est la série de journaux de bord du FFAW ou du MPO, la fonction *te* désigne une spline de lissage tensorielle et *s*, une spline de lissage plaque mince. La région indique qu'un effet a été ajusté par région, tandis que *[r]* indique un effet aléatoire.

L'ajustement du modèle a été jugé suffisant selon l'évaluation visuelle des résidus calculés (valeurs observées – prévues) dérivés des données d'entrée par rapport aux données prévues, ainsi que des statistiques r^2 ajustées aux fins de l'ajustement global du modèle.

Effort

L'estimation de l'effort de pêche a été effectuée au moyen d'une série de calculs de conversion. Premièrement, les taux de capture normalisés ont été transposés de nombre/casier à kg/casier en appliquant les poids à la taille moyenne des animaux dans les captures, par sexe. Les tailles moyennes étaient fondées sur une moyenne pondérée des casiers commerciaux dans les données d'échantillonnage en mer et les tailles d'échantillon par longueur étaient utilisées comme facteur de pondération. Ces moyennes de taille ont par la suite été converties en poids à l'aide des relations longueur-poids déclarées dans Ennis *et al.* (1986). À noter que pour les femelles, on a calculé la moyenne des variables *x* et *y* dans les régressions pour les données déclarées sur les femelles œuvées par rapport aux autres animaux dans Ennis *et al.* (1986). L'indice de kg/casier par sexe a ensuite été calculé comme le produit du poids moyen par sexe (*pSexe*), qui représentait la proportion des captures annuelles par sexe dérivée des données d'échantillonnage en mer. Enfin, l'effort annuel a été estimé en fonction d'un indice des débarquements (déclarés ou ajustés) donné divisé par l'indice de kg/casier.

DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Les données d'échantillonnage en mer ont été utilisées pour produire des mesures de la dynamique des populations, notamment l'abondance relative par stade (prérecrues, recrues, femelles œuvées et homards de grande taille), la taille moyenne des spécimens dans les captures, la taille moyenne des femelles œuvées dans les captures, les ratios femelles-mâles et la taille des femelles œuvées. Les distributions de fréquence de taille ajustées en fonction de la sélectivité dérivée des données provenant des casiers commerciaux ont été utilisées pour étudier la structure de taille modale dans la population et comme base pour estimer la mortalité totale et la biomasse exploitable. Les données sur la fréquence de taille ajustée en fonction de la sélectivité et provenant des relevés localisés ont également été utilisées pour déterminer la présence d'une structure de taille modale dans la population.

Abondances par stade

Les longueurs moyennes pour l'ensemble des captures et des femelles œuvées dans les captures ont été calculées à partir des données d'échantillonnage en mer, par région établie aux fins d'évaluation et par année afin d'étudier l'évolution de la structure de taille dans la population.

Les CPUE pour des stades en particulier, soit les prérecrues (LC de moins de 83 mm), les recrues (LC d'au moins 83 mm), les gros homards (LC de plus de 110 mm) et les femelles œuvées, ont été examinées à l'aide des données d'échantillonnage en mer afin de déduire les abondances relatives pour chaque groupe. Les femelles œuvées ont été subdivisées en groupes de prérecrues (LC de moins de 83 mm) et en groupes de taille réglementaire (LC d'au moins 83 mm). La CPUE moyenne pour chaque groupe a été calculée annuellement comme suit : le total des captures de casiers échantillonnés divisé par le nombre moyen de casiers échantillonnés pour chaque pêcheur, jour, mois et année dans chaque région établie aux fins d'évaluation.

On a estimé les ratios femelles-mâles pour chaque année, car la proportion de femelles par rapport aux mâles dans chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation, de 2013 à 2021, et les ratios femelles-mâles pour toutes les années regroupées et l'ensemble de la plage de tailles dans chaque région, de 2004 à 2021, ont également été estimés. De plus, la proportion de femelles œuvées pour toutes les années regroupées et l'ensemble de la plage de tailles a également été démontrée dans des diagrammes linéaires pour chaque région.

Les données d'échantillonnage en mer ont été utilisées pour estimer les proportions de femelles pour chaque catégorie de maturité (œuvées, non œuvées, œuvées portant une encoche en V, non œuvées portant une encoche en V) pour toutes les plages de tailles, pour toutes les années regroupées (c.-à-d. de 2005 à 2021) pour chacune des quatre régions, avant qu'un modèle élabore une estimation annuelle de la taille des femelles œuvées au moyen d'un modèle de régression.

Taille des femelles œuvées

On a utilisé un MAG à l'aide du progiciel MGCV pour estimer les proportions de femelles œuvées selon la longueur. Les données d'échantillonnage en mer ont été regroupées par incrément de 8 mm de LC et le modèle a régressé la variable de réponse de la proportion de femelles qui étaient classées dans l'une des catégories de femelles œuvées par taille en fonction des variables explicatives de l'année non paramétrée et de l'interaction complète du produit tensoriel de la LC et de l'année après ajustement par lissage. Une famille quasi binomiale a été utilisée en raison de la nature proportionnelle de la variable de réponse et de la présence de valeurs 0 et 1 dans les données. Un lien logit a été utilisé, reflétant la nature logistique du processus. Un terme de pondération des tailles des échantillons par catégorie de longueur a été utilisé pour faciliter l'ajustement du modèle aux données. Quatre exécutions distinctes du modèle ont été effectuées, une pour chaque région.

[3]

$$pOeuv \sim \text{année} + te(LC \ year)$$

Où $pOeuv$ est la proportion de femelles œuvées, l'année est une variable continue, les LC sont regroupées par incrément de 8 mm et la fonction te désigne une spline de lissage tensorielle.

Les ajustements du modèle ont été évalués en fonction de l'évaluation visuelle des résidus et des valeurs élevées r^2 ajustées (plage de 0,76 dans la région de la côte sud à 0,93 dans la région de la côte nord-est; figure 51a).

Les adaptations semestrielles du modèle aux données ont été indiquées pour chaque région et les tailles auxquelles 50 % des femelles au cours d'une année donnée et dans une région donnée devaient être œuvrées ont été estimées et transposées en un diagramme. Enfin, l'interaction des effets partiels de la LC et de l'année a été présentée sous la forme de diagrammes de contours. Cette représentation avait pour but de mieux visualiser les changements potentiels dans le processus au fil du temps.

Modes de taille

Les données sur les casiers commerciaux ajustées en fonction de la sélectivité provenant des relevés et de la pêche ont été examinées pour déterminer la présence de modes de taille. Cela a été fait pour plusieurs raisons, d'abord parce qu'on a pu effectuer un examen qualitatif du stade potentiel (mode/phase entre deux périodes de mue) et de la structure d'âge dans la population (c.-à-d. en comparant les estimations actuelles de taille et d'âge) et, par extension, la façon dont la taille réglementaire de référence actuelle (LC de 82,5 mm) peut être liée à la structure d'âge ou de stade dans la population. L'examen des modes de taille a permis d'étudier la question à savoir si oui ou non la plage de tailles actuelle de prérecreuses utilisée pour déclarer le potentiel de recrutement dans l'évaluation (c.-à-d. LC de moins de 82,5 mm [83 mm]) devrait être affinée afin d'identifier plus précisément les prérecreuses et, enfin, l'analyse a permis d'examiner les différences temporelles dans la structure de taille entre les saisons de pêche par rapport aux relevés effectués dans une région établie aux fins d'évaluation donnée.

La recherche de modes de taille dans les données des casiers commerciaux ajustées en fonction de la sélectivité a été effectuée à l'aide du progiciel d'outils combinés (Benaglia *et al.* 2009) dans R. Pour cet exercice, les données de toutes les années ont été regroupées par sites de relevés et une analyse des mélanges a été appliquée par sexe aux taux de capture par taille. L'exercice a été entrepris sans qu'il y ait de formation sur un modèle précis pour l'emplacement (ou la propagation) ou le nombre de modes, et l'analyse s'est limitée au homard d'une LC de 61 à 85 mm parce que les échantillons de tailles inférieures ou supérieures dans les données étaient trop petits. Dans les faits, le progiciel était libre de déterminer l'emplacement des modes (à l'aide de la fonction *normalmixEM*), qui précisait la définition de modes selon une distribution normale, s'ils étaient présents. La taille modale moyenne et la plage de chaque mode étaient affichées pour chaque site de relevés. La recherche de la présence de modes de taille dans les données d'échantillonnage en mer des casiers commerciaux ajustées en fonction de la sélectivité a été effectuée selon la même procédure, mais l'analyse s'est limitée aux échantillons d'avril et mai (début de saison) afin de détecter les modes avant que la pêche n'ait eu suffisamment de temps pour détériorer considérablement la distribution de fréquence de taille.

Mortalité totale et biomasse exploitable

On a utilisé les courbes des prises converties en longueur pour estimer la mortalité totale chez le homard de taille réglementaire. Les conversions à l'âge ont été effectuées en tenant compte du ralentissement de la mue et des taux de croissance associés à l'âge du homard. Par conséquent, une conversion de la longueur à l'âge relatif a été jugée plus appropriée que la longueur pour faire correspondre les régressions linéaires des taux de mortalité aux données démographiques parce que les gros homards dans la population réduiraient davantage les pentes ajustées à la régression selon un modèle strictement fondé sur un ajustement en fonction de la longueur plutôt qu'un ajustement approximatif en fonction de l'âge, suivi d'une conversion asymptotique âge-longueur.

Les conversions de la longueur à l'âge relatif étaient fondées sur les données présentées dans Ennis *et al.* (1986), qui ont présenté des courbes de croissance par sexe de von Bertalanffy

pour les deux sexes. Cependant, en raison d'une incertitude particulière quant à la fonction de croissance des femelles dans cette étude et du fait que nous n'avons pas besoin de précision dans nos estimations (c.-à-d. l'âge relatif), nous avons estimé les moyennes pour les deux sexes combinés lorsque nous avons produit notre courbe longueur-âge « d'Ennis modifiée » (figure 11). Ces âges approximatifs selon la longueur ont été appliqués aux deux sexes dans les données issues des casiers commerciaux en mer ajustées en fonction de la sélectivité (S [sélectivité] = 1 pour ces tailles). Aux taux de capture (n^{bre} /casier) des différents groupes de LC pour le homard d'une LC de 82 à 116 mm ont été appliqués un logarithme naturel et un taux temporel représentant la variation du temps (dt), en fonction de la différence entre l'âge relatif dans la tranche actuelle par rapport à la tranche précédente [4].

$$[4] \quad dt = r.\text{âge}(LC[i]) - r.\text{âge}(LC[i - 1])$$

Où dt est le changement dans le temps, $r.\text{âge}$ est l'âge relatif, LC est la longueur de carapace et i est le stade de la LC.

Les pentes des régressions linéaires simples de la forme $[\ln(n^{bre}/\text{casier} / dt) \sim r.\text{âge}]$ ajustée par année et par sexe pour chaque région ont été utilisées pour estimer la mortalité totale (Z) chez le homard de taille réglementaire, des erreurs types ($1,96 \times e.t.$) ayant été utilisées pour calculer les intervalles de confiance supérieurs et inférieurs pour les taux de mortalité. Il convient de noter que l'omission du homard dont la LC est supérieure à 115 mm a éliminé une incidence sporadique des valeurs aberrantes dans les données qui étaient attribuées à des pentes de régression irréalistes dans les rares cas où elles étaient présentes dans les données d'échantillonnage. Les courbes de régression simples de Loess ont été adaptées aux indices de mortalité selon le sexe pour la présentation des tendances.

Les indices de biomasse exploitable pour le homard de taille réglementaire (par sexe) ont été dérivés des estimations de la mortalité totale (converties à l'échelle annuelle [A] comme $A = 1 - [e^{-Z}]$) en conjonction avec les données sur les débarquements et un paramètre supplémentaire estimé du taux annuel de mortalité naturelle, à 5 %. Pour estimer les débarquements par sexe, les proportions de mâles et de femelles dans les captures de taille réglementaire tirées des données de l'échantillonnage en mer [$pSexe$], par région et par année, ont été calculées et appliquées aux captures déclarées et ajustées. Deux estimations de la biomasse ont donc été faites, une reflétant chaque mesure des débarquements.

$$[5] \quad \text{Biomasse exploitable} = ((\text{débarquements} * pSexe * 1,05) / A)$$

Lorsque les débarquements sont déclarés ou ajustés, $pSexe$ est la proportion de homards de taille réglementaire dans les captures par sexe, 1,05 représente un ajustement de mortalité naturelle de 5 % et A , le taux de mortalité annuel.

Les estimations de la biomasse selon le sexe ainsi qu'un indice additif (deux sexes) de la biomasse totale ont été transposés en diagrammes pour les deux mesures des débarquements (déclarées ou ajustées) afin qu'elles soient prises en compte dans l'évaluation. Par extension, les taux d'exploitation de la pêche, définis comme $([\text{débarquements} * pSexe] / \text{biomasse})$ ont été présentés par sexe et au total. Il est à noter que les débarquements déclarés et ajustés ont produit les mêmes résultats pour les taux d'exploitation parce que les débarquements mettent à l'échelle, en fin de compte, des estimations de la biomasse au moyen de cette méthode.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA GESTION

Marquage par encoche en V

La proportion de femelles portant une encoche en V a été calculée pour toutes les années regroupées dans la plage de tailles pour chaque région. Le nombre de homards par casier

regroupés par catégorie (c.-à-d. mâles, femelles œuvées, femelles œuvées marquées d'une encoche en V ancienne, femelles non œuvées et femelles non marquées d'une encoche en V ancienne) a servi à produire les distributions de fréquence de taille pour chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation de 2012 à 2021.

Les données des journaux de bord de pêcheurs-repères ont été utilisées pour produire des diagrammes montrant le pourcentage de femelles œuvées portant une encoche en V (nombre de femelles œuvées portant une encoche en V ce jour-là/nombre total de femelles œuvées dans la pêche commerciale) par année dans chaque région.

Modèles de mesure par recrue

Les estimations des indices de taux d'exploitation qui étaient probablement proches des niveaux réels dans le cas de homards de taille réglementaire dans cette évaluation ont permis d'étudier des modèles de stratégie de gestion utiles, en particulier des mesures par recrue comme le rendement (poids des captures à long terme), les géniteurs (animaux arrivés à maturité) et des mesures de la production d'œufs par recrue (à l'échelle de la population). Ces mesures ont été estimées pour donner une orientation sur le rendement possible de la pêche et de la population par rapport aux points de référence possibles pour la gestion.

Pour le modèle du rendement par recrue, une séquence arbitraire de LC de 40 à 140 mm a d'abord été construite pour chaque sexe. Des poids ont ensuite été attribués à ces tailles en fonction des relations longueur-poids susmentionnées présentées dans Ennis *et al.* (1986). Ensuite, des stades arbitraires visant à tenir compte des modes de taille approximatifs ont été définis pour chaque sexe en fonction des incrément de croissance présentés dans Ennis *et al.* (1986). Ces stades correspondaient aux LC de 50, 60, 70, 80, 92, 106 et 122 mm pour les mâles et aux LC de 50, 60, 70, 80, 88, 96, 104 et 110 mm pour les femelles. En utilisant le progiciel MQMF dans R (Haddon 2020), nous avons simulé la transition d'une population de départ de 10 000 animaux pour chaque groupe de stades au fil du temps pour des taux de capture des pêches variant de 5 % à 95 % par année et un taux de mortalité naturelle présumé de 5 % par année. Le modèle intégrait également la sélectivité des casiers décrite précédemment (c.-à-d. la figure 10), en utilisant l'indice S pour tous les sites de relevés par longueur pour affiner la tendance des taux de mortalité dans les populations simulées. Les rendements à vie ont été calculés pour chaque catégorie de stade dans le modèle, ainsi que pour la compilation des catégories de stade examinées.

Afin d'élaborer des estimations du nombre de géniteurs par recrue, un paramètre supplémentaire de la proportion de spécimens matures par année et par taille, selon le modèle logistique d'estimation des femelles œuvées, a été intégré aux estimations de l'abondance produites dans le modèle de rendement par recrue simulé. De plus, un indice de fécondité par taille, estimé d'après les relations présentées dans Seiden *et al.* (2012), a été appliqué à l'estimation des œufs par recrue. Chaque modèle de géniteurs par recrue et d'œufs par recrue a été présenté par classe d'âge et par région.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

DÉBARQUEMENTS DÉCLARÉS

Les débarquements totaux déclarés pour Terre-Neuve sont passés d'environ 1 900 t en 2010 à 4 572 t en 2019, puis au niveau le plus élevé depuis un siècle en 2022, à 5 780 t (figure 2, tableaux 4 et 5). Ce sommet des débarquements est d'environ 2 800 t supérieures à la moyenne sur 20 ans. Ces données reflètent les tendances à la hausse dans les régions du nord-est, du sud et de la côte ouest, tandis que les débarquements dans la région d'Avalon ont diminué tout au long des années 1990 jusqu'au milieu des années 2000 et sont demeurés faibles pendant plus d'une décennie (figure 12 et tableau 5). Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations des captures et de l'effort jusqu'au 4 octobre 2022.

Région de la côte nord-est (ZPH 3–6)

Du début des années 1950 à la fin des années 1960, les débarquements déclarés dans la région de la côte nord-est ont atteint une moyenne d'environ 700 t, puis ont diminué pour atteindre environ 300 t au milieu des années 1970 (figure 13). Les débarquements ont de nouveau augmenté pour atteindre une moyenne de 700 t dans les années 1980, puis ils sont passés de 750 t au début des années 1990 à environ 430 t en 2022 (tableau 6). Depuis 2011, les débarquements combinés dans la ZPH 3 (baie White) et la ZPC 4A (baie Notre-Dame) ont atteint en moyenne 29 t, dont 58 t en 2022. Dans la ZPH 4B, les débarquements sont passés d'environ 75 t en 2019 à environ 220 t en 2022. Les débarquements dans la ZPH 5 (baie de Bonavista), qui sont demeurés stables, ont affiché une moyenne de 90 t entre 2019 et 2022. Les débarquements dans la ZPH 6 ont été de 25 t en moyenne entre 2019 et 2021, puis de 41 t en 2022 (figure 13).

Région d'Avalon (ZPH 7–10)

Les débarquements déclarés dans la région d'Avalon ont atteint une moyenne de 150 t entre le début des années 1950 et le milieu des années 1970, puis ont augmenté pour atteindre une moyenne de 460 t dans les années 1980 jusqu'au début des années 1990 (figure 14). Les débarquements ont diminué depuis, passant d'environ 460 t au début des années 1990 à une moyenne de 40 t depuis 2009 et à environ 71 t en 2022 (tableau 7). Dans la ZPH 10 (baie Placentia), les débarquements sont passés d'environ 53 tonnes en 2009 à 10 tonnes en 2021, puis à 43 tonnes en 2022. Dans la ZPH 7 (baie Conception), les débarquements ont été en moyenne de 25 t entre 2020 et 2022, ce qui représente 50 % des débarquements pour la région d'Avalon. Les débarquements combinés des ZPH 8 et 9AB (baie St. Mary's) ont atteint en moyenne 1 t depuis 2009, soit 4 t en 2019, 3 t en 2020, 0 t en 2021 et 3 t en 2022.

Région de la côte sud (ZPH 11–12)

Au cours de la dernière décennie, la pêche commerciale du homard dans la région de la côte sud représentait environ 30 à 40 % des débarquements déclarés pour l'ensemble de la province. Du milieu des années 1970 au début des années 1990, les débarquements ont atteint une moyenne de 400 t et ont augmenté de 70 % pour atteindre un sommet d'environ 1 300 t en 2010 (figure 15); les débarquements déclarés ont atteint une moyenne de 1 100 t de 2011 à 2015, puis de 1 744 t en 2022 (tableau 8). La ZPH 11 (baie Fortune) compte pour 75 à 80 % des débarquements dans la région de la côte sud.

Région de la côte ouest (ZPH 13A–14C)

Depuis le début des années 2000, les débarquements déclarés dans la région de la côte ouest représentent environ 50 % du total des débarquements déclarés à Terre-Neuve-et-Labrador (figure 16). Les débarquements déclarés dans cette région ont varié depuis le début des années 1950 et se sont établis en moyenne à 600 t jusqu'au début des années 1970, puis sont passés de 950 t en 1976 à 1 600 t en 1989. Elles ont continué de varier avant de diminuer à environ 750 t en 2000; depuis, elles ont augmenté jusqu'à 2 400 t en 2019 et à 3 530 t en 2022 (tableau 9). Dans les ZPH 13A et 13B, les débarquements déclarés ont augmenté de 60 % depuis 2015 pour atteindre 680 t et 1 160 t, respectivement, en 2022. Dans la ZPH 14A, les débarquements sont passés de 520 t en 2019 à 920 t en 2022, et dans la ZPH 14BC, les débarquements combinés sont passés de 430 t en 2019 à 760 t en 2022 (figure 16).

DÉBARQUEMENTS DÉCLARÉS ET AJUSTÉS

Les débarquements déclarés par rapport aux débarquements ajustés (figure 17) pour chaque ZPH, de 2010 à 2021, montrent des tendances (et des ampleurs) très semblables pour les régions de la côte sud et de la côte ouest. Cependant, les débarquements ajustés sont plus élevés que les débarquements déclarés au cours de la série chronologique dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon, où ils ont été environ le double des débarquements déclarés ces dernières années. Dans la région d'Avalon, il semble y avoir une grande variabilité des résultats pour les ZPH 8 et 9AB, mais ces ZPH ne représentent qu'une petite partie à l'échelle régionale.

Lorsqu'on compare les débarquements déclarés et les débarquements ajustés à l'échelle régionale, on constate que les débarquements ajustés sont plus élevés (environ deux fois ou plus au cours des dernières années) pour les régions d'Avalon et de la côte nord-est, mais qu'ils sont identiques dans les régions de la côte sud et de la côte ouest (figure 18).

Le rajustement des débarquements repose sur l'hypothèse que les pêcheurs qui déclarent des ventes vendent toutes leurs prises aux installations de transformation chaque année. Bien que cette hypothèse ne soit probablement pas toujours respectée, le lien étroit entre les débarquements déclarés et les débarquements ajustés dans les régions de la côte sud et de la côte ouest (figures 17 et 18), où les pêches à grande échelle sont les plus importantes, indique que, dans bien des cas, la majorité des ventes des pêcheurs individuels sont effectivement saisies dans la base de données sur les débarquements déclarés et donne une certaine assurance que les estimations des débarquements remis à l'échelle reflètent plus fidèlement les débarquements réels de la pêche dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon en particulier, pour lesquelles il manque de données.

SÉLECTIVITÉ DES CASIERS

Le modèle de sélectivité des casiers donnait exactement les mêmes résultats, tant pour le site témoin de la baie Conception que pour tous les autres sites de relevés (figure 10). Dans les deux cas, et de façon plus générale dans la courbe du modèle des sites combinés, il était évident que le changement le plus abrupt de sélectivité s'est produit pour les LC d'environ 72 à 78 mm, ce qui représente une augmentation d'environ 25 % à 90 % de l'efficacité de capture dans les casiers à homard commerciaux pour cette plage de tailles. Ce profil de sélectivité en lame de couteau reflétait étroitement ceux montrés dans Estrella et Glenn (2006), où les LC correspondant à une efficacité de capture d'environ 25 % et 90 % dans les casiers à événements rectangulaires de 2 po étaient de 80 mm et de 88 mm, respectivement.

RENDEMENT DE LA PÊCHE

Tendances de la CPUE (non normalisée)

Les données des journaux de bord du FFAW, accessibles depuis 2004, ont été utilisées pour calculer la moyenne annuelle de la CPUE non normalisée (c.-à-d. le nombre de homards capturés par casier levé) pour chaque région. La CPUE a également été calculée à partir des journaux de bord obligatoires du MPO (de 2010 à 2021), et les comparaisons avec les données des journaux de bord du FFAW ont montré des tendances similaires dans les quatre régions établies aux fins d'évaluation (figure 19).

Tout au long de la série chronologique, les valeurs moyennes de la CPUE non normalisée les plus élevées étaient celles des régions de la côte sud et de la côte ouest. Ces données, ainsi que les données sur les débarquements, indiquent une densité plus élevée de homards le long des côtes sud et ouest, comparativement à d'autres régions. Dans la région de la côte sud, la CPUE est passée de 0,75 en 2011 à environ 1,5 en 2021; dans la région de la côte ouest, elle est passée de 0,45 en 2011 à 1,25 en 2021 (tableaux 8 et 9). Dans la région de la côte nord-est, la CPUE est passée de 0,36 en 2018 à 0,52 en 2021 et, dans la région d'Avalon, elle est demeurée faible tout au long de la série chronologique et était d'environ 0,30 en 2021 (figure 19, tableaux 6 et 7).

Les données des journaux de bord du MPO ont également été utilisées pour calculer la CPUE non normalisée dans chaque ZPH de 2010 à 2021. Pour la région de la côte nord-est, les tendances de la CPUE dans les ZPH (figure 20) montrent que toutes les CPUE non normalisées ont augmenté entre 2018 et 2021 pour atteindre environ 0,4. Dans la région d'Avalon, la CPUE non normalisée comparée entre les ZPH affichaient une CPUE plus élevée d'environ 0,3 à 0,35 dans les ZPH 7 et 8, 9 AB combinées, et plus près de 0,2 dans la ZPH 10 (figure 21). La CPUE non normalisée pour la région de la côte sud (ZPH 11 et 12 combinées) a affiché une augmentation du CPUE, passant de 1,1 en 2018 à 1,6 en 2021 (figure 22). Dans la région de la côte ouest, toutes les ZPH ont une tendance semblable : elles affichent les CPUE les plus faibles dans les ZPH 14A et 14BC, soit environ 1 en 2021, et les CPUE les plus élevées dans la ZPH 13B, soit près de 2 depuis 2020 (figure 23).

Les données des journaux de bord du MPO ont été utilisées pour calculer la CPUE non normalisée tout au long de la saison de pêche par période de cinq jours pour chaque ZPH et les régions respectives, de 2016 à 2021. La tendance générale est semblable dans les régions du nord-est, du sud et de la côte ouest, où le CPUE commence à être élevé au début de la saison, puis diminue et se stabilise à un faible niveau (c.-à-d. près de 0 ou 1 homard par casier) vers la fin de la saison (figure 24). Cependant, dans la région d'Avalon, les valeurs de CPUE ont tendance à demeurer faibles tout au long de la saison et elles étaient souvent constamment basses pendant toute la série chronologique. Lorsqu'on examine les tendances des CPUE non normalisés au cours de la saison dans chaque ZPH de la région de la côte nord-est, les CPUE sont élevées au début de la saison dans les ZPH 4B et 5 de 2018 à 2020, puis diminuent vers la fin de la saison (figure 25). Dans la région d'Avalon, la CPUE non normalisée demeure faible tout au long de la saison, sauf dans la ZPH 7 en 2018, où elle a commencé à être légèrement plus élevée au début de la saison (figure 26). Dans les ZPH 11 et 12 combinées, la tendance des CPUE est semblable à celle de la côte sud illustrée à la figure 24 où, en 2019 et 2021, la CPUE a augmenté à la fin de la saison (figure 27). Pour les ZPH de la région de la côte ouest, les valeurs non normalisées des CPUE ont affiché des tendances semblables pour toutes les ZPH au cours de la saison, soit une CPUE plus élevée au début de la saison et plus faible à la fin de la saison (figure 28).

L'utilisation de la CPUE non normalisée comme indice d'abondance pose certains problèmes. La densité des casiers et la concurrence peuvent influer sur la mesure dans laquelle les taux de capture indiquent bien les densités locales, et les pratiques de pêche peuvent avoir une incidence sur la capturabilité (McLeese et Wilder 1958; Miller 1990). Les pratiques de pêche peuvent varier d'un pêcheur à l'autre, c'est-à-dire que les durées d'immersion et la redistribution des casiers peuvent varier considérablement, et il est courant que des pêcheurs réduisent considérablement leur effort au cours des dernières semaines de la saison du homard. De plus, de nombreux pêcheurs de homard détiennent des permis pour d'autres espèces (p. ex. le crabe des neiges) et ajusteront leurs efforts afin de pouvoir pratiquer la pêche de ces autres espèces (Collins *et al.* 2009). Par conséquent, des travaux ont été menés pour élaborer une CPUE normalisée afin d'améliorer l'estimation des taux de capture dans l'ensemble de la pêche.

Tendances de la CPUE (normalisée)

Le modèle de normalisation des CPUE n'a révélé aucune tendance systématique en ce qui concerne les ajustements résiduels par rapport à la série de journaux de bord du MPO ou du FFAW (figure 29) et l'ajustement global appliqué aux observations intermédiaires des deux séries de données au cours de la série chronologique, et il reflétait bien l'augmentation progressive des CPUE indiquée par les deux séries de données respectivement au cours de la série chronologique à l'échelle des ZPH ainsi que des régions établies aux fins d'évaluation (figure 30). Le modèle global r^2 ajusté était de 0,43. Les CPUE des pêches ont progressivement augmenté au cours de la série chronologique dans toutes les régions établies aux fins d'évaluation. À Avalon, elle est passée de 0,17 à 0,29 homard par casier de 2005 à 2021, tandis qu'au cours de la même période, elle a augmenté de 0,17 à 0,43 sur la côte nord-est, de 0,60 à 1,52 sur la côte sud et de 0,42 à 1,12 sur la côte ouest (figure 31).

Données sur les casiers modifiés (événements d'échappement fermés) et sur la température

Les données recueillies en mer provenant de casiers modifiés ont été illustrées par les distributions de fréquence de taille et ont montré des nombres globalement très faibles (figure 32). Toutefois, il convient de noter que cela peut être dû à un échantillonnage limité dans certaines ZPH où des casiers modifiés ont été placés.

Les tendances de la température moyenne entre 2007 et 2021 fondées sur les sondes de température fixées aux casiers modifiés étaient variables (figure 33), car ces sondes n'étaient pas toujours installées de façon uniforme aux mêmes endroits chaque année. Dans la région de la côte nord-est, la température moyenne a augmenté pour atteindre un sommet en 2017 d'environ 7 °C. La région de la côte nord-est enregistrait la plage de températures les plus élevées, affichant la plus haute température moyenne, qui était supérieure à 7 °C en 2020. Pour les autres régions, les températures étaient variables, mais suivaient des tendances semblables tout au long de la série chronologique, c'est-à-dire des températures moyennes habituellement inférieures à 5 °C et une augmentation des températures à 6 °C et 7 °C en 2021. Dans la figure 34, la température mensuelle est affichée pour chaque ZPH dans chaque région respective et, comme prévu, la température moyenne augmente graduellement d'avril à juillet.

Effort

Dans l'ensemble, on estime à 22,23 millions en moyenne le nombre de casiers levés par année au cours de la période de 2004 à 2021, selon les débarquements ajustés, ce qui représente en moyenne 2,7, 5,3, 5,5 et 9,2 millions de casiers levés par année en moyenne dans les régions d'Avalon, de la côte nord-est, de la côte sud et de la côte ouest, respectivement. L'effort a été

relativement stable dans chaque région depuis 2016, atteignant en moyenne 2,6, 4,7, 5,0 et 8,8 millions de casiers levés par région (figure 35).

DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Abondances par stade

Longueur moyenne de la carapace

Les données d'échantillonnage en mer ont été utilisées pour calculer la LC moyenne du homard dans chaque région. La taille moyenne est plus grande (au-dessus de la taille minimale réglementaire) dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon, où les débarquements sont faibles, et plus petite (sous la taille minimale réglementaire ou très près de celle-ci) dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, où les débarquements sont considérablement plus élevés (figure 36). De 2004 à 2016, la taille moyenne du homard a augmenté dans la région d'Avalon, puis a diminué au cours des dernières années, passant de 91 mm en 2016 à 87 mm de LC en moyenne entre 2018 et 2021. Dans la région de la côte nord-est, entre 2004 et 2014, la taille moyenne est passée de 89 mm à 84 mm de LC en 2021. Dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, la taille moyenne du homard a atteint un sommet en 2012, soit presque la taille minimale réglementaire, et est demeurée inférieure à la taille minimale réglementaire depuis 2014, soit une LC d'environ 80 mm dans la région de la côte ouest et une LC de 81 mm dans la région de la côte sud en 2021 (figure 36).

La taille moyenne des femelles œuvées dans les régions de la côte sud et de la côte ouest est inférieure à celle des régions de la côte nord-est et d'Avalon (figure 37). Pour la région de la côte sud, en particulier, la taille moyenne des femelles œuvées était constamment inférieure à la taille minimale réglementaire jusqu'en 2020, lorsque la taille moyenne était supérieure à la taille minimale réglementaire, tandis que la taille moyenne des femelles œuvées dans les régions d'Avalon et de la côte nord-est est constamment supérieure à la taille minimale réglementaire, qui est une LC de 85 à 87 mm en moyenne ces dernières années.

Tendances des plages de tailles selon la CPUE (non normalisée)

À l'échelle régionale, les tendances selon la CPUE des prérecrues étaient les plus élevées au cours des dernières années dans la région de la côte ouest, la région de la côte sud, se classant au deuxième rang (figure 38). Dans l'ensemble, la CPUE des prérecrues a augmenté dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, mais est demeurée faible et variable dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon.

La CPUE des recrues (LC de plus de 83 mm) [figure 39] était la plus élevée dans la région de la côte sud, en moyenne au-dessus de 1 homard par casier depuis 2019. Pour les recrues, la CPUE a augmenté dans les régions du nord-est, du sud et de la côte ouest, mais est demeurée faible dans la région d'Avalon (moins de 0,5 homard par casier).

La CPUE des gros homards (LC de plus de 110 mm) était constamment faible dans toutes les régions établies aux fins d'évaluation, les niveaux les plus bas étant dans les régions de la côte sud et de la côte ouest et les plus élevés dans la région de la côte nord-est (figure 40). Depuis 2011, la CPUE des gros homards dans la région de la côte nord-est varie de 0,045 à 0,07 homard/casier; depuis 2013, la CPUE des gros homards dans les régions de la côte sud et de la côte ouest varie de 0,02 à 0,03 homard/casier.

La CPUE des femelles œuvées a suivi la même tendance que les prérecrues et les recrues, étant à ses niveaux les plus élevés dans les régions des côtes ouest et sud et les plus bas dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon de 2004 à 2021 (figure 41). Dans la région d'Avalon, la CPUE des femelles œuvées est passée de 0,13 homard par casier en 2009 à moins de

0,1 homard par casier au cours des 10 dernières années, tandis que dans la région de la côte nord-est, la CPUE des femelles œuvées est demeurée près de 0,1 homard par casier depuis 2010 (figure 41). La CPUE des femelles œuvées dans la région de la côte ouest a varié de 0,15 à 0,3 homard/casier tout au long de la série chronologique. Dans la région de la côte sud, la CPUE des femelles œuvées a varié sans tracer de tendance de 0,25 à 0,4 homard/casier jusqu'en 2019, puis a augmenté de 2019 à 2021 pour atteindre 0,7 homard/casier.

Les tendances de la CPUE des femelles œuvées (prérecrues dont la LC est inférieure à 83 mm) ont également atteint les niveaux les plus élevés dans les régions de la côte sud et de la côte ouest et les plus bas dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon, indiquant une légère augmentation de la CPUE des femelles œuvées depuis 2019 à 0,1 homard/casier (figure 42). La tendance des CPUE de femelles œuvées (taille des recrues de plus de 83 mm) a affiché les CPUE les plus élevées dans la région de la côte sud entre 2020 et 2021, soit 0,4 et 0,3 homard/casier respectivement, les CPUE étant plus près de 0,1 pour les autres régions (figure 43).

Distributions de fréquence de taille

Les données de l'échantillonnage en mer ont servi à produire les distributions de fréquence de taille et du nombre de homards par casier (par sexe) pour les mâles, les femelles œuvées, les femelles œuvées portant une encoche en V ancienne, les femelles non œuvées et les femelles non œuvées portant une encoche en V ancienne, et ce, pour chaque région de 2012 à 2021 (figures 44 et 45). Les compositions par taille et les taux de capture sont influencés par la capturabilité. Les conditions environnementales, la durée d'immersion et les changements d'engins de pêche peuvent également avoir un effet sur la capturabilité (Miller 1990). Contrairement à la composante commerciale des prises, qu'on retire après la première capture, les homards de taille non réglementaire pourraient être pêchés plusieurs fois pendant une saison de pêche, ce qui pourrait fausser l'interprétation des compositions de tailles.

En ce qui concerne la structure de taille, on a observé une plus grande plage de tailles pour les captures dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon, les deux sexes combinés; un plus grand nombre de homards ayant survécu pour atteindre des tailles supérieures (c.-à-d. une LC de plus de 92 mm) tout au long de la série chronologique; dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, il y avait peu de signes de survie des homards de plus grande taille (figure 44) et les distributions de fréquence de taille pour les mâles et les femelles indiquaient une forte baisse à partir de la taille minimale réglementaire, ce qui correspond au recrutement en lame de couteau observé pour la pêche (figure 45). Ces données indiquent que la pression de la pêche est élevée dans ces régions.

Lorsqu'on compare l'ampleur du nombre réel de homards par casier, on constate une augmentation du nombre de homards dans les régions du nord-est, du sud et de la côte ouest entre 2019 et 2021 (figure 44). On observe également une différence dans l'échelle du nombre de homards par casier sur l'axe des ordonnées (y), un plus grand nombre de homards étant répertoriés dans les régions de la côte sud et de la côte ouest que dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon.

Sexe-ratio

Dans les ratios femelles-mâles dérivés des données d'échantillonnage en mer, la proportion de femelles était plus élevée dans toutes les régions. Cela était particulièrement évident chez les homards de grande taille dans les grandes régions de la côte sud et de la côte ouest (figure 46). Cette tendance à la hausse chez les femelles pourrait être en grande partie attribuable aux règlements sur la pêche, qui interdisent la conservation des femelles lorsqu'elles sont œuvées ou portent une encoche en V. Les ratios asymétriques peuvent être le résultat de différences

entre les sexes dans la mortalité par pêche liée à la capturabilité ou au comportement. Les différences dans la structure d'habitat, les températures et les préférences quant au degré de salinité peuvent influer sur les habitudes de déplacement des mâles et des femelles, ce qui pourrait entraîner des ratios femelles-mâles faussés (Jury et Watson 2013, Boudreau *et al.* 2015).

Les ratios de sexes dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon se situaient entre 0,5 et 0,6 de 2013 à 2021, jusqu'à la taille minimale réglementaire environ (c.-à-d. LC de 82,5 mm), tandis que la proportion des grandes femelles par rapport aux mâles semblait avoir diminué depuis 2020 (figure 46). Depuis 2015, on a observé une plus grande quantité de homards dans la région de la côte sud et une augmentation de la proportion de femelles de plus grande taille. Lorsqu'on compare le ratio femelles-mâles en fonction de la proportion de femelles pour toutes les années dans chaque région (figure 47), la figure montre clairement que la proportion de femelles de plus grande taille a augmenté en 2021 dans les régions des côtes sud et ouest et a légèrement diminué dans les régions d'Avalon et de la côte nord-est par rapport aux années précédentes.

Proportion de femelles

Les données d'échantillonnage en mer ont été utilisées pour examiner la proportion de femelles qui se trouvaient dans chaque catégorie de maturité pour toutes les années d'échantillonnage (de 2004 à 2021) et les plages de tailles dans chaque région. Les résultats ont montré que la proportion la plus élevée de femelles de grande taille était composée de femelles non œuvées et portant une encoche en V ancienne, ou œuvées et portant une encoche en V ancienne (figure 48).

Comme le montre la figure 49, la proportion de femelles œuvées pour l'ensemble de la plage de tailles au cours de chaque année a augmenté dans les régions du nord-est, du sud et de la côte ouest, pour toutes les années, et la LC de 50 % (proportion de 0,5) des femelles œuvées était de 100 mm dans ces régions. Cependant, la région d'Avalon affichait une plus faible proportion de femelles œuvées et une variation de la taille à laquelle 50 % (0,5) des femelles étaient œuvées (figure 49).

Taille des femelles œuvées

Dans l'ensemble, le modèle de sélection des femelles œuvées pouvait bien s'adapter aux données dynamiques pour la plupart des régions établies aux fins d'évaluation et des années (figures 50 et 51 a,b). Lorsqu'on a comparé directement la taille des populations œuvées par année pour chaque région, il était évident qu'un changement de tendance s'est produit dans la région d'Avalon au fil du temps et que d'autres anomalies ont été relevées dans cette région. Par exemple, dans la région d'Avalon près du début de la série chronologique (2004), il y avait une proportion anormalement élevée de femelles (c.-à-d. plus de 0,3) qui étaient œuvées à des LC inférieures à environ 80 mm (figure 52). Ce taux élevé a diminué au cours de la série chronologique, mais la proportion de femelles œuvées à des LC inférieures à environ 80 mm demeure plus élevée que dans toutes les autres régions (c.-à-d. 0,25). De plus, il y a eu un changement évident vers des tailles plus grandes à maturité dans la région d'Avalon au cours de la série chronologique (figure 52). La LC de 50 % des femelles œuvées est passée de 82 mm en 2004 à 128 mm en 2021 dans la région d'Avalon. Dans toutes les autres régions, la LC de 50 % des femelles œuvées est demeurée constante depuis 2007, dans une plage de 97 à 112 mm environ (figure 52).

Modes de taille

Les fréquences de longueur ajustées en fonction de la taille ont été comparées aux fréquences de longueur des casiers commerciaux selon le sexe et le groupe de maturité pour chaque site de relevés et chaque année (figure 53). Il était évident qu'il n'y avait pas de changement dans l'abondance relative des homards de taille réglementaire dans les casiers commerciaux (où $S = 1$), mais que l'abondance des homards de taille non réglementaire augmentait. Deux observations sont dignes de mention à la figure 53 : premièrement, pour de nombreux sites et années de relevés, des modes de taille ont été observés dans les données ajustées (c.-à-d. voir les données de 2022 de Harbour Breton et de Port Saunders). Deuxièmement, dans certains cas, l'abondance relative des modes progressivement plus élevés était semblable ou inférieure à celle du mode de taille précédent (voir encore une fois les données de 2022 de Harbour Breton et de Port Saunders), comme on s'y serait attendu dans une population naturelle subissant une mortalité progressive au sein d'une cohorte. Par conséquent, une étude a été menée pour déterminer si les modes de taille définis étaient présents dans les données de relevés ajustées.

Selon les données des relevés au casier, les modes de taille (taille modale moyenne) observées comportaient des LC d'environ 64 et 74-75 mm pour les deux sexes dans tous les sites de relevés (figure 54). D'après les captures de casiers commerciaux ajustées en fonction de la sélectivité (données d'échantillonnage en mer), les modes de taille (taille modale moyenne) observées comportaient des LC d'environ 71-72 et 81 mm pour les mâles dans toutes les régions et à d'environ 73 et 81-82 mm pour les femelles dans toutes les régions (figure 55).

D'après l'analyse des mélanges pour la taille modale moyenne, les distributions de fréquence de taille ajustées en fonction de la sélectivité pour les casiers commerciaux, par sexe et par groupe de maturité pour chaque région et année, ont été affichées (figure 56). Plusieurs caractéristiques, plus manifeste dans l'examen des années regroupées (figures 57 et 58), ont été relevées. Tout d'abord, au cours des dernières années, on a observé des pics constants de LC de près de 72 à 73 mm et de 81 à 82 mm, indicatifs de modes de taille (figure 57).

Cependant, le mode de taille regroupant les LC d'environ 81 à 82 mm est clairement intercepté par la pêche, ce qui signifie que seulement la moitié du mode prévu est observée au cours d'une année donnée. Cette observation a par la suite été utilisée pour affiner l'indice des prérecreus dans l'évaluation de ce mode de taille regroupant les LC d'environ 72 à 73 mm, étant donné le potentiel d'effets de confusion variant selon la pêche sur un indice de recrutement englobant toutes les captures de taille non réglementaire. Un examen des taux de prises par transformation logarithmique montre que, pour la plupart des régions et années, même les courbes de prises ajustées en fonction de la sélectivité ne permettent pas d'estimer les taux de mortalité totale (c.-à-d. la mortalité naturelle) chez les homards de taille non réglementaire en raison de l'abondance croissante au-delà de la plage de tailles non réglementaires (figure 58). Cependant, cette tendance a été contrée dans les régions de la côte sud et de la côte ouest au cours des dernières années, où l'abondance relative des homards d'une LC d'environ 70 mm est plus élevée que celle des homards d'une LC d'environ 80 mm, par exemple. Une série chronologique de la mortalité totale des homards de taille réglementaire n'a pas été estimée pour cette évaluation, mais les possibilités de le faire à mesure que le recrutement augmente au sein de certaines populations sont grandes à l'avenir.

Indice de recrutement

L'indice de recrutement des homards d'une LC de 68 à 78 mm, basé sur le mode affiné non exposé à la mortalité par pêche dans les données provenant des casiers commerciaux ajustées en fonction de la sélectivité (données d'échantillonnage en mer), a été calculé pour chaque

année (de 2004 à 2021) par sexe et par région (figure 59). L'indice de recrutement a légèrement augmenté dans la région de la côte nord-est au cours des dernières années et est demeuré faible au cours de la série chronologique dans la région d'Avalon. Dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, l'indice de recrutement pour les mâles et les femelles a augmenté avec une hausse marquée du nombre de femelles au cours des dernières années.

Mortalité totale et biomasse exploitable

La courbe de croissance de von Bertalanffy « modifiée d'Ennis » a produit le résultat souhaité en mettant en place un processus asymptotique dans l'estimation des âges relatifs chez les homards (figure 11). Les homards les plus petits (taille minimale réglementaire de 82,5 mm; consignée à 83 mm) de la population de taille réglementaire ont été estimés à l'âge relatif de 8,26 ans, tandis que les homards à la LC de 115 mm, les plus gros utilisés dans l'estimation de la mortalité, ont été estimés à 18,09 ans.

Dans l'ensemble, les régressions linéaires de l'abondance relative par rapport à l'âge relatif correspondent bien aux données pour les deux sexes dans la plupart des régions et des années (figures 60 et 61). Cependant, dans de nombreux cas, la distribution des données créait systématiquement une forme en « bâton de hockey » en raison de la faible abondance de homards relativement vieux dans la population. En fin de compte, cela résulte du processus selon lequel une conversion de la longueur donne de meilleurs résultats lorsque la longueur est utilisée comme mesure de l'axe des abscisses (x) et que la plage de tailles (de ce fait les âges relatifs) est plus précise sur l'axe des abscisses; la recherche sur une véritable relation entre la longueur et l'âge pourrait améliorer cette méthode. Dans l'ensemble, les estimations Z ont été jugées comme une approximation raisonnable de la mortalité chez les homards de taille réglementaire.

Les mâles présentaient des taux de mortalité annuels plus élevés que les femelles, et les taux de mortalité pour les deux sexes étaient plus élevés dans les régions de la côte sud et de la côte ouest que dans les régions d'Avalon ou de la côte nord-est (figure 62). La mortalité plus élevée chez les mâles reflète probablement à la fois les ratios femelles-mâles déséquilibrés dans les populations de homard de Terre-Neuve, où l'on trouve plus de femelles, ainsi qu'une certaine protection à l'égard des femelles, dont l'interdiction de débarquer les femelles œuvées et marquées d'une encoche en V. En 2021, on a estimé que les femelles [f] et les mâles [m] avaient les taux de mortalité annuels suivants (%) : Avalon – f46, m44, côte nord-est – f47, m51, côte sud – f52, m64, côte ouest – f55, m71.

On a estimé que la biomasse du homard de taille réglementaire par sexe était plus élevée chez les femelles que chez les mâles dans toutes les régions établies aux fins d'évaluation et pour toutes les années (figure 63), ce qui reflète encore probablement les ratios femelles-mâles déséquilibrés et les protections additionnelles accordées aux femelles dans la pêche. Les indices de biomasse des captures déclarées dans les régions d'Avalon et de la côte nord-est ont été jugés irréalistes (trop faibles) et moins représentatifs de la biomasse réelle que les estimations fondées sur les débarquements ajustés. L'analyse a montré que la biomasse a augmenté, à des niveaux différents, dans toutes les régions ces dernières années; seule la région d'Avalon n'affiche aucune augmentation progressive depuis 2017. Dans la région d'Avalon, la biomasse totale a varié d'environ 450 à 900 tonnes de 2018 à 2021, dans la région de la côte nord-est, il a augmenté d'environ 625 à 1 400 tonnes pendant cette période, tandis que les régions de la côte sud et de la côte ouest ont connu une augmentation approximative 2 800 à 4 500 tonnes et de 3 500 à 5 000 tonnes, respectivement, pendant cette période (figure 63).

Les indices de taux d'exploitation fondés sur les estimations de la biomasse (débarquements/biomasse) dérivées des courbes des prises converties en longueur reflètent de près les tendances de mortalité totale, étant plus élevés dans les régions de la côte sud et de la côte ouest que dans les régions d'Avalon et de la côte nord-est, et plus élevés chez les mâles que chez les femelles (figure 64). En 2021, les indices du taux d'exploitation total (femelles et mâles) dans les régions d'Avalon, de la côte nord-est, de la côte sud et de la côte ouest étaient respectivement de 42,9 %, 46,5 %, 54,1 % et 59,2 %.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA GESTION

Marquage par encoche en V

Le marquage par encoche en V des femelles œuvées a lieu chaque année depuis son adoption dans la région de T.-N.-L. dans les années 1990. Il n'existe aucun compte fiable du pourcentage de marquage par encoche en V, mais d'après les journaux de bord du FFAW (pêche repère), on estime qu'il est inférieur à 15 % et variable d'une région à l'autre.

Les journaux de bord du FFAW (pêche repère) ont été utilisés pour estimer le pourcentage d'encoches en V (nombre de femelles œuvées portant une encoche en V/nombre total de femelles œuvées) par année dans toutes les régions. En moyenne, l'étendue du marquage par encoche en V variait de 4 % à 15 %, le taux le plus faible étant enregistré dans les régions des côtes sud et ouest et le plus élevé dans la région d'Avalon (figure 65). En général, d'après les journaux de bord du FFAW (pêche repère), il y a eu une baisse globale du pourcentage de femelles œuvées marquées d'une encoche en V depuis la fin des années 2000.

On pense que les grosses femelles produisent des œufs plus viables que les petites femelles (Attard et Hudon, 1987) et la protection de ces grosses femelles dans la population est une mesure raisonnable pour accroître la production d'œufs. La pratique du marquage par encoche en V devrait être encouragée chez les pêcheurs.

Selon les proportions de homards portant une encoche en V dans l'aire de répartition (d'après les données d'échantillonnage en mer), il était évident dans toutes les régions que la majorité des grands homards survivants de la population étaient des femelles portant une encoche en V (figure 66). C'est une indication que le marquage par encoche en V est très efficace pour protéger les grosses femelles œuvées de la mortalité par pêche.

Modèles d'estimation par recrue

Le modèle du rendement par recrue a montré que les niveaux maximums globaux de rendement à long terme correspondaient aux taux de pêche annuels d'environ 30 % par année chez les mâles et les femelles (figure 67). Ces tendances globales reflétaient les contributions les plus importantes au rendement global découlant du fait que les catégories de stade les plus importantes pouvaient persister dans la population en raison de taux d'exploitation faibles à modérés (c.-à-d. moins de 25 %). Ces estimations montrent que le gain de poids cumulé selon la taille présente des avantages linéaires. À titre de référence, le taux d'exploitation optimal, synonyme de F_{rnd} , est inférieur à celui qu'on estime actuellement dans n'importe quelle région, bien que les régions d'Avalon et de la côte nord-est soient relativement proches.

Pour ce qui est des géniteurs par recrue et des œufs par recrue, les tendances prévoyaient une baisse progressive des deux indices à mesure que les taux d'exploitation augmentent (figure 68). Toutefois, pour les deux mesures, les niveaux d'exploitation supérieurs à 30 % par année étaient associés aux résultats proches ou passés des parties centrales des courbes du modèle. Enfin, le changement de taille chez les femelles œuvées (figure 49) dans la région d'Avalon au fil du temps a entraîné une baisse progressive du nombre potentiel de géniteurs

par recrue et d'œufs par recrue au fil du temps et peut souligner la nécessité d'étudier ce changement de taille à la maturité.

CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES

La température à la surface de la mer en été a augmenté depuis 1981 dans les quatre régions géographiques et s'est caractérisée par un creux au début des années 1990 et par un pic au début des années 2010 (figure 69). C'est ce qui a entraîné des conditions océanographiques de l'habitat plus favorables pour le homard d'Amérique (Le Bris *et al.*, 2018; Steneck et Wahle, 2013) ainsi que de récentes améliorations dans les perspectives de recrutement.

SOURCES D'INCERTITUDE

L'évaluation repose principalement sur des données dépendantes de la pêche. Les débarquements déclarés sont fondés sur les bordereaux d'achat qui sont fournis par les acheteurs au MPO et ne tiennent pas compte des ventes locales, du braconnage et des mortalités dues à la manipulation pouvant survenir avant la vente des captures. L'ampleur des ventes locales, en particulier, peut être considérable et varie d'une année à l'autre et selon l'endroit. Il est donc difficile d'obtenir une estimation du nombre total de prélèvements pour une année donnée.

En ce qui concerne l'utilisation de données principalement dépendantes de la pêche pour cette évaluation, les effets potentiels des différences d'une année à l'autre dans la couverture spatiale et temporelle sont inconnus. Les différences en matière de capturabilité entre les tailles et les groupes (c'est-à-dire, les homards immatures par rapport aux homards sexuellement matures; les homards portant ou non une encoche en V), ainsi que les effets dépendant de la densité, peuvent compliquer l'interprétation des données de l'échantillonnage en mer et des journaux de bord. Les conditions environnementales, la durée d'immersion et les changements liés aux engins de pêche (taille, matériel) peuvent également avoir un effet sur la capturabilité. Les quantités relatives dans les groupes de taille changent considérablement au cours de la saison de pêche; ainsi, les données sur les tailles agrégées pour l'ensemble de la saison de pêche sont difficiles à interpréter.

Il existe une incertitude quant à la façon dont les débarquements ont été ajustés pour cette évaluation et aux effets potentiels que cela pourrait avoir sur les estimations de la biomasse. Cependant, cette préoccupation est largement compensée par une différence minimale entre les débarquements déclarés et les débarquements ajustés dans les régions dominantes de la côte ouest et de la côte sud, de sorte que les indices globaux de biomasse des stocks devraient être relativement robustes concernant cette question. De plus, les sources de données sur la relation longueur-poids ne sont pas à jour (années 1980), ce qui peut avoir une incidence sur l'interprétation de l'analyse pour cette évaluation.

CONCLUSIONS

En 2022, les débarquements préliminaires ont atteint le niveau le plus élevé enregistré depuis un siècle (5 780 t), ce qui reflète les tendances à la hausse dans les régions du nord-est, du sud et de la côte ouest, tandis que les débarquements déclarés dans la région d'Avalon sont demeurés faibles. Toutefois, les taux de déclaration varient d'une région à l'autre, et les débarquements déclarés ne reflètent probablement pas les prélèvements totaux. Les indices de biomasse ont atteint des sommets de la série chronologique dans toutes les régions établies aux fins d'évaluation au cours des dernières années.

Malgré des signes de taux d'exploitation élevés dans la plupart des régions établies aux fins d'évaluation (40 à 70 % en 2021), tous les indicateurs clés montrent des signes soutenus de

croissance dans toutes les régions établies aux fins d'évaluation. Les perspectives de recrutement à court terme semblent stables dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon, et aux niveaux les plus élevés de la série chronologique dans les régions de la côte sud et de la côte ouest. Des améliorations récentes dans le recrutement semblent être associées à l'augmentation de la température à la surface de la mer dans les régions établies aux fins d'évaluation.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Aiken, D.E., and Waddy, S.L. 1980. Reproductive Biology. In: [The Biology and Management of Lobsters Vol. I: Physiology and Behavior](#). Edited by J.S. Cobb and B.F. Philips. Academic Press. New York. pp. 215–276.
- Aiken, D.E., and Waddy, S.L. 1982. [Cement Gland Development, Ovary Maturation, and Reproductive Cycles in the American Lobster *Homarus americanus*](#). J. Crustac. Biol. 2(3): 315–327.
- Attard, J., and Hudon, C. 1987. [Embryonic Development and Energetic Investment in Egg Production in Relation to Size of Female Lobster \(*Homarus americanus*\)](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44(6): 1157–1164.
- Benaglia, T., Chauveau, D., Hunter, D.R., and Young, D.S. 2009. [mixtools: An R Package for Analyzing Finite Mixture Models](#). J. Stat. Software. 32(6): 1–29.
- Boudreau, S.A., Anderson, S.C., and Worm, B. 2015. [Top-down and bottom-up forces interact at thermal range extremes on American lobster](#). J. Anim. Ecol. 84(3): 840–850.
- Collins, R., Stansbury, D., Veitch, P., and Janes, J. 2009. [Recent trends and management changes in the American lobster \(*Homarus americanus*\) fishery in Newfoundland](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/096. iv + 29 p.
- Comeau, M., and Savoie, F. 2002. [Maturity and Reproductive Cycle of the Female American Lobster, *Homarus americanus*, in the Southern Gulf of St. Lawrence, Canada](#). J. Crustac. Biol. 22(4) : 762–774.
- Coughlan, E.J., Mullenney, D.R.J., Baker, K.D. et Cyr, F. 2023. [Évaluation de l'état du stock de homard \(*Homarus americanus*\) à Terre-Neuve-et-Labrador \(ZPH 3–14C\)](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/029. iv + 53 p.
- Dinning, K.M., and Rochette, R. 2019. [Evidence that mud seafloor serves as recruitment habitat for settling and early benthic phase of the American lobster *Homarus americanus* H. \(Decapoda: Astacidea: Nephropidae\)](#). J. Crustac. Biol. 39(5) : 594–601.
- Ennis, G.P. 1973. [Food, Feeding, and Condition of Lobsters, *Homarus americanus*, Throughout the Seasonal Cycle in Bonavista Bay, Newfoundland](#). J. Fish. Res. Board Can. 30(12): 1905–1909.
- Ennis, G.P. 1978. [Growth curves for Newfoundland lobsters from data on molt increment and proportion molting](#). DFO. CAFSAC Res. Doc. 1978/29. 11 p.
- Ennis, G.P. 1980. Recent and Current Canadian Research on Growth of Lobsters in the Wild. In Proceedings of the Canada-U S. Workshop on Status of Assessment for N.W. Atlantic Lobster (*Homarus americanus*) Stocks. Edited by V.C. Anthony, and J.F. Caddy. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 932: 9–15.
- Ennis, G.P. 1995. [Larval and Postlarval Ecology](#). In: Biology of the Lobster *Homarus americanus*. Edited by J.R. Factor. Academic Press. San Diego, California. pp. 23–46.

-
- Ennis, G.P., Collins, P.W., Dawe, G., and Squires, W.R. 1986. Fisheries and Population Biology of Lobsters (*Homarus Americanus*) at Arnold's Cove, Newfoundland. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 1438.
- Ennis, G.P., Collins, P.W., Badcock, G.D., and Dawe, G. 1997. [Review of the Newfoundland Lobster Fishery](#). DFO. Can. Stock Asses. Sec. Res. Doc. 1997/126. 55 p.
- Estrella, B.T., and Glenn, R.P. 2006. Lobster trap escape vent selectivity. Massachusetts Division of Marine Fisheries Technical Report. TR-27. 19 p.
- Fogarty, M.J. 1989. Forecasting Yield and Abundance of Exploited Invertebrates. In Marine Invertebrate Fisheries: Their Assessment and Management. Edited by J.F. Caddy. Wiley-Interscience. New York. pp. 701–724.
- FRCC. 1995. A conservation framework for Atlantic lobster : report to the Minister of Fisheries and Oceans. Dept. Cat. No. FRCC95.R.1. Cat No. Fs23-278/1995E. 96 p.
- Haddon, M. 2020. [Using R for Modelling and Quantitative Methods in Fisheries](#). Chapman and Hall/CRC. 352 p.
- Jarvis, C. 1989. Movement Patterns of Late-Stage Ovigerous Female Lobsters (*Homarus americanus* Milne-Edwards) at Jeddore, Nova Scotia. M.S. thesis. Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada.
- Jury, S.H., and Watson, W.H. 2013. [Seasonal and sexual differences in the thermal preferences and movements of American lobsters](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 70(11): 1650–1657.
- Lawton, P., and Lavalli, K.L. 1995. Postlarval, Juvenile, Adolescent, and Adult Ecology. In: Biology of the Lobster *Homarus americanus*. Edited by J.R. Factor. Academic Press. San Diego, California. pp. 47–88.
- Le Bris, A., Mills, K.E., Wahle, R.A., Chen, Y., Alexander, M.A., Allyn, A.J., Schuetz, J.G., Scott, J.D., and Pershing, A.J. 2018. [Climate vulnerability and resilience in the most valuable North American fishery](#). Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 115: 1831-1836.
- McLeese, D.W., and Wilder, D.G. 1958. [The Activity and Catchability of the Lobster \(*Homarus americanus*\) in Relation to Temperature](#). J. Fish. Res. Board Can. 15(6): 1345–1354.
- Miller, R.J. 1990. [Effectiveness of Crab and Lobster Traps](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47(6): 1228–1251.
- Reynolds, R.W., Smith, T.M., Liu, C., Chelton, D.B., Casey, K.S., Schlax, M.G. 2007. [Daily high-resolution-blended analyses for sea surface temperature](#). J. Clim. 20: 5473–5496.
- R Core Team. 2023. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Scarratt, D.J. 1980. The food of lobsters. In: Proceedings of the Workshop on the Relationship between Sea Urchin Grazing and Commercial Plant/Animal Harvesting. Edited by J.D. Pringle, G.J. Sharp, and J.F. Caddy. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 954: 66–91.
- Seiden, J.M, Wilke, K.M., and Schneider, D.C. 2012. Lobster Sustainability Measures in Newfoundland: Are they Effective? Research Report. Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland and Labrador. 12 p.
- Steneck, R.S., and Wahle, R. 2013. [American lobster dynamics in a brave new ocean](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 70(11): 1612–1624.
- Waddy, S.L., and Aiken, D.E. 1986. [Multiple Fertilization and Consecutive Spawning in Large American Lobsters, *Homarus americanus*](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43(11): 2291–2294.

-
- Waddy, S.L., and Aiken, D.E. 1990. [Intermolt Insemination, an Alternative Mating Strategy for the American Lobster \(*Homarus americanus*\)](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47(12): 2402–2406.
- Wood, S.N. 2017. [Generalized Additive Models: An Introduction with R \(2nd edition\)](#). Chapman and Hall/CRC Press. 496 p.

ANNEXE I – TABLEAUX

Tableau 1. Limites quotidiennes de casiers par pêcheur titulaire d'un permis, par ZPH de 2019 à 2021.

ZPH	Nombre de casiers
3	200
4A	200
4B	200
5	150
6	100
7	150
8	100
9A	200
9B	100
10	200
11	185
12	135
13A	180
13B	220
14A	250
14B	250
14C	300

Tableau 2 a. Nombre de journaux de bord de pêcheurs-repères du FFAW et de journaux de bord obligatoires du MPO retournés dans la région de la côte nord-est (ZPH 3 à 6) entre 2004 et 2021.

Année	ZPH 3		ZPH 4A		ZPH 4B		ZPH 5		ZPH 6	
	Pêcheur-repère	MPO								
2004	—	—	—	—	7	—	3	—	2	—
2005	1	—	2	—	6	—	3	—	2	—
2006	1	—	2	—	14	—	7	—	6	—
2007	2	—	2	—	15	—	6	—	7	—
2008	1	—	10	—	5	—	6	—	7	—
2009	2	—	12	—	5	—	6	—	9	—
2010	2	14	18	158	33	204	13	177	18	151
2011	1	16	11	114	35	167	12	125	15	114
2012	1	7	11	34	35	88	13	74	14	63
2013	2	2	5	2	29	5	8	7	13	2
2014	1	10	3	47	29	100	7	95	9	86
2015	1	13	4	50	26	86	7	80	7	66
2016	—	10	7	48	22	123	9	86	10	69
2017	—	11	5	72	21	123	10	87	7	92
2018	—	10	4	74	17	116	7	103	8	93
2019	—	7	2	48	17	92	5	83	8	59
2020	—	19	1	85	14	130	8	122	5	81
2021	—	18	1	87	7	145	4	122	4	109

Tableau 2 b. Nombre de journaux de bord de pêcheurs-repères du FFAW et de journaux de bord obligatoires du MPO retournés dans la région d'Avalon (ZPH 7-10) de 2004 à 2021.

Année	ZPH 7		ZPH 8		ZPH 9A		ZPH 9B		ZPH 10	
	Pêcheur-repère	MPO								
2004	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2005	3	—	1	—	—	—	2	—	7	—
2006	6	—	3	—	1	—	4	—	22	—
2007	7	—	3	—	1	—	5	—	21	—
2008	6	—	3	—	1	—	4	—	19	—
2009	7	—	2	—	1	—	4	—	23	—
2010	13	70	5	29	1	2	4	14	32	164
2011	10	48	5	21	2	2	1	7	30	106
2012	12	26	5	15	2	2	2	7	27	55
2013	7	1	3	2	1	—	—	—	21	5
2014	7	39	3	13	1	4	1	5	19	53
2015	7	32	4	10	1	3	—	4	17	47
2016	6	40	4	18	2	4	—	4	21	49
2017	7	50	4	25	1	3	—	3	17	59
2018	5	51	3	37	1	2	—	5	15	58
2019	6	37	3	10	3	5	1	5	15	33
2020	3	50	2	31	1	6	4	4	11	53
2021	3	46	—	28	1	9	3	7	9	57

Tableau 2 c. Nombre de journaux de bord de pêcheurs-repères du FFAW et de journaux de bord obligatoires du MPO retournés dans les régions de la côte sud (ZPH 11–12) et de la côte ouest (ZPH 13A–14C) de 2004 à 2021.

Année	ZPH 11		ZPH 12		ZPH 13A		ZPH 13B		ZPH 14A		ZPH 14BC	
	Pêcheur-repère	MPO										
2004	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	–
2005	5	–	–	–	1	–	2	–	1	–	4	–
2006	13	–	7	–	3	–	8	–	8	–	11	–
2007	15	–	7	–	3	–	8	–	6	–	11	–
2008	17	–	5	–	3	–	5	–	4	–	5	–
2009	22	–	8	–	5	–	5	–	8	–	12	–
2010	34	303	8	43	7	132	7	147	19	172	21	158
2011	33	210	8	38	6	92	6	103	17	129	19	127
2012	32	135	7	31	8	27	5	56	17	71	19	64
2013	33	14	8	–	5	3	6	7	19	9	20	5
2014	31	152	7	26	4	49	5	57	14	77	18	77
2015	32	133	7	23	4	42	4	52	12	62	18	62
2016	30	143	7	35	3	53	5	58	12	85	16	82
2017	29	172	7	35	3	49	5	62	13	106	16	98
2018	28	157	7	24	2	49	3	67	11	93	16	95
2019	30	112	7	12	4	34	4	46	14	60	17	43
2020	18	184	7	31	2	58	5	81	13	124	14	94
2021	21	187	6	26	1	64	5	66	10	111	12	108

Tableau 3. ZPH où un échantillonnage en mer a été effectué pour chacune des quatre régions, de 2004 à 2021.

Année	Côte nord-est	Avalon	Côte sud	Côte ouest
2004	4A, 4B, 5, 6	S.O.	11	13B, 14A, 14B
2005	4A, 5	10	11	14A, 14B
2006	5	10	11	14A, 14B
2007	4B, 5	10	11	14A, 14B
2008	4B, 5	10	11	14A, 14B
2009	4A, 4B, 5	10	11	14A, 14B
2010	3, 4A, 4B, 5, 6	7, 8, 9A, 10	11, 12	13A, 13B, 14A, 14B
2011	4B, 5	8, 9 A, 10	11	14A, 14B
2012	3, 4A, 4B, 5, 6	7, 8, 9A, 10	11, 12	13A, 13B, 14A, 14B
2013	4B, 5, 6	7, 8, 9A, 9B, 10	11, 12	13A, 13B, 14A, 14B
2014	4B, 5	8, 9A, 9B, 10	11, 12	14A, 14B
2015	4B, 5	8, 9A, 9B, 10	11, 12	14A, 14B
2016	4B; 5; 10, 11, 12.	7,8, 9A, 9B	11, 12	S.O.
2017	4B, 5, 6	7, 10	11, 12	14A, 14B
2018	4B 5, 6	7, 10	11, 12	14A, 14B
2019	4B, 5, 6	7, 10	11, 12	14A, 14B
2020	5	10	11	14A, 14B
2021	5, 6	10	11	14A, 14B

Tableau 4. Permis annuels délivrés, limites du nombre de casiers et débarquements déclarés pour Terre-Neuve, de 2004 à 2022. Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022.

Année	Permis délivrés	Limites du nombre de casiers	Débarquements (t)
2004	–	–	1 911
2005	–	–	2 612
2006	2 908	3 400	2 640
2007	2 888	3 400	2 560
2008	2 887	3 350	2 954
2009	2 841	3 350	2 490
2010	2 835	3 350	2 507
2011	2 793	3 150	1 891
2012	2 690	3 120	2 059
2013	2 563	3 120	2 176
2014	2 491	3 120	2 101
2015	2 450	3 120	2 571
2016	2 353	3 120	2 791
2017	2 322	3 120	2 869
2018	2 280	3 120	3 339
2019	2 329	3 120	4 572
2020	2 327	3 120	4 451
2021	2 289	3 120	4 992
2022	2 256	3 120	5 781*

Tableau 5. Débarquements de homards déclarés (en tonnes) par région et total des débarquements pour T.-N.-L., de 1990 à 2022. Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022.

Année	Côte nord-est	Avalon	Côte sud	Côte ouest	Débarquements totaux
1990	733	360	368	1 461	2 922
1991	729	441	448	1 461	3 079
1992	720	464	544	1 478	3 206
1993	467	333	557	1 266	2 623
1994	544	321	541	1 232	2 638
1995	506	337	501	1 204	2 548
1996	488	248	490	1 152	2 378
1997	435	185	463	1 096	2 179
1998	428	181	543	895	2 047
1999	398	151	496	773	1 818
2000	348	114	547	753	1 762
2001	386	127	619	1 032	2 164
2002	321	125	662	948	2 056
2003	313	97	722	1 122	2 254
2004	223	70	730	887	1 911
2005	309	78	949	1 274	2 612
2006	254	82	1 031	1 273	2 640
2007	197	44	1 061	1 258	2 560
2008	236	51	1 264	1 403	2 954
2009	197	61	1 141	1 090	2 489
2010	197	67	1 259	991	2 514
2011	126	45	968	753	1 892
2012	137	44	1 058	823	2 062
2013	135	30	1 160	851	2 176
2014	122	22	1 068	889	2 101
2015	142	29	1 205	1 195	2 571
2016	149	37	1 321	1 284	2 791
2017	154	31	1 231	1 453	2 869
2018	160	228	1 446	1 705	3 339
2019	229	64	1 839	2 440	4 572
2020	224	39	1 707	2 481	4 451
2021	291	37	2 033	2 631	4 992
2022	430*	71*	1 744*	3 536*	5 781*

Tableau 6. Permis annuels délivrés, limites du nombre de casiers par permis, débarquements déclarés et moyenne des CPUE pour la région de la côte nord-est (ZPH 3, 4A, 4B, 5 et 6). Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022.

Année	Permis délivrés	Limites du nombre de casiers	Débarquements (t)	Moyenne des CPUE selon les journaux de bord des pêcheurs-repères (nombre/casier)	Moyenne des CPUE selon les journaux de bord du MPO (nombre/casier)
2004	–	–	223	0,15	–
2005	–	900	309	0,20	–
2006	1 167	1 000	254	0,20	–
2007	1 157	1 000	197	0,19	–
2008	1 155	850	236	0,24	–
2009	1 130	850	197	0,21	–
2010	1 126	850	197	0,26	0,27
2011	1 095	850	126	0,22	0,24
2012	1 117	850	137	0,25	0,26
2013	1 091	850	135	0,26	0,32
2014	1 070	850	126	0,31	0,35
2015	1 036	850	205	0,28	0,32
2016	957	850	157	0,26	0,26
2017	941	850	154	0,37	0,36
2018	913	850	161	0,28	0,30
2019	937	850	229	0,38	0,36
2020	935	850	224	0,45	0,42
2021	924	850	291	0,52	0,42
2022	896	850	430*	–	–

Tableau 7. Permis annuels délivrés, limites du nombre de casiers par permis, débarquements déclarés et moyenne des CPUE pour la région d'Avalon (ZPH 7, 8, 9A, 9B et 10). Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022.

Année	Permis délivrés	Limites du nombre de casiers	Débarquements (t)	Moyenne des CPUE selon les journaux de bord des pêcheurs-repères (nombre/casier)	Moyenne des CPUE selon les journaux de bord du MPO (nombre/casier)
2004	—	—	70	—	—
2005	—	750	78	0,17	—
2006	612	650	82	0,20	—
2007	605	650	44	0,16	—
2008	605	750	51	0,24	—
2009	584	750	61	0,24	—
2010	585	750	70	0,30	0,28
2011	574	750	45	0,26	0,27
2012	589	750	48	0,26	0,28
2013	570	750	30	0,29	0,37
2014	560	750	23	0,29	0,34
2015	553	750	30	0,27	0,28
2016	537	750	37	0,28	0,30
2017	522	750	37	0,29	0,30
2018	508	750	28	0,26	0,29
2019	533	750	64	0,29	0,35
2020	533	750	39	0,31	0,33
2021	508	750	37	0,29	0,30
2022	503	750	71*	—	—

Tableau 8. Permis annuels délivrés, limites du nombre de casiers par permis, débarquements déclarés et moyenne des CPUE pour la région de la côte sud (ZPH 11-12). Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022.

Année	Permis délivrés	Limites du nombre de casiers	Débarquements (t)	Moyenne des CPUE selon les journaux de bord des pêcheurs-repères (nombre/casier)	Moyenne des CPUE selon les journaux de bord du MPO (nombre/casier)
2004	–	–	730	–	–
2005	–	350	949	0,62	–
2006	367	350	1 031	0,61	–
2007	364	350	1 066	0,56	–
2008	364	350	1 280	0,70	–
2009	364	350	1 145	0,69	–
2010	364	350	1 307	0,72	0,80
2011	364	350	994	0,63	0,66
2012	329	320	1 089	0,74	0,78
2013	306	320	1 164	0,83	0,89
2014	300	320	1 084	0,82	0,92
2015	300	320	1 232	0,90	0,96
2016	300	320	1 329	0,95	0,94
2017	300	320	1 230	0,98	0,97
2018	300	320	1 450	1,20	1,16
2019	300	320	1 839	1,36	1,31
2020	300	320	1 707	1,68	1,50
2021	300	320	2 033	1,81	1,58
2022	300	320	1 744*	–	–

Tableau 9. Permis annuels délivrés, limites du nombre de casiers par permis, débarquements déclarés et moyenne des CPUE pour la région de la côte ouest (ZPH 13A, 13B, 14A, 14B et 14C). Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022.

Année	Permis délivrés	Limites du nombre de casiers	Débarquements (t)	Moyenne des CPUE selon les journaux de bord des pêcheurs-repères (nombre/casier)	Moyenne des CPUE selon les journaux de bord du MPO (nombre/casier)
2004	–	–	888	0,20	–
2005	–	1 400	1 276	0,44	–
2006	762	1 400	1 275	0,52	–
2007	762	1 400	1 260	0,49	–
2008	763	1 400	1 404	0,51	–
2009	763	1 400	1 096	0,51	–
2010	760	1 400	1 022	0,42	0,47
2011	760	1 200	769	0,40	0,45
2012	655	1 200	875	0,49	0,50
2013	596	1 200	873	0,55	0,63
2014	561	1 200	906	0,48	0,59
2015	561	1 200	1 211	0,63	0,73
2016	559	1 200	1 329	0,63	0,68
2017	559	1 200	1 490	0,70	0,72
2018	559	1 200	1 756	0,71	0,82
2019	559	1 200	2 440	0,98	1,17
2020	559	1 200	2 481	1,34	1,47
2021	557	1 200	2 623	1,06	1,31
2022	557	1 200	3 536*	–	–

ANNEXE II – FIGURES

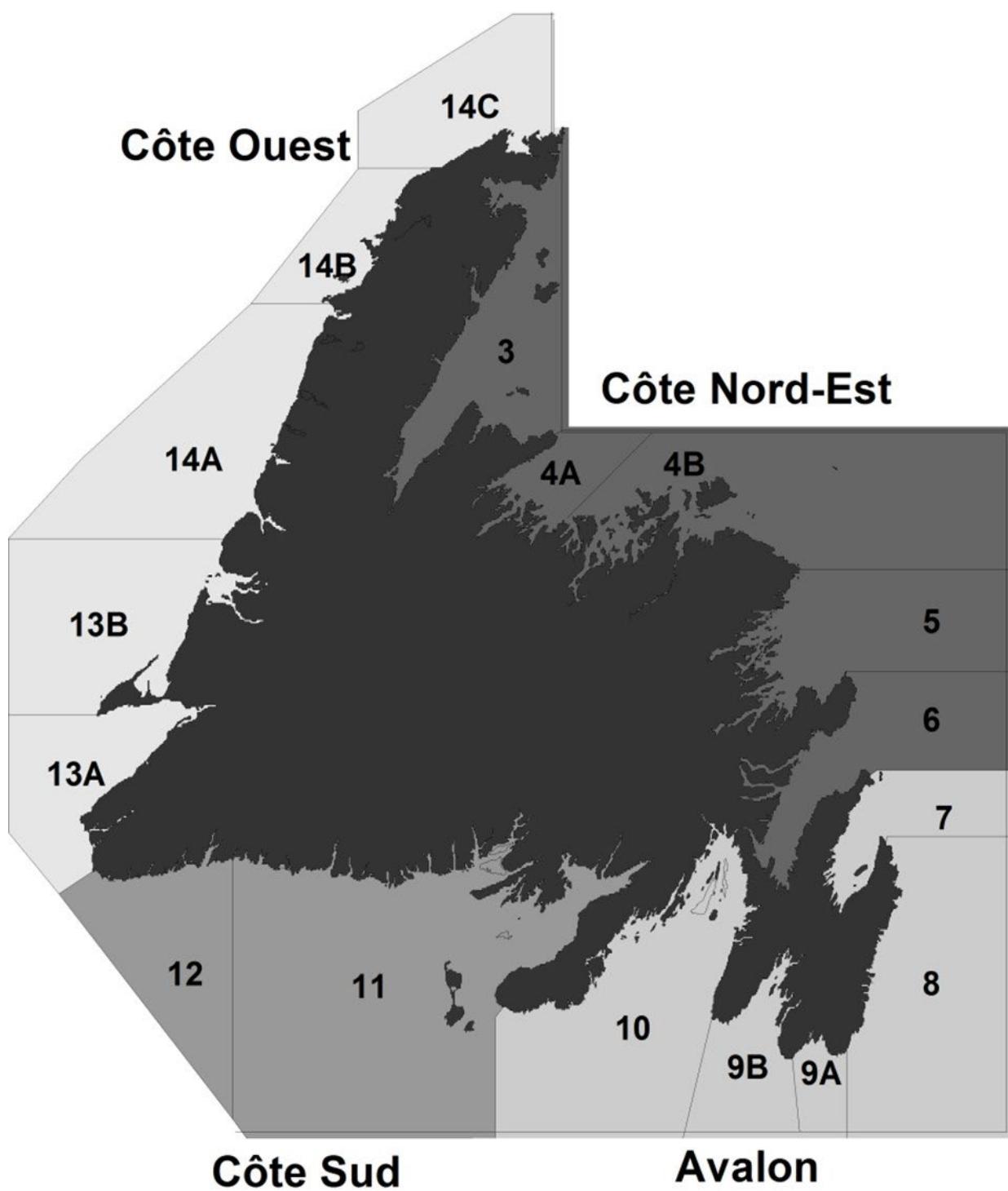


Figure 1. Carte montrant les ZPH (3 à 14 °C) dans les quatre régions établies aux fins d'évaluation (côte nord-est, Avalon, côte sud et côte ouest).

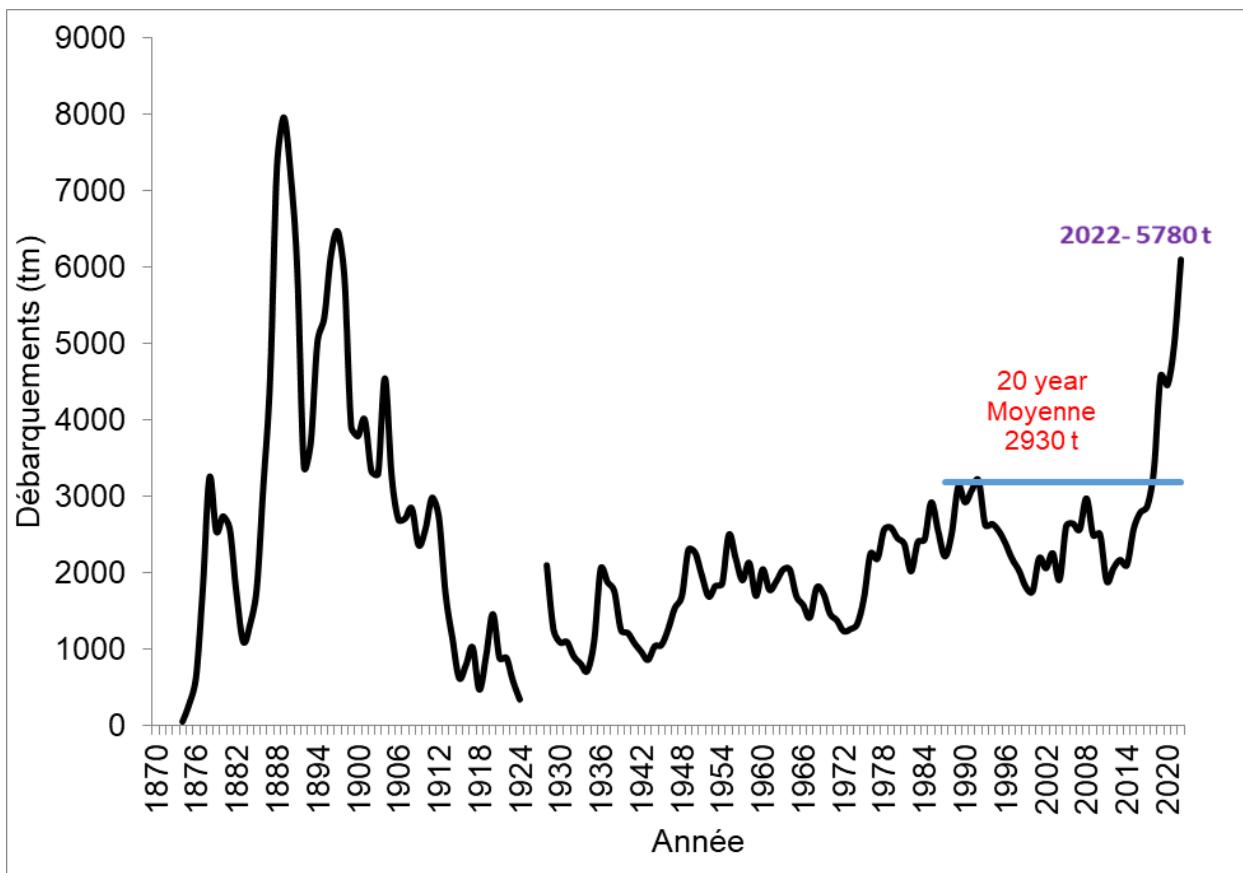
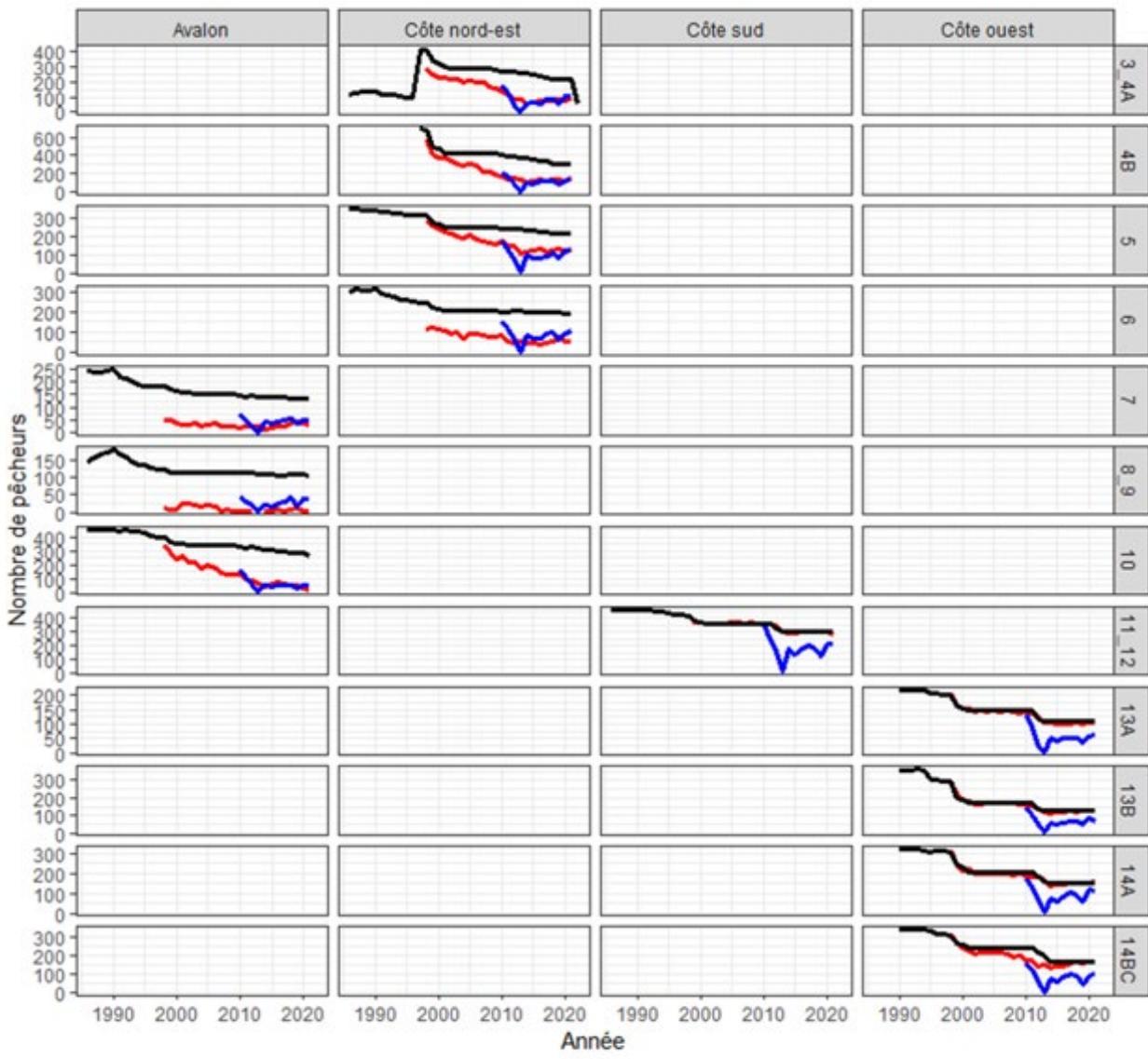


Figure 2. Débarquements déclarés (tonnes métriques [tm]) pour la pêche du homard à Terre-Neuve entre le milieu des années 1870 et 2022, notamment la moyenne sur 20 ans (ligne bleue pleine) et les débarquements pour l'année 2022. Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022.



Type de déclaration : — nbre_ventes_déclaré — nbre_journaux_déclaré — nbre_permis_déclaré

Figure 3. Nombre de pêcheurs titulaires de permis, ayant enregistré une ou plusieurs ventes à un transformateur et déclaré un ou plusieurs registres des pêches dans les journaux de bord, par année, ZPH et région. À noter que « n^{bre} » dans la légende signifie « nombre ».

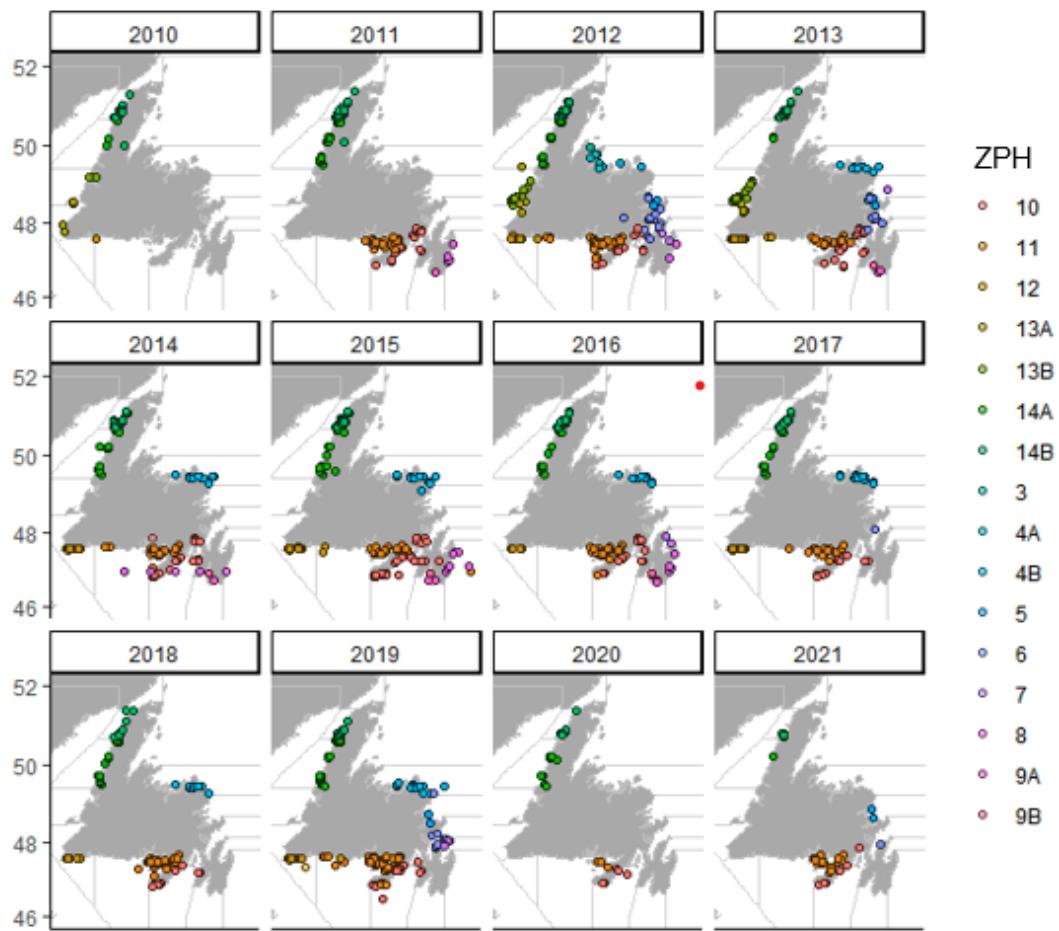


Figure 4. Carte des sites d'échantillonnage en mer pour les casiers commerciaux situés dans chaque ZPH de 2010 à 2021.

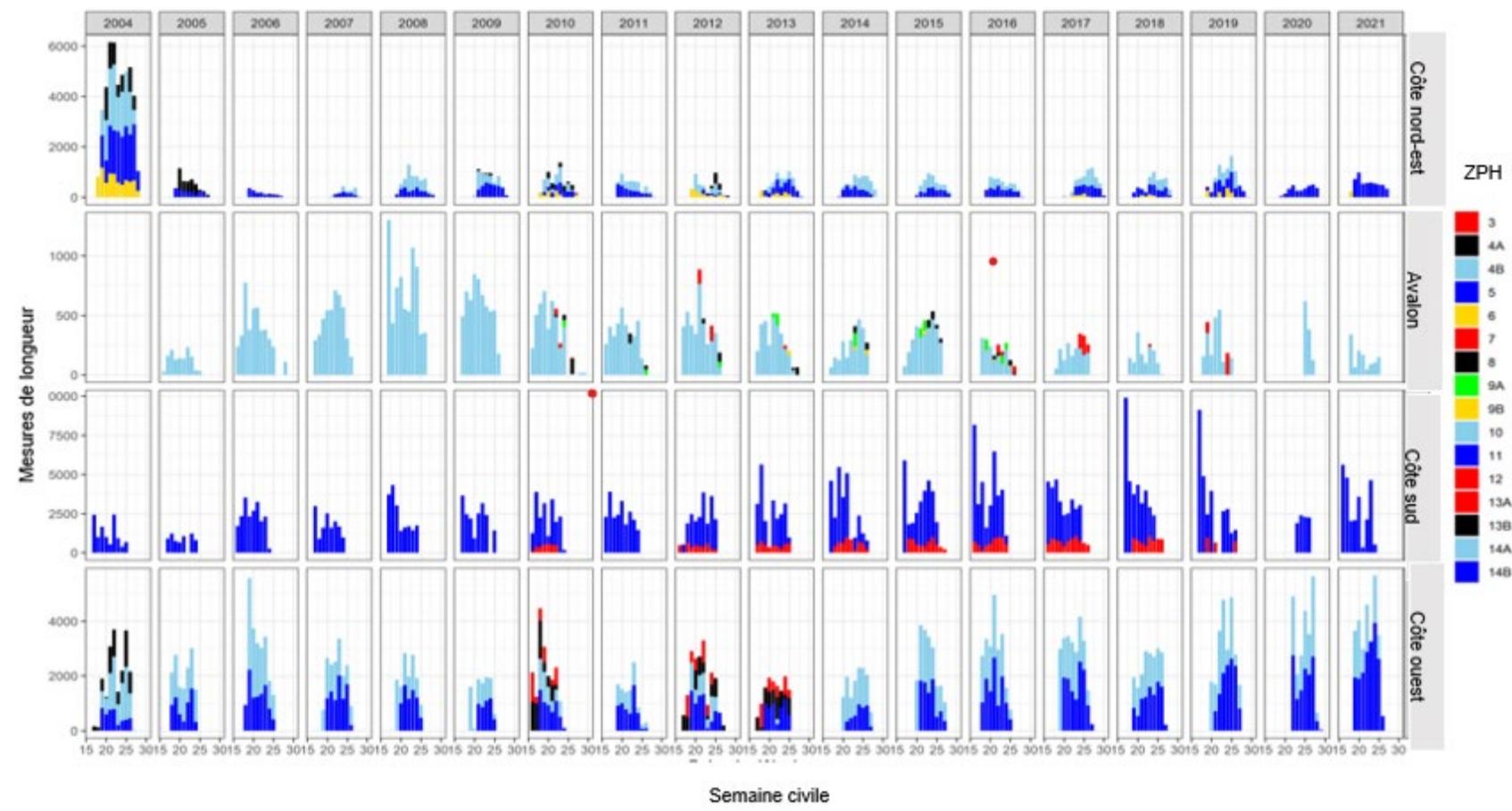


Figure 5. Distribution des mesures d'échantillonnage en mer provenant de casiers commerciaux situés dans les ZPH de chaque région, de 2004 à 2021.

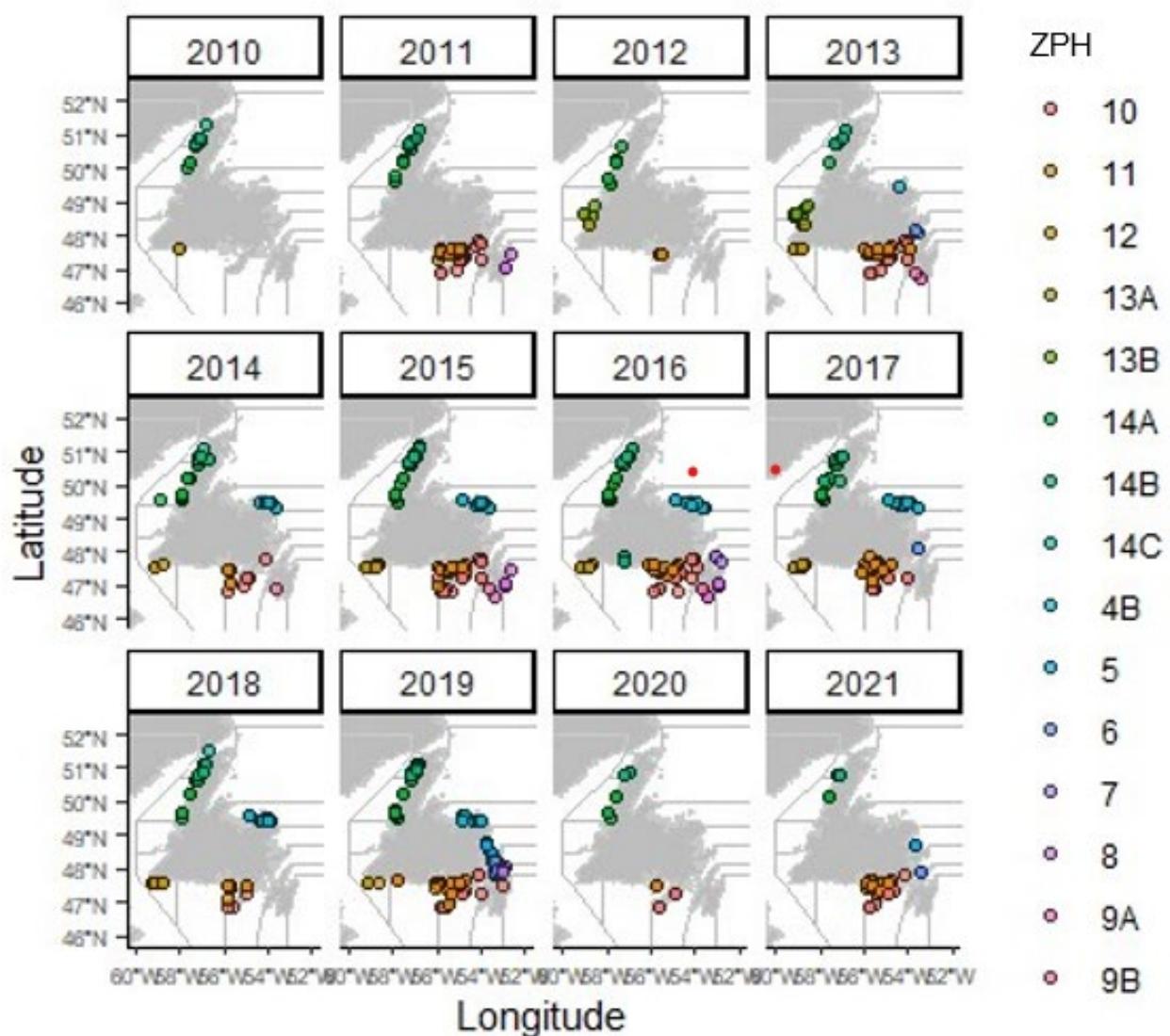


Figure 6. Carte des sites d'échantillonnage en mer pour les casiers modifiés (événements d'échappement fermés ciblant les homards de taille non réglementaire) et des sondes de température dans chaque ZPH de 2010 à 2021.

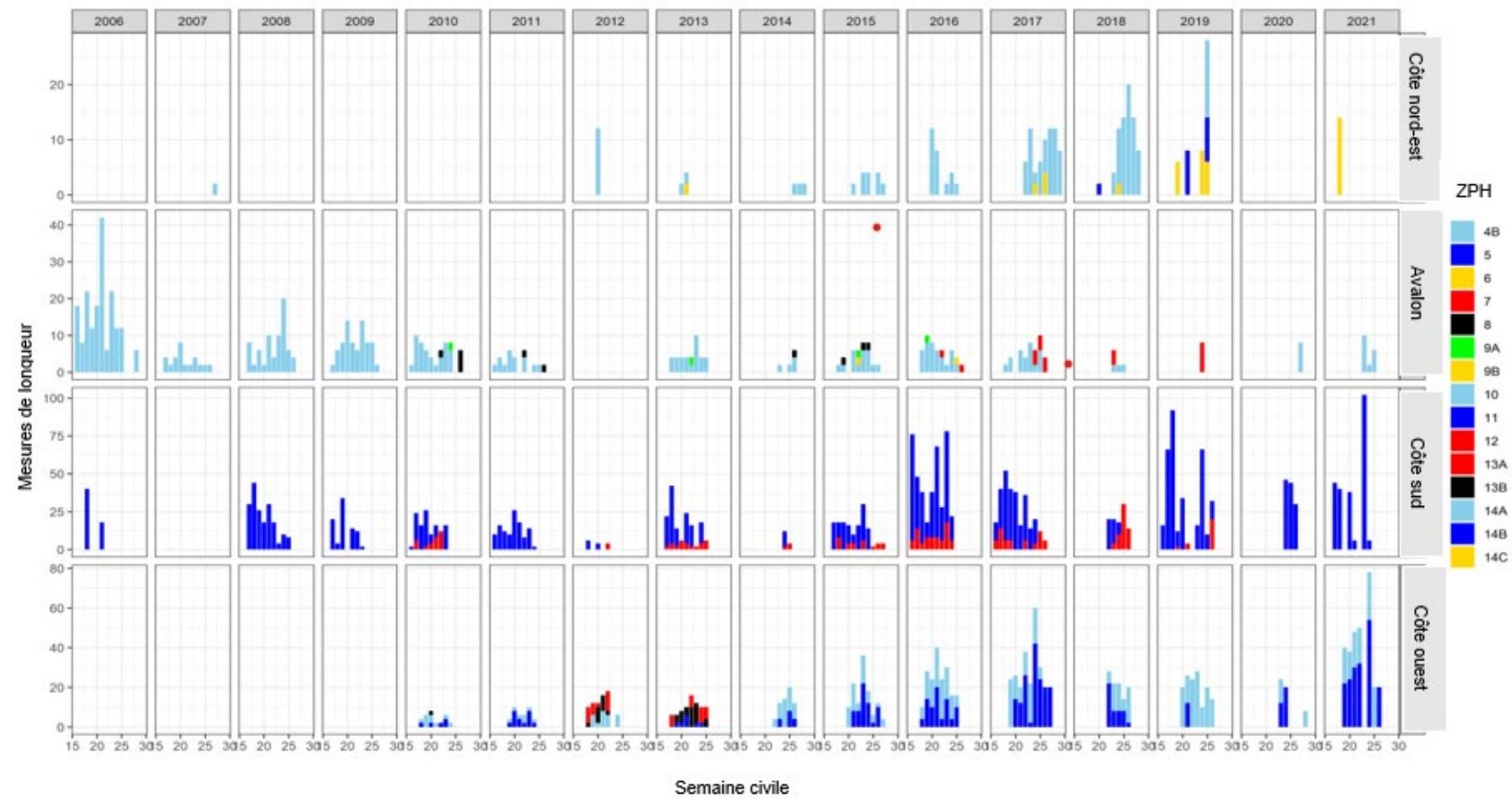


Figure 7. Distribution des mesures d'échantillonnage en mer provenant de casiers modifiés dans les ZPH de chaque région de 2004 à 2021.

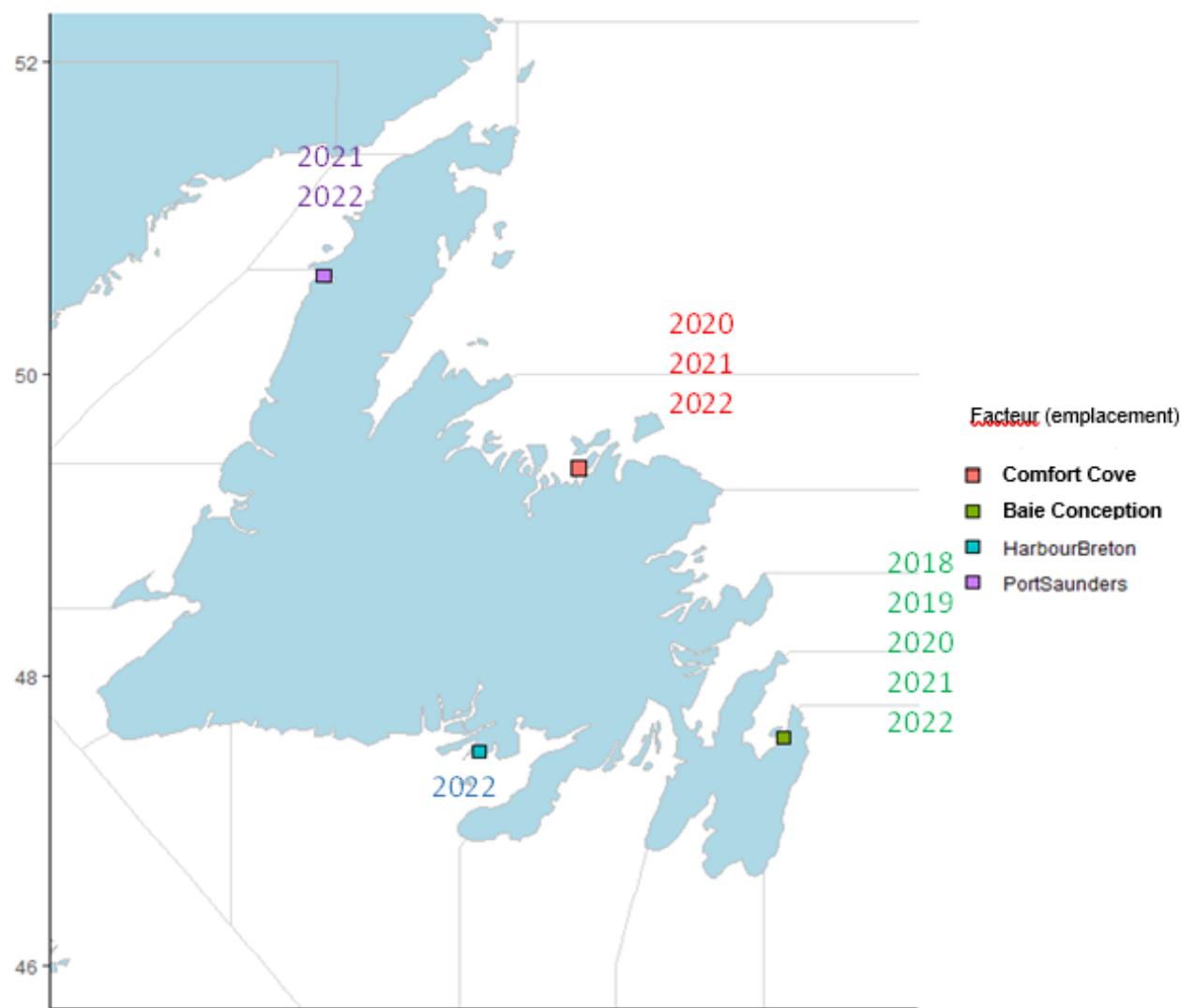


Figure 8. Carte montrant les emplacements des relevés au casier à homards et les années respectives où les relevés ont eu lieu à chaque emplacement.

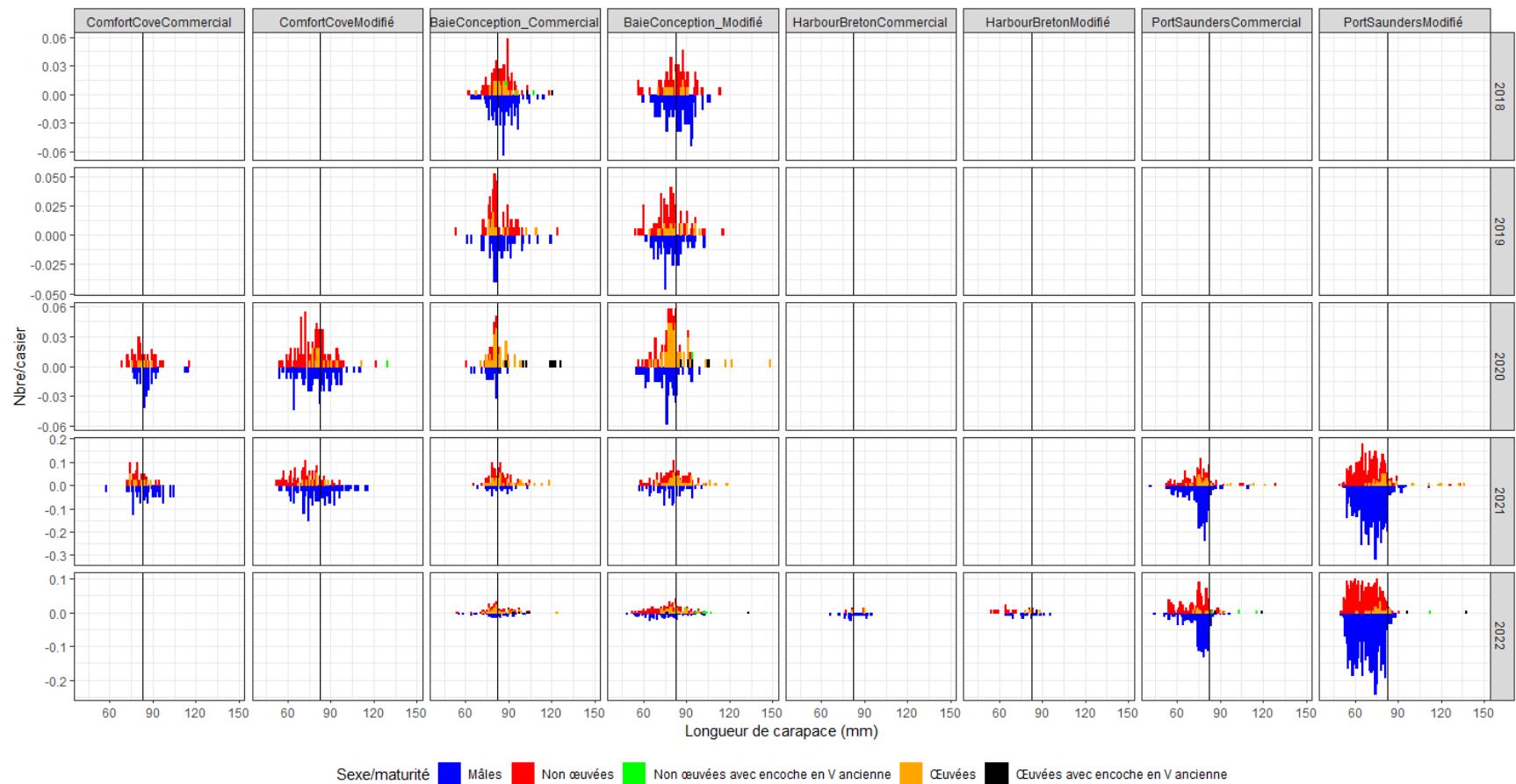


Figure 9. Distribution des mesures du homard recueillies lors des relevés au casier (casiers commerciaux et casiers modifiés) à chaque emplacement (baie Conception, Comfort Cove, Port Saunders et Harbour Breton), de 2018 à 2022.

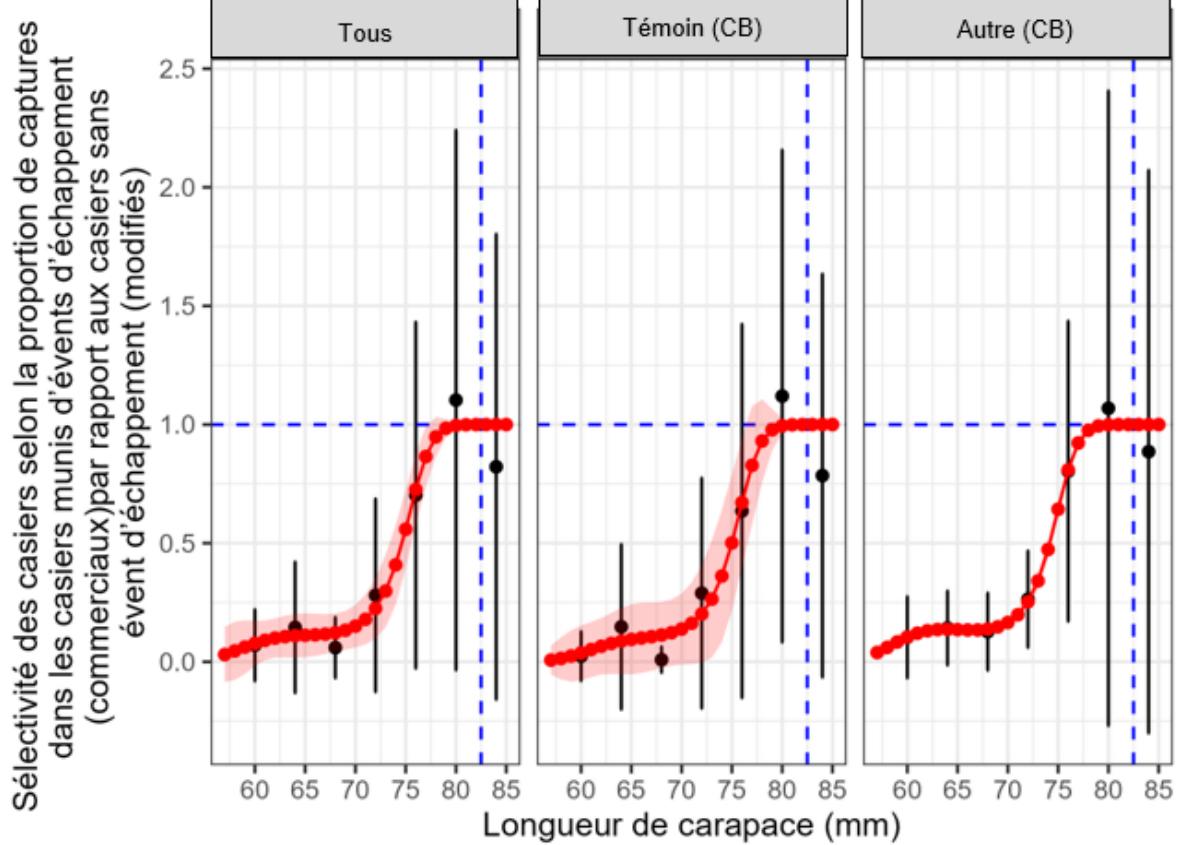


Figure 10 a. Courbes de sélectivité des casiers selon les taux de capture dérivés des relevés au casier commercial par rapport au casier modifié. Les captures au casier par jour pour une année et un site donnés. Les longueurs de carapace sont regroupées par incrément de 4 mm. Les points noirs sont des estimations moyennes des ratios de captures et les lignes noires sont deux écarts types. Les points rouges montrent les valeurs prévues par le modèle et les zones grisées indiquent deux erreurs types. Il est à noter que pour les ratios de captures supérieurs à ceux où 1 a été obtenu la première fois, on a supposé qu'ils étaient de 1 avant l'ajustement du modèle. Les lignes verticales en bleu indiquent la taille réglementaire et les lignes horizontales en bleu représentent un ratio de captures de 1. Témoin[CB] désigne la baie Conception et Autre[-CB] désigne Comfort Cove, Harbour Breton et Port Saunders.

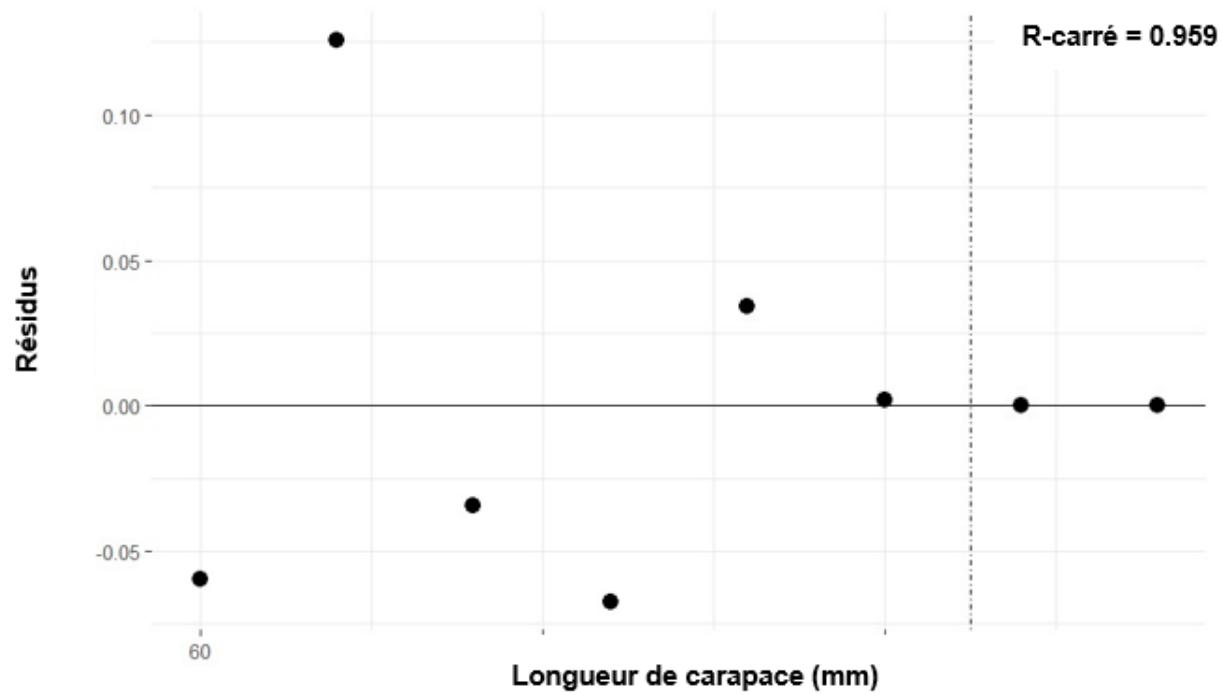


Figure 10 b. Graphiques de résidus pour les courbes de sélectivité des casiers selon les taux de capture fondés sur les relevés au casier commercial par rapport au casier modifié (valeur r^2 ajoutée).

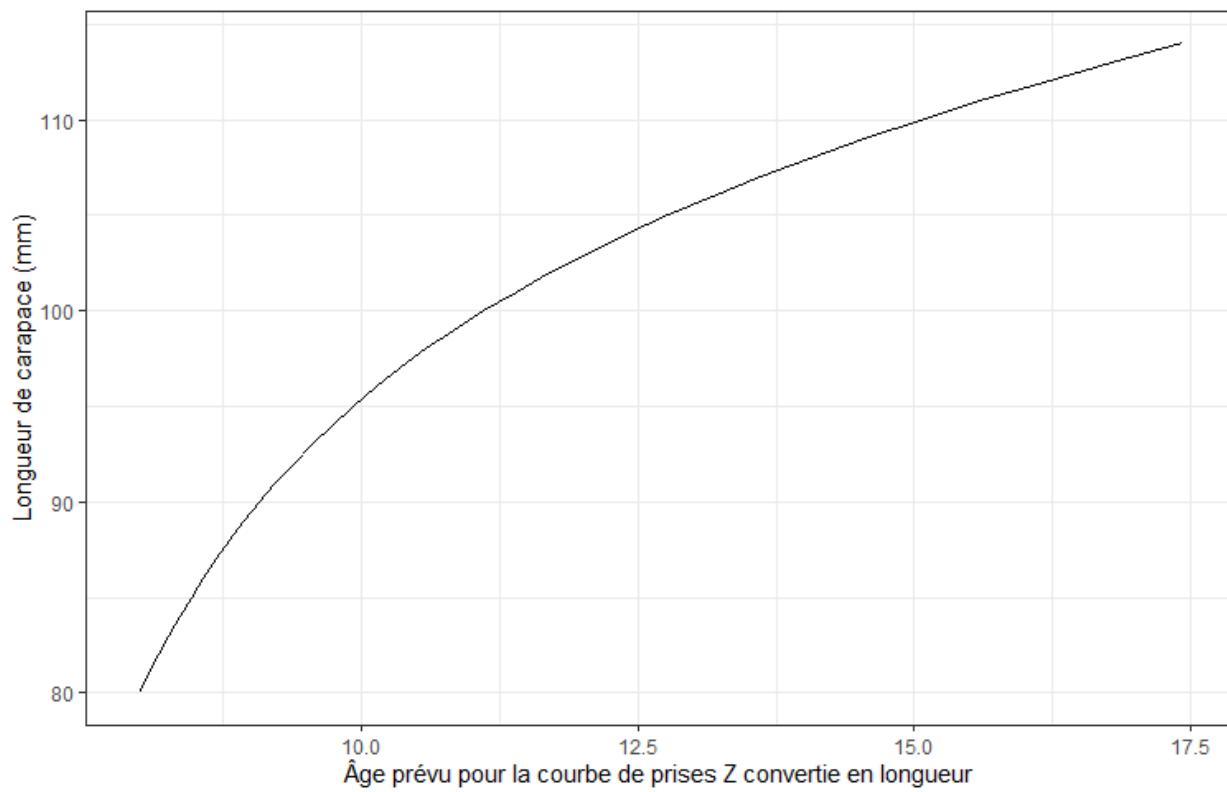


Figure 11. Courbe longueur-âge utilisée pour estimer l'âge relatif du homard de taille réglementaire dans une courbe des prises converties en longueur. Les données ont été estimées sous la forme de tailles moyennes pour les deux sexes combinés selon les courbes de croissance de von Bertalanffy présentées dans Ennis et al. (1986).

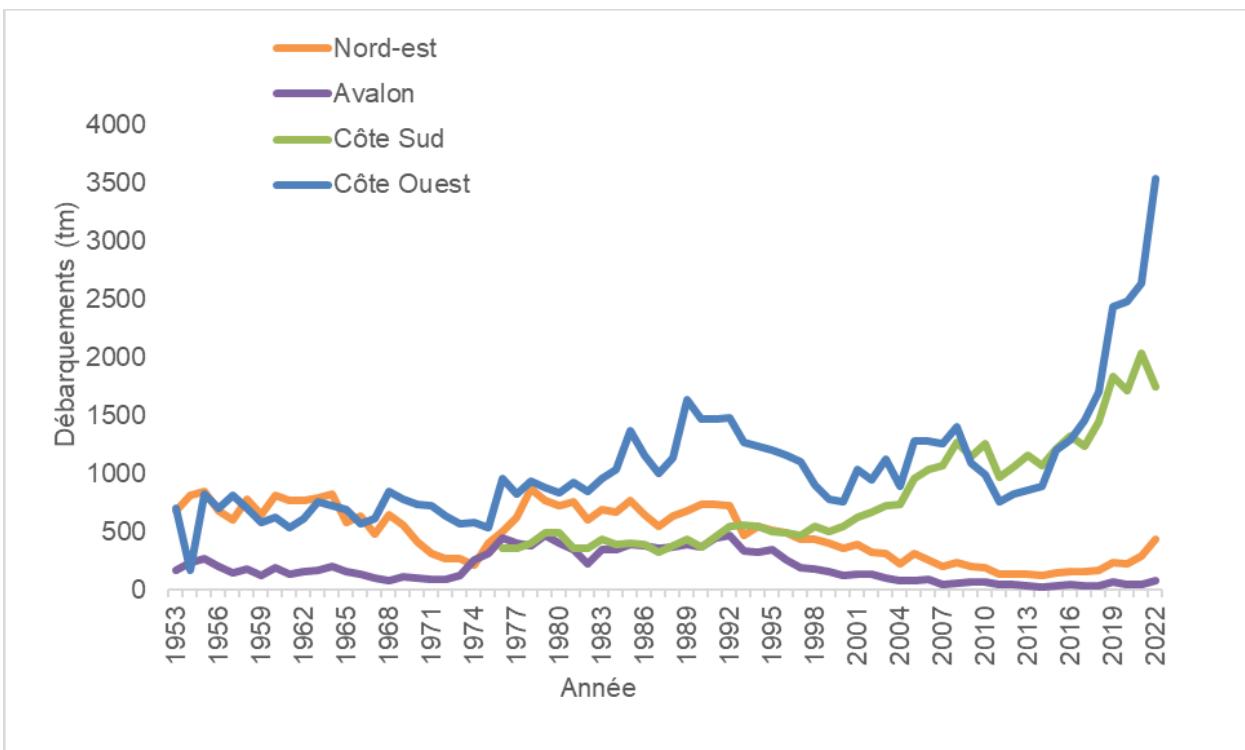


Figure 12. Débarquements déclarés (tm) dans chaque région établie aux fins d'évaluation de 1953 à 2022. Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022.

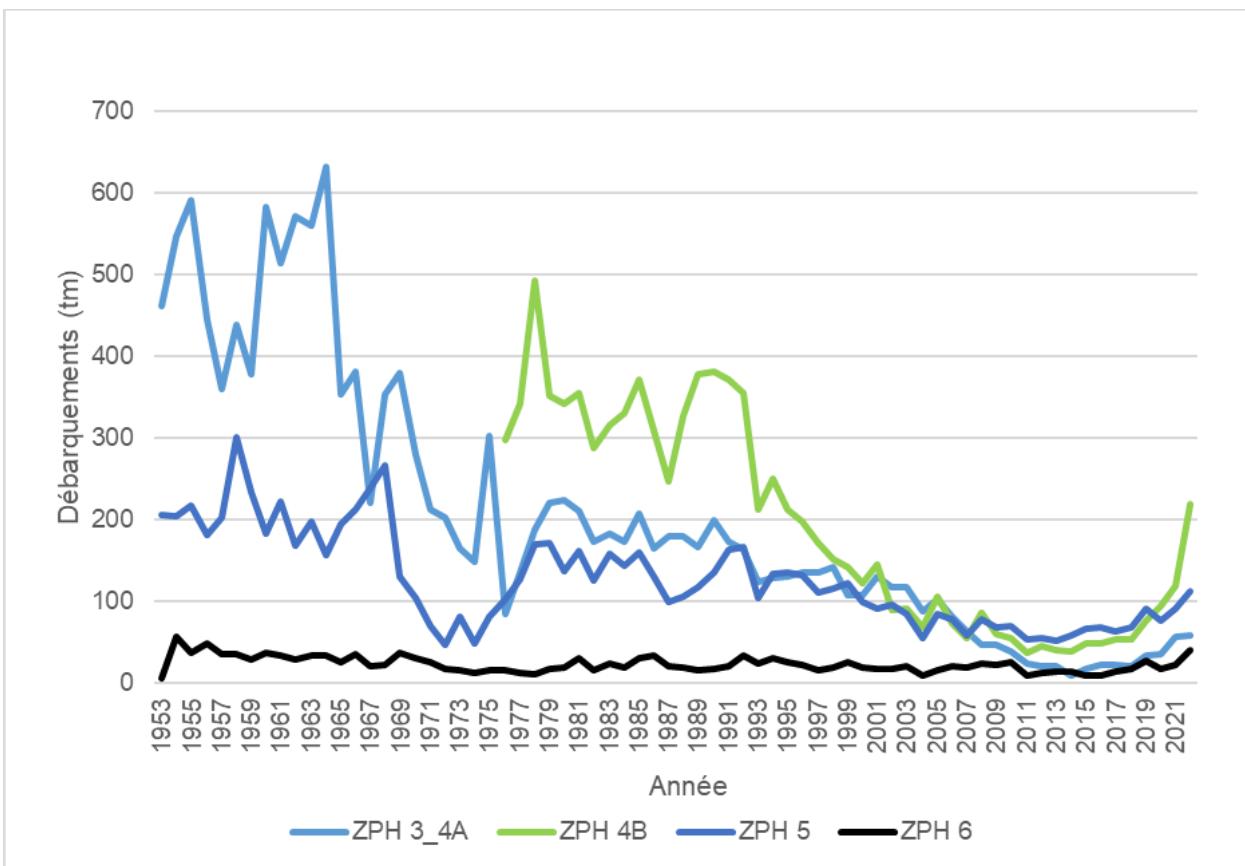


Figure 13. Débarquements (tm) déclarés pour les ZPH 3-4A, 4B, 5 et 6 dans la région de la côte nord-est de 1953 à 2022. Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022. Pour certaines ZPH où il y avait moins de cinq pêcheurs, acheteurs ou navires (règle de cinq), les débarquements déclarés ont été combinés.

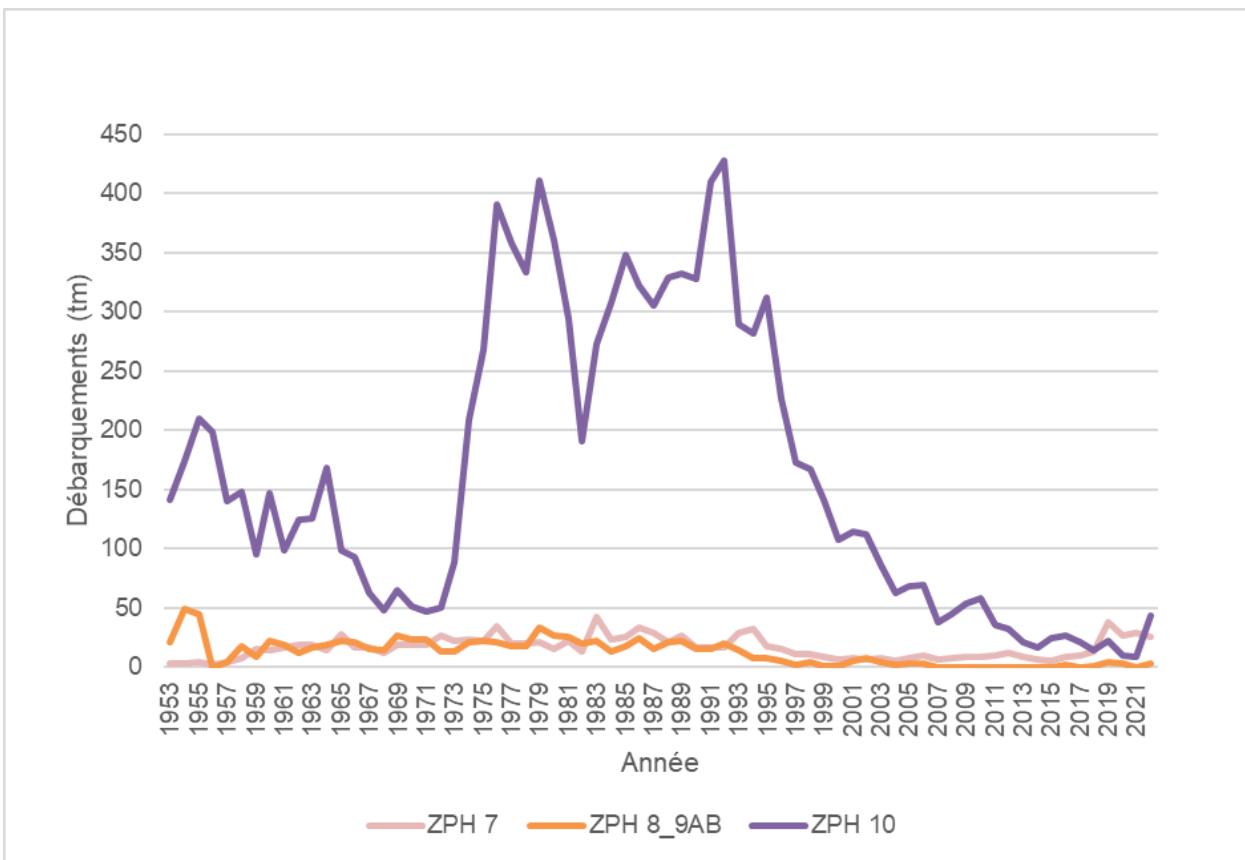


Figure 14. Les débarquements (tm) déclarés pour la pêche au homard pour les ZPH 7, 8-9AB et 10 de la région d'Avalon de 1953 à 2022. Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022. Pour certaines ZPH où il y avait moins de cinq pêcheurs, acheteurs ou navires (règle de cinq), les débarquements déclarés ont été combinés.

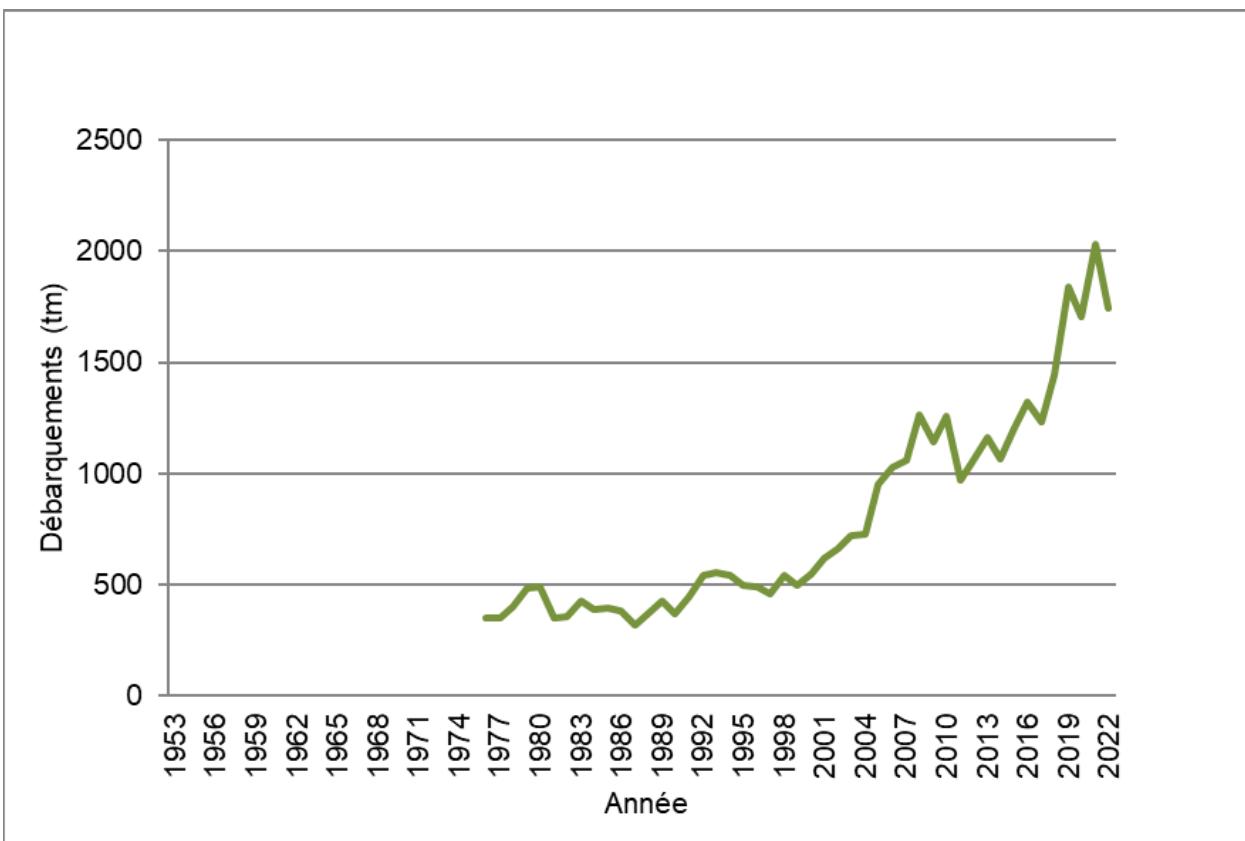


Figure 15. Débarquements déclarés (tm) pour la pêche au homard pour les ZPH 11 et 12 de la région de la côte sud de 1976 à 2022. Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022. Pour certaines ZPH où il y avait moins de cinq pêcheurs, acheteurs ou navires (règle de cinq), les débarquements déclarés ont été combinés.

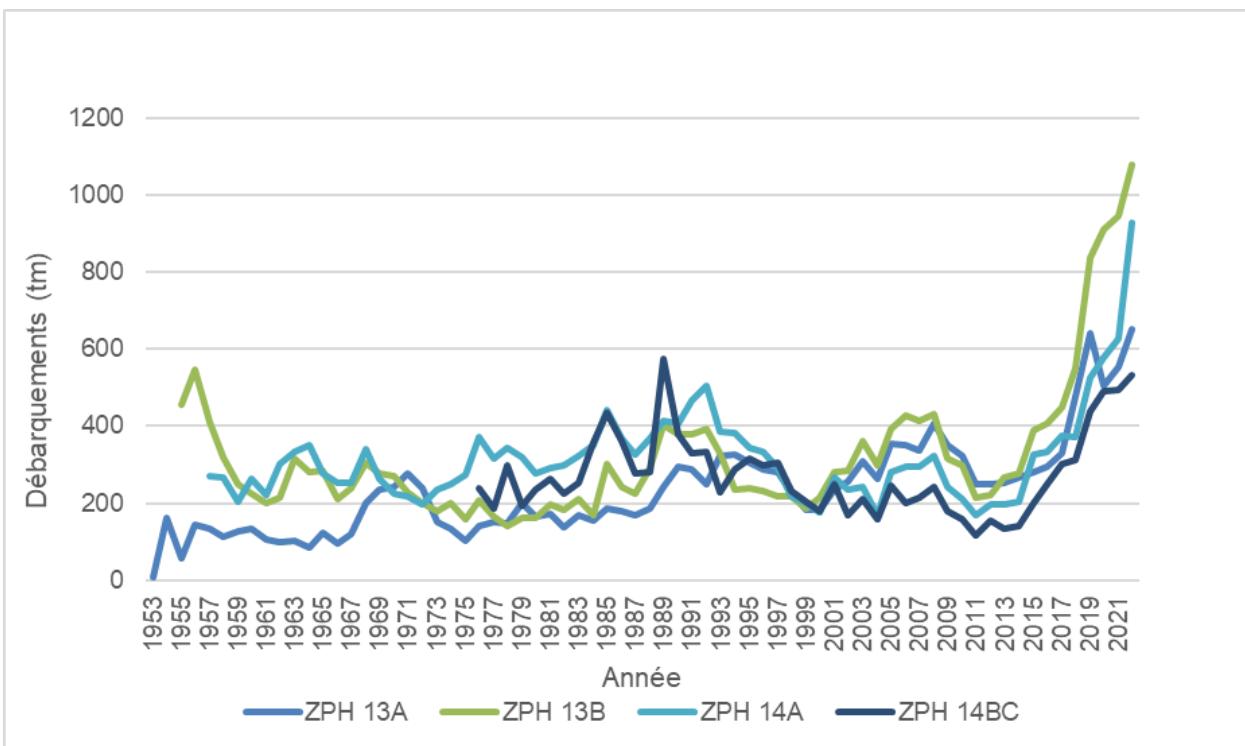


Figure 16. Débarquements déclarés (tm) pour la pêche au homard dans les ZPH 13A, 13B, 14A et 14BC de la région de la côte ouest de 1953 à 2022. Les débarquements déclarés pour 2022 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de captures et d'effort jusqu'au 4 octobre 2022. Pour certaines ZPH où il y avait moins de cinq pêcheurs, acheteurs ou navires (règle de cinq), les débarquements déclarés ont été combinés.

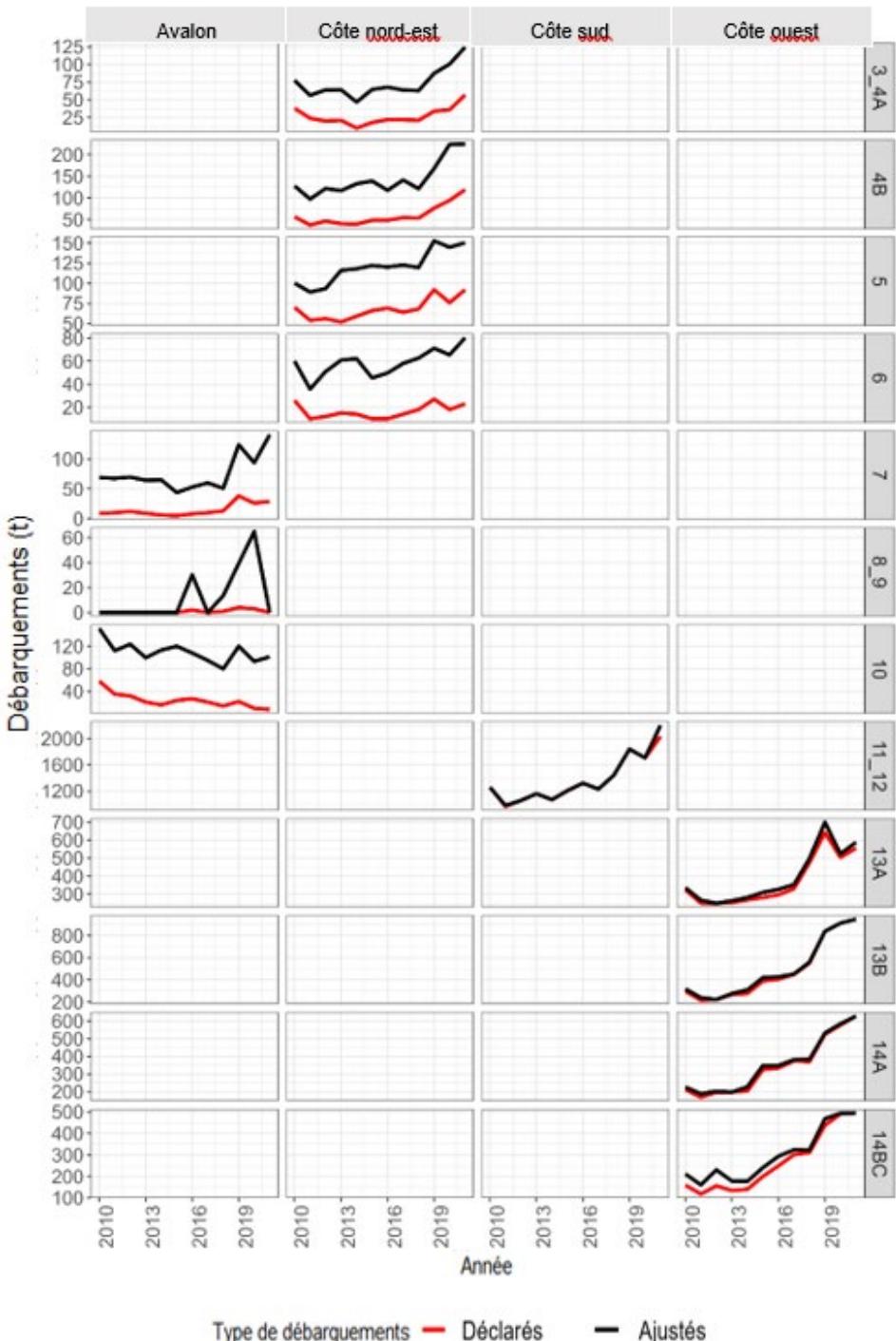


Figure 17. Les débarquements déclarés dérivés des bordereaux de vente des transformateurs par rapport aux débarquements ajustés sont fondés sur le ratio du nombre de permis enregistrés par rapport au nombre de pêcheurs déclarant des ventes dans les bordereaux de vente des transformateurs.

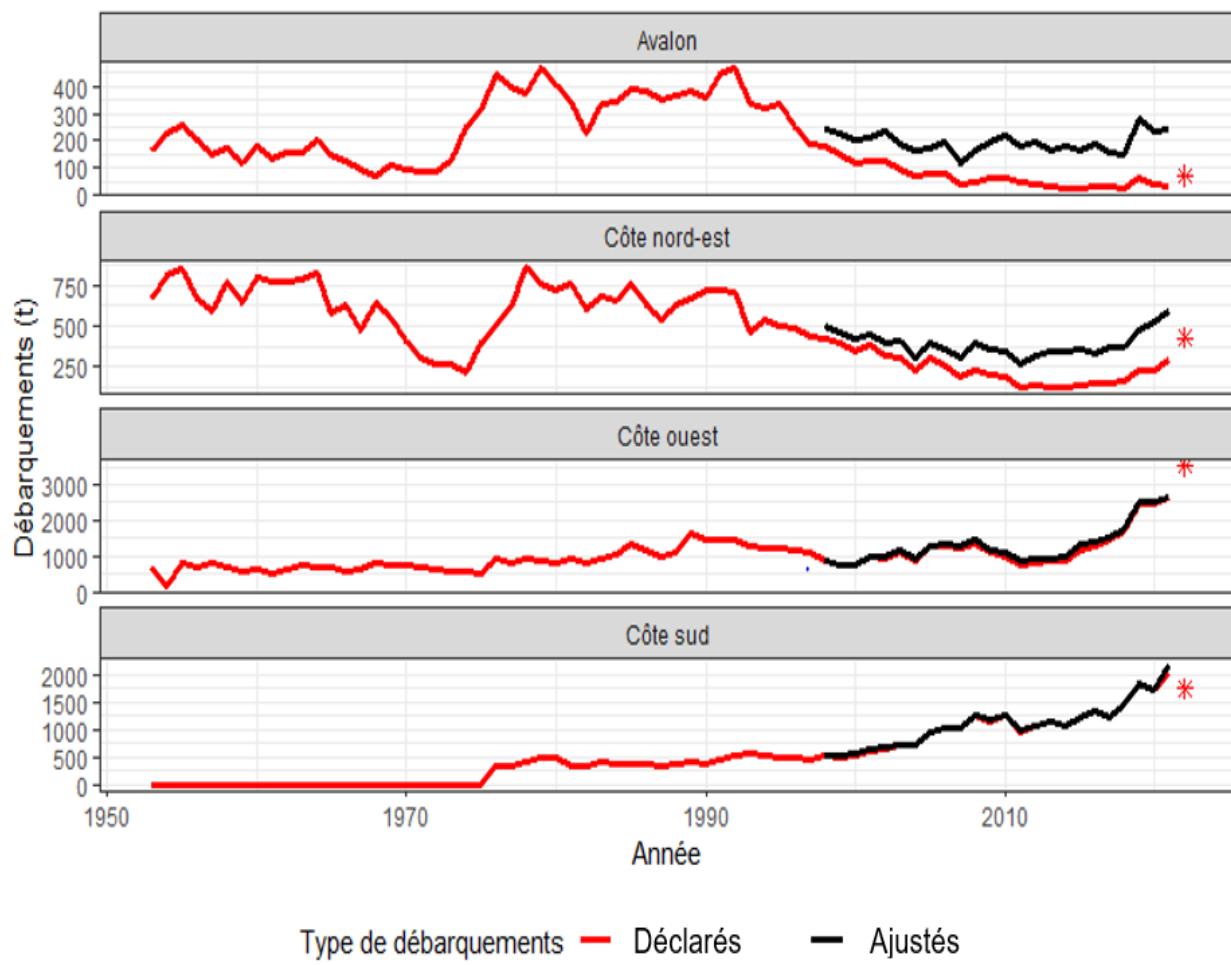


Figure 18. Débarquements déclarés (ligne rouge) par rapport aux débarquements ajustés (ligne noire) de 1984 à 2022. L'astérisque rouge indique les débarquements préliminaires en 2022.

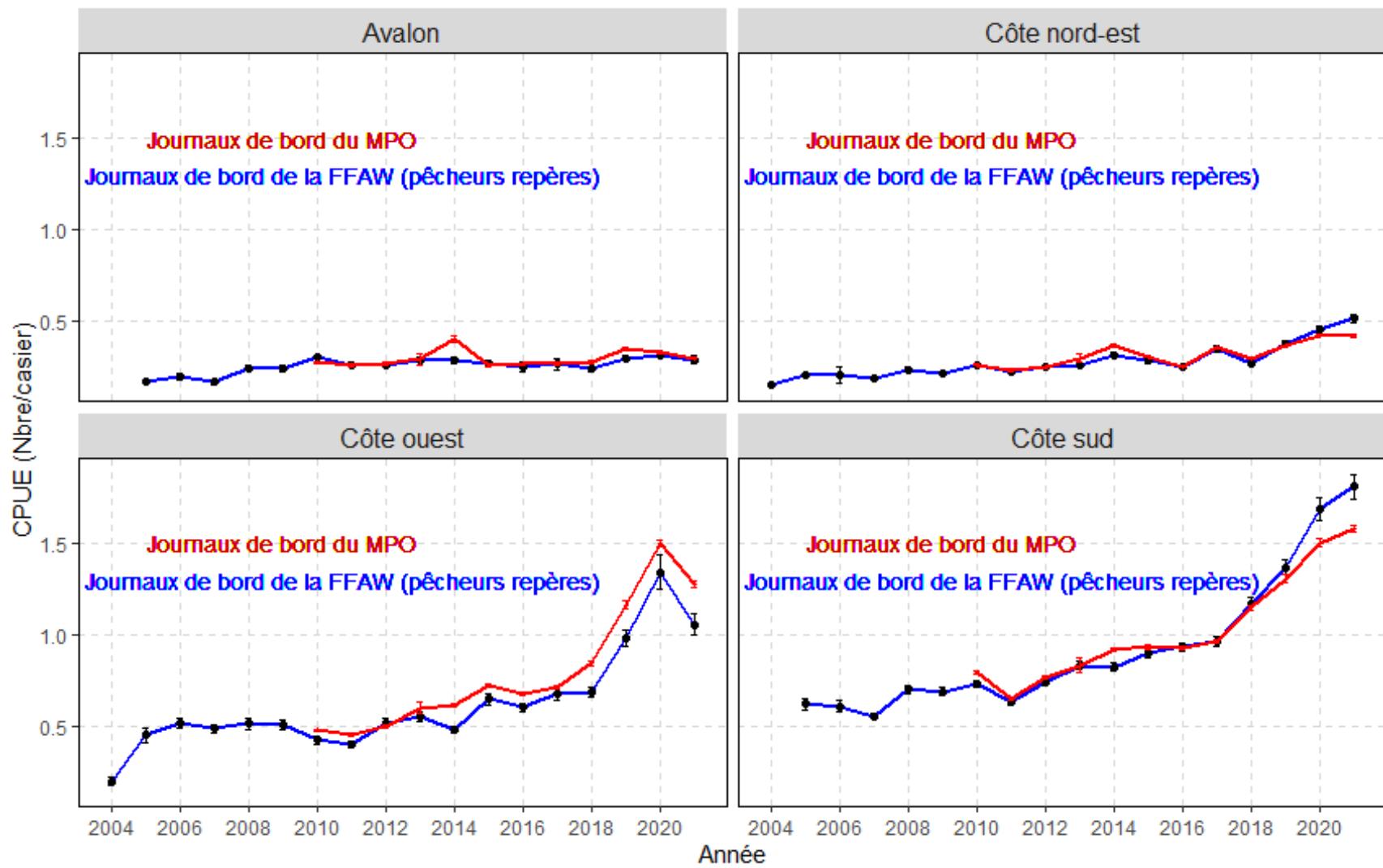


Figure 19. CPUE non normalisées pour chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation d'après les journaux de bord du MPO (de 2010 à 2021) et les journaux de bord de pêcheurs-repères du FFAW (de 2004 à 2021). Les deux sources de données des journaux de bord ont montré une tendance semblable.

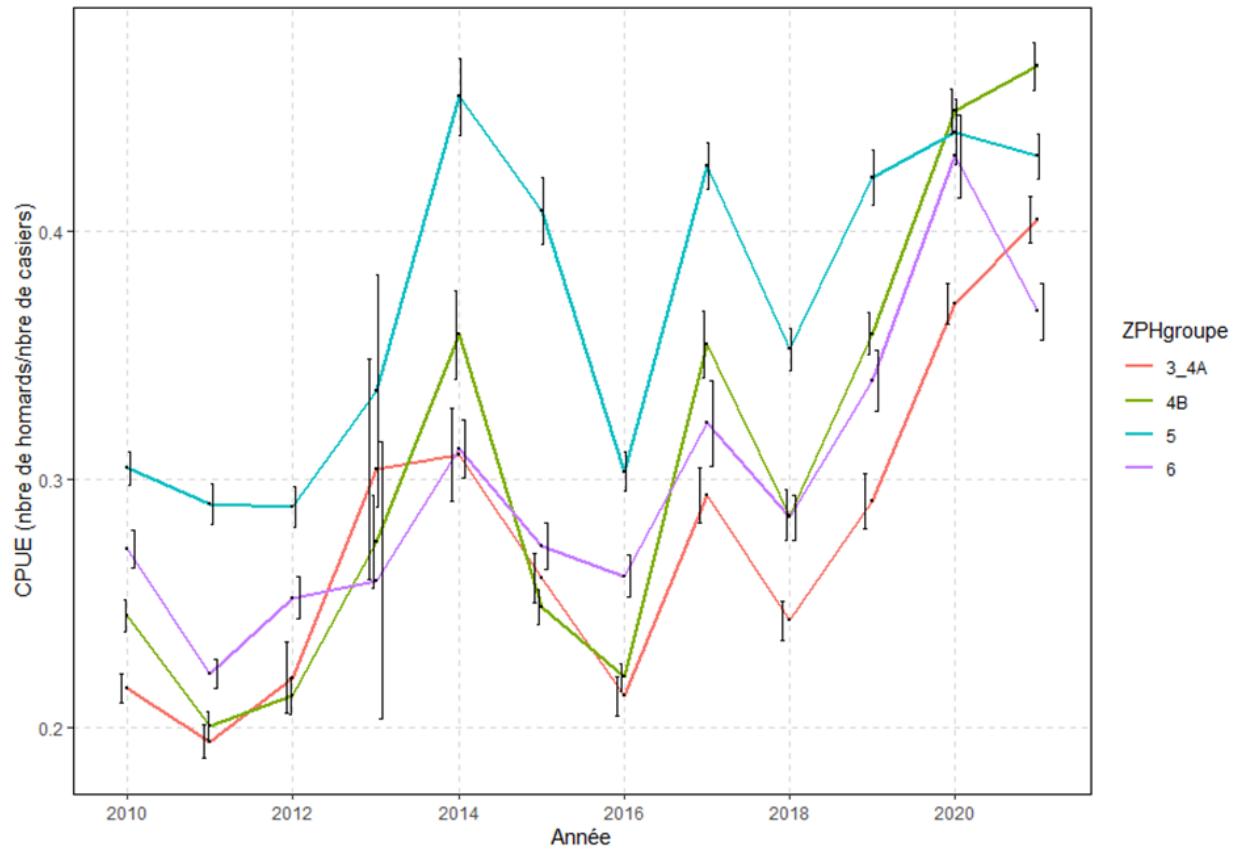


Figure 20. CPUE non normalisées d'après les journaux de bord du MPO de 2010 à 2021 pour les ZPH 3-4A, 4B, 5 et 6 de la région de la côte nord-est. À noter que certaines ZPH ont été combinées en raison de la règle de cinq.

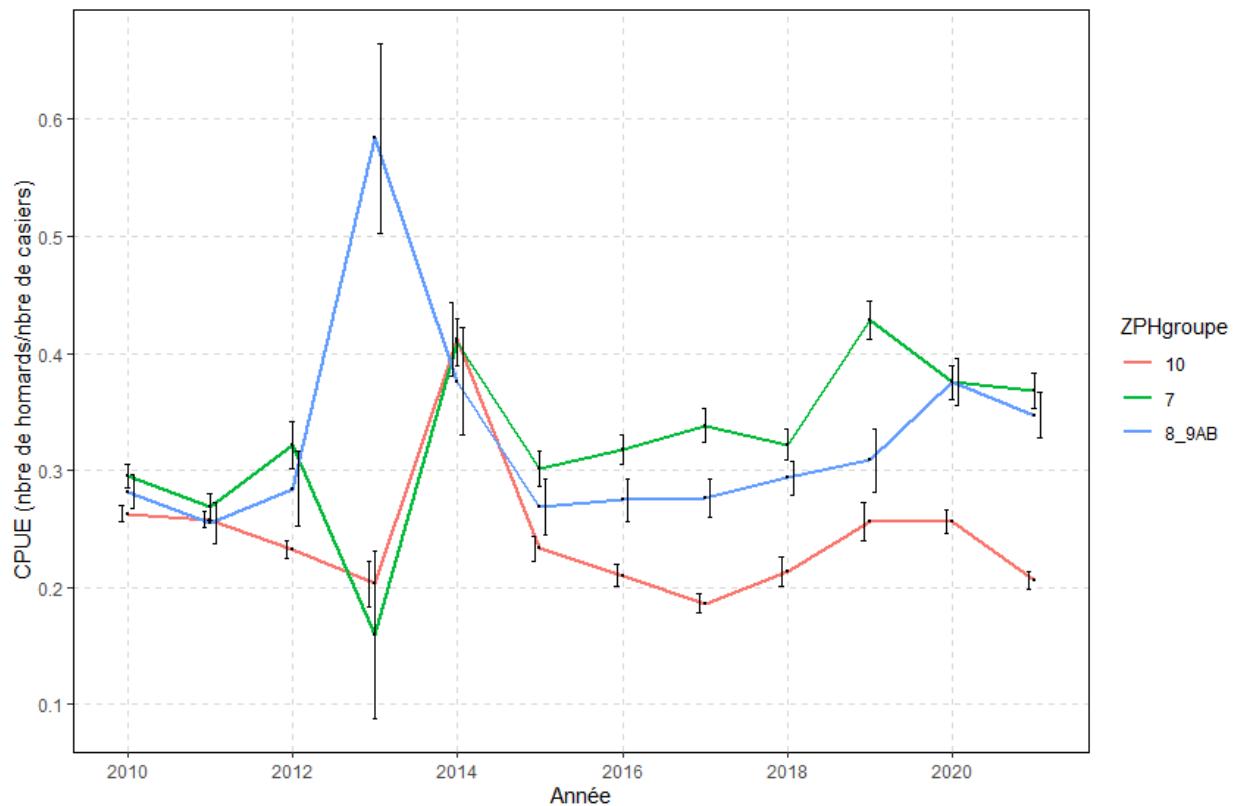


Figure 21. CPUE non normalisées d'après les journaux de bord du MPO de 2010 à 2021 pour les ZPH 10, 7 et 8-9B de la région d'Avalon. À noter que certaines ZPH ont été combinées en raison de la règle de cinq.

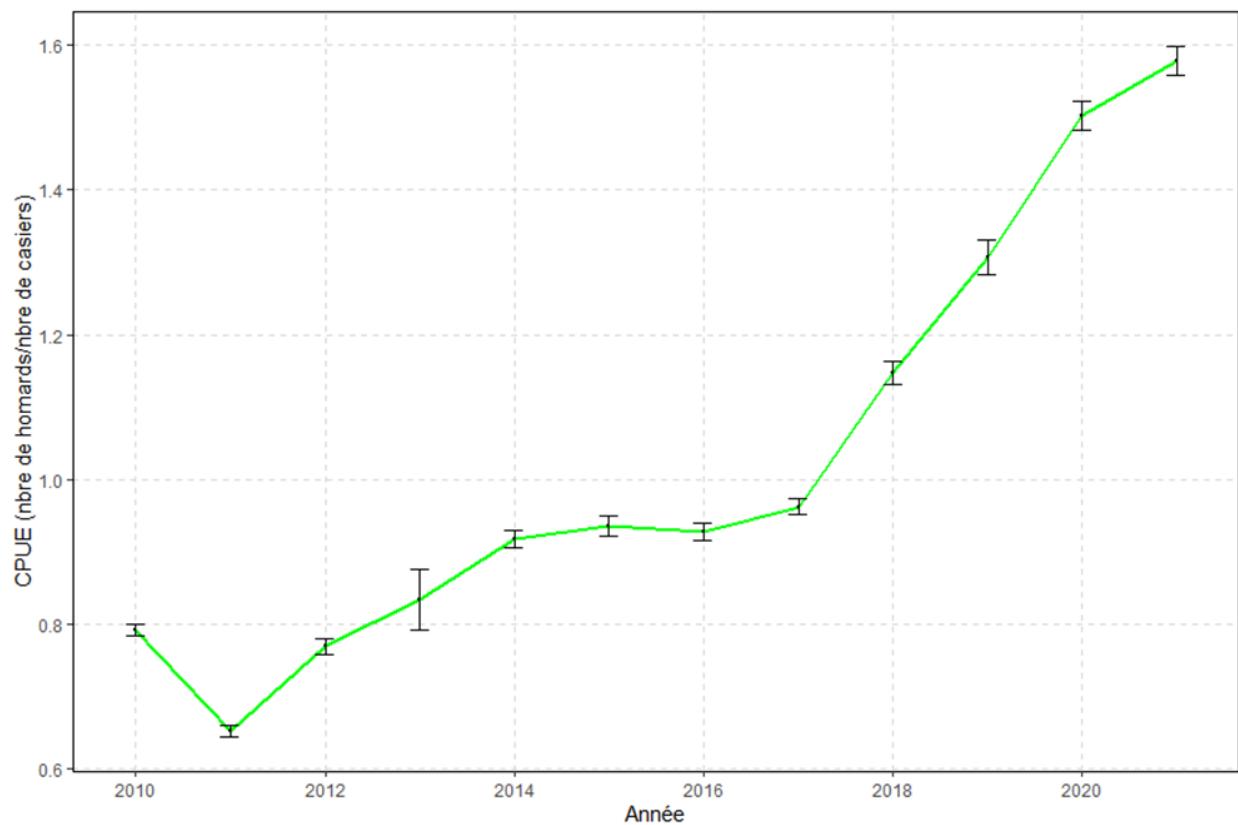


Figure 22. CPUE non normalisées d'après les journaux de bord du MPO de 2010 à 2021 pour les ZPH 11 et 12 de la région de la côte sud. Il est à noter que les ZPH 11 et 12 ont été combinées en raison de la règle de cinq.

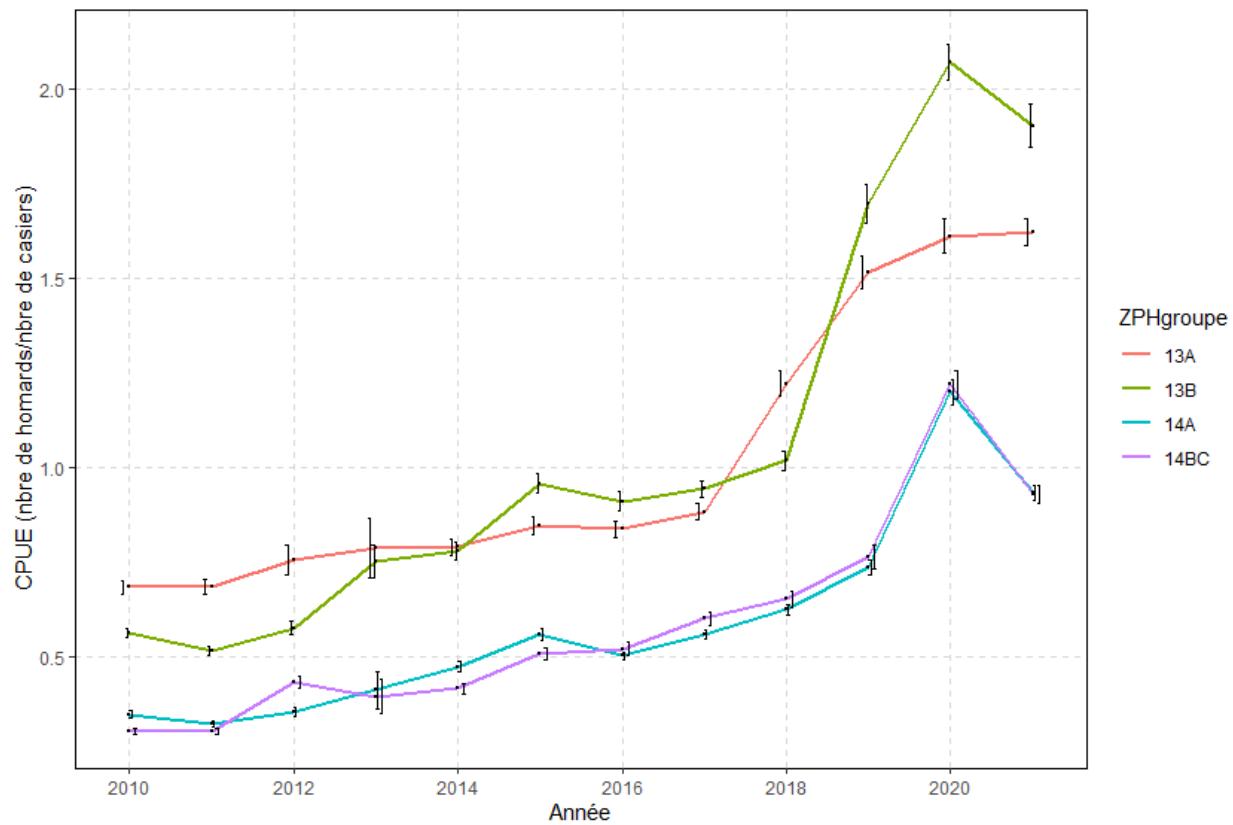


Figure 23. CPUE non normalisées d'après les journaux de bord du MPO de 2010 à 2021 pour les ZPH 13A, 13B, 14A et 14BC de la région de la côte ouest. À noter que certaines ZPH ont été combinées en raison de la règle de cinq.

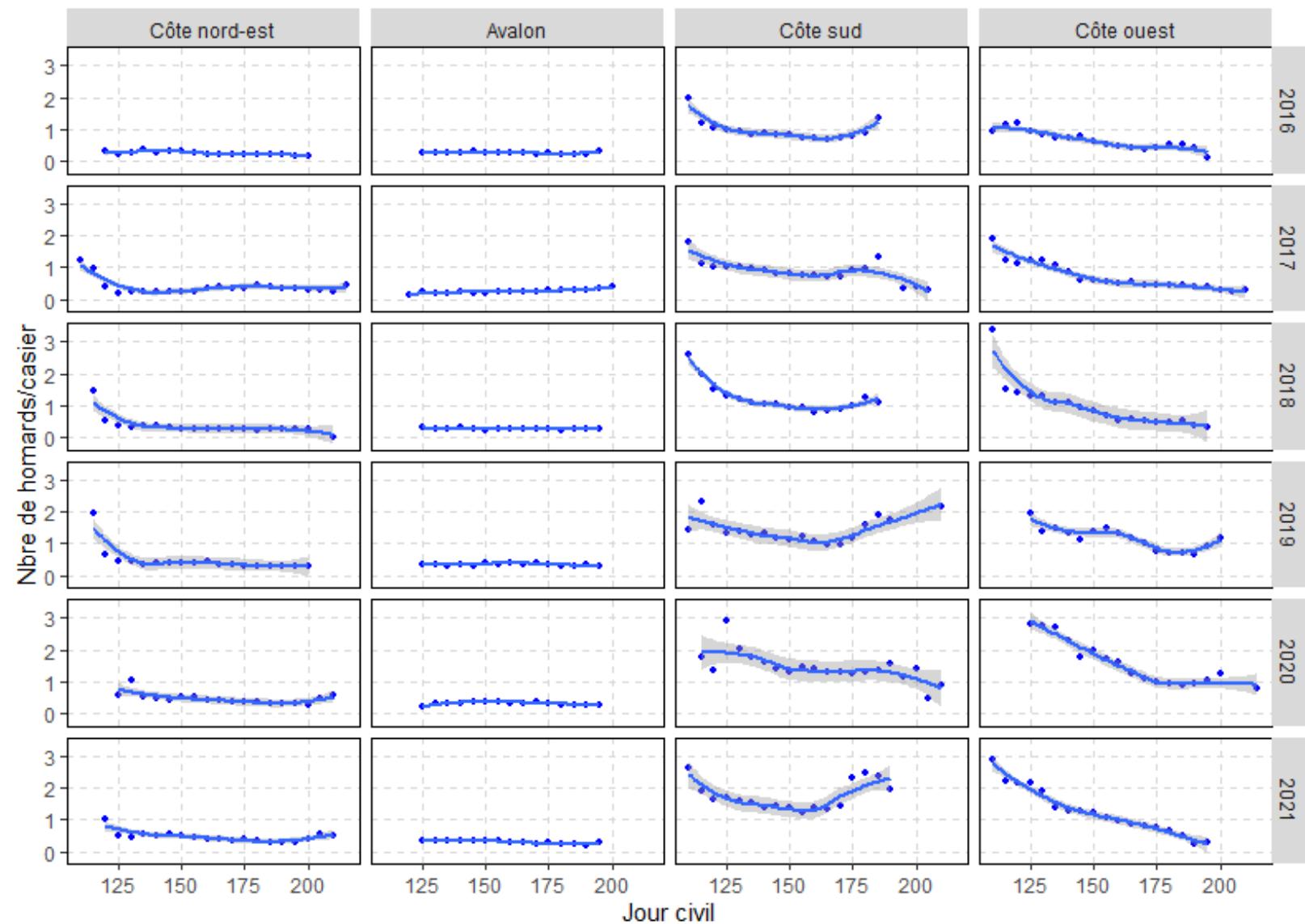


Figure 24. CPUE non normalisée basée sur les journaux de bord du MPO de 2016 à 2021 pour chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation pendant la saison de pêche (périodes de cinq jours).

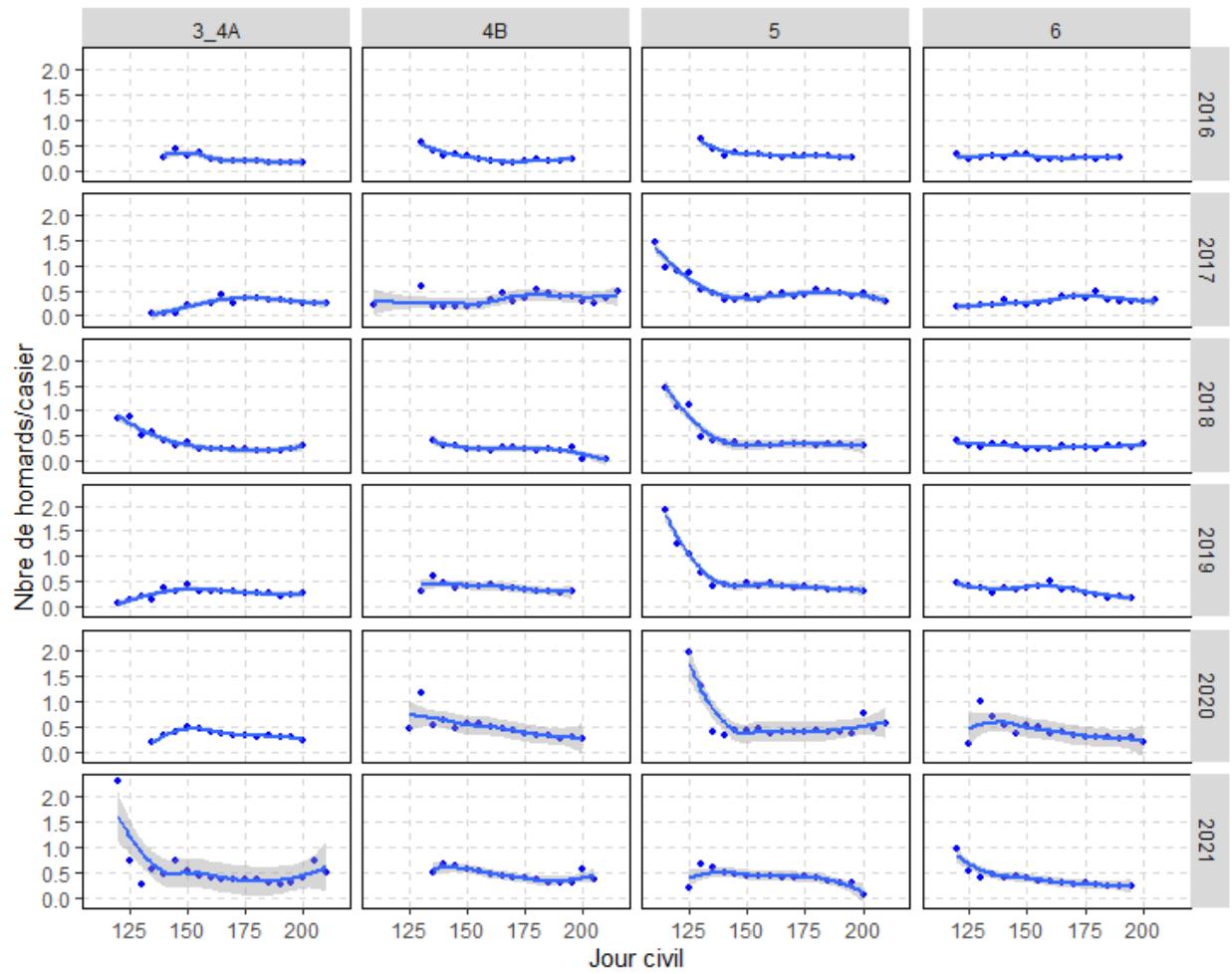


Figure 25. CPUE non normalisées pendant la saison de pêche selon les journaux de bord du MPO de 2016 à 2021 pour les ZPH 3-4A, 4B, 5 et 6 de la région de la côte nord-est. À noter que certaines ZPH ont été combinées en raison de la règle de cinq.

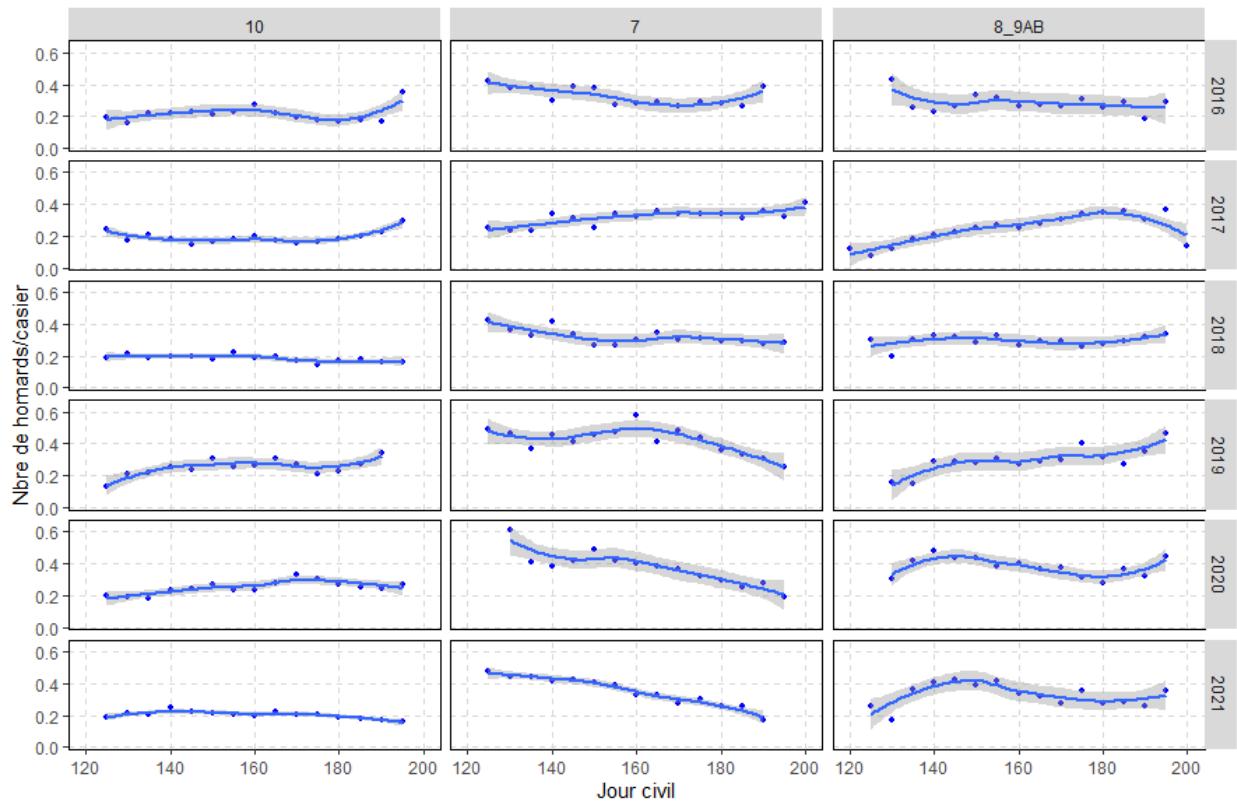


Figure 26. CPUE non normalisées pendant la saison de pêche selon les journaux de bord du MPO de 2016 à 2021 pour les ZPH 10, 7 et 8-9AB de la région d'Avalon. À noter que certaines ZPH ont été combinées en raison de la règle de cinq.

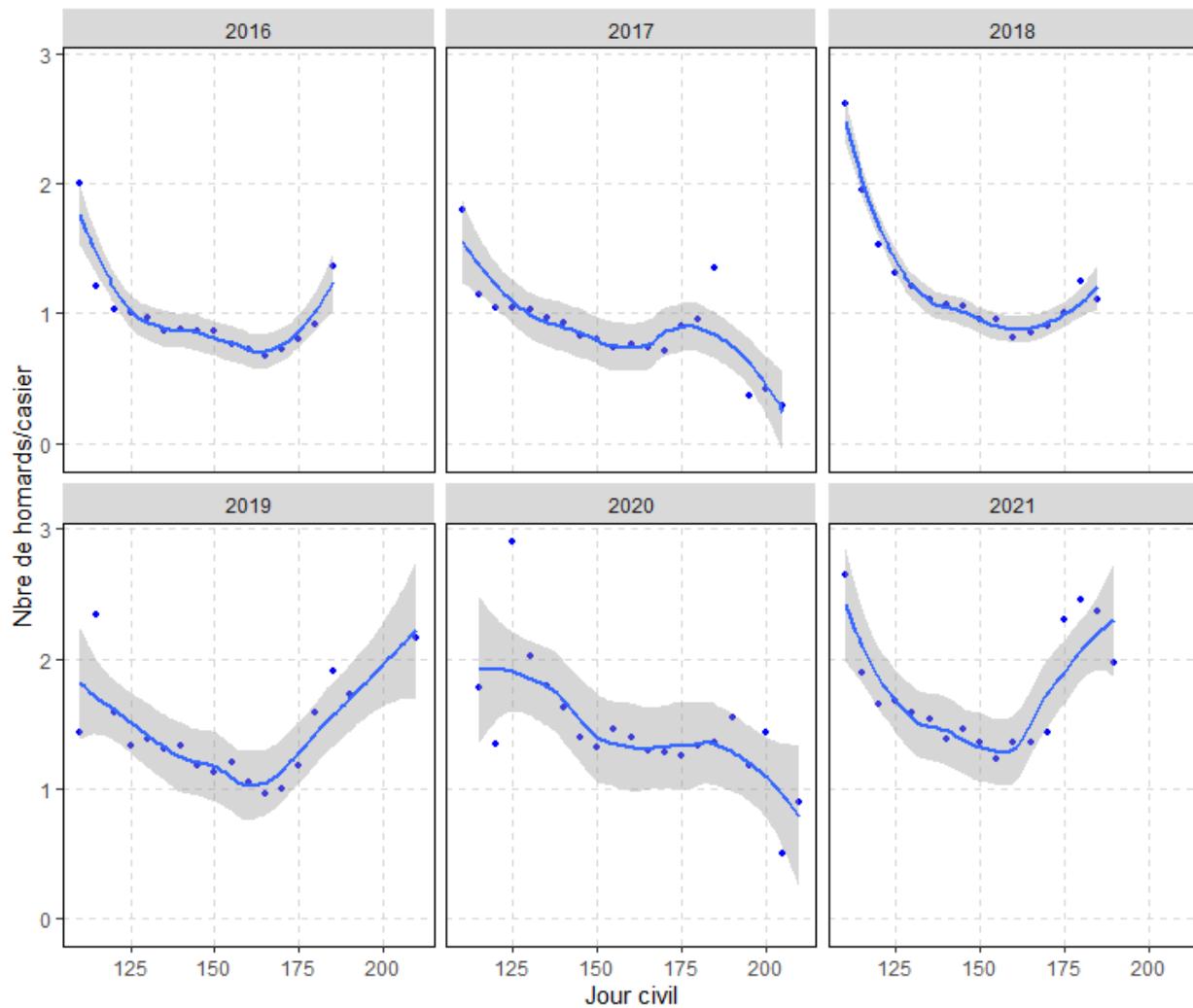


Figure 27. CPUE non normalisées pendant la saison de pêche, selon les journaux de bord du MPO de 2016 à 2021 pour les ZPH 11 et 12 combinées de la région de la côte sud. À noter que les ZPH 11 et 12 ont été combinées en raison de la règle de cinq.

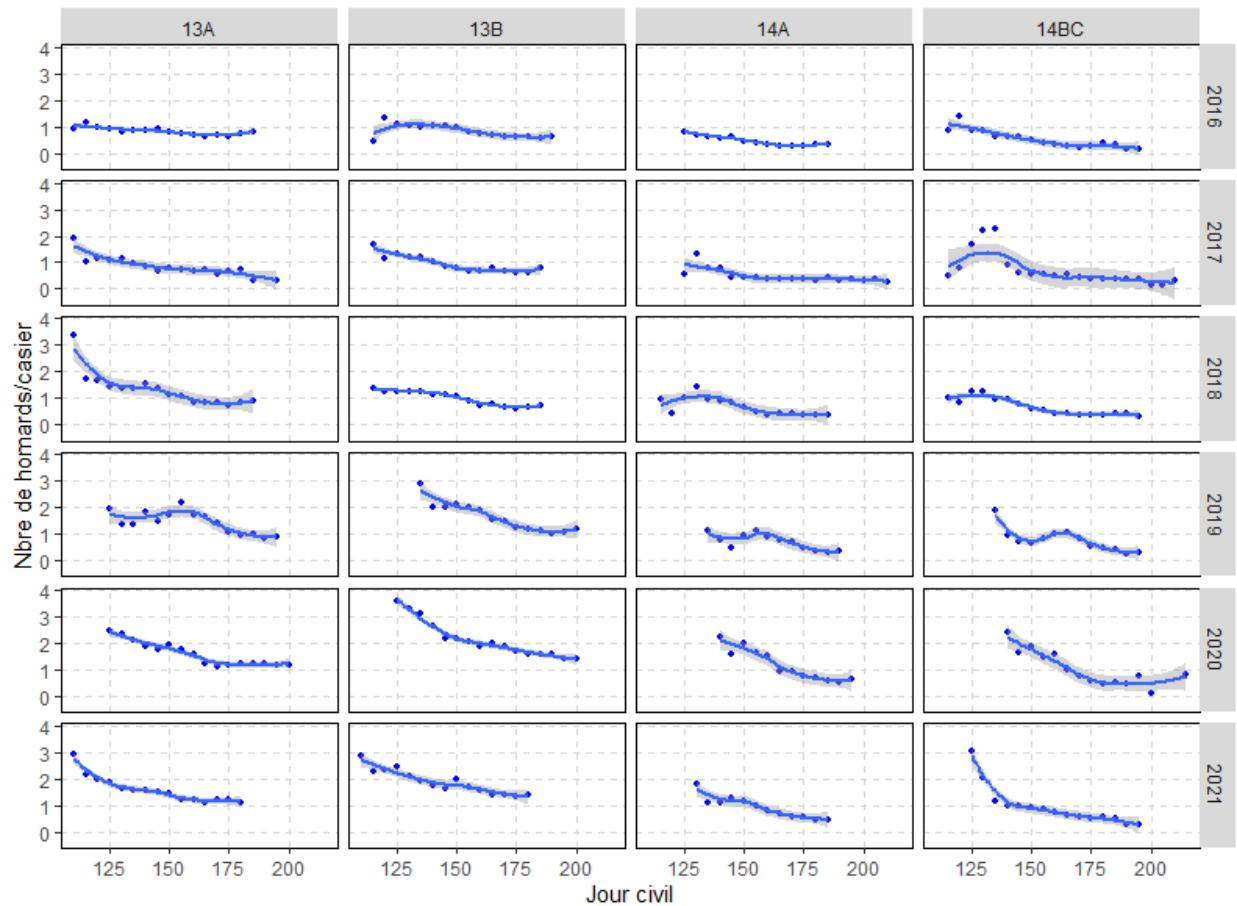


Figure 28. CPUE non normalisées pendant la saison de pêche selon les journaux de bord du MPO de 2010 à 2021 pour les ZPH 13A, 13B, 14A et 14BC de la région de la côte ouest. À noter que certaines ZPH ont été combinées en raison de la règle de cinq.

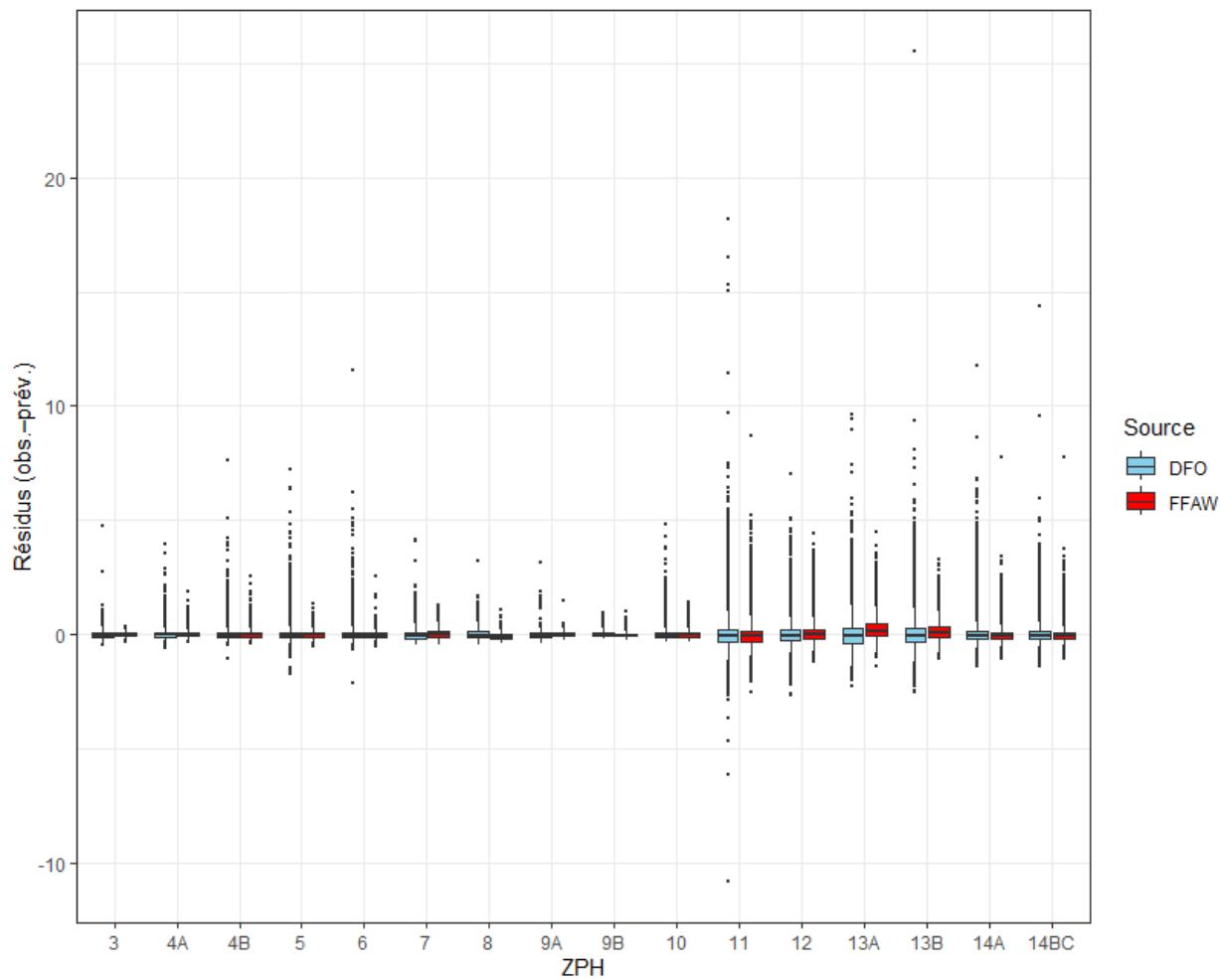


Figure 29. Ajustements résiduels pour le modèle de normalisation de la CPUE appliqués aux deux sources de données des journaux de bord (MPO et pêcheurs-repères du FFAW) pour chaque ZPH.

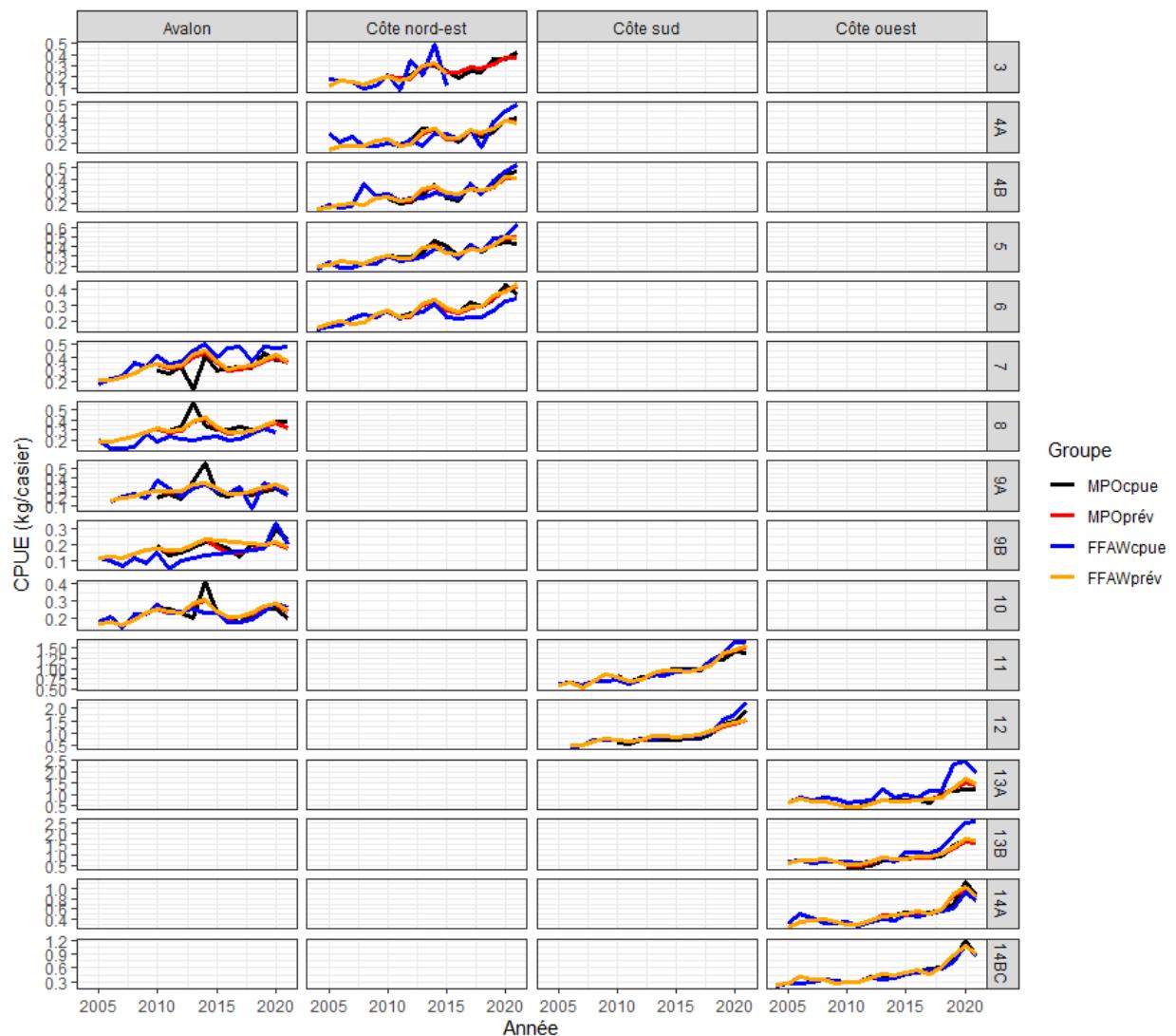


Figure 30. CPUE non normalisées par rapport aux CPUE de la pêche (prévue) normalisées par région, par année, par ZPH et par source (journaux de bord du MPO et des pêcheurs-repères du FFAW).

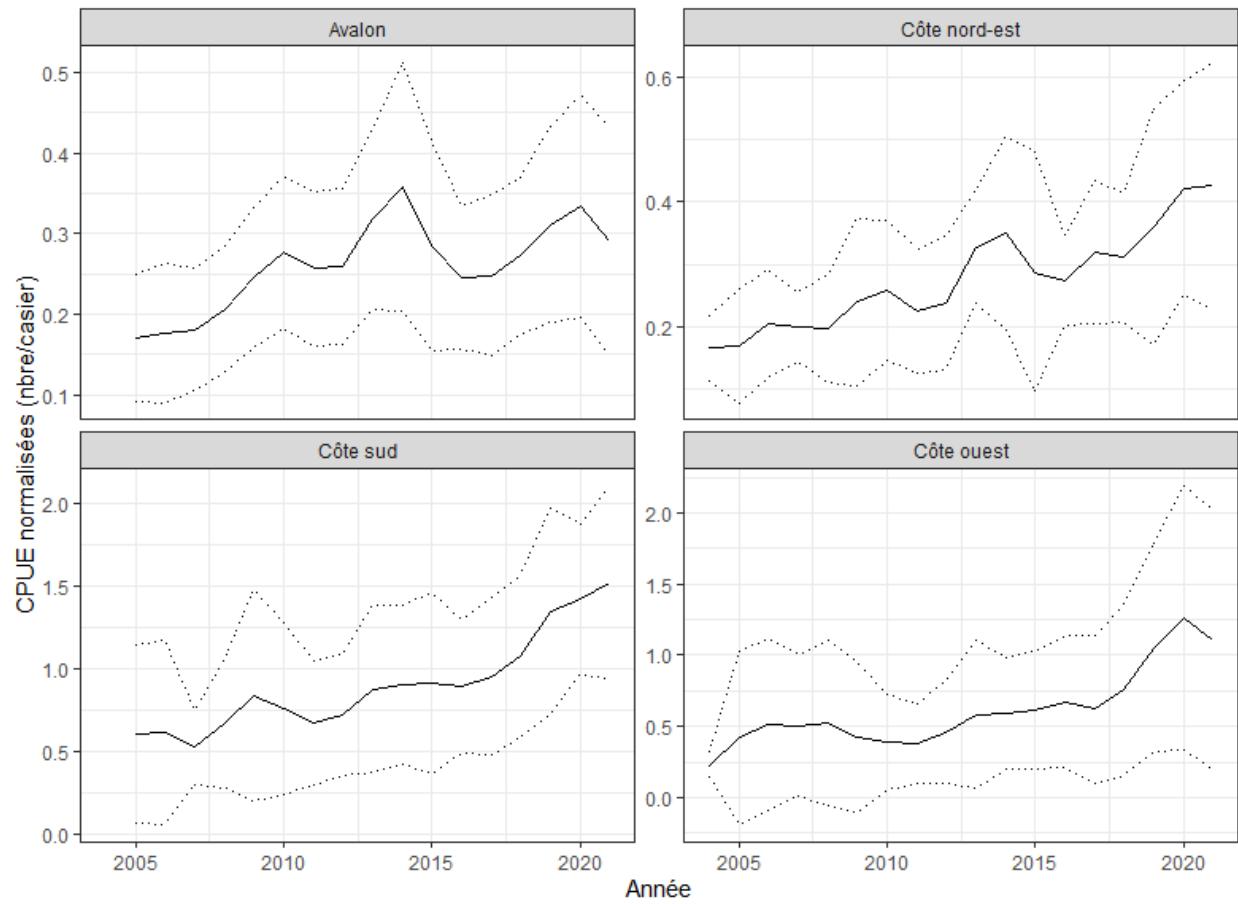


Figure 31. CPUE normalisées de 2004 à 2021 dans chaque région. Les lignes pointillées représentent les intervalles de confiance à 95 %.

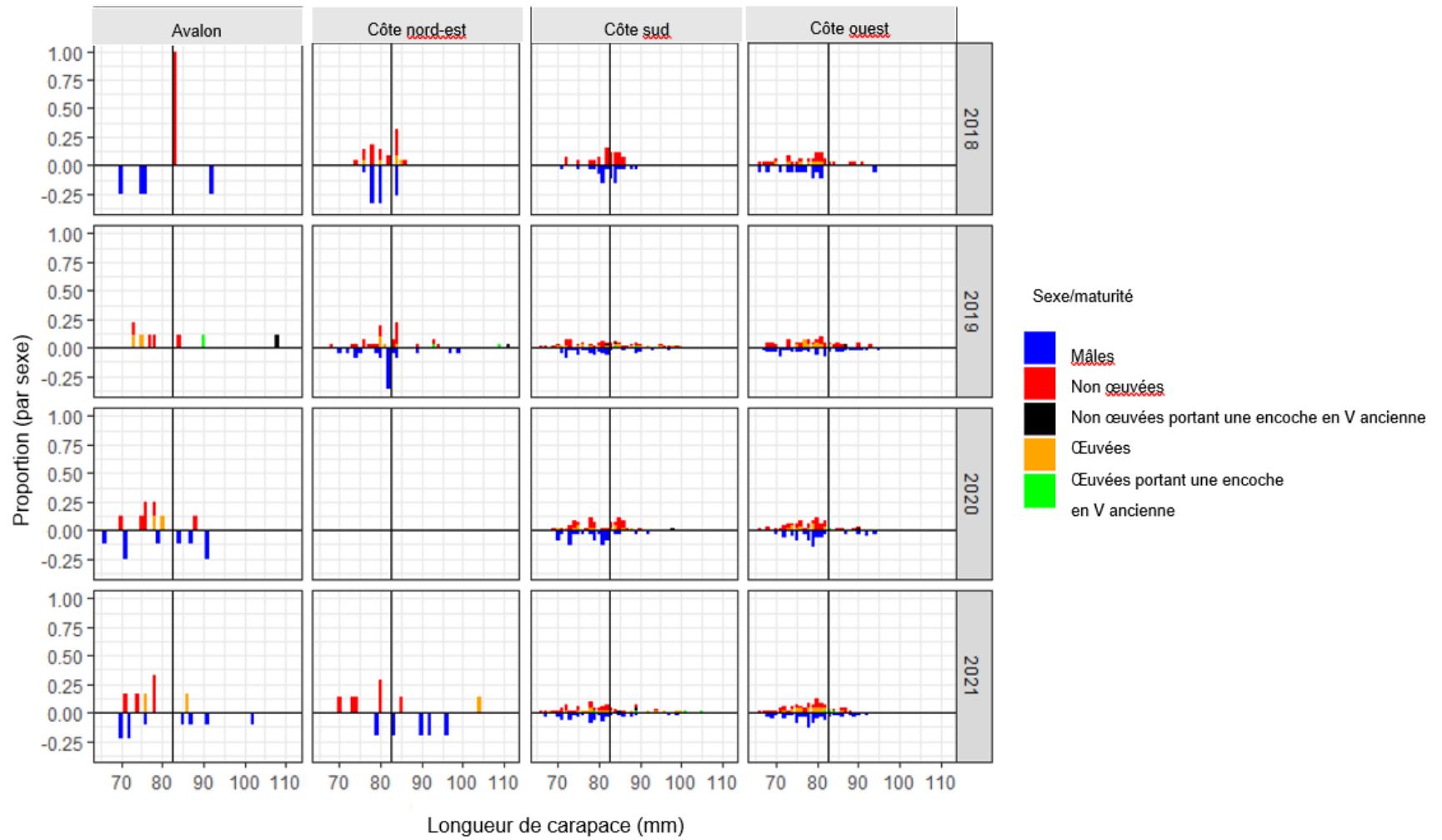


Figure 32. Distributions de fréquence de taille montrant l'abondance relative (nombre/casier) des composantes de population par sexe et par stade de maturité, dérivées des données d'échantillonnage en mer provenant de casiers modifiés (événements d'échappement fermés) dans chaque région, de 2018 à 2021. À noter qu'une encoche ancienne s'entend d'une encoche en V.

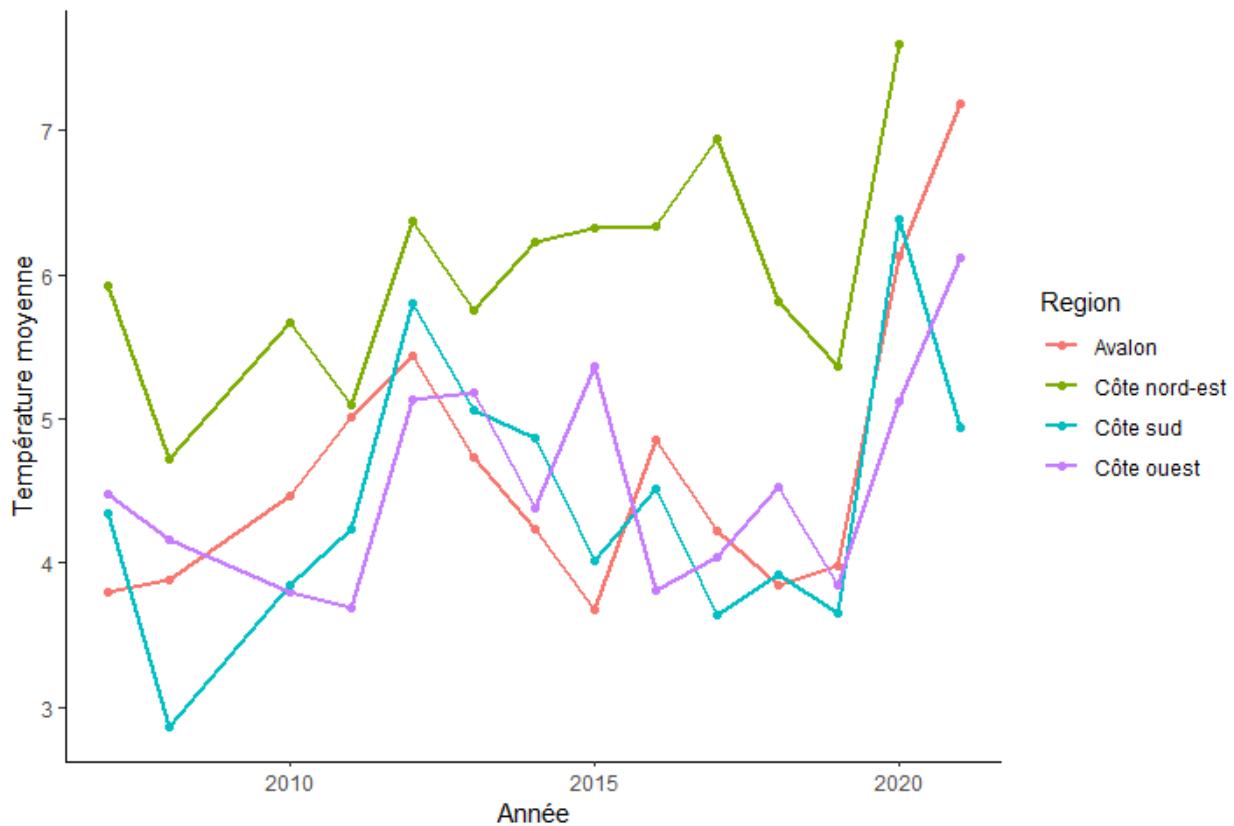


Figure 33. Température moyenne annuelle (°C) basée sur les données des sondes de température de 2007 à 2021 pour chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation. Ces données ont été recueillies par divers pêcheurs-repères du FFAW tout au long de la saison de pêche du homard. Les sondes de température ont été placées sur les casiers modifiés ou déployées à un endroit précis dans les ZPH respectives.

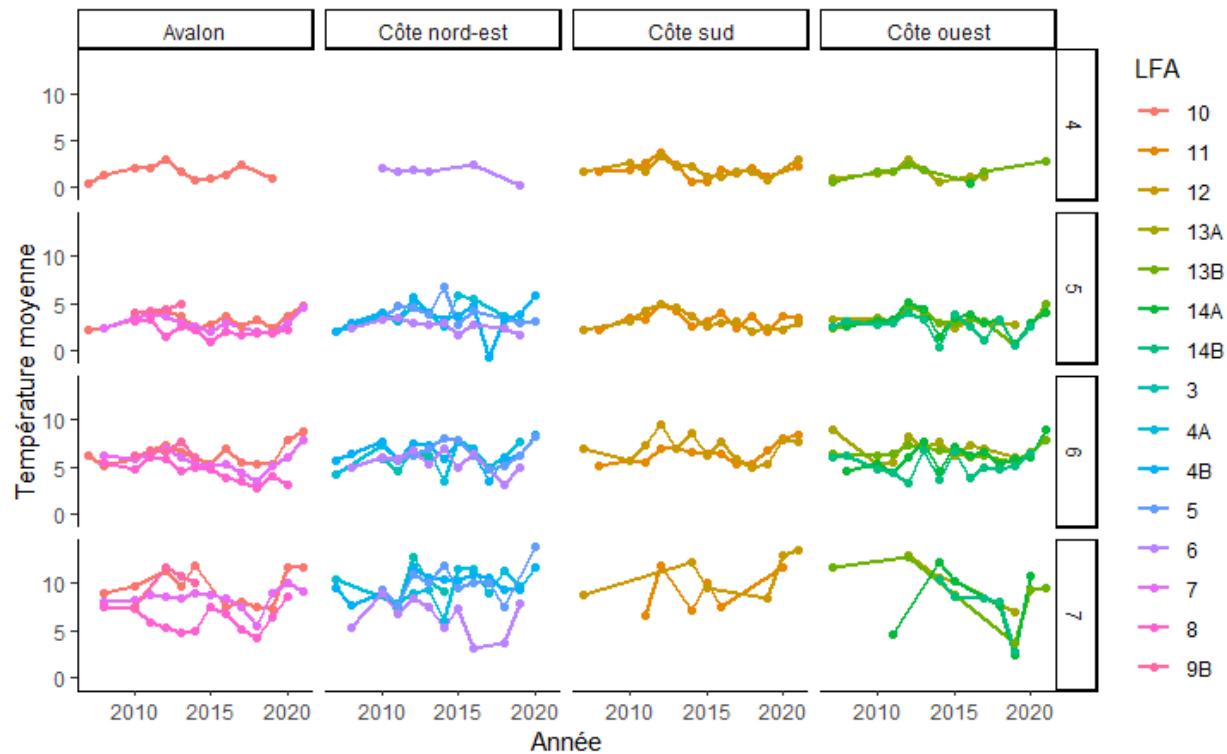


Figure 34. Les températures moyennes sont mesurées de 2007 à 2021 pour chaque mois (sur l'axe de droite : 4 avril, 5 mai, 6 juin et 7 juillet) pour chaque ZPH située dans les régions établies aux fins d'évaluation respectives.

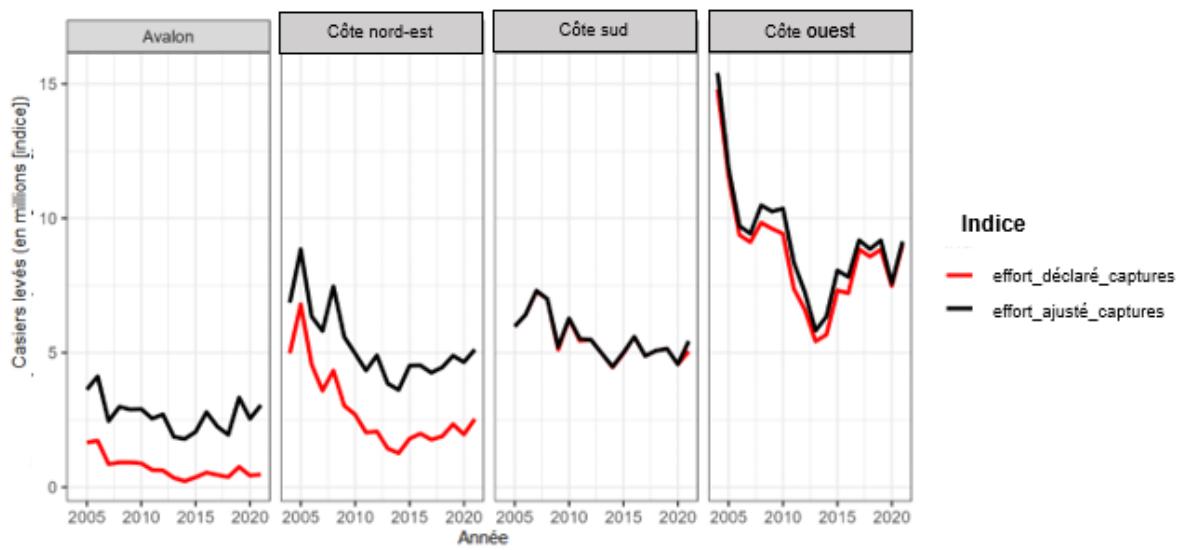


Figure 35. Estimation de l'effort par région et par année. Estimations fondées sur les débarquements [ajustés] déclarés et les conversions des taux de capture d'après la taille moyenne des homards dans les captures et la relation longueur-poids publiée.

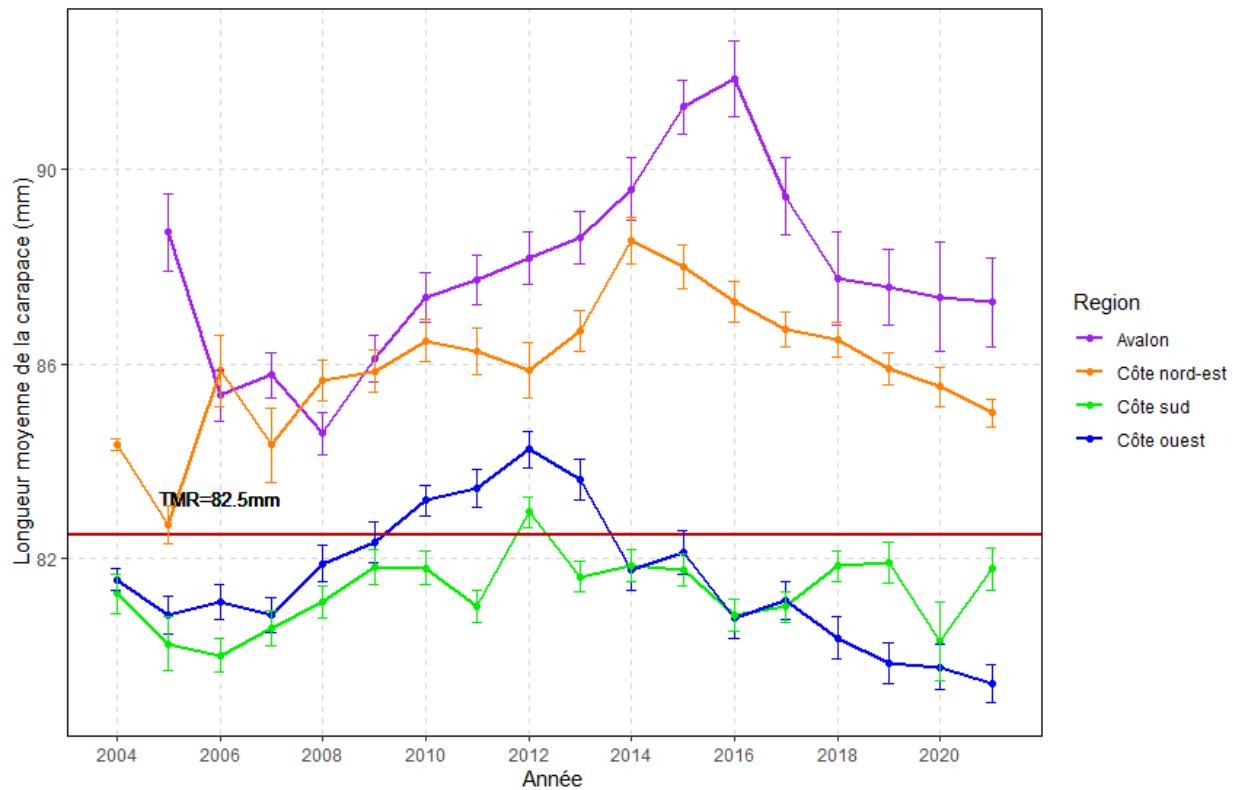


Figure 36. Longueur moyenne de la carapace (mm) du total des prises provenant des données d'échantillonnage en mer pour chaque région établie aux fins d'évaluation, de 2004 à 2021. La ligne horizontale rouge représente la taille minimale réglementaire et les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95 %.

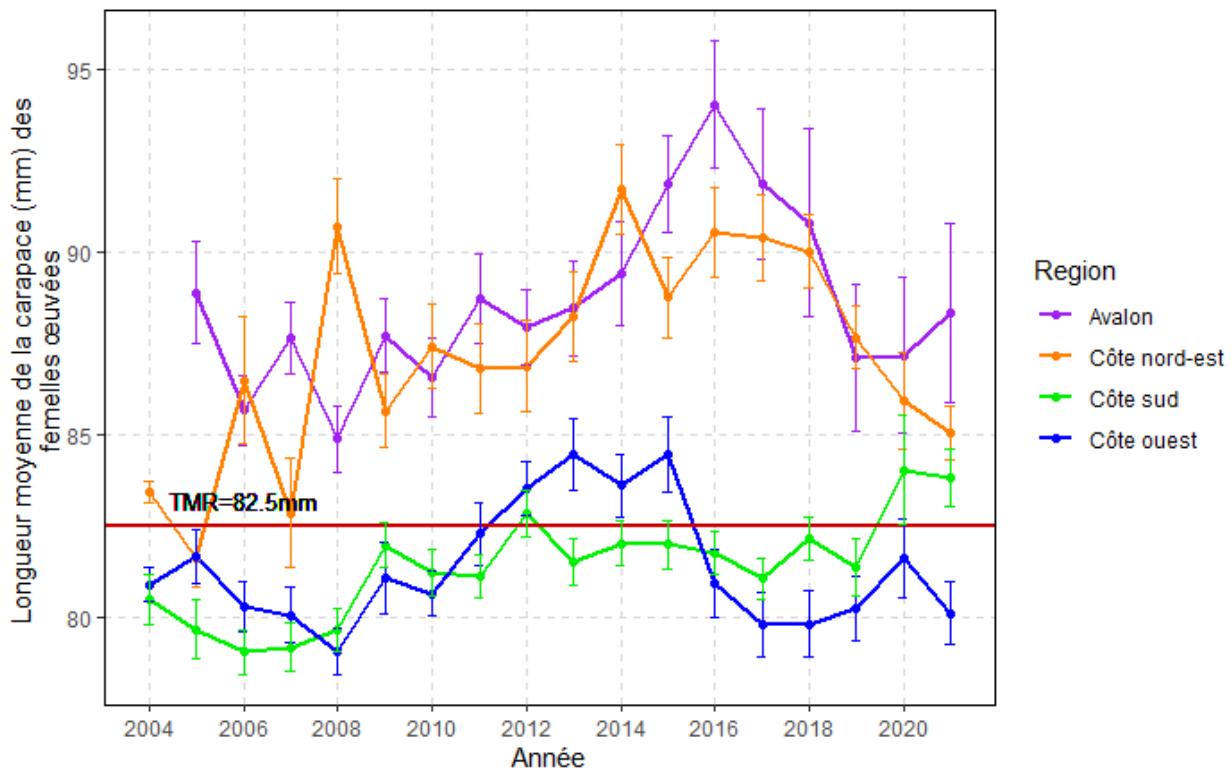


Figure 37. Longueur moyenne de la carapace (mm) des femelles œuvées dérivée des données d'échantillonnage en mer pour chaque région établie aux fins d'évaluation, de 2004 à 2021. La ligne horizontale rouge représente la taille minimale réglementaire et les barres d'erreur représentent des intervalles de confiance de 95 %.

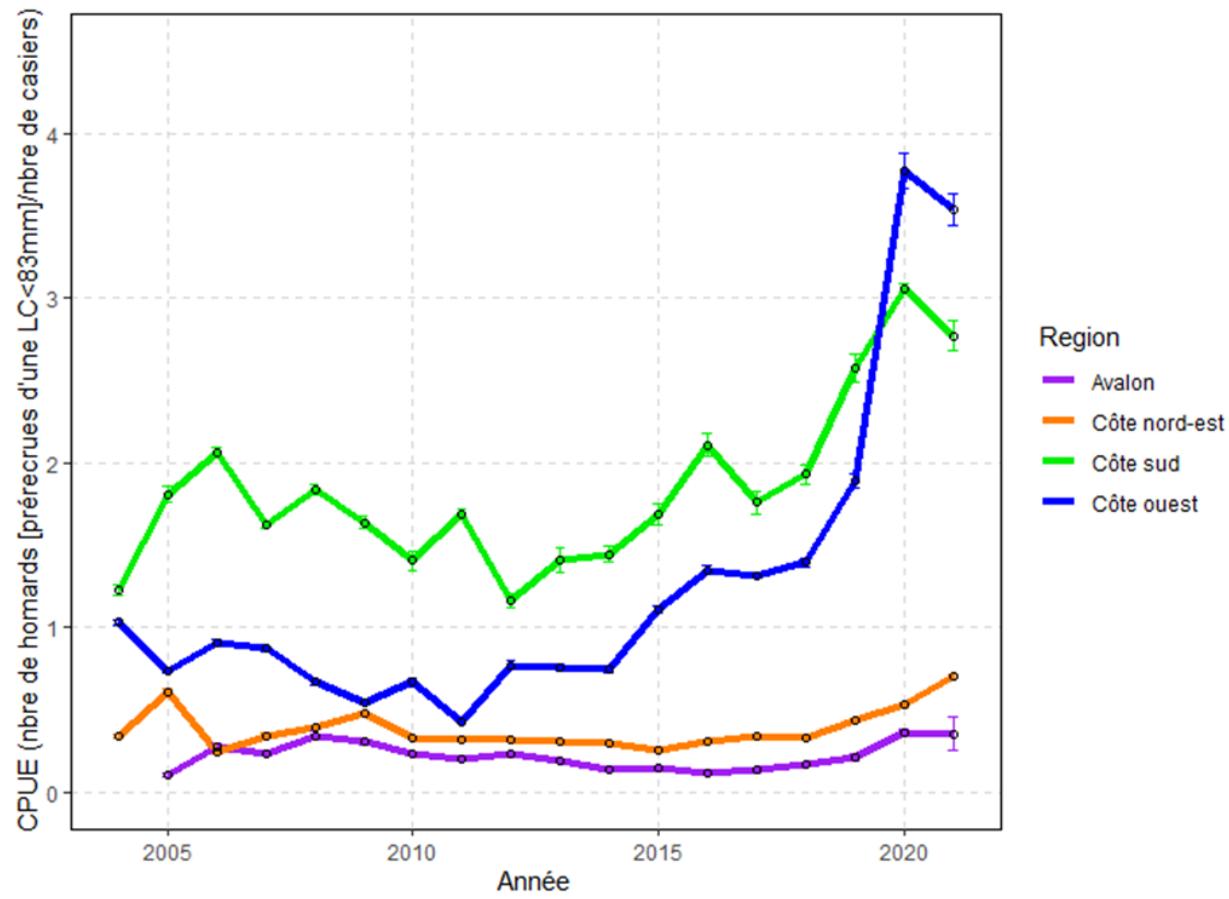


Figure 38. CPUE de prérecrues (LC de moins de 83 mm) dérivée des données d'échantillonnage en mer (casiers commerciaux) recueillies dans chaque région établie aux fins d'évaluation, de 2004 à 2021. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95 %.

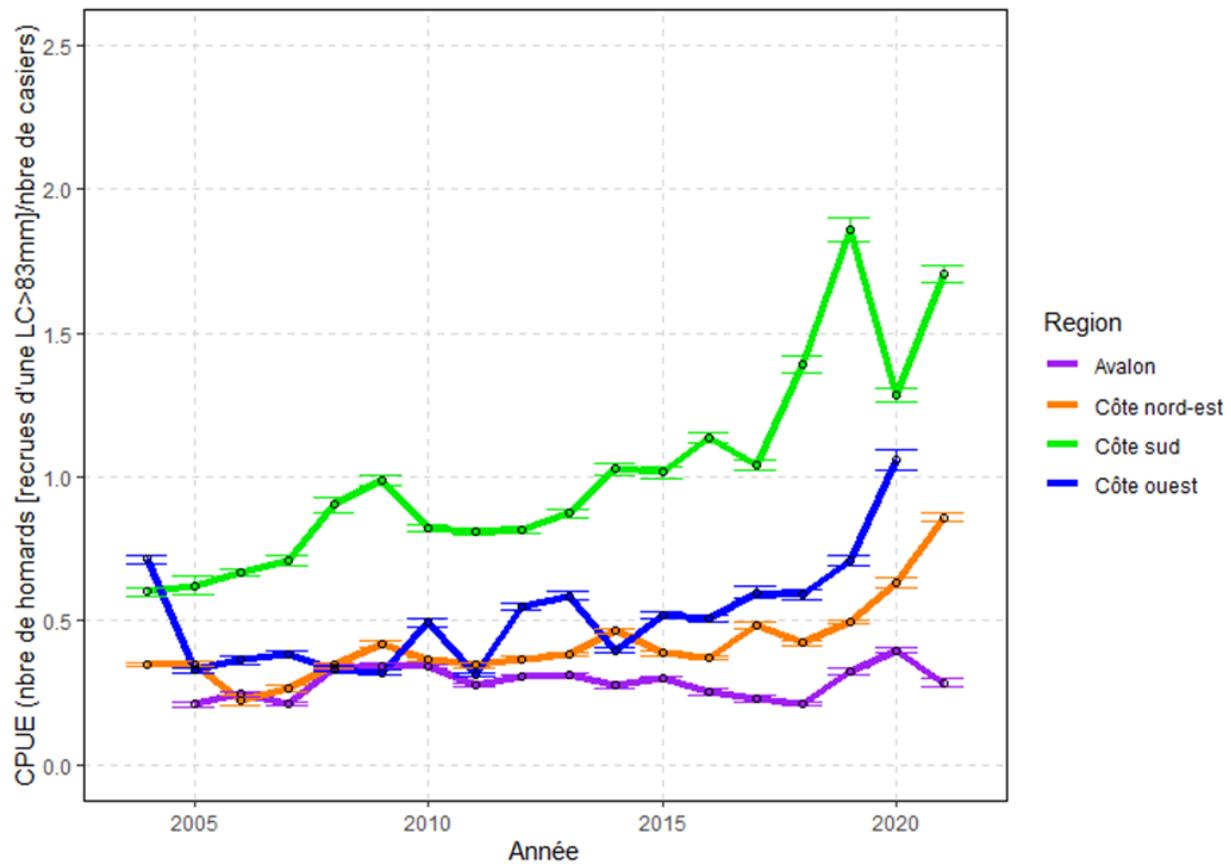


Figure 39. CPUE de recrues (LC d'au moins 83 mm) provenant des données d'échantillonnage en mer (casiers commerciaux) recueillies dans chaque région établie aux fins d'évaluation, de 2004 à 2021. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95 %.

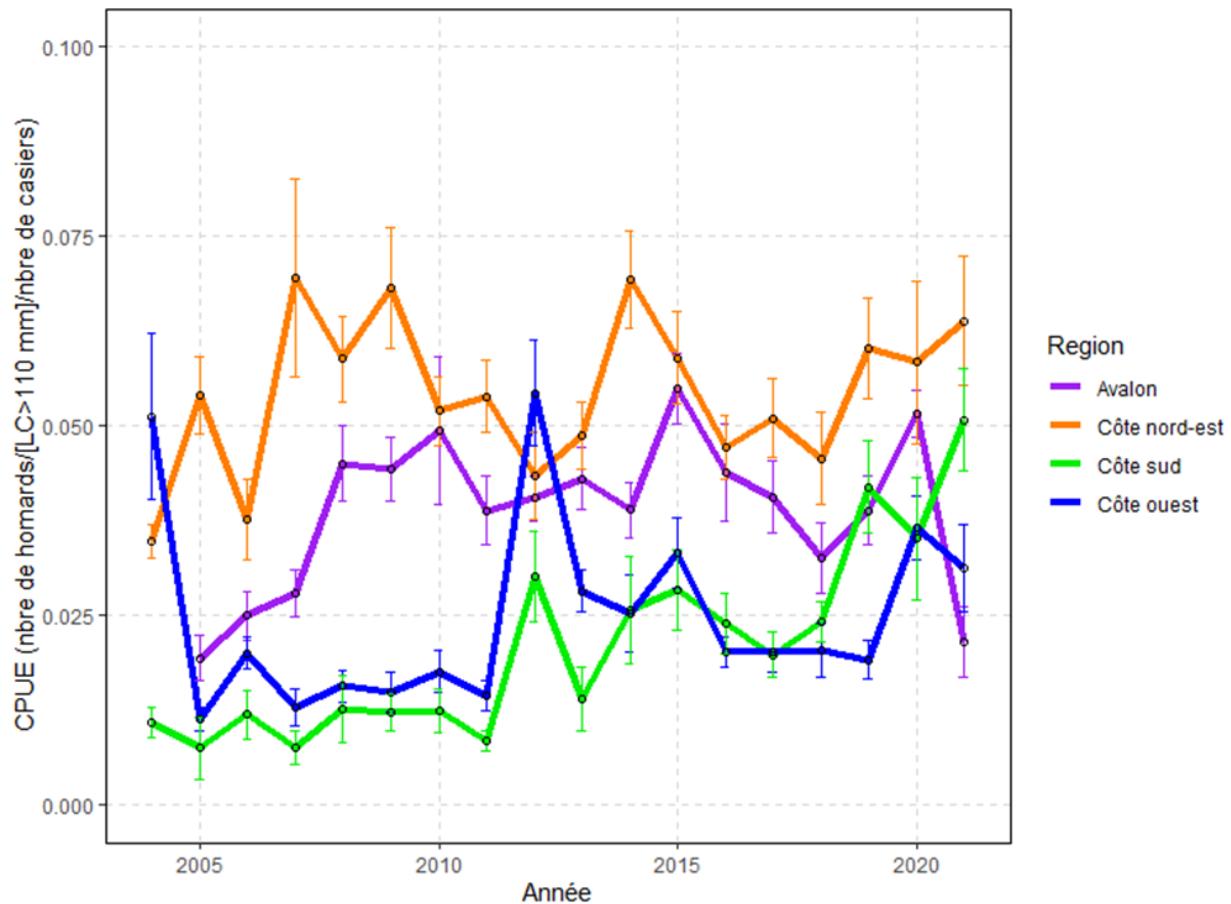


Figure 40. CPUE de gros homards ($LC > 110$ mm) dérivée des données d'échantillonnage en mer (casiers commerciaux) recueillie dans chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation, de 2004 à 2021. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95 %.

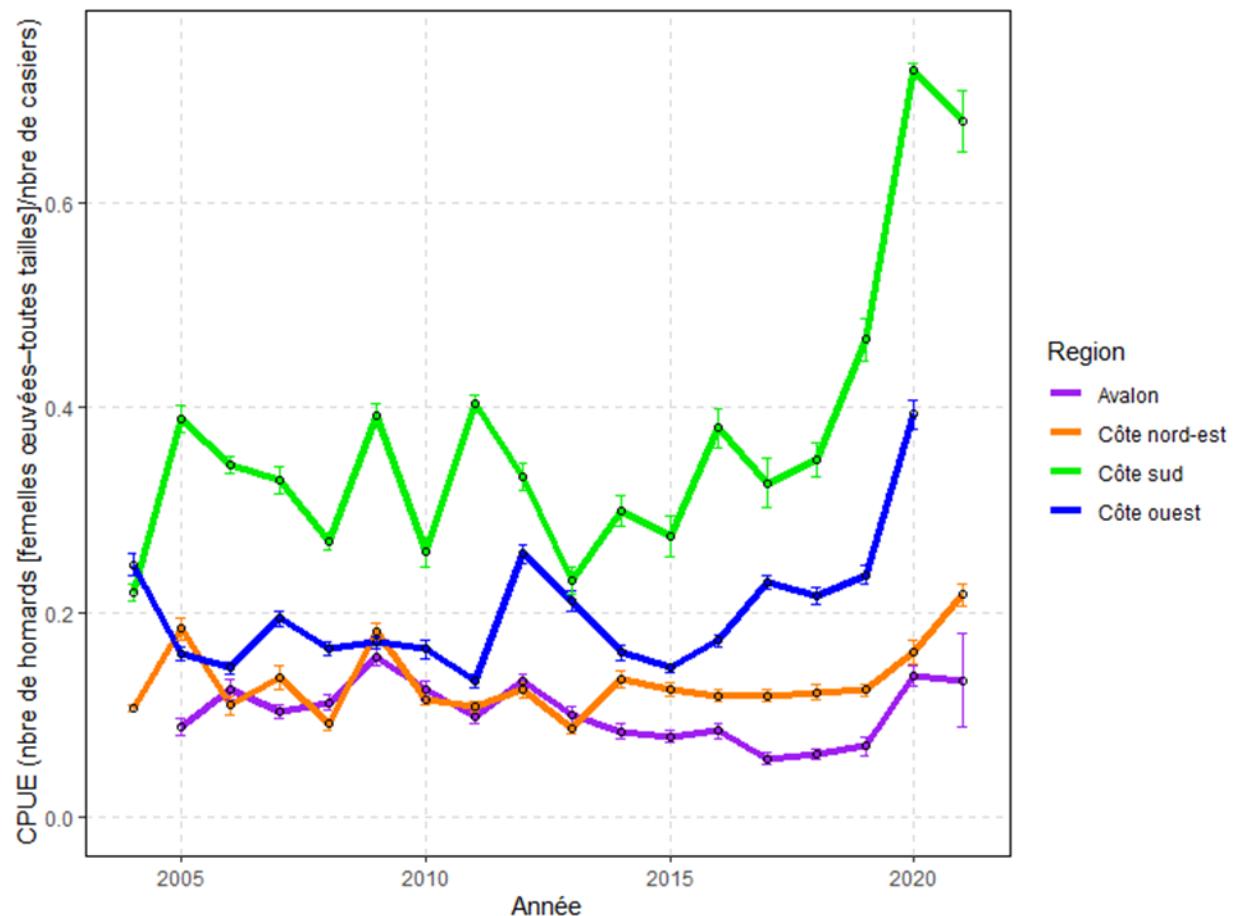


Figure 41. CPUE de femelles œuvées à partir des données d'échantillonnage en mer dans les quatre régions établies aux fins d'évaluation, de 2004 à 2021. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95 %.

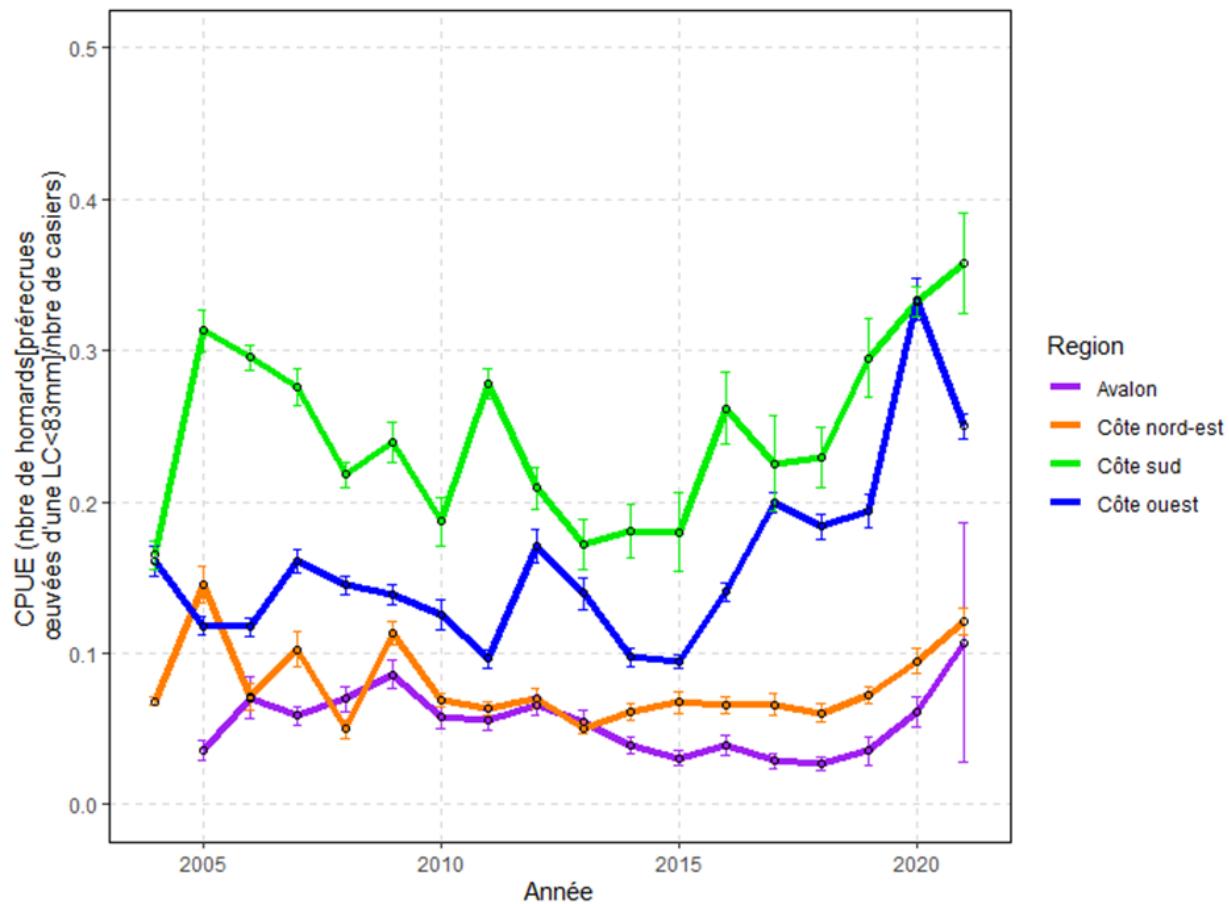


Figure 42. CPUE de femelles œuvrées (LC de moins de 83 mm avant la pêche) dérivée des données d'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation, de 2004 à 2021. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95 %.

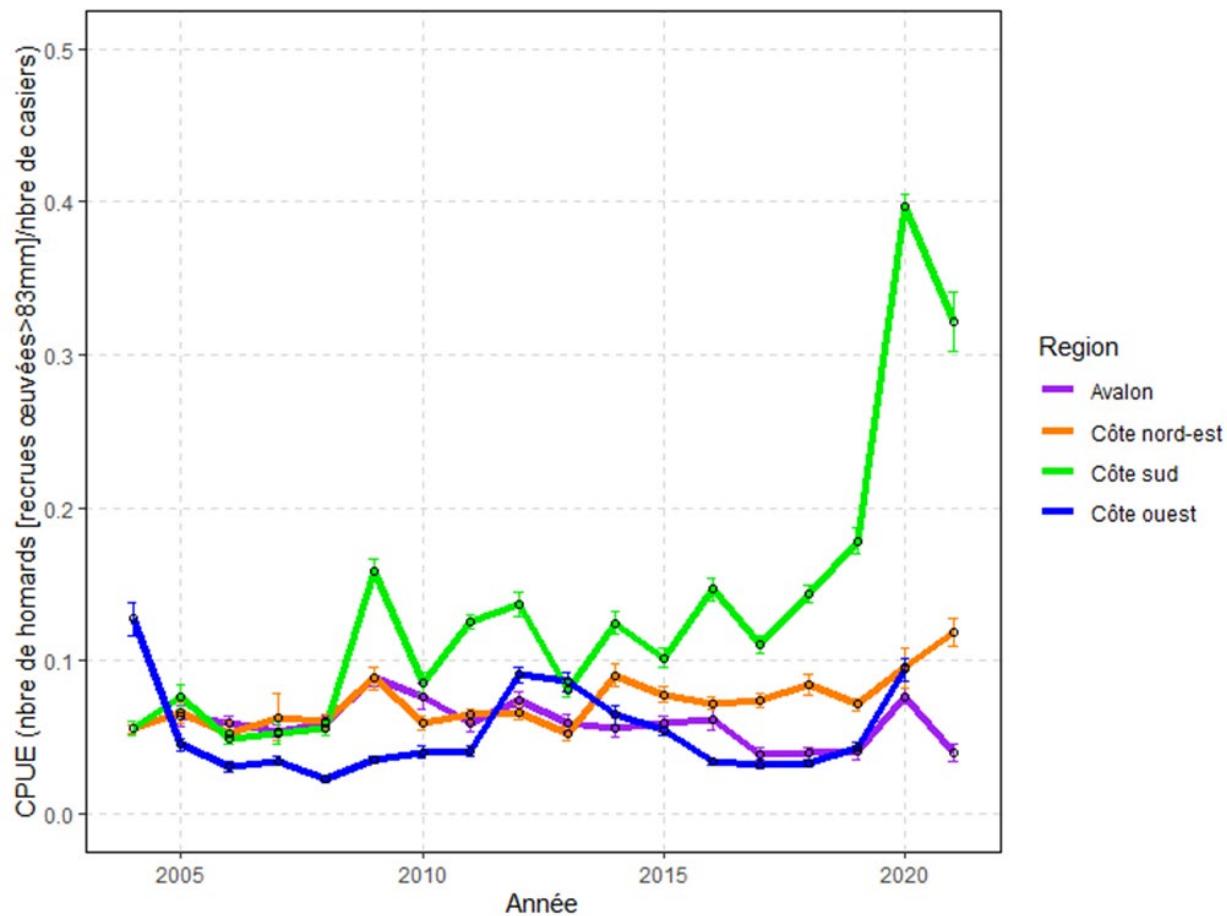


Figure 43. CPUE de femelles œuvées (recrues d'au moins 83 mm) dérivée des données d'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation, de 2004 à 2021. Les barres d'erreurs représentent les intervalles de confiance à 95 %.

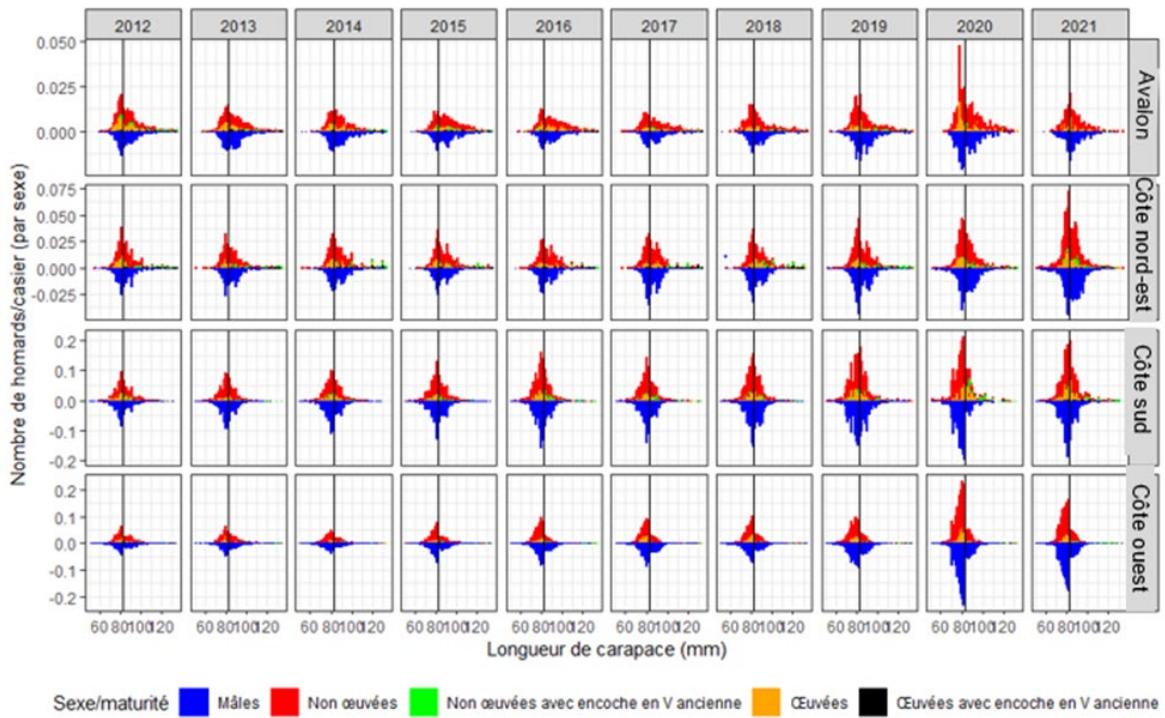


Figure 44. Distributions annuelles du nombre de homards par casier pour les mâles (moitié inférieure de chaque graphique) et les femelles (moitié supérieure de chaque graphique) d'après les données de l'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions, de 2012 à 2021. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire (82,5 mm). À noter qu'une encoche ancienne s'entend d'une encoche en V.

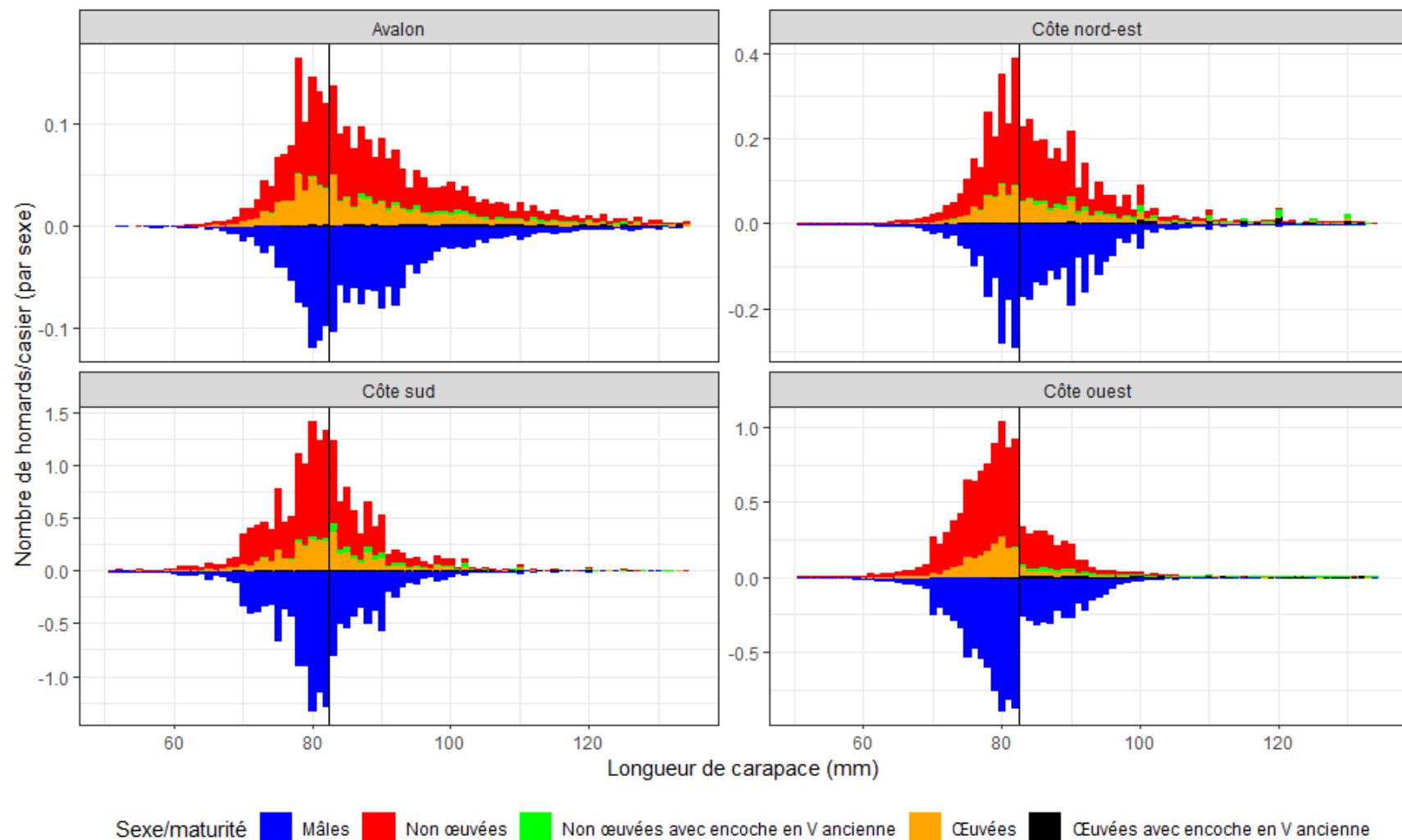


Figure 45. Distributions annuelles du nombre de homards par casier pour les mâles (moitié inférieure de chaque graphique) et les femelles (moitié supérieure de chaque graphique) d'après les données de l'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions, entre 2012 et 2021. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire (82,5 mm).

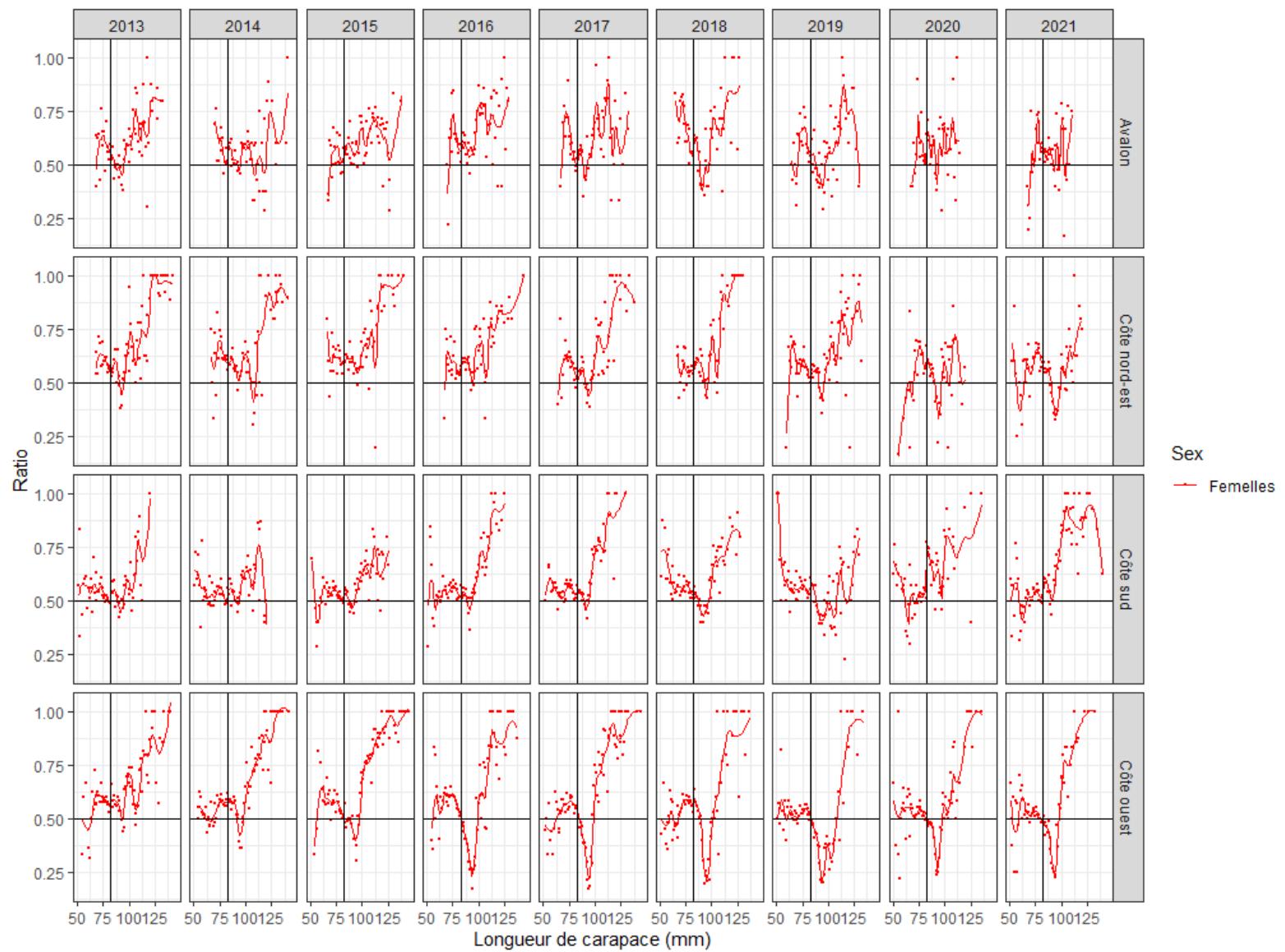


Figure 46. Ratios femelles-mâles annuels (proportion de femelles par rapport aux mâles) dérivés des données d'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation, de 2013 à 2021.

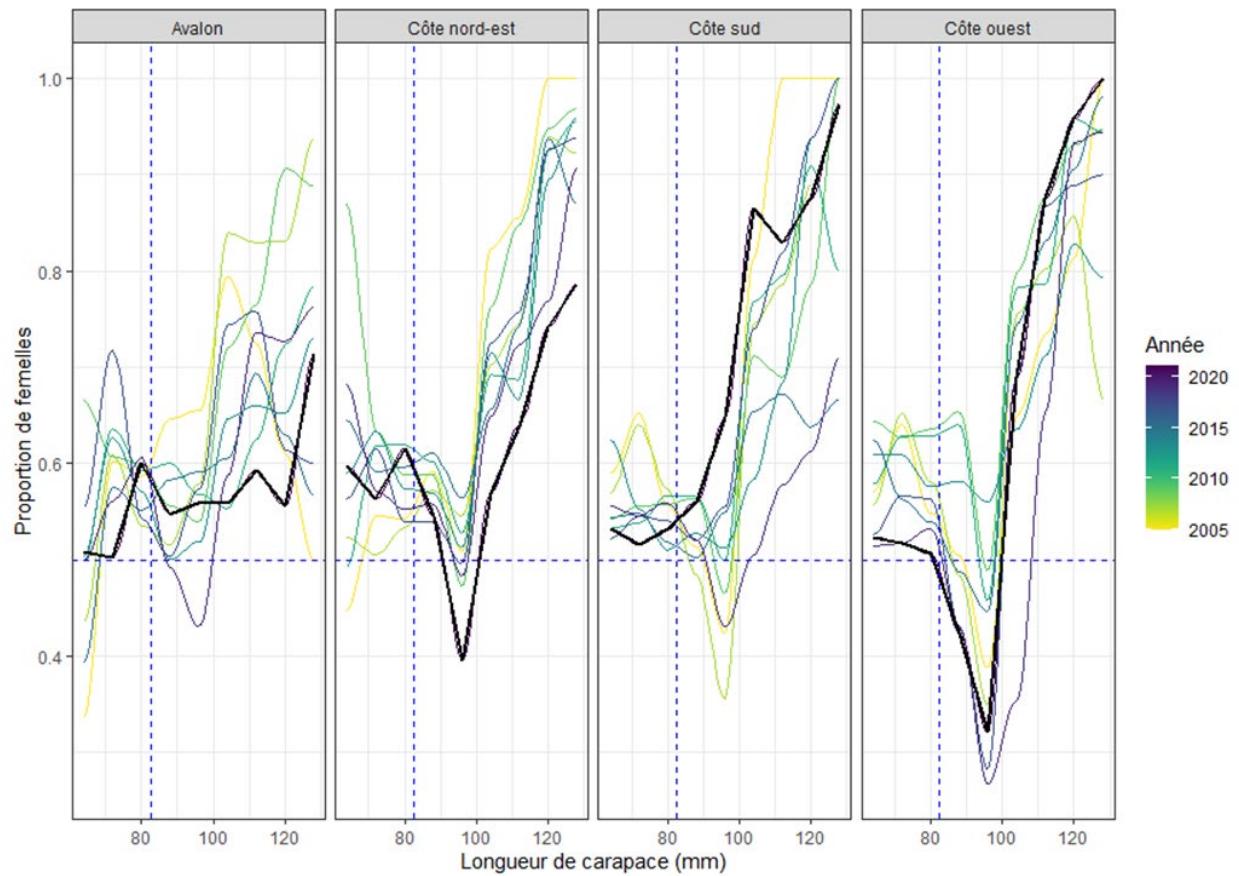


Figure 47. Ratios femelles-mâles annuels (proportion de femelles par rapport aux mâles) dérivés des données d'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation, par année (de 2005 à 2021) et par LC. La ligne noire représente le ratio femelles-mâles de 2021. La ligne verticale en pointillés représente la taille minimale réglementaire (82,5 mm), la ligne horizontale en pointillés représente 50 %.

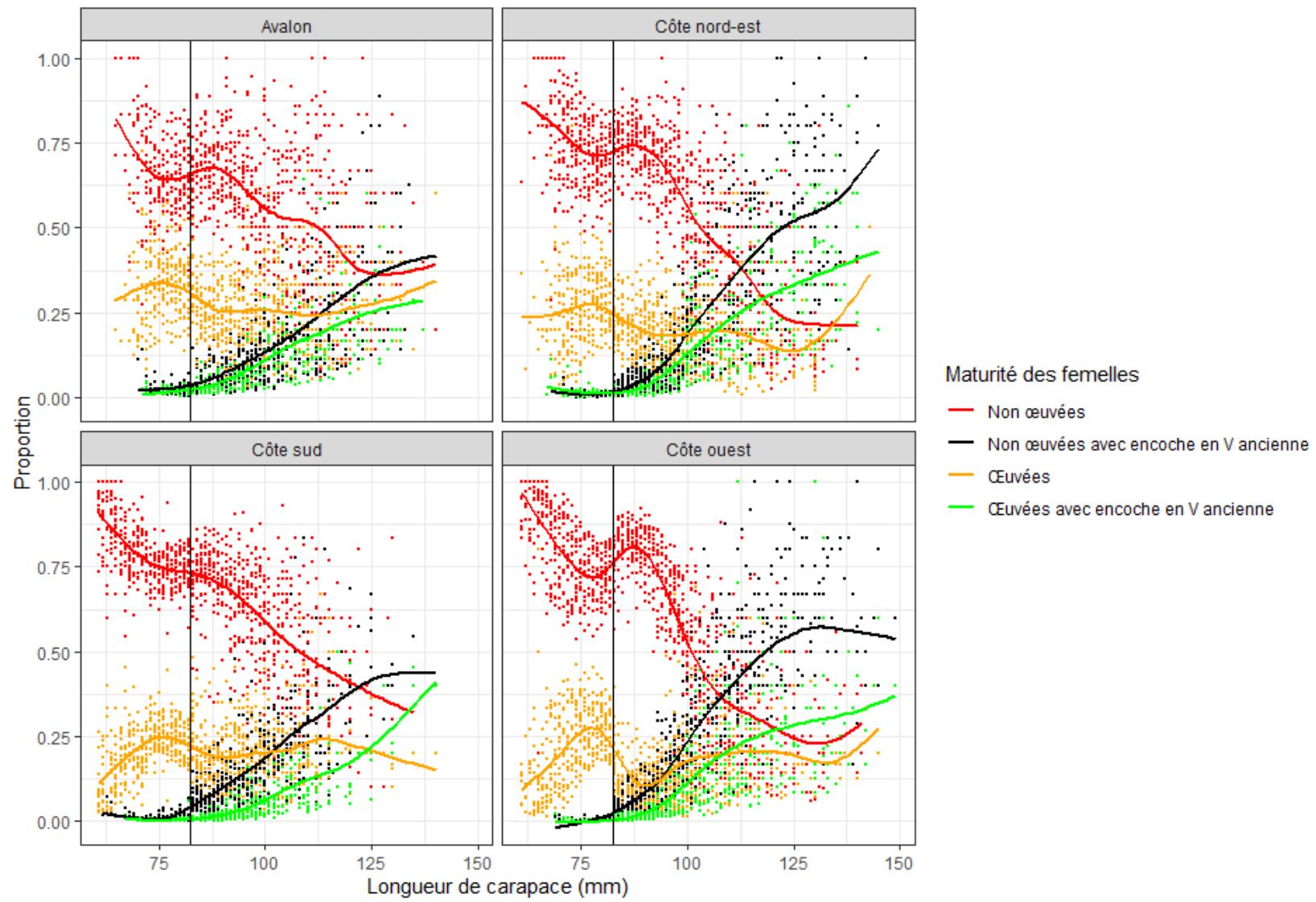


Figure 48. Proportion de femelles dérivée des données d'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation, dans chaque catégorie de maturité pour toutes les années regroupées, par LC. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire (82,5 mm).

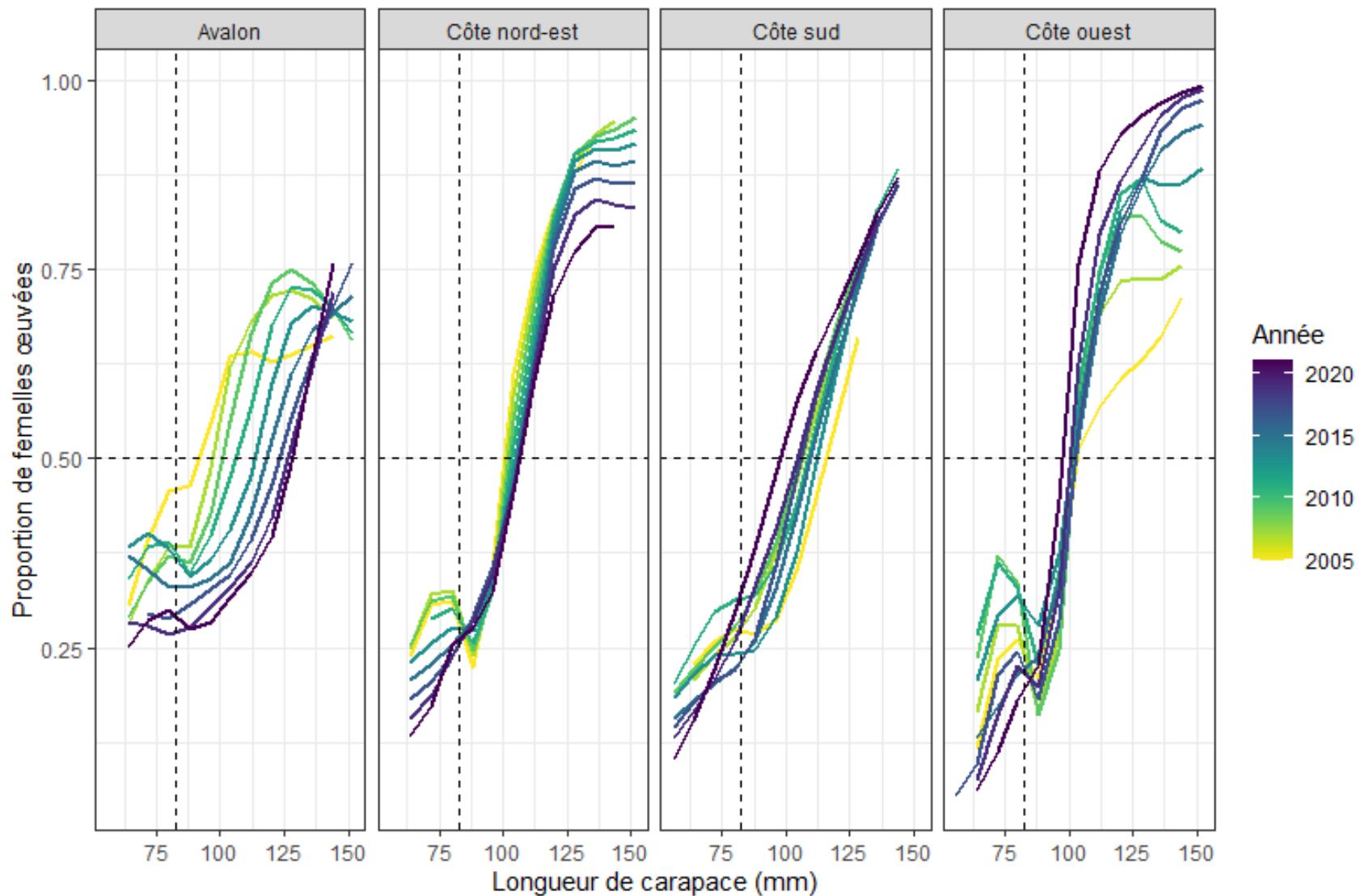


Figure 49. Proportion de femelles œuvées provenant des données d'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation, par année (de 2005 à 2021) et par LC. La ligne verticale en pointillé représente la taille minimale réglementaire (82,5 mm), la ligne horizontale en pointillés représente 50 %.

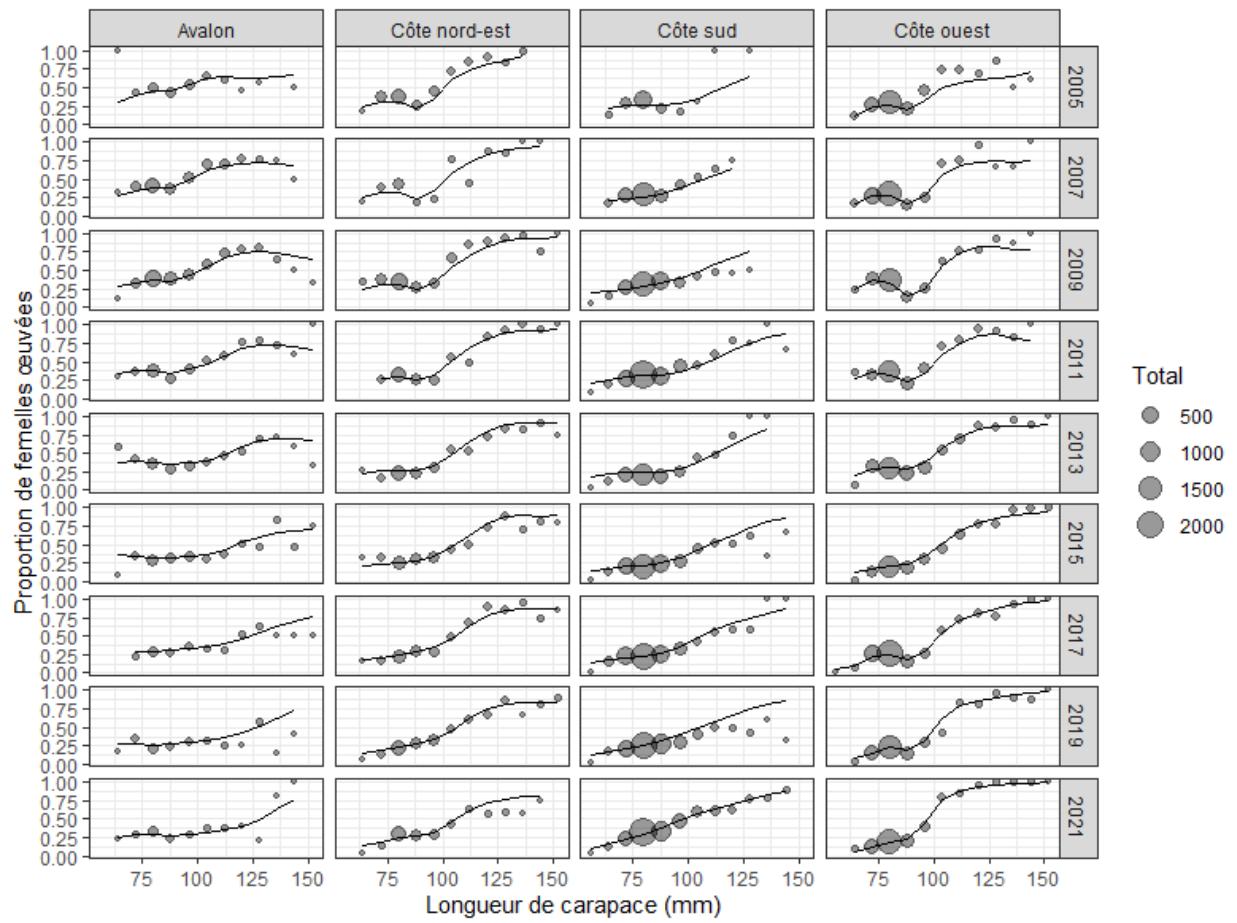


Figure 50. Ajustements du modèle de régression logistique appliqués à la proportion de femelles œuvées par taille dérivée des données d'échantillonnage en mer pour chaque région et année. Données regroupées par incrément de 8 mm de LC. La taille des points de données représente la taille des échantillons.

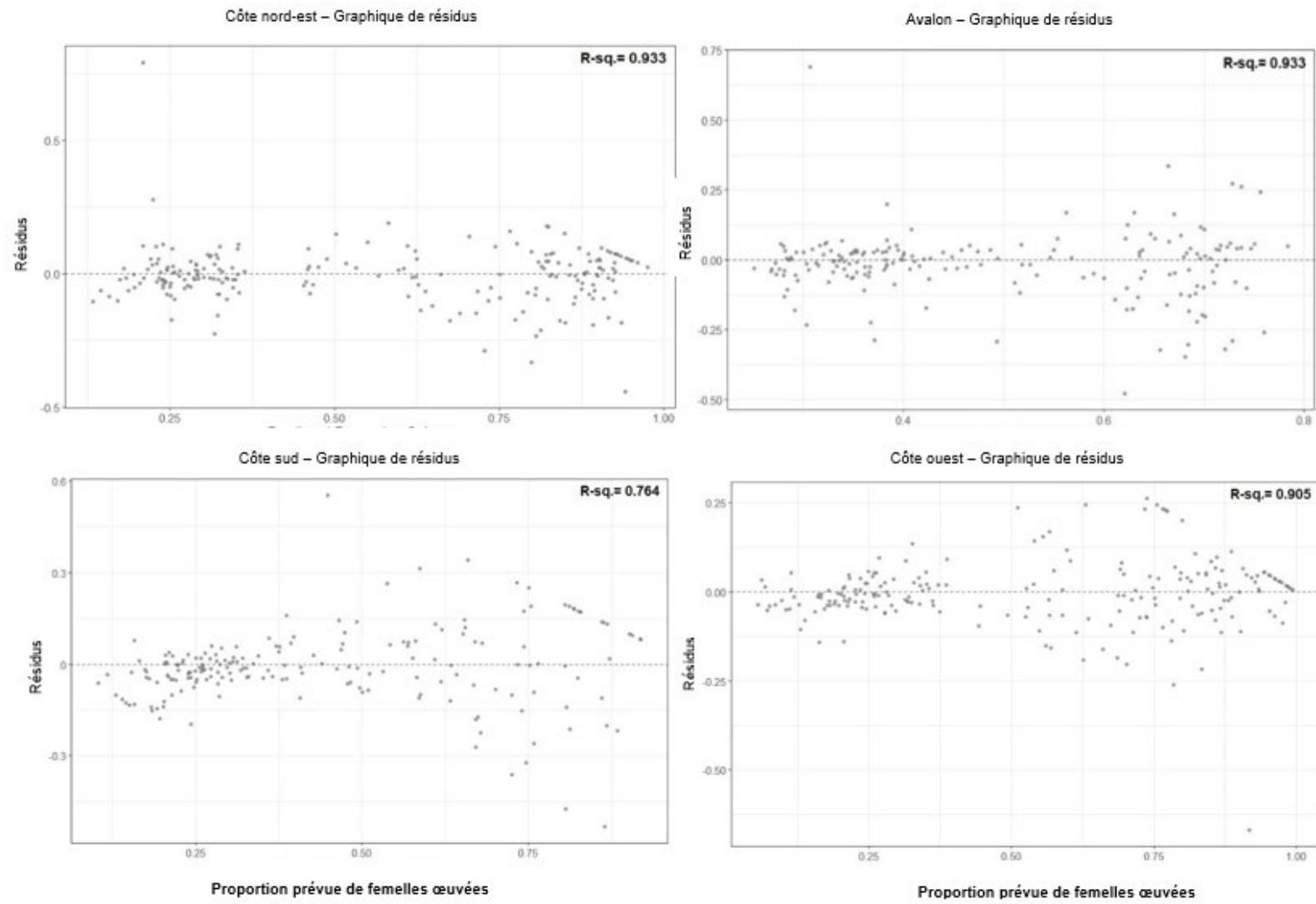


Figure 51 a. Proportion résiduelle par rapport à la proportion prévue de femelles œuvées (comprend la valeur R -carré dans chaque diagramme) pour les ajustements du modèle de régression logistique appliqués à la proportion de femelles œuvées par taille dérivée des données d'échantillonnage en mer pour chaque région et année (voir la figure 51 b).

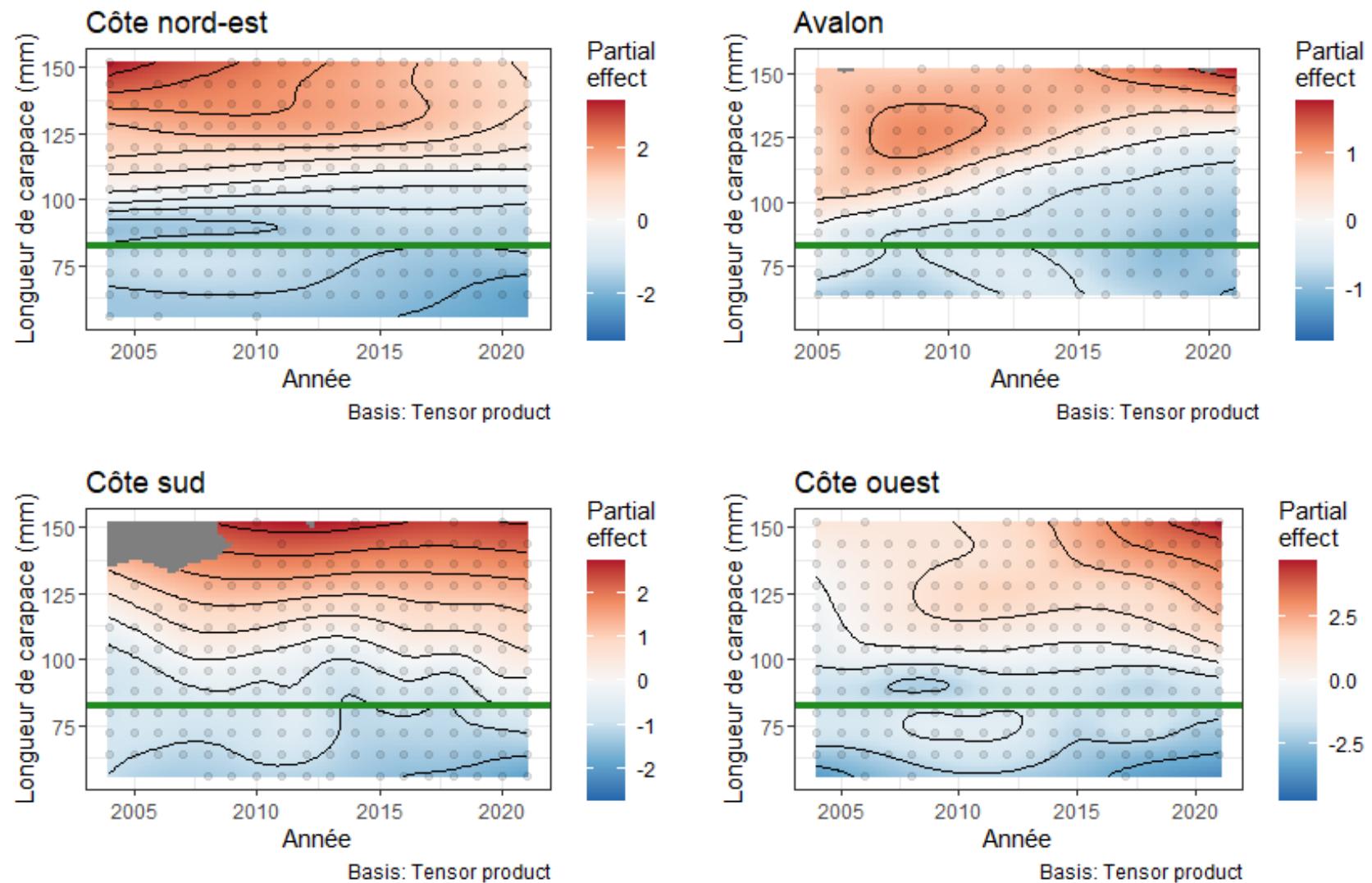


Figure 51 b. Interactions lissées de la LC et de l'année pour les femelles dérivées des données d'échantillonnage en mer pour chaque région, de 2004 à 2021. Modèles d'estimation de la taille des femelles œuvrées. La ligne verte horizontale indique la taille minimale réglementaire (82,5 mm).

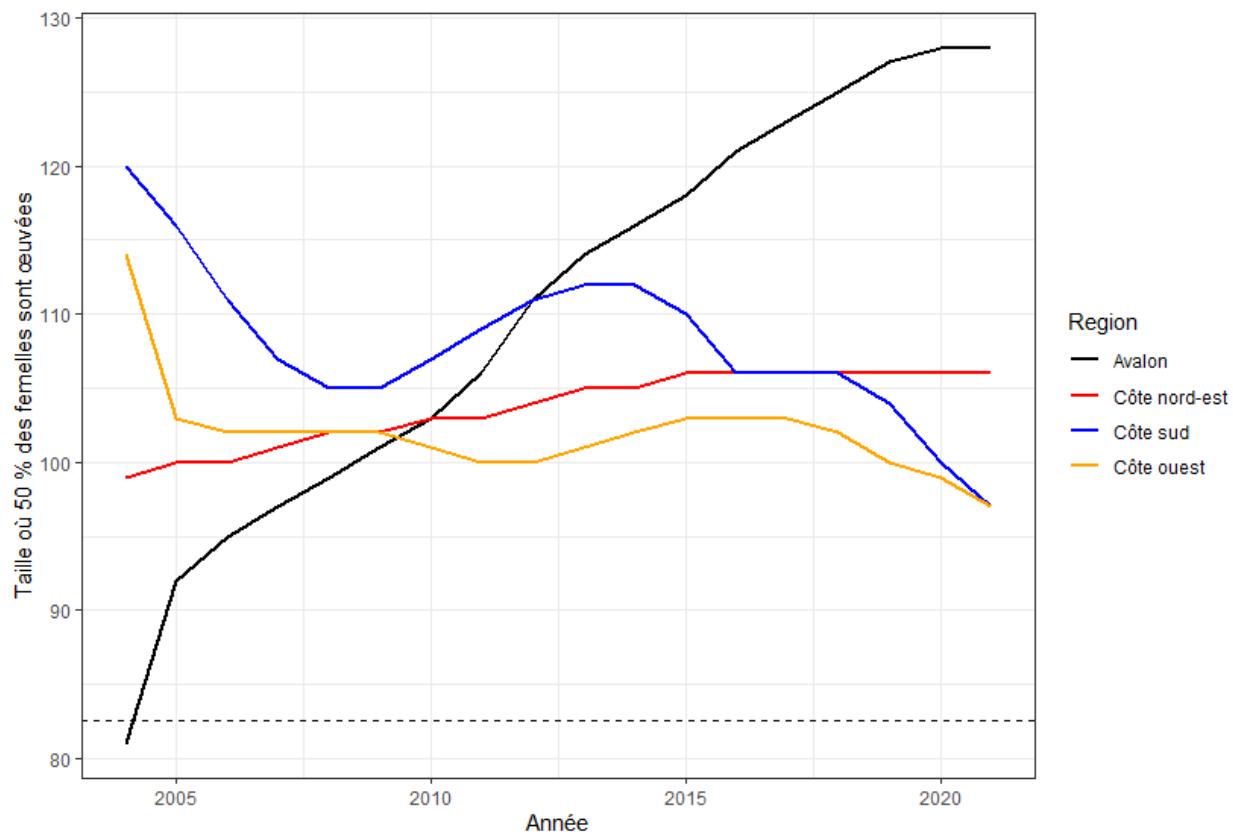


Figure 52. Taille estimée à laquelle 50 % des homards femelles dans les captures observées sont œuvées, par région et par année (de 2004 à 2021).

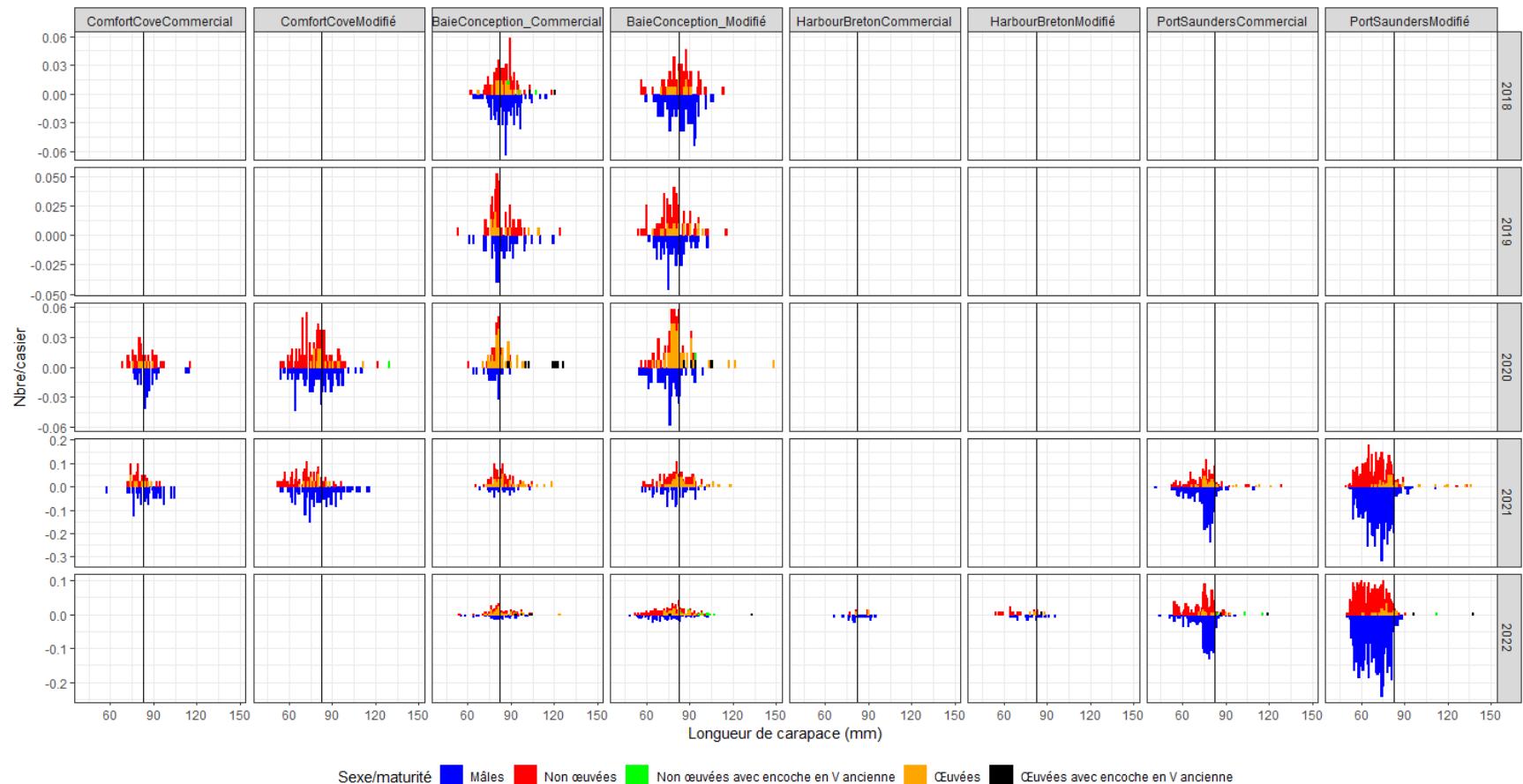


Figure 53. Distributions de fréquence ajustée en fonction de la sélectivité par rapport à la longueur brute pour les casiers commerciaux et modifiés (événements d'échappement fermés) par sexe et par groupe de maturité pour chaque année et site d'étude (de 2018 à 2022).

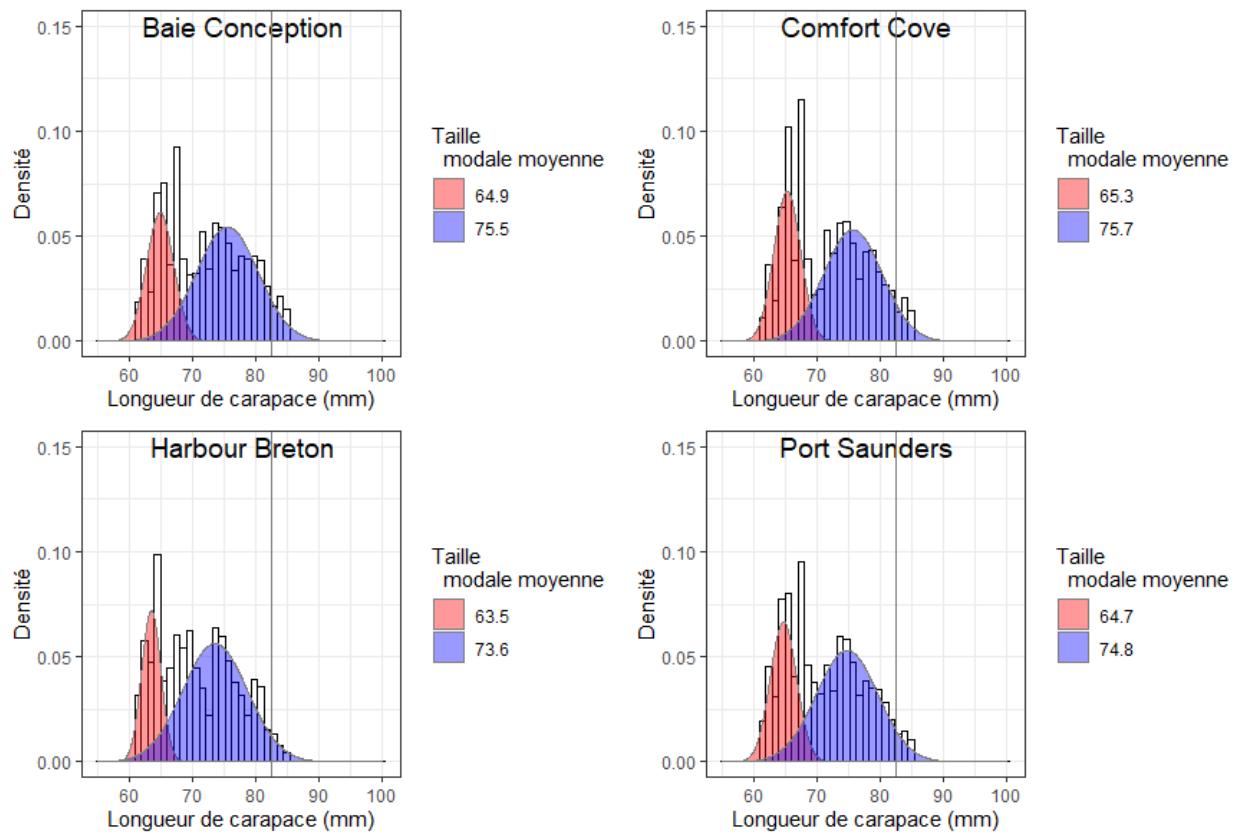


Figure 54. Analyse de mélange pour les homards d'une LC de 61 à 85 mm dans les captures de la pêche commerciale ajustées en fonction de la sélectivité, dérivée des données de relevés (pour toutes les années et les deux sexes regroupés). La densité fait référence à la fréquence relative des observations de données par LC.

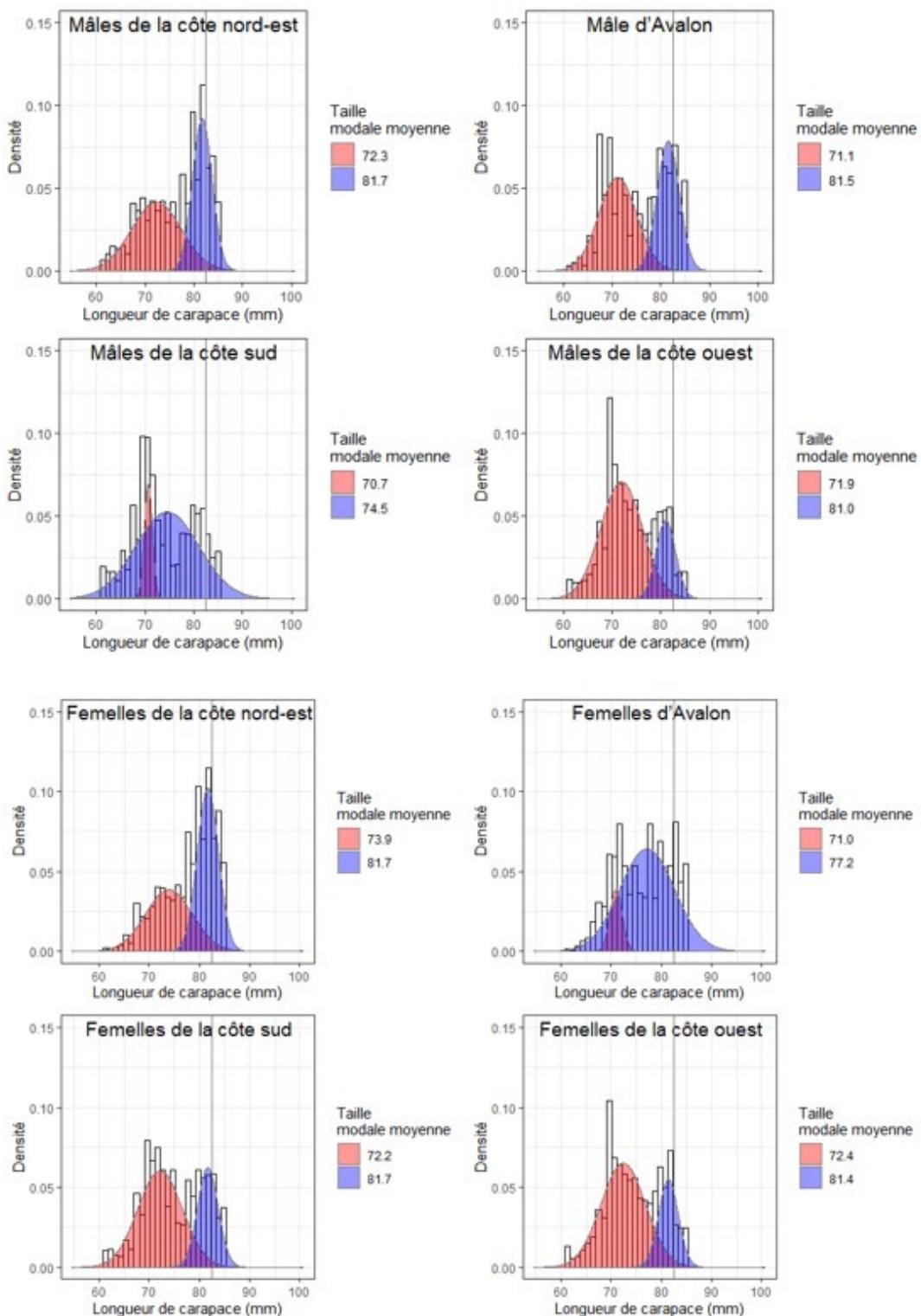


Figure 55. Analyse des mélanges de homards d'une LC de 61 à 85 mm dans les captures commerciales au casier ajustées en fonction de la sélectivité d'avril à mai (toutes les années regroupées de 2004 à 2021) pour les mâles (quatre graphiques du haut) et les femelles (quatre graphiques du bas). La densité fait référence à la fréquence relative des observations de données par LC.

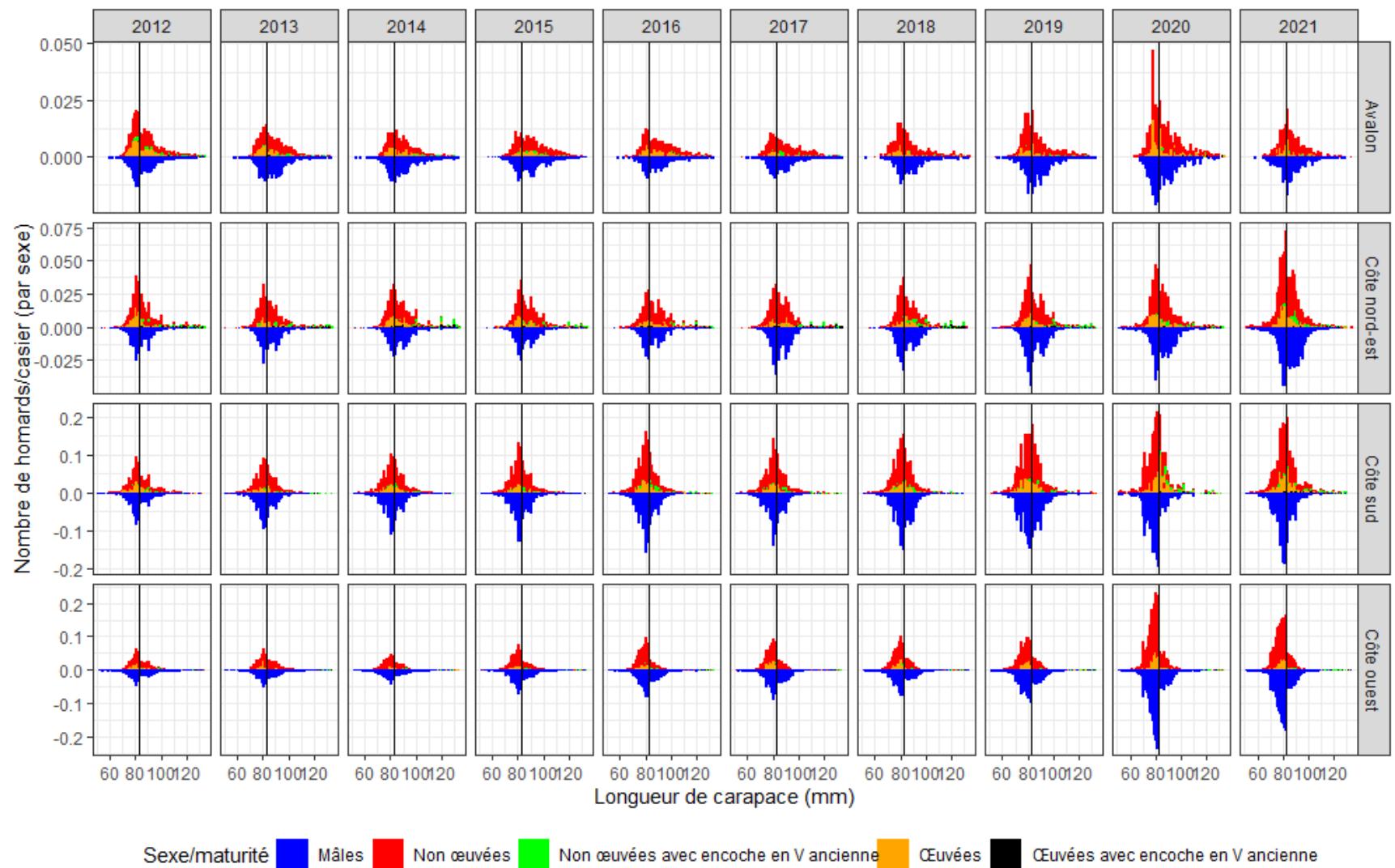


Figure 56. Distributions de fréquence de taille ajustées en fonction de la sélectivité pour les casiers commerciaux (dérivées des données d'échantillonnage en mer) par sexe et par groupe de maturité pour chaque région et année.

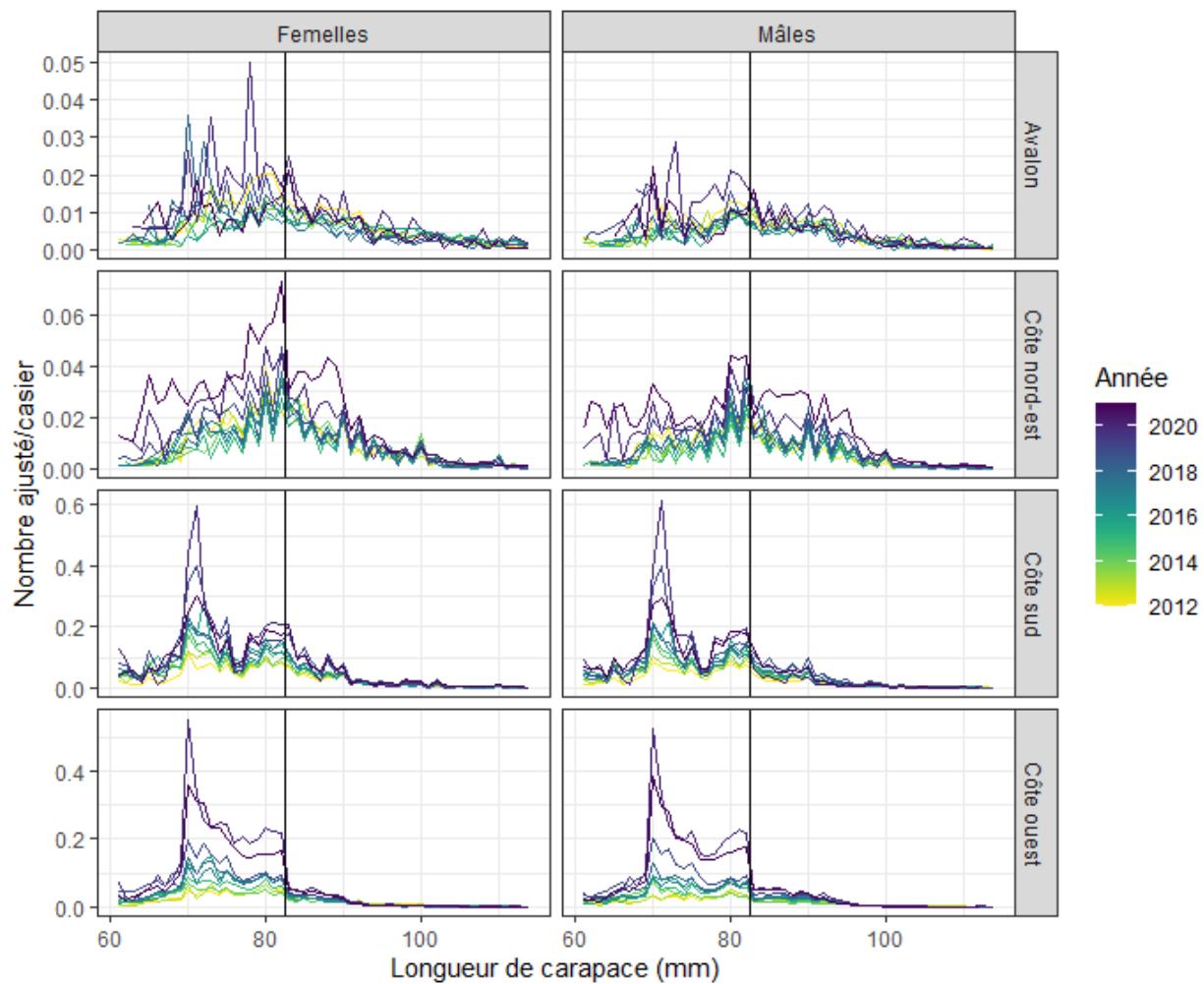


Figure 57. Distributions de fréquence de taille ajustées en fonction de la sélectivité pour les casiers commerciaux (données d'échantillonnage en mer) par sexe, par région et par année (de 2012 à 2021). La ligne verticale noire est la taille minimale réglementaire (82,5 mm).

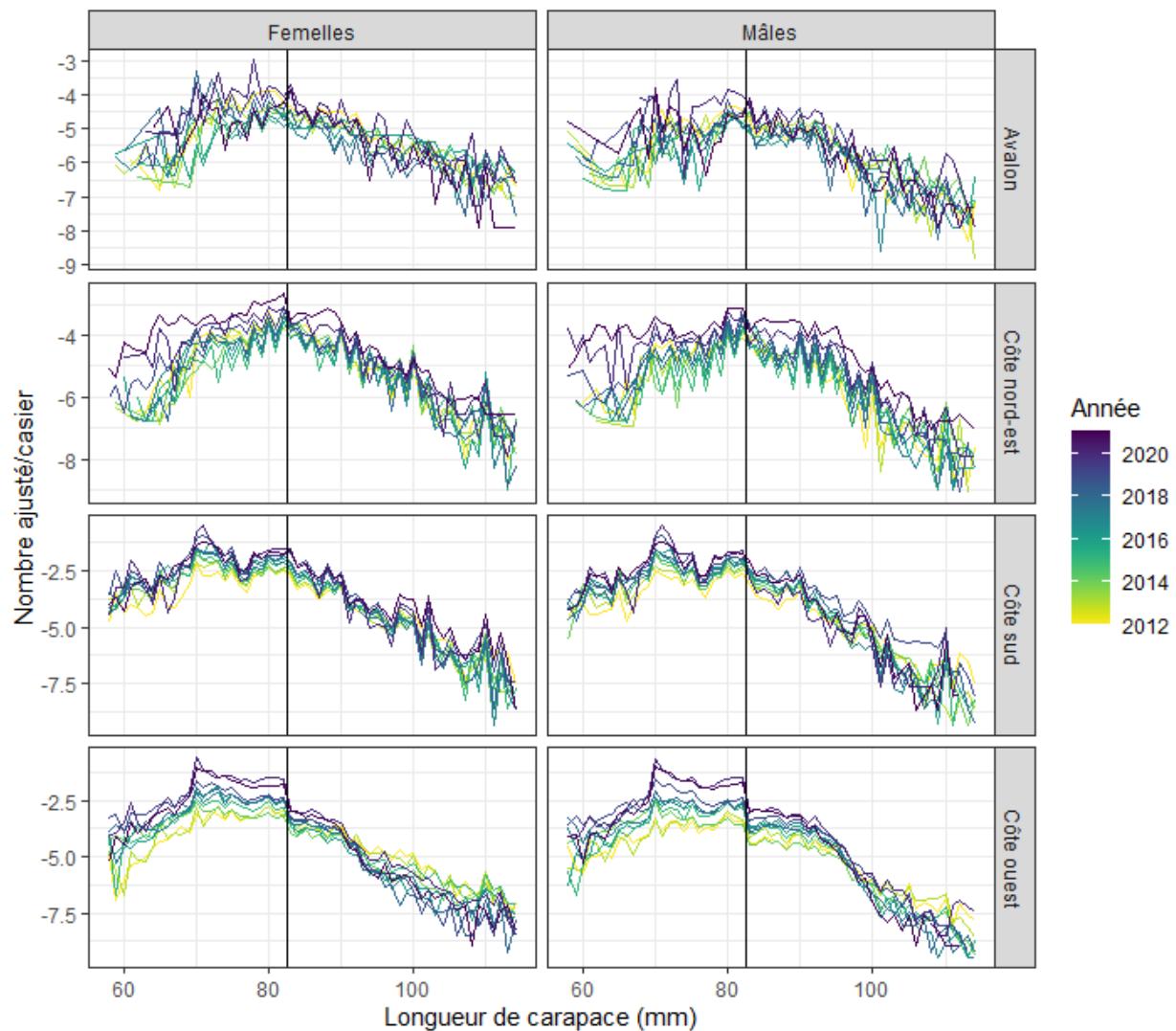


Figure 58. Distributions de fréquence de taille ayant subi une transformation logarithmique ajustées en fonction de la sélectivité pour les casiers commerciaux (données d'échantillonage en mer) par sexe, par région et par année (de 2012 à 2021). La ligne verticale noire est la taille minimale réglementaire (82,5 mm).

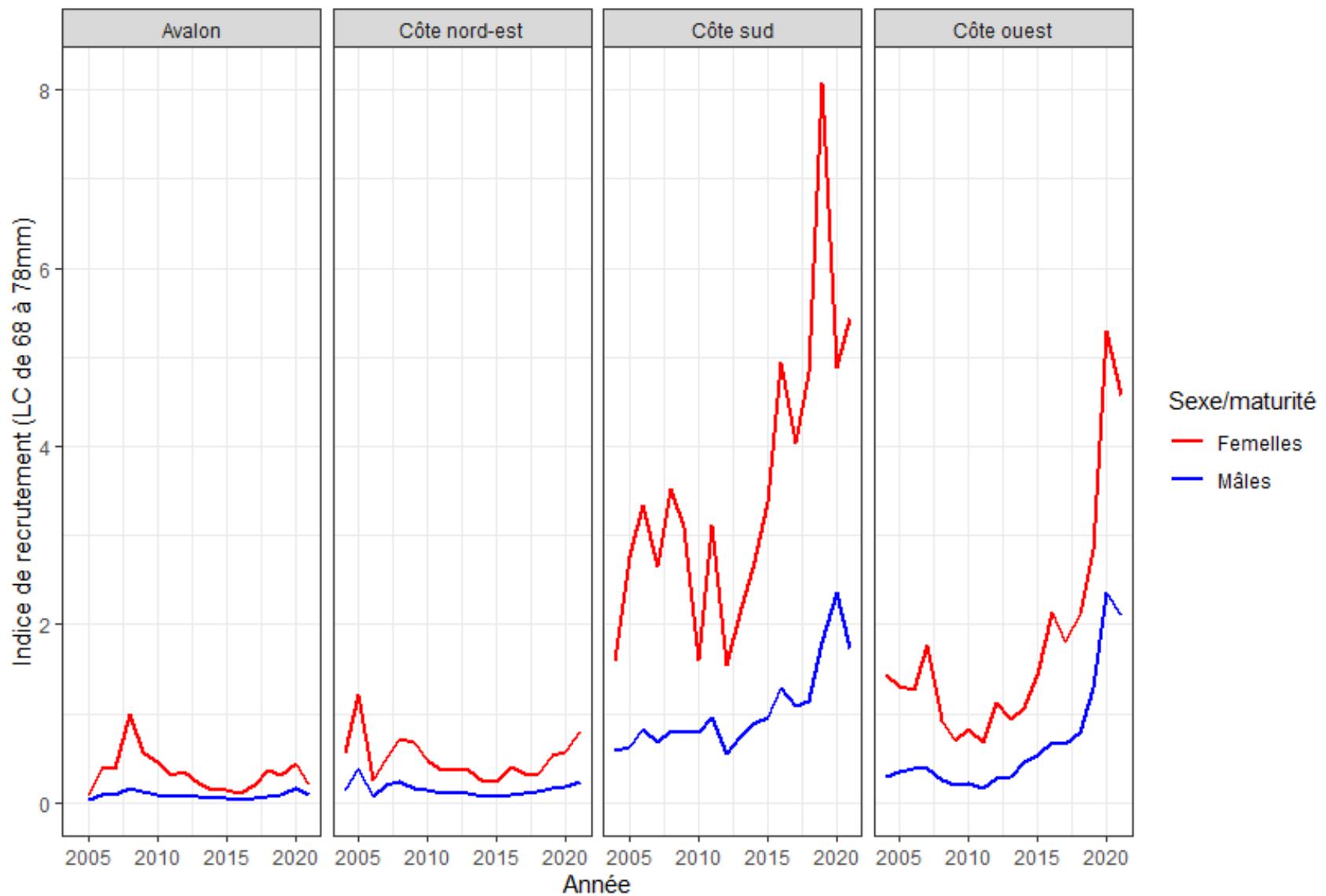


Figure 59. Indice de recrutement du homard de 68 à 78 mm LC, par année (de 2004 à 2021), par sexe et par région. Indice fondé sur les données d'échantillonnage en mer provenant des casiers commerciaux ajustées en fonction de la sélectivité.

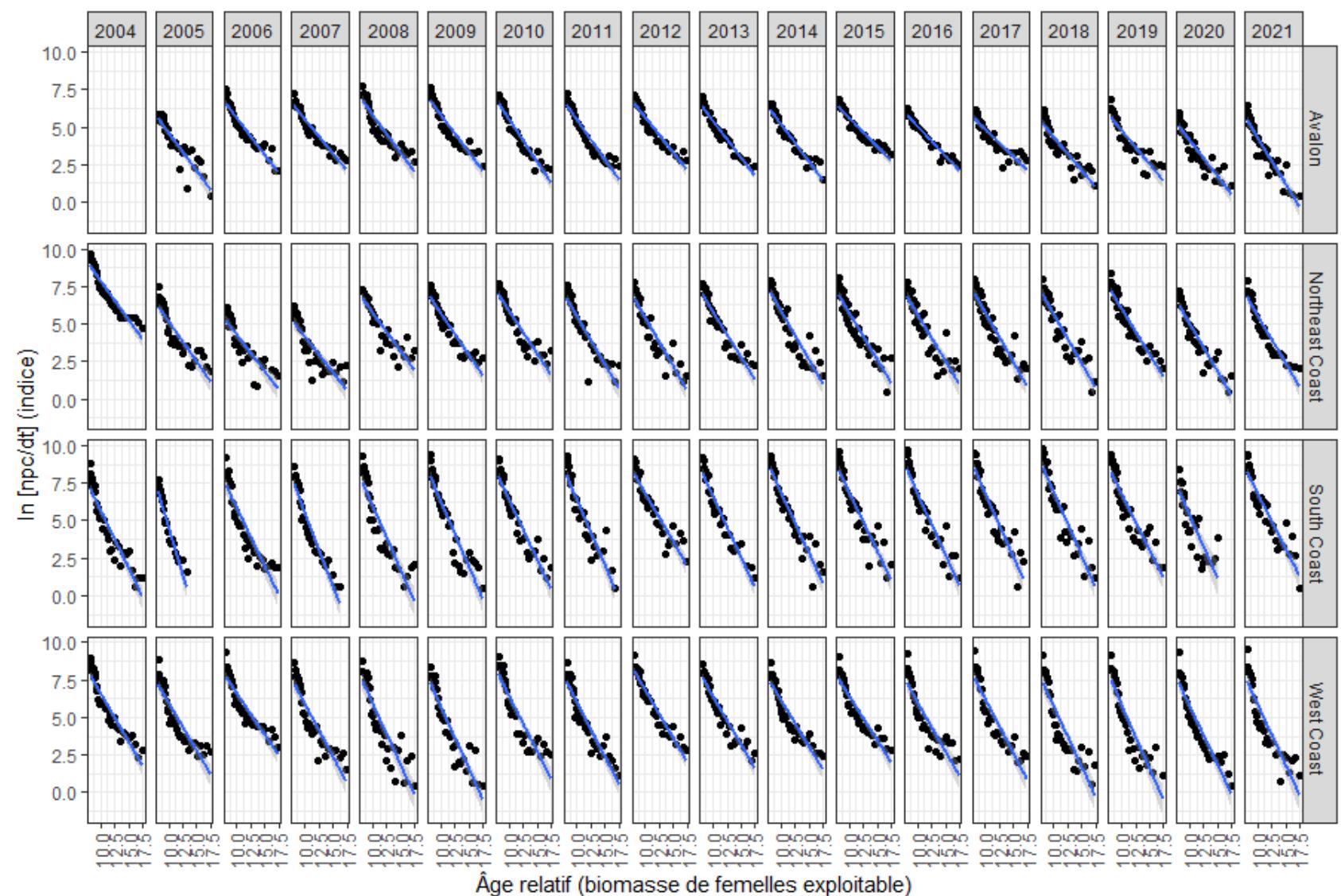


Figure 60. Courbes des prises converties en longueur. Régressions linéaires avec $\ln (npc/dt)$ par rapport aux âges relatifs pour les mâles de taille réglementaire, par année (de 2004 à 2021) et par région. L'acronyme « *npc* » fait référence au nombre de homards par casier et « *dt* », à la différence de l'âge estimé d'un incrément de taille à l'autre.

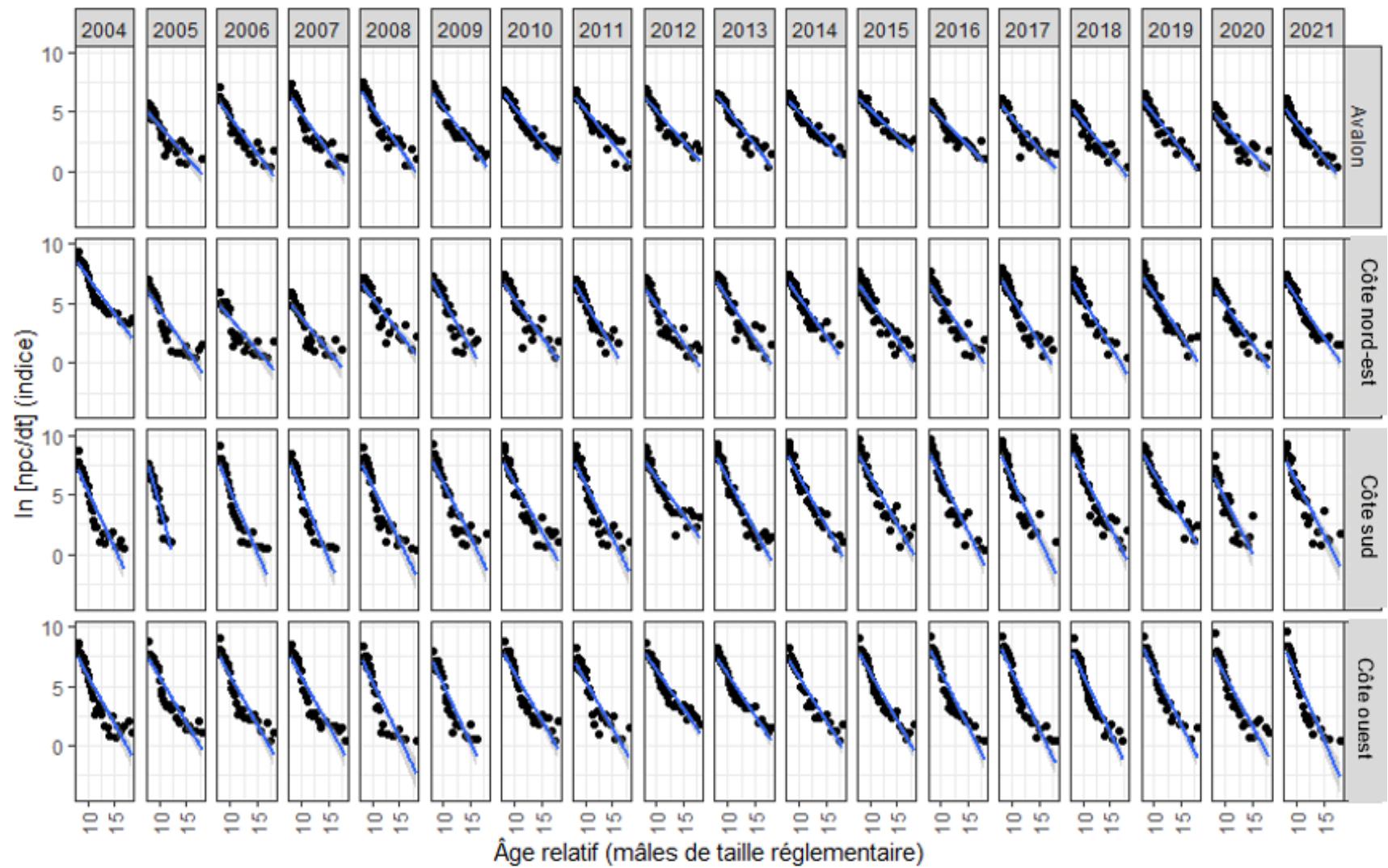


Figure 61. Courbes des prises converties en longueur. Régressions linéaires avec $\ln (\text{npc}/\text{dt})$ par rapport aux âges relatifs pour les mâles de taille réglementaire, par année (de 2004 à 2021) et par région. L'acronyme « npc » fait référence au nombre de homards par casier et « dt » est la différence de l'âge estimé d'un incrément de taille à l'autre.



Figure 62. Indice de mortalité annuelle totale par sexe, par année (de 2004 à 2021) et par région, estimé d'après les régressions linéaires des courbes des prises converties en longueur, pour le homard de taille réglementaire.

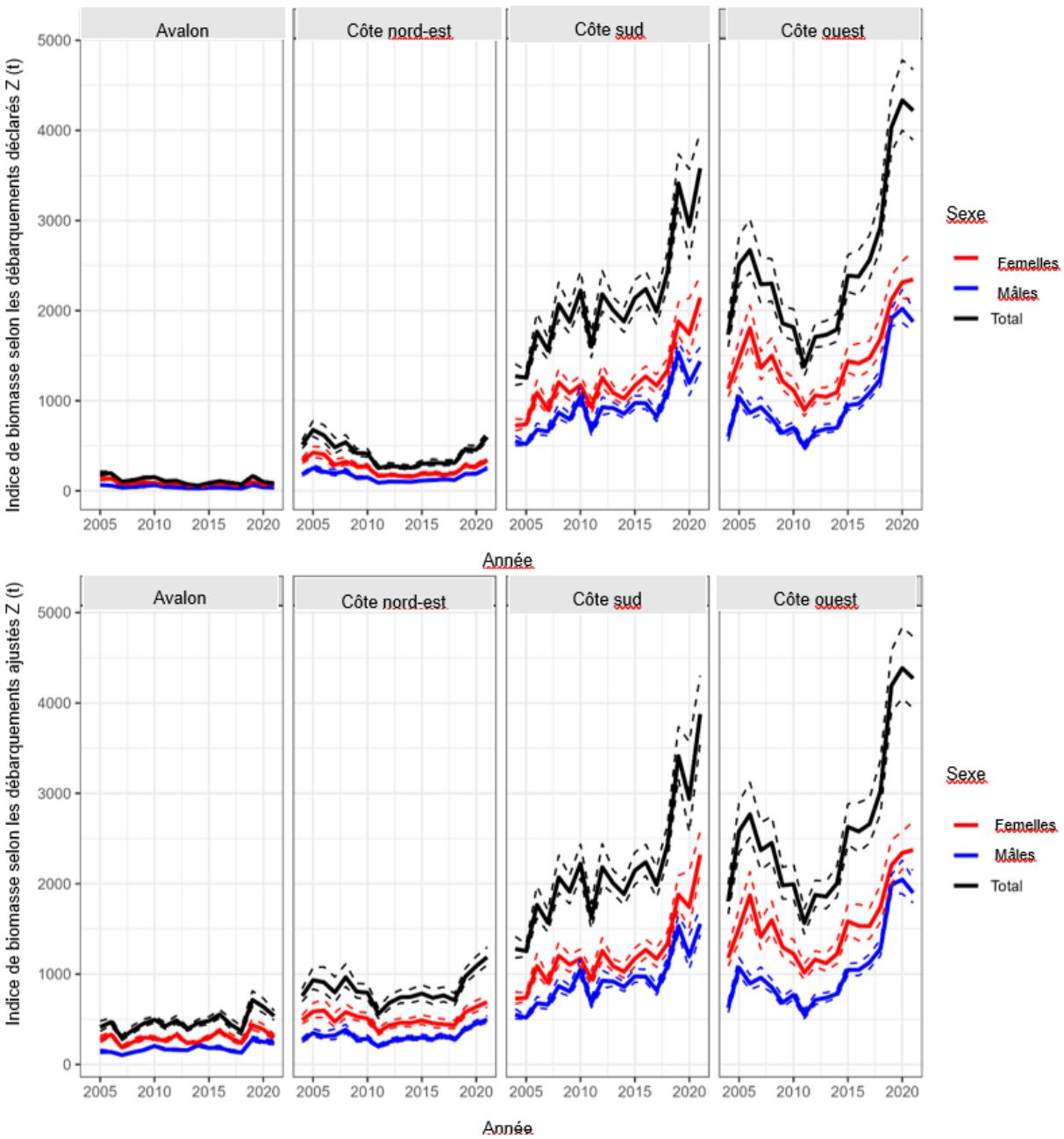


Figure 63. Indice de biomasse estimé d'après les courbes des prises converties en longueur, fondée sur les estimations non désaisonnalisées (haut) et ajustées (bas) des débarquements par sexe, par année (de 2004 à 2021) et par région. Les lignes pointillées représentent les intervalles de confiance à 95 %.

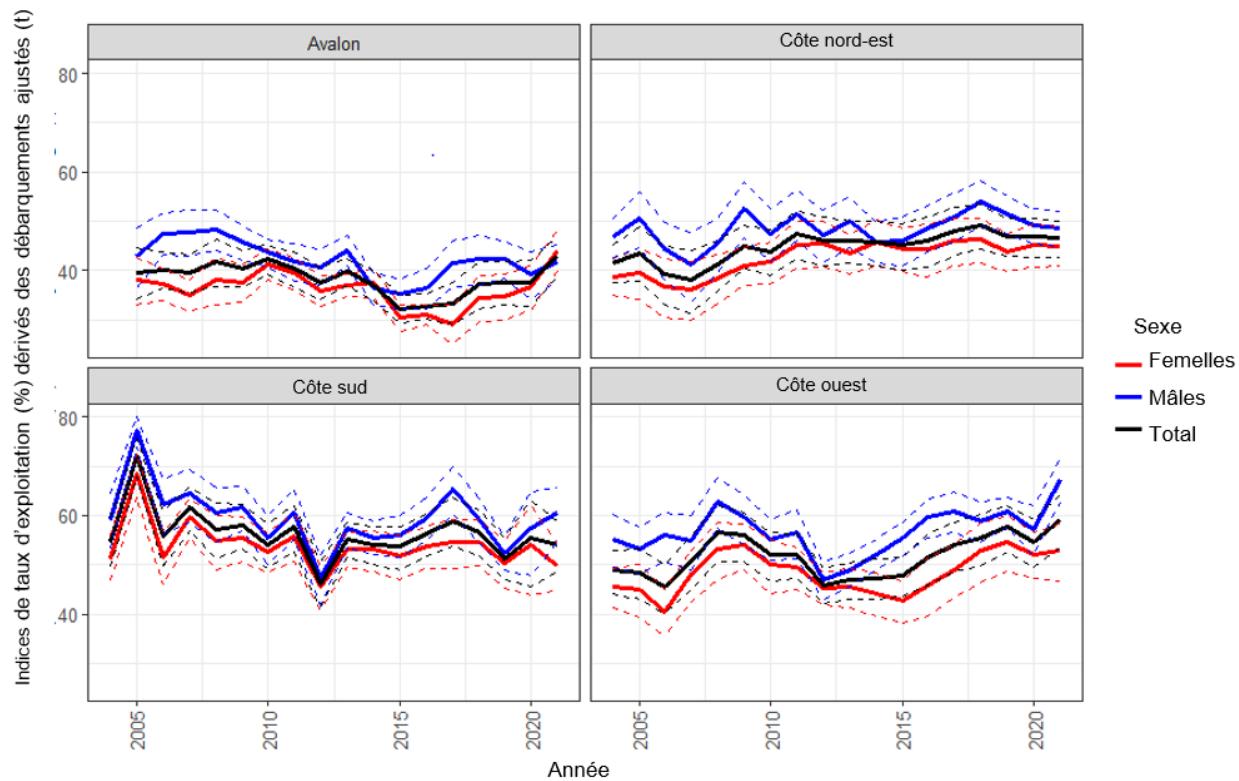


Figure 64. Indice du taux d'exploitation dérivé des prises converties en longueur fondé sur les estimations ajustées des débarquements par sexe, par année (de 2004 à 2021) et par région. Les lignes pointillées représentent les intervalles de confiance à 95 %.

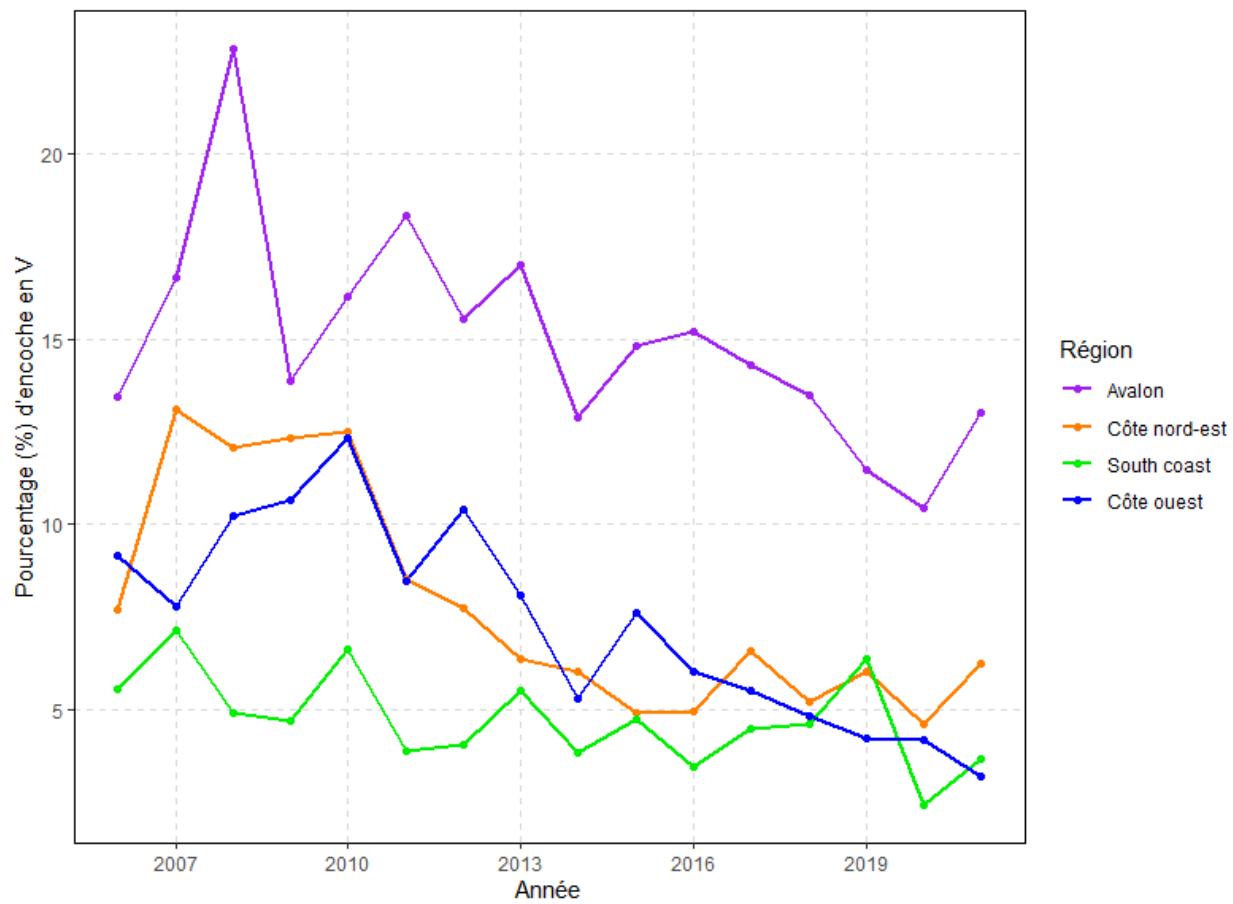


Figure 65. Pourcentage de homards femelles sur lesquelles une encoche en V est pratiquée, pour chaque année (de 2006 à 2021) et pour chacune des quatre régions établies aux fins d'évaluation selon les journaux de bord des pêcheurs-repères du FFAW.

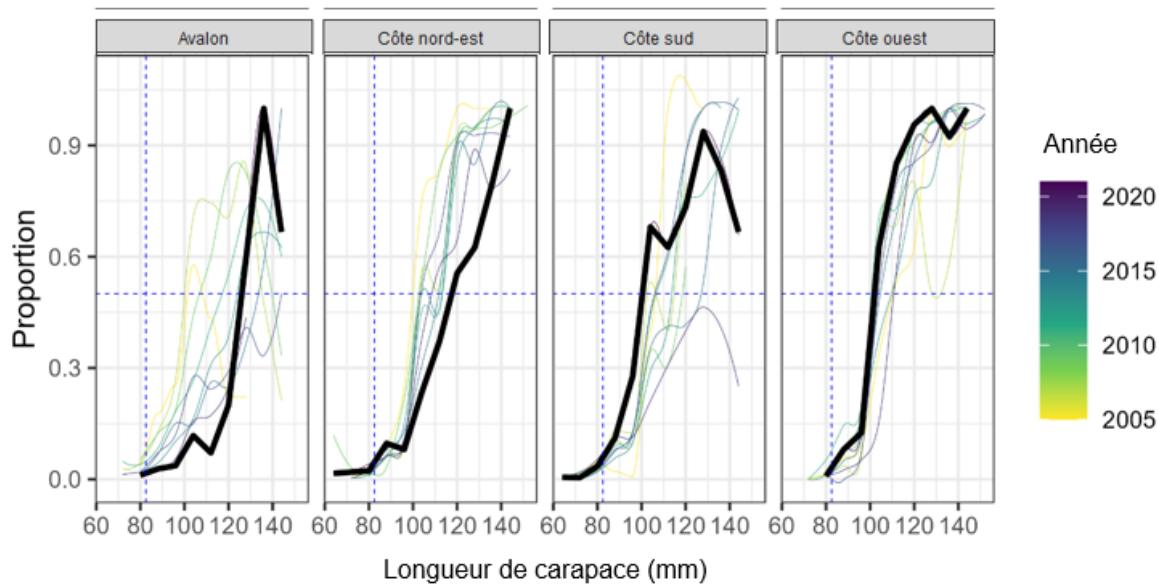


Figure 66. Proportion de homards identifiés comme porteurs d'une encoche en V dérivée des données d'échantillonnage en mer, toutes années confondues (de 2004 à 2021), pour la plage de tailles (LC) dans chaque région établie aux fins d'évaluation. La ligne noire représente la proportion de homards portant une encoche en V en 2021. La ligne verticale en pointillé représente la taille minimale réglementaire (82,5 mm), la ligne horizontale en pointillés représente 50 %.

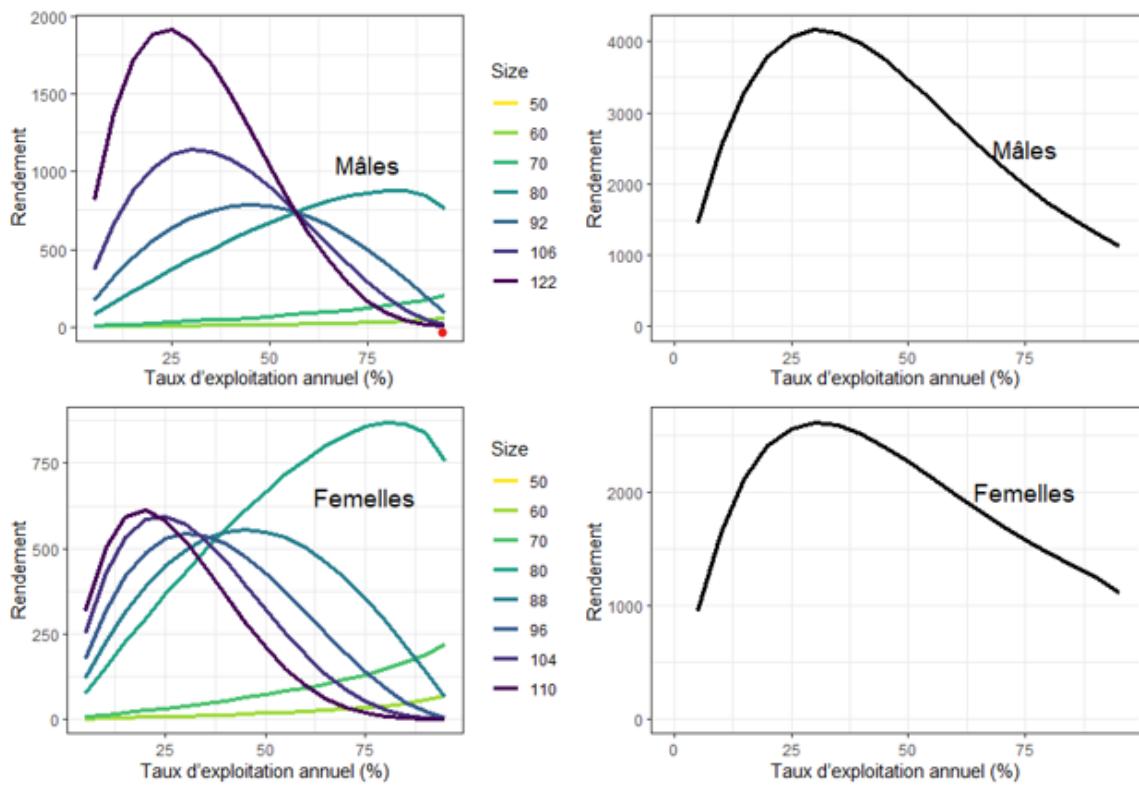


Figure 67. Modèles de rendement par recrue estimé par sexe, d'après les estimations de la croissance d'Ennis et al. (1986). Rendement estimé par incrément de taille (graphiques de gauche) et pour la population totale (graphiques de droite).

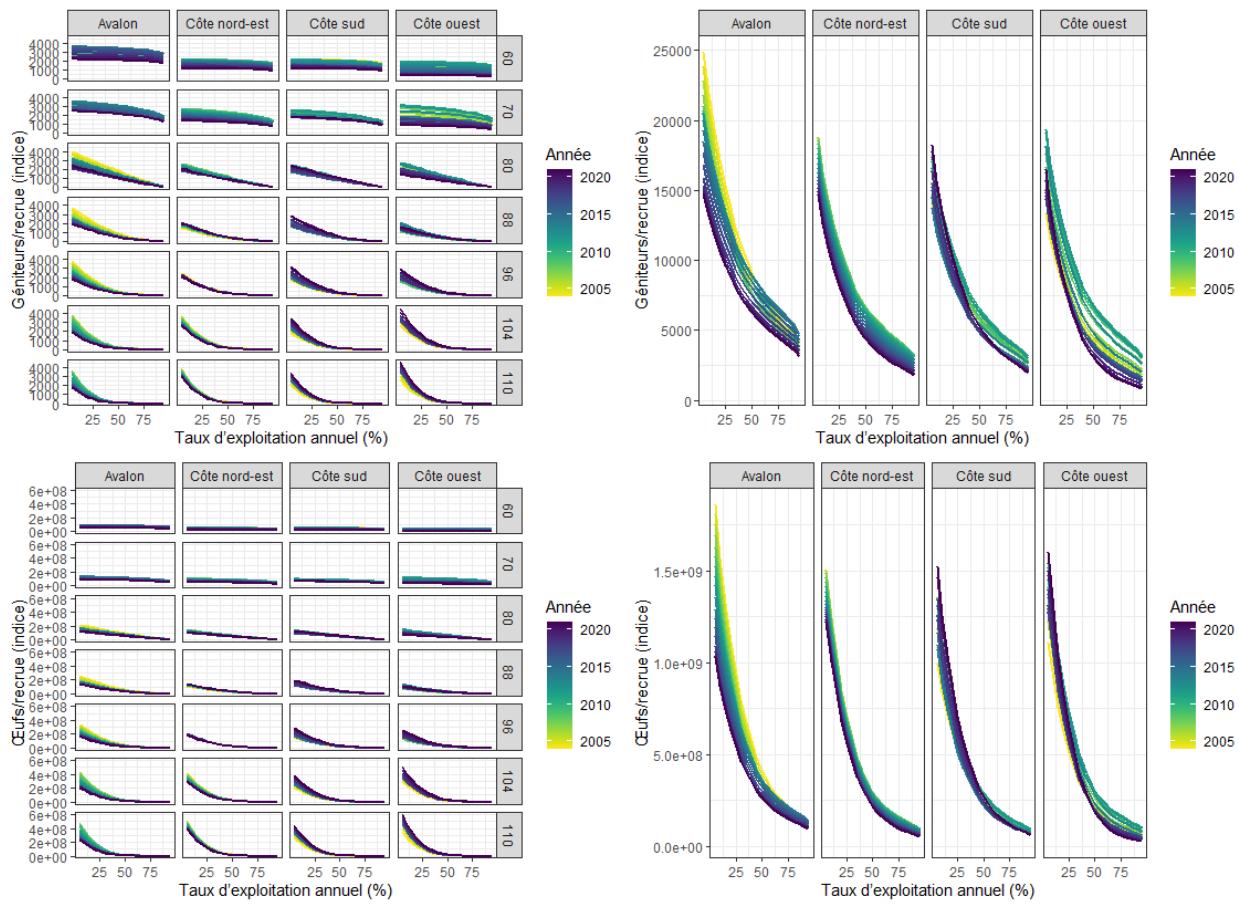


Figure 68. Modèles de générateurs par recrue (graphiques du haut) et d'œufs par recrue (graphiques du bas) estimés pour les femelles selon la région, le stade de taille et l'année (graphiques de gauche) et par région et par année pour toutes les femelles regroupées (graphiques de droite).

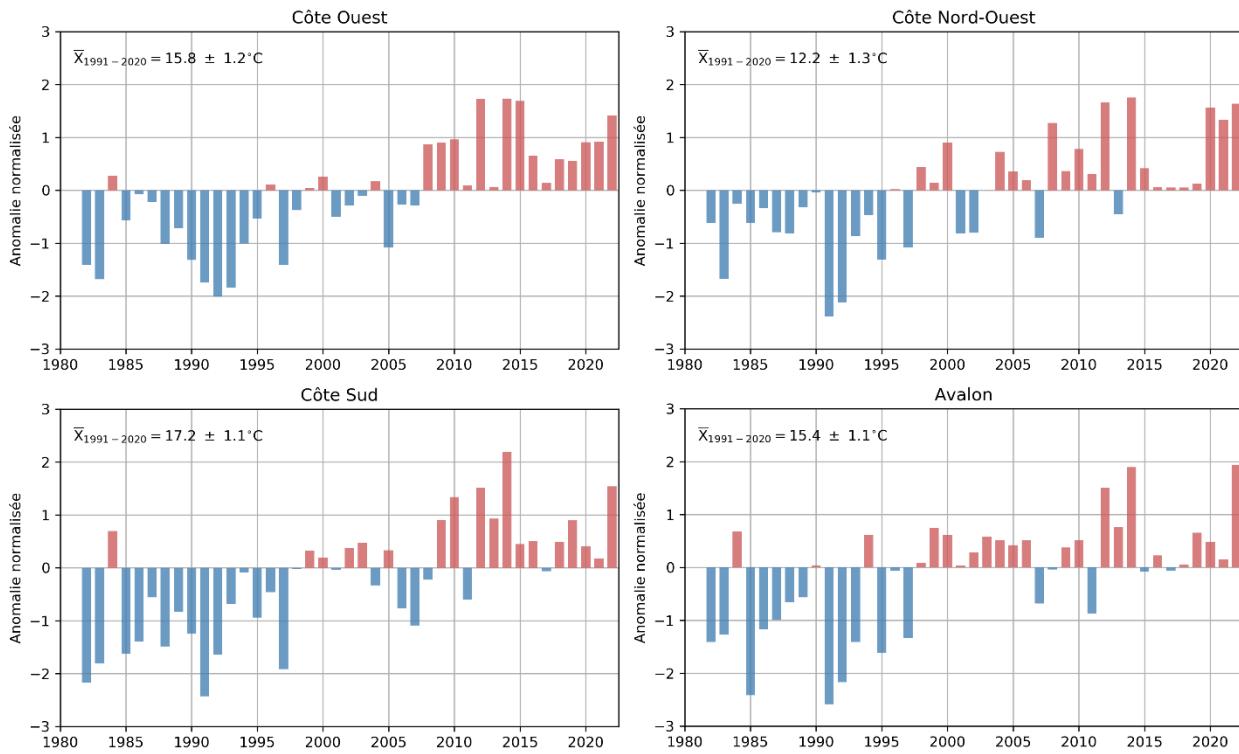


Figure 69. Anomalies normalisées de la température moyenne à la surface de la mer pour la semaine la plus chaude de l'année dans les quatre régions établies aux fins d'évaluation, de 1981 à 2022. Les anomalies normalisées sont exprimées en tant qu'écart (par incrément d'écart-type) par rapport à la moyenne climatologique, de 1981 à 2010. Pour chaque région, la moyenne climatologique et l'écart-type sont montrés dans le coin supérieur gauche de chaque graphique. Les données sont tirées de l'analyse mixte à haute résolution de la National Oceanic Atmospheric Administration de la température quotidienne à la surface de la mer sur un quadrillage mondial d'un quart de degré (Reynolds et al. 2007). Seuls les points de la grille tronqués à 46° N et 51° O dans les régions ont été pris en considération.