



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 2023/029

Région de Terre-Neuve-et-Labrador

**Évaluation de l'état du stock de homard (*Homarus americanus*) à
Terre-Neuve-et-Labrador (ZPH 3–14C)**

E.J. Coughlan, D.R.J. Mullaney, K.D. Baker et F. Cyr

Direction des sciences
Pêches et Océans Canada
80 East White Hills Road
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 des 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

[https://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](https://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2023

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-48216-3 N° cat. Fs70-5/2022-029F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Coughlan, E.J., Mullaney, 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.

Also available in English :

Coughlan, E.J., Mullaney, D.R.J., Baker, K.D., and Cyr, F. 2023. An assessment of the American Lobster (*Homarus americanus*) stock status in Newfoundland (LFAs 3–14C). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2023/029. iv + 50 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iv
CONTEXTE	1
BIOLOGIE DE L'ESPÈCE	1
LA PÊCHE.....	2
SOURCES DE DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE	3
DÉBARQUEMENTS.....	3
SURVEILLANCE DE LA PÊCHE DU HOMARD.....	3
Données de l'échantillonnage en mer.....	4
Données des journaux de bord	5
RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	6
DÉBARQUEMENTS	6
Région du nord-est (ZPH 3 à 6).....	6
Région d'Avalon (ZPH 7 à 10).....	6
Région de la côte sud (ZPH 11 et 12).....	7
Région de la côte ouest (ZPH 13A à 14C).....	7
DYNAMIQUE DES POPULATIONS	7
Distributions de la fréquence des tailles.....	7
Longueur moyenne de carapace	8
Tendances des CPUE pour les éventails de tailles.....	8
Proportions de femelles	9
Sex-ratios.....	9
Indice de survie annuelle	10
DONNÉES DES JOURNAUX DE BORD.....	10
Tendances des CPUE.....	10
Marquage par encoche en V.....	12
CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES.....	12
CONCLUSIONS.....	13
RÉFÉRENCES CITÉES	13
ANNEXE I – TABLEAUX	16
ANNEXE II – FIGURES	24

RÉSUMÉ

Le homard (*Homarus americanus*) est présent sur le littoral de l'île de Terre-Neuve et le long de la côte du Labrador, dans la portion du détroit de Belle Isle. Les principaux stades du cycle biologique (mue, accouplement, extrusion des œufs et éclosion) se déroulent généralement de la mi-juillet à la mi-septembre, après la saison de pêche.

La pêche est localisée et s'effectue à partir de petites embarcations non pontées au cours de la saison de pêche printanière, qui dure de 8 à 10 semaines. Des casiers sont installés à proximité de la côte, à des profondeurs généralement inférieures à 20 m. L'effort de pêche est régi par des permis d'accès limité et des limites quotidiennes du nombre de casiers. Des règlements interdisent la prise des homards de taille non réglementaire (longueur de carapace < 82,5 mm) et des femelles œuvées (portant des œufs). En outre, les pêcheurs font, sur une base volontaire, une encoche en V peu profonde dans l'éventail caudal des femelles œuvées. Cette marque demeure visible pendant plusieurs mues; les femelles ainsi marquées ne peuvent être conservées. Cette pratique sert à protéger les femelles reproductrices de la pêche, même lorsqu'elles ne portent pas d'œufs. Le nombre de permis se situe actuellement autour de 2 300 et les limites du nombre de casiers varient entre 100 et 300 selon la zone de pêche du homard (ZPH).

Ce stock a été évalué pour la dernière fois en 2016 et fait actuellement l'objet d'une évaluation tous les trois ans. La Direction de la gestion des ressources de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé que la présente évaluation de ce stock soit effectuée pour pouvoir fournir des renseignements à jour sur l'état de la ressource ainsi que les données qui serviront à mettre à jour le Plan de gestion intégrée des pêches. Les ZPH ont été évaluées dans quatre régions : la côte nord-est (ZPH 3 à 6), Avalon (ZPH 7 à 10), la côte sud (ZPH 11 et 12) et la côte ouest (ZPH 13 et 14). Les indicateurs clés pour l'évaluation sont les débarquements déclarés, les captures par unité d'effort (CPUE) et l'indice de survie annuelle. Les débarquements totaux déclarés en 2019 affichaient leur plus haut niveau en un siècle (4 400 t). Cette situation reflète les tendances à la hausse dans les régions du sud et de l'ouest, tandis que les débarquements déclarés dans les régions du nord-est et d'Avalon demeuraient près de leurs creux historiques.

Depuis 2004, l'indice des CPUE (non normalisé) a augmenté régulièrement pour atteindre les pics récemment enregistrés dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, tandis qu'il est demeuré inchangé à de faibles niveaux dans les régions du nord-est et d'Avalon. La plupart des distributions de la fréquence des tailles montrent clairement un déclin marqué à la taille réglementaire et indiquent que peu de homards survivent à des tailles plus élevées, ce qui donne à penser que la pression de la pêche serait plus élevée dans les régions de la côte sud et de la côte ouest par rapport aux régions du nord-est et d'Avalon. L'indice de survie annuelle des femelles est plus élevé dans toutes les régions, sauf sur la côte sud, où les mâles et les femelles suivent la même tendance. Dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, où la pression de la pêche est plus forte, la survie chez les deux sexes est, dans l'ensemble, plus faible. Le marquage par encoche en V s'est révélé très efficace pour protéger les femelles œuvées de la mortalité par pêche. Dans toutes les régions, la plus grande partie des grands homards survivants dans la population étaient des femelles marquées par encoche en V.

CONTEXTE

BIOLOGIE DE L'ESPÈCE

Le homard (*Homarus americanus*) est un crustacé décapode caractérisé par un cycle vital à prédominance benthique. Le homard adulte fréquente de préférence les fonds rocheux où il peut trouver des abris, mais vit aussi sur des fonds sableux ou même 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 8 à 10 ans à un homard nouvellement éclos pour atteindre la taille minimale réglementaire (TMR), qui correspond à une longueur de carapace (LC) de 82,5 mm (Ennis 1978, 1980). Les homards peuvent vivre plus de 30 ans (Lawton et Lavalli 1995). La croissance s'effectue par des mues successives et la fréquence des mues décroît avec l'âge, les grands homards muant à quelques années d'intervalle. La température influe également sur la croissance, la fréquence de mue ayant tendance à augmenter avec la hausse de 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 (frayent) environ un an après l'accouplement. Les femelles œuvées (portant des œufs) portent leurs grappes d'œufs sur la face inférieure de leur queue, et elles les protègent et les conservent durant une période de 9 à 12 mois. Ainsi, les femelles se caractérisent généralement par un cycle mue-reproduction biennal (Aiken et Waddy 1982), mais il arrive que les femelles matures plus petites muent et frayent la même année. De plus, des études en laboratoire ont montré que les grands homards femelles (LC > 120 mm) peuvent aussi s'écarter du cycle bisannuel habituel mue-reproduction (p. ex. fraie d'une année à l'autre sans mue intermédiaire) [Waddy et Aiken 1986; Waddy et Aiken 1990]; cependant, la taille à laquelle les grands homards femelles dans la nature peuvent frayer d'une année à l'autre sans mue intermédiaire peut varier de ce qui est observé dans les études en laboratoire (Comeau et Savoie 2002).

La fécondité et la qualité des œufs augmentent avec la taille (Aiken et Waddy 1980). Les œufs des homards de plus grande taille ont tendance à contenir une plus grande quantité d'énergie par unité de poids, et les femelles plus grosses relâchent généralement les larves plus tôt dans la saison, ce qui peut améliorer leur croissance et leur survie (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 durant la plus grande partie du 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 durant 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 se déposer sur le milieu benthique. Les homards nouvellement déposés 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, et la mortalité de la plupart des adultes serait attribuable à la pêche commerciale. Le régime alimentaire du homard se compose généralement de crabe commun, de polychètes, de gastéropodes, de mollusques, d'échinodermes et de divers poissons (Ennis 1973, Scarratt 1980).

LA PÊCHE

La pêche du homard à Terre-Neuve remonte au début des années 1870. Elle s'effectue à partir de petites embarcations non pontées durant une saison de pêche printanière qui dure de 8 à 10 semaines. Les casiers sont installés à proximité de la côte, à des profondeurs généralement inférieures à 20 m. Les débarquements déclarés ont atteint un sommet de près de 8 000 t en 1889 (figure 1). 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 du stock, après quoi la pêche a été fermée pendant trois ans, de 1925 à 1927. On a rouvert la pêche en 1928; les débarquements ont alors atteint plus de 2 000 t avant de chuter brusquement l'année suivante. Le début des années 1930 a marqué les premières livraisons de homards vivants sur les marchés américains; 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, date 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 t en 1972, les débarquements sont remontés à près de 2 600 t en 1979 (figure 1). Cette tendance était conforme 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 que l'on ne comprend pas encore pleinement. Cette tendance générale à la hausse des débarquements à Terre-Neuve s'est maintenue pendant les années 1980. En janvier 1986, un nouveau régime de gestion géographique a été mis en place. Les districts de pêche du homard, créés en 1910, ont été remplacés par les zones de pêche du homard ou ZPH (figure 2). Une conversion à des limites de casiers uniformes, différentes selon la ZPH, a été mise en œuvre 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 a publié son rapport intitulé « Un cadre pour la conservation des stocks du homard de l'Atlantique », dans lequel il exprimait ses craintes quant à la viabilité future des stocks de homards dans le Canada atlantique. Il y était indiqué que les taux d'exploitation élevés, combinés avec la récolte considérable d'animaux immatures, pourraient entraîner une diminution de la production d'œufs et des échecs du recrutement pendant les périodes caractérisées par des conditions environnementales défavorables (FRCC 1995). Ce rapport recommandait plusieurs mesures en vue d'accroître la production d'œufs et de réduire les taux d'exploitation. Certaines d'entre elles ont été mises en œuvre dans les plans de gestion de la pêche du homard ultérieurs à Terre-Neuve. Le plan de gestion de 1998-2002 a connu une réduction de 25 % des permis de pêche du homard à Terre-Neuve, et la taille minimale réglementaire de conservation est passée de 81 mm de LC à 82,5 mm en mai 1998. De plus, une restriction de taille réglementaire maximale de 127 mm de LC a été mise en place pour les ZPH de la côte ouest. Les gestionnaires des pêches ont jugé qu'il était nécessaire de limiter le nombre de casiers, de raccourcir la saison de pêche et de réduire le nombre de permis. 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.

On compte à l'heure actuelle environ 2 300 permis de pêche. Chaque pêcheur titulaire d'un permis peut installer de 100 à 300 casiers (tableau 1), selon la ZPH. Les casiers doivent être

munis d'événements qui permettent aux homards de taille non réglementaire de s'échapper. La pêche du homard est assujettie à des contrôles des intrants, notamment le nombre de jours de pêche (saisons), les limites quotidiennes du nombre de casiers, la LC minimale de conservation et l'interdiction de débarquer les femelles œuvées ou porteuses d'une encoche en V. Le marquage par encoche en V est une pratique volontaire par laquelle les pêcheurs taillent une encoche en V peu profonde dans l'éventail caudal des femelles œuvées. Cette marque demeure visible pendant deux ou trois mues et les femelles ainsi marquées ne peuvent être conservées. Cette pratique sert à protéger les femelles reproductrices connues, même lorsqu'elles ne portent pas d'œufs.

SOURCES DE DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE

Cette évaluation a été effectuée en fonction des quatre régions (figure 2) qui sont un regroupement géographique des ZPH et reposent sur les tendances des débarquements :

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

Les données disponibles dépendaient toutes de la pêche et variaient selon l'année et la ZPH/région.

DÉBARQUEMENTS

Les sources de données incluaient entre autres les débarquements déclarés (fournis par la Division des statistiques de la Direction générale des politiques et services économiques du MPO), qui sont disponibles pour chaque ZPH et donc chaque région. Cependant, en raison de la politique sur la « règle des cinq » du gouvernement du Canada, les débarquements (et les captures par unité d'effort, ou CPUE, tirée des données de surveillance des pêches présentées ci-dessous) de chaque ZPH n'ont soit pas été présentés, soit ont été combinés avec la ZPH adjacente, car plusieurs d'entre elles comptaient moins de cinq pêcheurs, acheteurs ou bateaux. Les débarquements déclarés sont fondés sur les bordereaux d'achat et de vente, et sont sous-estimés d'une quantité inconnue, car ils ne tiennent pas compte des ventes locales, du braconnage et des mortalités attribuables à la manipulation pouvant survenir avant la vente des prises. L'ampleur des ventes locales, en particulier, peut être considérable et varie d'une année et d'un endroit à l'autre. Malgré cette sous-estimation, on considère que les débarquements déclarés reflètent l'abondance dans une certaine mesure, puisque la majorité de la biomasse exploitable est capturée l'année du recrutement à la pêche.

SURVEILLANCE DE LA PÊCHE DU HOMARD

Le programme de surveillance des pêches fournit des sources de données essentielles, notamment les données des journaux de bord des pêcheurs repères de la Fish, Food and Allied Workers Union (FFAW) et les données de l'échantillonnage en mer recueillies par les observateurs pendant la saison de pêche du homard dans le cadre du Programme de recherche conjointe en sciences halieutiques. Ces données ont été recueillies de 2004 à 2018 dans presque toutes les ZPH, à l'exception de la ZPH 5, où se trouve la zone de protection marine d'Eastport (figure 3) et où les données en mer et des journaux de bord sont recueillies depuis 1997-1998, et dans les ZPH 11 et 14B, où les données des journaux de bord ont été recueillies de 1999 à 2001. Les observateurs recueillent les données sur tous les homards capturés dans les casiers commerciaux et modifiés (échappées isolées ciblant les homards plus petits). De plus, les journaux de bord obligatoires du MPO ont été mis en place en 2010 pour

toutes les ZPH. Le taux de renvoi de ces journaux de bord est en moyenne d'environ 50 % depuis 2010, et n'était que de 30 % en 2014.

Données de l'échantillonnage en mer

Les données de l'échantillonnage en mer de 2004 à 2018 ont été utilisées dans l'évaluation de 2019. Ces données ont été recueillies régulièrement dans la région du nord-est (ZPH 5 [depuis 1998] et ZPH 4B), dans celles de la côte sud (ZPH 11) et de la côte ouest (ZPH 14A et 14B) depuis au moins 2004, et dans la région d'Avalon (ZPH 10) depuis 2005. Les données des autres ZPH sont disponibles pour 2004-2005 et depuis 2009 (figure 4, tableau 2).

Les programmes d'échantillonnage en mer font appel à des observateurs qui enregistrent les prises quotidiennes à bord des bateaux des pêcheurs à des endroits précis de la province. Autant que possible, ils échantillonnent chaque casier et consignent la longueur de carapace de tous les homards, de taille commerciale et non commerciale, au millimètre près. Les homards qui atteignent la TMR (LC de 82,5 mm) sont classés dans la catégorie « LC de 83 mm ». Les individus sont classés selon sept catégories en fonction du sexe et, dans le cas des femelles, de l'état reproducteur et de la présence ou de l'absence d'une encoche en V. Ces données servent à produire un indice de la structure de la population. Les catégories sont les suivantes :

1. Mâle
2. Femelle, non œuvée, pas d'encoche en V
3. Femelle, non œuvée, encoche en V récente
4. Femelle, non œuvée, encoche en V ancienne
5. Femelle, œuvée, pas d'encoche en V
6. Femelle, œuvée, encoche en V récente
7. Femelle, œuvée, encoche en V ancienne

Dynamique des populations

Les données de l'échantillonnage en mer ont servi à produire l'information sur la dynamique des populations, notamment les pourcentages de mâles, de femelles œuvées, de femelles œuvées avec une encoche en V ancienne, de femelles non œuvées et de femelles non œuvées avec une encoche en V ancienne, sous la forme des distributions de la fréquence des tailles pour chacune des quatre régions de 2010 à 2018. La taille moyenne des femelles œuvées et de tous les homards pêchés dans chaque région a également été calculée pour chaque année et représentée sous forme de graphique linéaire pour comparer les tendances.

Les données d'échantillonnage en mer ont également été utilisées pour produire des valeurs de captures par unité d'effort (CPUE). On a examiné les CPUE des prérecrues (LC < 83 mm), des recrues (LC de 83 à 93 mm), des homards de plus grande taille (LC > 110 mm) et des homards femelles œuvées. Les CPUE moyennes ont été produites par année dans les différentes catégories de tailles en calculant la somme des prises totales dans les casiers échantillonnés, divisée par le nombre moyen de casiers échantillonnés pour chaque pêcheur, jour, mois et année.

Les données d'échantillonnage en mer ont été utilisées pour estimer les proportions de femelles dans chaque catégorie de maturité selon la taille, pour toutes les années combinées (c'est-à-dire de 2004 à 2018) pour chacune des quatre régions. En outre, le sex-ratio a été estimé pour chaque année en tant que proportion de femelles par rapport aux mâles pour chacune des quatre régions de 2004 à 2018.

Indice de survie annuelle

On a utilisé une équation de la mortalité selon la longueur moyenne (Beverton et Holt 1956) d'après les données de l'échantillonnage en mer pour établir les niveaux relatifs de mortalité instantanée pendant la pêche chaque année à partir des prises échantillonnées tout au long de la saison. Les paramètres d'entrée de l'équation sont la longueur à la première capture (L_c) et la taille maximale (L_{inf}), la longueur moyenne des individus de taille réglementaire dans les prises constituant une variable d'entrée mesurée continue qui, en fin de compte, fait varier l'ampleur de l'indice, une faible taille moyenne semblant indiquer une mortalité élevée dans la population. L'analyse est sensible au paramètre de la taille maximale (L_{inf}), lequel était fondé sur une L_c de 110 mm, car peu de homards de taille supérieure à celle-ci ont été capturés dans l'ensemble de la série chronologique disponible. On reconnaît que cette estimation du paramètre est plus faible que la taille maximale biologiquement possible du homard de Terre-Neuve, et le résultat de l'analyse n'est considéré que comme un indice relatif de la mortalité. L'estimation de la mortalité instantanée a été par la suite convertie en estimation de la survie annuelle (équation 1).

Équation 1

$$\begin{aligned} Z/K &= (L_{inf} - \bar{L}) / (\bar{L} - L_c) \\ Z/K &= Z \text{ (avec paramètre de croissance implicite } K) \\ L_{inf} &= LC \text{ de } 110 \text{ mm} \\ \bar{L} &= \text{moyenne de toutes les tailles entre la TMR et } L_{inf} \text{ (110 mm)} \\ L_c &= TMR \\ S &= \exp(-[Z/K]) \end{aligned}$$

L'indice de survie annuelle a été calculé comme étant $S = \exp(-[Z/K])$ pour la période s'échelonnant entre 2004 et 2018 dans chacune des quatre régions. Cet indice a également été calculé pour chaque région de 2004 à 2018 pour la fin (semaines 9 à 13) de la saison de pêche et pour l'ensemble de la saison de pêche.

Données des journaux de bord

Les données des journaux de bord des pêcheurs repères de la FFAW étaient disponibles de 2004 à 2018 pour chaque région, la plupart des ZPH étant représentées pratiquement toutes les années (tableaux 3a et 3b). Pendant toute la saison de pêche commerciale au homard, ces pêcheurs recueillent l'information sur les prises dans les casiers commerciaux et modifiés (pour prévenir les échappées de homards prérecrues). Les pêcheurs enregistrent le nombre de homards capturés admissibles à la récolte, ainsi que le nombre de femelles œuvées et les homards des deux sexes n'atteignant pas la taille réglementaire. Les pêcheurs sont également tenus de remplir un journal de bord du MPO pour la pêche du homard. Ce journal de bord a été mis en place dans la pêche du homard à Terre-Neuve en 2010.

CPUE

On a calculé les CPUE (nombre de homards capturés/nombre de casiers levés) par jour, mois et année pour chaque pêcheur de chacune des quatre régions à l'aide des données des journaux de bord des pêcheurs repères de la FFAW (2004-2018) et des journaux de bord du MPO pour la pêche du homard (2010-2018) dans chaque région. Les CPUE annuelles moyennes ont été calculées dans chaque région, et des graphiques des CPUE ont été produits pour comparer les tendances des deux sources de données des journaux de bord. À l'aide des données des journaux de bord du MPO, les CPUE ont également été calculées chaque semaine (par périodes de cinq jours) afin d'évaluer le rendement de la pêche tout au long de la saison dans chaque région pour chaque année de 2004 à 2018.

Depuis 2007, des pièges modifiés ont été distribués aux pêcheurs repères et déployés dans diverses ZPH (figure 5). On a recueilli les données des journaux de bord et les données de l'échantillonnage en mer déclarées pour tous les homards capturés dans ces casiers. Les données des casiers modifiés ont permis de dégager les tendances de CPUE des trois groupes de tailles (LC < 72 mm, de 72 à 74 mm, et de 74 à 82,5 mm) des homards prérecrues dans chaque région de 2007 à 2018 et de montrer les tendances de CPUE des homards prérecrues. Des sondes de température ont également été fixées à plusieurs de ces pièges modifiés pendant la saison de pêche (figure 5).

Marquage par encoche en V

Les données des journaux de bord des pêcheurs repères ont aussi servi à tracer des graphiques illustrant le pourcentage de marquage par encoche en V des femelles œuvées (nombre de femelles œuvées avec une encoche en V ce jour-là/nombre total de femelles œuvées commerciales) par année dans chaque région.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

DÉBARQUEMENTS

Les débarquements totaux déclarés dans la région de Terre-Neuve ont augmenté, passant d'environ 1 900 t en 2010 à un niveau jamais égalé en un siècle, avec des débarquements de 4 400 t en 2019 (figure 1, tableau 4). Cela reflète des tendances à la hausse dans les régions du sud et de l'ouest, tandis que les débarquements dans les régions du nord-est et d'Avalon ont diminué des années 1990 au milieu des années 2000 et sont demeurés près de leurs creux historiques pendant plus de dix ans (figure 6, tableau 5). Les débarquements déclarés pour 2019 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de prises et d'effort jusqu'en octobre 2019.

Région du nord-est (ZPH 3 à 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 à environ 300 t au milieu des années 1970 (figure 6). Les débarquements ont de nouveau augmenté pour atteindre une moyenne de 700 t dans les années 1980, puis ont diminué de 750 t au début des années 1990 à une moyenne d'environ 170 t au cours des 10 dernières années. Ils étaient de 200 t en 2019 (tableau 6). Depuis 2009, les débarquements combinés dans la ZPH 3 (baie White) et la ZPH 4A (baie Notre Dame) ont été en moyenne d'environ 20 t, avec 21 t en 2019. Dans les ZPH 4B et 5 (baie Bonavista), les débarquements ont diminué, passant d'environ 100 t en 2015 à environ 80 t dans chaque ZPH en 2019. Les débarquements dans la ZPH 6 ont augmenté de 54 %, passant de 10 t en 2015 à 22 t en 2019 (figure 7).

Région d'Avalon (ZPH 7 à 10)

Les débarquements déclarés dans la région d'Avalon étaient de 150 t en moyenne du début des années 1950 au milieu des années 1970, puis ont augmenté pour atteindre 460 t en moyenne dans les années 1980 et jusqu'au début des années 1990 (figure 8). Les débarquements ont diminué depuis, passant d'environ 460 t au début des années 1990 à 40 t en moyenne depuis 2009, et à environ 50 t en 2019 (tableau 7). La valeur de 2019 représente une réduction de 90 % des débarquements, qui ont culminé à 460 t en 1992. Dans la ZPH 10 (baie Placentia), les débarquements ont diminué, passant d'environ 53 t en 2009 à 20 t en 2019. Dans la ZPH 7 (baie Conception), les débarquements étaient en moyenne de 10 t depuis 2009 et sont passés à 27 t en 2019, ce qui constitue 50 % des débarquements de la région

d'Avalon. Les débarquements combinés des ZPH 8 et 9AB (baie Sainte-Marie) sont en moyenne d'une tonne depuis 2009, et ont atteint deux tonnes en 2019.

Région de la côte sud (ZPH 11 et 12)

Au cours de la dernière décennie, la pêche commerciale au homard dans la région de la côte sud a représenté près de la moitié des débarquements déclarés pour Terre-Neuve. Du milieu des années 1970 au début des années 1990, les débarquements déclarés étaient en moyenne de 400 t et ont augmenté de 70 % pour culminer à environ 1 300 t en 2010 (figure 9); les débarquements déclarés étaient en moyenne de 1 100 t de 2011 à 2015, puis ont augmenté à 1 700 t en 2019 (tableau 8). La ZPH 11 (baie Fortune) représente 75 à 85 % des débarquements de la région de la côte sud.

Région de la côte ouest (ZPH 13A à 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. Les débarquements déclarés dans cette zone ont varié depuis le début des années 1950 : ils étaient en moyenne de 600 t jusqu'au début des années 1970, puis ont augmenté de 950 t en 1976 pour atteindre 1 600 t en 1989. Ils ont continué à varier avant de diminuer à environ 750 t en 2000; ils ont depuis augmenté, atteignant 2 400 t en 2019 (tableau 9). Dans les ZPH 13A et 13B, les débarquements déclarés ont augmenté de 50 % depuis 2015, pour atteindre 640 t et 840 t, respectivement, en 2019. Dans la ZPH 14ABC, les débarquements combinés ont augmenté de 40 %, passant d'environ 550 t en 2015 à 950 t en 2019 (figure 10).

DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Distributions de la fréquence des tailles

Les données de l'échantillonnage en mer ont servi à produire l'information sur les distributions de la fréquence des tailles des mâles, des femelles œuvées, des femelles œuvées avec une encoche en V ancienne, des femelles non œuvées et des femelles non œuvées avec une encoche en V ancienne pour chaque région de 2010 à 2018 (figure 11). La capturabilité influence les compositions selon la taille et les taux de prise. Les conditions environnementales, la durée d'immersion et les modifications apportées aux engins de pêche peuvent également avoir un effet sur la capturabilité (Miller 1990). Contrairement à la partie des prises de taille réglementaire, qui est prélevée après la première capture, les homards de taille inférieure à la taille réglementaire peuvent être pêchés plusieurs fois au cours d'une saison de pêche, faussant ainsi l'interprétation de la composition selon la taille.

Dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon, les distributions de la fréquence des tailles des mâles et des femelles montrent une forte baisse à la TMR, ce qui correspond à un recrutement en forme de couteau : en effet, peu de homards survivent après la classe de première mue (figure 11). Cela laisse entendre que, bien que les débarquements soient relativement faibles, la pression de la pêche reste élevée dans ces régions. Les distributions de la fréquence des tailles montrent que les mesures de conservation (c'est-à-dire la protection des animaux œuvés et porteurs d'une encoche en V) sont efficaces, car les quelques homards qui survivent au-delà d'une LC de 92 mm sont plus susceptibles d'être des femelles œuvées ou porteuses d'une encoche en V. Il est important de souligner que la plupart des données d'échantillonnage en mer ont été recueillies dans la ZPH 4B de la région de la côte nord-est et dans la ZPH 10 de la région d'Avalon. Par conséquent, ces ZPH ont orienté l'interprétation des modèles généraux de distribution des tailles dans les différentes régions.

Dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, les distributions de la fréquence des tailles des mâles et des femelles montrent une forte baisse à la TMR, ce qui correspond à un recrutement en forme de couteau : en effet, peu de homards survivent après la classe de première mue (figures 11, 12 et 13). Cela laisse entendre que la pression de la pêche est élevée dans ces régions.

En ce qui concerne la structure des tailles, l'éventail des tailles des animaux des deux sexes capturés était plus large dans les régions du nord-est et d'Avalon, un plus grand nombre de homards ayant survécu pour atteindre des tailles plus grandes (c'est-à-dire plus de 92 mm de longueur de carapace) 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 à des tailles plus grandes (voir les figures 11, 12 et 13). Ceci, combiné au recrutement en lame de couteau se dégageant des distributions de la fréquence des tailles, donne à penser que la pression de la pêche est plus élevée dans les régions de la côte sud et de la côte ouest par rapport aux régions du nord-est et d'Avalon.

Longueur moyenne de carapace

Les données de l'échantillonnage en mer ont également permis de calculer la longueur moyenne de carapace des homards dans chaque région. La taille moyenne est plus grande (supérieure à la TMR) dans les régions du nord-est et d'Avalon, où les débarquements sont faibles, et plus petite (généralement inférieure à la TMR ou très proche de celle-ci) dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, où les débarquements sont extrêmement élevés (figure 14). De 2004 à 2016, la taille moyenne des homards a augmenté dans la région d'Avalon, puis a diminué ces dernières années, passant d'une LC de 91 mm en 2016 à une LC de 87 mm de LC en 2018; la taille moyenne a augmenté pour atteindre une LC de 89 mm dans la région de la côte nord-est entre 2004 et 2014, puis a diminué à une LC de 86 mm en 2018. Dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, la taille moyenne du homard a atteint un pic en 2012, à un niveau proche de la TMR, et est restée inférieure à la TMR depuis 2014, à une LC d'environ 81 mm (figure 14).

La taille moyenne des femelles œuvées dans les régions de la côte sud et de la côte ouest est plus petite que celle des régions de la côte nord-est et d'Avalon (figure 15). En particulier, la taille moyenne des femelles œuvées est constamment inférieure à la TMR dans la région de la côte sud, mais toujours supérieure à la TMR dans les régions du nord-est et d'Avalon, où la LC moyenne est de 83 à 91 mm.

La réduction du nombre de homards de grande taille et la troncature de la répartition des tailles laissent penser à une exploitation et une pression de la pêche plus élevées. Dans Pezzack *et al.* (2015), l'abondance des homards femelles de grande taille a été utilisée comme indicateur d'approximation du taux d'exploitation et du potentiel reproductif, de sorte que plus l'abondance des homards femelles de grande taille est faible dans la population, plus l'exploitation est élevée.

Dans l'ensemble, les résultats laissent entendre que la pression de la pêche est forte dans les régions de la côte sud et de la côte ouest par comparaison aux régions du nord-est et d'Avalon.

Tendances des CPUE pour les éventails de tailles

Sur une échelle régionale, les tendances des CPUE sont semblables entre prérecrues et recrues (figures 16 et 17). C'est dans la région de la côte sud que les CPUE des prérecrues et des recrues étaient les plus élevées. Les CPUE des homards prérecrues et recrues ont augmenté dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, mais sont restées faibles et variables sur la côte nord-est et à Avalon.

Les CPUE des femelles œuvées ont suivi la même tendance que celles des homards prérecrues et recrues. Les CPUE les plus élevées ont été enregistrées dans la région de la côte sud et les plus faibles dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon de 2004 à 2018 (figure 18). Dans la région d'Avalon, les CPUE des femelles œuvées sont passées de 0,13 homard/casier en 2009 à moins de 0,1 homard/casier au cours des 10 dernières années; dans la région de la côte nord-est, les CPUE des femelles œuvées sont restées proches de 0,1 homard/casier depuis 2010 (figure 18). Les CPUE des femelles œuvées dans la région de la côte ouest ont varié entre 0,15 et 0,25 homard/casier tout au long de la série chronologique. Dans la région de la côte sud, les CPUE des femelles œuvées a varié sans tendance, entre 0,25 et 0,4 homard/casier.

Les CPUE des grands homards ($LC > 110$ mm) ont été constamment faibles dans toutes les régions, les CPUE les plus faibles étant celles des régions de la côte sud et de la côte ouest, et les plus élevées celles des régions d'Avalon et de la côte nord-est (figure 19). Depuis 2012-2013, les CPUE du grand homard dans les régions d'Avalon et de la côte nord-est ont diminué, se situant entre 0,025-0,075 homard/casier; depuis 2013, les CPUE du grand homard dans les régions de la côte sud et de la côte ouest se situent entre 0,020 et 0,025 homard/casier.

Proportions de femelles

On a également utilisé les données de l'échantillonnage en mer pour examiner la proportion des femelles dans chaque catégorie de maturité pour toutes les années échantillonnées (2004 à 2018) par rapport aux éventails de tailles dans chaque région (figure 20). Les résultats ont montré que la proportion la plus élevée de femelles de plus grande taille dans chaque région était des femelles portant une encoche en V (y compris les femelles non œuvées portant une encoche en V ancienne ou les femelles œuvées portant une encoche en V ancienne) ou des femelles œuvées (figure 20).

En outre, il a été démontré dans la plupart des régions que la proportion de femelles œuvées par rapport aux femelles non œuvées augmentait pour les homards de plus grandes tailles ($LC > 110$ mm). Cependant, dans la région de la côte sud, la proportion de homards femelles œuvés était plus faible (0,5) que dans les trois autres régions, où elle était supérieure à 0,75 (figure 21).

À l'exception des dernières années dans la région d'Avalon, un plus grand nombre de gros homards d'une LC de 110 mm sont porteurs d'une encoche en V dans les régions d'Avalon, de la côte nord-est et de la côte ouest, comparativement à la région de la côte sud, où la proportion de femelles marquées d'une encoche en V est faible la plupart des années (figure 22).

Les figures 21 et 22 montrent clairement que l'interdiction de débarquer des homards œuvés ou porteurs d'une encoche en V est efficace pour protéger les homards femelles les plus gros de la population. Selon Attard et Hudon (1987) et Koopman *et al.* (2015), comme il est indiqué dans Cook *et al.* (2017), la protection des grandes femelles peut contribuer à augmenter ou à maintenir le niveau de productivité de la population, les grandes femelles produisant plus d'œufs et étant connues pour frayer plus fréquemment (Aiken et Waddy 1980).

Sex-ratios

Dans l'ensemble, les sex-ratios issus des données d'échantillonnage en mer ont montré une plus grande proportion de femelles. Ceci était particulièrement évident chez les plus grands homards de toute la population. Ce déséquilibre en faveur des femelles pourrait être dû en grande partie aux réglementations de la pêche selon lesquelles les homards femelles sont protégés et ne peuvent être conservés lorsqu'ils sont œuvés ou porteurs d'une encoche en V.

Ces ratios déséquilibrés peuvent être le résultat de différences dans la mortalité par pêche dues à des différences de capturabilité entre les sexes. Les différences de structure de l'habitat, de températures et de préférences en matière de salinité peuvent influencer les schémas de déplacement des mâles et des femelles, ce qui pourrait potentiellement conduire à des sex-ratios déséquilibrés (Jury et Watson 2013, Boudreau *et al.* 2015).

Les sex-ratios dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon au cours de la série chronologique (2004-2018) étaient entre 0,5 et 0,6 pour les homards de taille non réglementaire. Au-delà de la TMR (c.-à-d. LC de 82,5 mm), la proportion de femelles par rapport aux mâles passait à 0,7, puis à environ 0,8 chez les homards d'une LC de plus de 110 mm (figures 23, 24). Dans la région de la côte sud, les femelles ont généralement une LC plus petite que 120 mm; toutefois, depuis 2015, on a remarqué la présence de homards plus grands dans la région de la côte sud et une augmentation (de moins de 0,75 à quasi 0,85) de la proportion de femelles de plus grande taille (figures 23, 24).

Indice de survie annuelle

L'estimation de la mortalité instantanée déterminée pour les mâles et les femelles dans chaque région (figure 25) a ensuite été convertie en un indice de survie annuelle. L'indice de survie annuelle des femelles est plus élevé que celui des mâles dans toutes les régions, à l'exception de la côte sud, où les femelles et les mâles ont des indices de survie similaires et suivent des tendances similaires tout au long de la série chronologique. Dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, où la pression de la pêche est plus forte, la survie chez les deux sexes est, dans l'ensemble, plus faible dans l'ensemble de la série chronologique (figure 26). Dans la région d'Avalon, l'indice de survie est passé de 0,1 et 0,2 pour les mâles et les femelles, respectivement, en 2008 à environ 0,3 et 0,4, respectivement, en 2016; l'indice a légèrement diminué au cours des années les plus récentes pour les deux sexes. Dans la région de la côte nord-est, tout au long de la série chronologique, les mâles et les femelles ont maintenu un indice de survie proche de 0,1 et 0,2 pour les mâles et les femelles, respectivement (figure 26).

L'indice de survie annuelle a été calculé pour chaque région de 2004 à 2018 pour l'ensemble de la saison de pêche (figure 26) et pour la fin de la saison de pêche (c'est-à-dire les semaines 9 à 13; figure 27). Si l'on compare les tendances de l'indice de survie des dernières semaines de la saison de pêche à l'ensemble des semaines de la saison, les tendances sont similaires, avec une faible survie des mâles et des femelles au cours de la série chronologique dans les régions de la côte sud et de la côte ouest. En outre, la survie tout au long de la saison et à la fin de la saison était plus élevée dans les régions d'Avalon et de la côte nord-est, la région d'Avalon ayant le taux de survie le plus élevé dans l'ensemble.

Les mâles et les femelles ont des taux de croissance (Wilder 1953; Campbell 1983; Comeau et Savoie 2001) et de survie différents, probablement en raison de la protection des femelles œuvées et porteuses d'une encoche en V. C'est pourquoi leurs taux de survie sont également différents, comme on peut le constater dans les quatre régions, où les estimations annuelles de la survie pour les mâles étaient toujours plus basses que celles obtenues pour les femelles (figure 26).

DONNÉES DES JOURNAUX DE BORD

Tendances des CPUE

Les données des journaux de bord de la FFAW (pêche repère), qui sont disponibles depuis 2004, ont été utilisées pour calculer des CPUE moyennes annuelles (c'est-à-dire le nombre de homards capturés par casier) dans chaque région. Des CPUE ont également été calculées à

partir des journaux de bord obligatoires du MPO (2010 à 2018), et les comparaisons avec les données des journaux de bord de la FFAW (pêche repère) ont montré des tendances similaires dans les quatre régions (figure 28).

Tout au long de la série chronologique, les valeurs moyennes non standardisées les plus élevées des CPUE ont été enregistrées pour les régions de la côte sud et de la côte ouest. Dans la région de la côte sud, les CPUE sont passées de 0,75 en 2011 à environ 1,25 en 2018; dans la région de la côte ouest, les CPUE sont passées de 0,45 en 2011 à 0,75 en 2018 (tableaux 8 et 9). Dans la région de la côte sud, les CPUE ont atteint un pic en 2018. Dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon, les CPUE sont restées faibles tout au long de la série chronologique et étaient d'environ 0,25 en 2019 (figure 28, tableaux 6 et 7).

Les CPUE les plus élevées des homards de taille réglementaire ont été observées dans la région de la côte sud toutes les années. Les données sur les débarquements et les CPUE donnent à penser que la densité des homards est plus forte sur la côte sud et sur la côte ouest que dans les autres régions.

Les données des journaux de bord du MPO ont également été utilisées pour calculer les CPUE non normalisées tout au long de la saison de pêche sur des périodes de cinq jours pour chaque région de 2010 à 2018. La tendance générale est similaire dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, où les CPUE sont élevées en début de saison, puis diminuent et se stabilisent à un niveau relativement bas vers la fin de la saison (figure 29). Cependant, pour les régions d'Avalon et de la côte nord-est, les valeurs de CPUE ont eu tendance à rester à un faible niveau tout au long de la saison et ont souvent été constamment faibles sur toute la série chronologique.

L'utilisation des CPUE comme indice de l'abondance pose problème. La densité des casiers et la concurrence peuvent influencer la manière dont les taux de prise mesurent les densités locales. De plus, les CPUE ne sont pas normalisées puisqu'elles ne tiennent pas compte de la variation des températures de l'eau et des pratiques de pêche, qui peuvent influencer la capturabilité (McLeese et Wilder 1958; Miller 1990). Les pratiques de pêche peuvent être différentes d'un pêcheur à l'autre, les durées d'immersion et la redistribution des casiers varient considérablement, et il est courant que les pêcheurs réduisent de beaucoup leur effort les dernières semaines de la saison du homard. En outre, beaucoup de pêcheurs de homard détiennent également des permis pour d'autres espèces (comme le crabe des neiges) et ajusteront donc leur effort de manière à pouvoir les récolter (Collins *et al.* 2009).

Les données des journaux de bord sur les casiers modifiés ont permis de dégager les tendances des CPUE pour les trois classes de tailles (LC < 72 mm, de 72 à 74 mm, de 74 à 82,5 mm) et le sexe/la maturité des homards prérecrues dans chaque région de 2007 à 2018 (figure 30). Dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, les CPUE des classes de taille (> 72 mm) ont augmenté d'environ 0,5 à 0,8-1,0 homard/casier levé, respectivement. Les CPUE des trois tailles de prérecrues sont restées proches de 0,25-0,4 homard/casier levé tout au long de la série chronologique dans les régions d'Avalon et de la côte nord-est. Dans l'ensemble, les CPUE pour les trois classes de tailles des prérecrues était plus élevée dans les régions de la côte sud et de la côte ouest (0,25 à 1,0 homard/casier levé) et plus basse dans les régions du nord-est et d'Avalon (0,05 à 0,35 homard/casier levé). Les CPUE des mâles et des femelles étaient plus élevées dans les régions de la côte sud et de la côte ouest; elles ont progressivement augmenté entre 2013 et 2018 par rapport aux régions d'Avalon et de la côte nord-est, où les CPUE est restée faible tout au long de la série chronologique. Dans l'ensemble, si l'on compare les CPUE des mâles et des femelles (œuvées/non œuvées de taille non réglementaire) dans les quatre régions, les CPUE des mâles étaient plus élevées et les femelles œuvées de taille non réglementaire avaient les CPUE les plus faibles (figure 31).

Les tendances de température moyenne de 2007 à 2018, d'après les sondes de température fixées aux pièges modifiés, étaient variables (figure 32), car ces sondes n'étaient pas toujours placées systématiquement aux mêmes endroits chaque année. Sur la côte nord-est, la température moyenne a augmenté jusqu'à atteindre un pic d'environ 7 °C en 2017. Dans les autres régions, les températures moyennes étaient variables, mais ont suivi des tendances similaires tout au long de la série chronologique, avec des températures moyennes généralement inférieures à 5 °C.

Marquage par encoche en V

Le marquage par encoche en V des femelles œuvées est utilisé chaque année depuis l'introduction de cette pratique dans les années 1990 à Terre-Neuve. Il n'y a pas de décompte fiable du nombre de marquages par encoche en V pratiqués, mais on pense qu'il est inférieur à 15 % et qu'il varie entre les zones.

Les journaux de bord de la FFAW (pêche repère) ont été utilisés pour estimer le pourcentage d'animaux portant une encoche en V (nombre de femelles œuvées portant une encoche en V par rapport au nombre total de femelles œuvées) par année pour chaque région. En moyenne, le pourcentage d'animaux portant une encoche en V s'échelonnait entre 4 et 20 %, le pourcentage d'encoche le plus faible étant celui de la région de la côte sud et le pourcentage le plus élevé celui de la région d'Avalon (figure 33). En général, on observe une baisse globale du pourcentage de femelles œuvées ayant une encoche en V depuis la fin des années 2000.

On pense que les grandes femelles produisent des œufs plus viables que les femelles plus petites (Attard et Hudon 1987). La protection de ces grandes femelles dans la population est une étape raisonnable pour augmenter la production d'œufs. Cette pratique devrait être encouragée parmi les récoltants.

D'après les proportions de homards porteurs d'une encoche en V dans l'éventail de tailles, il était évident dans toutes les régions que la majorité des grands homards survivants dans la population étaient des femelles porteuses d'une encoche en V (figure 20). Cela indique que le marquage par encoche en V s'est révélé très efficace pour protéger les femelles œuvées de la mortalité par pêche.

CONSIDÉRATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES

Un relevé en plongée mené sur 18 sites de la baie Placentia, de la baie Fortune et de Port Saunders pendant les mois de septembre et d'octobre en 2017 et en 2018 montre que les densités de homards juvéniles sur différents substrats étaient faibles dans les sites de la baie Placentia par rapport à celles enregistrées à Port Saunders et dans la baie Fortune. La répartition des juvéniles indiquait une préférence pour des profondeurs moindres que celles dans lesquelles se tiennent les homards adultes, mais on a trouvé peu d'éléments probants montrant la présence d'une sélection de types de substrats et de végétation particuliers (Lancaster *et al.*, en préparation¹).

La température de la surface de la mer en été a augmenté depuis 1981 dans les quatre régions, et s'est caractérisée par un creux au début des années 1990 et par un pic au début des années 2010. Cela a engendré des conditions océanographiques de l'habitat du homard plus favorables (figure 34).

¹ Lancaster, D., Gregory, R.S., Sargent, P.S. et Matheson, K. En préparation. Habitat associations of juvenile American lobster in three nearshore areas of Newfoundland. Secr. can. des avis. sci. du MPO. Doc. de rech.

CONCLUSIONS

Certains des indices clés utilisés pour évaluer l'état de la population du stock de homard dans les ZPH 3 à 14C, notamment les distributions de la fréquence des tailles, la taille moyenne, les CPUE et l'indice de survie annuelle, donnent clairement des signes de pression de la pêche plus élevée sur les régions de la côte sud et de la côte ouest, par rapport aux régions de la côte nord-est et d'Avalon. Dans chaque région, la structure de la population montre un faible nombre d'individus de grande taille ($LC > 110$ mm), ce qui dénote une pêche axée sur les recrues et un taux d'exploitation élevé.

La plupart des distributions de la fréquence des tailles montrent clairement une chute brutale à la TMR et peu de homards survivant jusqu'à des tailles plus grandes (c'est-à-dire après la première mue pour devenir admissibles à la pêche). De 2004 à 2018, la taille moyenne du homard était plus grande dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon, et plus petite (inférieure à la TMR) dans les régions des côtes sud et ouest. En comparant les CPUE à différents éventails de taille, on constate que les CPUE des homards plus petits (prérecrues) étaient les plus élevées dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, et les CPUE des homards plus grands ($LC > 110$ mm) étaient les plus élevées dans la région de la côte nord-est. L'indice de survie annuelle des femelles est plus élevé que celui des mâles dans la plupart des régions, sauf sur la côte sud où les femelles et les mâles suivent la même tendance et affichent un indice de survie plus faible. Dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, où la pression de la pêche est plus forte, la survie chez les deux sexes est, dans l'ensemble, plus faible.

Les débarquements totaux déclarés en 2019 affichaient leur plus haut niveau en un siècle (4 400 t). Cette situation reflète les tendances à la hausse dans les régions du sud et de l'ouest, tandis que les débarquements déclarés dans les régions du Nord-est et d'Avalon demeurent près de leurs creux historiques. La température de la surface de la mer en été a augmenté depuis 1981 dans les quatre régions, et s'est caractérisée par un creux au début des années 1990 et par un pic au début des années 2010. Cela a engendré des conditions océanographiques de l'habitat du homard plus favorables à l'espèce.

Au cours de la série chronologique, les CPUE ont augmenté dans les régions de la côte sud et de la côte ouest, et sont restées faibles dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon.

Il a été démontré que le marquage par encoche en V était efficace pour protéger les femelles œuvées de la mortalité par pêche. Dans les quatre régions, la plus grande partie des grands homards survivants dans la population étaient des femelles marquées par encoche en V.

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.
- Beverton, R.J.H. and Holt, S.J. 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling.

-
- Rapports et Procès-Verbaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée. 140: 67–83.
- 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.
- Campbell, A. 1983. [Growth of tagged lobsters \(*Homarus americanus*\) off Port Maitland, Nova Scotia, 1948–80](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1232: iii + 10 p.
- 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. 2001. [Growth Increment and Molt Frequency of the American Lobster \(*Homarus Americanus*\) in the Southwestern Gulf of St. Lawrence](#). J. Crustac. Biol. 21(4): 923–936.
- 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.
- Cook, A.M., Cassista Da-Ros, M., and Denton, C. 2017. [Framework Assessment of the Offshore American Lobster \(*Homarus americanus*\) in Lobster Fishing Area \(LFA\) 41](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/065. viii + 186 p.
- 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., Badcock, G.D., and Dawe, G. 1997. [Review of the Newfoundland Lobster Fishery](#). DFO. Can. Stock Asses. Sec. Res. Doc. 1997/126. 55 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.
- 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.
- Koopman, H.N., Westgate, A.J., and Siders, Z.A. 2015. [Declining Fecundity and Factors Affecting Embryo Quality in the American Lobster \(*Homarus americanus*\) from the Bay of Fundy](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 72: 352–363.
- 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.
- 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.
- Pezzack, D.S., Denton, C., Cassista-Da Ros, M., and Tremblay, M.J. 2015. [Assessment of the Canadian LFA 41 Offshore Lobster \(*Homarus americanus*\) Fishery \(NAFO Divisions 4X 5Zc\)](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/066. v + 79 p.
- Reynolds, R.W., Smith, T.M., Liu, C., Chelton, D.B., Casey, K.S., and Schlax, M.G. 2007: [Daily High-Resolution-Blended Analyses for Sea Surface Temperature](#). J. Climate. 20(22): 5473–5496.
- Scarratt, D.J. 1980. The food of lobsters. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 954: 66–91.
- 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.
- Wilder, D.G. 1953. [The Growth Rate of the American Lobster \(*Homarus americanus*\)](#). J. Fish. Res. Board Can. 10(7): 371–412.

ANNEXE I – TABLEAUX

Tableau 1. Limites quotidiennes du nombre de casiers par pêcheur titulaire d'un permis, selon la ZPH, en 2019.

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. ZPH où l'échantillonnage en mer a eu lieu pour chacune des quatre régions, de 2004 à 2018.

Année	Nord-est	Avalon	Côte sud	Côte ouest
2004	4A, 4B, 5, 6	-	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, 9A, 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	-
2017	4B, 5, 6	7, 10	11, 12	14A, 14B
2018	4B 5, 6	7, 10	11, 12	14A, 14B

Tableau 3a. Nombre de déclarations dans les journaux de bord des pêcheurs repères et dans les journaux de bord obligatoires du MPO dans les régions de la côte nord-est et d'Avalon (ZPH 3 à 10). Des entrées ont été omises à plusieurs endroits en raison d'une petite pêche ou d'un petit nombre de déclarations.

Région du nord-est (ZPH 3, 4A, 4B, 5 et 6)										
	ZPH 3		ZPH 4A		ZPH 4B		ZPH 5		ZPH 6	
	Journaux									
Année	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO
2004	1	-	-	-	7	-	3	-	2	-
2005	2	-	2	-	6	-	3	-	2	-
2006	1	-	2	-	14	-	7	-	6	-
2007	2	-	2	-	15	-	6	-	7	-
2008	2	-	9	-	5	-	6	-	7	-
2009	1	-	12	-	5	-	6	-	9	-
2010	1	14	19	158	33	204	13	177	18	151
2011	2	16	11	114	35	167	12	125	15	114
2012	1	7	11	34	35	88	13	74	14	63
2013	1	2	5	2	29	5	8	7	13	2
2014	-	10	3	47	29	100	7	95	9	86
2015	-	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
Région d'Avalon (ZPH 7, 8, 9A, 9B et 10)										
	ZPH 7		ZPH 8		ZPH 9A		ZPH 9B		ZPH 10	
	Journaux									
Année	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	3	-	1	-	-	-	2	-	7	-
2006	6	-	3	-	1	-	4	-	22	-
2007	7	-	3	-	1	-	5	-	21	-
2008	5	-	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	108
2012	12	26	5	15	2	2	2	7	27	55
2013	7	1	3	2	1	-	-	-	21	6
2014	7	39	3	13	1	4	1	5	19	54
2015	7	33	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	43	3	30	1	2	-	5	15	56

Tableau 3b. Nombre de déclarations dans les journaux de bord des pêcheurs repères et dans les journaux de bord obligatoires du MPO dans les régions de la côte sud et de la côte ouest (ZPH 11 à 14C). Des entrées ont été omises à plusieurs endroits en raison d'une petite pêche ou d'un petit nombre de déclarations.

Région de la côte sud (ZPH 11 et 12)					Région de la côte ouest (ZPH 13A, 13B, 14A, 14B, 14C)										
ZPH 11		ZPH 12			ZPH 13A		ZPH 13B		ZPH 14A		ZPH 14B		ZPH 14C		
Journaux															
Année	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	Pêcheur repère	MPO	
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	
2005	5	-	-	-	1	-	2	-	1	-	4	-	1	-	
2006	13	-	7	-	3	-	8	-	8	-	11	-	-	-	
2007	15	-	7	-	3	-	8	-	6	-	11	-	1	-	
2008	17	-	5	-	3	-	5	-	4	-	5	-	3	-	
2009	22	-	8	-	5	-	5	-	8	-	12	-	3	-	
2010	34	303	8	43	7	132	7	147	19	172	21	154	2	4	
2011	33	210	8	38	6	92	6	103	17	129	19	124	-	3	
2012	32	135	7	31	8	27	5	56	17	71	19	62	1	2	
2013	33	14	8	-	5	3	6	7	19	9	19	5	1	-	
2014	31	152	7	26	4	49	5	57	14	77	17	62	1	15	
2015	32	133	7	23	4	42	4	52	12	62	17	58	1	4	
2016	30	143	7	35	3	53	5	58	12	85	16	76	1	6	
2017	29	172	7	35	3	49	5	62	13	106	15	90	1	8	
2018	28	149	7	23	2	44	3	61	11	90	14	72	1	11	

Tableau 4. Permis annuels émis, limites du nombre de casiers et débarquements déclarés à Terre-Neuve, de 2004 à 2019. Remarque : Les débarquements déclarés en 2019 sont préliminaires (jusqu'en octobre 2019).

Année	Permis délivrés	Limites du nombre de casiers	Débarquements (t)
2004	-	-	1 911
2005	-	-	2 612
2006	2 908	3 400	2 642
2007	2 888	3 400	2 567
2008	2 887	3 350	2 971
2009	2 841	3 350	2 499
2010	2 835	3 350	2 596
2011	2 793	3 150	1 934
2012	2 690	3 120	2 149
2013	2 563	3 120	2 202
2014	2 491	3 120	2 139
2015	2 450	3 120	2 654
2016	2 353	3 120	2 852
2017	2 322	3 120	2 911
2018	2 280	3 120	3 395
2019	-	3 120	4 433

Tableau 5. Débarquements de homards déclarés (en tonnes) selon la région et débarquements totaux pour T.-N. de 1990 à 2019.

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	1 910
2005	309	78	949	1 274	2 610
2006	254	82	1 031	1 273	2 640
2007	197	44	1 066	1 258	2 565

Année	Côte nord-est	Avalon	Côte sud	Côte ouest	Débarquements totaux
2008	236	51	1 280	1 403	2 970
2009	197	61	1 145	1 094	2 497
2010	197	70	1 307	1 020	2 594
2011	126	45	994	769	1 934
2012	137	48	1 089	875	2 149
2013	135	30	1 164	873	2 202
2014	126	23	1 084	906	2 139
2015	229	30	1 232	1 261	2 752
2016	157	37	1 329	1 329	2 852
2017	154	37	1 230	1 490	2 911
2018	161	28	1 450	1 756	3 395
2019	208	48	1 738	2 439	4 433

Tableau 6. Permis annuels émis, limites du nombre de casiers par permis, débarquements déclarés et CPUE moyennes pour la région de la côte nord-est (ZPH 3, 4A, 4B, 5 et 6).

Année	Permis délivrés	Limites du nombre de casiers	Débarquements (t)	Journaux des pêcheurs repères – CPUE moyennes (nombre/casier)	Journaux de bord du MPO CPUE moyennes (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	-	850	208	-	-

Tableau 7. Permis annuels émis, limites du nombre de casiers par permis, débarquements déclarés et CPUE moyennes pour la région d'Avalon (ZPH 7, 8, 9A, 9B et 10).

Année	Permis délivrés	Limites du nombre de casiers	Débarquements (t)	Pêcheurs repères – CPUE moyennes (nombre/casier)	Journaux de bord du MPO CPUE moyennes (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	-	750	48	-	-

Tableau 8. Permis annuels délivrés, limites du nombre de casiers par permis, débarquements déclarés et CPUE moyennes pour la région de la côte sud (ZPH 11 et 12).

Année	Permis délivrés	Limites du nombre de casiers	Débarquements (t)	Pêcheurs repères – CPUE moyennes (nombre/casier)	Journaux de bord du MPO CPUE moyennes (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	-	320	1 738	-	-

Tableau 9. Permis annuels émis, limites de nombre de casiers par permis, débarquements déclarés et CPUE moyennes pour la région de la côte ouest (ZPH 13A, 13B, 14A, 14B et 14C).

Année	Permis délivrés	Limites du nombre de casiers	Débarquements (t)	Pêcheurs repères – CPUE moyennes (nombre/casier)	Journaux de bord du MPO CPUE moyennes (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	-	1 200	2 439	-	-

ANNEXE II – FIGURES

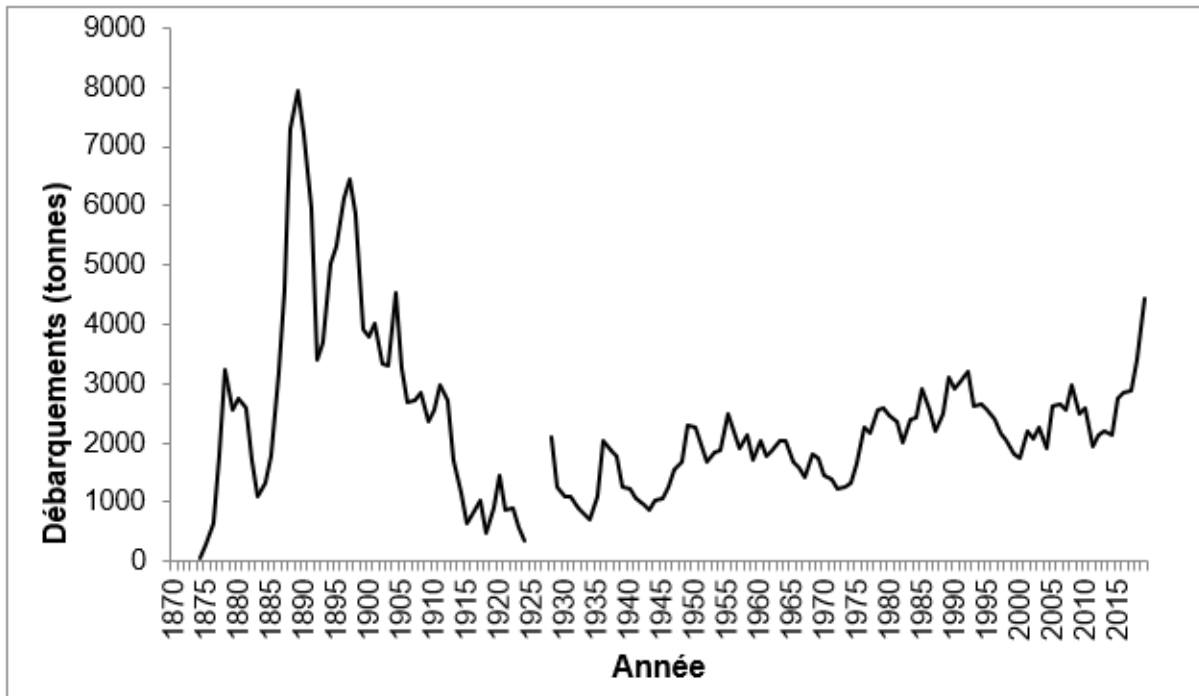


Figure 1. Débarquements déclarés (en tonnes) de la pêche du homard à Terre-Neuve du milieu des années 1870 à 2019. Les débarquements déclarés pour 2019 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de prises et d'effort jusqu'en octobre 2019.

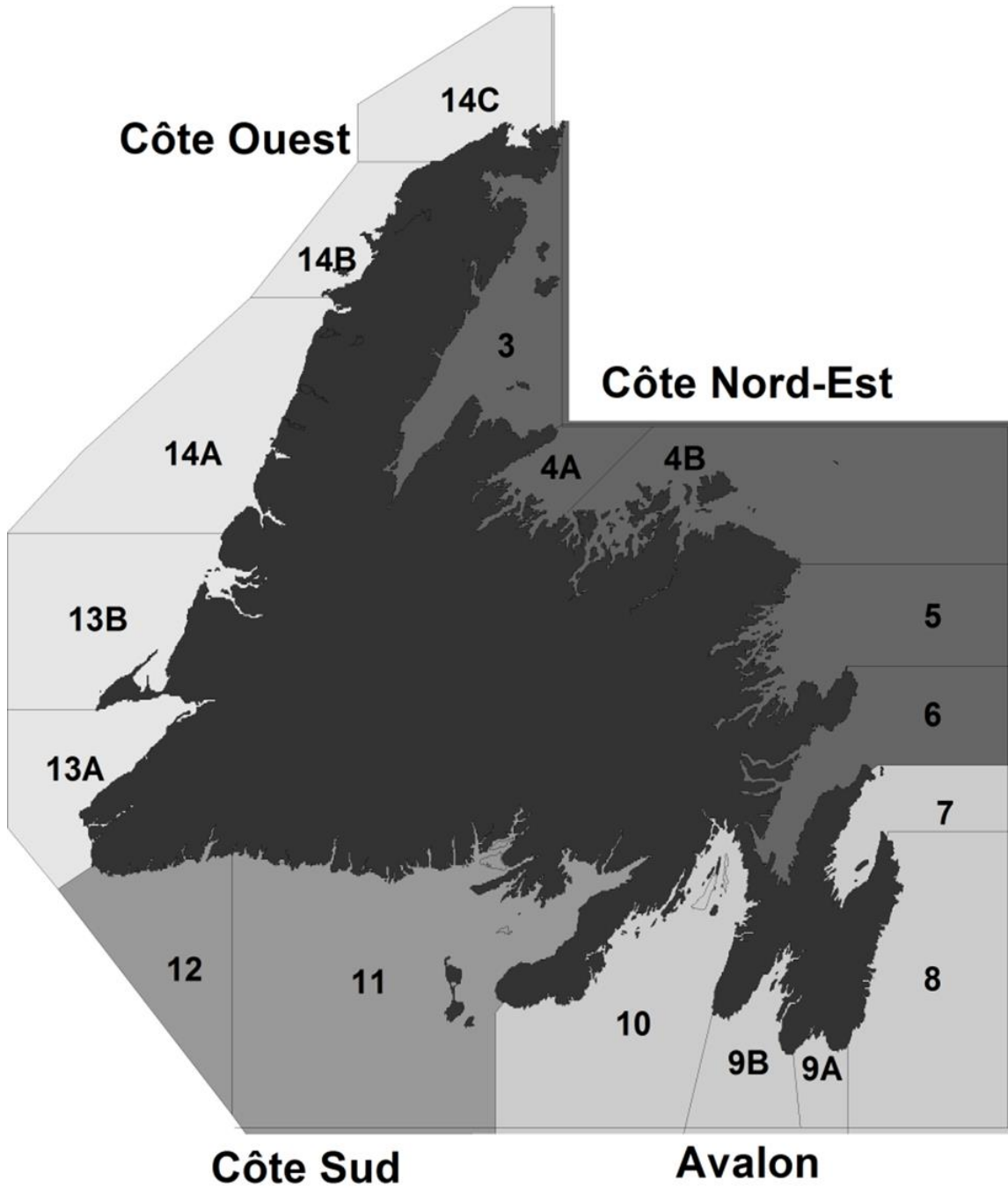


Figure 2. Zones de pêche du homard à Terre-Neuve (ZPH 3 à 14) combinées en régions d'évaluation (côte nord-est, Avalon, côte sud et côte ouest).

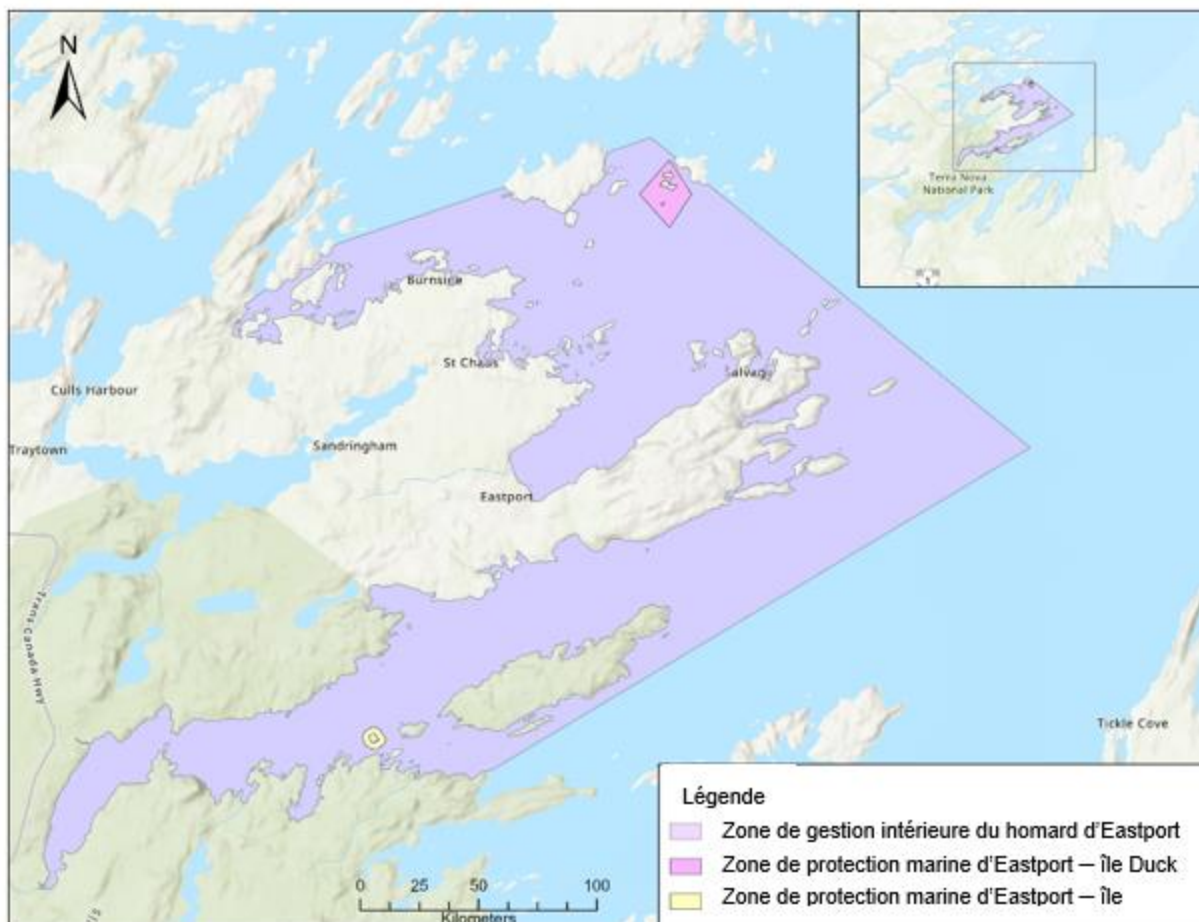


Figure 3. Carte montrant la zone de protection marine d'Eastport dans la ZPH 5, baie Bonaville, Terre-Neuve-et-Labrador.

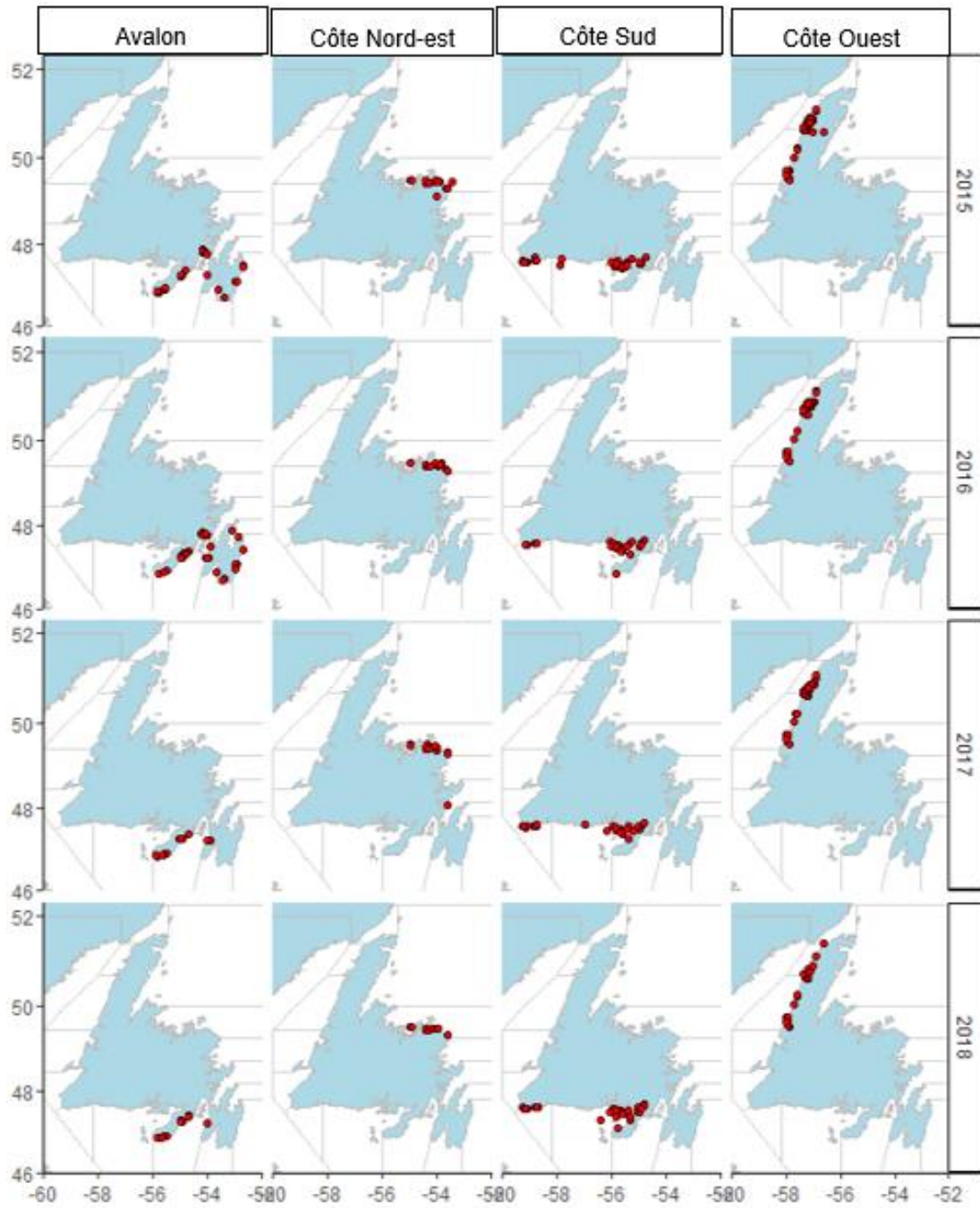


Figure 4. Lieux d'échantillonnage en mer dans chaque région de 2015 à 2018.

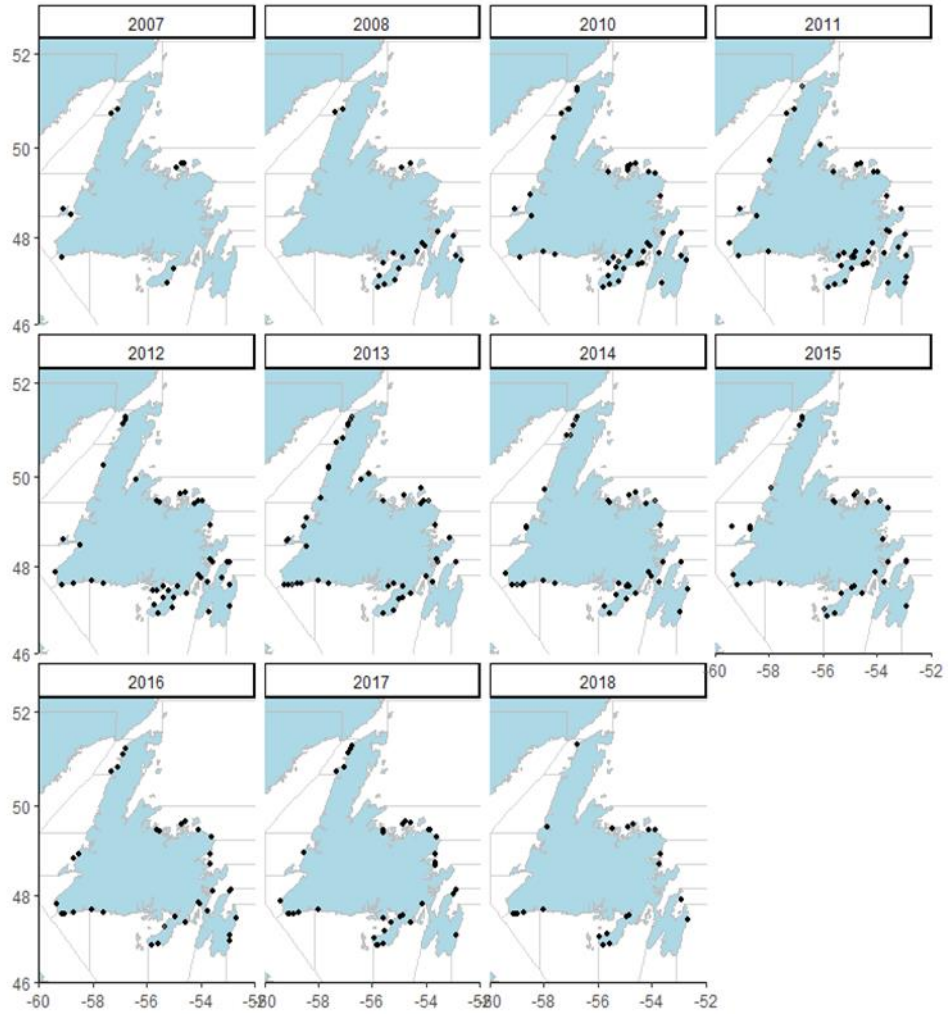


Figure 5. Carte des emplacements des casiers modifiés et des sondes de température pour chaque année (2007 à 2018).

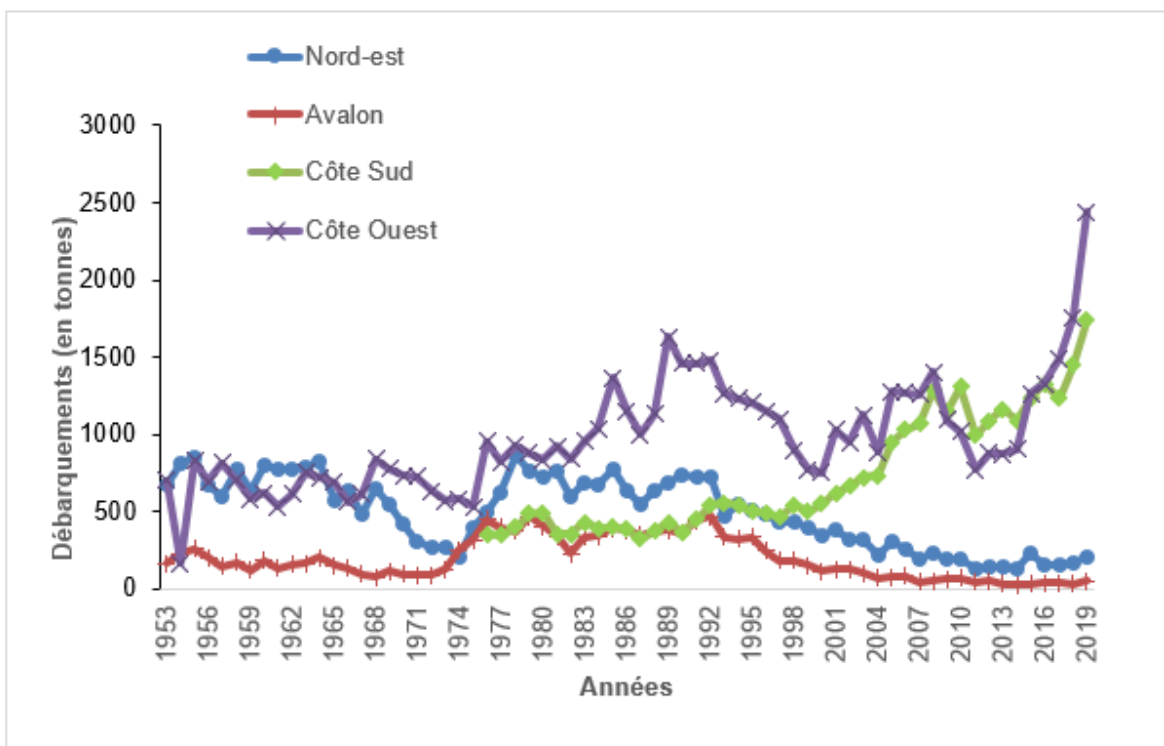


Figure 6. Débarquements déclarés (en tonnes) de la pêche du homard dans chaque région d'évaluation du début des années 1950 à 2019. Les débarquements déclarés pour 2019 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de prises et d'effort jusqu'en octobre 2019.

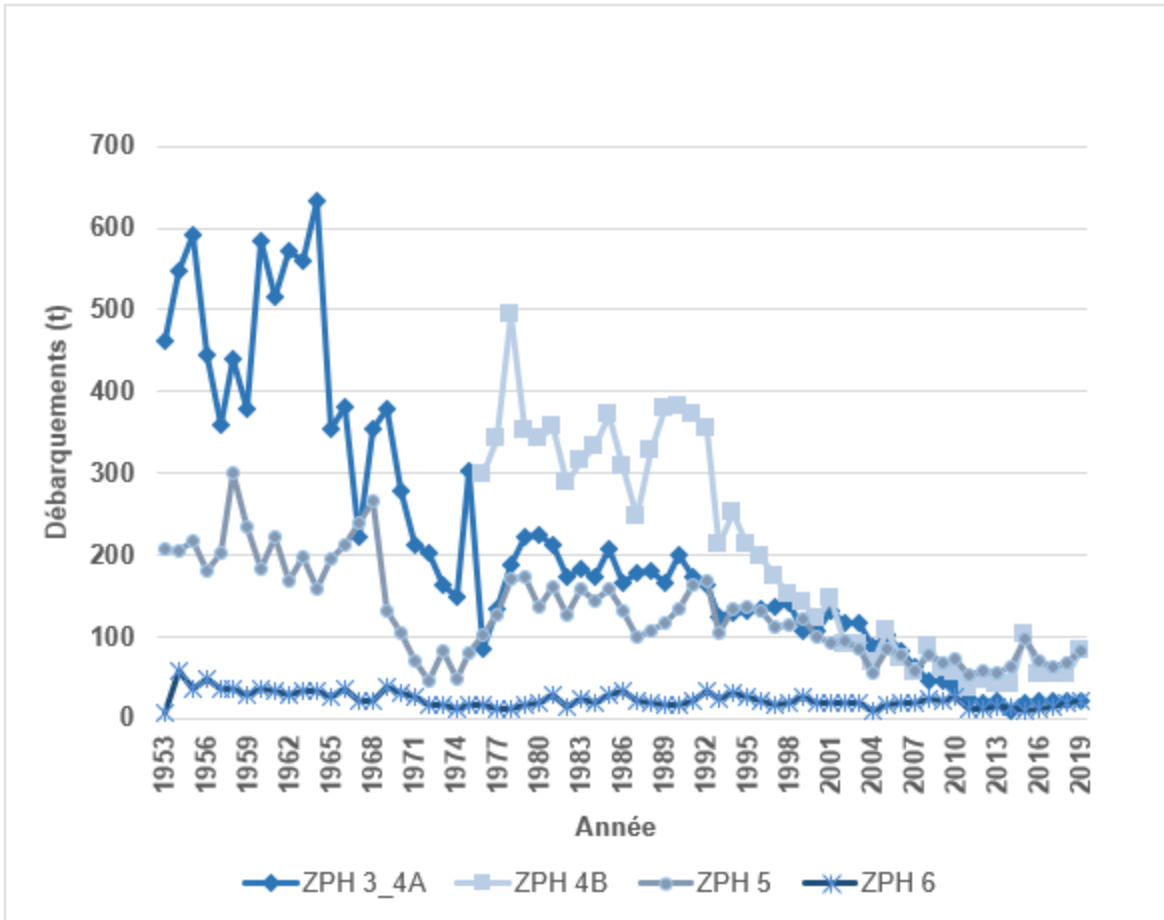


Figure 7. Débarquements déclarés (en tonnes) de la pêche du homard dans les ZPH de la région de la côte nord-est, du début des années 1950 à 2019. Les débarquements déclarés pour 2019 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de prises et d'effort jusqu'en octobre 2019.

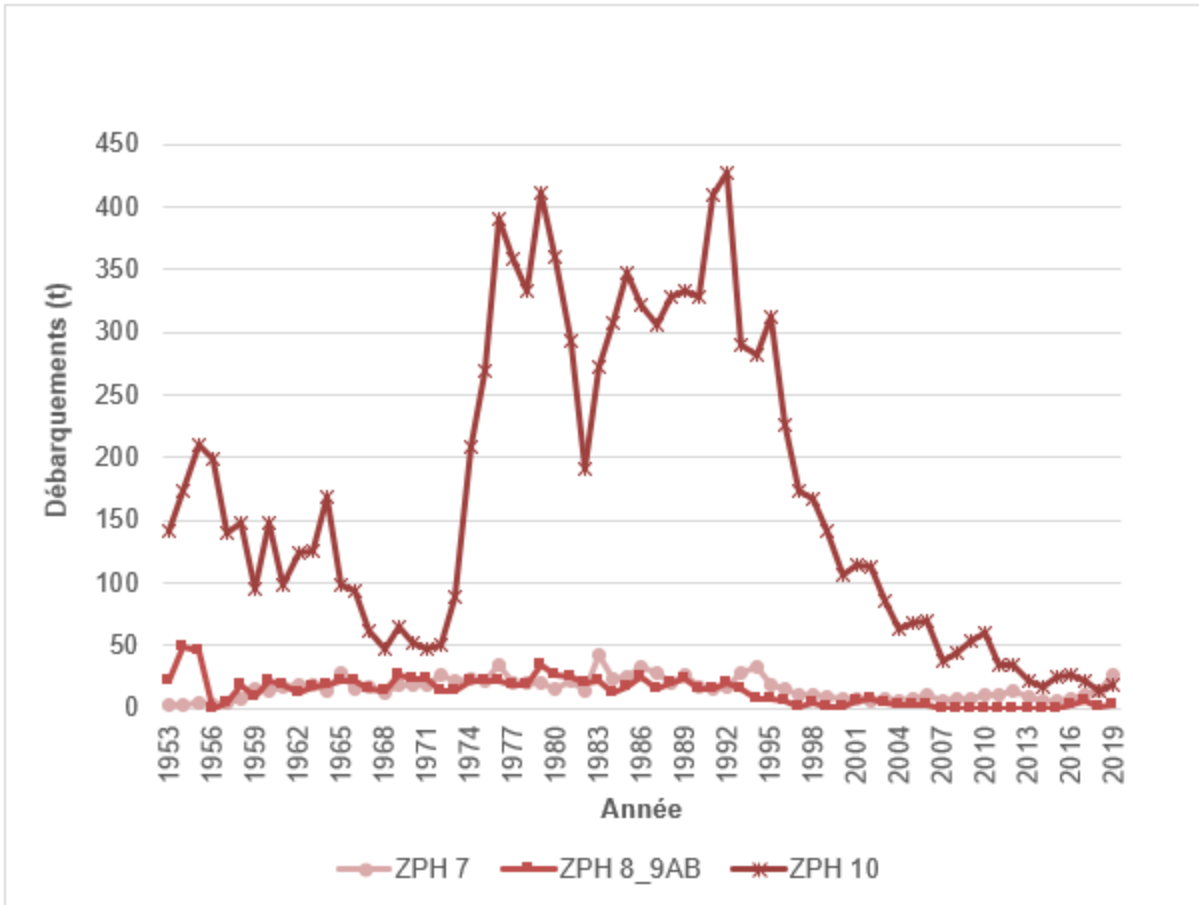


Figure 8. Débarquements déclarés (en tonnes) de la pêche du homard dans les ZPH de la région d’Avalon du début des années 1950 à 2019. Les débarquements déclarés pour 2019 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de prises et d’effort jusqu’en octobre 2019.

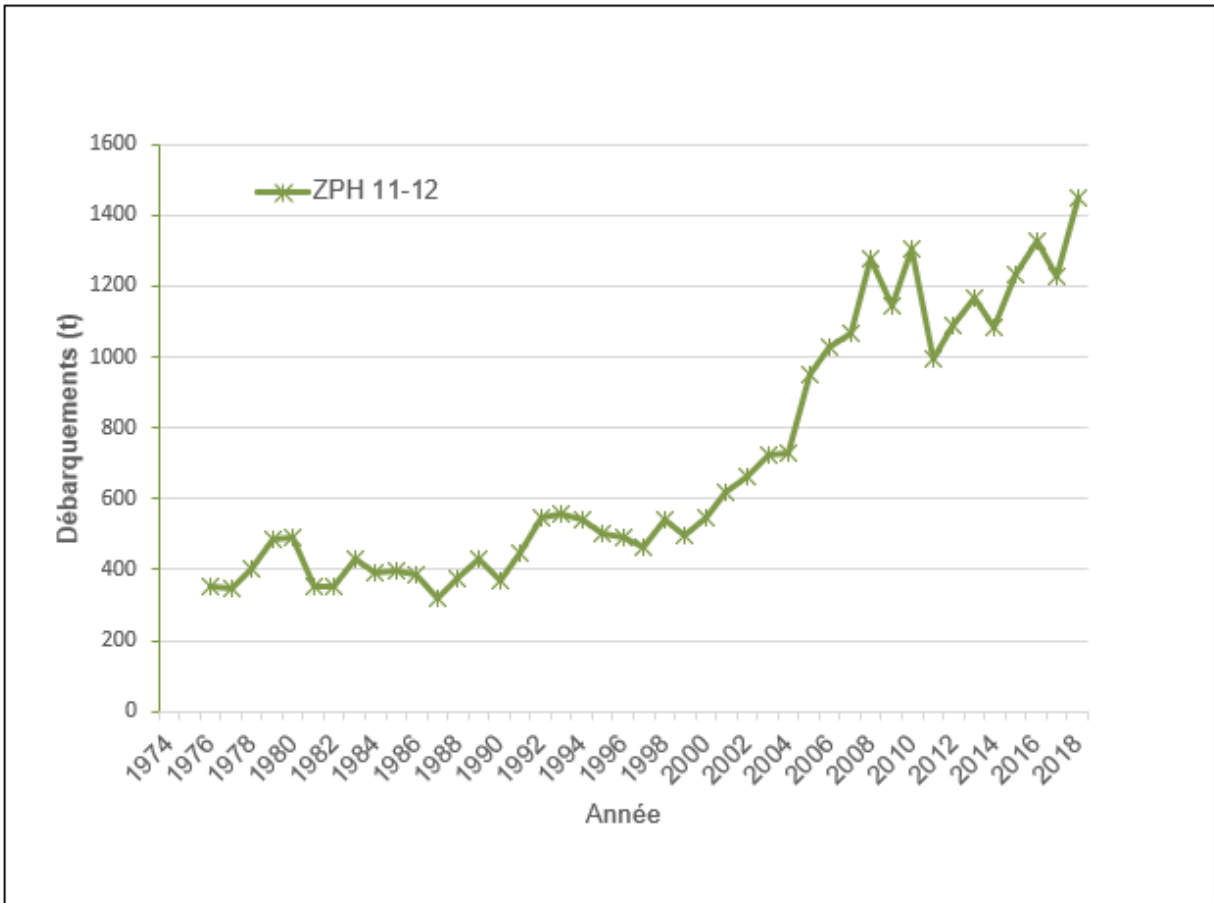


Figure 9. Débarquements déclarés (en tonnes) pour la pêche du homard dans la région de la côte sud, du milieu des années 1970 à 2019. Les débarquements déclarés pour 2019 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de prises et d'effort jusqu'en octobre 2019.

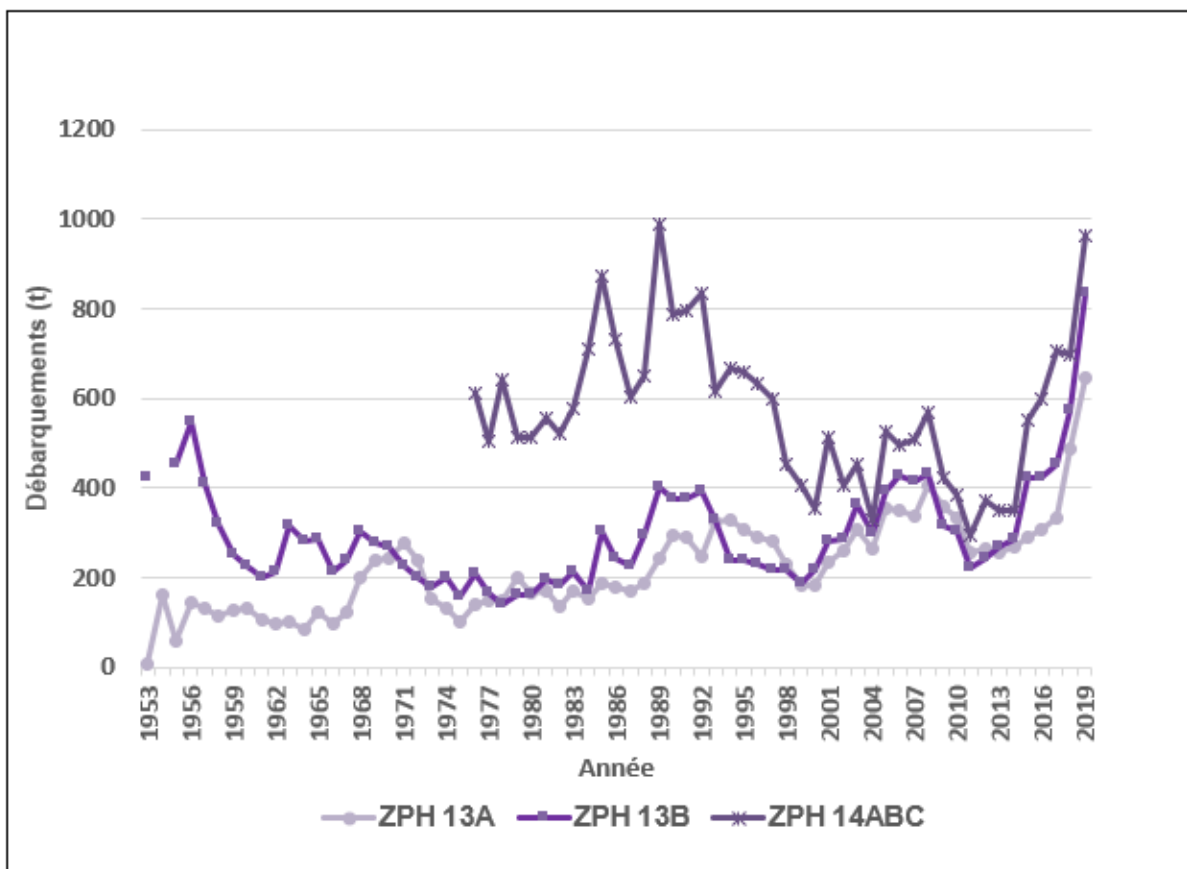


Figure 10. Débarquements déclarés (en tonnes) de la pêche du homard dans les ZPH de la région de la côte ouest, du début des années 1950 à 2019. Les débarquements déclarés pour 2019 sont préliminaires et sont fondés sur les déclarations de prises et d'effort jusqu'en octobre 2019.

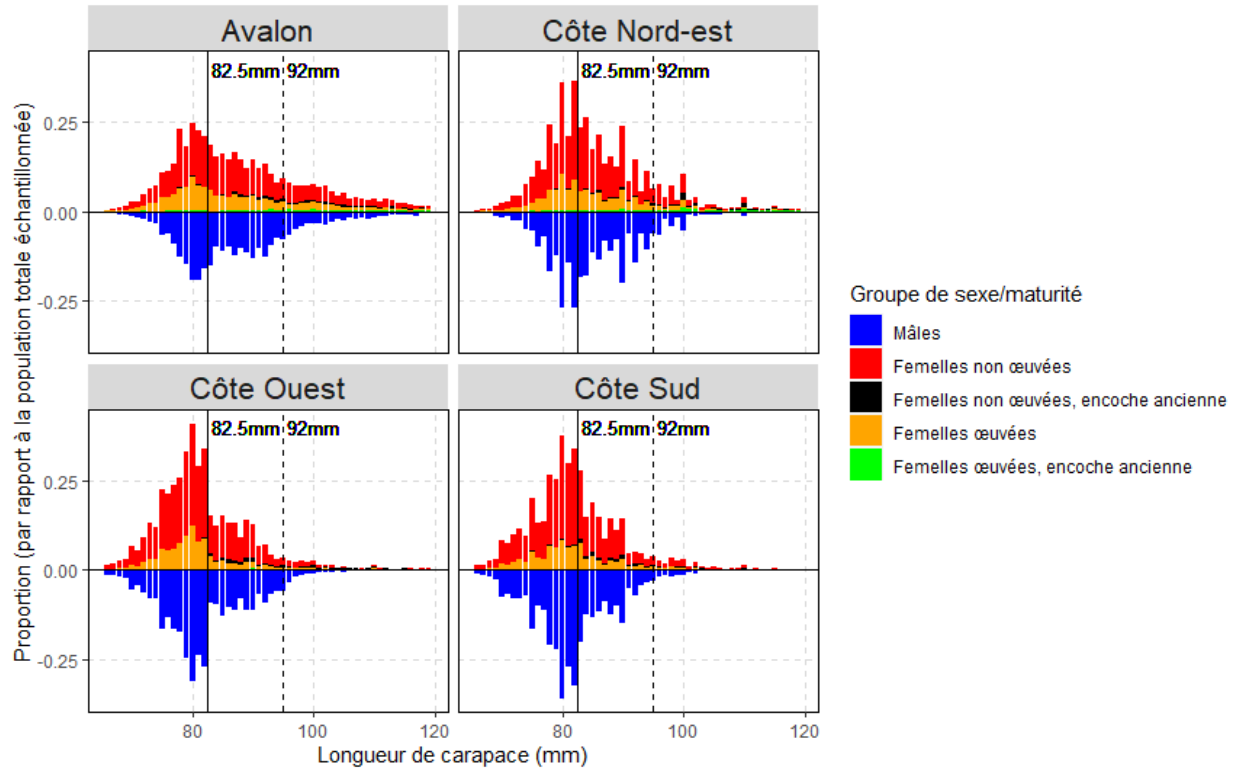


Figure 11. Distributions de la fréquence des tailles pour les mâles (moitié inférieure de chaque panneau) et les femelles (moitié supérieure de chaque panneau) d'après les données d'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions, entre 2010 et 2018. La ligne noire verticale représente la taille minimale réglementaire et la ligne noire tiretée représente la longueur de carapace de 92 mm.

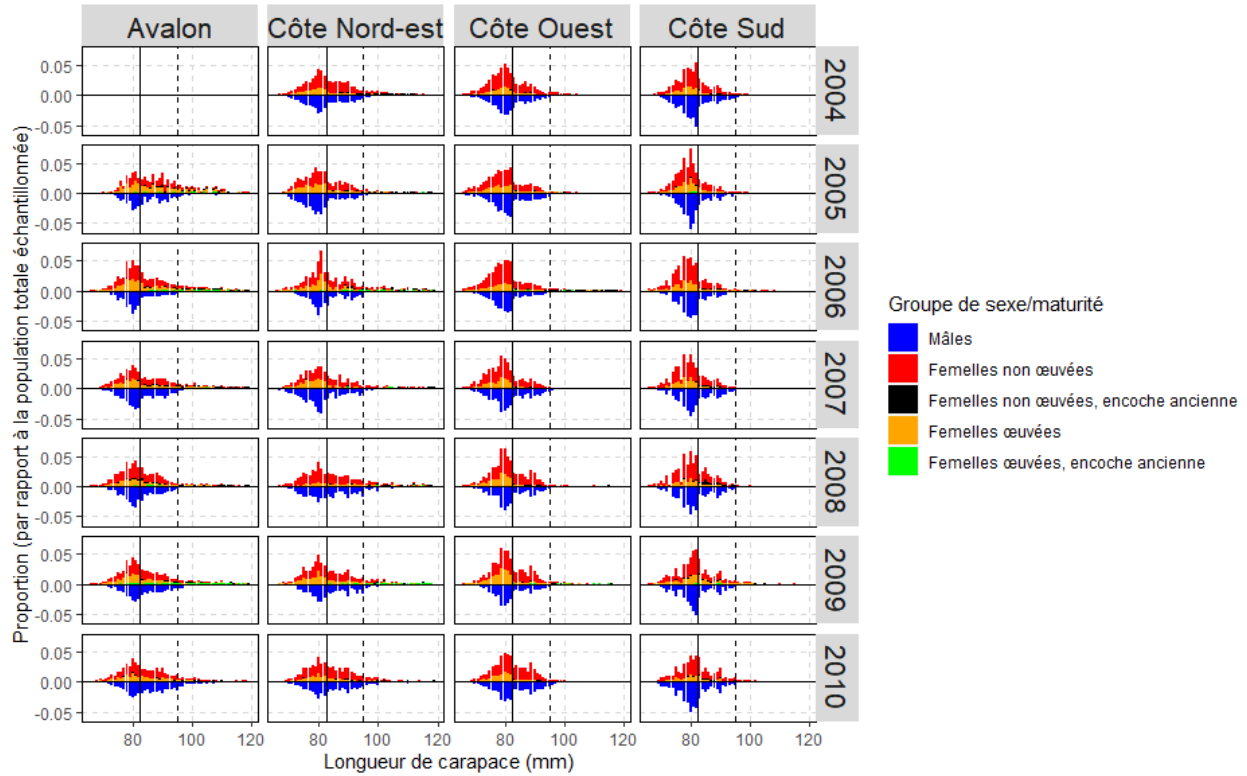


Figure 12. Distributions de la fréquence des tailles pour les mâles (moitié inférieure de chaque panneau) et les femelles (moitié supérieure de chaque panneau) d'après les données d'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions, entre 2004 et 2010. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire.

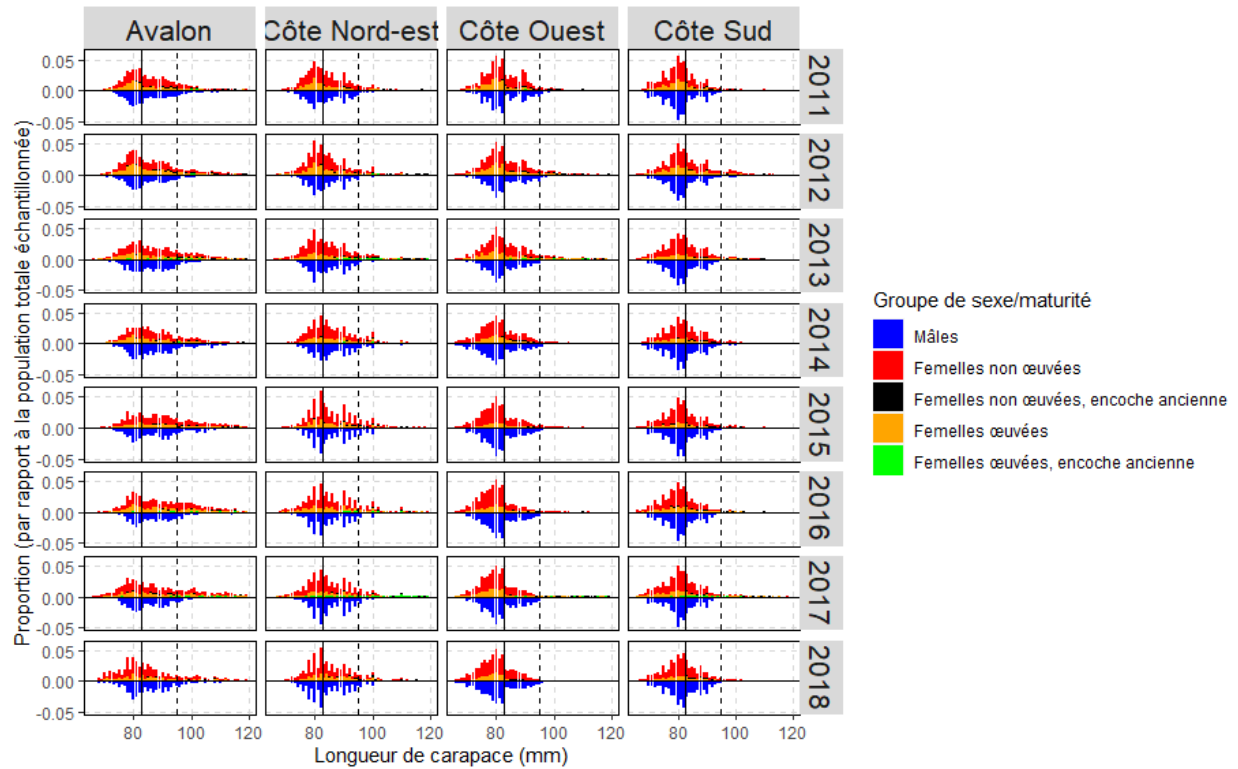


Figure 13. Distributions de la fréquence des tailles pour les mâles (moitié inférieure de chaque panneau) et les femelles (moitié supérieure de chaque panneau) d'après les données d'échantillonnage en mer dans chacune des quatre régions, entre 2011 et 2018. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire.

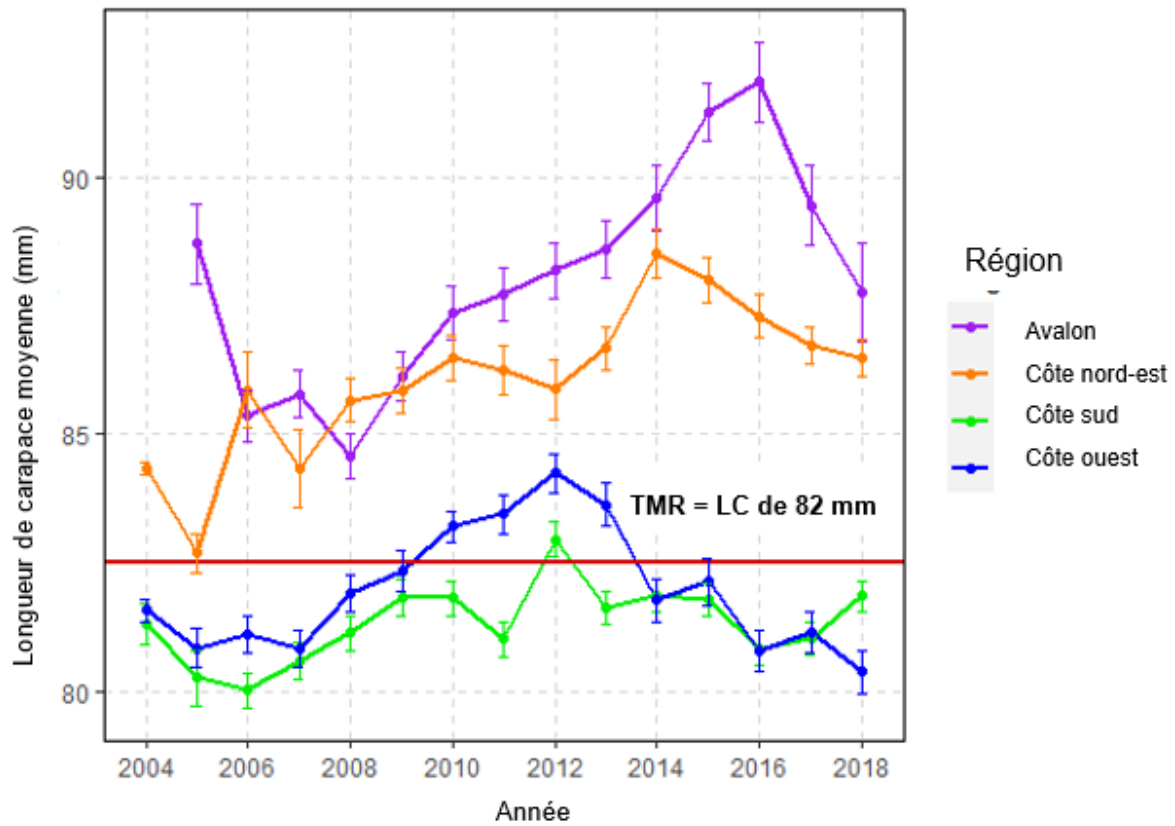


Figure 14. Longueur moyenne de la carapace (LC; en mm) des prises totales provenant des données d'échantillonnage en mer pour chaque région, de 2004 à 2018. La ligne horizontale rouge représente la taille minimale réglementaire et les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95 %.

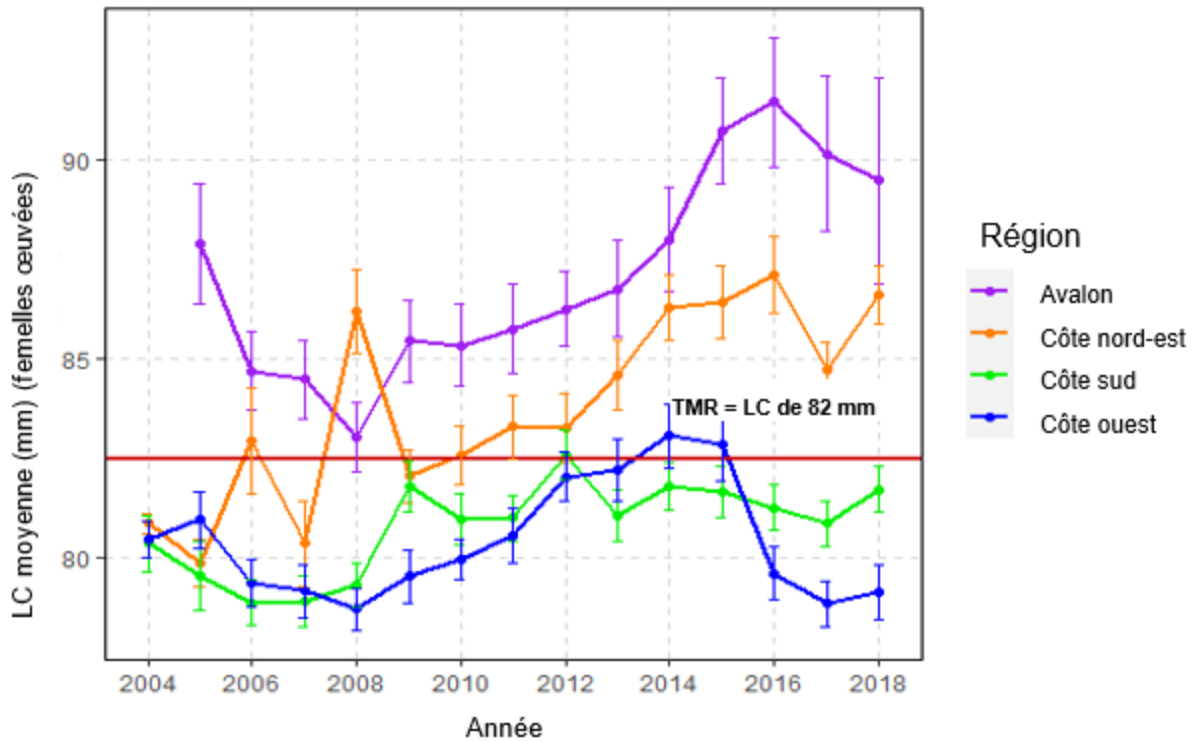


Figure 15. Longueur moyenne de la carapace (LC; en mm) des homards femelles œuvées provenant de l'échantillonnage en mer pour chaque région, de 2004 à 2018. La ligne horizontale rouge représente la taille minimale réglementaire et les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95 %.

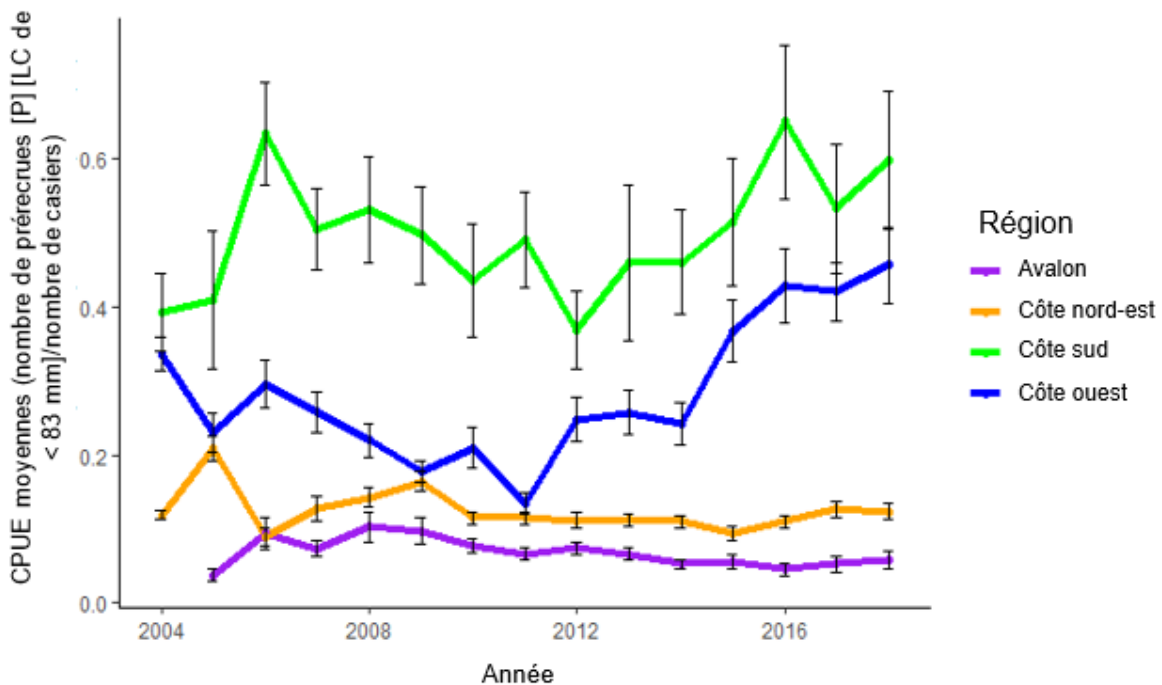


Figure 16. Captures par unité d'effort (CPUE) des prérecrues (LC < 83 mm) d'après les données d'échantillonnage en mer (casiers commerciaux) recueillies dans chaque région de 2004 à 2018. Les barres représentent les intervalles de confiance à 95 %.

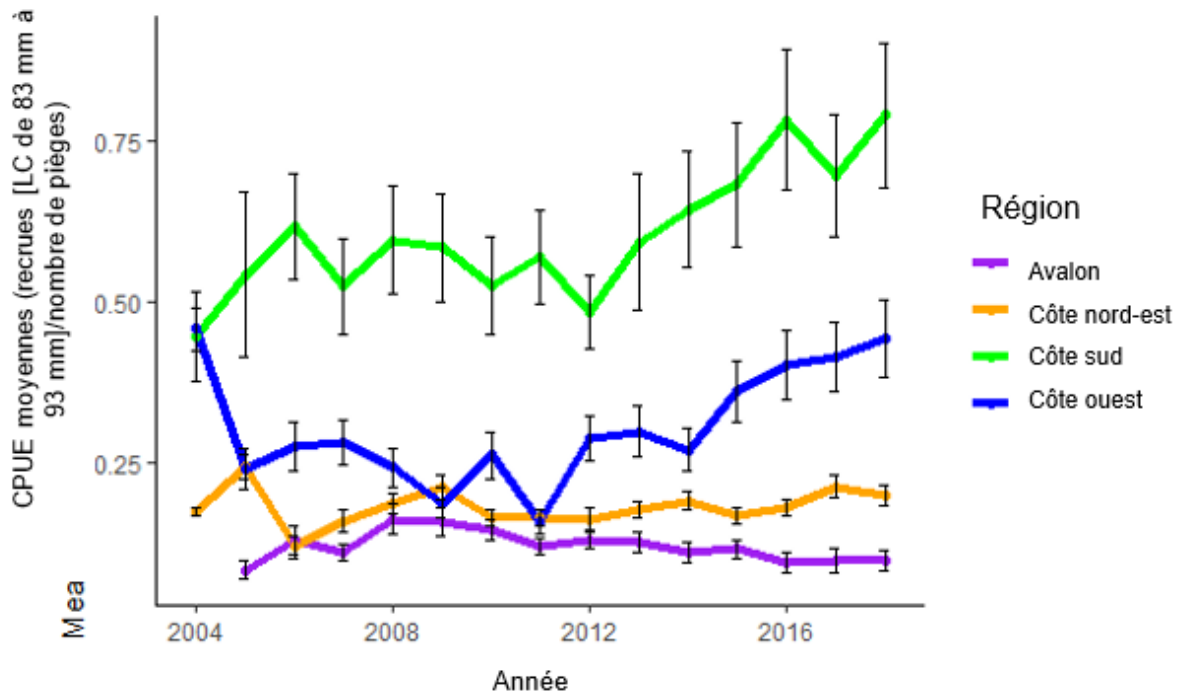


Figure 17. Captures par unité d'effort (CPUE) des recrues (83 à 93 mm) d'après les données d'échantillonnage en mer (casiers commerciaux) recueillies dans chaque région de 2004 à 2018. Les barres représentent les intervalles de confiance à 95 %.

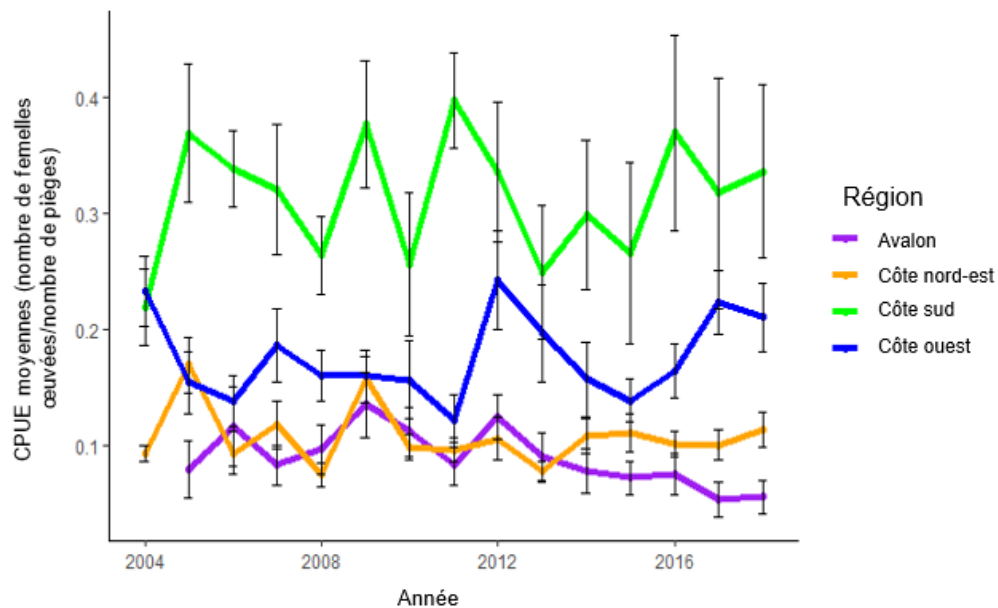


Figure 18. Captures par unité d'effort (CPUE) de homards femelles œuvés dans chacune des quatre régions à partir des données d'échantillonnage en mer, de 2004 à 2018. Les barres représentent les intervalles de confiance à 95 %.

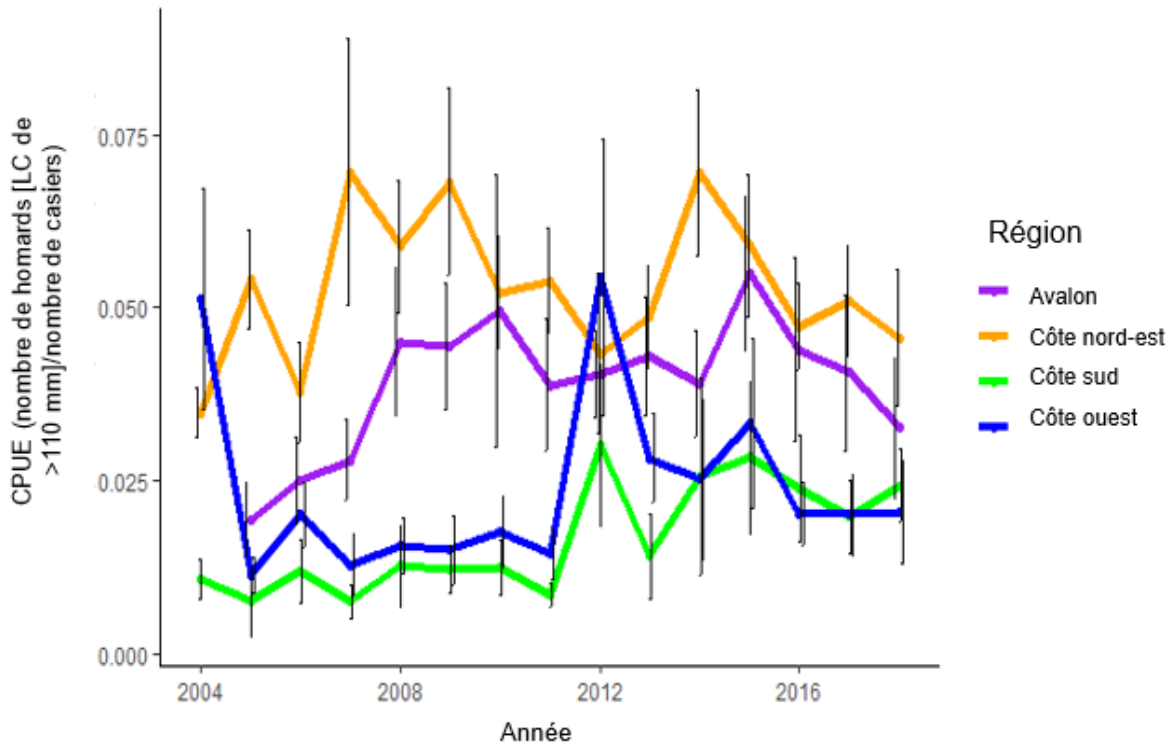


Figure 19. Captures par unité d'effort (CPUE) de grands homards (LC > 110 mm) dans chacune des quatre régions à partir des données d'échantillonnage en mer, de 2004 à 2018. Les barres représentent les intervalles de confiance à 95 %.

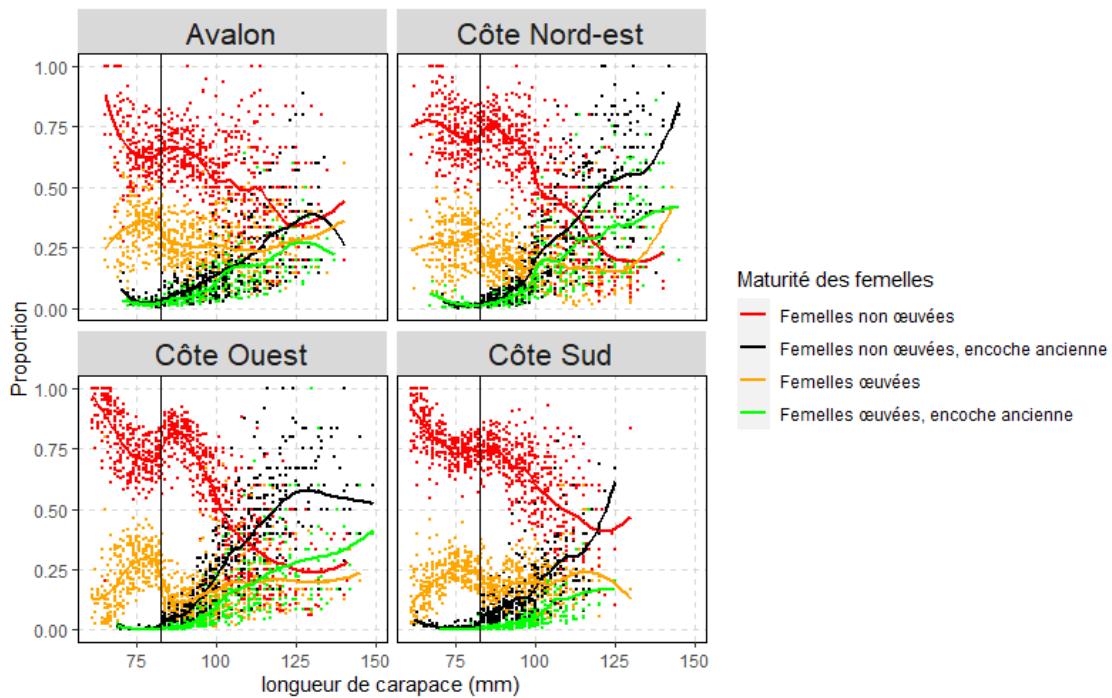


Figure 20. Proportion de femelles dans chaque catégorie de maturité d'après toutes les données d'échantillonnage en mer recueillies entre 2004 et 2018, pour chacune des quatre régions. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire.

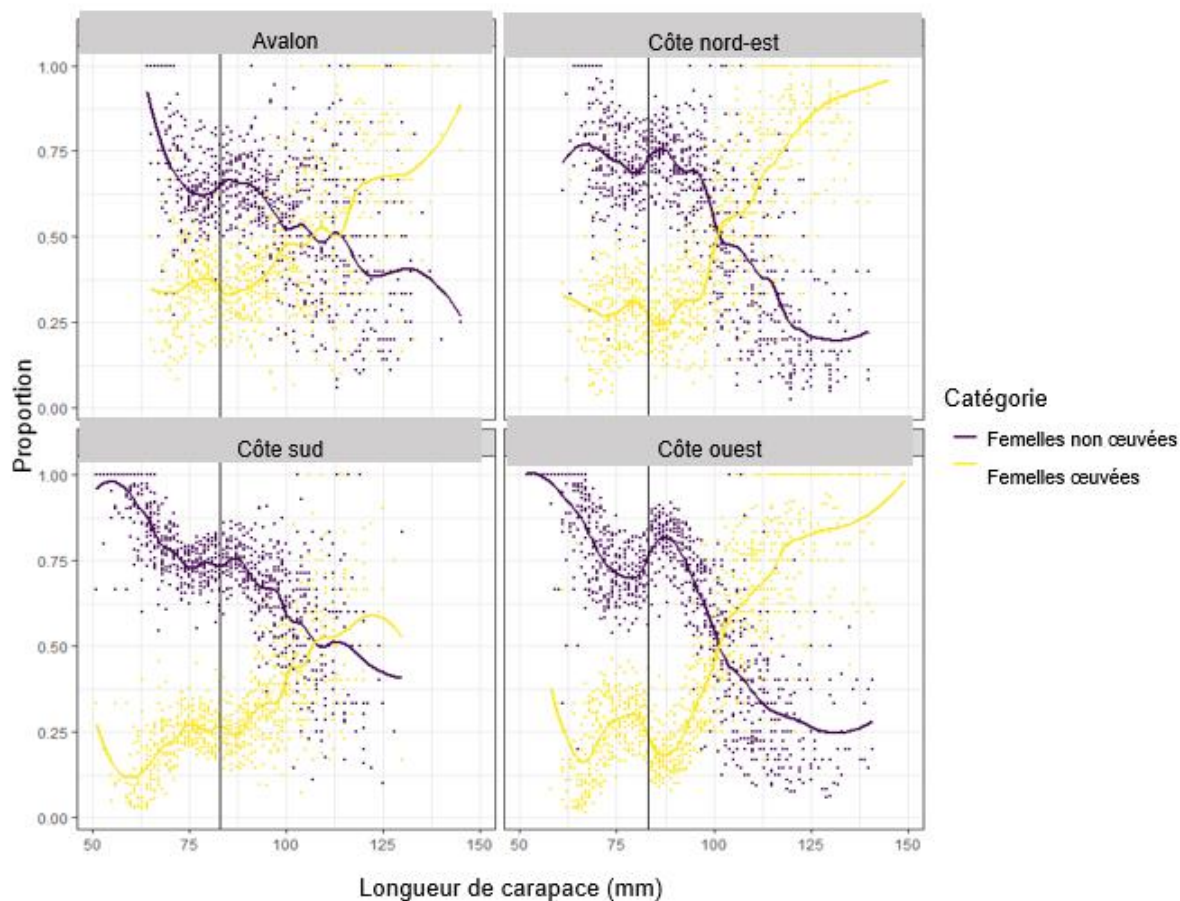


Figure 21. Proportion de femelles œuvées (en jaune) et non œuvées (en noir) d'après toutes les données d'échantillonnage en mer collectées entre 2004 et 2018, pour chacune des quatre régions. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire.

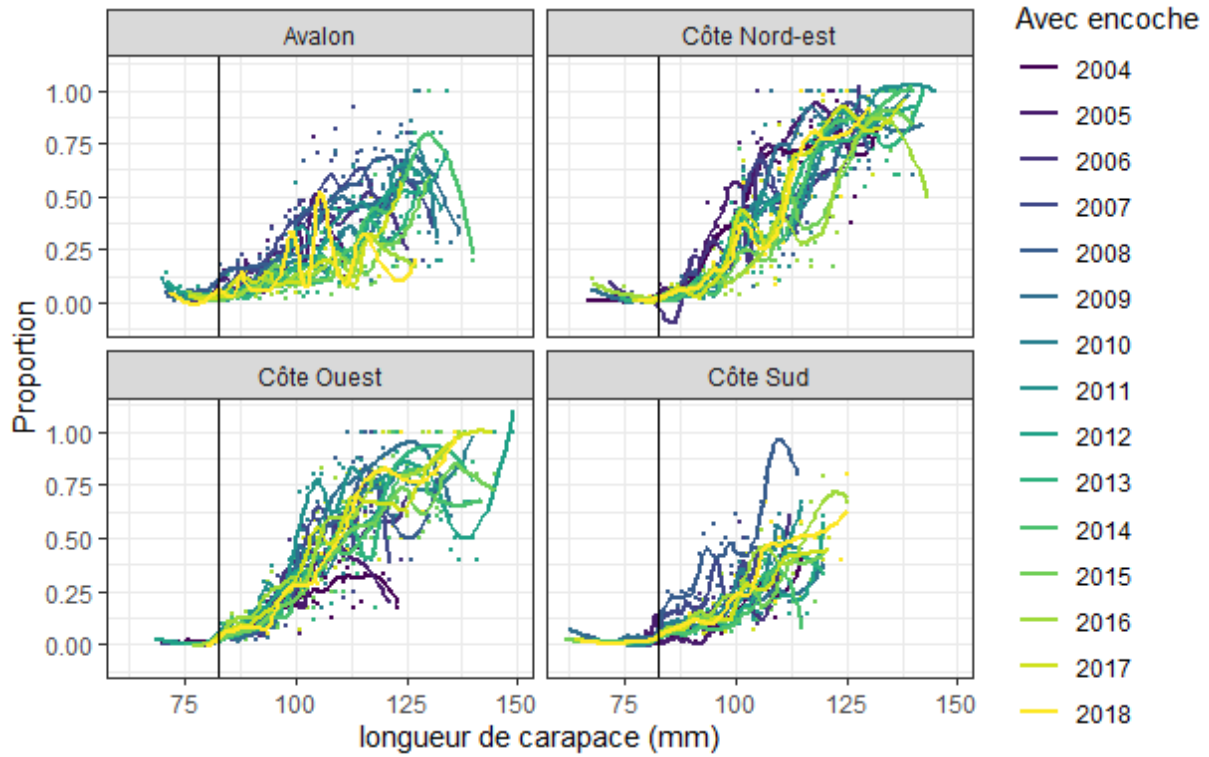


Figure 22. Proportions annuelles de femelles porteuses d'une encoche en V dans chaque région d'après les données d'échantillonnage en mer, de 2004 à 2018. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire.

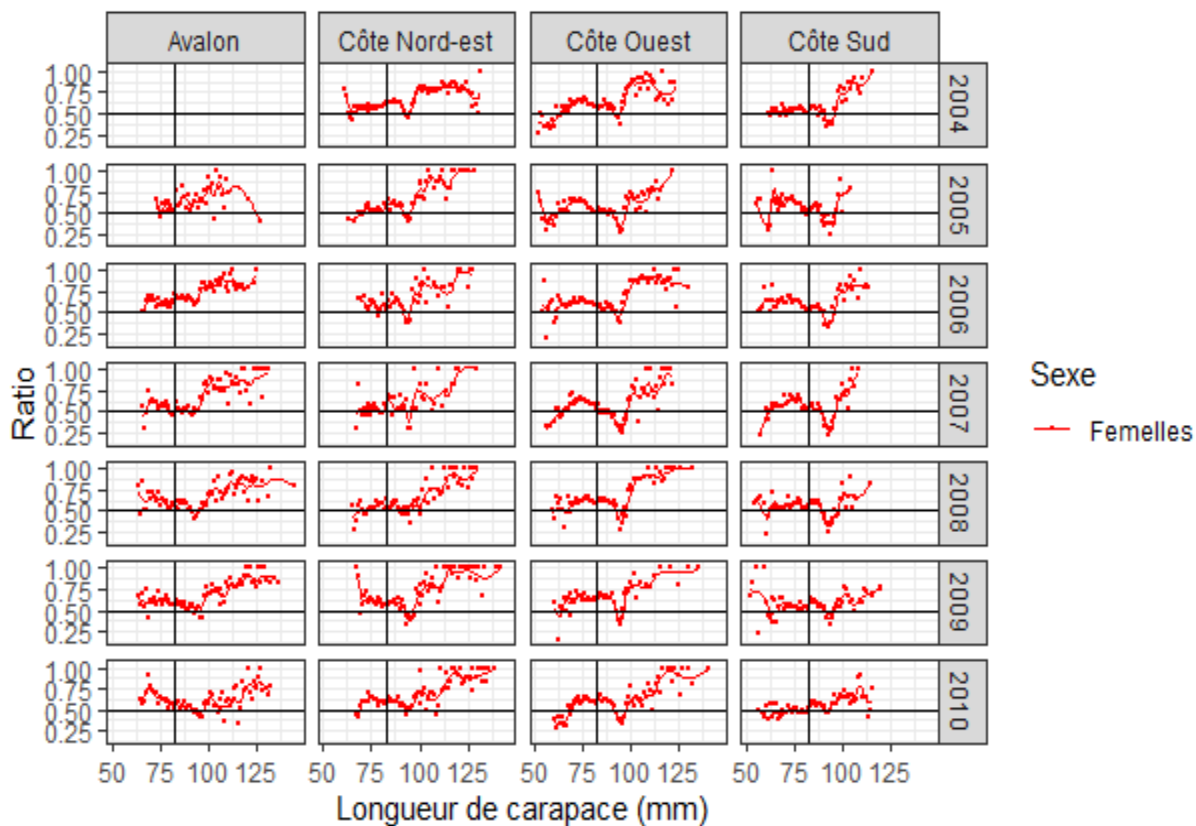


Figure 23. Sex-ratios annuels (proportion de femelles d'après les données d'échantillonnage en mer) dans chacune des quatre régions, de 2004 à 2010. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire.

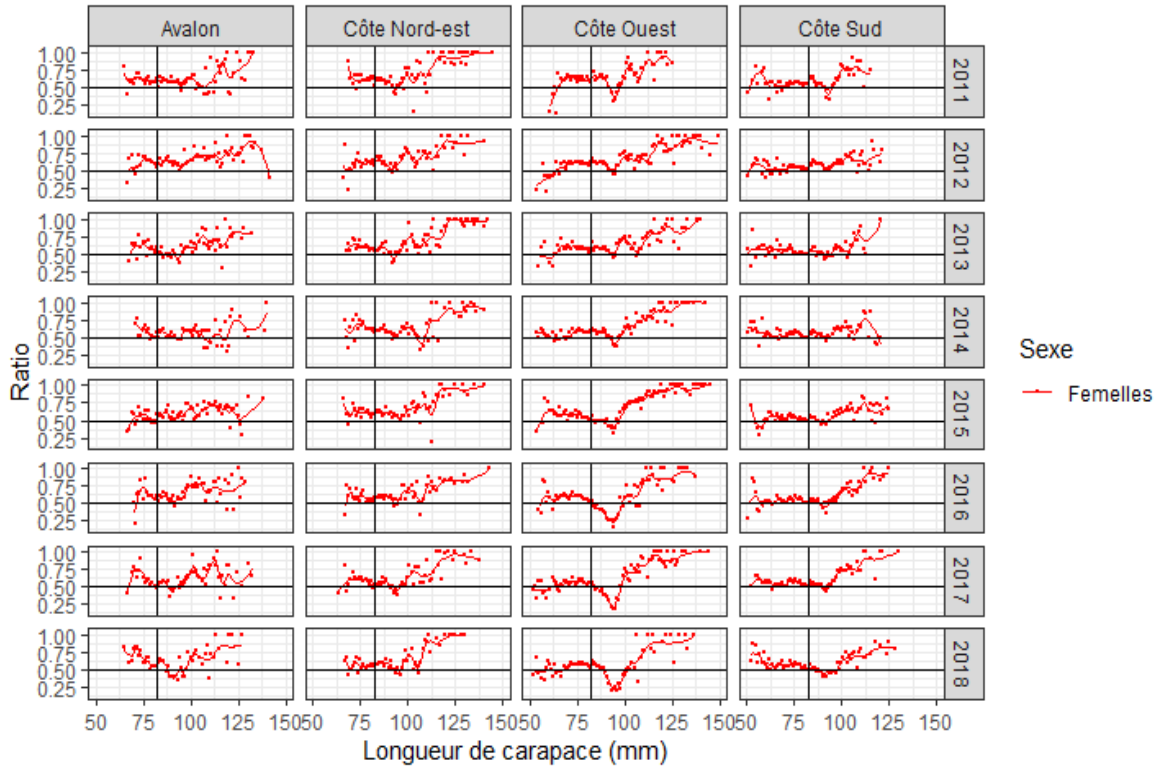


Figure 24. Sex-ratios annuels (proportion de femelles d'après l'échantillonnage en mer) dans chacune des quatre régions, de 2011 à 2018. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire.

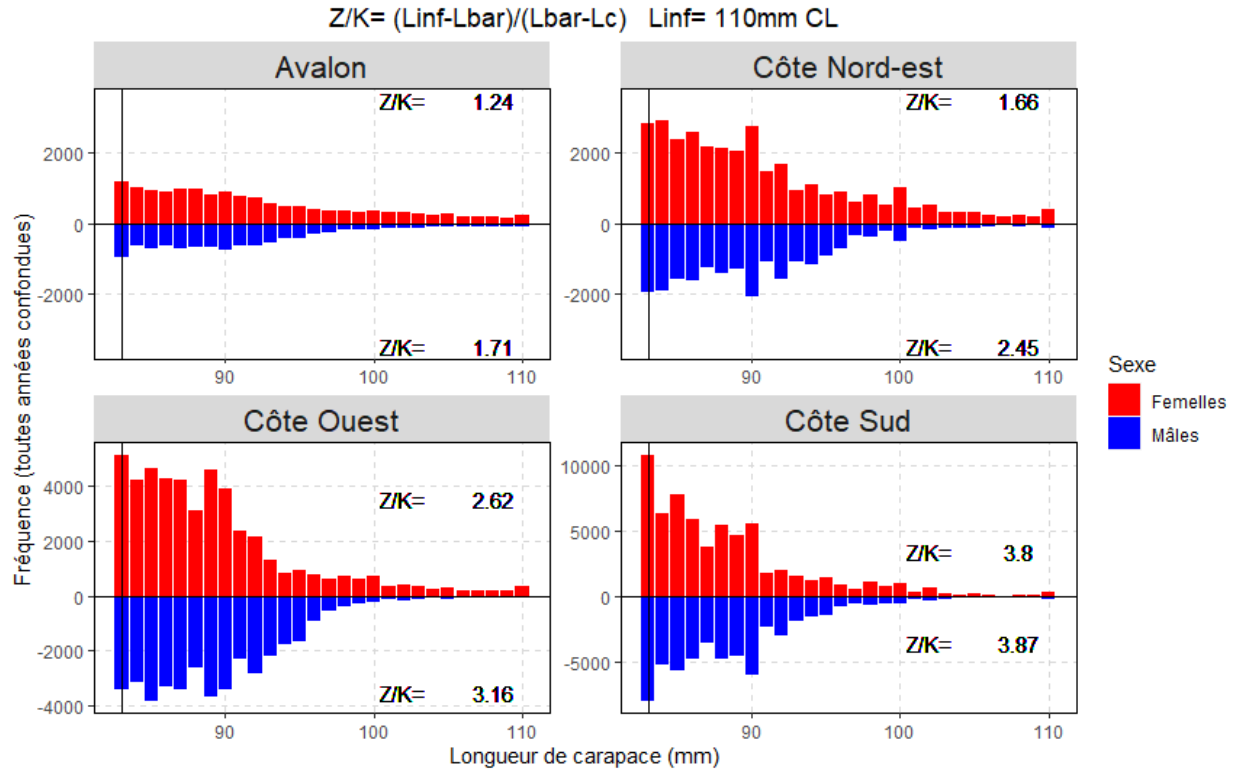


Figure 25. Fréquences des tailles pour les deux sexes dans chaque région décrivant l'équation de la mortalité selon la longueur moyenne de Beverton et Holt (1956), Z/K étant défini et établi pour chaque sexe dans chaque graphique régional. La ligne verticale noire représente la taille minimale réglementaire. Source des données : échantillonnage en mer, 2004-2018.

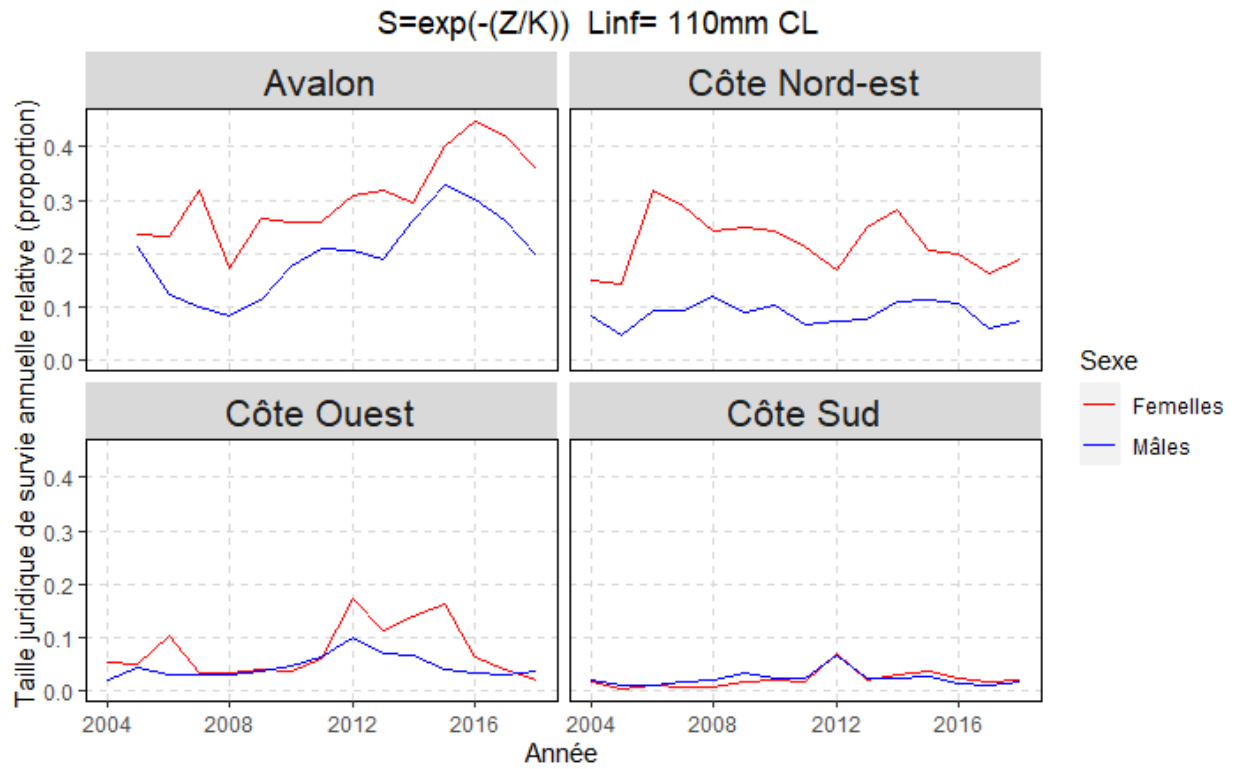


Figure 26. Indice de survie annuelle des homards mâles (en bleu) et femelles (en rouge) à partir des données d'échantillonnage en mer dans chaque région, de 2004 à 2018.

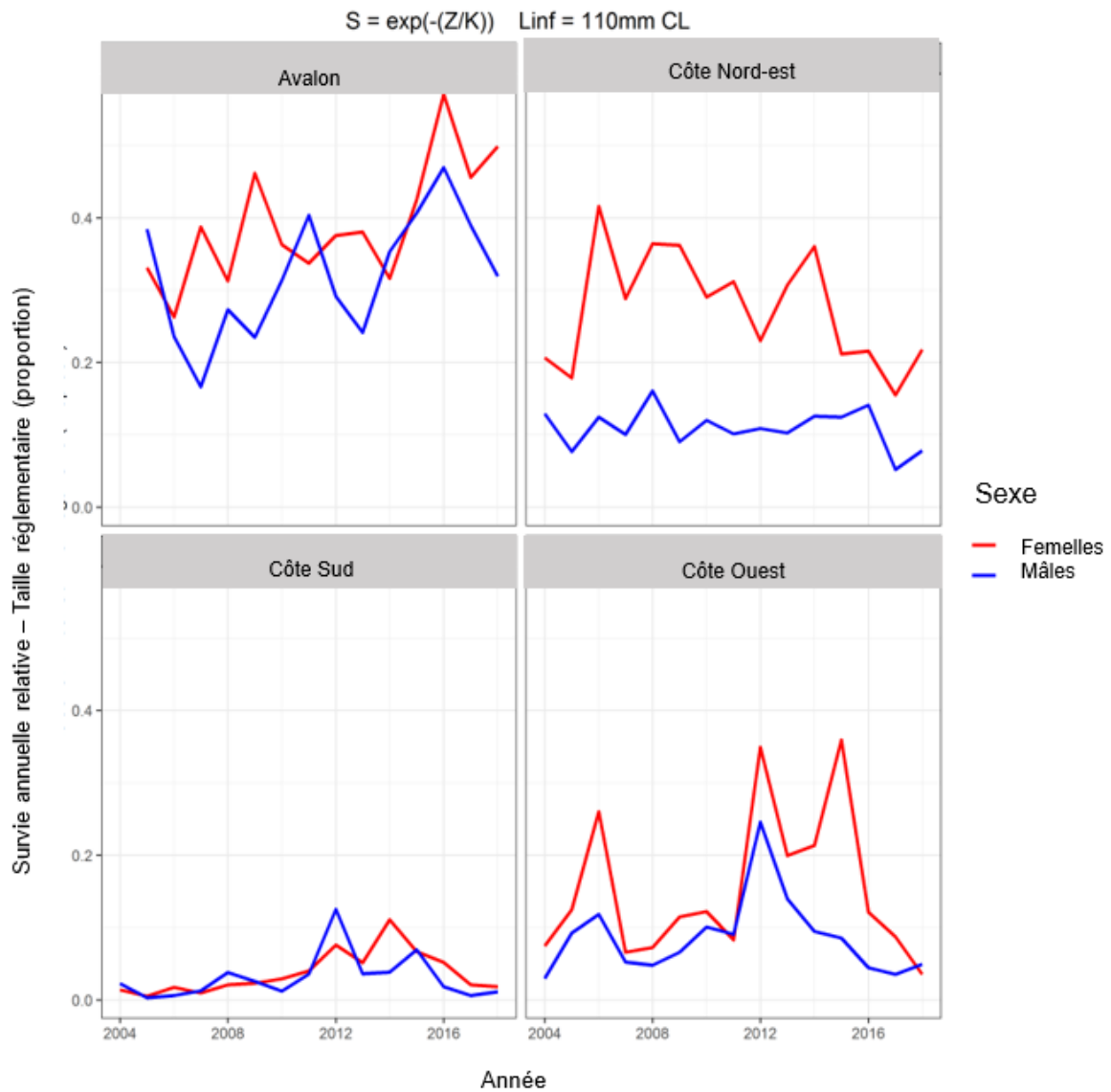


Figure 27. Indice de survie annuelle des homards mâles (en bleu) et femelles (en rouge) d'après les données d'échantillonnage en mer dans chaque région à la fin de la saison de pêche (semaines 9 à 13), de 2004 à 2018.

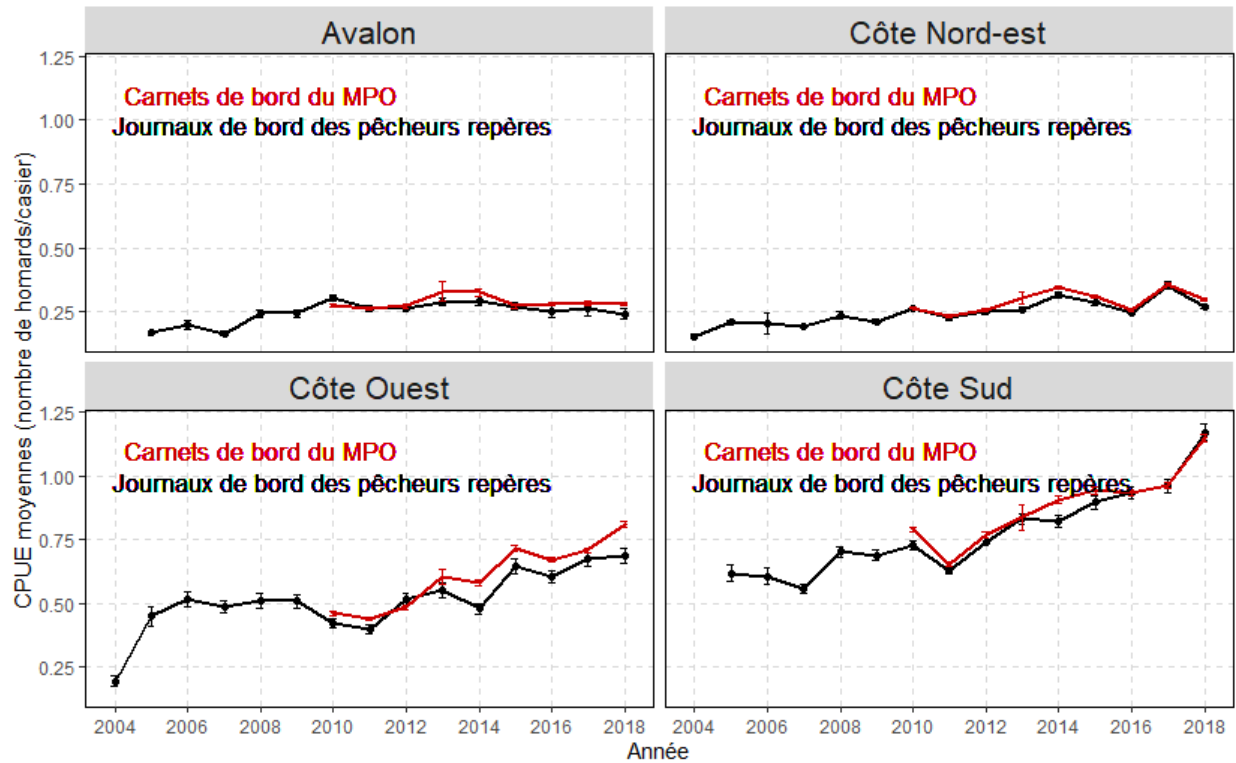


Figure 28. Moyenne annuelle des captures par unité d'effort (CPUE) pour chacune des quatre régions à partir des journaux de bord de la FFAW (2004-2018) et des journaux de bord du MPO (2010-2018). Les barres représentent les intervalles de confiance à 95 %.

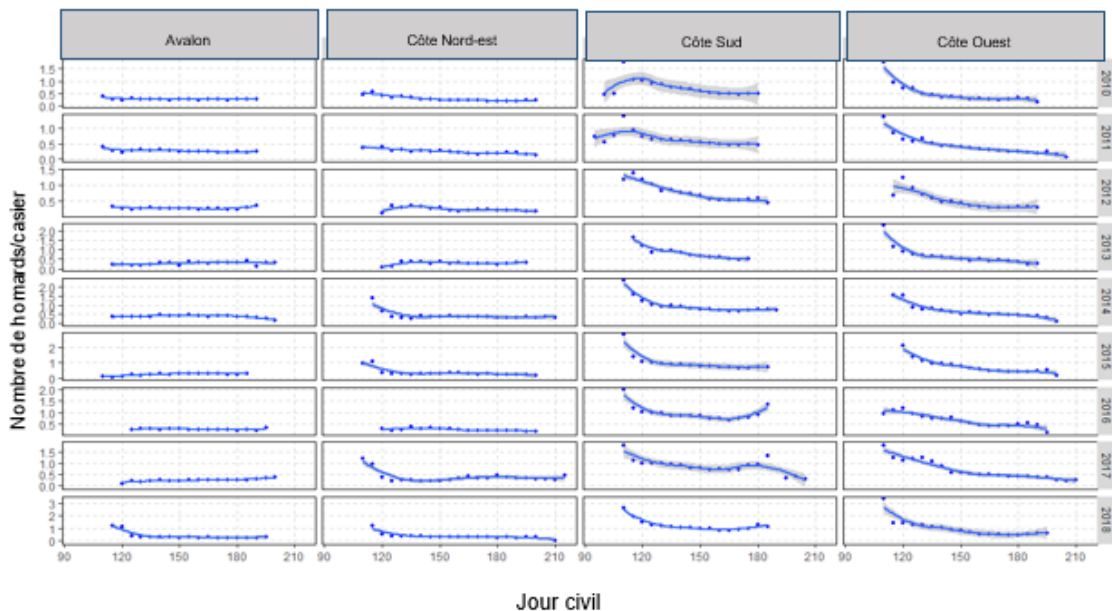


Figure 29. Captures par unité d'effort (nombre de homards/casier) d'après les journaux de bord du MPO pour chacune des quatre régions pendant toute la saison de pêche (périodes de cinq jours), 2010 à 2018.

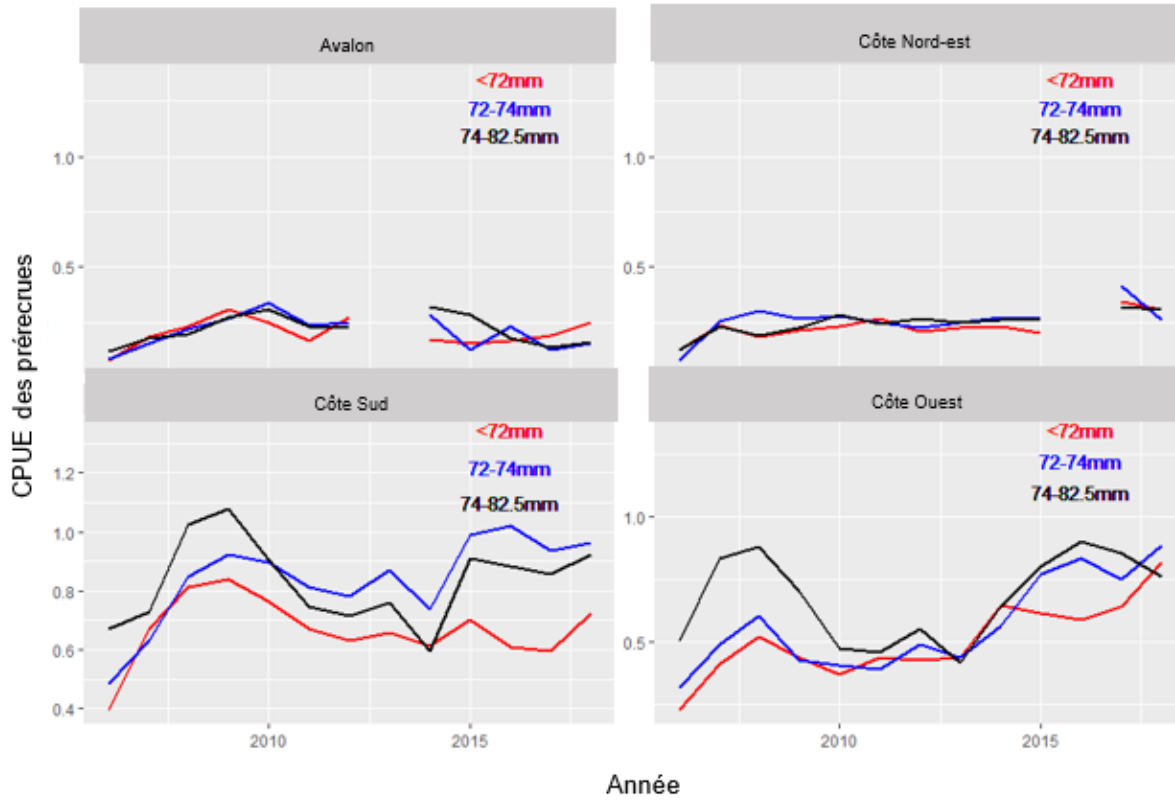


Figure 30. Captures par unité d'effort (CPUE) de homards prérecrues (< 72 mm, 72 à 74 mm, 74 à 82,5 mm) dans des casiers modifiés pour chaque région d'après les journaux de bord des pêcheurs repères de la FFAW, 2007 à 2018.

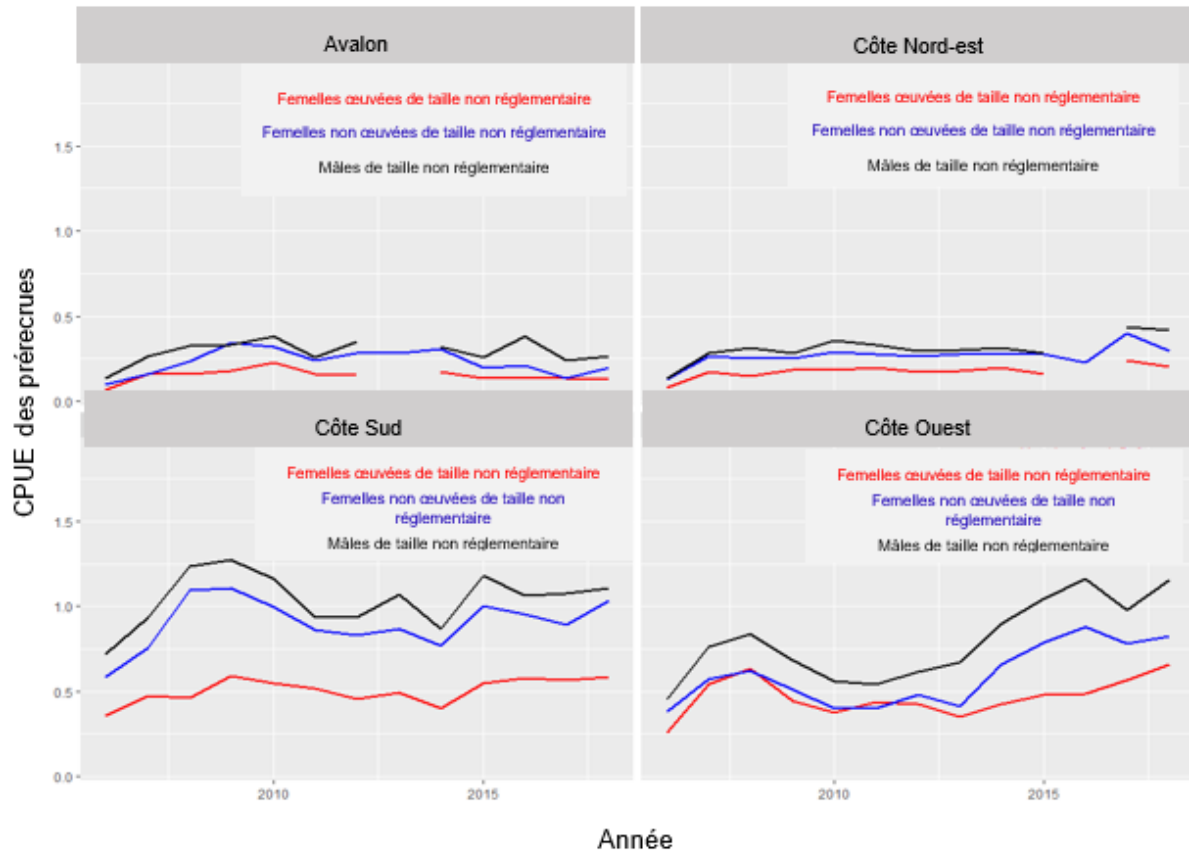


Figure 31. Captures par unité d'effort (CPUE) de prérecrues mâles et de femelles (œuvées et non œuvées) [LC < 83 mm] dans des pièges modifiés pour chaque région d'après les journaux de bord des pêcheurs repères de la FFAW, 2007 à 2018.

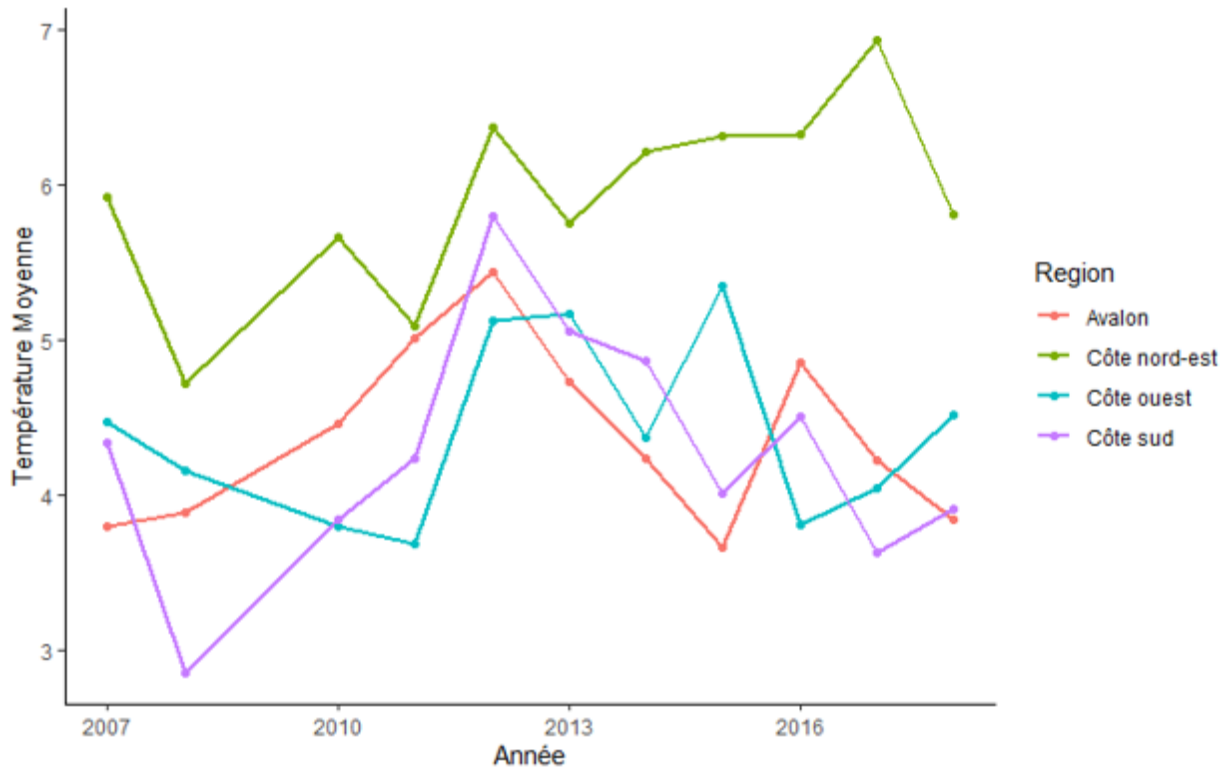


Figure 32. Température moyenne annuelle fondée sur les données des sondes thermiques pour chacune des quatre régions, 2007 à 2018.

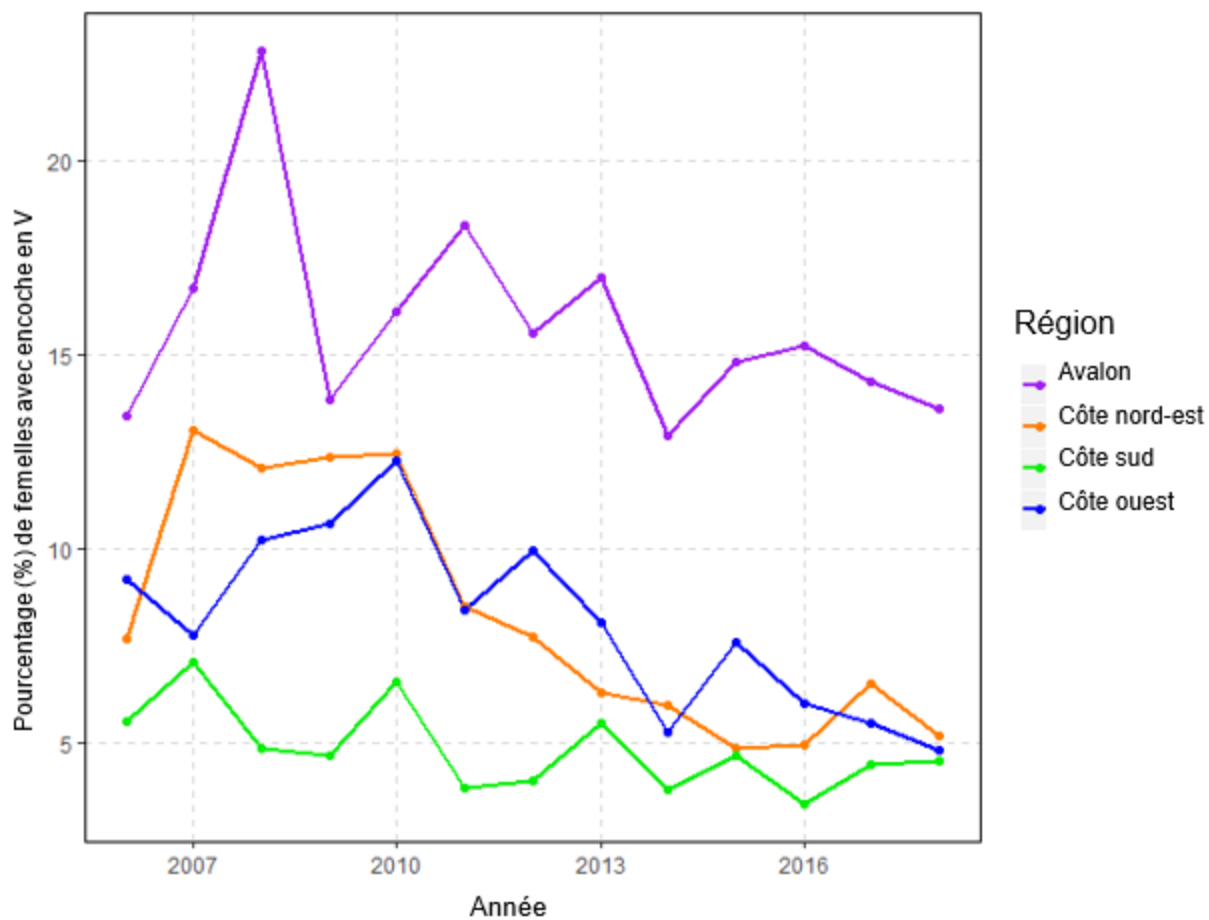


Figure 33. Pourcentage de femelles œuvées portant une encoche en V dans chaque région, entre 2004 et 2018, d'après les journaux de bord de la FFAW (pêche repère).

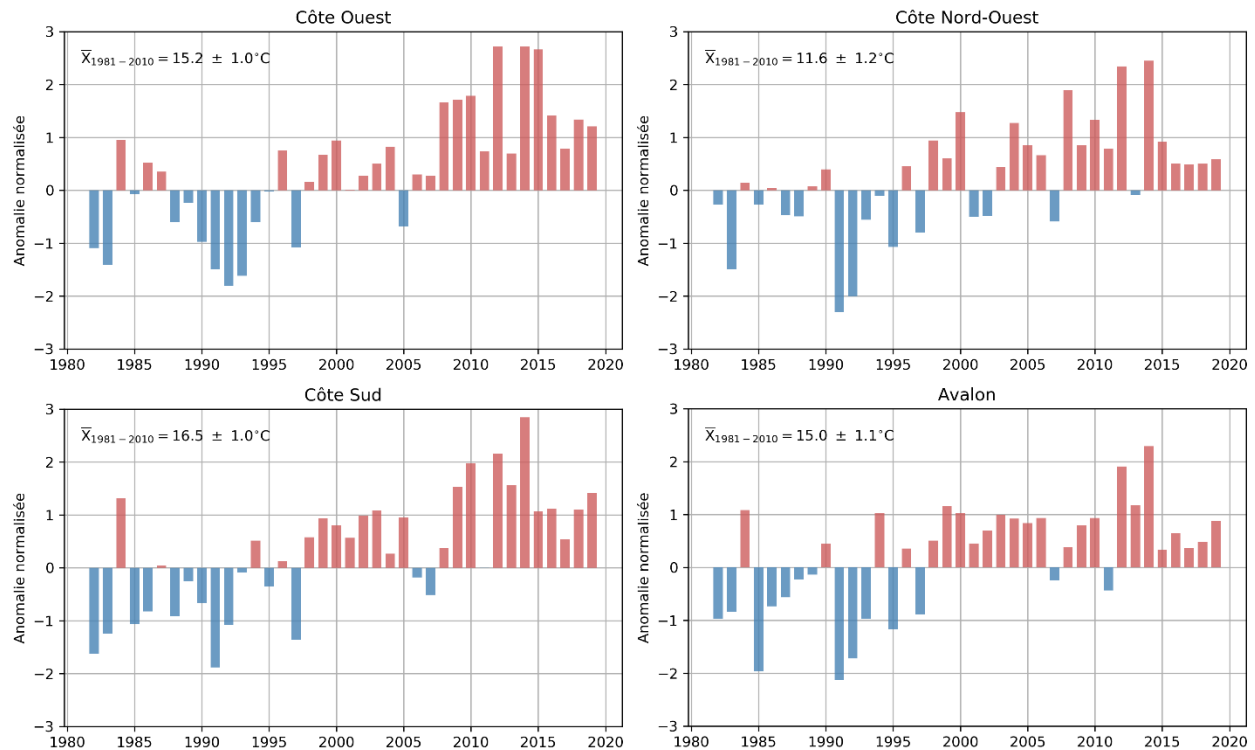


Figure 34. Anomalies normalisées de la température moyenne de la surface de la mer pour la semaine la plus chaude de l'année dans les quatre régions visées par l'évaluation du homard, entre 1981 et 2019. Les anomalies normalisées sont exprimées en tant qu'écart (par incrément d'écart-type) par rapport à la moyenne climatologique, entre 1981 et 2010. Pour chaque région, la moyenne climatologique et l'écart-type sont montrés au coin supérieur gauche de chaque panneau. Les données sont tirées de l'analyse mixte à haute résolution de la NOAA de la température quotidienne de 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 sont pris en considération.