



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 2024/055**

**Région de Terre-Neuve-et-Labrador**

# **Évaluation du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) à Terre-Neuve-et-Labrador en 2021**

J.R. Pantin, W. Coffey, D. Mullaney, K.D. Baker, F. Cyr et M. Koen-Alonso

Direction des sciences  
Pêches et Océans Canada  
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/>  
[csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](mailto: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, 2024

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-72435-5 N° cat. Fs70-5/2024-055F-PDF

### La présente publication doit être citée comme suit :

Pantin, J.R., Coffey, W., Mullaney, D., Baker, K.D., Cyr, F., et Koen-Alonso, M. 2024.  
Évaluation du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) à Terre-Neuve-et-Labrador en 2021.  
Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/055. viii + 183 p.

### **Also available in English:**

*Pantin, J.R., Coffey, W., Mullaney, D., Baker, K.D., Cyr, F., and Koen-Alonso, M. 2024.  
Assessment of Newfoundland and Labrador Snow Crab (Chionoecetes opilio) in 2021. DFO  
Can. Sci. Advis. Sec. Res. doc. 2024/055. viii + 172 p.*

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS .....	v
GLOSSAIRE .....	vi
RÉSUMÉ.....	viii
INTRODUCTION .....	1
BIOLOGIE DE L'ESPÈCE.....	1
PÊCHE.....	3
MÉTHODOLOGIE.....	5
DONNÉES TIRÉES DES RELEVÉS PLURISPÉCIFIQUES AU CHALUT .....	5
DONNÉES DES JOURNAUX DE BORD DES PÊCHES.....	11
RELEVÉS AU CASIER DU MPO EN ZONE CÔTIÈRE .....	13
RELEVÉS AU CASIER D'APRÈS-SAISON DE L'OFFICE TORNGAT MIXTE DES PÊCHES .....	14
RELEVÉS COLLABORATIFS AU CASIER D'APRÈS-SAISON .....	15
DONNÉES RELATIVES À L'EFFORT ET À L'ÉCHANTILLONNAGE EN MER DES OBSERVATEURS.....	17
INDICES DE L'ÉCOSYSTÈME .....	18
APPROCHE DE PRÉCAUTION.....	20
RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	22
TENDANCES À GRANDE ÉCHELLE : DIVISIONS 2HJ3KLNOP4R.....	22
Pêches .....	22
Biomasse .....	26
Recrutement.....	27
Femelles.....	29
Environnement.....	31
Mortalité .....	33
Taille à la maturité.....	38
Approche de précaution .....	39
CONCLUSIONS .....	40
Division d'évaluation 2HJ .....	40
Division d'évaluation 3K.....	40
Eaux côtières de la division d'évaluation 3L .....	41
Eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO .....	41
Division d'évaluation 3Ps .....	41
Division d'évaluation 4R3Pn .....	42
RÉFÉRENCES CITÉES .....	42
TABLEAUX .....	47
FIGURES .....	48
ANNEXE 1 : DÉTAILS DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 2HJ .....	118
ANNEXE 2 : DÉTAILS DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 3K .....	129
ANNEXE 3 : DÉTAILS SUR LES EAUX CÔTIÈRES DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 3L ...	143

---

ANNEXE 4 : DÉTAILS SUR LES EAUX EXTRACÔTIÈRES DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 3LNO .....	159
ANNEXE 5 : DÉTAILS DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 3PS .....	168
ANNEXE 6 : DÉTAILS DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 4R3PN .....	177

---

## REMERCIEMENTS

Des techniciens et des biologistes de la Section des mollusques et crustacés (D. Sullivan, S. Quilty, K. Tipple, M. Hurley, E. Coughlin, K. Skanes, S. Zabihi-Seissan, B. Pye, K. Lefort, D. Moulard et K. Charmley) ont contribué à la préparation et à la collecte des données des relevés tout au long de l'année, et de nombreux techniciens de diverses sections de la Direction des sciences ont participé à la collecte des données dans le cadre de ces relevés. Le personnel de la Section d'échantillonnage ichthyologique (M. Simpson, P. Higdon, T. Paddle, K. Fitzpatrick, T. Inkpen et C. Peters) a contribué à organiser le relevé d'après-saison sur le crabe et à compiler les données, ainsi qu'à superviser le Programme des observateurs et la collecte des données, et D. Maddock-Parsons a contribué à la mise en œuvre du programme des relevés au casier d'après-saison. C. Barry a saisi les données des observateurs et le personnel de la Direction générale des politiques et de l'économie de Pêches et Océans Canada (MPO) a compilé et saisi les données des journaux de bord.

---

## GLOSSAIRE

**Abondance des prérecrues :** Abondance des crabes mâles adolescents d'une largeur de carapace de 65 à 95 mm qui devraient contribuer à la biomasse exploitable au cours des deux à quatre prochaines années.

**Approche de précaution (AP) :** En ce qui concerne la gestion des pêches, elle consiste à faire preuve de prudence en cas d'incertitude dans les connaissances scientifiques et à ne pas utiliser l'absence de renseignements scientifiques adéquats comme une raison de reporter ou ne pas prendre des mesures visant à éviter de graves préjudices aux stocks de poissons ou à leurs écosystèmes.

**Biomasse exploitable :** Biomasse supérieure ou égale à une largeur de carapace de 95 mm chez le crabe des neiges mâle.

**Biomasse résiduelle :** Portion de la biomasse exploitable composée de crabes des neiges mâles à vieille carapace ou carapace intermédiaire.

**CIF :** Couche intermédiaire froide. Une masse d'eau dont la température est inférieure à 0°C, se trouvant à un niveau intermédiaire de la colonne d'eau et couvrant des zones peu profondes du plateau de Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.). Elle constitue un indicateur substitut de l'habitat thermique des crabes.

**CPUE :** Captures par unité d'effort.

**Crabe à carapace intermédiaire :** Crabe ayant subi la mue il y a plus d'un an. Carapace légèrement encrassée et teneur en chair élevée.

**Crabe à carapace molle :** Crabe ayant récemment subi la mue et dont la carapace est très souple, étant remplie d'eau et ne contenant pratiquement aucune chair.

**Crabe à nouvelle carapace :** Crabe ayant mué au cours de la dernière année. Carapace généralement encore propre, en cours de durcissement, et faible teneur en chair.

**Crabe à très vieille carapace :** Crabe ayant subi la mue il y a plusieurs années (c.-à-d. il y a au moins quatre ans). Sa carapace est très salie, au point de noircir.

**Vieille carapace :** Crabe ayant mué il y a au moins deux ans. Carapace modérément ou très encrassée et teneur en chair élevée.

**Crabe saut de mue :** Crabe ne subissant pas la mue au cours d'une année donnée. Il peut s'agir d'un mâle adolescent ou d'une femelle prépubère, à carapace intermédiaire ou à vieille carapace.

**DE :** Division d'évaluation.

**ERS :** Taux d'exploitation de référence supérieur. Taux de prélèvement maximal acceptable pour le stock dans le cadre de l'approche de précaution.

**Femelle multipare :** Femelle mature ayant frayé à plus d'une reprise.

**Femelle primipare :** Crabe femelle frayant pour la première fois.

**IBE :** Indice de la biomasse exploitable.

**ITE :** Indice du taux d'exploitation. Débarquements de l'année courante divisés par l'indice de la biomasse exploitable du plus récent relevé.

**LC :** Largeur de carapace (mm).

---

Migration ontogénétique : Déplacements nets effectués au cours de la vie du crabe, généralement depuis les zones peu profondes vers les zones profondes avant la mue terminale.

Migration saisonnière : Migration se produisant au printemps, généralement d'une zone profonde à une zone peu profonde, aux fins d'accouplement ou de mue.

MPO : Pêches et Océans Canada.

Mue terminale : Dernière mue du crabe, reconnaissable par la présence de pinces élargies chez les mâles et d'ovaires élargis chez les femelles.

OGMAP : Méthode d'évaluation axée sur la cartographie par ogive. Cette méthode d'expansion spatiale, liée aux données sur les taux de capture des relevés, est utilisée pour estimer la biomasse ou l'abondance.

ONA : Oscillation nord-atlantique. Forçage climatique à grande échelle reflétant des différences de pression atmosphérique au niveau de la mer entre les centres dominants est et ouest dans l'Atlantique Nord.

OPANO : Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (divisions).

Prérecrue mâle : Crabe mâle adolescent (n'ayant pas encore subi la mue terminale) d'une largeur de carapace de 65 à 94 mm, et qui devrait contribuer à la biomasse exploitable après une ou deux autres mues.

PRS : Point de référence supérieur du stock. Marque la limite entre la zone saine et la zone de prudence dans le cadre de l'approche de précaution.

PVQ : Programme de vérification à quai. Permet une vérification des débarquements par une tierce partie indépendante.

RCP : Règles de contrôle des prises. : Règle de contrôle des prises. Taux de récolte préétablis et mesures de gestion requises dans chaque zone ou étape à l'intérieur d'une zone du Cadre de l'approche de précaution.

Recrue : Crabes mâles recrues exploitables à nouvelle carapace (première année de biomasse exploitable).

Relevé CCAS : Relevé collaboratif au casier d'après-saison (mené par l'industrie et le MPO).

SSN : Système de surveillance des navires.

Strate : Unité caractérisant les profondeurs du fond océanique et servant de base à la conception du relevé et à l'expansion spatiale des taux de capture dans l'estimation de la biomasse.

TAC : Total autorisé des captures (quota).

Taille à la maturité : Largeur de carapace à laquelle un crabe subit une mue terminale pour atteindre la maturité sur le plan morphométrique (adulte).

Taille réglementaire : Largeur de carapace supérieure ou égale à 95 mm chez le crabe mâle.

ZGC : Zone de gestion du crabe.

---

## RÉSUMÉ

L'état du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) autour de Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.) dans les divisions 2HJ3KLNOP4R de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) est évalué au niveau de la division d'évaluation au moyen de divers paramètres. On examine les données des relevés plurispécifiques au chalut de fond, des relevés côtiers et hauturiers au casier, des journaux de bord des pêcheurs, des observateurs en mer, du programme de vérification à quai (PVQ), ainsi que des relevés océanographiques pour en dégager les tendances de la biomasse, du recrutement, de la production et de la mortalité au cours de la série chronologique. Il n'y a pas eu de relevé plurispécifique au chalut printanier ou automnal dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO en 2021 et la couverture du relevé au chalut de l'automne a été réduite dans les divisions d'évaluation 2HJ et 3K. On a entrepris des analyses pour étudier les incidences d'une couverture réduite dans les divisions d'évaluation 2HJ et 3K, et on a réalisé une modélisation comparative pour étudier les estimations de la biomasse exploitable pour les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO en l'absence de données de relevés au chalut. Les débarquements de crabe des neiges ont chuté à leur plus bas niveau en 25 ans, soit 26 400 tonnes (t) en 2019, mais ont augmenté depuis pour atteindre environ 38 000 t en 2021, tandis que l'effort a légèrement augmenté pour atteindre près de 3 millions de casiers levés. Dans l'ensemble, les captures par unité d'effort (CPUE) des pêches ont atteint leur niveau le plus bas en 2018, mais elles ont fortement augmenté depuis lors et étaient supérieures au niveau moyen de la série chronologique en 2021. La biomasse exploitable globale a augmenté dans les relevés au chalut et au casier au cours des quatre dernières années par rapport aux faibles niveaux historiques. Cependant, cette augmentation n'a pas été observée dans la division d'évaluation 2HJ. La mortalité totale du crabe exploitable a diminué dans toutes les divisions d'évaluation au cours des dernières années. Elle reste la plus élevée dans la division d'évaluation 2HJ. Il n'y a pas d'estimation actualisée de la mortalité totale pour les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO en 2021. Les indices du taux d'exploitation (ITE) étaient près des niveaux les plus bas de la série chronologique dans toutes les divisions d'évaluation en 2021, à l'exception de la division d'évaluation 2HJ. Puisque les prélèvements sont demeurés inchangés en 2022, l'ITE devrait diminuer ou rester faible dans toutes les divisions d'évaluation, à l'exception de 2HJ, où il serait supérieur à 60 %. Les éléments du cadre de l'approche de précaution (AP) présentés au moment de cette évaluation étaient provisoires. Les points de référence limites (PRL) ont été établis dans le cadre d'un processus scientifique évalué par les pairs, mais les points de référence supérieurs (PRS) et les règles de contrôle des prises (RCP) étaient encore en cours d'élaboration au moment de l'évaluation. En 2022, les prélèvements ayant demeuré inchangés, toutes les divisions d'évaluation devraient se trouver dans la zone saine du cadre provisoire de l'AP, à l'exception de la division d'évaluation 2HJ, qui devrait se trouver dans la zone de prudence. Les indices d'abondance des prérecrues laissent entrevoir des perspectives favorables pour le recrutement dans la biomasse exploitable au cours des deux à quatre prochaines années, mais plusieurs sources de données suggèrent que les améliorations futures pourraient être limitées. Une forte diminution de la taille à la maturité des mâles (c'est-à-dire la taille à la mue terminale) s'est produite dans la plupart des divisions d'évaluation au cours des dernières années et a persisté dans la division d'évaluation 2HJ en 2021, ce qui pourrait réduire les perspectives à court terme de recrutement dans la biomasse exploitable du crabe des neiges.



---

## INTRODUCTION

Le présent document évalue l'état du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) à Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.) dans les divisions 2HJ3KLNOP4R de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) (figure 1 et figure 2). Les renseignements présentés découlent d'un processus officiel d'évaluation scientifique et d'un examen régional par les pairs mené en février 2022, qui visait à cerner les changements dans la biomasse exploitable du crabe des neiges disponible pour la pêche.

## BIOLOGIE DE L'ESPÈCE

Le crabe des neiges est sexuellement dimorphe, les mâles atteignant normalement une plus grande taille que les femelles. Le cycle biologique du crabe des neiges, caractérisé par une éclosion printanière suivie d'une phase larvaire planctonique, comporte plusieurs stades avant la fixation des larves. Au stade benthique, les petits crabes des deux sexes muent de nombreuses fois chaque année, mais la fréquence des mues diminue à mesure que le crabe grandit (Comeau *et al.* 1998). Les femelles cessent de muer après leur neuvième ou dixième mue au moment où elles atteignent la maturité sexuelle, c'est-à-dire quand leur largeur de carapace (LC) se situe entre 40 à 75 mm (Alunno-Bruscia et Sainte-Marie 1998). Les mâles arrivent à la puberté à leur huitième ou neuvième mue et, et les mâles adolescents ayant atteint la maturité sexuelle continueront généralement à muer près d'une fois par année jusqu'à leur mue terminale, stade où ils acquièrent des pinces élargies (devenant adultes) qui sont susceptibles d'accroître leurs capacités de compétition en matière d'accouplement. Les mâles peuvent muer jusqu'à l'âge adulte à une largeur de carapace supérieure à environ 40 mm, mais la mue terminale se produit généralement après 10 à 13 mues dans une fourchette de largeur de carapace d'environ 55 à 135 mm (Sainte-Marie *et al.* 1995).

La taille minimale réglementaire de la pêche du crabe des neiges à Terre-Neuve-et-Labrador correspond à une largeur de carapace de 95 mm; ainsi, les femelles sont exclues de la pêche et une portion des mâles adultes demeurent disponibles pour la reproduction. L'âge n'est pas déterminé, mais on estime que les crabes des neiges sont recrutés dans la pêche à l'âge de 8 à 10 ans dans les zones chaudes (c.-à-d., les divisions 2J3K4R) et à un âge légèrement plus avancé dans les zones froides (c.-à-d., les divisions 3LNO et la sous-division 3Ps), reflétant des mues moins fréquentes (saut de mue) à basse température (Dawe *et al.* 2012). Toutefois, la densité de la population a également une incidence sur la fréquence de la mue, qui est plus fréquente (incidence plus faible de la mue terminale à une petite taille) dans des conditions de densité élevée, du moins chez les mâles (Mullowney et Baker 2021). La carapace des mâles adultes de taille réglementaire reste molle ou nouvelle avec un rendement en chair inférieur à la normale pendant près d'un an après leur mue terminale. On estime généralement que les crabes sont plus sensibles à la mortalité découlant de la manipulation lorsqu'ils sont dans leur carapace molle. Après leur mue terminale, ils ne sont pas susceptibles de contribuer efficacement à la pêche (c'est-à-dire de donner un rendement maximal en chair) avant l'année suivante, quand leur carapace est complètement durcie et pleine de chair. Les crabes mâles peuvent vivre au stade adulte pour un maximum de six à huit ans après la mue terminale (Fonseca *et al.* 2008).

Le crabe des neiges évolue généralement dans une plage étroite de températures, et les variations de température ont une incidence marquée sur la production, la survie précoce et le recrutement ultérieur dans la pêche (Foyle *et al.* 1989; Dawe *et al.* 2008; Marcello *et al.* 2012). Des conditions froides au cours de l'ontogénie précoce et moyenne sont associées à une augmentation des indices de la biomasse des relevés et de la CPUE des pêches plusieurs années plus tard (Marcello *et al.* 2012; Baker *et al.* 2021). Bien que la température ait une

---

influence positive sur les taux de croissance, avec généralement des mues plus fréquentes et des augmentations plus grandes de la mue dans des conditions chaudes, l'effet positif prépondérant de l'eau froide sur les stades biologiques précoces à intermédiaires semble plus fort que les effets modérateurs sur les taux de croissance, la productivité la plus élevée se produisant dans les zones froides.

Le long du plateau de Terre-Neuve-et-Labrador, les conditions froides et les plus productives pour le crabe des neiges sont généralement observées dans les zones profondes à moyennement profondes (Baker *et al.* 2021; Cyr *et al.* 2022). Traditionnellement, les pêches les plus productives se font à la bordure des talus de profondeur intermédiaire des bancs extracôtiers et des baies côtières. À mesure qu'il grandit, le crabe des neiges entame habituellement une migration ontogénétique; il quitte les zones froides peu profondes aux substrats durs qui lui servent d'habitat durant l'ontogénie précoce pour se diriger vers des zones plus profondes et plus chaudes aux substrats plus meubles (Mullowney *et al.* 2018a). Les mâles de plus grande taille sont généralement présents sur les fonds vaseux ou constitués de sable et de boue, tandis que les petits crabes des neiges se trouvent le plus souvent sur des substrats plus durs. Certains crabes des neiges entreprennent également une migration en hiver ou au printemps vers des eaux moins profondes pour l'accouplement et la mue (Mullowney *et al.* 2018a).

Le régime alimentaire du crabe des neiges se compose de poissons, de palourdes, de vers polychètes, d'ophiures, de congénères et d'autres crustacés (Squires et Dawe 2003). Les prédateurs du crabe des neiges sont divers poissons de fond, les phoques et d'autres crabes des neiges.

Le crabe des neiges à Terre-Neuve-et-Labrador fait partie d'une unité de stock génétique plus importante résidant dans les eaux canadiennes de l'Atlantique et qui s'étend du sud du Labrador au plateau néo-écossais (Puebla *et al.* 2008). Cependant, on estime que les déplacements importants d'individus au sein du stock sont limités. Les évaluations sont donc effectuées par division de l'OPANO (figure 1) : le cas échéant, les zones côtières et extracôtiers des divisions sont séparées et certaines divisions sont regroupées. Par conséquent, les divisions d'évaluation utilisées aux fins de la présente évaluation des divisions de l'OPANO et des zones de gestion du crabe (ZGC) plus petites utilisées pour gérer la pêche. L'échelle spatiale de la méthode d'évaluation prend en compte différents types et différents volumes de renseignements disponibles concernant les divisions d'évaluation et est plus adaptée aux indicateurs de l'état de la ressource à grande échelle que les zones de gestion du crabe, qui ne reposent sur aucune base biologique. Bien que l'évaluation ne prenne pas en compte les processus au niveau des ZGC, le classement par ZGC est utile et intéressant pour les gestionnaires et l'industrie, et certains résultats au niveau des ZGC sont donc inclus dans les annexes. Les déplacements des crabes au-delà des limites des divisions peuvent affecter les indices des relevés, entraînant des incertitudes dans les répartitions et la mesure dans laquelle les modes de progression de la croissance peuvent être suivis d'une année à l'autre. L'évaluation du crabe des neiges de 2019 fait état d'une importante redistribution des crabes exploitables de la division d'évaluation 3K vers la division d'évaluation 2HJ durant l'année écoulée, et son retour dans la division d'évaluation 3K l'année suivante. Cette situation met en évidence les difficultés liées à l'évaluation d'un stock sur la base de délimitations (divisions d'évaluation et ZGC) qui ne sont pas établies en fonction de critères biologiques, mais plutôt de considérations liées à la gestion des ressources. Le Corre *et al.* (2020) a modélisé le flux en aval des larves de crevettes nordiques (*Pandalus borealis*) depuis les zones d'origine du nord (y compris les divisions 2HJ) jusqu'à leurs zones d'établissement du sud (divisions 3KL) conjointement avec le courant du Labrador, en soulignant les processus de connectivité dans cet écosystème. En ce qui concerne le crabe des neiges, ce phénomène pourrait indiquer une

---

déconnexion entre la gestion (ZGC), l'évaluation (division d'évaluation) et les échelles biologiques.

## **PÊCHE**

La pêche du crabe des neiges à Terre-Neuve-et-Labrador a commencé dans la baie Trinity (ZGC 6A) en 1967. Au début, les crabes des neiges capturés étaient des prises accessoires de la pêche au filet maillant. Toutefois, en quelques années, une pêche dirigée au casier s'est développée dans les zones côtières de la côte nord-est des divisions 3KL. Jusqu'au début des années 1980, cette pêche était pratiquée par environ 50 navires ayant chacun une limite de 800 casiers. En 1981, elle est devenue restreinte à la division de l'OPANO adjacente au lieu de résidence du titulaire de permis. Entre les années 1970 et 2000, la pêche du crabe des neiges s'est étendue à toutes les régions de la province, surtout après l'effondrement du stock et de la pêche de poissons de fond au début des années 1990. Entre 1982 et 1987, la ressource a connu des déclinés importants dans les zones de pêche traditionnelles des divisions 3K et 3L, tandis que de nouvelles pêches ont démarré dans la division 2J, la sous-division 3Ps et les eaux extracôtières de la division 3K. Une pêche au crabe des neiges a également débuté dans la division 4R en 1993. La gestion d'une pêche toujours plus diversifiée et complexe au cours des années d'expansion a conduit à la mise en place progressive et à l'amélioration de plusieurs zones contrôlées par quotas (ZCQ). Au milieu des années 2000, environ 3 500 titulaires de permis actifs représentant divers secteurs de flottes de taille variable participaient à la pêche. Le déclin de la ressource et les mesures de rationalisation ont entraîné une diminution de la participation au cours de la dernière décennie. La pêche est aujourd'hui pratiquée par environ 2 300 titulaires de permis représentant trois secteurs de flotte dominants en 2021.

La pêche s'étend généralement en périphérie du banc de Makkovik, au large du centre du Labrador, au nord, jusqu'en bordure du talus du Grand Banc, au large, dans les divisions 3LNO dans le sud, jusqu'à tout près de la frontière du Québec dans les parties les plus occidentales de la division 4R. La pêche de la division d'évaluation 2HJ est pratiquée dans les régions extracôtières du centre et du sud du Labrador (figure 1). La bathymétrie de la région se caractérise par un ensemble de bancs extracôtiers aux eaux peu profondes séparés par de profonds chenaux (figure 2). La température de l'eau de fond dans les deux zones de pêche dominantes de ces chenaux est plus élevée que celle des bancs peu profonds environnants. La pêche dans la division d'évaluation 3K a lieu sur la côte nord-est de Terre-Neuve-et-Labrador, principalement au sein d'un réseau de fosses profondes situé entre le plateau côtier peu profond et les eaux profondes du banc de l'île Funk (c.-à-d. le bassin St. Anthony et la fosse de l'île Funk) (figure 2). Les températures du fond sont plus fraîches dans les zones littorales peu profondes et sur le banc de l'île Funk, et plus chaudes dans la zone de la fosse de l'île Funk. La pêche dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L a lieu dans les baies côtières et près des régions côtières dans un rayon de 25 milles marins de la côte est de Terre-Neuve, qui se caractérisent généralement par des eaux de fond froides. Elle englobe la baie de Bonavista (ZGC 5A), la baie Trinity (ZGC 6A), la baie Conception (ZGC 6B), le nord-est de la presqu'île Avalon (ZGC 6C), le sud de la presqu'île Avalon (ZGC 8A) et la baie St. Mary's (ZGC 9A) (figure 1). La pêche extracôtière dans la division d'évaluation 3LNO est pratiquée sur le Grand Banc et dans ses environs, au large de la côte sud-est de Terre-Neuve (figure 2). Il s'agit d'un environnement massif, peu profond, froid et productif pour le crabe des neiges. La quasi-totalité de la division d'évaluation est constituée de fonds froids, à l'exception du haut-fond sud-est et des bordures profondes du Grand Banc. La pêche dans la division d'évaluation 3Ps se déroule au large de la côte sud de Terre-Neuve (figure 1). La division d'évaluation 3Ps est peu profonde comparativement aux autres divisions d'évaluation le long des plateaux continentaux de Terre-Neuve-et-Labrador. Les zones peu profondes de la division d'évaluation, où la majeure partie

---

de la pêche a lieu, sont froides, mais les températures augmentent brusquement en bordure du talus. La pêche dans la division d'évaluation 4R3Pn a lieu le long des côtes ouest et sud-ouest de Terre-Neuve, à l'intérieur du golfe du Saint-Laurent et dans les zones adjacentes (figure 1). La bathymétrie au large de la côte ouest se caractérise par un plateau côtier peu profond qui borde la fosse du chenal d'Esquiman, tandis que la bathymétrie au large de la côte sud se différencie par la présence du banc de Burgeo (figure 2). Les températures de fond dans cette division d'évaluation sont les plus chaudes le long du plateau de Terre-Neuve-et-Labrador.

À la fin des années 1980, des quotas ont été imposés dans toutes les zones de gestion du crabe (ZGC) de chaque division de l'OPANO. Les mesures de gestion en vigueur comprennent des limites du nombre de casiers, des quotas individuels, des fermetures de pêche (spatiales et temporelles) au sein des divisions, ainsi que le décalage des saisons de pêche. Les décisions de gestion annuelles sont prises à l'issue d'un processus de consultation et de recommandation avec les groupes de pêcheurs et d'autres intervenants du secteur. L'utilisation du Système de surveillance des navires (SSN) a été imposée à l'ensemble des secteurs des flottes semi-hauturières et hauturières en 2004 afin d'assurer le respect des règlements relatifs aux zones de pêche. La pêche est pratiquée à l'aide de casiers coniques appâtés, fixés à une palangre et constituant ainsi une « tessure ». Il y a généralement un espace d'environ 45 m entre chaque casier. Le maillage minimal réglementaire est de 135 mm afin de permettre aux petits crabes de s'échapper. Les crabes à carapace molle et de taille inférieure à la taille réglementaire qui sont capturés dans les casiers sont remis à l'eau; la proportion de mortalité qui en résulte étant inconnue.

Alors que cette pêche avait traditionnellement lieu durant l'été et l'automne, elle s'est déroulée plus tôt au cours de la dernière décennie, se pratiquant désormais principalement au printemps et à l'été. Il arrive que la pêche soit retardée dans les divisions nord de l'OPANO (divisions 2HJ3K) en raison de l'état des glaces ou des préférences de la flotte certaines années. Il arrive aussi que la pêche soit retardée (ou prolongée) pour d'autres raisons, comme des différends relatifs aux prix ou des difficultés à atteindre les quotas. Les saisons de pêche tardives sont souvent associées à une incidence élevée de prérecrues immédiates à carapace molle dans les captures, en particulier lorsque les taux d'exploitation des pêches sont élevés (Mullowney *et al.* 2021). Un protocole relatif aux carapaces molles pour les observateurs en mer a été lancé en 2004 afin de protéger les prérecrues immédiates de la mortalité due à la manipulation en fermant des zones localisées (quadrillages de 70 nM<sup>2</sup> dans les eaux extracôtières et quadrillages de 18 nM<sup>2</sup> dans les zones côtières des divisions d'évaluation 3L [eaux côtières], 3K, 3Ps et 4R3Pn) pour le reste de la saison lorsqu'un niveau seuil de 20 % de la capture de taille réglementaire est atteint. Ce seuil a depuis été ramené à 15 % dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO et dans les eaux côtières 3L, et les quadrillages ont été divisés en quarts dans certaines zones côtières au cours des dernières années. Il est devenu évident, au cours de la période 2010–12, que ce protocole, tel qu'il est mis en œuvre, est inefficace pour le contrôle de la mortalité découlant de la manipulation. Cela s'explique notamment par le fait que la couverture des observateurs est très faible pour surveiller des milliers de cellules du quadrillage. Environ <0,1 à 0,2 % des prises ont été échantillonnées ces dernières années. Au-delà de la capacité de couverture, le protocole n'a pas été invoqué même lorsqu'il était clair que le niveau de crabe à carapace molle avait dépassé le seuil, en raison de la petite taille des échantillons de mesures dans une cellule donnée, associée aux faibles taux de prise de la pêche au cours des dernières années (MPO 2020).

Les débarquements dans les divisions 2HJ3KLNOP4R ont atteint un sommet historique de 69 100 tonnes en 1999. Ces dernières années, les débarquements ont atteint un sommet de 53 500 tonnes en 2009 et ont chuté pour atteindre leur niveau le plus bas en 25 ans, soit de 26 400 tonnes en 2019. En 2021, les débarquements ont augmenté pour atteindre

---

38 000 tonnes. Alors que les divisions d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières) et 3L (eaux côtières) combinées représentent la majorité des captures (63 % en 2021), un pourcentage croissant provient de la division d'évaluation 3Ps au cours des quatre dernières années.

## MÉTHODOLOGIE

### DONNÉES TIRÉES DES RELEVÉS PLURISPÉCIFIQUES AU CHALUT

Les données relatives aux quantités totales de prises et aux poids sont tirées de relevés plurispécifiques au chalut de fond stratifiés selon la profondeur d'eau. Ces relevés ont été menés en automne dans les divisions 2HJ3KLNO de l'OPANO et au printemps dans les divisions 3LNO et la sous-division 3Ps. Les relevés automnaux ont été menés chaque année dans toutes les divisions, sauf la division 2H, où ils ont eu lieu chaque année de 1996 à 1999, deux fois par an de 2004 à 2008, et chaque année de 2010 à aujourd'hui. L'échantillonnage du crabe des neiges dans le cadre des relevés printaniers dans la sous-division 3Ps a débuté en 1996 et en 1999 dans les divisions 3LNO.

Le chalut utilisé pour effectuer les relevés a été remplacé par un chalut à crevettes Campelen 1800 en 1995. Ce chalut s'est avéré plus efficace pour capturer le crabe que le chalut de poisson de fond Engels 145 Hi-rise précédemment utilisé, qui comportait un bourrelet de plus grande taille. Par conséquent, la série chronologique des relevés au chalut pour le crabe des neiges commence en 1995.

La capturabilité du crabe des neiges dans chalut utilisé pour le relevé est connue pour être faible, en particulier pour les plus petites tailles, mais même pour les plus grandes tailles, l'efficacité de rétention est inférieure à 100 % (Dawe *et al.* 2010a). L'efficacité du chalut est également influencée par le type de substrat, la profondeur, le cycle diurne et la saison (Dawe *et al.* 2010a; Benoît et Cadigan 2014; 2016). L'efficacité des captures est plus faible et plus variable sur les substrats durs (typiquement peu profonds) que sur les substrats mous (typiquement profonds), et plus élevée pendant les périodes sombres où les crabes semblent les plus actifs. D'après les données comparatives des divisions 3LNO, qui font à la fois l'objet d'un relevé printanier et d'un relevé automnal, on considère que les relevés au chalut automnaux sont associés à une plus forte capturabilité du crabe des neiges). Les relevés printaniers sont jugés moins fiables que les relevés automnaux, car on estime que certaines composantes de la population sont relativement mal échantillonnées à cette période durant laquelle l'accouplement et la mue ont généralement lieu. De plus, elle varie en fonction des navires scientifiques de la Garde côtière canadienne utilisés, étant plus élevée avec les navires *Teleost* et *Alfred Needler* qu'avec le navire *Wilfred Templeman*, en service jusqu'en 2008 (Benoît et Cadigan 2014, 2016). Des analyses exploratoires antérieures ont montré que les conversions pour tenir compte du temps et du navire ne font qu'une différence négligeable dans la mise à l'échelle des indices bruts de biomasse exploitable pour obtenir des estimations normalisées. Cela s'explique par le fait que les tendances des séries chronologiques au sein d'une division d'évaluation donnée se maintiennent dans toutes les combinaisons de conversions de la capturabilité, et que l'ampleur de l'effet d'une conversion propre à un navire ou à une zone donnée est faible par rapport à un ajustement ultérieur de la mise à l'échelle appliqué aux estimations de la biomasse exploitable des relevés par le biais d'une comparaison avec les estimations de la biomasse dérivées des estimations de l'épuisement de la pêche. Par conséquent, aucune conversion propre à un navire ou à une zone n'a été appliquée avant de mettre à l'échelle les biomasses exploitables des relevés dans cette évaluation, mais pour certaines analyses qualitatives, un facteur de conversion par navire a été appliqué aux données brutes collectées par le *Wilfred Templeman* afin de faciliter l'interprétation des tendances.

---

Les données prélevées au nord de 56°N dans la division 2H sont exclues en raison du faible nombre de captures du crabe qui y est constamment enregistré, et de la fréquence irrégulière de la couverture des relevés dans cette division au cours de la série chronologique. Le relevé printanier de 2006 dans la division d'évaluation 3Ps, qui est incomplet, a aussi été exclu.

Les prises de crabe des neiges dans chaque ensemble de relevés ont été triées, pesées et dénombrées par sexe. Les prises ont fait l'objet d'un échantillonnage global ou d'un sous-échantillonnage par sexe. L'échantillonnage des crabes par sexe visait notamment à déterminer la largeur de la carapace (mm) et l'état de la carapace. L'état de la carapace était classé dans l'une des cinq catégories suivantes :

1. Carapace molle : crabes ayant mué récemment, dont la carapace contient beaucoup d'eau et qui n'est pas conservé dans le cadre de la pêche. La carapace et les pattes ne sont pas encrassées et sont exemptes de cirripèdes, de sangsues, d'œufs de sangsue ou d'autres épibiontes.
2. Nouvelle carapace : crabes ayant mué au printemps de l'année en cours, dont le rendement en chair est faible ou partiel durant la majeure partie de la saison de pêche, et qui n'est généralement pas conservé dans le cadre de la pêche. La carapace et les pattes affichent habituellement un très léger encrassement et une faible présence d'épibiontes.
3. Carapace intermédiaire : crabes dont la dernière mue a eu lieu l'année précédente et qui est pleinement recruté dans le cadre de toute la saison de pêche en cours. La carapace est pleine de chair, et on y observe habituellement un encrassement modéré ainsi que sur les pattes. La présence d'épibiontes est parfois modérée et parfois bien établie.
4. Vieille carapace : crabes dont la dernière mue remonte à au moins deux ans au moment de l'échantillonnage. Les carapaces et les pattes sont souvent très encrassées et le noir autour des articulations peut être visible. Il y a souvent une présence bien établie de cirripèdes, de sangsues, d'œufs de sangsues et d'autres épibiontes.
5. Très vieille carapace : crabes ayant subi sa mue terminale et ayant été disponible pour la pêche depuis plusieurs années (c.-à-d. quatre ans ou plus). La carapace et les pattes sont noircies, notamment autour des articulations, et la carapace perd de sa rigidité. On observe souvent la présence bien établie d'épibiontes.

Dans le cadre des relevés, l'échantillonnage des mâles consistait également à déterminer la hauteur des pinces (HP, 0,1 mm). Les mâles développent des pinces élargies lorsqu'ils subissent leur mue terminale, qui peut se produire à une largeur de carapace de n'importe quelle taille supérieure à environ 40 mm. Par conséquent, seuls les mâles dotés de petites pinces continueront à muer et à être recrutés par la suite dans la pêche. Afin de normaliser la saisie des données, seule la pince droite des mâles a été mesurée. Un modèle séparant les mâles en deux groupes selon le rapport entre la hauteur de la pince (HP) et la largeur de la carapace (LC) a été utilisé (Dawe *et al.* 1997) pour classer chaque individu comme adulte (« à grandes pinces »; au-dessus du seuil défini par le modèle) ou adolescent (« à petites pinces »; en dessous du seuil défini par le modèle). Ce modèle se définit comme suit :

$$HP = 0,0806 * LC^{1,1999}$$

La maturité des femelles est déterminée en fonction de l'examen visuel de l'abdomen (petit = immature; grand = mature), alors qu'une évaluation subjective permet de déterminer, de façon relative, la plénitude et le stade des couvées d'œufs ainsi que le développement.

Un indice de la taille à la maturité a été élaboré, pour les mâles comme pour les femelles, à partir des données de relevés au chalut. Aux fins de cette analyse, les proportions de crabes

subissant la mue terminale au cours d'une année donnée (mâles acquérant la maturité sur le plan morphométrique; femelles acquérant la maturité sexuelle) seront précisées. Cette analyse s'est limitée aux crabes qui venaient de muer (à carapace molle ou nouvelle carapace) ou ayant sauté la mue (mâles adolescents à carapace intermédiaire ou plus vieille carapace; ou femelles immatures à carapace intermédiaire ou plus vieille carapace), de façon à se concentrer sur les plus récents résultats de mue, selon des proportions propres à la taille en fonction des résultats par type de mue (mue terminale par rapport à tous les autres types [= mue des individus adolescents/immatures ou crabes saut de mue]), les estimations s'appuyant sur un modèle mixte additif généralisé binomial (approche GAMM) dont la définition est la suivante :

$$\text{logit}(M_i) = \beta_0 + f_1(LC_i) + f_2(\text{Année}_i) + \text{te}(LC_i * \text{Année}_i) + a_i + \epsilon_i$$

$$a_i \sim N(0, \sigma_{DE, \text{année}}^2)$$

$$\epsilon_i \sim N(0, \sigma_{\text{erreur}}^2)$$

où  $M_i$  représente la catégorie de mue terminale ou de mue non terminale pour un individu d'une LC donnée, dans une division d'évaluation et une année données,  $\beta_0$  est le point d'intersection,  $f_j$  est une fonction de lissage unique pour l'année et la LC estimée à l'aide d'une fonction de lissage par interpolation en plaques minces pour chaque division d'évaluation, et  $\text{te}$  désigne une fonction d'interaction tensorielle d'interpolation.  $a_i$  désigne un effet aléatoire interactif de la division d'évaluation et de l'année, et  $\epsilon_i$  est une erreur. Le modèle a été exécuté séparément pour les mâles et les femelles.

Aux fins d'évaluation, cette analyse s'est appuyée sur la taille à laquelle le modèle prédisait que 50 % des crabes subiraient, au cours d'une année donnée, leur mue terminale pour arriver à maturité.

La cartographie par ogive (OGMAP) (Evans *et al.* 2000) a servi de plateforme d'expansion spatiale pour l'estimation de la biomasse et de l'abondance. La répartition des probabilités des captures au chalut (biomasse ou volume non normalisés) à n'importe quel point de la zone à évaluer a été estimée selon une estimation non paramétrique (figure 3). La biomasse ou l'abondance totale a été calculée pour servir d'intégrale à l'échelle de la zone de la valeur moyenne de la répartition. Les seuils de confiance ont été calculés selon la méthode de rééchantillonnage « bootstrap » à partir de la plage de répartition. Les estimations de l'abondance ont été calculées pour les petits crabes (largeur de carapace inférieure à 50 mm), les femelles matures et les prérecrues mâles, et les estimations de la biomasse ont été calculées pour les mâles exploitables. Alors que les indices découlant des relevés printaniers représentent l'abondance ou la biomasse en vue de la pêche sur le point de commencer (ou déjà en cours), les indices découlant des relevés automnaux représentent la biomasse en vue de la pêche de l'année civile suivante.

L'indice de la biomasse exploitable a été calculé à partir des mâles de taille réglementaire capturés dans le cadre des relevés (largeur de carapace supérieure à 94 mm), indépendamment de l'état de la carapace ou de la taille des pinces. L'indice de la biomasse exploitable calculé à partir des données des relevés printaniers comprend une composante de mâles à carapace molle ou nouvelle qui ne feraient en réalité pas partie des prises de la pêche de l'année immédiate, mais qui seraient pleinement recrutés dans la pêche de l'année suivante.

L'évolution annuelle des indices de biomasse des recrues et des crabes résiduels dans la biomasse exploitable a été examinée. Les crabes dotés d'une carapace molle ou nouvelle au moment d'être capturés dans le cadre du relevé représentent le recrutement à la biomasse exploitable, tandis que la biomasse résiduelle est constituée de crabes dotés d'une carapace intermédiaire à très vieille. En l'absence des effets de la pêche ou d'autres sources d'erreur, notamment la subjectivité de la classification par âge de carapace, des variations annuelles de

---

la biomasse pourraient commencer à être observées chez les recrues, puis chez les crabes résiduels.

L'indice d'abondance des prérecrues a été calculé en fonction de tous les mâles adolescents (à petites pinces) ayant une largeur de carapace comprise entre 65 et 94 mm capturés dans le cadre des relevés. En théorie, les prérecrues commenceraient à contribuer à la biomasse exploitable après une à trois années, et à contribuer à la pêche au cours des deux à quatre années suivantes. Ainsi, une prérecrue capturée dans le cadre des relevés printaniers ou automnaux actuels (2020) et effectuant sa mue terminale au cours de l'hiver ou du printemps suivant (2021) serait considérée comme une recrue dans la biomasse exploitable lors des relevés de 2021 et devrait commencer à contribuer à la pêche en 2022. Cependant, une partie des prérecrues pourrait muer, mais rester au stade adolescent, ce qui retarderait d'un an leur contribution à la biomasse exploitable et à la pêche. La question du taux de transition des crabes est encore compliquée par la présence de crabes ayant « sauté la mue », c'est-à-dire des prérecrues identifiées qui n'auront pas subi la mue au cours de l'hiver ou du printemps suivant, ce qui retarde encore davantage leur contribution à la biomasse exploitable et à la pêche. Le saut de mue est le plus fréquent chez les adolescents mâles de taille moyenne dans les régions froides (Dawe *et al.* 2012) et dans des conditions de forte densité de population, où le saut de mue est plus fréquent que la mue terminale pour les crabes qui ne subissent pas de mue régulière au cours d'une année donnée (Mullowney et Baker 2021).

Les indices de la biomasse exploitable dérivés de la méthode OGMAP ont été calculés à partir des données de relevé brutes non normalisées. Cependant, on sait que la capturabilité des crabes par le chalut des relevés (c'est-à-dire l'efficacité du chalut) est inférieure à 1, même pour les grands mâles capturés avec la plus grande efficacité (Dawe *et al.* 2010a), et que les estimations brutes de la biomasse des relevés sont sous-estimées à des degrés variables entre les divisions d'évaluation par rapport à la réalité (Mullowney *et al.* 2017). Par conséquent, afin d'obtenir des valeurs plus près de la biomasse exploitable réelle, les estimations brutes de la biomasse exploitable ont été mises à l'échelle au moyen de scalaires de capturabilité élaborés selon des analyses de régression de l'épuisement de la pêche selon Delury fondées sur les taux de prise des journaux de bord. De plus amples détails sur cette méthode figurent dans la section relative aux méthodes s'appuyant sur les données des journaux de bord sur la pêche. Ces scalaires de capturabilité relatifs à l'épuisement ( $S$ ) représentaient la différence moyenne entre les estimations de la biomasse exploitable fondées sur les journaux de bord et sur les relevés dans chaque division d'évaluation au cours de la série chronologique :

$$S = \sum_{y=2000}^{2021} (Ty/Dy * 1/n)$$

où,  $T$  est les estimations brutes de la biomasse exploitable fondée sur les relevés au chalut calculées à partir d'OGMAP,  $D$  est les estimations de l'épuisement de la biomasse calculées à partir des journaux de bord,  $y$  est l'année (depuis 2000), et  $n$  est le nombre d'années prises en compte dans l'analyse.

Une constante  $S$  a été appliquée à la série chronologique des chaluts pour chaque division d'évaluation, calculée comme la médiane. Les indices normalisés de la biomasse ont été calculés selon la formule  $T/D$ . Bien que plus près de la réalité, ces estimations de la biomasse normalisée ne sont pas absolues et restent interprétées comme des indices relatifs. Les estimations de la biomasse d'épuisement des pêches selon Delury s'appliquent au début de la saison (printemps), c'est pourquoi un décalage d'un an a été appliqué aux estimations des relevés dans les divisions 2HJ3KLNO dans le calcul des scalaires annuels, car ces relevés ont lieu à l'automne.



---

La répartition spatiale des femelles matures, des prérecrues et des mâles exploitables ainsi que des petits crabes a été cartographiée et examinée à partir des taux de prise de chaque trait de relevé.

Afin d'examiner la composition démographique par taille des mâles et des femelles, les crabes ont été regroupés par niveau de maturité et classés par tranches de largeur de carapace de 3 mm. Une racine carrée du nombre moyen par trait a été calculée pour chaque groupe de maturité-taille. Une transformation en racine carrée a été appliquée comme aide visuelle étant donné que la répartition des fréquences de tailles observée lors des relevés au chalut présente souvent un creux, c'est-à-dire que les crabes dont la largeur de carapace est comprise entre 30 et 70 mm sont peu représentés dans la population échantillonnée. En termes relatifs, la transformation en racine carrée atténue visuellement l'ordre de magnitude des modes dominants que sont les plus petits et les plus grands crabes, et accroît l'ordre de magnitude des groupes de crabes de taille intermédiaire moins souvent capturés.

Un indice du taux d'exploitation (ITE) annuel a été calculé pour chaque division d'évaluation en fonction du rapport entre les débarquements faisant l'objet d'une surveillance à quai et l'indice de la biomasse exploitable rajusté selon l'épuisement le plus récent. Puisque les indices de la biomasse exploitable ne sont pas absolus, les indices du taux d'exploitation ne le sont pas non plus. Compte tenu des éléments suggérant que la biomasse est légèrement surestimée (Baker *et al.* 2021), les indices du taux d'exploitation sous-estiment probablement légèrement le taux de prise absolu. Néanmoins, les tendances à long terme des indices du taux d'exploitation fournissent une indication utile des tendances des effets relatifs de la pêche. Dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L et dans les divisions 4R3Pn, où aucun relevé au chalut n'a lieu, les indices du taux d'exploitation se fondaient sur les débarquements par rapport aux estimations de la biomasse exploitable des relevés au casier. L'indice du taux d'exploitation selon les relevés au casier a aussi été examiné pour la division d'évaluation 3Ps, sachant que les relevés au chalut printaniers ne permettent pas de prévoir la biomasse disponible pour l'année civile suivante. Aux fins de la formulation d'avis, nous avons calculé des indices du taux d'exploitation se fondant sur des indices de la biomasse moyens lissés sur deux périodes. Ce lissage des valeurs a été appliqué pour tenir compte du rendement annuel variable des relevés et des possibles effets propres à l'année sur les estimations de la biomasse, un élément généralement souligné lors des évaluations annuelles.

Les proportions relatives propres à taille des crabes mâles adultes composant la population des relevés ont été examinées afin d'effectuer une enquête quantitative sur les effets de la pêche. Aux fins de la présente analyse, les crabes ont été regroupés par tranches de largeur de carapace de 3 mm et par tranches de deux ans entre les relevés, tout en traçant les proportions relatives à l'état de la carapace. Nous avons déduit que le faible volume de crabes dont l'état de carapace allait de l'état « intermédiaire » à « très vieille » au sein de la population reflétait les effets relatifs de la pêche.

La présence de stades avancés de la maladie du crabe amer, une maladie fatale et source de mortalité naturelle, a été observée chez les deux sexes lors de l'examen macroscopique mené dans le cadre des relevés au chalut. Là où les caractéristiques externes de la maladie n'étaient pas précisément visibles, les crabes ont été disséqués et classés en fonction de l'observation de l'hémolymphe (c.-à-d. du sang). Toute observation d'une hémolymphe trouble ou laiteuse permettait de classer le spécimen comme étant infecté.

Les taux de mortalité annuels totaux ( $A_t$ ) ont été calculés en fonction des indices de biomasse de crabes exploitables par stade :

---

$$A_t = 1 - \frac{B_{vieux_t}}{(B_{nouveau_{t-1}} + B_{vieux_{t-1}})}$$

où,  $B_{nouveau}$  est le recrutement (carapace molle ou nouvelle),  $B_{vieux}$  est le résiduel (carapace intermédiaire, vieille ou très vieille), et  $t$  est l'année du relevé.

Un indice du taux de mortalité total moyen mobile sur trois ans a été calculé pour chaque division d'évaluation afin de lisser la variabilité annuelle.

En raison de perturbations des navires, il n'y a pas eu de relevés au chalut dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO et la couverture a été réduite dans les divisions d'évaluation 2HJ et 3K en 2021 (figure 4). Par conséquent, il n'y a pas eu de mise à jour de l'indice de la biomasse exploitable au chalut pour les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO. Afin de déterminer les incidences de la couverture réduite sur les estimations de la biomasse exploitable dans les divisions d'évaluation 2HJ et 3K, 25 ensembles de données d'essai ont été générés, reproduisant la couverture ou la strate de 2021 pour la série chronologique. Les estimations non ajustées de la biomasse exploitable de ces 25 ensembles de données d'essai ont été comparées aux estimations non ajustées de la biomasse exploitable produites pour les séries chronologiques de l'évaluation précédente.

Pour remédier à l'absence de relevé au chalut dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, une analyse comparative de sept approches d'estimation de la biomasse a été réalisée afin d'estimer l'indice de la biomasse exploitable du relevé au chalut de 2021 pour cette division d'évaluation. Le premier modèle a estimé la biomasse exploitable sur la base d'une variable prédictive de la somme cumulée sur trois ans de l'abondance de prérecrues à partir des relevés au chalut d'automne. Le deuxième modèle a permis de déduire que le taux d'augmentation de la biomasse exploitable dans les eaux extracôtières de la division 3LNO était similaire à celui des deux divisions adjacentes (3K et 3Ps) en utilisant leur biomasse respective entre 2016 et 2021 comme variables prédictives. Le troisième modèle a utilisé des données décalées de l'oscillation arctique (cinq à sept ans) et de l'oscillation australe El-Niño (quatre à six ans) comme variables prédictives. Le quatrième modèle utilise des variables prédictives climatiques axées sur les stades de la naissance et de l'établissement, avec des variables prédictives de l'oscillation arctique et de l'étendue de la glace de mer le long du plateau de Terre-Neuve-et-Labrador décalées de 11 ans et de 12 ans, respectivement. Cette approche a permis de prédire le niveau de biomasse le plus bas parmi l'ensemble des modèles. Les quatre premiers modèles étaient des modèles additifs généralisés (MAG) avec des répartitions de famille gaussienne et des fonctions de lien d'identité, et les ajustements acceptables étaient basés sur l'ajustement résiduel global, la faible autocorrélation des résidus et les formes intuitives des effets marginaux. Le cinquième modèle exploré était un bilan massique basé sur le calcul d'une biomasse de début de saison pour 2021 à partir d'un modèle d'épuisement selon Delury ajusté aux données hebdomadaires des taux de prise des pêches (voir la section sur les méthodes des données des journaux de bord des pêches pour plus de détails sur l'épuisement selon Delury). Les débarquements de la pêche de 2021 ont ensuite été déduits de cette estimation de la biomasse de début de saison et un paramètre de croissance a été ajouté pour tenir compte du recrutement dans la biomasse. Ce paramètre a été défini comme la pente d'un ajustement de la régression linéaire à l'abondance de prérecrues des trois années précédentes multipliée par l'estimation de Delury de la biomasse de début de saison. La somme de ces trois éléments du bilan massique a ensuite été ajustée à l'aide d'un estimateur de survie naturelle de 0,8 pour produire l'estimation de la biomasse. Le sixième modèle exploré était un modèle de production excédentaire en temps continu (« SPiCT » [Pedersen et Berg 2017; Pedersen *et al.* 2021]), qui a utilisé à la fois la série chronologique des données sur la biomasse des relevés au chalut (1995–2021) et les données sur la biomasse des relevés collaboratifs au

---

casier d'après-saison (2018–21) pour prédire la biomasse. La septième approche était l'estimation de la biomasse des relevés collaboratifs d'après-saison 2021 calculée par l'expansion spatiale des taux de prise des relevés avec OGMAP et remise à l'échelle avec un ajustement de la capturabilité de la série chronologique basé sur les estimations de la biomasse d'épuisement selon Delury. Cette estimation a finalement été choisie pour représenter la valeur de l'indice de biomasse des relevés au chalut de 2021 parce qu'il s'agit d'une mesure réelle de la population et qu'elle est systématiquement étayée par des estimations similaires dans la vaste série de modèles de prédiction inférentielle (Tableau 1).

## **DONNÉES DES JOURNAUX DE BORD DES PÊCHES**

Les données relatives aux prises commerciales (en kg) et à l'effort de pêche (nombre de casiers levés) ont été tirées des journaux de bord des navires. Ces données ont été compilées par la Division des statistiques de la Direction générale des politiques et de l'économie de la région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO. Une condition du permis de cette pêche exige que les navires soumettent des journaux de bord complets et exacts. Les taux de rendement des journaux de bord sont calculés comme le pourcentage des débarquements des pêches pris en compte dans les données des journaux de bord par rapport aux débarquements enregistrés par le PVQ. En règle générale, l'ensemble de données de l'année d'évaluation en cours sera en majeure partie incomplet (figure 5), ce qui donne lieu à un retard de compilation des plus récentes données de pêche; par conséquent, les points terminaux sont considérés comme préliminaires. Pour la plupart des années, les journaux de bord représentent entre 85 % et 95 % des débarquements au moment de l'évaluation dans toutes les divisions d'évaluation, à l'exception de 4R3Pn, dont les rendements sont généralement plus faibles. La fiabilité des données tirées des journaux de bord peut être douteuse en ce qui concerne l'effort (c.-à-d. sous-déclaration) et les zones de pêche. Cependant, les données tirées des journaux de bord fournissent la plus grande couverture et, par conséquent, l'indice le plus représentatif du rendement de la pêche.

Les tendances des dates de la saison de la pêche au cours de la série chronologique ont été étudiées en traçant les semaines de début et de fin de la pêche, la semaine médiane de la pêche, ainsi que les quantiles inférieur et supérieur représentant un taux d'achèvement de 25 % à 75 % de la pêche.

Puisque l'ensemble de données des journaux de bord est incomplet, l'effort de pêche annuel (nombre de casiers) au sein d'une division d'évaluation donnée a été estimé en fonction des débarquements vérifiés à quai (en kg) divisés par la CPUE non normalisée (kg/casier).

La capture par unité d'effort normalisée (CPUE; kg/casier) des journaux de bord ont été calculées par année et division d'évaluation (DE), ainsi que par zone de gestion du crabe (ZGC). Les estimations de la CPUE annuelle de la pêche sont normalisées dans le temps et dans l'espace au moyen d'un modèle mixte linéaire (MML). Dans ce modèle,  $y$  indique une année donnée,  $t$  un jour donné et  $D$  une division d'évaluation donnée. Les variables  $\alpha$  indiquent les interceptions, les variables  $\beta$  indiquent les coefficients de certaines covariables, la variable  $\epsilon$  indique l'erreur non modélisée de la CPUE prévue, alors que les variables  $\sigma^2$  indiquent les écarts par rapport aux effets aléatoires ou la variable d'erreur. Le modèle fait régresser la variable dépendante de la CPUE transformée en racine carrée (prises/casier levé) à partir des observations individuelles (normalement par ensemble) par rapport aux effets fixes du temps selon des intervalles de cinq jours ( $\beta_{jour}$ ) et la durée d'immersion des engins, mesurée en heures ( $\beta_{immersion}$ ). Des effets aléatoires ont été utilisés pour modéliser la racine carrée de la CPUE par regroupements jour de l'année\*DE\*ZGC. Le modèle comporte un point d'intersection aléatoire pour la ZGC au sein d'une division d'évaluation pour une année donnée, ainsi qu'une

penne aléatoire pour une journée mise à l'échelle, permettant à la relation entre la journée et la racine carrée de la CPUE de varier par année : DE: ZGC. Le paramètre DE:ZGC tient compte de la variation spatiale entre plusieurs zones de gestion au sein de n'importe quelle division d'évaluation. La variable dépendante positivement asymétrique a été transformée en racine carrée afin de la normaliser, car il s'est avéré que des transformations plus fortes, comme les logarithmes, produisaient dans certains cas des répartitions négativement asymétriques. Enfin, le modèle est pondéré par la cohérence de la pêche (c.-à-d. le nombre cumulatif d'années de pêche à l'intérieur de cellules de 10 pi x 10 pi). Ce modèle a été utilisé pour prédire la CPUE annuelle moyenne en calculant la moyenne des valeurs prédites propres à un ensemble (ainsi que les estimations inférieures et supérieures de l'intervalle de confiance à 95 %) pour chaque division d'évaluation et chaque année.

$$\sqrt{CPUE_{y,t,D}} = \alpha_{y,D} + \beta_{jour,y,D} \cdot Day_{y,t,D} + \beta_{immersion} \cdot Immersion_{y,t,D} + \epsilon_{y,t,D}$$

$$\alpha_{y,D} \sim N(\mu, \sigma^2_{interception})$$

$$\beta_{jour,y,D} \sim N(\overline{\beta}_{jour}, \sigma^2_{jour})$$

$$\epsilon_{y,t,D} \sim N(0, \frac{\sigma^2_{erreur}}{effort})$$

Les données de fin de saison (novembre et décembre) ont été exclues en raison de leur présence irrégulière dans l'ensemble de données. Les entrées de CPUE = 0 ont aussi été supprimées, étant donné l'impossibilité de déterminer clairement si elles reflétaient les taux de prise réels ou d'autres pratiques, comme le largage des casiers à l'eau une fois les quotas atteints.

Les CPUE sont utilisées comme un indice de la biomasse latente, tout en sachant qu'il s'agit d'un indicateur pouvant être biaisé par des facteurs découlant de la variation des pratiques de pêche et qui ne sont pas pris en compte, qu'il s'agisse de la durée d'immersion, du type de maillage du casier, du type d'appât, de la quantité d'appâts, de la qualité des appâts, des casiers appâtés, du rejet sélectif, de l'espacement entre les engins, de l'éclairage artificiel et de la présence ou l'absence de dispositifs d'évasion dans les casiers. Un facteur motivant l'interprétation des CPUE comme indice de la biomasse latente relative est la couverture spatiale constamment étendue de cette pêche émanant chaque année des nombreuses ZGC. Les CPUE ont été directement comparées et mises en relation avec d'autres indices de biomasse et des indices pertinents associés, y compris les estimations de la biomasse exploitable des relevés au chalut, les rejets des pêches et les taux d'exploitation.

Les CPUE annuelles normalisées des journaux de bord, cartographiées en cellules de 10 x 10 milles marins de façon à englober intégralement la répartition de la pêche chaque année, ont été utilisées pour effectuer une évaluation qualitative du rendement spatial de la pêche dans chaque division d'évaluation. De plus, l'analyse s'est appuyée sur des CPUE échelonnées par tranches de cinq jours sur une période de six ans pour chaque division d'évaluation et chaque ZGC s'y trouvant afin d'évaluer le rendement de la pêche sur une échelle de temps continue et prolongée. Les estimations sur cinq jours ont été assorties de courbes de régression à moindres carrés Loess afin de représenter visuellement les évolutions de la pêche au fil du temps.

Les données des journaux de bord ont été utilisées pour ajuster les sous-estimations de la biomasse exploitable fondées sur les relevés, au moyen de scalaires modélisés de l'épuisement du taux de prise (S) selon Delury dans chaque division d'évaluation. L'analyse de l'épuisement s'appuyait sur les CPUE non normalisées sur cinq jours dans chaque division d'évaluation à

---

partir de 1999. Les données antérieures ont été exclues étant donné qu'elles comportaient moins d'éléments probants indiquant le fort épuisement saisonnier de la pêche, alors que cette pêche a connu une expansion rapide et une importante augmentation des rejets tout au long des années 1990, atteignant un sommet en 1999. Pour estimer la biomasse, les CPUE sur cinq jours ont fait l'objet d'une transformation logarithmique naturelle et d'une régression selon les casiers cumulatifs. Les données sur les captures se rattachant au premier et au dernier 5 % de l'effort de pêche (mesuré en nombre de casiers), ainsi que les données recueillies après le mois de juillet d'une année donnée dans une division d'évaluation donnée, ont été exclues afin de contrôler les effets de la petite taille de l'échantillon pouvant être associés à des pratiques de pêche atypiques, y compris des niveaux élevés de recherche en début de saison ou le rejet des prises excédentaires vers la fin de la saison, ou encore le recrutement de mâles exploitables en fin de saison. Un modèle linéaire mixte a été ajusté pour tenir compte du taux de prise logarithmique par rapport aux données de l'effort cumulatif (c.-à-d. le nombre de casiers) par division d'évaluation et par année, le point d'intersection prévu étant utilisé pour calculer la biomasse au début de la saison :

$$\ln CPUE_i = \alpha + casier\_cum_i + a_i + \epsilon_i$$
$$\epsilon_i \sim N(0, \sigma_{erreur}^2)$$

où,  $\ln CPUE$  est la transformation logarithmique naturelle des captures par unité d'effort de la pêche (kg/casier), et  $casier\_cum$  est le nombre cumulatif de casiers.

Les méthodes d'estimation de la biomasse fondée sur l'épuisement sont limitées par le fait qu'elles fonctionnent seulement une fois la ressource épuisée. Par exemple, aucun épuisement ne s'est produit dans les taux de prise au cours de la pêche dans la division d'évaluation 3Ps pendant la saison 2019 et une estimation de la biomasse fondée sur l'épuisement utilisable n'a pas pu être calculée. Pour tenir compte d'autres variations découlant de schémas d'épuisement irréguliers, une moyenne mobile centrée sur trois périodes a été utilisée pour lisser les estimations de la biomasse annuelles fondées sur les journaux de bord avant d'effectuer des comparaisons aux fins de mise à l'échelle de la biomasse dérivée des relevés.

## RELEVÉS AU CASIER DU MPO EN ZONE CÔTIÈRE

Des données étaient disponibles pour les relevés au casier du MPO en zone côtière dans les divisions d'évaluation 3K, 3L (eaux côtières) et 3Ps (figure 6, figure 7, figure 8). Dans la division d'évaluation 3K, des relevés ont été menés dans la baie White (ZGC 3B), la baie Green (ZGC 3C) et la baie Notre-Dame (ZGC 3D) entre 1994 et 2021; ils ont toujours eu lieu entre la fin août et la mi-septembre et ont occupé cinq des strates de profondeur développées pour les relevés au chalut plurispécifiques. Dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L, des relevés au casier ont été menés sur une longue période (de 1979 à 2021) dans la baie de Bonavista (ZGC 5A) et la baie Conception (ZGC 6B). Historiquement, les relevés dans la baie de Bonavista et la baie Conception couvraient uniquement la strate la plus profonde de chaque baie, là où se concentrait la pêche. Cependant, les relevés ont également couvert les strates moins profondes depuis 2013. Des relevés stratifiés en fonction de la profondeur ont été menés dans la baie Trinity (ZGC 6A) et dans la baie St. Mary's (ZGC 9A) depuis 2013, couvrant pratiquement la totalité de la répartition verticale de chaque baie. Chaque année, les relevés ont lieu à la fin juillet dans la baie de Bonavista, au début août dans la baie Trinity, du début à la mi-juin dans la baie St. Mary's, et à la fin septembre ou début octobre dans la baie Conception. Dans la division d'évaluation 3Ps, un relevé au casier a été effectué dans la baie Fortune (ZGC 11E) à la fin du mois de mai et au début du mois de juin de 2007 à 2021 et occupe trois strates de profondeur englobant l'ensemble de la répartition verticale de la baie.

---

Tous les relevés s'appuient sur un plan de fond stratifié où les emplacements des traits dans chaque strate sont définis de façon aléatoire et où les allocations de traits à l'intérieur d'une strate précise sont pondérées par zone. Tous les relevés utilisent des casiers à grandes mailles (maillage commercial, 135 mm) et à petites mailles (27 mm), lesquels sont répartis le long d'une tessure et espacés d'environ 45 m (c.-à-d., 25 brasses). Chaque tessure comprend six casiers appâtés et deux casiers supplémentaires non appâtés disposés à l'une et l'autre des extrémités. Des calmars (*Illex* spp.) suspendus à des broches métalliques (environ 2 à 3 lb de calmar par broche) sont fixés au cône d'entrée intérieur de chaque casier afin de servir d'appât. Bien que l'on s'efforce de normaliser les durées d'immersion (entre 24 et 48 heures), les relevés dépendent des conditions météorologiques et d'autres facteurs, ce qui entraîne ultimement une variabilité des durées d'immersion. L'échantillonnage biologique est effectué en mer à partir de tous les casiers de chaque station. L'échantillonnage des mâles comprend la détermination de la largeur de la carapace, de l'état de la carapace (mêmes catégories que pour le relevé au chalut), la détermination de la hauteur des pinces et la présence de la maladie du crabe amer. Comme pour les relevés au chalut, les femelles sont échantillonnées dans des casiers à petites mailles pour les mêmes caractéristiques morphométriques que les mâles; l'examen de l'abdomen plutôt que la hauteur des pinces est utilisé pour déterminer la maturité, et la plénitude relative et le stade des couvées d'œufs sont estimés.

Aux fins d'évaluation, pour chaque série de relevés, nous avons calculé les indices du taux de capture par état de carapace des crabes de taille réglementaire dans les casiers à grandes mailles (comparables à l'indice de pêche) et la répartition des fréquences de tailles des mâles par état de maturité dans les casiers à petites mailles. La mortalité a été déduite des niveaux de maladie du crabe amer observés chez les mâles à nouvelle carapace lors de ces relevés.

Les captures de mâles exploitables ont également été combinées avec les données des relevés collaboratifs au casier d'après-saison pour estimer la biomasse exploitable.

## **RELEVÉS AU CASIER D'APRÈS-SAISON DE L'OFFICE TORNGAT MIXTE DES PÊCHES**

Les données ont été examinées à partir d'un relevé au casier réalisé en collaboration par l'Office Torngat mixte des pêches (OTMP) et le MPO dans la ZGC 1 (N5440) de la division d'évaluation 2HJ (figure 9, figure 10). Ce relevé a été amorcé en 2013 et a lieu chaque année de la fin août au début de septembre. Le relevé est mené par des techniciens de l'OTMP à bord d'un navire commercial et comprend 20 stations fixes. Dans chaque station, neuf casiers commerciaux (maillage de 133 à 140 mm) et deux casiers à petites mailles sont placés dans une flotte. Avant 2017, les flottes se composaient de dix casiers commerciaux et d'un casier à petites mailles. L'échantillonnage biologique est effectué en mer à partir de tous les casiers de chaque station. L'échantillonnage des mâles comprend la détermination de la largeur de la carapace, de l'état de la carapace (molle, nouvelle ou vieille), de la détermination de la hauteur des pinces, de la perte de pattes et de la présence de la maladie du crabe amer. Les femelles sont échantillonnées dans des casiers à petites mailles conformément aux protocoles des relevés au casier côtiers du MPO.

Les indices du taux de prise des crabes de taille réglementaire par état de la carapace et les répartitions de fréquence des tailles par état de la carapace dans les casiers à grandes mailles, ainsi que les répartitions de fréquence des tailles par maturité dans les casiers à petites mailles ont été produits pour l'évaluation. Toutes les analyses se sont limitées aux mâles, les tailles étant réparties en tranches de 3 mm. Cependant, contrairement à l'évaluation selon cinq catégories de l'état de la carapace utilisée dans les relevés du MPO, ce relevé utilise une échelle en trois catégories : carapaces molles, nouvelles et vieilles.

---

Les captures de mâles exploitables ont également été combinées avec les données des relevés collaboratifs au casier d'après-saison pour estimer la biomasse exploitable.

## **RELEVÉS COLLABORATIFS AU CASIER D'APRÈS-SAISON**

Les données ont été examinées à partir d'un relevé collaboratif au casier d'après-saison réalisé par l'industrie et le MPO dans toutes les divisions d'évaluation (figure 9, figure 10). Chaque année depuis 2003, ces relevés effectués après la saison de pêche commencent généralement à la fin août ou au début de septembre et se terminent en novembre. Ils sont menés par les pêcheurs de crabes des neiges de concert avec des observateurs en mer, et se concentraient historiquement sur les lieux de pêche commerciaux (c.-à-d. les eaux profondes) au sein des ZGC individuelles. Ainsi, à des échelles spatiales localisées, ces relevés sont plus limités verticalement que les relevés plurispécifiques au chalut extracôtiers ou que les relevés au casier côtiers du MPO dans certaines ZGC côtières. Le relevé collaboratif au casier d'après-saison a commencé une transition vers un plan partiellement aléatoire stratifié en 2017. Depuis 2018, 50 % des stations de relevé sont localisées de manière aléatoire alors que 50 % demeurent fixes (choisies de façon systématique parmi les stations de base existantes). Ces modifications ont été invoquées afin d'accroître la couverture verticale et horizontale dans les zones situées au-delà des principaux lieux de pêche commerciale en vue d'intégrer à l'évaluation toutes les composantes de la population afin d'obtenir une représentation plus fidèle.

Les stations de relevés historiques suivaient généralement disposées selon un système de quadrillage, avec un espacement maximal de 10 pi x 10 pi (milles marins), tandis que les stations randomisées plus récentes ne suivent pas de plan spatial systématique. Dans chacune de ces stations, des casiers commerciaux (maillage de 133 à 140 mm) sont disposés en tessure, au nombre de six en zone côtière et de dix en zone extracôtière. L'échantillonnage biologique des crabes mâles est effectué par des observateurs en mer à partir d'un seul casier à grandes mailles à chaque station. Toutefois, à partir de 2020, l'échantillonnage a été étendu à deux casiers à grandes mailles. L'échantillonnage comprend la détermination de la largeur de la carapace, de l'état de la carapace (molle, nouvelle ou vieille), de la détermination de la hauteur des pinces, de la perte de pattes et de la présence de la maladie du crabe amer. Des casiers à petites mailles ont été inclus dans les flottes d'échantillonnage après le casier n° 3 dans certaines stations afin de collecter des informations sur les femelles et les prérecrues mâles. Les stations côtières équipées d'un casier à petites mailles utilisent une flotte de sept casiers et les stations extracôtiers équipées d'un casier à petites mailles utilisent une flotte de onze casiers. L'échantillonnage des mâles est le même que celui des casiers à grandes mailles et les femelles sont échantillonnées conformément aux protocoles des relevés au chalut et des relevés au casier côtiers du MPO. Jusqu'en 2016, les prises dans les casiers à petites mailles étaient ramenées à quai et échantillonnées par les techniciens du MPO à St. John's. Cependant, depuis 2016, ce sont les observateurs en mer qui mesurent le contenu des casiers à petites mailles. Ce changement est lié à l'utilisation accrue de casiers à petites mailles dans le cadre du relevé. Les observateurs sont tenus de mesurer 75 mâles et 25 femelles capturés dans les casiers à petites mailles et de compter tous les crabes supplémentaires capturés.

En raison d'incohérences temporelles et spatiales et des limites touchant la répartition des casiers à petites mailles, des indices ne sont pas disponibles pour toutes les zones et toutes les années. En outre, dans certaines zones, les casiers à petites mailles n'ont pas permis d'échantillonner adéquatement les petits crabes, car les relevés étaient conçus de façon à se concentrer presque exclusivement sur la capture de crabes exploitables. L'échantillonnage était donc limité dans les eaux peu profondes souvent associées, dans plusieurs zones, à l'aire de répartition des petits crabes. En réponse à des préoccupations soulevées à l'égard de l'utilité

---

limitée des casiers à petites mailles dans le cadre des relevés, un plus grand nombre de ces casiers ont été ajoutés aux relevés de 2016 à 2021 (figure 10). Dans l'ensemble, plus de 85 % des stations comportaient un casier à petites mailles en 2021. D'autres casiers à petites mailles seront ajoutés aux relevés dans les années à venir, jusqu'à ce que chaque station soit occupée par un casier à petites mailles.

Historiquement, un ensemble de stations centrales a été sélectionné à partir de ce relevé pour calculer les indices d'évaluation des casiers à grandes et petites mailles. Cependant, dans la présente évaluation, un indice comparatif de toutes les stations a été calculé et présenté. Cette nouvelle série chronologique a été utilisée pour déduire les tendances des relevés au casier. En outre, un schéma de stratification conforme à l'empreinte historique limitée des relevés qui a été utilisé pour estimer les indices de biomasse à partir de ce relevé dans le passé a été abandonné cette année conformément à la répartition spatiale plus large des relevés au cours des dernières années qui a permis l'expansion spatiale des taux de prise des relevés sur la majeure partie de la zone du plateau continental (figure 3). Les indices du taux de prise des crabes de taille réglementaire par état de la carapace dans les casiers à grandes mailles, les répartitions de fréquence des tailles par état de la carapace dans les casiers à grandes mailles et les répartitions de fréquence des tailles par maturité dans les casiers à petites mailles ont été produits pour l'évaluation. Toutes les analyses se sont limitées aux mâles, les tailles étant réparties en tranches de 3 mm. Cependant, contrairement à l'évaluation selon cinq catégories d'âge de la carapace utilisée dans les relevés du MPO, ce relevé utilise une échelle en trois catégories : carapaces molles, nouvelles et vieilles. Les indices du taux de prise des prérecrues (kg/casier de mâles adolescents de largeur de carapace de 65 à 94 mm), des petits crabes (nombre/casier de crabes de moins de largeur de carapace inférieure à 50 mm) et des femelles matures (nombre par casier) ont également été calculés à partir des casiers à petites mailles.

L'expansion spatiale des taux de prise du relevé dans la biomasse a été effectuée au moyen d'une version modifiée d'OGMAP (« OgTrap »). OgTrap utilise les mêmes points de sommet qu'OGMAP (figure 3) pour intégrer les taux de capture à une zone spatiale donnée. On a aussi modifié le paramètre de saisie de la zone de relevé au chalut d'OGMAP afin de correspondre à la zone de pêche véritable d'un casier à crabe, la valeur ayant été établie à 0,01 km<sup>2</sup>. Ce paramètre de zone de pêche véritable représente une valeur intermédiaire par rapport aux estimations rapportées par Miller 1977, Brêthes *et al.* 1985, et Dawe *et al.* 1993. Néanmoins, étant donné que des incertitudes subsistent quant à la précision du paramètre de la zone de pêche véritable, les estimations de la biomasse élaborées à partir de ce relevé demeurent des indices et sont évaluées dans un sens relatif.

Comme pour les estimations de la biomasse exploitable du relevé au chalut, les indices de biomasse exploitable du relevé au casier dérivés d'OgTrap ont été mis à l'échelle en utilisant des scalaires de capturabilité développés par une analyse de la régression de l'épuisement des pêches sur les données des taux de prise provenant des journaux de bord. De plus amples détails sur cette méthode figurent dans la section relative aux méthodes s'appuyant sur les données des journaux de bord sur la pêche. Les scalaires des relevés au casier étaient précédemment calculés en utilisant la même méthode que pour les relevés au chalut. Toutefois, dans l'évaluation actuelle, le *S* appliqué à la série chronologique a été calculé en utilisant des régressions linéaires plutôt qu'une médiane de la série chronologique. Ce changement de méthodologie est dû à la modification du plan de relevé collaboratif au casier d'après-saison et à l'incorporation de stations couvrant une zone beaucoup plus vaste, ce qui a entraîné un décalage temporel dans les scalaires annuels calculés, lié à l'élargissement de la couverture des relevés. L'utilisation de régressions linéaires a permis de normaliser la structure d'erreur de la capturabilité des relevés autour d'une tendance centrale au cours de cette période de



---

changement de la couverture des relevés aréolaires. Les estimations de la biomasse d'épuisement des pêches selon Delury s'appliquent au début de la saison (printemps), c'est pourquoi un décalage d'un an a été appliqué à la plupart des estimations des relevés pour le calcul des scalaires de capturabilité annuels, étant donné que la plupart des relevés ont lieu à la fin de l'été ou à l'automne.

En raison de la quantité insuffisante de casiers à petites mailles utilisés dans le cadre de relevés antérieurs et du plan de relevé précédent visant précisément le crabe des neiges dans les eaux profondes de la pêche commerciale, l'estimation de la biomasse s'est limitée aux mâles de taille exploitable capturés dans les casiers à grandes mailles. Toutefois, l'estimation de la biomasse dans certaines zones n'était pas exclusive aux données des relevés collaboratifs au casier d'après-saison, puisque les données des relevés au casier côtiers de la MPO et des relevés au casier d'après-saison de l'OTMP ont également été utilisées dans l'analyse. Cela a été fait dans l'optique que l'intégration de tous les relevés s'appuyant sur des techniques similaires ne pouvait qu'améliorer la fiabilité des résultats grâce à l'inclusion de plus amples données.

## **DONNÉES RELATIVES À L'EFFORT ET À L'ÉCHANTILLONNAGE EN MER DES OBSERVATEURS**

Les données d'échantillonnage en mer des observateurs sont recueillies depuis 1999. Pour chaque sortie, les observateurs ont échantillonné des prises entières de mâles pour la taille (mm) et l'état de la carapace pour autant de casiers que le temps le permettait. Dans l'ensemble, les niveaux d'échantillonnage ont été les plus élevés dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO (figure 11, figure 12) et constamment faibles dans les ZGC côtières. Dans l'ensemble, la couverture des observateurs en mer a diminué ces dernières années et le nombre de sorties observées par année a brutalement chuté. L'augmentation du total autorisé des captures (TAC) au cours des deux dernières années a entraîné une réduction du pourcentage des débarquements observés. L'échantillonnage a été particulièrement faible en 2020 en raison de la pandémie de COVID-19, mais il est demeuré faible dans les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières), 3Ps et 4R3Pn en 2021. Par conséquent, ces trois divisions d'évaluation ont été exclues de la plupart des analyses des observateurs en mer pour 2021. Divers indices des taux de prise ont été mis au point à partir de la catégorie de l'état de la carapace constaté par les observateurs. À l'instar de l'évaluation selon trois catégories d'âge de carapace utilisée lors des relevés d'après-saison, les observateurs classifient les crabes en seulement trois catégories : carapaces molles, nouvelles et vieilles. Pour chaque division d'évaluation, on a calculé le taux de prise total des crabes de taille réglementaire par état de la carapace comme indice de la biomasse exploitable de la pêche. De la même façon, la répartition des fréquences de tailles parmi les taux de capture de crabes mâles par état de la carapace et par taille, segmentée par tranches de largeur de carapace de 3 mm, a été déterminée afin d'interpréter la composition des prises. Là où suffisamment de données étaient disponibles, les répartitions des fréquences de tailles sont présentées et examinées, tant à l'échelle des divisions d'évaluation que des zones de gestion du crabe. Les proportions relatives de crabes de taille réglementaire par état de la carapace tout au long de la saison de pêche ont également été examinées. Aux fins de la présente analyse, les crabes ont été regroupés par tranches de cinq jours, tout en traçant les proportions relatives à l'état de la carapace. Cette analyse fournit une description du calendrier d'échantillonnage tout au long de la saison de pêche et permet de déterminer si les comparaisons entre les années sont représentatives.

Les données d'échantillonnage des observateurs en mer ont servi de base à l'estimation des rejets de la pêche. Les taux de rejets totaux ainsi que le pourcentage de prises rejetées de la pêche ont été examinés, ce qui comprend les crabes de taille non réglementaire (largeur de

---

carapace inférieure à 95 mm) et à carapace molle ayant été mesurés lors des activités de pêche commerciale. Un modèle mixte linéaire généralisé (MMLg) a été utilisé pour normaliser les pourcentages de rejets. Un modèle binomial intégrant une fonction de lien logit a permis de calculer la régression des données brutes des observations des poids rejetés à partir des traits de pêche individuels :

$$\text{logit}(p_i) = \beta_0 + \text{Jour} + \text{Immersion} + \gamma_i$$

$$Y_i \sim \text{binomial}(n_i, p_i)$$

$$E(Y_i) = p_i \times n_i$$

$$\text{var}(Y_i) = n_i \times p_i \times (1 - p_i)$$

où  $Y_i$  est le poids des crabes des neiges rejetés observés dans chaque trait de pêche dans une division d'évaluation, une ZGC, un jour et une année donnés,  $n_i$  est le nombre total de crabes des neiges observé dans chaque trait de pêche dans une division d'évaluation, une ZGC, un jour et une année donnés,  $\beta_0$  est le point d'interception, *Jour* est le jour civil où le trait de pêche a eu lieu, *Immersion* est le temps d'immersion (heures) du trait de pêche, et  $\gamma_i$  est un point d'interception aléatoire pour le temps d'immersion dans chaque combinaison de division d'évaluation, de ZGC et d'année. Comme dans le modèle de normalisation des CPUE, la variable spatiale ZGC représente les multiples zones de gestion du crabe au sein de chaque division d'évaluation.

Les pourcentages annuels de rejets ont été mis en relation avec les CPUE de la pêche, et les deux indices ont été normalisés selon une moyenne de 0 et un écart-type de 1 afin d'évaluer la relation entre les deux variables. Des diagrammes à bulles représentant les taux de capture hebdomadaires et les pourcentages de crabes à carapace molle capturés dans le cadre de la pêche ont aussi été élaborés et examinés pour chaque division d'évaluation. La prévalence de crabes à carapace molle est interprétée à la fois sous forme d'un indice de mortalité et d'un indice de gaspillage, car on estime que la majorité des crabes à carapace molle rejetés meurent. La prévalence de crabes à carapace molle peut également servir à déduire la force relative du potentiel de recrutement en vue des pêches à venir. Par exemple, dans un scénario où le taux de rejets de crabes à carapace molle est élevé, mais où les taux de capture de grands crabes résiduels (c.-à-d. pour la plupart compétitifs) sont également élevés, il serait possible de déduire que les perspectives de recrutement de la pêche à venir sont favorables. Par contre, la présence élevée de crabes à carapace molle dans les prises en période de biomasse résiduelle faible ne permettrait pas de tirer les mêmes conclusions, et indiquerait plutôt un gaspillage.

## INDICES DE L'ÉCOSYSTÈME

Les cartes climatologiques de la température du fond au printemps et à l'automne et les observations et anomalies du printemps et de l'automne 2021 ont été déterminées à l'aide de la méthodologie décrite et présentée dans Cyr et Galbraith (2021). Il n'y avait pas de données pour les divisions 3LNO en 2021 ou la sous-division 3Ps en 2020, étant donné qu'il n'y a pas eu de relevés au chalut ou de programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA) dans ces zones au cours de ces années. Les indices de températures printanières sont préférables, car ils sont plus étroitement liés aux événements critiques du cycle biologique du crabe des neiges, comme l'accouplement et la mue.

Le forçage atmosphérique a été associé à la biomasse latente dans les principaux stocks mondiaux de crabes des neiges. Les travaux exploratoires menés dans le cadre de l'évaluation précédente ont mis en évidence des corrélations entre la biomasse latente et les indices hiver-printemps de plusieurs modes climatiques, notamment l'oscillation décennale du Pacifique

---

(PDO), l'oscillation australe El-Niño (SO), l'oscillation nord-atlantique (NAO) et l'oscillation arctique (AO). Divers modèles ont été étudiés pour expliquer la biomasse latente. Le modèle suivant a été utilisé pour établir des projections à court terme de la biomasse exploitable pour le stock agrégé de crabes des neiges 2HJ3KLNOP de Terre-Neuve-et-Labrador :

$$tBIO \sim s(AO567) + s(SO456)$$

où *tBIO* représente la biomasse exploitable dérivée des relevés au chalut plus les débarquements, pour tenir compte de tous les mâles exploitables dans la population, *AO567* représente une valeur moyenne des valeurs de décembre à mars de l'oscillation arctique d'il y a cinq à sept ans, et *SO456* représente une valeur moyenne des valeurs de décembre à mars de l'oscillation australe El-Niño d'il y a quatre à six ans. La valeur *s* désigne un lissage par interpolation en plaques minces. Le modèle suppose une répartition familiale normale et une fonction de lien d'identité par défaut et a été sélectionné parmi une série de modèles candidats sur la base des statistiques de *r*-carré ajusté (0,71) et de déviance expliquée (73,4 %). Ce modèle n'a pas été mis à jour en 2021 en raison de l'absence de données sur les relevés au chalut dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO.

Les mécanismes exacts par lesquels ces oscillations climatiques affectent la biomasse future sont inconnus, mais le cycle saisonnier hiver-printemps des effets et la périodicité de quatre à sept ans des effets décalés suggèrent qu'ils sont importants dans la régulation de la survie et de la croissance du crabe des neiges au début et à la moitié de l'ontogenèse. Les effets à grande échelle de ces modes climatiques se propagent dans un certain nombre de processus écosystémiques, notamment la production alimentaire et les régimes d'habitat thermique.

Les estimations du nombre de crabes des neiges consommés par des poissons prédateurs ont été calculées en combinant trois sources d'information : les estimations de la biomasse des poissons prédateurs, les estimations de la consommation alimentaire totale par unité de biomasse de ces prédateurs, et le fractionnement de cette consommation selon la composition du régime alimentaire afin d'en définir la proportion de crabes des neiges. Comme chacune de ces étapes nécessite le recours à des suppositions et généralisations, l'indice qui en résulte n'est pas une estimation précise de la consommation, mais vise à produire une estimation plausible de l'ampleur de la consommation.

Parmi toutes les espèces de poissons répertoriées lors des relevés plurispécifiques au chalut du MPO, seules celles appartenant aux groupes fonctionnels des piscivores et des grands benthivores ont été considérées comme des prédateurs du crabe des neiges, étant donné la limite de l'ouverture buccale des espèces plus petites et les preuves disponibles du contenu de leur estomac. La biomasse totale des poissons prédateurs a été estimée à partir des estimations de la biomasse tirées des relevés plurispécifiques au chalut, selon la supposition que les populations échantillonnées reflétaient la composition de la communauté de poissons. Toutefois, puisque les estimations propres aux espèces n'ont pas été corrigées en fonction de leur capturabilité dans les engins utilisés, les résultats obtenus représentent probablement les estimations minimales de la biomasse des prédateurs.

L'estimation des taux de consommation par unité de biomasse a été calculée à l'aide de deux méthodes distinctes :

1. Méthodes allométriques. Deux modèles différents ont été utilisés : a) un cadre de modélisation bioénergétique-allométrique consommateur-ressource, fondé sur des relations empiriques d'échelle allométrique (Yodzis et Innes 1992); b) un cadre allométrique dérivé des principes de croissance fondé sur l'équation et le raisonnement de von Bertalanffy (Wiff et Roa-Ureta 2008).

- 
2. Ration quotidienne. Ces estimations sont fondées sur l'hypothèse d'une consommation quotidienne exprimée en pourcentage du poids corporel. Deux scénarios de rations quotidiennes de 1 % et 2 % ont été retenus sur la base de la gamme de valeurs types des rapports documentaires (Macdonald et Waiwood 1987; Adams et Breck 1990).

Pour plus de précision, ces approches estiment les besoins alimentaires moyens, et non la consommation alimentaire réelle. Cette estimation s'appuie donc sur une hypothèse implicite que tous les prédateurs comblent leurs besoins alimentaires. L'utilisation combinée de ces différentes estimations des taux de consommation permet d'obtenir une approximation plausible de la consommation qui englobe probablement le taux de consommation réel.

Les données disponibles sur la composition du régime alimentaire concernent seulement quelques-unes des dernières années et un sous-ensemble limité de prédateurs du crabe des neiges (soit la plie canadienne [*Hippoglossoides platessoides*], la morue de l'Atlantique [*Gadus morhua*] et le flétan du Groenland [*Reinhardtius hippoglossoides*]). Les estimations de la proportion totale de crabes des neiges dans le régime alimentaire de ces prédateurs, ainsi que des contributions relatives de ces espèces à la biomasse globale des prédateurs du crabe des neiges, ont été utilisées pour estimer la proportion de crabes des neiges consommée par l'ensemble des poissons piscivores et des grands benthivores. Comme ces espèces de prédateurs constituent une composante majeure de la biomasse des groupes fonctionnels de poissons correspondants, l'utilisation de leurs régimes alimentaires pour représenter les groupes fonctionnels fournit une approximation raisonnable. Néanmoins, la supposition d'une composition constante du régime alimentaire lors des premières années de la série chronologique (pour lesquelles l'information sur la composition du régime alimentaire est absente) s'avère moins fiable, bien qu'elle doive inévitablement être utilisée. Les estimations de la consommation absolue de crabe des neiges par tous les poissons piscivores et grands benthivores ont été présentées sous la forme de la médiane (estimation ponctuelle) et de la fourchette de tous les modèles de consommation considérés, ainsi que d'un indice de mortalité par prédation (estimation de la prédation/biomasse totale du relevé sur le crabe des neiges). Les indices de mortalité par prédation doivent être interprétés avec prudence, car ils sont calculés à partir de la biomasse totale de crabes des neiges, mais l'influence de la prédation s'exerce principalement sur les crabes de petite taille.

## APPROCHE DE PRÉCAUTION

En juin 2018, la Direction des sciences du MPO a organisé un [processus d'examen régional par les pairs du Secrétariat canadien des avis scientifiques \(SCAS\)](#) afin d'élaborer un cadre de l'approche de précaution (AP) pour le crabe des neiges dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador. L'objectif principal de la réunion était de définir des points de référence limites (PRL) conformes à l'approche de précaution pour le crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador, sur la base des meilleurs renseignements scientifiques disponibles. La Direction des sciences du MPO a proposé un cadre de l'AP pour la ressource et la pêche du crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador, fondé sur trois mesures clés de la santé du stock :

1. les CPUE prévues (pCPUE);
2. les rejets prévus (pRejets);
3. la proportion de femelles portant une pleine couvée d'œufs (Mullowney *et al.* 2018b)

Les parties adoptées du cadre comprennent les points de référence limites, qui différencient la zone critique de la zone de prudence, et le taux d'exploitation de référence supérieur (ERS). Des règles de contrôle des prises (RCP) et des points de référence supérieurs (PRS) ont été proposés, mais n'ont pas été adoptés dans le cadre au moment de la présente évaluation. Les

PRL, tels qu'ils ont été déterminés et établis au terme du processus d'examen par les pairs, sont les suivants : pCPUE = 5 kg/casier; pRejets = 20 %; et proportion de femelles portant une pleine couvée d'œufs = 0,6.

Les CPUE prévues (ci-après les CPUE) ont été estimées à partir du modèle mixte additif généralisé suivant :

$$CPUE_i = \alpha + f_{1k}(ITE_i) + f_{2k}(IBE_i) + f_{3k}(ONA7_i) + a_i + \zeta_i + \epsilon_i$$

$$a_i \sim N(0, \sigma_{DE}^2)$$

$$\zeta_i \sim N(0, \sigma_{année}^2)$$

$$\epsilon_i \sim N(0, \sigma_{erreur}^2)$$

où, *ITE* est l'indice du taux d'exploitation – fondé sur l'indice de la biomasse exploitable échelonné sur deux (2) périodes, *IBE* est l'indice combiné de la biomasse exploitable – fondé sur les relevés au chalut et au casier de l'année précédente (c.-à-d. une moyenne des indices de la biomasse dérivés des relevés au chalut et au casier, les valeurs étant lissées à l'échelle de la division d'évaluation), et *ONA7* est l'indice (centré et décalé de 6 à 8 ans) de l'oscillation nord-atlantique – calculé comme moyenne annuelle de l'oscillation nord-atlantique selon les valeurs des données mensuelles, avant de centrer la moyenne sur trois ans.

Les rejets prévus (REJ) ont été estimés à partir du modèle mixte additif généralisé suivant :

$$REJ_i = \alpha + f_{1k}(wCPUE_i) + f_{2k}(medFD_i) + f_{3k}(EP_i) + a_i + \epsilon_i$$

$$a_i \sim N(0, \sigma_{DE}^2)$$

$$\epsilon_i \sim N(0, \sigma_{erreur}^2)$$

où, *wCPUE* est la pondération par cellule des CPUE (le nombre d'années où des prises ont été échantillonnées dans les cellules de 5 x 5 étant utilisé comme facteur de pondération), *medFD* est la journée de pêche médiane fondée sur l'effort de pêche (c.-à-d., les casiers), *EP* est la proportion de prérecrues (crabes) exploitables au cours de l'année précédente, et *DE* est la division d'évaluation.

Bien que l'estimation des rejets prévus par le modèle soit utilisée dans le cadre de l'AP en relation avec le PRL, les points observés sont également représentés. En raison de la couverture particulièrement faible des observateurs en mer en 2020 et 2021, aucun point observé n'a été présenté pour ces années. Afin de déterminer une estimation pour le point de rejets observés, une flotte de référence de navires à partir des données du journal de bord commercial a été désignée en 2020. Le pourcentage des captures de crabe des neiges rejetées par an et par division d'évaluation a été calculé pour les navires dont les rejets ont été déclarés au cours de sept des dix dernières années (2010–19). Ces pourcentages annuels de rejets de la division d'évaluation ont été mis en corrélation avec les rejets annuels prévus de la division d'évaluation par les observateurs en mer pour la période 2010 à 2019, d'après l'évaluation précédente du stock. Un navire était inclus dans la flotte de référence si les rejets enregistrés dans son journal de bord n'étaient pas considérablement différents des rejets prévus par les observateurs en mer pour une division d'évaluation donnée (valeur p inférieure à 0,05) et si le coefficient de corrélation était supérieur ou égal à 70 %. Le pourcentage moyen des rejets des observateurs en mer et le pourcentage des rejets de la flotte de référence pour chaque année a été calculé pour déterminer le point observé du pourcentage des rejets sur la figure du cadre de l'AP. Cette valeur n'a pas été utilisée pour déterminer l'état de la mesure de l'AP par rapport au PRL; c'est la valeur prévue qui a été utilisée, laquelle n'a pas été affectée par la réduction de la couverture des observateurs en mer en 2020 et 2021. Les estimations des rejets observés pour la division d'évaluation 2HJ étaient particulièrement médiocres parce qu'il y avait très peu de

---

navires dans les données du journal de bord qui présentaient une forte corrélation avec les données des observateurs en mer.

Les modèles prédictifs des CPUE et des rejets projettent tous deux les prévisions de l'année suivante en fonction de divers scénarios de taux d'exploitation de la pêche à venir.

Comme présenté dans Mullaney *et al.* (2018b), les couvées d'œufs sont calculées directement (en tant que moyenne mobile sur deux ans) à partir des résultats des relevés.

À l'égard des CPUE et des mesures des rejets, la prestation d'avis concernant la zone d'état du stock doit se fonder sur les résultats projetés en fonction des taux d'exploitation en supposant un statu quo, mais se fonder sur les données de l'année en cours en ce qui a trait au paramètre de la couvée d'œufs (si aucune projection n'est possible).

Au début de l'année 2020, des représentants de l'industrie ont soumis à l'examen un autre cadre de l'AP pour le crabe des neiges. À la suite d'une évaluation par les pairs en septembre 2020, cet autre cadre de l'AP n'a pas été accepté et les PRL de la Direction des sciences du MPO sont restés en vigueur (MPO 2023). Un groupe de travail a été reconstitué pour présenter une série de recommandations au MPO sur les PRS et les RCP. Les discussions ont été fructueuses et des progrès sont en cours, mais les RCP n'étaient pas au point au moment de l'évaluation du stock. Un système de notation a été élaboré pour intégrer l'état du stock des trois mesures dans une note de santé du stock (Mullaney et Baker 2023).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### TENDANCES À GRANDE ÉCHELLE : DIVISIONS 2HJ3KLNOP4R

#### Pêches

Les débarquements dans les divisions 2HJ3KLNOP4R ont augmenté de façon constante à partir de 1989 pour culminer à 69 100 t en 1999, en grande partie en raison de l'expansion de la pêche vers les zones extracôtières. Ils ont diminué de 20 % pour atteindre 55 400 tonnes en 2000 et ont peu évolué jusqu'à 44 000 tonnes en 2005, principalement en raison d'une forte diminution dans la division d'évaluation 3K. Ces dernières années, les débarquements sont demeurés près de 50 000 tonnes de 2007 à 2015, mais ont régulièrement diminué pour atteindre leur niveau le plus bas en 25 ans, soit de 26 400 tonnes en 2019. En 2021, les débarquements ont augmenté pour atteindre environ 38 000 tonnes (figure 13).

Dans la division d'évaluation 2HJ, les débarquements sont demeurés près de 1 700 tonnes de 2014 à 2019, mais ils ont diminué pour atteindre environ 1 200 tonnes en 2021 (figure 14). Dans la division d'évaluation 3K, les débarquements se sont maintenus entre 5 500 et 6 000 tonnes de 2016 à 2019, mais ont augmenté au cours des deux dernières années pour atteindre environ 7 500 tonnes en 2021. Dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L, les débarquements ont chuté de 67 %, passant d'un sommet de la série chronologique en 2015 à un creux de 2 750 tonnes en 2019. Les débarquements ont augmenté au cours des deux dernières années pour atteindre environ 3 700 tonnes en 2021. Sous l'effet des réductions du TAC, les débarquements dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO ont diminué de 48 % de 2016 à 2019, s'établissant à moins de 13 000 tonnes en 2019, leur niveau le plus bas en deux décennies. Les débarquements ont augmenté au cours des deux dernières années pour atteindre plus de 20 000 tonnes en 2021. Dans la division d'évaluation 3Ps, les débarquements ont augmenté, passant d'un niveau parmi les plus bas de la série chronologique d'environ 1 200 tonnes en 2017 à environ 5 000 tonnes en 2021. Dans la division d'évaluation 4R3Pn, les débarquements ont diminué de 81 %, passant d'un sommet récent en

---

2013 à un niveau parmi les plus bas de la série chronologique de 167 tonnes en 2020. Les débarquements ont légèrement augmenté en 2021 pour atteindre près de 300 tonnes.

Au cours des années 2000, la saison de pêche est passée de l'été-automne au printemps-été dans presque toutes les divisions d'évaluation (figure 15). Ces dernières années, la pêche a généralement commencé au début d'avril dans toutes les divisions d'évaluation sauf la division d'évaluation 2HJ, où elle commence généralement entre le début et le milieu du mois de mai en raison de la couverture de glace au printemps. En 2021, les semaines de pêche médianes allaient de la mi-avril dans la division d'évaluation 4R3Pn, du début à la mi-mai dans les divisions d'évaluation 3Ps et 3K, et de la fin mai au début juin dans les divisions d'évaluation 2HJ, 3L (eaux côtières) et 3LNO (eaux extracôtières). L'important sommet de fin de saison qui avait été observé dans la division d'évaluation 3K en 2017 était le résultat d'un projet automnal sur le rendement en chair qui s'était déroulé en novembre.

L'effort de pêche, tel que l'indique le nombre estimatif de casiers levés, a augmenté selon un facteur de cinq tout au long des années 1990, au fur et à mesure du développement de cette pêche (figure 16). L'effort global s'est maintenu à environ 3,5 à 4,5 millions de casiers levés par an au cours de cette période, mais a diminué pour atteindre moins de 2,5 millions de casiers levés en 2020, soit le niveau le plus bas depuis plus de vingt ans. L'effort a augmenté pour atteindre près de 3 millions de casiers levés en 2021. À l'échelle spatiale, la répartition de la pêche est demeurée relativement étendue, mais des changements importants ont été observés dans certaines divisions d'évaluation au cours des dernières années (figure 17). Dans le nord, l'effort dans la partie la plus septentrionale de la division d'évaluation 2HJ s'est progressivement dissipé depuis 2011, car la division 2H de l'OPANO a été pratiquement abandonnée depuis lors et les chenaux Cartwright et Hawke sont devenus presque exclusivement les deux zones d'activité de pêche. L'abandon des zones de pêche les plus septentrionales reflète à la fois des pénuries de ressources et une modification de la réglementation après la pêche de 2012, en vertu de laquelle les navires qui étaient auparavant limités à la division 2H ont été autorisés à accéder à la partie nord du chenal de Cartwright, à l'intérieur de la division 2J, dans la partie la plus méridionale de la ZGC 1. L'effort dans la division d'évaluation 2HJ est demeuré modérément constant, avec un nombre d'environ 200 000 casiers levés par an au cours des dernières années (figure 16). Dans la division d'évaluation 3K, l'effort a atteint son niveau le plus bas depuis 25 ans en 2019, avec environ 600 000 casiers levés, et est resté près de ce niveau au cours des deux dernières années. L'effort s'est principalement concentré dans la fosse de l'île Funk et les zones situées à l'ouest, les parties les plus éloignées au large de cette division d'évaluation semblent avoir été abandonnées. Dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L, l'effort a atteint un niveau historique de près d'un million de casiers levés en 2017, mais a rapidement diminué pour atteindre le niveau le plus bas de la série chronologique en 2020, avec un peu plus de 300 000 casiers levés. L'effort est demeuré près de ce niveau en 2021. Dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, l'effort a augmenté rapidement de 1992 au milieu des années 2000 et a oscillé à un niveau similaire d'environ 1,5 à 2 millions de casiers levés par an avant de diminuer à environ 1 million de casiers levés en 2019 et 2020. L'effort a augmenté pour atteindre environ 1,4 million de casiers levés en 2021. Une réduction substantielle de l'effort de pêche a été observée dans la ZGC 3N200 au cours des trois dernières années, avec une activité pratiquement nulle le long de la queue du Grand Banc. Dans la division d'évaluation 3Ps, l'effort a atteint son niveau le plus bas depuis 25 ans en 2020, mais a augmenté en 2021 pour atteindre près de 300 000 casiers levés. Dans la division d'évaluation 4R3Pn, l'effort est demeuré faible par rapport aux autres divisions d'évaluation et a atteint en 2020 son niveau le plus bas depuis plus de 25 ans. L'effort a été faible ces dernières années, avec moins de 100 000 casiers levés par an, et se limite à quelques ZGC. L'activité de pêche a été considérablement réduite dans la zone extracôtière

---

(ZGC OS 8) de cette division d'évaluation et la pêche est principalement concentrée dans les ZGC 12C, 12D, 12E et 12F.

Les CPUE de la pêche ont tendance à accuser un retard d'un à deux ans par rapport aux tendances de la biomasse des relevés dans la plupart des divisions d'évaluation, de sorte que la pêche tarde généralement à refléter l'état du stock, ce qui est révélateur de l'hyperstabilité de l'indice des CPUE. Au cours des 25 dernières années, les CPUE ont montré une grande variabilité à la fois entre les divisions d'évaluation et au sein de celles-ci (figure 18). De 2015 à 2018, il y a eu une contraction spatiale considérable de l'activité de pêche associée à des niveaux élevés de CPUE; toutefois, des augmentations ont été observées dans de nombreuses zones au cours des trois dernières années (figure 17). Les CPUE de la pêche sont généralement les plus élevées dans la division 3L de l'OPANO. Toutefois, ces dernières années, les divisions d'évaluation 3K et 3Ps ont également enregistré des niveaux élevés de CPUE de la pêche.

Dans l'ensemble, les résultats de la pêche ont été médiocres en 2017 et 2018, avec des CPUE normalisées à un niveau historiquement bas (figure 19). En 2021, les CPUE normalisées globales ont augmenté pour dépasser la moyenne de la série chronologique. Dans la division d'évaluation 2HJ, à environ 6 kg/casier, les CPUE normalisées étaient inférieures à la moyenne de la série chronologique en 2021 (figure 18). Le couplage de taux de prise réduits ou stables avec la contraction de la pêche dans les zones centrales de concentrations connues de biomasse exploitable indique l'hyperstabilité de l'indice des CPUE dans cette division d'évaluation, et en particulier dans sa partie méridionale, la ZGC la plus septentrionale montrant plus clairement des signes d'épuisement des ressources dans les données de pêche, même dans les zones de pêche historiquement les plus performantes du chenal de Cartwright. Dans la division d'évaluation 3K, les CPUE normalisées se sont relevées de leur plus bas niveau de la série chronologique enregistré en 2017 de 5 kg/casier et a dépassé la moyenne de la série chronologique en 2021, avec plus de 10 kg/casier. Dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L, les CPUE normalisées étaient près du niveau moyen de la série chronologique d'environ 11 kg/casier en 2021 et les zones qui ont connu des baisses spectaculaires des CPUE de 2017 à 2019 se sont améliorées au cours des deux dernières années. Dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, les CPUE normalisées étaient près du niveau moyen de la série chronologique d'environ 14 kg/casier en 2021. Dans la division d'évaluation 3Ps, le déclin des CPUE de cette pêche a été à la fois abrupt et généralisé de 2010 à 2017; toutefois, toutes les principales zones de pêche ont amélioré leurs taux de prise. Les CPUE normalisées à 16 kg/casier étaient près du niveau le plus élevé de la série chronologique en 2021. Enfin, dans la division d'évaluation 4R3Pn, les CPUE normalisées sont restées à un niveau parmi les plus élevés de la série chronologique de 7 kg/casier en 2021.

Dans l'ensemble, la combinaison des débarquements, des schémas spatiaux et de la répartition spatiale des taux de prise provenant des différentes sources de données sur la pêche suggère que la pêche reste la plus forte dans une zone agrégée le long du Grand Banc au nord, dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, et la plupart des divisions d'évaluation, à l'exception de la division d'évaluation 2HJ, ont subi des améliorations au cours des trois dernières années.

Les données des observateurs en mer sur la composition des carapaces sont utilisées pour déduire la dynamique du recrutement dans la biomasse. La couverture par les observateurs a été médiocre ces dernières années et était trop faible dans toutes les divisions d'évaluation en 2020, et dans les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières), 3Ps, et 4R3Pn en 2021 pour être utilisée pour déduire les tendances dans l'évaluation du stock. Dans la division d'évaluation 2HJ, les données des observateurs indiquent que la proportion et l'ampleur des crabes à nouvelle carapace ont considérablement diminué en 2016 et 2017. En 2018, la



---

présence de crabes à carapace molle et de crabes résiduels dans la pêche a augmenté, mais il y a eu une forte diminution des crabes résiduels en 2019 (figure 20, figure 21). Toutefois, le niveau d'échantillonnage des observateurs a été très faible dans la division d'évaluation 2HJ en 2018 et il est probable que l'augmentation enregistrée en 2018 ne soit pas une représentation fidèle des taux et de la composition des prises cette année-là. Les données des observateurs en 2021 ont montré une composition des prises dominée par les crabes résiduels. La pêche de la division d'évaluation 3K a observé des taux de prise globaux de crabes résiduels et de recrues à un niveau constamment bas depuis 2008, mais des augmentations ont été observées en 2019 et en 2021. La composition des prises observée a été relativement cohérente pendant la majeure partie de la série chronologique. Dans les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières) et 3LNO (eaux extracôtières), la compilation des recrues et des crabes résiduels était à son niveau le plus bas en 2018, mais de légères augmentations des recrues ont été observées dans les deux divisions d'évaluation en 2019 et dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO en 2021. Dans la division d'évaluation 3Ps, le recrutement et les composantes résiduelles de la biomasse observés au cours de la pêche ont diminué de plus de la moitié de 2011 à 2017. En 2018, une forte augmentation des taux de prise observés des recrues s'est produite, indiquant une forte vague de recrutement entrant dans le système, suivie d'une augmentation des crabes résiduels en 2019. La couverture par les observateurs a été extrêmement faible dans la division d'évaluation 4R3Pn en 2019 et les taux et la composition des prises ne sont très probablement pas représentatifs de la ressource dans cette division d'évaluation.

La pêche a fortement épuisé la biomasse exploitable dans toutes les divisions d'évaluation au cours des dernières années (figure 22, figure 23). Les taux de prise en fin de saison se sont améliorés dans toutes les divisions d'évaluation, à l'exception de 2HJ, au cours des trois dernières années, les taux de prise en fin de saison étant particulièrement élevés dans la division d'évaluation 3Ps et les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, de près de 10 kg/casier. Dans la division d'évaluation 2HJ, les taux d'épuisement ont été relativement constants de 2014 à 2018, mais l'épuisement a été beaucoup plus rapide au cours des trois dernières années (figure 24). Cette situation est particulièrement préoccupante compte tenu de la contraction de la pêche dans les deux centres dominants que sont les chenaux de Hawke et de Cartwright. Dans la division d'évaluation 3K, des taux de prise relativement élevés ont été observés au début de la saison de pêche, mais la biomasse s'est toutefois épuisée de façon rapide et abrupte au cours des dernières années (figure 25). Dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L, la biomasse n'a connu aucun épuisement évident de 2011 à 2013, mais n'a cessé de s'épuiser depuis, au point où la pêche de 2019 a commencé près de ses niveaux les plus bas et s'est terminée au plus bas niveau de la série chronologique, la biomasse affichant un épuisement très abrupt tout au long de la saison (figure 26). Toutefois, en 2020 et 2021, les taux de prise en fin de saison étaient beaucoup plus élevés que les trois années précédentes. Dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, il n'y a eu qu'un léger épuisement de la biomasse entre 2010 et 2014, mais le taux d'épuisement s'est accéléré depuis lors (figure 27). En 2020 et 2021, les taux de prise du début de la saison étaient plus élevés que les trois années précédentes et le taux de prise de la fin de saison en 2021 était le plus élevé depuis 2015 (figure 23). Dans la division d'évaluation 3Ps, un épuisement rapide à la suite de prélèvements minimes s'est produit en 2016 et 2017. Toutefois, un épuisement minime a été observé depuis (figure 28). En 2021, les taux de prise de début et de fin de saison étaient les plus élevés des vingt dernières années (figure 23). Dans la division d'évaluation 4R3Pn, les pentes de régression linéaire de 2017 à 2020 étaient extrêmement raides, ce qui indique un épuisement rapide de la biomasse (figure 29). En 2021, les taux de prise sont apparus variables tout au long de la saison, sans indication d'épuisement. L'épuisement relativement constant en une année, et ce pour la plupart des années dans toutes

---

les divisions d'évaluation a permis de calculer des estimations de la biomasse exploitable selon Delury qui pourraient être utilisées comme facteurs de mise à l'échelle (figure 30), comme décrit dans la section Méthodologie.

## **Biomasse**

Les relevés plurispécifiques au chalut indiquent que l'indice global de biomasse exploitable a culminé au début de la série de relevés (1995–98) (figure 31). L'indice a chuté d'un sommet près de 400 kilotonnes à la fin des années 1990 à environ 150 kilotonnes en 2003, puis a varié sans tendance jusqu'en 2013. De 2013 à 2016, la biomasse exploitable a diminué de 80 % pour atteindre un niveau historiquement bas d'environ 33 kilotonnes. Des augmentations modestes ont été observées dans l'indice de la biomasse exploitable des relevés au chalut au cours des trois ou quatre dernières années, et l'indice de la biomasse exploitable était près de la moyenne de la série chronologique en 2020. Le relevé au chalut n'a pas eu lieu dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO en 2021, et l'indice de la biomasse exploitable du relevé au chalut au niveau du stock n'a donc pas été mis à jour. Toutefois, la refonte du relevé collaboratif au casier d'après-saison et l'incorporation ultérieure de stations sur une zone beaucoup plus vaste ont permis à l'indice de la biomasse exploitable du relevé au casier de mieux s'aligner temporellement sur l'indice de la biomasse exploitable du relevé au chalut, au lieu d'être décalé par rapport aux tendances du relevé au chalut, comme c'était le cas avec le plan de relevé précédent. Les deux relevés mesurent désormais à peu près les mêmes zones, à peu près au même moment. Par conséquent, l'indice de la biomasse exploitable du relevé au casier a été utilisé exclusivement pour les tendances de la biomasse exploitable au niveau du stock en 2021. Cet indice a également montré une tendance à l'augmentation de la biomasse exploitable (figure 31).

Le faible niveau général de la biomasse exploitable au cours des dernières années a été associé à une concentration de crabes exploitables dans des zones localisées dans toutes les divisions d'évaluation. Toutefois, malgré cette contraction, des signes d'amélioration localisée ont été observés au cours des deux dernières années (figure 32, figure 33). Il convient de noter en particulier l'augmentation des taux de prise dans les parties nord et est de la division 3L lors des relevés de l'automne 2019 et 2020 et dans la partie est de la division 3L lors des relevés du printemps 2019. De plus, les relevés de l'automne et du printemps 2019 et le relevé de l'automne 2020 ont révélé des prises notables de crabes exploitables le long de la bordure orientale de la division 3N, où il n'y a pas eu de signes de crabes exploitables depuis 2015.

Les tendances générales des indices de la biomasse exploitable des relevés au chalut et au casier masquent la variabilité spatio-temporelle entre les divisions d'évaluation (figure 34, figure 35), ainsi que les facteurs de confusion potentiels survenant dans une zone donnée. Dans la division d'évaluation 2HJ, l'indice de la biomasse exploitable des relevés au chalut est resté faible et l'indice de la biomasse exploitable des relevés au casier a diminué en 2021. En raison de la réduction de la couverture des relevés au chalut dans la division d'évaluation 2HJ en 2021, l'indice de la biomasse exploitable des relevés au chalut pourrait être surestimé en 2021 (figure 36). Malgré la cohérence entre les deux séries chronologiques, l'interprétation de l'état des stocks a été compromise durant les dernières années par les relevés au casier incomplets de 2017 à 2019 et la couverture réduite des relevés plurispécifiques d'automne au chalut en 2019 et en 2021. Les estimations ponctuelles de 2017 et 2019 tirées des séries chronologiques de relevés au casier dans la division d'évaluation 2HJ sont considérées comme incomplètes en raison de données incomplètes et n'ayant pas été recueillies de la façon appropriée dans le cadre des relevés collaboratifs au casier d'après-saison de ces années; en effet, plusieurs des stations de base n'ont pas été échantillonnées, et une grande partie des données n'ont pas été recueillies correctement et ne sont donc pas disponibles aux fins des

---

analyses. Dans la division d'évaluation 3K, l'indice de la biomasse exploitable des relevés au chalut a augmenté au cours des trois dernières années pour atteindre des sommets près de ceux de la série chronologique (figure 34). Contrairement à la division d'évaluation 2HJ, les simulations de l'effet de la réduction de la couverture des relevés au cours des dernières années n'étaient pas cohérentes sur le plan directionnel (figure 36). Des augmentations de l'indice de la biomasse exploitable des relevés au casier ont également été observées au cours des trois dernières années dans cette division d'évaluation (figure 35). Dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L, l'indice de la biomasse exploitable des relevés au casier a augmenté au cours des trois dernières années, mais est resté inférieur à la moyenne de la série chronologique en 2021 (figure 35). Des signes d'amélioration de cette division d'évaluation ont été observés dans les relevés au casier côtiers du MPO en 2019 et 2020, avec une expansion spatiale des taux de prise élevés de 2019 à 2021 dans les baies étudiées (figure 7). Dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, les indices de la biomasse exploitable des relevés au chalut et au casier ont tous deux augmenté par rapport aux niveaux les plus bas de la série chronologique de 2016 à 2018 (figure 34, figure 35); cependant, il n'y a pas eu de relevé au chalut dans cette division d'évaluation en 2021, et la série chronologique des relevés au casier a donc été utilisée pour déduire les tendances. L'indice de la biomasse exploitable des relevés au casier a augmenté en 2021. Dans la division d'évaluation 3Ps, l'indice de la biomasse exploitable a augmenté en 2021 pour atteindre un niveau décennal élevé dans la série chronologique des relevés au chalut et au casier (figure 34, figure 35). Dans la division d'évaluation 4R3Pn, l'indice de la biomasse exploitable des relevés au casier a augmenté au cours des trois dernières années pour atteindre des sommets près de ceux de la série chronologique (figure 35).

Bien que près de 50 % des sites d'échantillonnage aient été déterminés aléatoirement depuis 2018, la couverture spatiale restreinte des stations de base dans le cadre des relevés collaboratifs au casier d'après-saison mesure essentiellement la biomasse exploitable des lieux de pêche principaux, fournissant une mesure similaire aux CPUE de la pêche. Là où la pêche et les relevés collaboratifs au casier d'après-saison se concentrent sur une répartition spatiale se limitant aux plus grands regroupements de la biomasse exploitable, il en a résulté un risque d'hyperstabilité des indices tirés de ces deux sources. Les relevés au chalut, qui englobent l'échelle spatiale dans son intégralité, détectent généralement les changements de biomasse avant qu'ils ne soient détectés par les stations de base des relevés collaboratifs au casier d'après-saison (Pantin *et al.* 2022) ou la pêche (figure 37). Ce décalage entre l'analyse des signaux de changement de la biomasse et les mesures reflète probablement l'inclusion des zones marginales dans les relevés au chalut, où, en partant de l'hypothèse d'un certain degré de régulation dépendant de la densité, les signaux de changement de la taille du stock devraient survenir en premier. L'inclusion des stations aléatoires depuis 2018 dans l'évaluation actuelle du stock a fait évoluer la répartition des relevés collaboratifs au casier d'après-saison vers une répartition plus près de celle des relevés au chalut.

Collectivement, les mesures des relevés et de la pêche sont cohérentes et indiquent une biomasse exploitable qui s'est améliorée au cours des trois ou quatre dernières années.

## **Recrutement**

Dans la plupart des divisions d'évaluation, la biomasse exploitable était dominée par les recrues à venir (figure 34). Dans la division d'évaluation 2HJ, le recrutement dans la biomasse exploitable a peu changé dans la majeure partie de la série chronologique. Le relevé au chalut de 2021 indique que le recrutement restera inchangé, ce qui laisse entrevoir peu de changements dans les perspectives de pêche pour 2022. Dans la division d'évaluation 3K, les indices de recrutement dans la biomasse exploitable tirés des relevés au chalut et au casier ont

---

augmenté en 2021 (figure 34, figure 38), ce qui laisse entrevoir un potentiel d'amélioration de la pêche en 2022. La biomasse exploitable a été constituée en grande partie de recrues à venir tout au long de la série chronologique (env. 50 % à 75 %), mais la proportion de crabes résiduels a augmenté au cours des trois dernières années par rapport aux faibles niveaux antérieurs. Dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, le recrutement dans la biomasse exploitable a atteint ou frôlé les niveaux les plus bas de la série chronologique, tant pour les relevés au chalut que pour les relevés au casier, de 2015 à 2017, mais il a augmenté au cours des quatre dernières années. L'indice de recrutement dans la biomasse exploitable a légèrement augmenté en 2021, ce qui laisse présager une amélioration de la pêche en 2022. Dans la zone division d'évaluation 3Ps, le déclin de la biomasse exploitable, qui a atteint son niveau le plus bas en 2016, et l'augmentation ultérieure en 2017 reflètent les tendances en matière de recrutement. Le recrutement global dans la biomasse exploitable a été à son niveau le plus bas observé dans les relevés au chalut, mais a commencé à augmenter en 2017. En raison des écarts dans les séries chronologiques des relevés au chalut et des relevés au casier, il est possible d'interpréter les tendances générales, mais les changements d'une année sur l'autre risquent de passer inaperçus. Il y a eu des signaux contradictoires entre la série chronologique des relevés au chalut et celle des relevés au casier en ce qui concerne la composition de la biomasse exploitable : les baisses des taux de prise de recrues dans la série chronologique des relevés au casier en 2021 n'ont pas été observées dans la série chronologique des relevés au chalut.

Pour les divisions d'évaluation où il n'y a pas de relevés au chalut, seuls des indices dérivés des relevés au casier sont utilisés. Dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L, le recrutement dans la biomasse exploitable n'a cessé de diminuer pour atteindre un creux de la série chronologique en 2017. Bien que le recrutement ait augmenté au cours des quatre dernières années, il reste inférieur à la moyenne de la série chronologique (figure 38). Dans la division d'évaluation 4R3Pn, le recrutement dans la biomasse exploitable a été faible de 2014 à 2017, mais il a augmenté pour atteindre un sommet dans la série chronologique en 2021, laissant présager des améliorations potentielles de la pêche en 2022. Ces dernières années, la biomasse exploitable a été dominée par les recrues.

En ce qui concerne les perspectives au-delà de 2022, les indices d'abondance des prérecrues pour les relevés au chalut et au casier fournissent un indice des perspectives de recrutement pour les deux à quatre prochaines années (figure 39, figure 40, figure 41). Cependant, la proportion et le taux d'adolescents ayant une largeur de carapace de 65 à 94 mm qui atteint la biomasse exploitable, mesurée par ces relevés, dépend de plusieurs facteurs, dont la mortalité, l'incidence de saut de mue et la taille à laquelle le crabe subit sa dernière mue. La répartition des crabes prérecrues suit de près celle des crabes exploitables et les changements observés dans la répartition des crabes exploitables se reflètent également dans les prérecrues (figure 42, figure 43). Les tendances récentes des indices de prérecrues obtenus lors des relevés au chalut et au casier indiquent un potentiel d'amélioration du recrutement dans la biomasse exploitable dans les années à venir (figure 40, figure 41). Toutefois, les taux de prise de prérecrues tirés des relevés au casier ont diminué au cours des deux dernières années dans la plupart des divisions d'évaluation, ce qui suggère qu'ils ont peut-être atteint leur maximum (figure 41). Dans la division d'évaluation 2HJ, l'indice d'abondance des prérecrues a été relativement faible ces dernières années, augmentant légèrement en 2020 pour diminuer en 2021 (figure 40). Une tendance similaire a été observée au cours des deux dernières années dans les taux de prise des prérecrues tirés des relevés au casier (figure 41). Ces dernières années, il y a eu des signaux contradictoires entre les indices d'abondance des prérecrues obtenus lors des relevés au chalut et des relevés au casier dans les divisions d'évaluation 3K, 3LNO (eaux extracôtières) et 3Ps, soit une augmentation dans les relevés au chalut et une diminution dans les relevés au casier (figure 40, figure 41), mais les deux indices ont montré

---

des augmentations dans la division d'évaluation 3K en 2021 et l'indice des relevés au chalut n'a pas pu être mis à jour pour les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO en 2021. L'indice global d'abondance des prérecrues obtenu lors de relevés au casier pour les eaux côtières de la division d'évaluation 3L a atteint un sommet dans la série chronologique en 2019-2020 (figure 40). En 2021, les taux de prise des prérecrues ont diminué, mais demeurent élevés pour la série chronologique. Dans la division d'évaluation 4R3Pn, l'indice d'abondance des prérecrues obtenu lors des relevés au casier a légèrement diminué en 2021, après une période où il a été relativement élevé au cours des dernières années.

En ce qui concerne les perspectives de recrutement à long terme, l'abondance relativement faible des petits crabes (largeur de carapace inférieure à 50 mm) depuis le début des années 2000 (figure 44) peut suggérer un potentiel de recrutement globalement faible à long terme par rapport aux niveaux enregistrés entre le milieu et la fin des années 1990. La forte vague de petits crabes ayant été observée lors des relevés au chalut de 2013-2014 était largement localisée dans les divisions d'évaluations 2HJ et 3K (figure 45). Les légères augmentations de l'abondance de petits crabes au sein de la population en 2017 et davantage en 2019-2020 étaient les plus prononcées dans la division d'évaluation 3K et les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO. Les niveaux récents d'abondance des petits crabes ne sont généralement pas aussi importants que les vagues historiques. Par exemple, les relevés au chalut du printemps ont révélé un niveau relativement élevé de petits crabes dans la division d'évaluation 3Ps en 2010 (figure 45) qui est presque certainement associé à des augmentations marquées des nouvelles recrues à nouvelle carapace de 2017 à 2019 dans cette division d'évaluation (figure 34). De 2013 à 2019, on a observé une répartition vaste relativement stable de la faible ampleur des prises de petits crabes dans la division d'évaluation 3Ps (figure 45), ce qui laisse présager de faibles perspectives après la vague de recrutement qui se dessine actuellement et qui profitera à la biomasse exploitable et à la pêche au cours des prochaines années; toutefois, cet indice a légèrement augmenté en 2021. Le sommet de l'abondance des petits crabes observé dans le relevé au chalut dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO en 2010 a probablement commencé à contribuer à la biomasse exploitable dans cette division d'évaluation au cours des dernières années (figure 34, figure 45). Les améliorations récentes de la couverture des casiers à petites mailles dans les relevés collaboratifs au casier d'après-saison permettent de disposer d'une courte série chronologique pour déduire les tendances temporelles de l'abondance des petits crabes. Les taux de prise de ces petits crabes présentent des résultats similaires à ceux des relevés au chalut, soit des augmentations dans les divisions d'évaluation 2HJ, 3LNO (eaux extracôtières) et 3Ps, et un déclin dans la division d'évaluation 3K (figure 46). Les données des relevés au casier montrent également une augmentation des taux de prise dans la division d'évaluation 4R3Pn et une diminution dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L. La distribution des petits crabes ne s'est pas contractée ces dernières années dans la même mesure que celle des crabes exploitables (figure 47, figure 48), les petits crabes étant toujours capturés dans la plupart des mêmes zones malgré des volumes de prises généralement plus faibles par rapport à la première partie de la série chronologique.

## Femelles

Le régime de gestion des stocks de crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador (comme la plupart des autres stocks de crabes des neiges faisant l'objet d'une pêche commerciale) exclut toutes les femelles et une grande partie des mâles reproducteurs de l'exploitation. Les pêches ciblent uniquement les mâles de la plus grande taille, qui constituent une petite fraction de la population totale. On estime que l'adoption d'une stratégie de gestion qui consiste à maintenir une biomasse résiduelle suffisante des mâles de la plus grande taille, associée à la capacité

---

des mâles adolescents et adultes de taille non réglementaire de s'accoupler et de se reproduire correctement, permet de protéger la capacité reproductrice du stock.

Bien que l'abondance relative des femelles matures était généralement plus élevée au milieu des années 1990 (figure 49), elle a oscillé tout au long de la série chronologique à l'échelle de toutes les divisions d'évaluation (figure 45). La série chronologique de l'abondance des femelles matures a été particulièrement variable dans la division d'évaluation 2HJ et il y a eu de faibles estimations de l'abondance, comme en 2020, 2015 et 2011. Une surveillance attentive de cette tendance, en particulier à la lumière des diminutions de la taille des mâles à la dernière mue dans cette division d'évaluation (voir la section sur la taille à maturité), sera importante pour l'avenir, car cela pourrait avoir de graves conséquences sur le potentiel de reproduction dans la division d'évaluation 2HJ et potentiellement dans d'autres divisions d'évaluation, compte tenu de la connectivité des populations en amont ou en aval. L'indice d'abondance des femelles matures dans la division d'évaluation 3K a augmenté de manière particulièrement spectaculaire en 2020, mais cette augmentation est due à un petit nombre de traits avec des prises très importantes (figure 50), comme l'indiquent les grandes barres d'erreur dans l'estimation (figure 45). Le schéma global de répartition spatiale observé lors des deux dernières années est caractéristique de la présence dominante de femelles matures dans les eaux peu profondes (figure 50, figure 51). Par exemple, leur abondance relativement élevée était constamment observée à la hauteur du banc Hamilton et des plateaux côtiers de la division d'évaluation 2HJ, dans les parties ouest peu profondes de la division d'évaluation 3K, et dans les eaux peu profondes au nord du Grand Banc dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO (figure 50). Dans la division d'évaluation 3Ps, généralement la moins profonde des divisions, les femelles se concentrent principalement dans les eaux des parties centrales de la division, en périphérie du banc de Saint-Pierre et du banc Green (figure 51). Ces zones peu profondes, où se produit la majeure partie de la reproduction du crabe des neiges, sont généralement très froides. Mullooney *et al.* (2018a) ont décrit les migrations de reproduction hivernales et printanières des crabes femelles et mâles dans les eaux peu profondes le long des zones extracôtières du plateau de Terre-Neuve-et-Labrador, un comportement connu dans certaines baies côtières depuis des décennies.

Les améliorations récentes de la couverture des casiers à petites mailles dans les relevés collaboratifs au casier d'après-saison permettent de disposer d'une courte série chronologique pour déduire les tendances temporelles de l'abondance des femelles matures. Ces dernières années, les taux de prise des femelles matures ont diminué dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L et dans la division d'évaluation 4R3Pn, tandis que les tendances récentes ont été variables dans les autres divisions d'évaluation (figure 52).

La capture sporadique de femelles par le relevé au chalut tout au long de la série chronologique pourrait refléter leur petite taille. Cette séquence correspond à un « creux » dans les répartitions de la fréquence de taille tirées des relevés au chalut Campelen (figure 53, figure 54), et à une faible capturabilité présumée. Cependant, la variabilité des indices d'abondance annuelle pourrait également refléter les changements démographiques de cette composante de la population. Des vagues cycliques d'abondance des femelles ont été décrites dans d'autres zones, notamment dans le nord du golfe du Saint-Laurent (Sainte-Marie 1993; Sainte-Marie *et al.* 1996). Par exemple, certaines vagues chronologiques d'abondance relativement élevée de femelles matures sont manifestes dans les données, y compris celles des relevés au chalut de 2008–09 (figure 49).

On ne connaît pas la mesure dans laquelle l'abondance des femelles matures influence le recrutement futur. Fait intéressant, certaines des plus importantes vagues de recrutement observées historiquement au sein du stock se sont produites à des périodes de faible abondance des femelles matures. Par exemple, le crabe dont la largeur de la carapace est de

---

15 à 25 mm observé lors des relevés de 2001–02 (figure 53) aurait presque certainement été âgé de deux à trois ans (Sainte-Marie *et al.* 1995) et a donc été produit à partir des niveaux d'abondance relativement faibles des femelles matures qui ont eu lieu de 1998 à 2000 (figure 49). Des recherches supplémentaires sur l'importance de l'abondance des femelles dans la régulation de la productivité du stock sont nécessaires.

## Environnement

Dans l'ensemble, pratiquement toutes les composantes de la population étaient à des niveaux faibles dans toutes les divisions d'évaluation au cours des dernières années (figure 53, figure 54), mais certaines d'entre elles montrent des améliorations. Ce constat indique que ce stock avait globalement atteint un état non productif au cours de la majeure partie de la dernière décennie, mais que les conditions semblent s'améliorer depuis les trois dernières années. Des températures de fond plus froides semblent encourager la mue terminale du crabe des neiges à de petites tailles, ce qui entraîne un taux de recrutement et un rendement par crabe relativement faibles dans une classe d'âge donnée (Dawe *et al.* 2012). Ce résultat semble particulièrement s'appliquer à de faibles densités de population de grands mâles (Mullowney et Baker 2021). Cependant, le recrutement est plus fortement affecté par les effets positifs des conditions environnementales froides sur la production des classes d'âge (Dawe *et al.* 2008; Marcello *et al.* 2012) que par les effets négatifs des conditions froides sur la taille à la mue terminale. Ce constat correspond aux effets positifs des conditions froides dans la promotion de la survie au début et au milieu de la vie et, par conséquent, dans l'augmentation des densités de crabes dans la population. Des températures de fond froides ont été enregistrées entre le milieu des années 1980 et le milieu des années 1990, et entre 2012 et 2017 environ (Cyr *et al.* 2022). L'émergence récente (modeste) de petits crabes observée dans de nombreuses zones du plateau de Terre-Neuve-et-Labrador a été associée à un refroidissement général des conditions océanographiques au cours de ces dernières années.

Au cours des quatre dernières années, les températures de fond au printemps et à l'automne ont été généralement plus élevées que celles de la période de référence 1991–2020 (figure 55, figure 56). L'année 2021 a été particulièrement chaude, l'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador (Cyr et Galbraith 2021) indiquant qu'il s'agissait de l'une des trois années les plus chaudes de la série chronologique de plus de 70 ans (Cyr *et al.* 2022). Bien que le retour des températures plus froides au cours des dernières années (2012 à 2017) constitue un facteur positif qui semble avoir favorisé l'émergence d'une modeste vague de petits crabes, il convient de modérer les attentes futures, étant donné les conditions climatiques qui demeurent relativement chaudes. La fluctuation considérable des indices du climat océanographique au cours de la dernière décennie entraîne une incertitude au-delà du court terme, mais la tendance générale est au réchauffement. À l'échelle spatiale et temporelle, les températures de fond froides récemment observées ne sont pas aussi étendues qu'elles ne l'étaient à la fin des années 1980 et au début des années 1990; ces températures avaient donné lieu, au milieu des années 1990, aux niveaux de biomasse exploitable les plus élevés de la série chronologique (Mullowney *et al.* 2014). L'abondance à long terme du stock de crabes des neiges pourrait grandement dépendre de la mesure dans laquelle le réchauffement récent des températures se maintient, bien que l'on ne sache pas exactement de quelle façon les facteurs environnementaux, anthropiques et d'autres types, comme la prédation, auront une incidence sur la survie et la progression des vagues de recrutement tout au long du cycle biologique.

Une forte association de la biomasse exploitable avec le décalage de l'oscillation arctique (AO) et l'oscillation australe El Niño (SO) a également été démontrée (figure 57). Bien que l'association de ces indices et de la biomasse future soit cohérente avec un lien entre les conditions froides et la productivité élevée du stock (par exemple, une AO et une NAO positives

---

entraînent généralement des conditions froides le long du plateau de Terre-Neuve-et-Labrador), d'autres facteurs climatiques tels que la glace de mer, la force et le moment de l'efflorescence, le mélange de l'eau, la disponibilité de la nourriture ou la dynamique du champ de prédateurs peuvent affecter la survie du crabe des neiges au cours des premières années de l'ontogenèse. L'analyse du décalage de l'AO et de l'SO prédit que la biomasse exploitable devrait continuer à augmenter à court terme, au-dessus des niveaux moyens de la série chronologique de la biomasse (figure 57), mais qu'elle devrait ensuite diminuer pour se rapprocher des niveaux moyens de la série chronologique. Toutefois, comme indiqué ci-dessus, la récente phase positive de l'NAO (c'est-à-dire relativement forte pendant la majeure partie de la période de 2013 à 2020) ne s'est pas traduite par des conditions de fond aussi froides que celles observées au début des années 1990, qui étaient associées aux niveaux les plus élevés de petits crabes jamais enregistrés. Une grande incertitude entoure la fiabilité des liens qualitatifs entre les récents événements climatiques et le potentiel de recrutement à long terme. Les liens directs étroits entre la biomasse future et les forçages climatiques tels que l'NAO (Colbourne *et al.* 2011) pourraient s'avérer faux si des facteurs supplémentaires tels qu'une pêche excessive ou une forte prédation affectent le recrutement et le rendement. De plus, sous l'effet des changements climatiques anthropiques, il n'est pas certain que ces oscillations à long terme persisteront comme par le passé ou qu'elles interagissent avec d'autres forçages.

On ne sait pas si, ni dans quelle mesure, les améliorations potentielles prévues par le climat seront affectées par la pêche. Dans un examen des moteurs de stocks, Mullowney *et al.* (2014) ont averti que la pêche avait le potentiel de contrôler plus fortement la dynamique de la productivité du stock si les taux d'exploitation étaient autorisés à augmenter pendant la phase de faible biomasse prévue. Jusqu'aux quelques dernières années, à la suite d'un changement de régime qui a abouti à l'effondrement de la majeure partie de la communauté des poissons à la fin des années 1980 et au début des années 1990 (Buren *et al.* 2014), la ressource de crabe des neiges semblait avoir grandement fait l'objet d'un contrôle ascendant associé à de faibles taux d'exploitation dans les plus grandes zones d'abondance (c.-à-d. les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO). Cependant, de récentes évaluations ont fait ressortir que d'autres facteurs, tels que le contrôle descendant résultant d'une exploitation et d'une prédation intensives, ont pris de l'importance. Au cours des deux dernières années, les taux d'exploitation des pêches ont considérablement diminué et l'indice de la biomasse exploitable s'est amélioré. Les taux d'exploitation élevés observés récemment dans toutes les divisions d'évaluation découlent directement du fait que les réductions de quotas ne correspondent pas à l'ampleur du déclin de la biomasse, et les conséquences involontaires telles que les réductions de la taille à la maturité chez les mâles (voir la section sur la taille à la maturité) peuvent sans aucun doute nuire à la régulation environnementale de la ressource.

En plus d'avoir une incidence directe sur la survie lors des premiers stades biologiques, les changements climatiques pourraient avoir des répercussions sur la productivité du crabe des neiges par d'autres façons, dont la prédation. Une transition générale prolongée vers des températures plus chaudes tout au long des années 2000 semble avoir eu des répercussions sur la ressource de crabes des neiges sous la forme d'une augmentation de la prédation (figure 58), alors que les populations de poissons des eaux tempérées ont réagi positivement à ce réchauffement (MPO 2014a; Rose et Rowe 2015; Pedersen *et al.* 2017). Si l'indice de mortalité par prédation est resté parmi les plus élevés ces dernières années, il a diminué par rapport aux sommets de 2016 à 2018 (figure 58). L'indice de mortalité par prédation est resté parmi les plus élevés dans les divisions 2J3K et 3LNO, mais a atteint sa valeur la plus basse depuis plus de 25 ans dans la division 3Ps. Au sein de la division 2J3K, la mortalité par prédation était nettement plus élevée dans la sous-division 2J que la sous-division 3K. Ces baisses des niveaux de prédation relative sont probablement le résultat d'une combinaison de baisses récentes de l'abondance des poissons prédateurs au cours des années froides du



---

milieu des années 2010, ainsi que de la vague la plus récente de petits crabes dépassant maintenant les tailles consommées par la plupart des prédateurs (c.-à-d., une largeur de carapace inférieure à 40 mm) (Chabot *et al.* 2008), comme en témoignent les augmentations de certains indices de prérecrues. On pense que l'effet régulateur de la prédation est le plus important sur les crabes de taille petite à moyenne, et l'on s'attend donc à un délai entre les diminutions de l'indice de mortalité par prédation et le recrutement dans la biomasse exploitable. Dans la plupart des divisions d'évaluation ces dernières années, la baisse de la mortalité due à la prédation, associée à la diminution actuelle des taux d'exploitation des pêches et à l'augmentation des indices d'abondance des prérecrues, laisse entrevoir des perspectives positives pour les deux à quatre prochaines années, si les niveaux de pression de la pêche demeurent suffisamment bas pour permettre au crabe de continuer à recruter dans la biomasse exploitable.

En ce qui concerne la productivité globale de l'écosystème, les conditions écosystémiques dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador indiquent un état de faible productivité. Les niveaux de la biomasse totale de poissons restent bien inférieurs à ceux d'avant l'effondrement des poissons au début des années 1990, mais certains indicateurs de l'écosystème (tendances de la biomasse et poids du contenu de l'estomac) semblent s'améliorer au cours des dernières années. Les améliorations s'étendent aux bases du réseau alimentaire, avec un retour à des conditions plus moyennes dans la structure de la communauté zooplanctonique au cours des dernières années, ce qui peut avoir un effet positif sur le transfert d'énergie vers les niveaux trophiques supérieurs.

## **Mortalité**

Jusqu'aux quelques dernières années, la trajectoire globale de la plupart des composantes de la population cible se résume en un déclin prolongé des indices d'abondance ou de biomasse pendant deux décennies dans toutes les divisions d'évaluation (figure 59). La trajectoire descendante du recrutement vers la biomasse exploitable s'est opposée à l'augmentation progressive des taux de mortalité totaux dans la composante exploitable de la population jusqu'en 2018. La mortalité totale chez le crabe exploitable a été très élevée dans toutes les divisions d'évaluation entre 2015 et 2017 (figure 60). Il n'existe pas d'indices de mortalité totale pour les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières) et 4R3Pn, car ce calcul dépend des données des relevés au chalut.

Dans la division d'évaluation 2HJ, l'indice de mortalité totale a augmenté en 2020 et 2021 et demeure le plus élevé dans cette division d'évaluation (figure 60). La tendance de la mortalité totale a reflété celle de la mortalité par pêche au cours des dernières années. Dans la division d'évaluation 3K, l'indice de mortalité totale a atteint ses niveaux les plus élevés (supérieur à 75 %) de 2016 à 2018, mais a fortement diminué au cours des trois dernières années. Les tendances récentes des indices de mortalité totale dans les divisions d'évaluation 2HJ et 3K sont probablement influencées par les déplacements des crabes dans la frontière entre ces divisions. Dans l'évaluation de 2019 (Baker *et al.* 2021), des preuves ont été présentées suggérant la possibilité que des recrues de la division d'évaluation 3K se soient déplacées dans les parties méridionales de la division d'évaluation 2HJ en tant que crabes résiduels en 2018. En 2019, rien n'indiquait que cette situation persistait et, par conséquent, le calcul de la mortalité totale basé sur les crabes résiduels actuels et les recrues et crabes résiduels précédents indiquait une mortalité totale très faible dans la division d'évaluation 3K. Ces questions sont susceptibles d'affecter les interprétations de l'état du stock et indiquent que le stock peut être évalué à des échelles spatiales inappropriées. L'indice de mortalité totale n'a pas été calculé pour les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO en 2021 en raison de l'absence de relevé au chalut dans cette division d'évaluation, mais il est faible depuis le

---

sommet de 2016. L'indice de mortalité totale des crabes exploitables a considérablement varié tout au long de la série chronologique dans la division d'évaluation 3Ps et était faible en 2021. La grande variabilité de l'indice de mortalité totale dans la division d'évaluation 3Ps reflète probablement la méthodologie fondée sur l'état de la carapace, où les classifications subjectives de l'état de la carapace peuvent être affectées par un relevé printanier.

### **Mortalité naturelle**

La maladie du crabe amer, une importante cause de mortalité naturelle, est mesurée de façon constante au sein de la population. Selon les observations macroscopiques des crabes capturés lors des relevés au chalut, cette maladie était présente à des niveaux généralement faibles dans les divisions 2J3KLNOPs de l'OPANO de 1995 à 2021 (figure 61). La prévalence et la diffusion de la maladie du crabe amer sur le plateau de Terre-Neuve-et-Labrador ont été décrites en détail par Dawe (2002) et semblent liées aux caractéristiques de la circulation (Dawe *et al.* 2010b) et la densité de petits crabes (Mullowney *et al.* 2011).

La maladie du crabe amer, qui est mortelle et touche principalement les crabes à nouvelle carapace des deux sexes, survient le plus souvent durant la mue (Dawe 2002). Bien que l'on sache que les analyses macroscopiques utilisées pour catégoriser les crabes comme étant infectés sous-estiment la prévalence réelle, et que les populations échantillonnées présentent des niveaux de maladie du crabe amer plus faibles lors des relevés au chalut que lors des relevés au casier, une étude s'appuyant sur des techniques avancées de réaction en chaîne de la polymérase (PCR) sur des spécimens recueillis depuis le milieu des années 2000 afin de déterminer la présence de l'infection, a montré que les tendances reflètent étroitement les schémas observés visuellement à l'échelle de région (données inédites du MPO).

À l'échelle spatiale, cette maladie a tendance à suivre un schéma où elle est la plus prévalente dans les eaux peu profondes près des zones côtières du plateau continental, et elle est pratiquement absente des zones plus profondes situées plus au large. Les relevés automnaux au chalut dans la division d'évaluation 2HJ y observent constamment une faible prévalence de la maladie du crabe amer, bien qu'elle ait dépassé 10 % pendant deux années consécutives, en 2015 et 2016, chez les crabes dont la largeur de carapace était comprise entre 60 à 75 mm (figure 61). La maladie du crabe amer est normalement la plus répandue dans la division d'évaluation 3K. Ces dernières années, des niveaux de maladie du crabe amer supérieurs à 10 % ont été observés chez des crabes dont la largeur de la carapace est supérieure à 94 mm dans la division d'évaluation 3K. Toutefois, la prévalence de maladie du crabe amer était limitée aux petites tailles habituelles de crabes dans le relevé de 2021. La maladie du crabe amer est normalement peu courante dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, mais une vague prolongée d'incidence relativement élevée a été observée dans cette division de 2001 à 2006 approximativement, notamment chez les crabes dont la largeur de carapace était comprise entre 40 et 59 mm. Cette vague soutenue de maladie du crabe amer correspondait probablement à la progression de la vague de recrutement observée lors des relevés au chalut de 2001 à 2003 sous la forme de crabes d'une largeur de carapace de 20 à 30 mm (figure 53), qui ont par la suite été observés parmi les prérecrues dans les relevés de 2008 à 2010 (figure 40).

Le groupe de tailles de crabes de cette population pour lequel l'évaluation relative aux répercussions de la maladie du crabe amer est la plus fiable est le groupe dont la largeur de carapace est comprise entre 40 et 59 mm, car ces individus dont la taille est de petite à moyenne sont souvent visiblement infectés (Mullowney *et al.* 2011). Dans l'ensemble, la prévalence relativement peu élevée de la maladie du crabe amer observée chez ce groupe de tailles au cours des dernières années est positive, puisqu'elle porte à croire que cette source de mortalité naturelle tue moins de crabes que par le passé. Cependant, elle est également

---

négligée, car elle suggère une diminution de la densité de ces animaux, ce qui représente les perspectives de la pêche pour l'avenir. Il sera important de surveiller cet indice alors que les vagues de petits crabes qui émergent actuellement atteignent des tailles couramment associées à cette maladie.

### **Mortalité par pêche**

La pêche contribue non seulement à la mortalité du crabe par les prélèvements directs qui sont effectués, mais aussi en raison des prises qui sont rejetées. Les crabes de taille non réglementaire ou les mâles de taille réglementaire à carapace molle qui sont capturés sont remis à l'eau, et sont ainsi soumis à de multiples facteurs de stress; leur taux de survie est pour l'instant inconnu. Le temps passé hors de l'eau, la température de l'eau et de l'air, la vitesse du vent, la lumière du soleil, la dureté de la carapace et la taille du crabe ont probablement tous une incidence sur le niveau de mortalité des crabes des neiges rejetés (Miller 1977; Dufour *et al.* 1997; Grant 2003; van Taemelen 2005; Urban 2015). Les rejets causent probablement plus de dommages et de mortalité chez les crabes à carapace molle que chez les crabes à carapace dure. De mauvaises pratiques de manipulation des crabes, qu'il s'agisse de leur faire subir une exposition prolongée sur le pont du navire ou de les jeter par-dessus bord, peuvent entraîner la perte de membres et des niveaux de mortalité plus élevés liés à la capture et au rejet des prises (Grant 2003).

Dans une étude réalisée dans la mer de Béring, Urban (2015) n'a prédit qu'une mortalité d'environ 5 % chez les crabes des neiges rejetés. Cette estimation est pratiquement identique à celle de Grant (2003) relative aux crabes des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador, sous réserve de l'utilisation de pratiques de manipulation exemplaires respectant notamment les exigences maximales en matière de distance des remises à l'eau et de temps d'exposition sur le pont. L'étude de Grant (2003) a toutefois montré que les taux de mortalité augmentaient de façon substantielle en cas d'utilisation de mauvaises pratiques de manipulation. Il convient de noter que ces deux études portaient avant tout sur les crabes à carapace dure et que les deux auteurs ont pris le soin d'indiquer que leur étude n'avait pas tenu compte de la mortalité latente non observée. Même en ne connaissant pas les taux de mortalité absolus liés aux rejets, une pratique exemplaire de la pêche du crabe des neiges à Terre-Neuve-et-Labrador consiste à réduire au minimum la mortalité et le gaspillage des crabes non retenus (particulièrement les prérecrues à carapace molle, qui sont les plus vulnérables et affichent probablement les plus hauts taux de mortalité liés aux rejets).

Ces dernières années, les divisions d'évaluation 2HJ et 3L (eaux côtières) ont suscité des préoccupations particulières, car les niveaux de rejets étaient très élevés, représentant environ 40 % des prises en 2019 (figure 62). Les données d'échantillonnage des observateurs en mer suggèrent que les rejets dans la division d'évaluation 2HJ étaient constitués principalement de crabes à carapace molle de taille réglementaire, tandis que l'essentiel des rejets dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L était constitué de crabes à carapace molle de taille inférieure à la taille réglementaire et de crabes à vieille carapace (figure 63). Par conséquent, les niveaux relatifs de gaspillage des ressources sous la forme de mortalité par rejet sont probablement les plus élevés dans la pêche de la division d'évaluation 2HJ, en supposant que la survie est la plus faible dans le cas du crabe à carapace molle. Les tendances relatives à la composition des rejets ne sont pas disponibles pour toutes les divisions d'évaluation en 2020 et pour les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières), 3Ps et 4R3Pn en 2021 en raison d'une couverture insuffisante par les observateurs en mer. En 2021, les niveaux de rejet ont diminué dans les divisions d'évaluation 2HJ et 3K et sont restés près du même niveau dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO (figure 62). L'incidence de la carapace molle a occupé une place relativement importante dans les prises observées dans les divisions d'évaluation 2HJ et 3K tout au long de la série chronologique et a été associée à un

---

recrutement et à une biomasse exploitable généralement faibles et en déclin. Toutefois, en 2021, la majorité des crabes rejetés dans la division d'évaluation 3K étaient des crabes à carapace dure de taille inférieure à la taille réglementaire, tandis que les crabes à carapace molle constituaient la majorité des rejets dans la division d'évaluation 2HJ. Dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, la majorité des rejets est également composée de crabes à carapace dure de taille inférieure à la taille réglementaire. Par le passé, la population de crabes à carapace molle devait être plus importante dans cette zone, étant donné que la ressource était constamment productive et qu'un fort recrutement avait lieu chaque année. Cette situation reflétait probablement l'imposition d'une gestion efficace des prélèvements, qui permettait de maintenir une biomasse résiduelle forte et ainsi d'éviter que les niveaux systématiquement élevés de crabes à carapace molle ne constituent une préoccupation majeure pour la pêche sous la forme de compétition pour les casiers.

Dans l'ensemble, des mesures devraient être prises non seulement pour limiter les captures de crabes à carapace molle, mais aussi pour mieux quantifier la prévalence de ces crabes dans la pêche et permettre une meilleure protection du recrutement à venir. En fin de compte, l'incidence élevée des crabes à carapace molle parmi les prises reflète l'inefficacité du prélèvement de la ressource. Il en résulte un gaspillage des prérecrues, au détriment des futures possibilités de pêche, qui entraîne une perte biologique à l'égard du potentiel de reproduction à venir.

On estime que la prévalence des crabes mâles à carapace molle de taille réglementaire dans la pêche est influencée par les dates de la saison de pêche et le niveau de la biomasse exploitable. D'un point de vue biologique, l'hiver est la période optimale pour pêcher le crabe des neiges afin d'éviter la présence d'individus à carapace molle dans les prises. Toutefois, s'il n'est pas possible d'organiser une pêche hivernale, la mortalité des mâles à carapace molle peut être réduite en pêchant au début du printemps, avant que les crabes qui viennent de muer ne soient capables de monter dans les casiers. Elle peut être encore réduite en maintenant un niveau de biomasse exploitable relativement élevé, ce qui maintient une forte compétition pour les casiers appâtés et une faible capturabilité des prérecrues immédiates à carapace molle moins compétitives, même pendant les pics de présence de crabes à carapace molle (Mullowney *et al.* 2021). Les niveaux de rejet dans la pêche sont généralement liés négativement aux CPUE, ce qui suggère que le maintien de CPUE élevées dans la pêche est une bonne stratégie de gestion pour éviter des rejets importants (figure 64) (Mullowney *et al.* 2018b).

Dans l'ensemble, les nombreuses lacunes du protocole sur les carapaces molles (décrites dans la section d'introduction de la pêche) compromettent son objectif de protection contre la mortalité due à la manipulation dans la pêche. Tel qu'il a été et continue d'être invoqué, le protocole sur les carapaces molles peut servir de base pour permettre et prolonger la pêche des crabes à carapace molle sous l'égide de la conservation plutôt que de prévenir la mortalité des crabes à carapace molle. Le protocole sur les carapaces molles, tel qu'il est actuellement invoqué, n'est pas un outil de conservation efficace pour se prémunir contre la mortalité due à la manipulation dans cette pêche et devrait être réexaminé.

Les tendances de la mortalité totale reflètent généralement celles de la mortalité par pêche, telle qu'elle est mesurée par les indices du taux d'exploitation. Les divisions d'évaluation dans lesquelles on enregistre actuellement un rétablissement sensible de la biomasse exploitable (c.-à-d., les divisions 3K et 3LNO [eaux extracôtières]) sont associées à des taux de mortalité totale et à une réduction connexe des taux d'exploitation, tandis que celles qui demeurent à des niveaux faibles avec peu de signes de rétablissement (2HJ) correspondent à des taux élevés et persistants de mortalité totale et d'exploitation (figure 60). Les données indiquent que la réduction des taux d'exploitation constitue une stratégie efficace pour faciliter le rétablissement

---

de la biomasse exploitable. Ce constat est davantage soutenu par la présence de composants résiduels plus importants dans la biomasse exploitable dans les zones moins fortement exploitées. En général, le maintien de taux de prise élevés est une bonne stratégie de gestion pour éviter des rejets importants (figure 65).

Dans la division d'évaluation 2HJ, l'indice du taux d'exploitation (ITE) a augmenté en 2021 (figure 60). Puisque les prélèvements sont demeurés inchangés en 2022, l'ITE augmenterait davantage pour atteindre plus de 60 % de l'indice de la biomasse exploitable. Dans la division d'évaluation 3K, l'ITE a diminué, passant d'un sommet décennal en 2017 à un niveau parmi les plus bas de la série chronologique en 2021. Dans l'hypothèse d'un statu quo des prélèvements en 2022, l'ITE continuerait à diminuer. Dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, l'ITE a été multiplié par cinq entre 2014 et 2017, mais est retombé en dessous de la moyenne de la série chronologique en 2021. L'ITE resterait près de ce niveau en cas de statu quo des prélèvements en 2022. L'ITE issu des relevés au chalut est habituellement utilisée dans ce calcul dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, mais l'estimation tirée des relevés au casier a été utilisée pour 2021 dans la série chronologique en l'absence de données des relevés au chalut.

Aucun indice de la biomasse exploitable issu des relevés au chalut n'est disponible dans les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières) et 4R3Pn pour calculer les ITE. Par conséquent, les séries chronologiques plus courtes des relevés au casier servent de base (figure 66). L'indice de la biomasse exploitable issu des relevés au casier est également utilisé pour la division d'évaluation 3Ps, étant donné que le relevé au chalut a lieu au cours de la saison, et non après la saison comme dans les autres divisions d'évaluation. Dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L, l'ITE issu des relevés au casier a augmenté en 2013 et est restée à son niveau le plus élevé observé jusqu'en 2018, mais a diminué pour atteindre des niveaux près des niveaux les plus bas de la série chronologique en 2021. Des prélèvements inchangés diminueraient l'indice du taux d'exploitation pour atteindre le niveau le plus bas de la série chronologique en 2022. Les conséquences d'une exploitation aussi élevée au cours des dernières années demeurent inconnues, mais le maintien de tels niveaux d'exploitation augmente le risque que la pêche cause des dommages biologiques au détriment de la ressource. Dans la division d'évaluation 3Ps, l'ITE dérivé des relevés au casier a légèrement augmenté en 2021. Dans l'hypothèse d'un statu quo des prélèvements en 2022, l'ITE tomberait à son niveau le plus bas de la série chronologique. Dans la division d'évaluation 4R3Pn, l'ITE dérivé des relevés au casier a augmenté pour atteindre plus de 60 % en 2021. Toutefois, avec le statu quo des prélèvements en 2022, l'ITE diminuerait.

Dans la pêche de crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador, les ITE sont globalement très élevés par rapport aux autres pêches importantes de l'espèce dans le Canada atlantique et en Alaska, en particulier les ITE élevés observés dans la plupart des divisions d'évaluation à la fin des années 2010 et maintenus dans la division d'évaluation 2HJ. Par exemple, des taux d'exploitation supérieurs à 45 % ne sont pas autorisés en vertu des cadres de l'approche de précaution utilisés pour gérer la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent, même lorsque la biomasse est extrêmement élevée (MPO 2014b). À Terre-Neuve-et-Labrador, les estimations prudentes (c.-à-d. probablement des sous-estimations) des taux d'exploitation de la pêche ont souvent été supérieures à 50 % et pouvaient même atteindre 80 % dans certaines divisions d'évaluation lors de certaines années. Il convient de souligner l'aspect préoccupant du manque de crabes à vieille carapace dans la biomasse, même parmi les individus de plus grandes tailles caractéristiques des crabes ayant subi la mue terminale (figure 67). Cette quasi-absence de grands mâles à vieille carapace dans la population n'est pas une caractéristique typique de la structure des autres populations de crabe des neiges faisant l'objet d'une pêche à travers le monde. La stratégie de forte exploitation de la ressource

---

et de dépendance quasi exclusive envers le recrutement à venir chaque année est très risquée, notamment en ce qui concerne les événements imprévus susceptibles de survenir et d'avoir des répercussions sur le recrutement. De plus, l'expérience a démontré que les zones dont la biomasse résiduelle est faible sont généralement associées à des pratiques de gaspillage et à la surpêche de recrues, où la prévalence de crabes à carapace molle et les taux de rejets sont généralement élevés lorsque l'exploitation est forte et que la biomasse résiduelle est faible.

En plus d'encourager le gaspillage et d'augmenter les risques liés à la pêche, des taux d'exploitation élevés accentuent fortement la possibilité de résultats biologiques négatifs au sein de la population. Ces dernières années, dans certaines divisions d'évaluation, les pêches ne sont pas parvenues à atteindre les quotas. Ainsi, il est possible que, dans plusieurs zones, les pêches capturent pratiquement tous les mâles exploitables disponibles pour une année donnée. La stratégie consistant à prélever la majorité des grands mâles de la population pourrait avoir des conséquences graves, dont une limitation du sperme stocké par les femelles et une modification des schémas de croissance ou de tailles de maturité. Les grands mâles à carapace dure sont les principaux reproducteurs, et contribuent probablement à susciter un niveau de compétition intraspécifique suffisant au sein de la population pour favoriser de grandes tailles au moment de la mue terminale. Comme dans de nombreuses populations animales, les grands mâles compétitifs contribuent à préserver l'intégrité de la reproduction et à structurer, sur le plan physique, les caractéristiques démographiques de la population. Pour la prestation d'avis, tant sur le plan de la biologie que de la gestion, il sera important d'assurer un suivi des résultats du scénario qui consiste, dans certaines zones, à pratiquement décimer la population de ses mâles de grande taille. Dans l'ensemble, le scénario d'une faible biomasse exploitable associée à des taux d'exploitation élevés suggère une probabilité relativement faible de gains appréciables à long terme dans certaines divisions d'évaluation. Ce scénario est particulièrement évident dans la division d'évaluation 2HJ. Cette situation de forte exploitation conduisant à un grave épuisement en grands mâles qui se maintient dans la division d'évaluation 2HJ est davantage exacerbée par la surmortalité des prérecrues à carapace molle, car leur incidence de capture est souvent en fonction de l'ITE (Mullowney *et al.* 2021), ce qui compromet encore davantage le potentiel de récupération. Un plus faible taux d'exploitation serait nécessaire pour favoriser le rétablissement de la biomasse exploitable.

Contrairement à la division d'évaluation 2HJ, l'amélioration des signaux du potentiel de recrutement (figure 68, figure 69) ainsi que la diminution des taux d'exploitation (figure 60, figure 66) dans la plupart des autres divisions d'évaluation devraient se traduire par des gains à venir si la mortalité induite par la pêche n'est pas excessive dans les années à venir. D'un point de vue biologique, des travaux récents ont vérifié qu'il est plus sûr de maintenir une biomasse résiduelle élevée de la population mâle exploitable si l'on veut éviter les dommages biologiques dus à la pêche (Mullowney et Baker 2021) et réduire la surpêche de recrues (Mullowney *et al.* 2021). Toutes les divisions d'évaluation, à l'exception de 2HJ, ont commencé à mieux respecter ces principes au cours des dernières années.

### **Taille à la maturité**

Un fort déclin de la taille des mâles à la maturité (c'est-à-dire la taille à la mue terminale) s'est produit dans toutes les divisions d'évaluation principales vers 2015 à 2017, mais des augmentations ont eu lieu depuis (figure 70). Cependant, dans la division d'évaluation 2HJ, la taille des mâles à la maturité est toujours bien inférieure aux bas niveaux historiques et se situe bien en dessous de la taille exploitable (c.-à-d., une largeur de carapace de 62 à 76 mm depuis 2015). Ces résultats suggèrent que toute amélioration du potentiel de recrutement pourrait être considérablement freinée, à moins que la taille à la maturité ne revienne aux niveaux précédents.

---

Des recherches récentes ont montré que le changement prononcé de la taille des mâles à la maturité dans la division d'évaluation 2HJ était la conséquence d'une combinaison concomitante de conditions froides et d'une faible densité de grands mâles (Mullowney et Baker 2021). Cette étude montre que de faibles densités de grands mâles favorisent une mue terminale à petite taille et que, par conséquent, une forte exploitation peut affecter la dynamique de la mue. Bien que la température affecte également la mue et la dynamique de croissance, cette étude affirme que d'autres facteurs interagissent avec la température pour réguler la mue, car ce changement n'a pas été observé dans la taille des femelles à la maturité dans les mêmes conditions environnementales ou lors de périodes de froid historiques similaires ou plus extrêmes. Il sera important de surveiller l'émergence ou l'inversion potentielle de ce phénomène, car une diminution persistante de la taille à la maturité aurait une incidence négative sur le stock et, par conséquent, sur la productivité de la pêche. Il est possible que ces changements affectent le succès de la reproduction; les comportements d'accouplement du crabe des neiges reposent sur des mâles de grande taille et des femelles de petite taille. Les tendances en matière de taille à la maturité doivent continuer à être suivies de près.

### **Approche de précaution**

En 2022, en supposant que les prélèvements demeurent inchangés, les CPUE devraient se situer dans la zone saine de toutes les divisions d'évaluation, à l'exception de la division d'évaluation 2HJ, où les CPUE prévues pour 2022 sont très près du PRL dans la zone de prudence (figure 71).

Les niveaux de rejets, dans l'hypothèse d'un statu quo des prélèvements, devraient se situer dans la zone saine dans les divisions d'évaluation 3K et 3LNO (eaux extracôtières), et dans la zone de prudence dans les divisions d'évaluation 2HJ, 3L (eaux côtières) et 3Ps pour 2022 (figure 71).

Un indice des couvées des femelles est utilisé pour effectuer le suivi de la santé de la reproduction (figure 71). Les données des relevés d'automne et de printemps effectués dans l'ensemble des divisions 2HJ3KLNOPs de l'OPANO indiquent que presque chaque année, la grande majorité (plus de 80 %) des femelles matures sont porteuses de couvées pleines d'œufs viables. En 2021, toutes les divisions d'évaluation se trouvaient dans la zone saine pour les couvées; toutefois, en l'absence de point en 2021 pour les relevés au chalut dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, la valeur de l'indice de collaboration d'après-saison de 2021 a été utilisée en remplacement.

Les femelles matures stockent le sperme et peuvent produire plusieurs couvées au cours d'une seule saison d'accouplement (Sainte-Marie 1993). La capacité des mâles à s'accoupler avec plusieurs femelles et celle des femelles à stocker le sperme garantissent qu'une grande partie des femelles matures auront de pleines couvées d'œufs. Bien que l'on estime que la fécondité par individu puisse être affectée par une pêche excessive des mâles, il s'agit d'un phénomène n'ayant pas encore été observé de façon constante chez le crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador. Quelques exceptions notables se sont toutefois produites quant à l'indice de plénitude des couvées dans l'ensemble des divisions d'évaluation. De faibles pourcentages de plénitude des couvées ont été observés dans la division d'évaluation 2HJ en 2006 et 2007, dans la division d'évaluation 3K en 2015, dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO en 2013 (prendre note de l'incertitude en 2014 en raison d'un relevé incomplet) et dans la division d'évaluation 3Ps de 2014 à 2016 (figure 71). À l'heure actuelle, en l'absence de périodes prolongées et à grande échelle de faible plénitude des couvées, les données probantes générales semblent indiquer que l'espèce pourrait maintenir un niveau élevé de résilience génésique à des niveaux historiques d'exploitation de la pêche. Afin d'appuyer les efforts de gestion en évaluant la mesure dans laquelle des taux d'exploitation

---

élevés pourront être maintenus avant que la ressource ne subisse des changements indésirables ou des dommages, il sera nécessaire d'effectuer des enquêtes sur les possibles effets descendants de la pêche compte tenu des taux d'exploitation actuels élevés des crabes des neiges mâles dans la plupart des divisions d'évaluation. Ces enquêtes devront comprendre un suivi plus approfondi des niveaux d'insémination des femelles.

Au début de l'année 2020, les membres du secteur de la pêche ont soumis un autre cadre de l'approche de précaution pour le crabe des neiges qui sera examiné. À la suite d'une évaluation par les pairs, cet autre cadre de précaution n'a pas été accepté et les points de référence limites de la Direction des sciences du MPO sont restés en vigueur. Un groupe de travail a été reconstitué pour présenter une série de recommandations au MPO sur les PRS et les RCP. Les discussions ont été fructueuses et des progrès sont en cours, mais les RCP n'avaient pas été mises au point au moment de l'évaluation. Un système de notation a été élaboré pour intégrer l'état du stock des trois mesures dans une note de santé du stock (figure 72). En 2022, toutes les divisions d'évaluation devraient se trouver dans la zone saine du cadre provisoire de l'AP, à l'exception de la division d'évaluation 2HJ, qui devrait se trouver dans la zone de prudence (figure 73). Ces projections sont fondées sur des débarquements inchangés. Des lacunes récentes et persistantes dans les données ont entraîné l'exclusion de la division d'évaluation 4R3Pn dans le cadre provisoire de l'AP.

## **CONCLUSIONS**

### **Division d'évaluation 2HJ**

Dans l'ensemble, les principaux indicateurs indiquent la faible disponibilité de la ressource pour la pêche depuis une période prolongée, alors que la biomasse exploitable et les indices de recrutement se rapprochaient de leurs plus bas niveaux observés depuis de nombreuses années. L'indice du taux d'exploitation était élevé pour la majeure partie de la série chronologique par rapport à d'autres divisions d'évaluation de Terre-Neuve-et-Labrador, ainsi que pour d'autres stocks de crabes des neiges pêchés dans le monde. Des prélèvements inchangés en 2022 augmenteraient davantage l'ITE, qui dépasserait 60 % de la biomasse exploitable. Selon le cadre provisoire de l'AP, avec des prélèvements inchangés, l'état du stock devrait se situer dans la zone de prudence en 2022. En plus de la faible biomasse résiduelle et de la forte pression de la pêche, l'indice de taille des mâles à la mue terminale et l'indice d'abondance des femelles matures ont diminué dans la division d'évaluation 2HJ. Ces déclin sont très préoccupants et pourraient freiner le recrutement si une plus grande proportion de mâles atteignent leur mue terminale en dessous de leur taille d'exploitation et si les déclin des femelles matures entraînent une baisse de la production d'œufs.

### **Division d'évaluation 3K**

Dans l'ensemble, les perspectives de la division d'évaluation 3K sont favorables. L'indice de la biomasse exploitable a augmenté au cours des trois dernières années et a été dominé par les recrues, ce qui laisse présager des améliorations pour l'année à venir. La mortalité totale des crabes exploitables a diminué au cours des dernières années. L'ITE était élevé pour la majeure partie de la série chronologique par rapport à d'autres divisions d'évaluation de Terre-Neuve-et-Labrador, ainsi que pour d'autres stocks de crabes des neiges pêchés dans le monde, mais a atteint un niveau beaucoup plus bas depuis 2020. Des prélèvements inchangés en 2022 diminueraient l'ITE pour atteindre un creux dans la série chronologique. Selon le cadre provisoire de l'AP, avec des prélèvements inchangés, l'état du stock devrait se situer dans la zone saine en 2022.



---

## **Eaux côtières de la division d'évaluation 3L**

Dans l'ensemble, la quasi-totalité des données sont cohérentes et concordantes et font état d'un épuisement généralisé de la biomasse exploitable au cours des dernières années, qui s'est quelque peu amélioré au cours des trois dernières années. Le recrutement est resté stable au cours des quatre dernières années, au-dessus du niveau le plus bas atteint en 2017. Il y a eu quelques vagues émergentes de prérecrues dans la population qui pourraient conduire à des améliorations dans la pêche dans quelques années et donc des améliorations localisées de la biomasse globale disponible pour la pêche pourraient se produire dans les deux à quatre prochaines années. L'ITE global est passé d'un niveau élevé à un niveau d'exploitation plus modéré. Des prélèvements inchangés en 2022 diminueraient l'ITE pour atteindre un creux dans la série chronologique. Selon le cadre provisoire de l'AP, avec des prélèvements inchangés, l'état du stock devrait se situer dans la zone saine en 2022.

La variabilité spatio-temporelle de l'état du stock entre les ZGC a été considérable tout au long de la série chronologique, mais elle semble s'être atténuée au cours des dernières années. On ne connaît pas la mesure dans laquelle les améliorations à venir après 2022, si elles se concrétisent, pourront être de grande ampleur, étant donné que les dynamiques de régulation dépendant des déplacements et de la densité sont relativement mal comprises, tant parmi les ZGC au sein de la division d'évaluation qu'en association avec les divisions d'évaluation avoisinantes.

## **Eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO**

Dans l'ensemble, les perspectives des eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO sont favorables. Au cours des trois ou quatre dernières années, l'indice de la biomasse exploitable a connu une tendance à la hausse dans les relevés au chalut et les relevés au casier. La mortalité totale a été faible ces dernières années, mais ce chiffre n'a pas été mis à jour en 2021. Bien qu'il puisse y avoir des améliorations dans la division d'évaluation à court terme, les indices de prérecrues des relevés au casier ont diminué au cours des deux dernières années et il n'y a pas eu d'informations à jour sur les prérecrues issues des relevés au chalut pour éclairer les tendances. Cette division d'évaluation a connu un indice du taux d'exploitation élevé de 2014 à 2017, mais l'ITE a considérablement diminué au cours des quatre dernières années. Des prélèvements inchangés en 2022 réduiraient davantage l'ITE. Selon le cadre provisoire de l'AP, avec des prélèvements inchangés, l'état du stock devrait se situer dans la zone saine en 2022.

Cette division d'évaluation, qui constitue l'essentiel du stock de crabes des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador, est le moteur de pratiquement toutes les tendances globales du stock. Elle fonctionne comme une unité biologique à grande échelle, dont le fonctionnement biologique peut subir l'incidence des nombreuses limites arbitraires des ZGC en combinaison avec les décisions de gestion propres à chaque ZGC. On sait que les déplacements des crabes dépassent les limites des ZGC (Mullowney *et al.* 2018a) et les principales tendances en matière de ressources sont clairement à grande échelle.

## **Division d'évaluation 3Ps**

Dans l'ensemble, les perspectives de la division d'évaluation 3Ps sont favorables. L'indice de la biomasse exploitable a augmenté en 2021 pour atteindre son niveau le plus élevé depuis une décennie. Nous sommes d'avis que les faibles taux d'exploitation de 2017 et de 2018 ont participé à cette amélioration. Il est possible que des améliorations se produisent dans la division d'évaluation, puisque les augmentations des indices des recrues et des prérecrues dans le relevé au chalut indiquent des améliorations à court terme, mais le niveau

---

d'amélioration de ces indices d'ici deux à quatre ans est incertain. L'indice des prérecrues dans le relevé au casier a montré une tendance à la baisse au cours des trois dernières années. L'ITE a diminué en 2021 et les prélèvements inchangés en 2022 le maintiendraient à ce faible niveau. Selon le cadre provisoire de l'AP, avec des prélèvements inchangés, l'état du stock devrait se situer dans la zone saine en 2022.

### **Division d'évaluation 4R3Pn**

L'indice de la biomasse exploitable a augmenté au cours des trois dernières années et a été dominé par les recrues, ce qui laisse présager des améliorations pour l'année à venir. L'ITE global a augmenté en 2021, mais avec les prélèvements inchangés en 2022, l'ITE diminuerait pour se rapprocher des niveaux les plus bas de la série chronologique. La faiblesse de la couverture de surveillance dans l'ensemble de cette division d'évaluation, en particulier en dehors des principales zones de pêche des ZGC 12C et 12EF, entraîne une grande incertitude dans les estimations de la biomasse fournies en 2021 et dans les prévisions pour 2022. Il convient d'être prudent lors de l'élaboration de conclusions à partir de ces estimations, car elles ne représentent pas l'ensemble de la zone de stock dans cette division d'évaluation. Les lacunes récentes et persistantes en matière de données nous empêchent d'inclure cette division d'évaluation dans le cadre de l'approche de précaution provisoire.

### **RÉFÉRENCES CITÉES**

- Adams, S.M., and Breck, J.E. 1990. Bioenergetics. *In: Methods for Fish Biology*. Edited by C.B. Schreck and P.B. Moyle. Am. Fish. Soc. Bethesda, Maryland. 389–415.
- Alunno-Bruscia, M. and Sainte-Marie, B. 1998. [Abdomen allometry, ovary development, and growth of female snow crab, \*Chionoecetes opilio\* \(Brachyura, Majidae\), in the northwestern Gulf of St. Lawrence](#). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55: 459–477.
- Baker, K., Mallowney, D., Pedersen, E., Coffey, W., Cyr, F. et Belanger, D. 2021. [Une évaluation du crabe des neiges \(\*Chionoecetes opilio\*\) à Terre-Neuve-et-Labrador en 2018](#). *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2021/028. ix + 193 p.
- Benoît, H.P., and Cadigan, N. 2014. [Model-based estimation of commercial-sized snow crab \(\*Chionoecetes opilio\*\) abundance in the southern Gulf of St. Lawrence, 1980-2013, using data from two bottom trawl surveys](#). *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2014/082. v + 24 p.
- Benoît, H.P., and Cadigan, N. 2016. [Trends in the biomass, distribution, size composition and model-based estimates of commercial abundance of snow crab \(\*Chionoecetes opilio\*\) based on the multi-species bottom trawl survey of the southern Gulf of St. Lawrence, 1980-2015](#). *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2016/089. v + 20 p.
- Brêthes, J.-C., Bouchard, R., and Desrosiers, G. 1985. [Determination of the Area Prospected by a Baited Trap from a Tagging and Recapture Experiment with Snow Crab \(\*Chionoecetes opilio\*\)](#). *J. Northwest. Atl. Fish. Sci.* 6(1): 37–42.
- Buren, A.D., Koen-Alonso, M., Pepin, P., Mowbray, F., Nakashima, B., Stenson, G., Ollerhead, N., and Montevicchi, W.A. 2014. [Bottom-Up Regulation of Capelin, a Keystone Forage Species](#). *PLoS ONE* 9(2): e87589.
- Chabot, D., Sainte-Marie, B., Briand, K., and Hanson, J. 2008. [Atlantic cod and snow crab predator-prey size relationship in the Gulf of St. Lawrence, Canada](#). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 363: 227–240.

- 
- Colbourne, E., Craig, J., Fitzpatrick, C., Senciall, D., Stead, P., and Bailey, W. 2011. [An assessment of the physical oceanographic environment on the Newfoundland and Labrador Shelf during 2010](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/089. iv + 31p.
- Comeau, M., Conan, G.Y., Maynou, F., Robichaud, G., Therriault, J.-C., and Starr, M. 1998. [Growth, spatial distribution, and abundance of benthic stages of the snow crab \(\*Chionoecetes opilio\*\) in Bonne Bay, Newfoundland, Canada](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55: 262–279.
- Cyr, F. and Galbraith, P.S. 2021. [A climate index for the Newfoundland and Labrador shelf](#). Earth Syst. Sci. Data. 13(5): 1807–1828.
- Cyr, F., Snook, S., Bishop, C., Galbraith, P.S., Chen, N. et Han, G. 2022. [Conditions océanographiques physiques sur le plateau continental de Terre-Neuve-et-Labrador en 2021](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/040. iv + 51 p.
- Dawe, E.G., Hoenig, J.M., and Xu, X. 1993. [Change-in-Ratio and Index-Removal Methods for Population Assessment and Their Application to Snow Crab \(\*Chionoecetes opilio\*\)](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50: 1467–1476.
- Dawe, E.G., Taylor, D.M., Veitch, P.J., Drew, H.J., Beck, P.C., and O’Keefe, P.G. 1997. [Status of Newfoundland and Labrador snow crab in 1996](#). Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 1997/07 30 p.
- Dawe, E.G. 2002. Trends in prevalence of Bitter Crab Disease caused by *Hematodinium* sp. in Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) throughout the Newfoundland and Labrador continental shelf. In: Crab in Cold Water Regions: Biology, Management, and Economics. Edited by A.J. Paul, E.G., Dawe, R. Elner, G.S. Jamieson, G.H. Kruse, R.S. Otto, B. Sainte-Marie, T.C. Shirley, and D. Woodby. University of Alaska Sea Grant. Fairbanks. 385–400.
- Dawe, E.G., Parsons, D.G., and Colbourne, E.B. 2008. [Relationships of sea ice extent and bottom water temperature with abundance of snow crab \(\*Chionoecetes opilio\*\) on the Newfoundland - Labrador Shelf](#). ICES CM 2008/B:02. 18 p.
- Dawe, E.G., Walsh, S.J., and Hynick, E.M. 2010a. [Capture efficiency of a multi-species survey trawl for Snow Crab \(\*Chionoecetes opilio\*\) in the Newfoundland region](#). Fish. Res. 101(1–2): 70–79.
- Dawe, E.G., Mullowney, D.R., Colbourne, E.B., Han, G., Morado, J.F., and Cawthorn, R. 2010b. [Relationship of Oceanographic Variability with Distribution and Prevalence of Bitter Crab Syndrome in Snow Crab \(\*Chionoecetes opilio\*\) on the Newfoundland-Labrador Shelf](#). In: Biology and Management of Exploited Crab Populations under Climate Change. Edited by G.H. Kruse, G.L. Eckert, R.J. Foy, R.N. Lipcius, B. Sainte-Marie, D.L. Stram, and D. Woodby. Alaska Sea Grant, University of Alaska. Fairbanks. 175–198.
- Dawe, E.G., Mullowney, D.R., Moriyasu, M., and Wade, E. 2012. [Effects of temperature on size-at-terminal molt and molting frequency in snow crab \*Chionoecetes opilio\* from two Canadian Atlantic ecosystems](#). Mar. Ecol. Prog. Ser. 469: 279–296.
- Dufour, R., Bernier, D., and Brêthes, J.-C. 1997. [Optimization of meat yield and mortality during snow crab \(\*Chionoecetes opilio\* O. Fabricius\) fishing operations in Eastern Canada](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2152 : viii + 30 p.
- Evans, G.T., Parsons, D.G., Veitch, P.J., and Orr, D.C. 2000. [A Local-influence Method of Estimating Biomass from Trawl Surveys, with Monte Carlo Confidence Intervals](#). J. Northwest. Atl. Fish. Sci. 27: 133–138.
-

- 
- Fonseca, D.B., Sainte-Marie, B., and Hazel, F. 2008. [Longevity and Change in Shell Condition of Adult Male Snow Crab \*Chionoecetes opilio\* Inferred from Dactyl Wear and Mark-Recapture Data](#). Trans. Am. Fish. Soc. 137(4): 1029–1043.
- Foyle, T.P., O'Dor, R. K., and Elner, R.W. 1989. [Energetically Defining the Thermal Limits of the Snow Crab](#). J. Exp. Biol. 145: 371–393.
- Grant, S.M. 2003. [Mortality of snow crab discarded in Newfoundland and Labrador's trap fishery: At-sea experiments on the effect of drop height and air exposure duration](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2481: vi + 28 p.
- Le Corre, N., Pepin, P., Burmeister, A., Walkusz, W., Skanes, K., Wang, Z., Brickman, D., and Snelgrove, P.V.R. 2020. [Larval connectivity of northern shrimp \(\*Pandalus borealis\*\) in the Northwest Atlantic](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 77(8): 1332–1347.
- Macdonald, J.S., and Waiwood, K.G. 1987. [Feeding chronology and daily ration calculations for winter flounder \(\*Pseudopleuronectes americanus\*\), American plaice \(\*Hippoglossoides platessoides\*\), and ocean pout \(\*Macrozoarces americanus\*\) in Passamaquoddy Bay, New Brunswick](#). Can. J. Zool. 65(3): 499–503.
- Marcello, L.A., Mueter, F.J., Dawe, E.G., and Moriyasu, M. 2012. [Effects of temperature and gadid predation on snow crab recruitment: Comparisons between the Bering Sea and Atlantic Canada](#). Mar. Ecol. Prog. Ser. 469: 249–261.
- Miller, R.J. 1977. [Resource Underutilization in a Spider Crab Industry](#). Fisheries. 2(3): 9–30.
- MPO. 2014a. [Perspectives à court terme pour les stocks de morue, de crabe et de crevette dans la région de Terre-Neuve et du Labrador \(divisions 2J3KL\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2014/049.
- MPO. 2014b. [Évaluation de règles de décision pour la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent pour leur conformité au cadre de l'approche de précaution](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2014/007.
- MPO. 2020. [Compte rendu de l'examen par les pairs régional de Terre-Neuve-et-Labrador de l'évaluation du pétoncle d'Islande dans la division 4R et de l'évaluation du crabe des neiges dans les divisions 2HJ3KLNOP4R; du 19 au 21 février 2019](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2020/003.
- MPO. 2023. [Compte rendu de l'examen par les pairs régional d'un autre cadre de l'approche de précaution proposé pour le crabe des neiges dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador; du 24 au 25 septembre 2020](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Compte rendu 2023/047.
- Mullowney, D.R., Dawe, E.G., Morado, J.F., and Cawthorn, R.J. 2011. [Sources of variability in prevalence and distribution of bitter crab disease in snow crab \(\*Chionoecetes opilio\*\) along the northeast coast of Newfoundland](#). ICES J. Mar. Sci. 68(3): 463–471.
- Mullowney, D.R.J., Dawe, E.G., Colbourne, E.B., and Rose, G.A. 2014. [A review of factors contributing to the decline of Newfoundland and Labrador snow crab \(\*Chionoecetes opilio\*\)](#). Rev. Fish Biol. Fish. 24: 639–657.
- Mullowney, D., Coffey, W., Evans, G., Colbourne, E., Maddock Parsons, D., Koen-Alonso, M., and Wells, N. 2017. [An Assessment of Newfoundland and Labrador Snow Crab \(\*Chionoecetes opilio\*\) in 2015](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/032. v + 179 p.
- Mullowney, D., Morris, C., Dawe, E., Zagorsky, I., and Goryanina, S. 2018a. [Dynamics of snow crab \(\*Chionoecetes opilio\*\) movement and migration along the Newfoundland and Labrador and Eastern Barents Sea continental shelves](#). Rev. Fish Biol. Fish. 28: 435–459.
-

- 
- Mullowney, D., Baker, K., Pedersen, E. et Osborne, D. 2018b. [Base d'une approche de précaution et d'un cadre décisionnel pour la pêche du crabe des neiges \(\*Chionoecetes opilio\*\) à Terre-Neuve-et-Labrador](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2018/054. iv + 69 p.
- Mullowney, D.R.J. and Baker, K.D. 2021. [Size-at-maturity shift in a male-only fishery: factors affecting molt-type outcomes in Newfoundland and Labrador snow crab \(\*Chionoecetes opilio\*\)](#). ICES J. Mar. Sci. 78(2): 516–533.
- Mullowney, D.R.J. and Baker, K.D. 2023. [Multi-indicator precautionary approach frameworks for crustacean fisheries](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 80(7): 1207–1220.
- Mullowney, D.R.J., Baker, K.D., and Pantin, J.R. 2021. [Hard to Manage? Dynamics of Soft-Shell Crab in the Newfoundland and Labrador Snow Crab Fishery](#). Front. Mar. Sci. 8: 591496.
- Pantin, J., Baker, K., Mullowney, D., Coffey, W., Zabihi-Seissan, S., Cyr, F. et Koen-Alonso, M. 2022. [Une évaluation du crabe des neiges \(\*Chionoecetes opilio\*\) à Terre-Neuve-et-Labrador en 2019](#). Secr. can. des avis sc. du MPO. Doc. de rech. 2022/076. viii + 209 p.
- Pedersen, M.W. and Berg, C.W. 2017. [A stochastic surplus production model in continuous time](#). Fish Fish. 18(2): 226–243.
- Pedersen, M.W., Kokkalis A., Mildenerberger T.K., and Berg C.W. 2021. Handbook for the Stochastic Production model in Continuous Time (SPiCT). SPiCT R package handbook.
- Pedersen, E.J., Thompson, P.L., Ball, R.A, Fortin, M.-J., Gouhier, T.C., Link, H., Moritz, C., Nenzen, H., Stanley, R.R.E., Taranu, Z.E., Gonzalez, A., Guichard, F., and Pepin, P. 2017. [Signatures of the collapse and incipient recovery of an overexploited marine ecosystem](#). R. Soc. Open Sci. 4(7): 170215.
- Puebla, O., Sévigny, J.-M., Sainte-Marie, B., Brêthes, J.-C., Burmeister, A., Dawe, E.G., and Moriyasu, M. 2008. [Population genetic structure of the snow crab \(\*Chionoecetes opilio\*\) at the Northwest Atlantic scale](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65(3): 425–436.
- Rose, G.A., and Rowe, S. 2015. [Northern cod comeback](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 72(12): 1789–1798.
- Sainte-Marie, B. 1993. [Reproductive Cycle and Fecundity of Primiparous and Multiparous Female Snow Crab, \*Chionoecetes opilio\*, in the Northwest Gulf of Saint Lawrence](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50(10): 2147–2156.
- Sainte-Marie, B., Raymond, S., and Brêthes, J.-C. 1995. [Growth and maturation of the benthic stages of male snow crab, \*Chionoecetes opilio\* \(Brachyura: Majidae\)](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52(5): 903–924.
- Sainte-Marie, B., Sévigny, J.-M., Smith, B.D., and Lovrich, G.A. 1996. Recruitment Variability in Snow Crab (*Chionoecetes opilio*): Pattern, Possible Causes, and Implications for Fishery Management. In: High Latitude Crabs: Biology, Management, and Economics. Edited by S. Keller, and C. Kaynor. Alaska Sea Grant College Program. 451–478.
- Squires, H.J., and Dawe, E.G., 2003. [Stomach Contents of Snow Crab \(\*Chionoecetes opilio\*, Decapoda, Brachyura\) from the Northeast Newfoundland Shelf](#). J. Northwest. Atl. Fish. Sci. 32: 27–38.
- Urban, J.D. 2015. [Discard mortality rates in the Bering Sea snow crab, \*Chionoecetes opilio\*, fishery](#). ICES J. Mar. Sci. 72(5): 1525–1529.
-

- 
- van Tamelen, P.G. 2005. [Estimating Handling Mortality Due to Air Exposure: Development and Application of Thermal Models for the Bering Sea Snow Crab Fishery](#). *Trans. Am. Fish. Soc.* 134(2): 411–429.
- Wiff, R., and Roa-Ureta, R. 2008. [Predicting the slope of the allometric scaling of consumption rates in fish using the physiology of growth](#). *Mar. Freshw. Res.* 59(10): 912–921.
- Yodzis, P., and Innes, S. 1992. [Body Size and Consumer-Resource Dynamics](#). *Am. Nat.* 139(6): 1151–1175.

---

## TABLEAUX

Tableau 1. Estimations de la biomasse exploitable pour les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO à partir de sept modèles pour combler la valeur manquante de 2021 dans la série chronologique des relevés au chalut.

<b>Approche par modèle</b>	<b>Estimation de la biomasse exploitable (kilotonnes)</b>
1 – Modèle de prérecrues	135,4
2 – Modèle des DE 3K et 3Ps	120,2
3 – Modèle de croissance de l'oscillation arctique/oscillation australe	119,2
4 – Modèle de naissance de l'oscillation arctique et de l'étendue de la glace de mer	78,3
5 – Modèle de bilan massique	134,3
6 – Modèle de production excédentaire en temps continu	123,9
7 – Indice de collaboration d'après-saison	121,8

## FIGURES

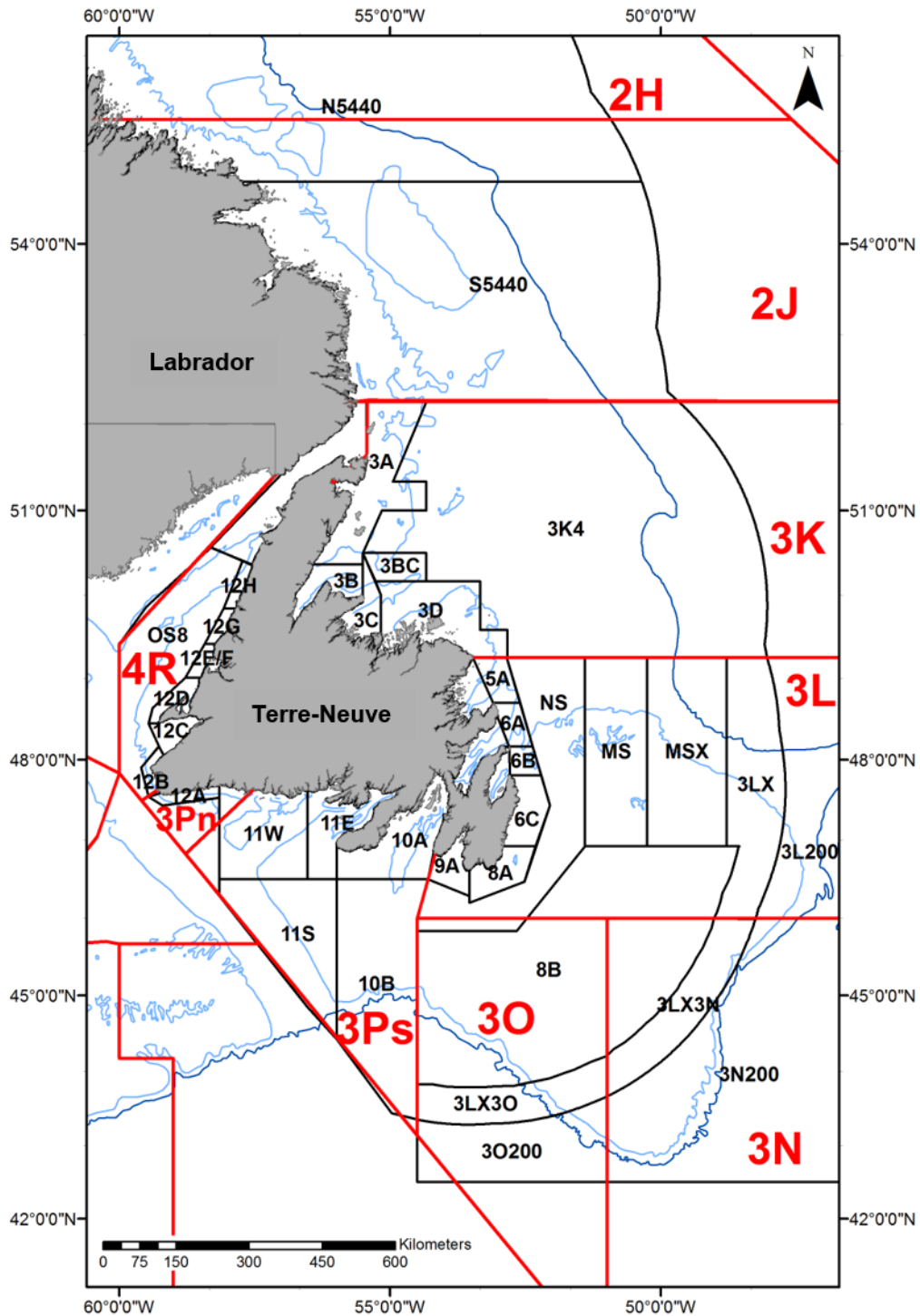


Figure 1. Divisions de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord (OPANO) (lignes rouges) et zones de gestion du crabe des neiges (ZGC) de Terre-Neuve-et-Labrador (lignes noires).



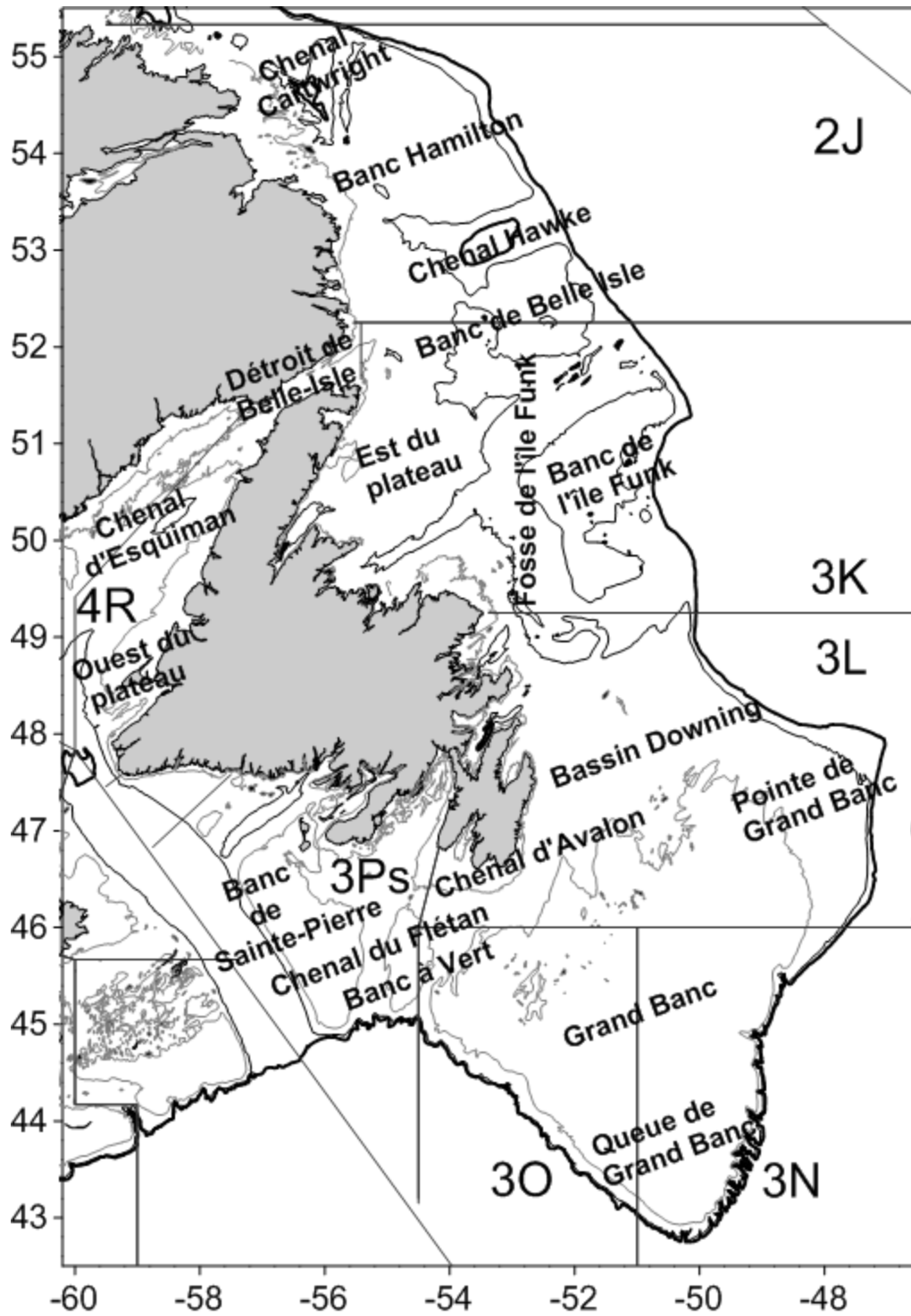


Figure 2. Carte du plateau continental de Terre-Neuve-et-Labrador indiquant les toponymes, les caractéristiques bathymétriques et les divisions de l'OPANO.

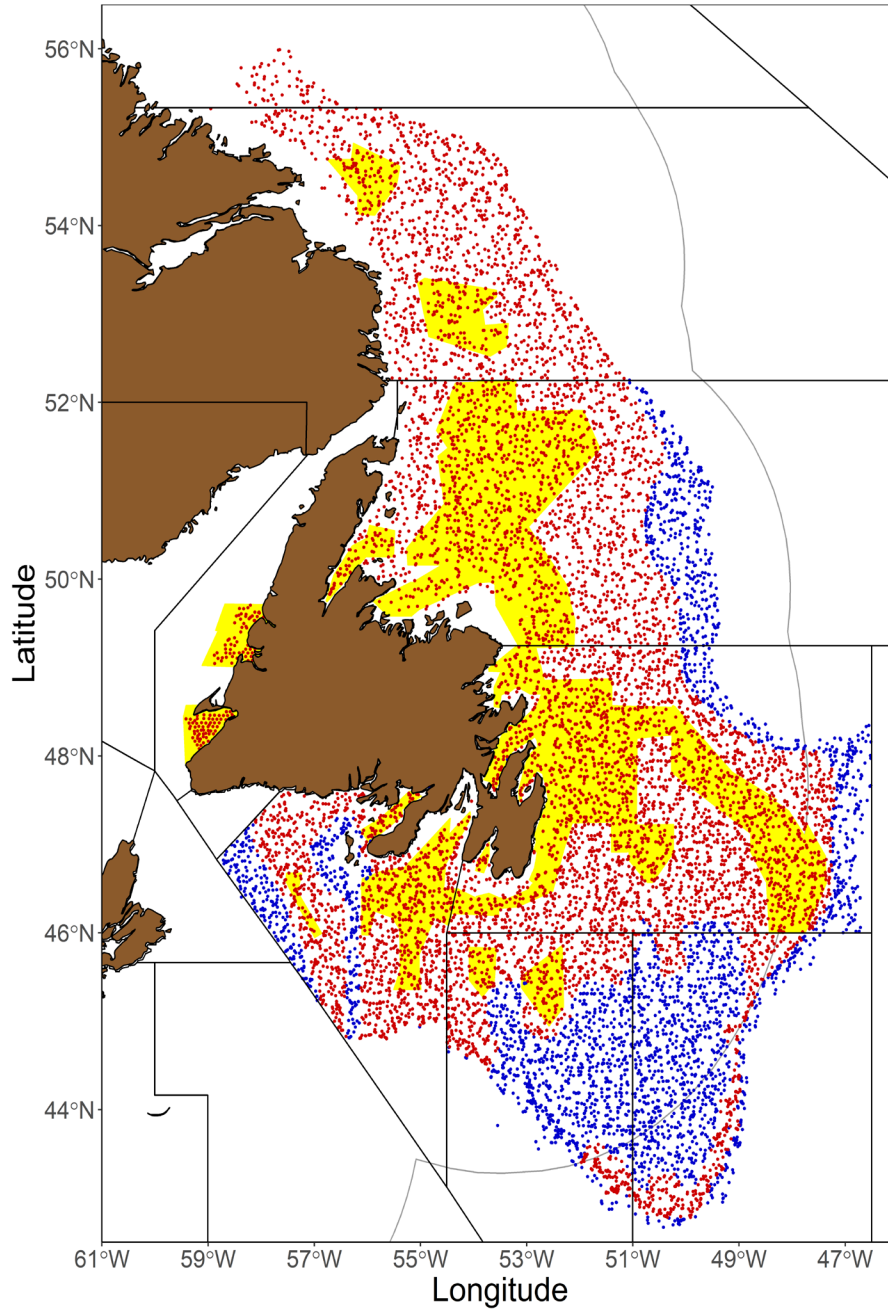


Figure 3. Carte des sommets Ogmap (points rouges et bleus) utilisés pour l'estimation de la biomasse et de l'abondance d'après les données des relevés au chalut, et les sommets Ogtrap (points rouges) et les strates Ogtrap (polygones jaunes) pour l'estimation de la biomasse pour toutes les stations et les stations de base, respectivement, provenant des relevés au casier du MPO, du CCAS et de Torngat.

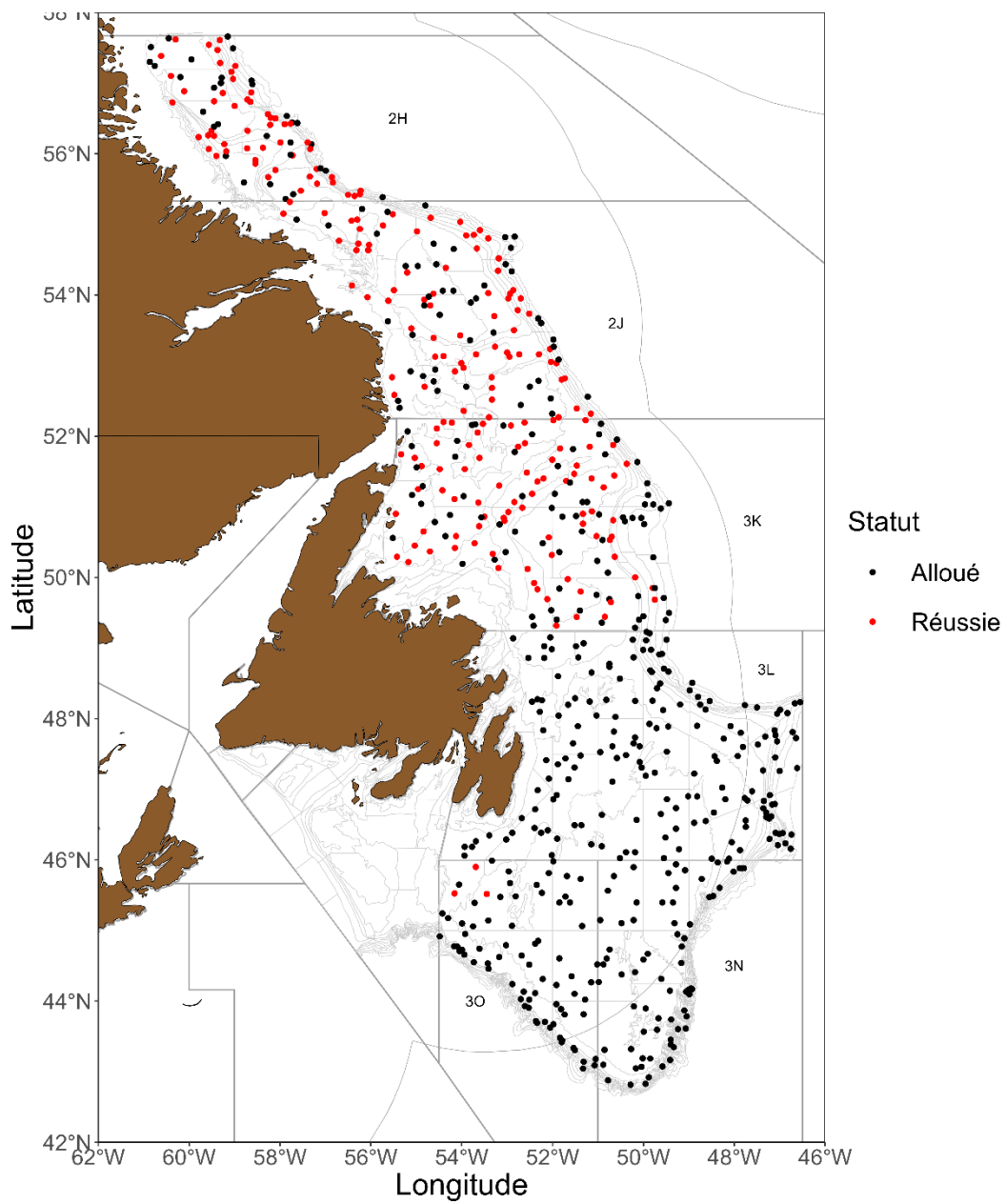


Figure 4. Les attributions des calées (noir) et les attributions réussies (rouge) des relevés plurispécifiques au chalut du MPO de l'automne en 2021.

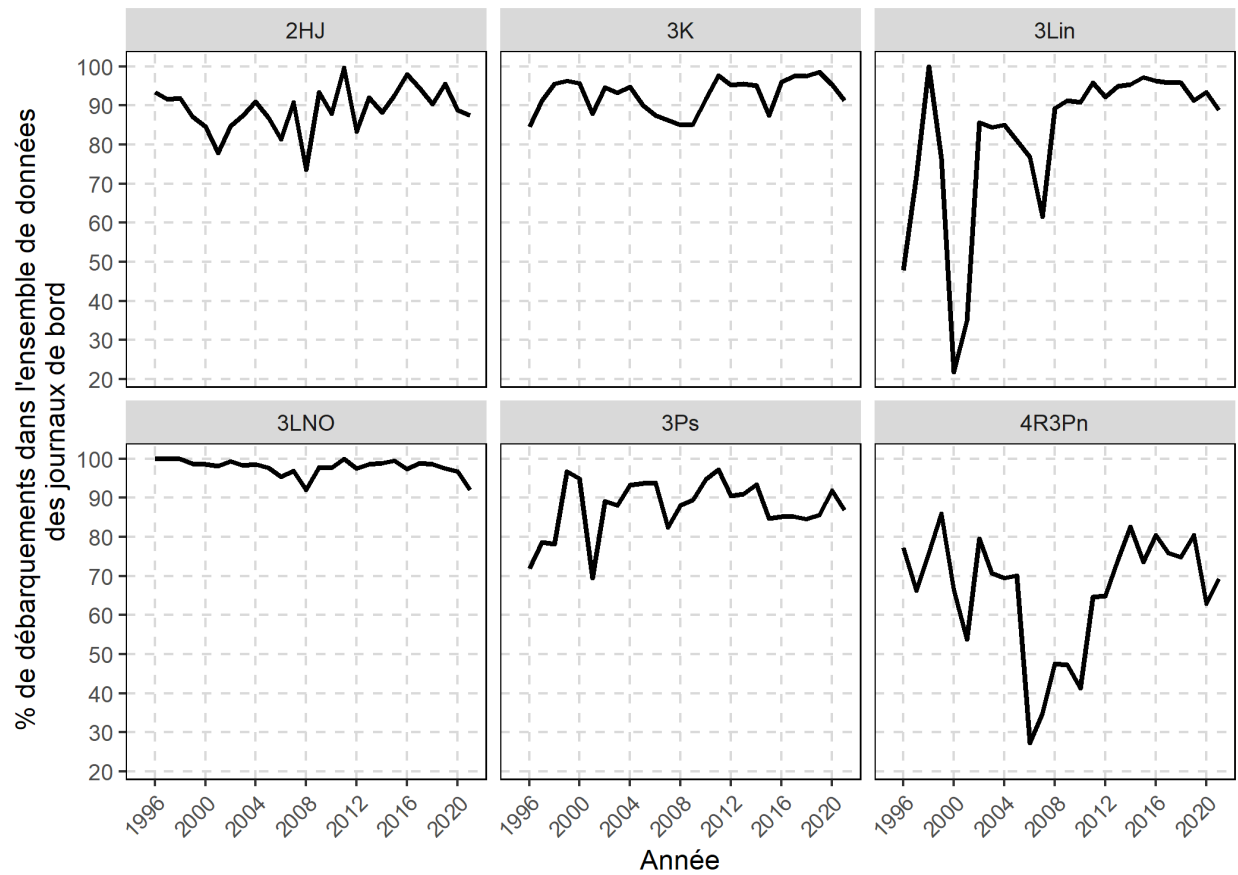


Figure 5. Taux de retour des journaux de bord, par division d'évaluation et par année (1995–2021).

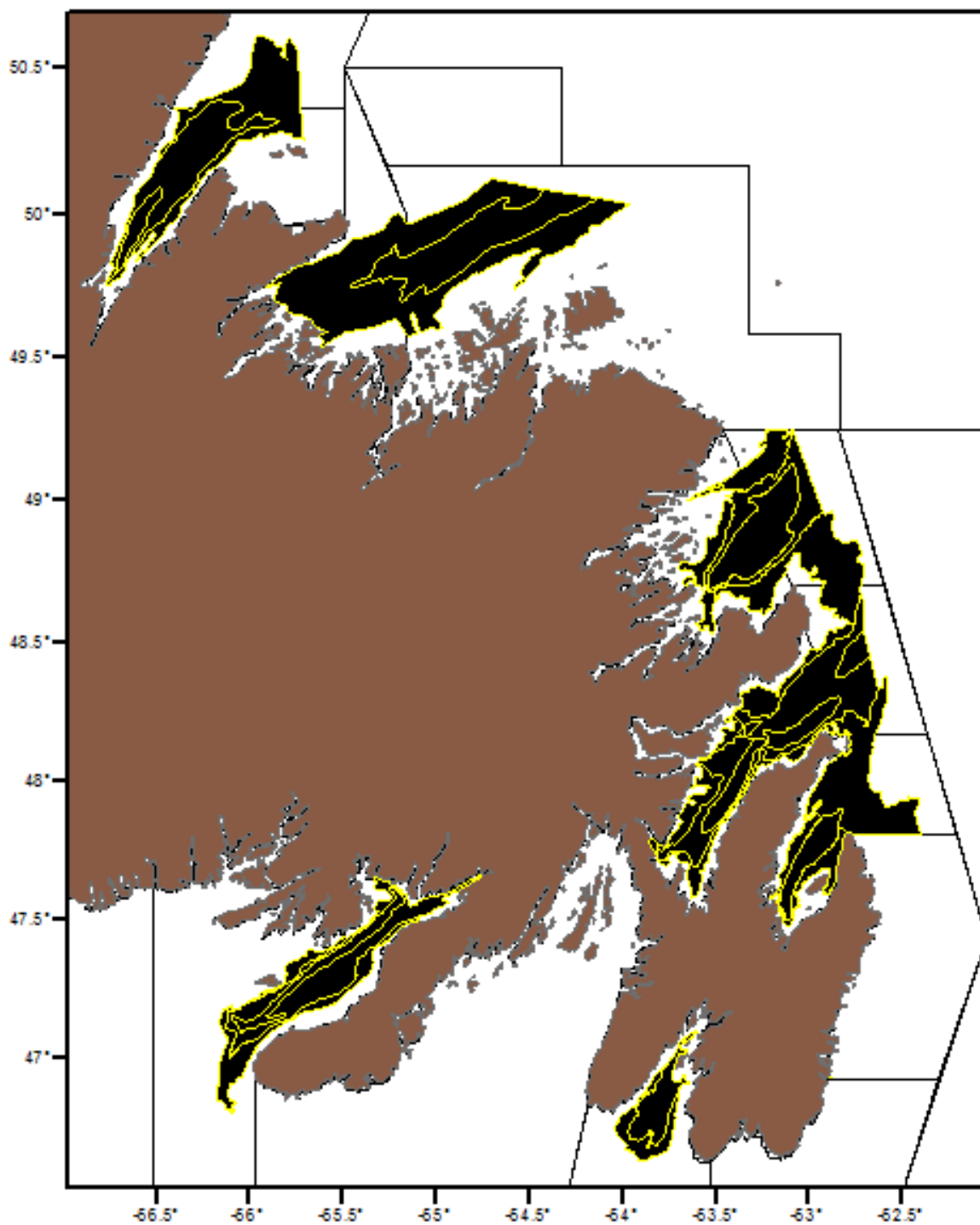


Figure 6. Strates occupées pendant les relevés au casier du MPO de la zone côtière.

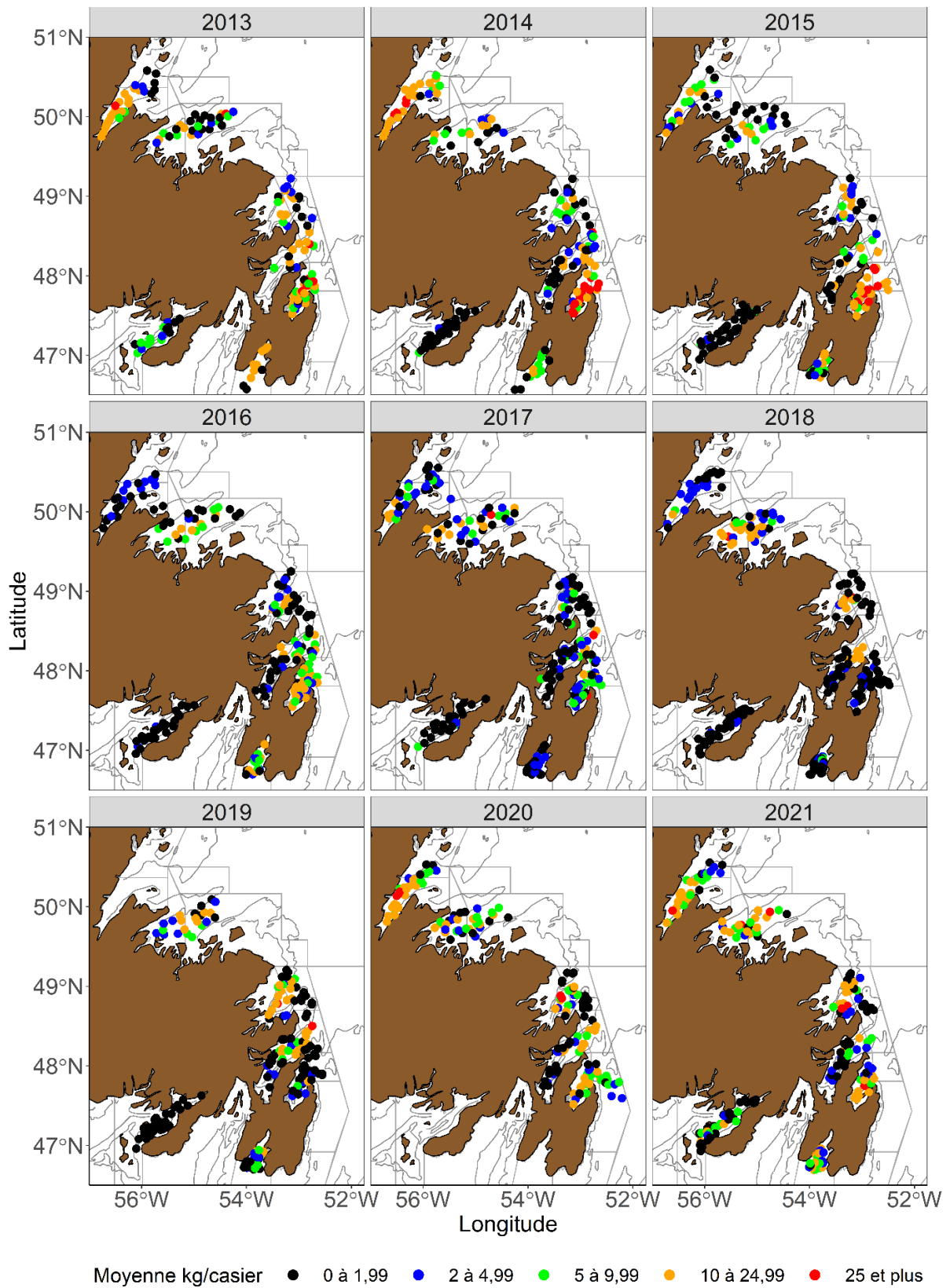


Figure 7. Emplacement des positions fixes et CPUE (en kg/casier) des crabes des neiges exploitables dans les casiers à grandes mailles des relevés au casier du MPO dans la zone côtière (2013–21).

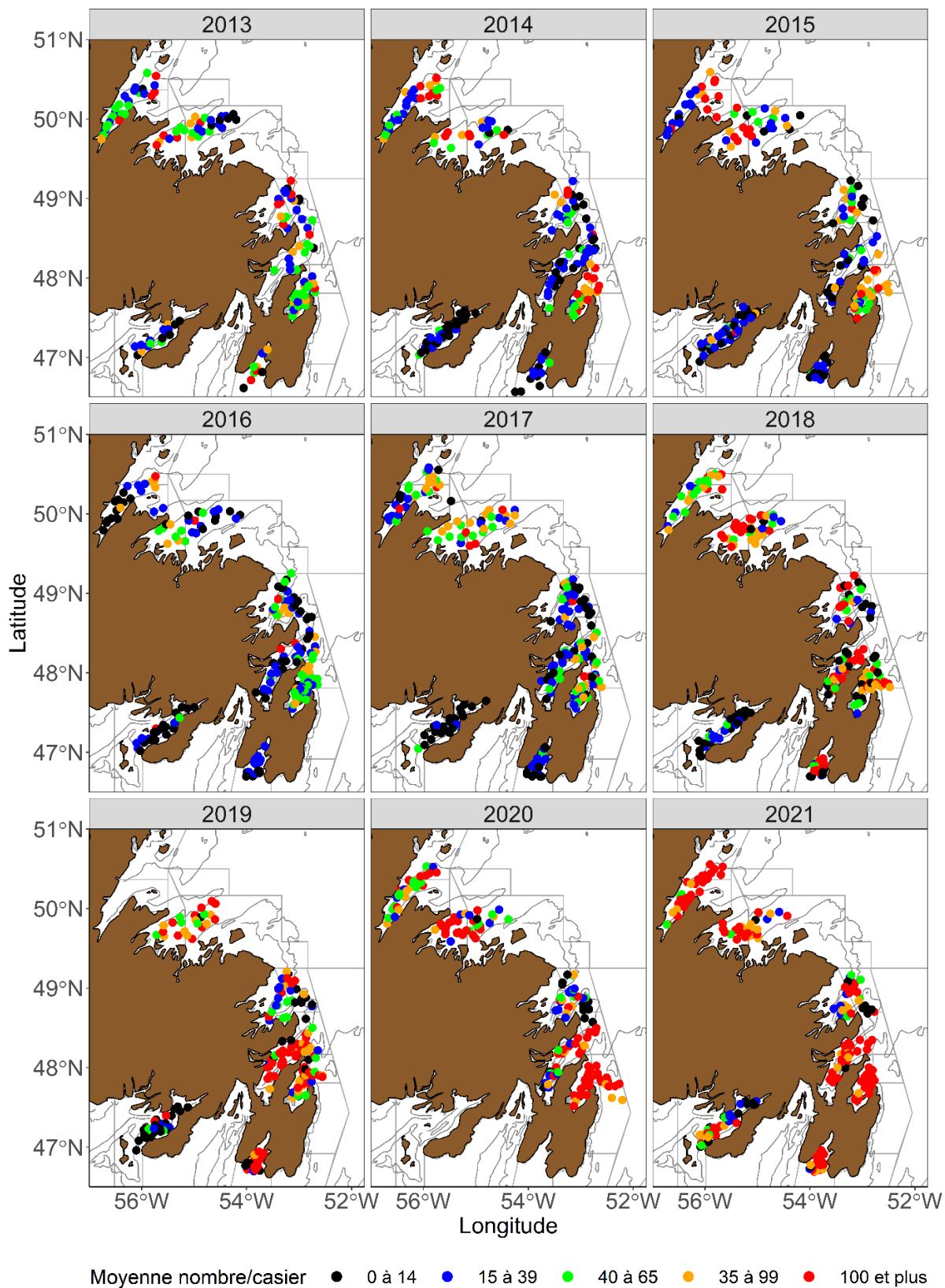


Figure 8. Emplacement des positions fixes et CPUE (nombre/casier) de tous les crabes des neiges dans les casiers à petites mailles des relevés au casier du MPO dans la zone côtière (2013–21).

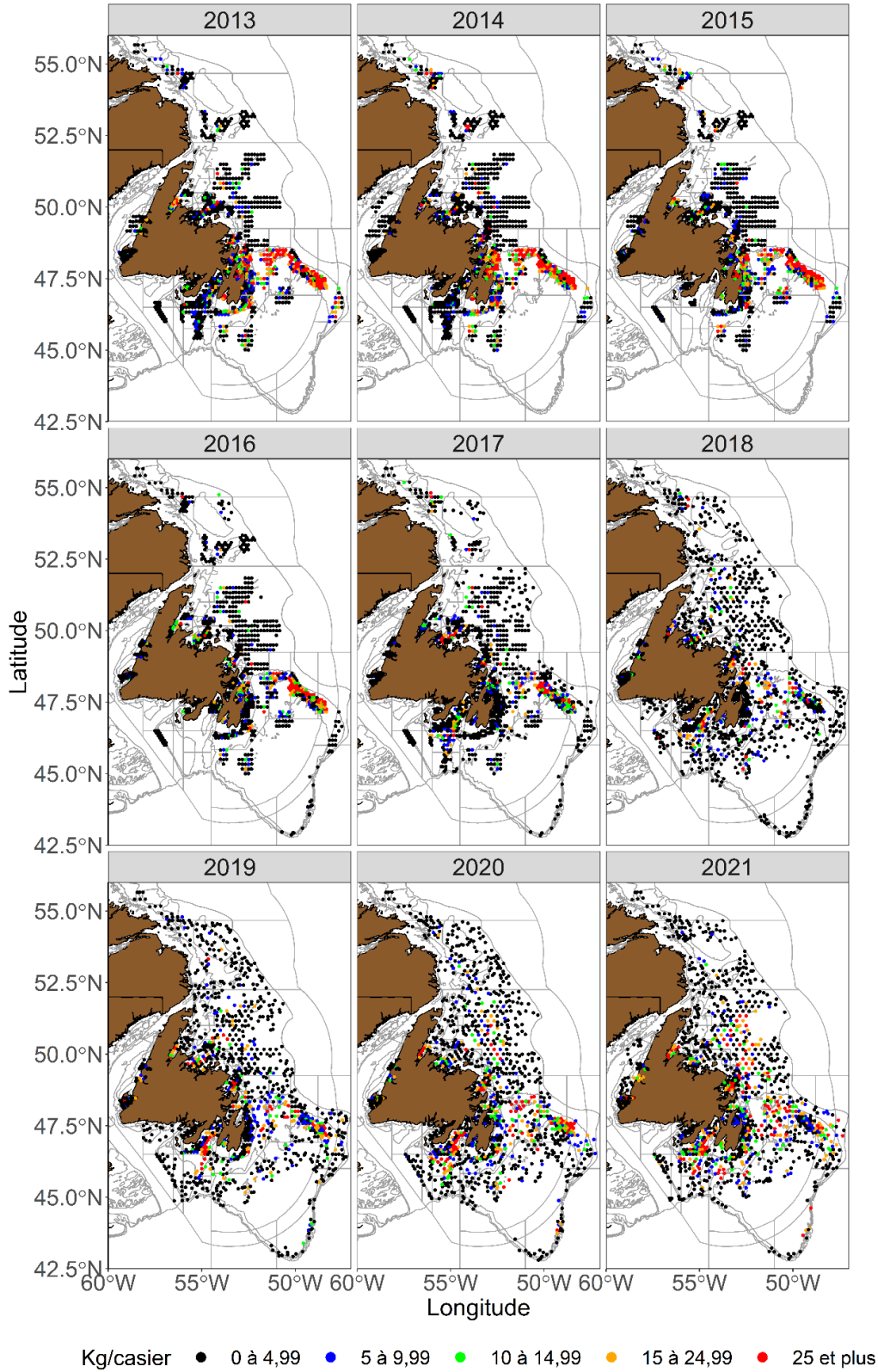


Figure 9. Emplacement des positions fixes et CPUE (en kg/casier) des crabes des neiges exploitables dans les casiers à grandes mailles des relevés collaboratifs au casier d'après-saison et des relevés au casier du Secrétariat de l'Office Torngat mixte des pêches (2013–21).



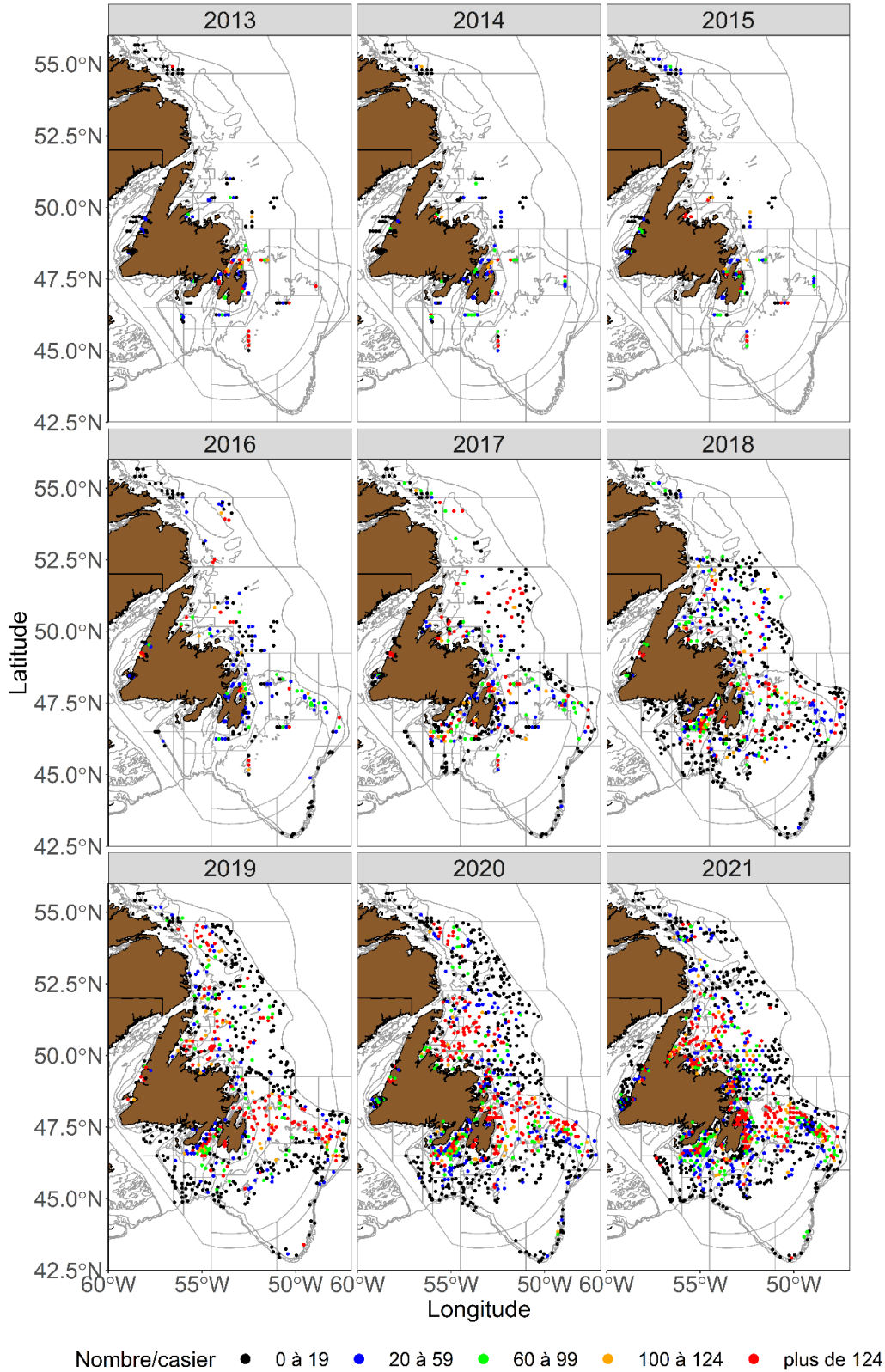


Figure 10. Emplacement des positions fixes et CPUE (nombre/casier) des crabes des neiges dans les casiers à petites mailles des relevés collaboratifs au casier d'après-saison et des relevés au casier du Secrétariat de l'Office Torngat mixte des pêches (2013–21).

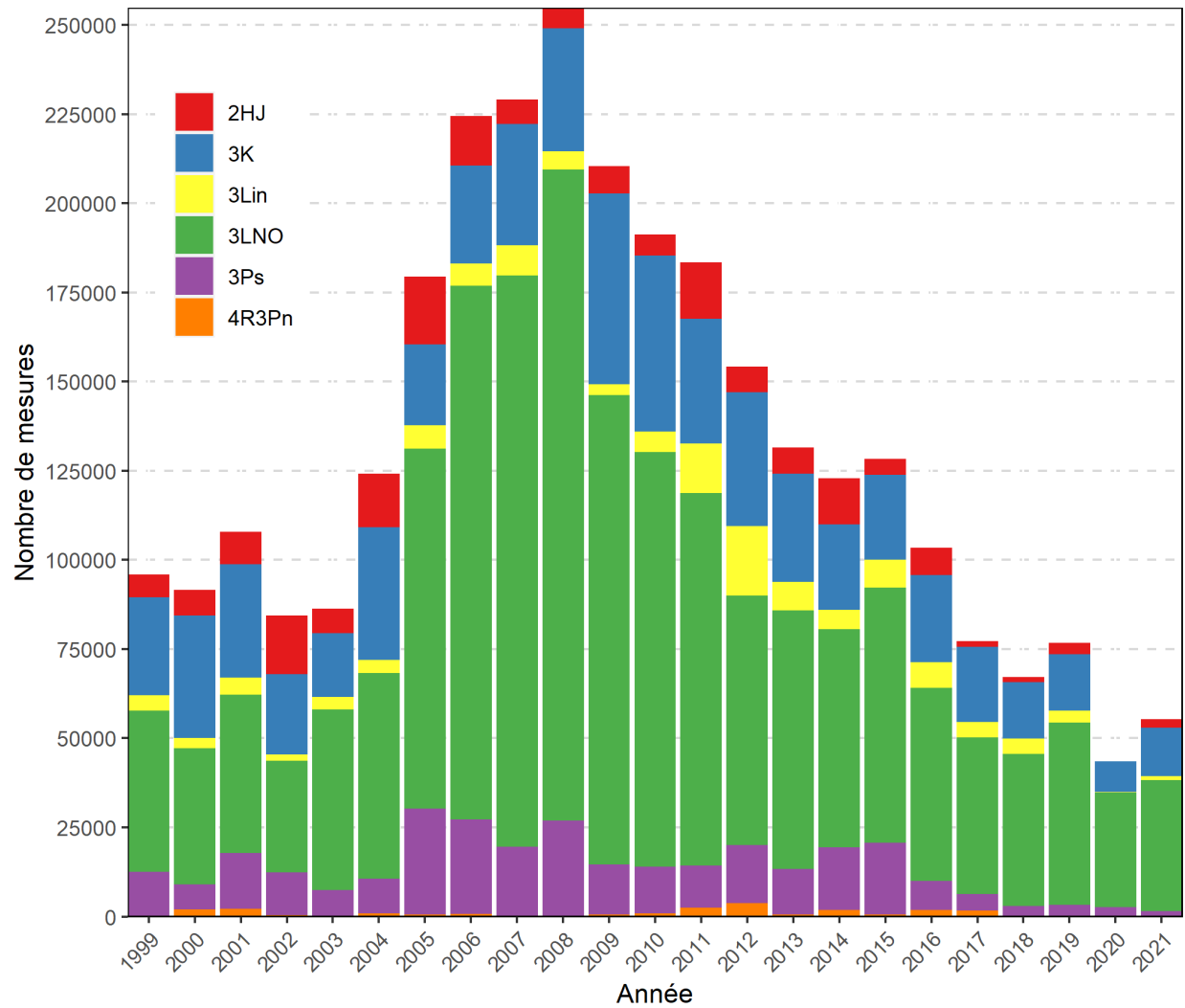


Figure 11. Échantillonnage annuel par des observateurs en mer, par division d'évaluation (1999–2021).

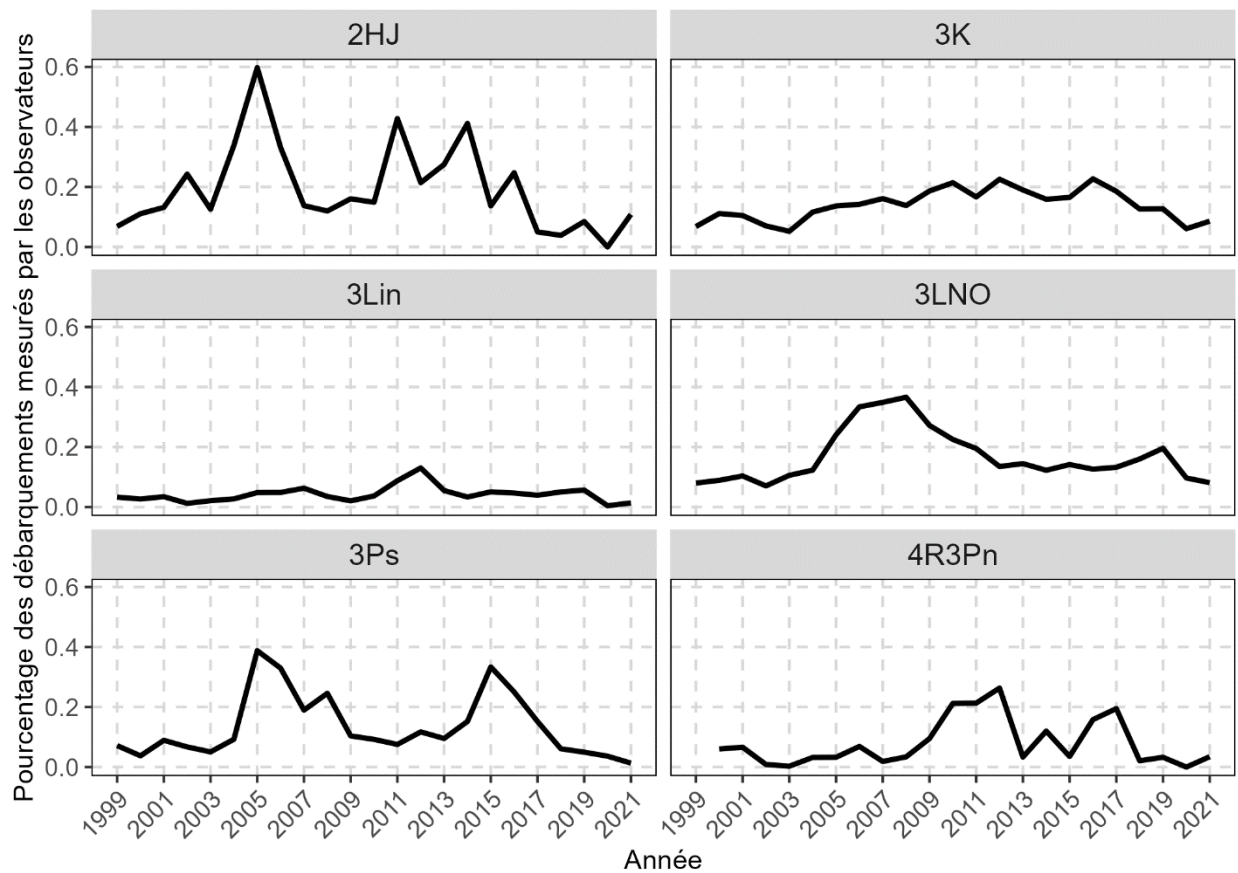


Figure 12. Pourcentage des débarquements visés par l'échantillonnage annuel par des observateurs en mer, par division d'évaluation (1999–2021).

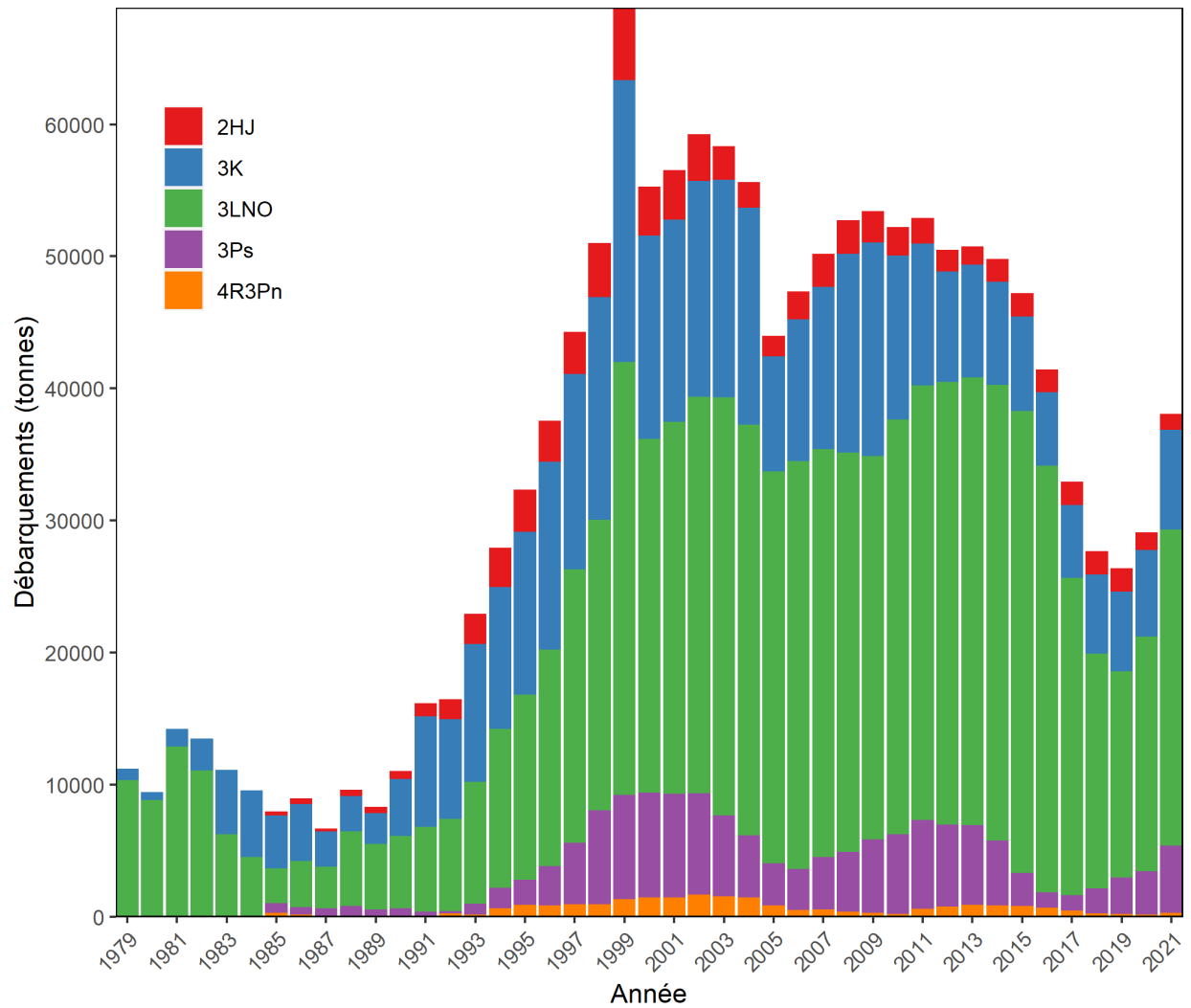


Figure 13. Débarquements annuels (en tonnes) de crabe des neiges, par division d'évaluation (3LNO = eaux extracôtières de la division 3LNO + eaux côtières de la division 3L) (1979–2021).

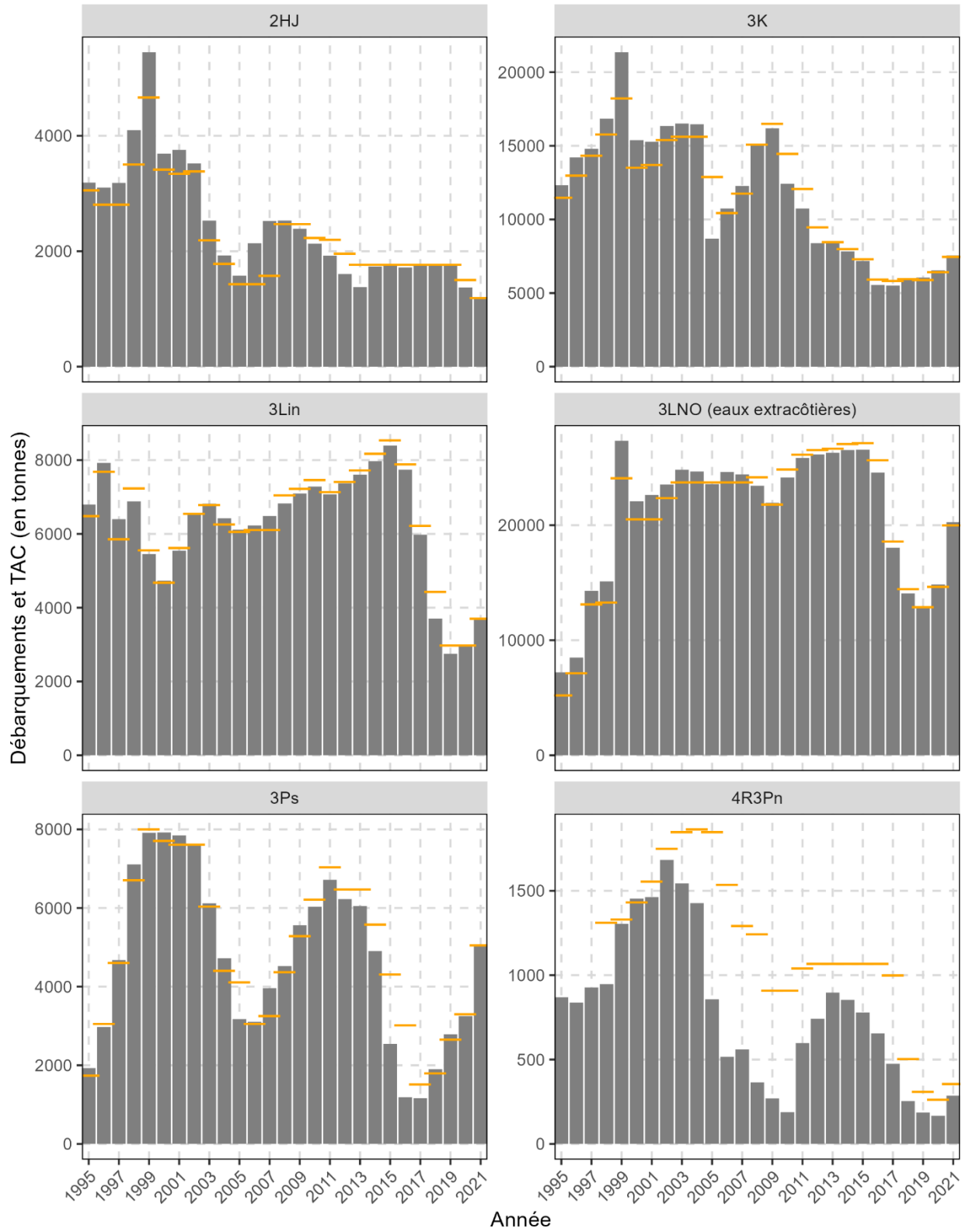


Figure 14. Débarquements annuels (barres grises) et total autorisé des captures (TAC) (lignes jaunes) de crabe des neiges, par division d'évaluation (1995–2021).

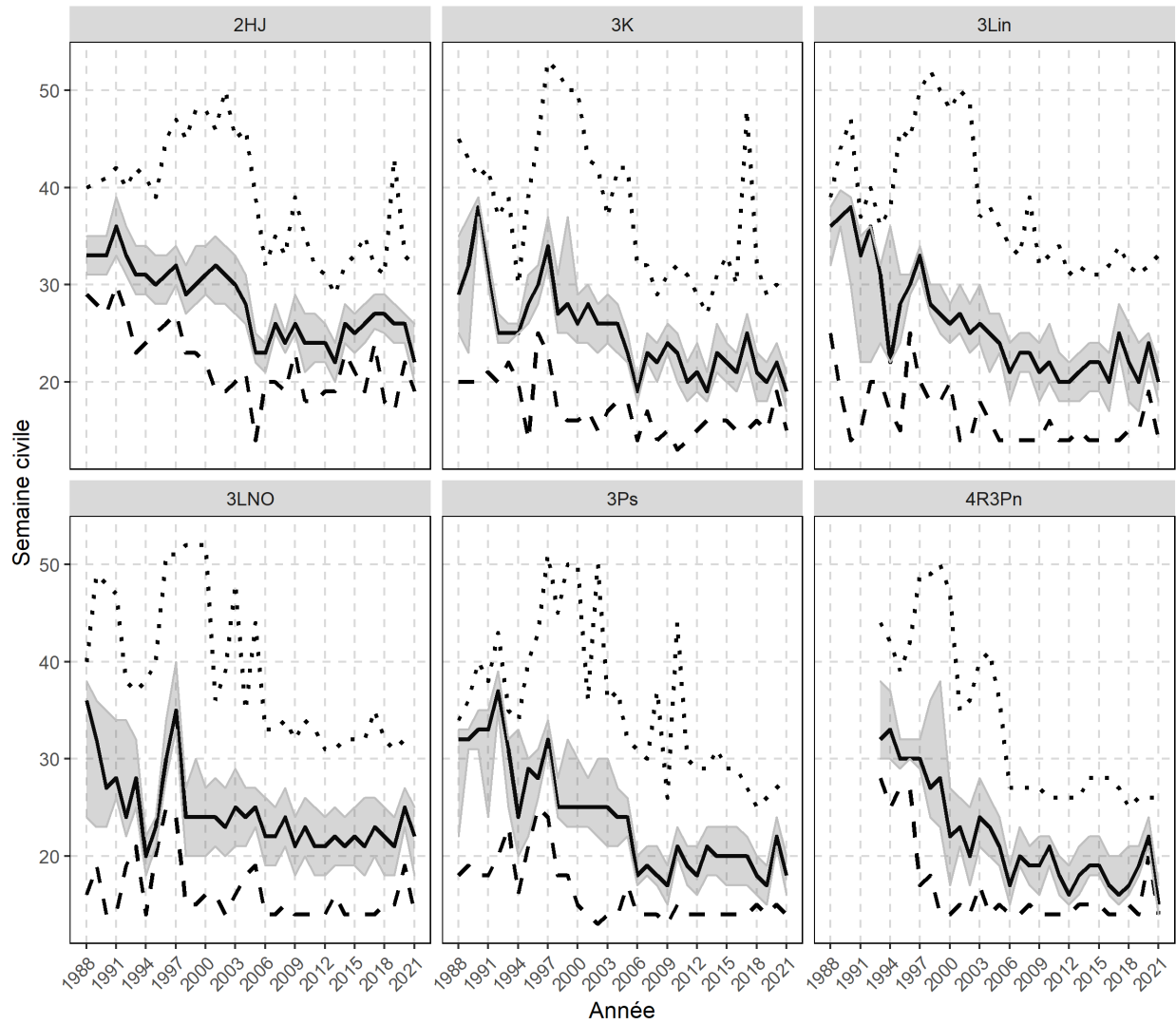


Figure 15. Tendances en matière de périodes de pêche, par division d'évaluation. Ligne pleine = période de pêche médiane, ligne tiretée = début de la pêche; ligne pointillée = fin de la pêche; zone ombrée = pêche effectuée entre 25 et 75 %.

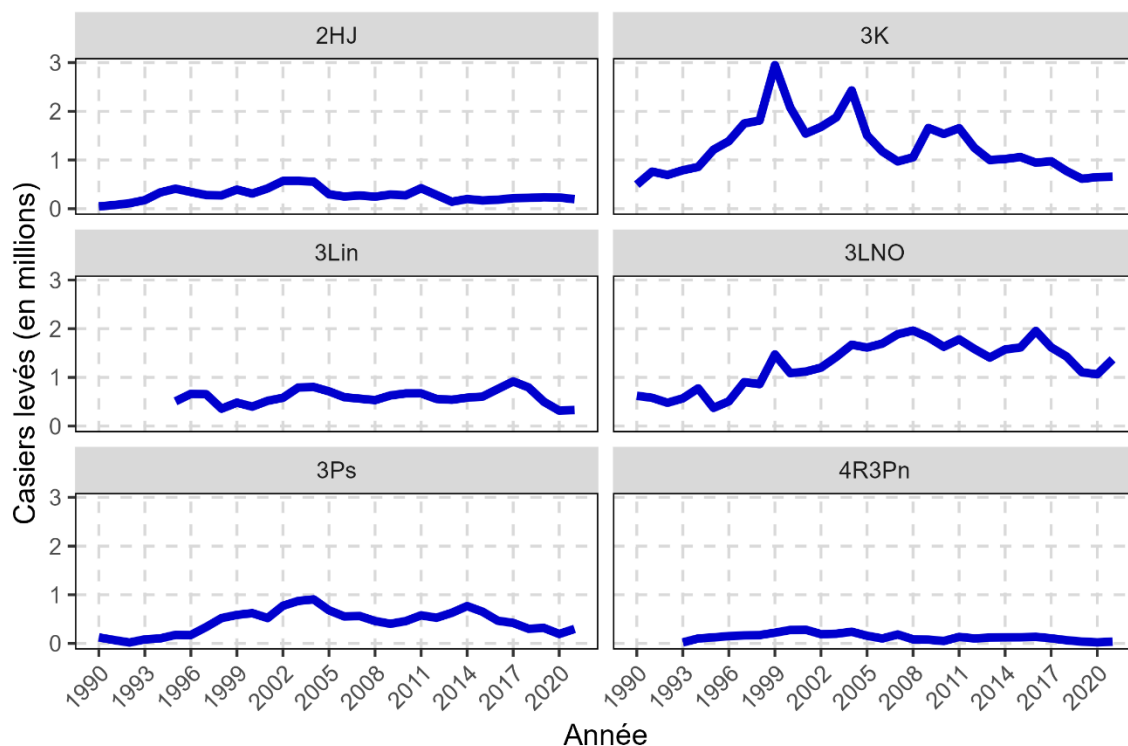
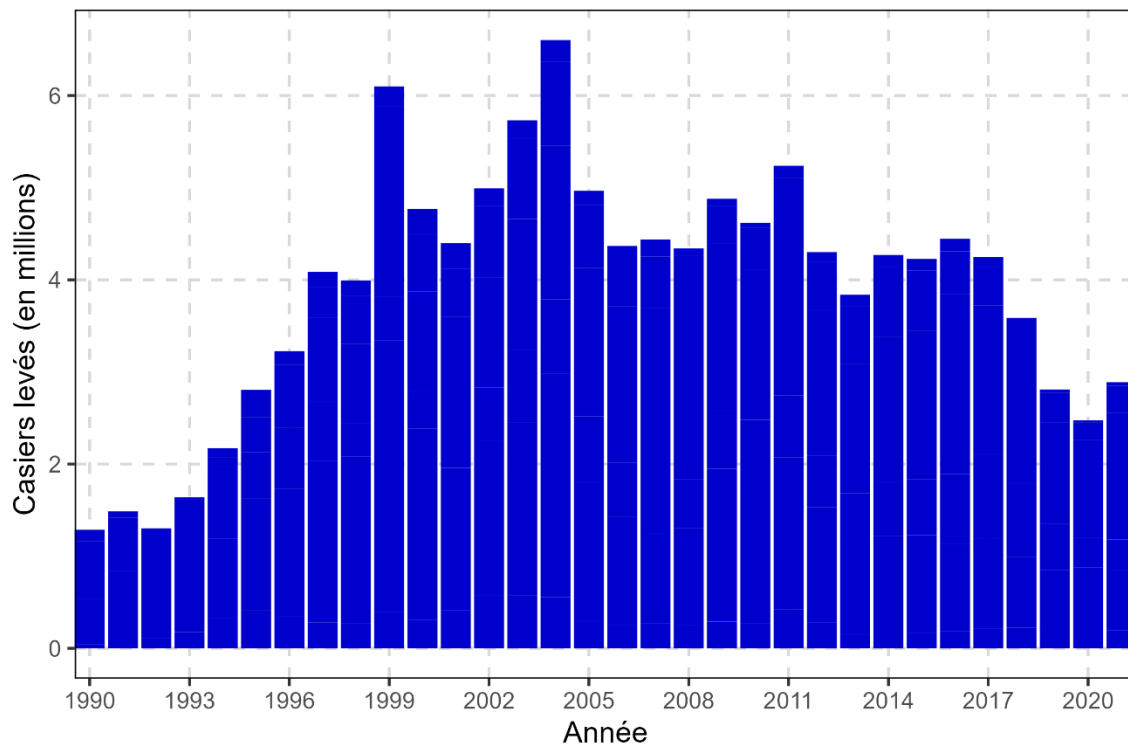


Figure 16. Effort annuel estimatif (nombre de casiers levés) pour la pêche aux Divisions 2HJ3KLNOP4R (en haut) et par division d'évaluation (en bas) (1990–2021). Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.

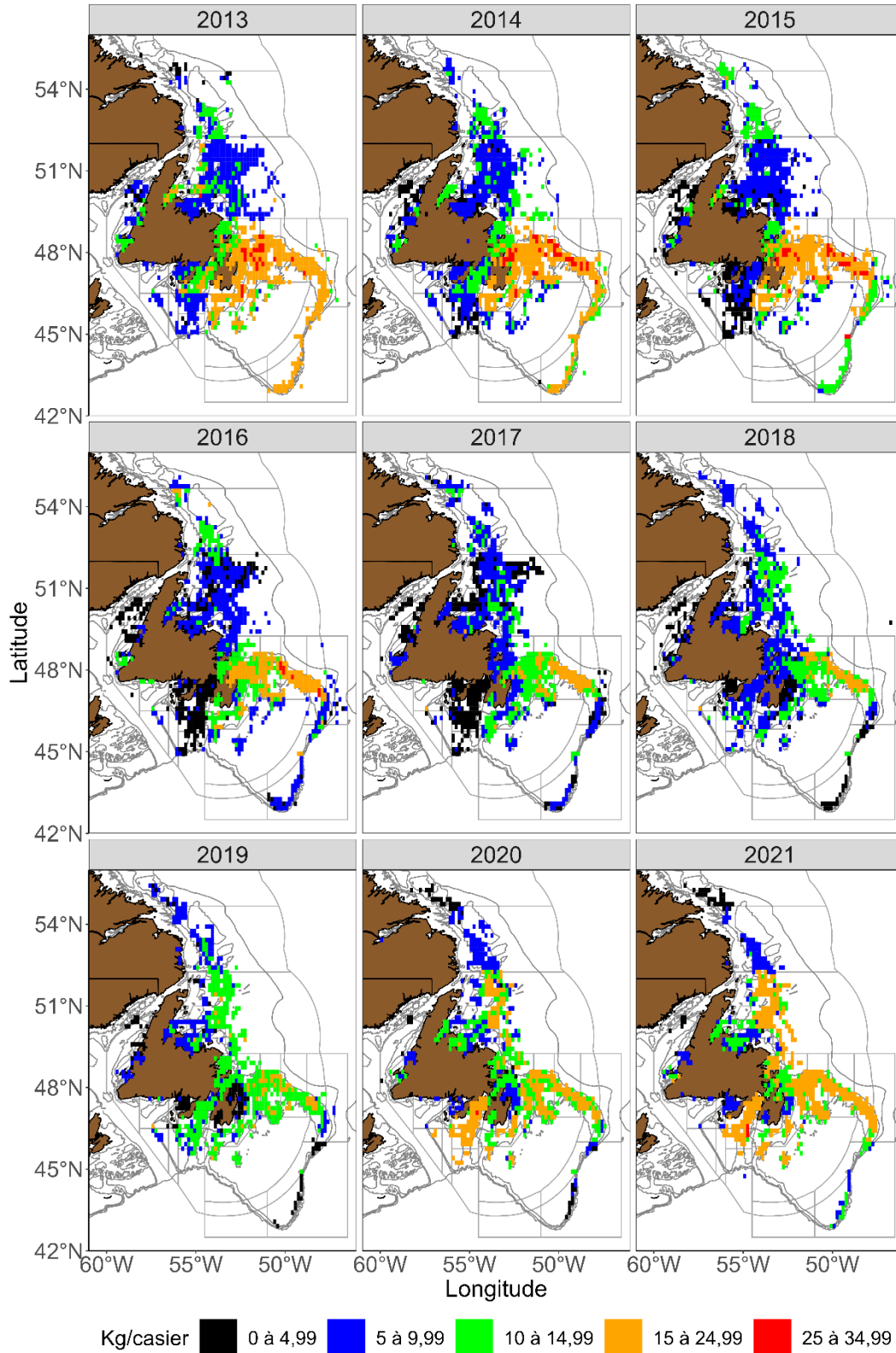


Figure 17. Emplacement des calées, et les taux de prises des crabes des neiges (kg/casier) d'après les journaux de bord (2013–21). Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.



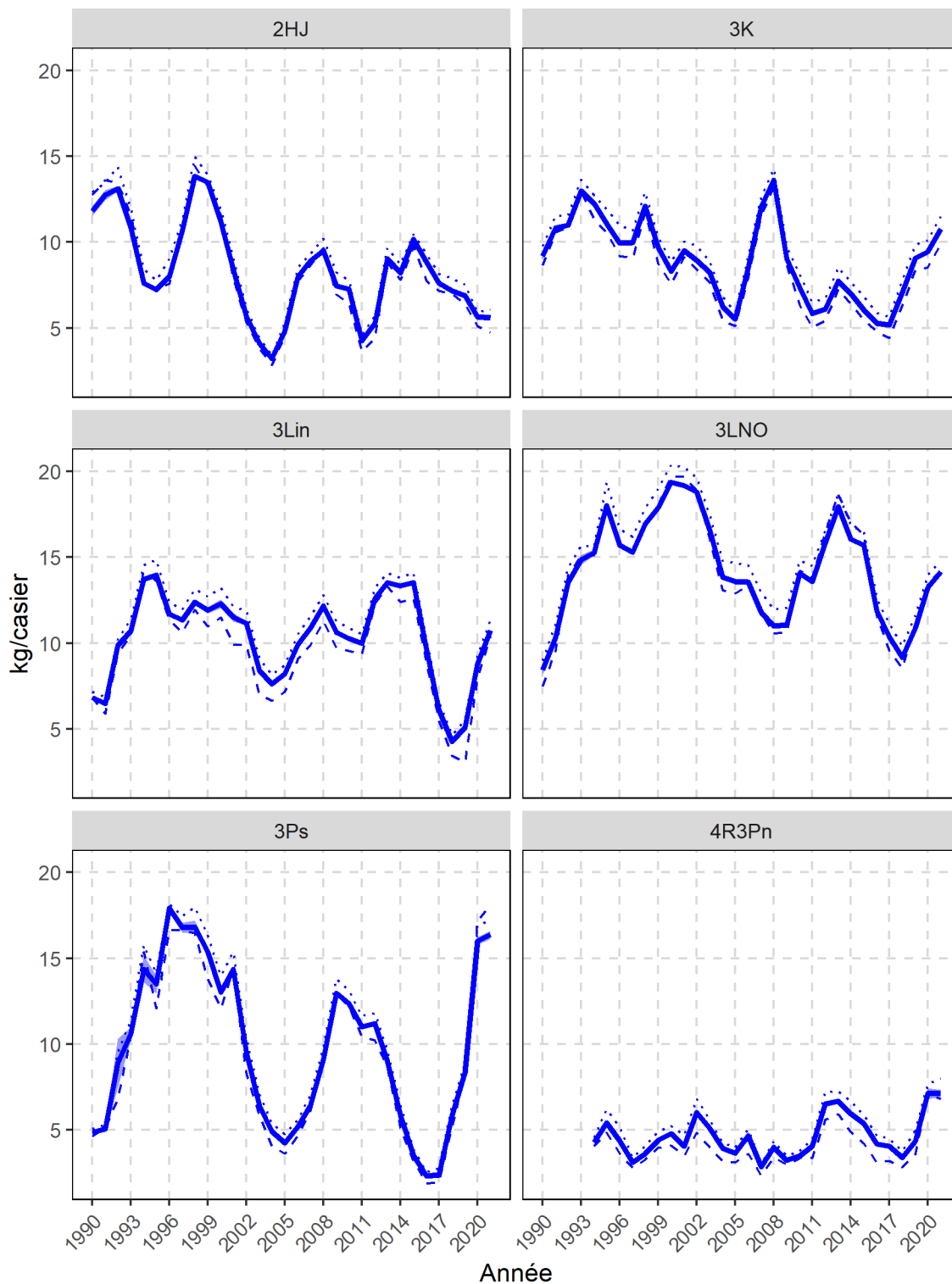


Figure 18. CPUE de la pêche normalisées (kg/casier) par division d'évaluation (1990–2021). La ligne pleine illustre les CPUE moyennes standardisées et la bande ombrée, les intervalles de confiance à 95%. La ligne pointillée représente les CPUE brutes moyennes et la ligne tiretée, les CPUE brutes médianes. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.

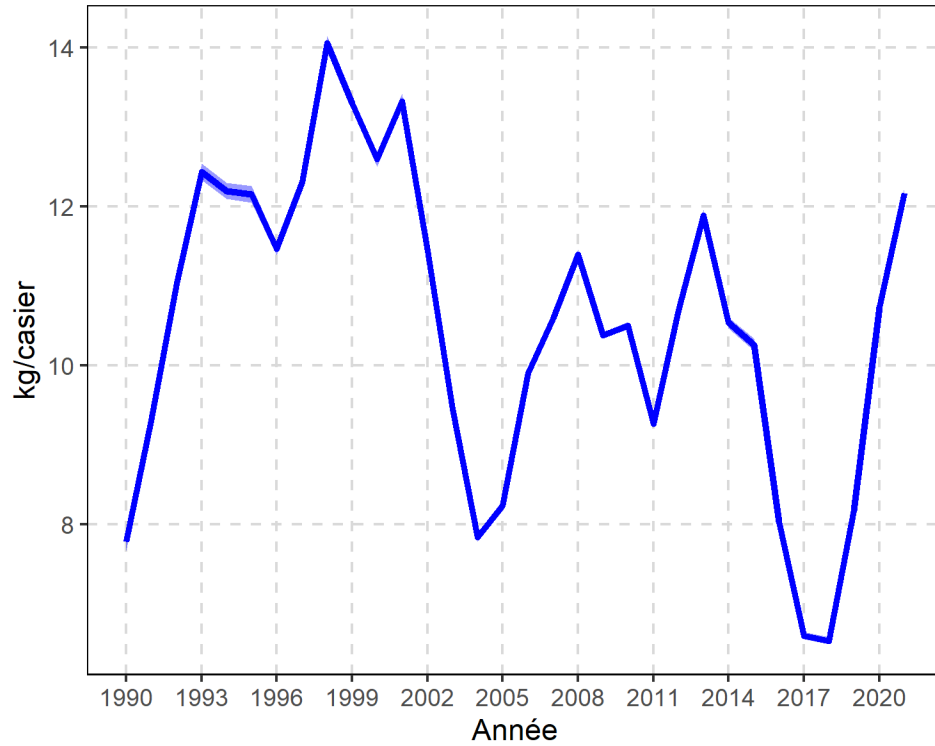


Figure 19. CPUE de la pêche normalisées (kg/casier) par division d'évaluation (1990–2021). La ligne pleine illustre les CPUE moyennes standardisées et la bande ombrée, les intervalles de confiance à 95%. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.

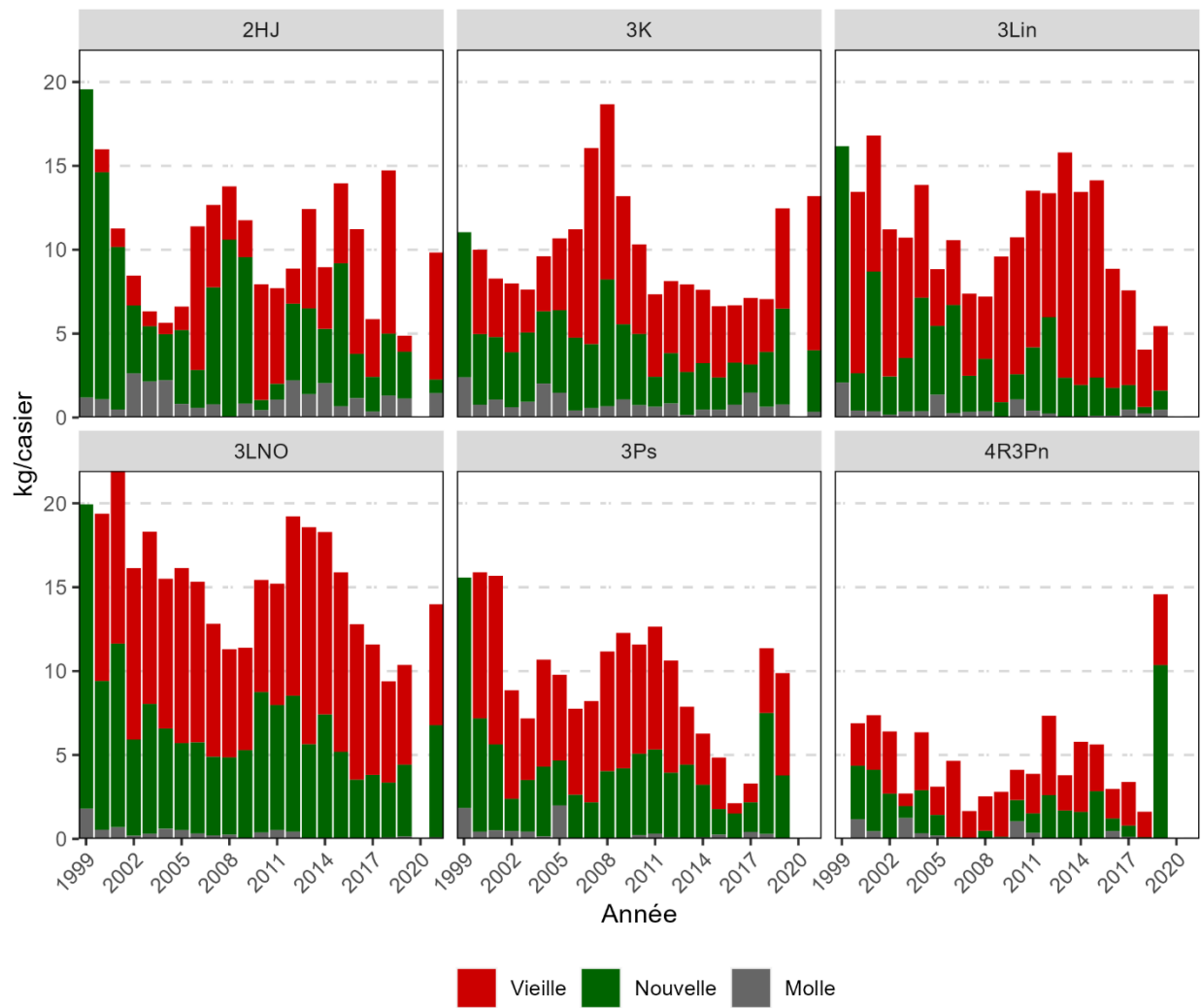


Figure 20. Tendances des taux de prise (kg/casier) de crabes des neiges de taille réglementaire, par état de la carapace, tirées de l'échantillonnage des observateurs en mer, par division d'évaluation (1999–2021). Les observations pour les zones ADs 3L côtière, 3Ps et 4R3Pn en 2021 sont exclues.

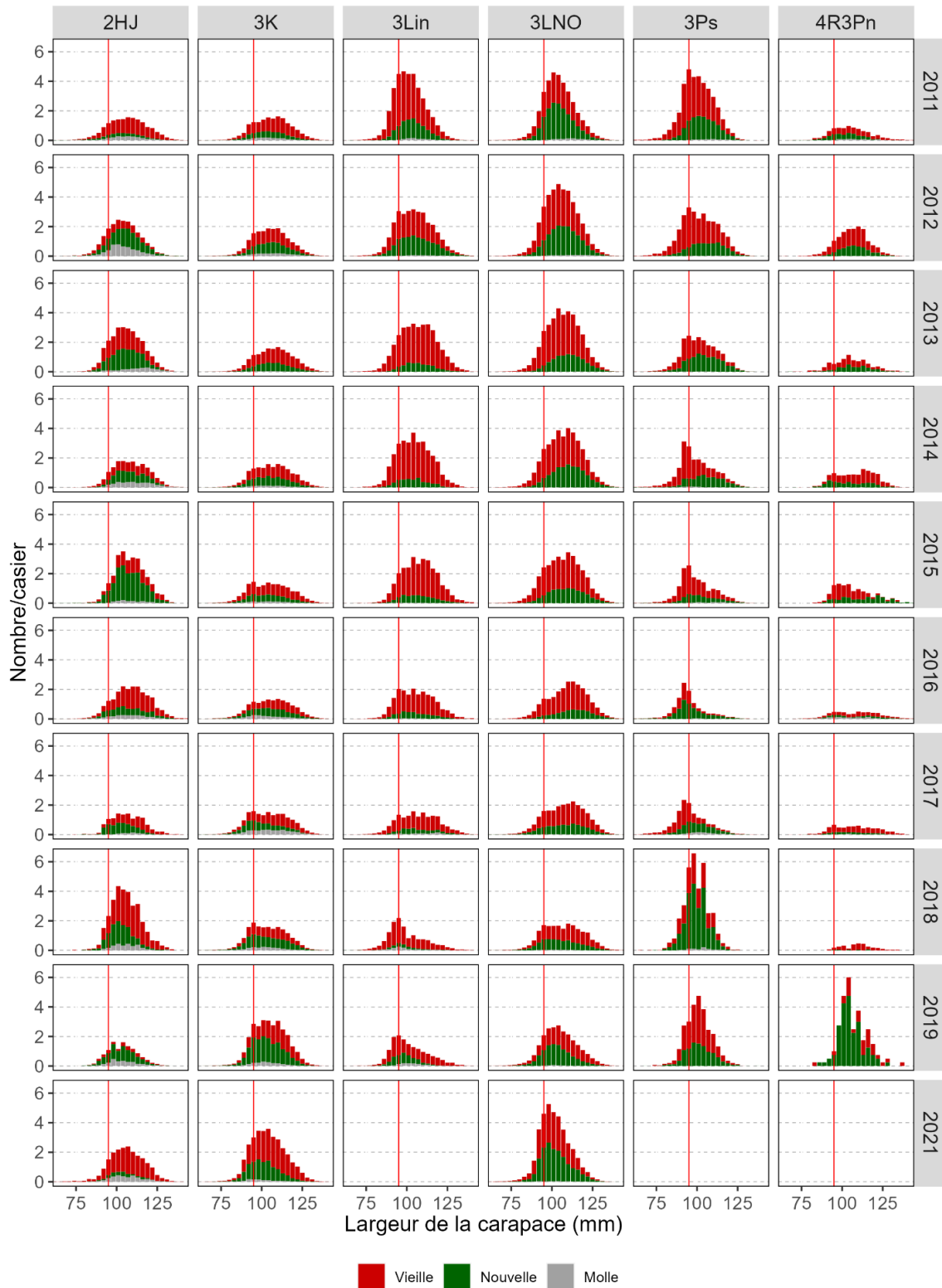


Figure 21. Taux de prises (nombre/casier d'après les distributions de la largeur de la carapace des mâles et par état de la carapace, tirés de l'échantillonnage des observateurs en mer, par division d'évaluation. :La ligne verticale rouge représente la taille réglementaire minimale. Les observations pour les zones ADs 3L côtière, 3Ps et 4R3Pn en 2021 sont exclues.

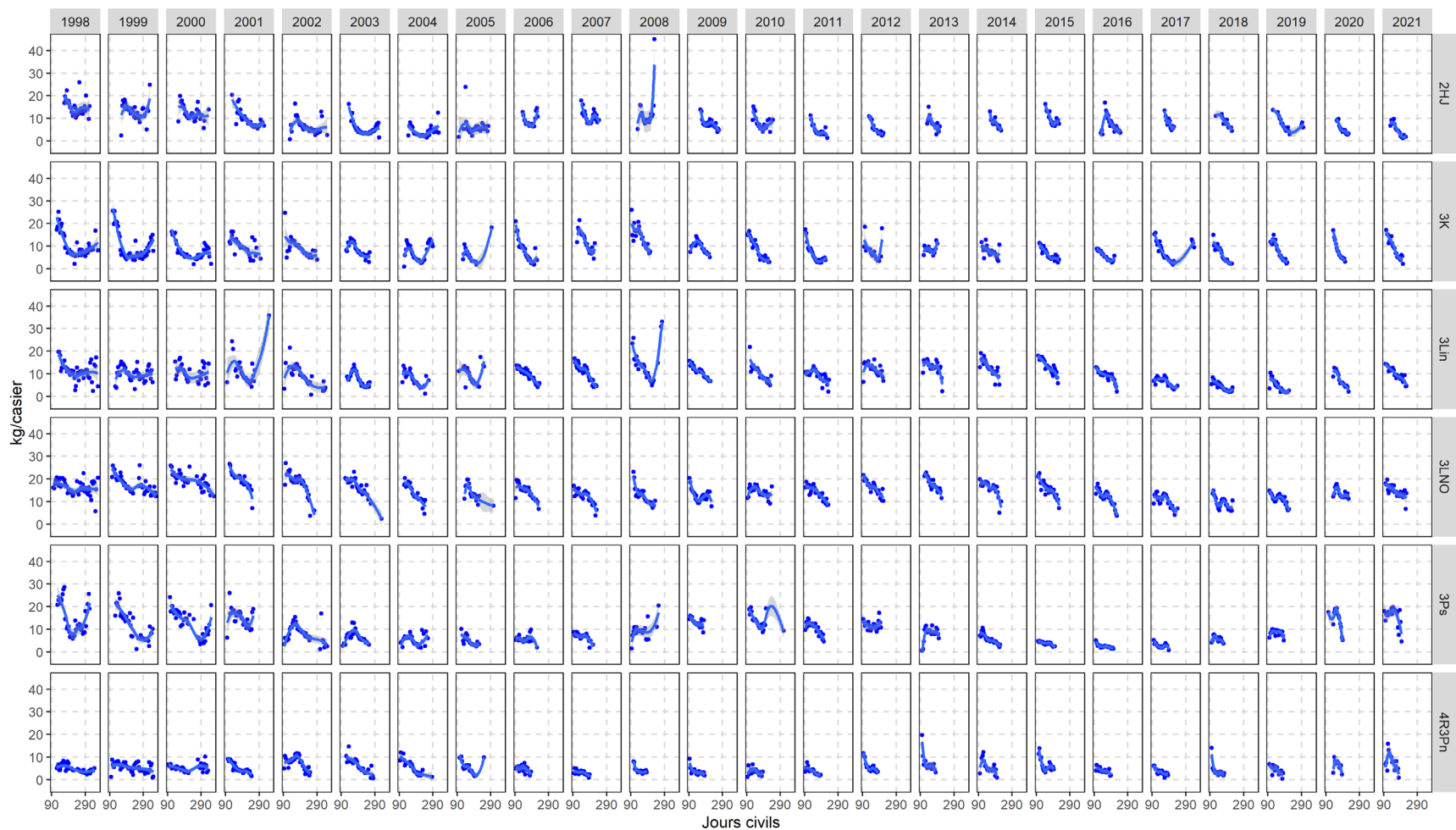


Figure 22. CPUE non normalisées (kg/casier) tout au long de la saison (jour civil) dans chaque division d'évaluation (1998–2021). Les points désignent les CPUE moyennes par tranches de cinq jours, et les lignes de tendance sont des courbes de régression Loess. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.

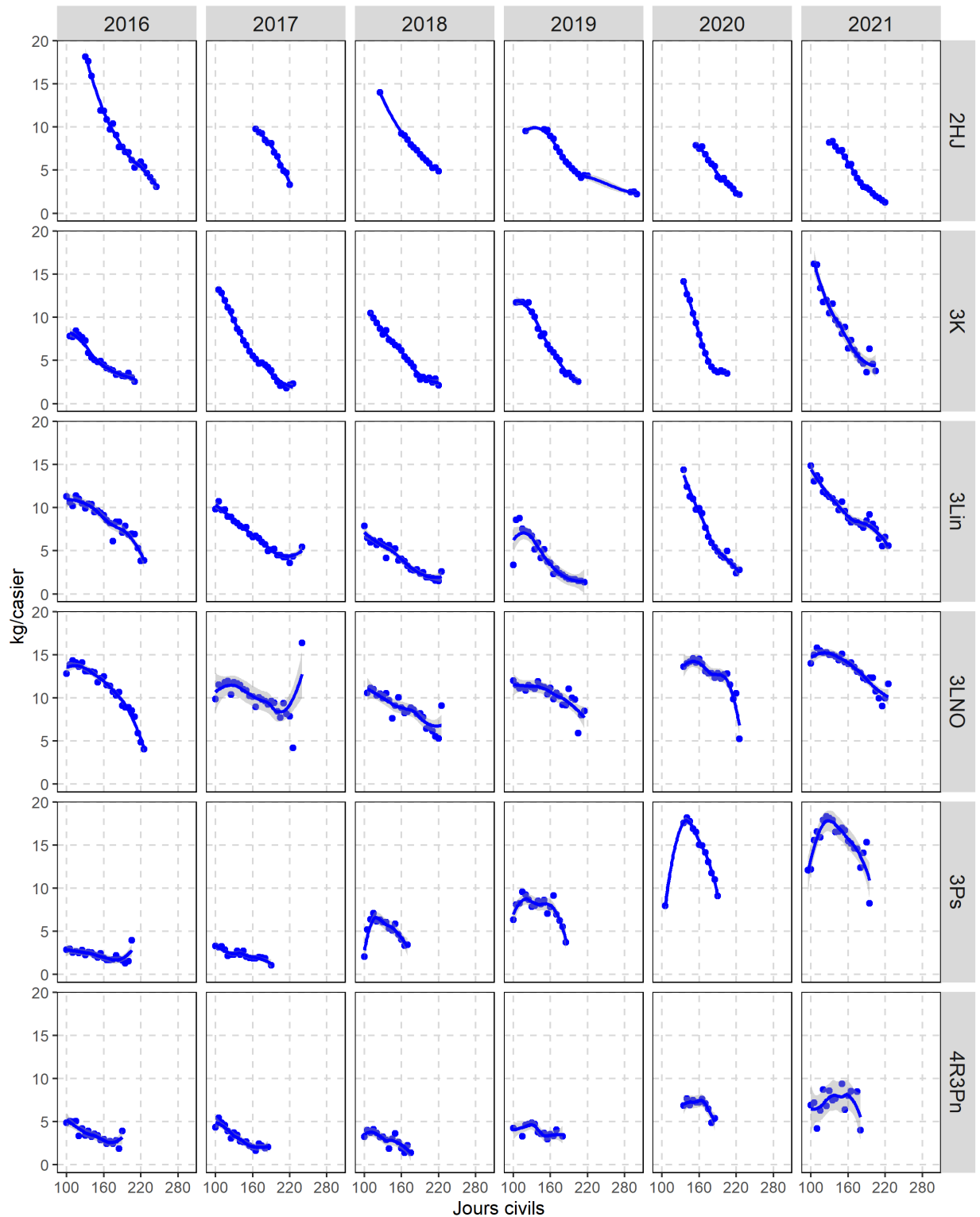


Figure 23. CPUE normalisées (kg/casier) de crabes des neiges tout au long de la saison (jour civil) dans chaque division d'évaluation (2016–21). Les points désignent les CPUE moyennes par tranches de cinq jours, et les lignes de tendance sont des courbes de régression Loess. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.

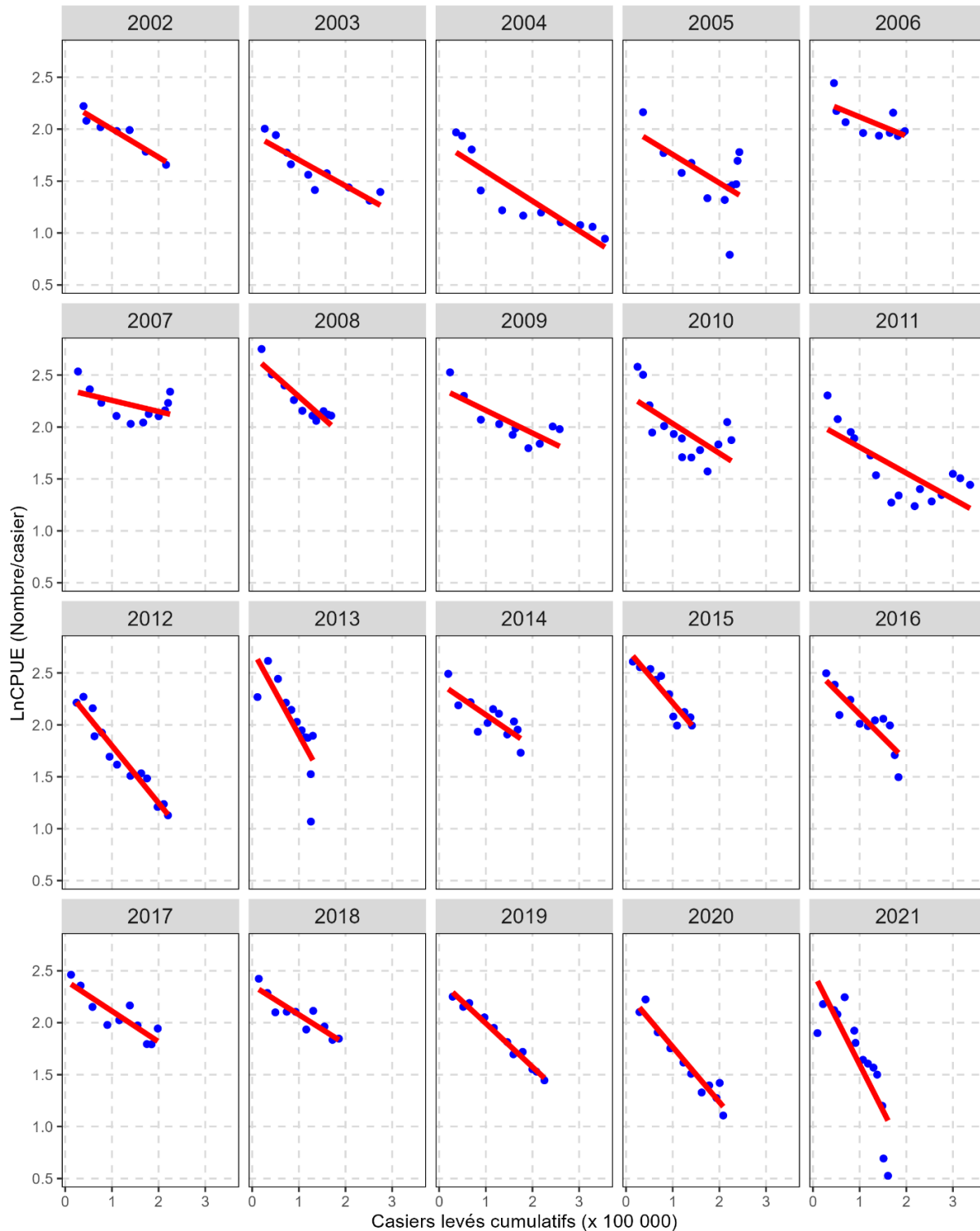


Figure 24. Modèles de régression de l'épuisement des taux de prise par la pêche en fonction de taux de prise par tranches de cinq jours tirés des journaux de bord dans la division d'évaluation 2HJ (2002–21). Les points bleus représentent les taux de prise non normalisés et la ligne rouge, les estimations de l'épuisement ajustées selon la méthode Delury. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.

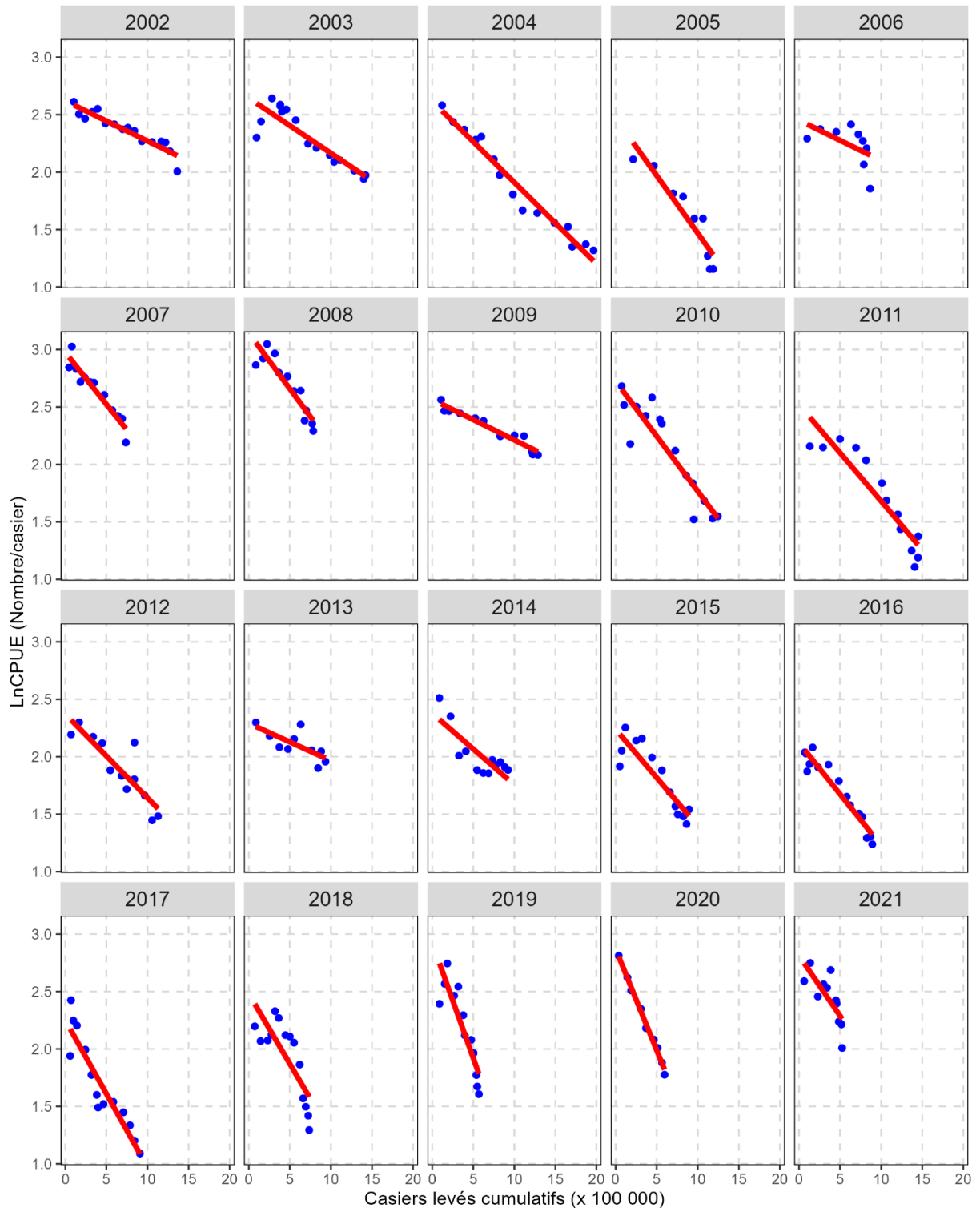


Figure 25. Modèles de régression de l'épuisement des taux de prise par la pêche en fonction de taux de prise par tranches de cinq jours tirés des journaux de bord dans la division d'évaluation 3K (2002–21). Les points bleus représentent les taux de prise non normalisés et la ligne rouge, les estimations de l'épuisement ajustées selon la méthode Delury. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.



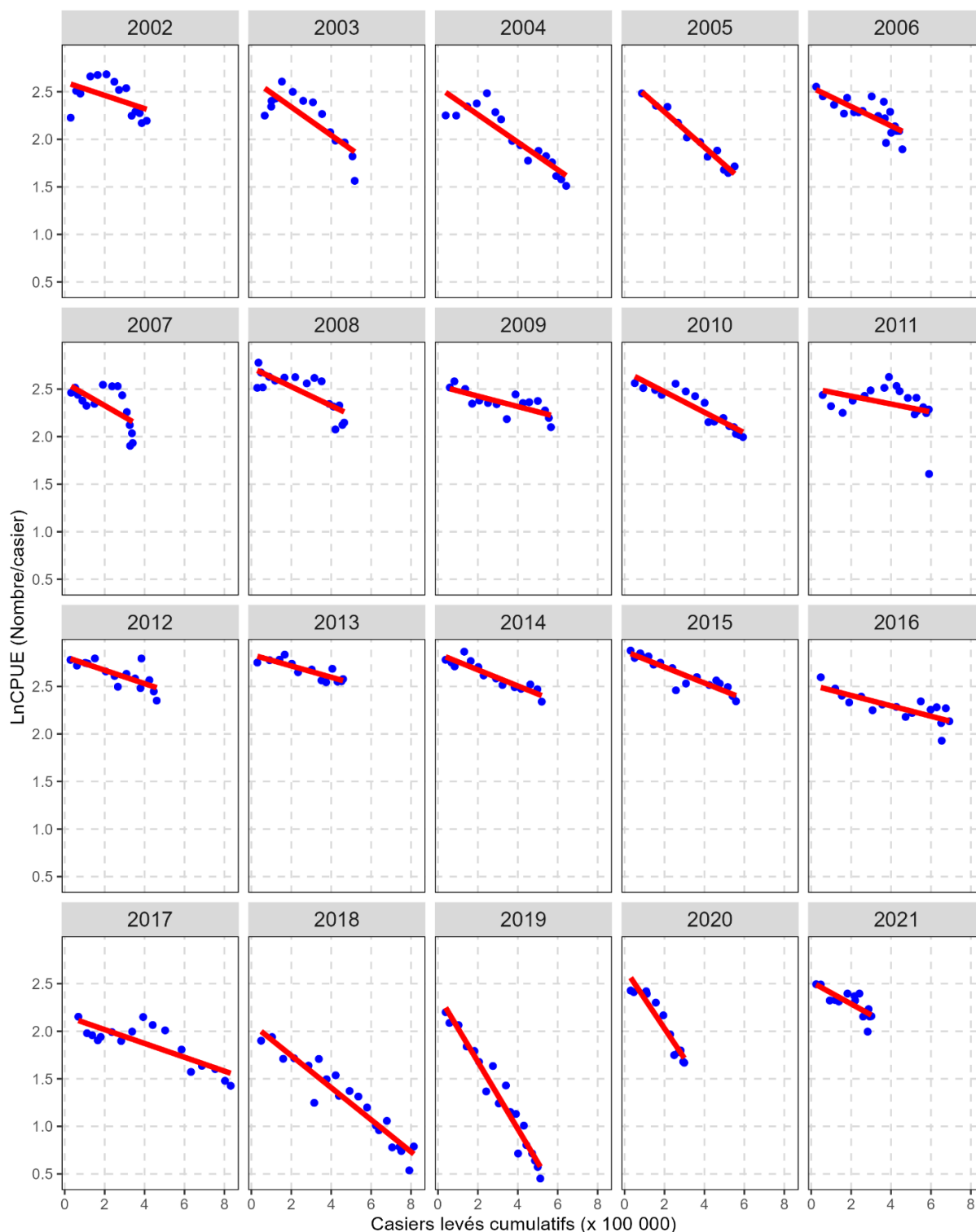


Figure 26. Modèles de régression de l'épuisement des taux de prise par la pêche en fonction de taux de prise par tranches de cinq jours tirés des journaux de bord dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L (2002–21). Les points bleus représentent les taux de prise non normalisés et la ligne rouge, les estimations de l'épuisement ajustées selon la méthode Delury. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.



Figure 27. Modèles de régression de l'épuisement des taux de prise par la pêche en fonction de taux de prise par tranches de cinq jours tirés des journaux de bord dans les divisions d'évaluation 3LNO dans la zone côtière (2002–21). Les points bleus représentent les taux de prise non normalisés et la ligne rouge, les estimations de l'épuisement ajustées selon la méthode Delury. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.

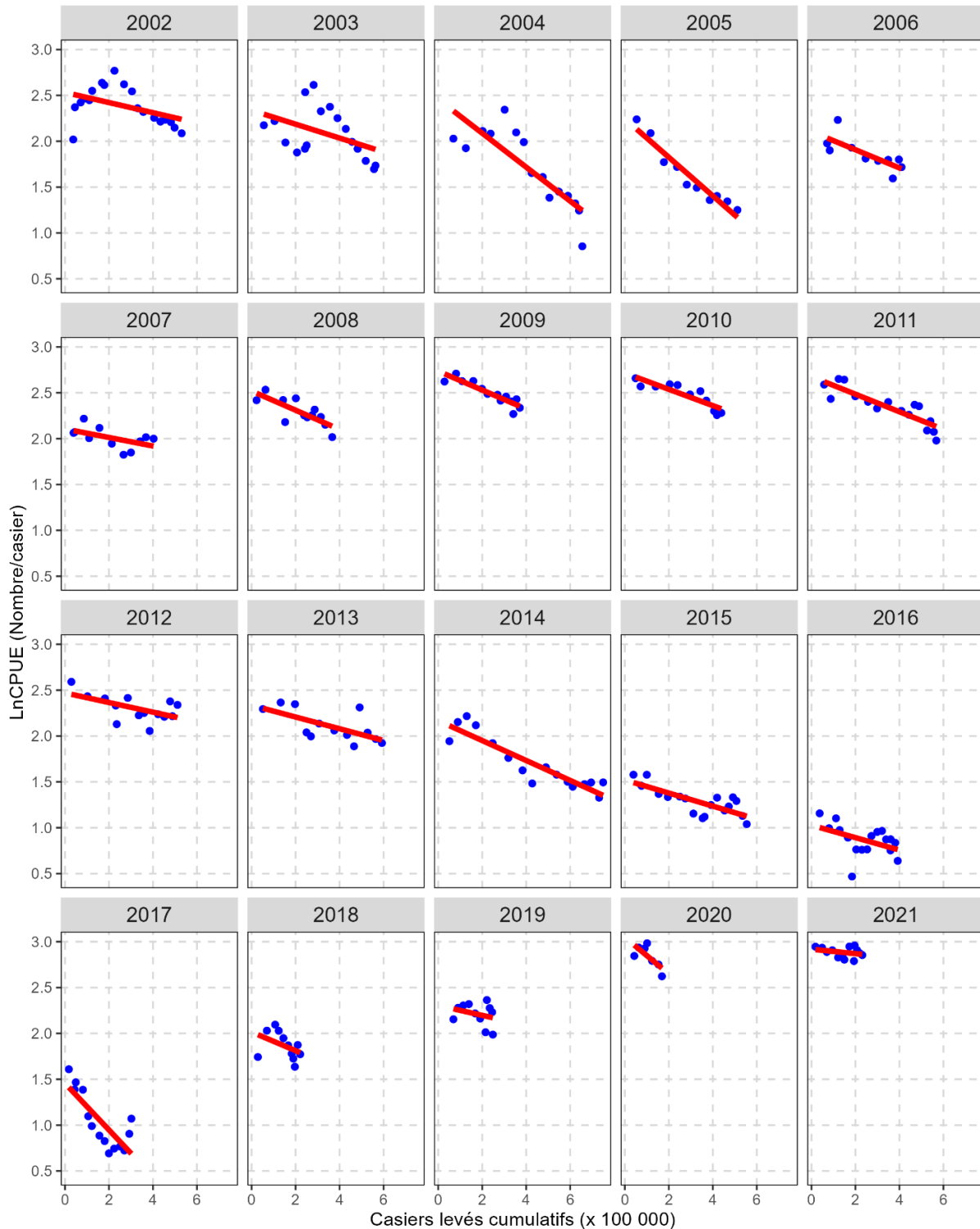


Figure 28. Modèles de régression de l'épuisement des taux de prise par la pêche en fonction de taux de prise par tranches de cinq jours tirés des journaux de bord dans la division d'évaluation 3Ps (2002–21). Les points bleus représentent les taux de prise non normalisés et la ligne rouge, les estimations de l'épuisement ajustées selon la méthode Delury. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.

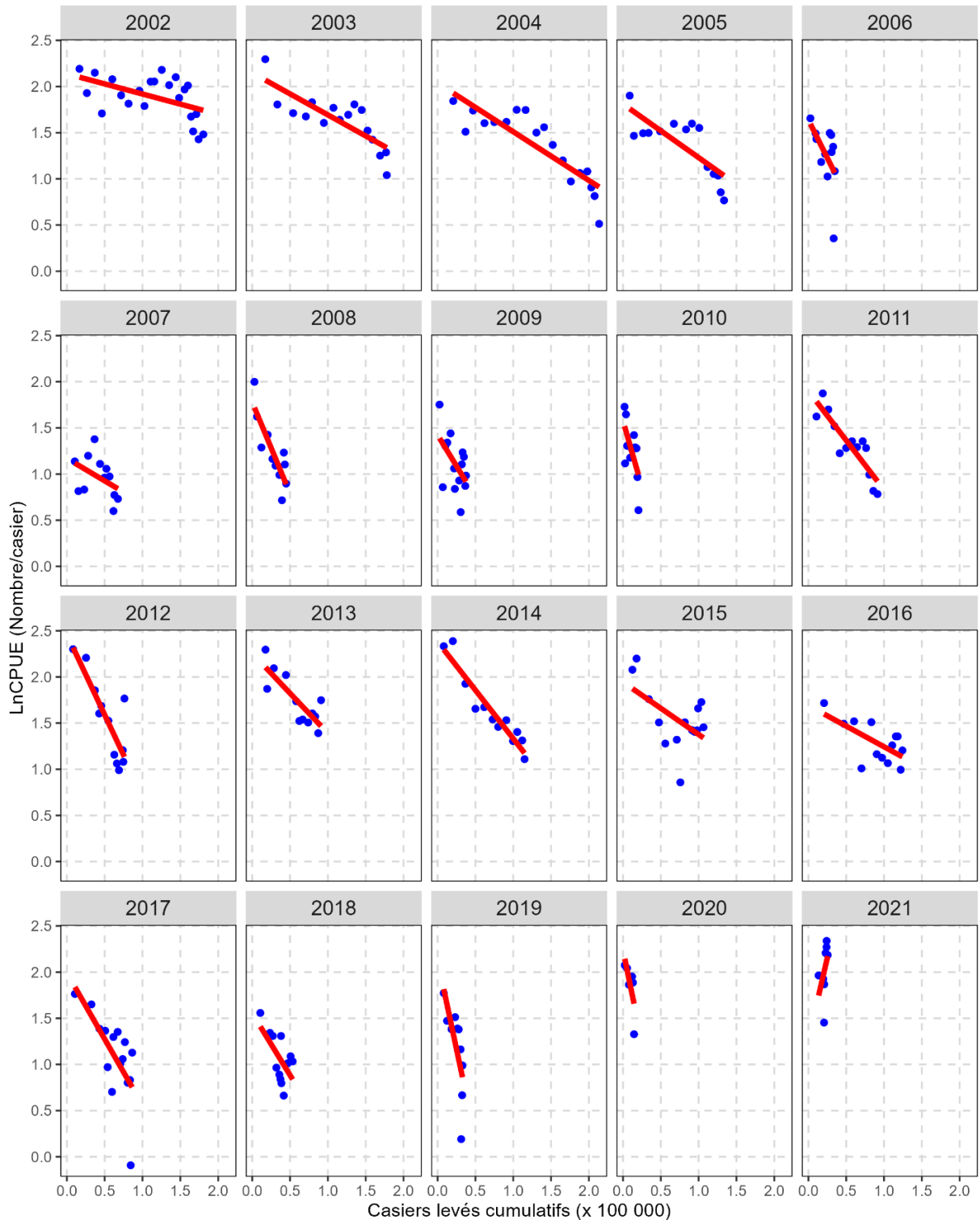


Figure 29. Modèles de régression de l'épuisement des taux de prise par la pêche en fonction de taux de prise par tranches de cinq jours tirés des journaux de bord dans la division d'évaluation 4R3Pn (2002–21). Les points bleus représentent les taux de prise non normalisés et la ligne rouge, les estimations de l'épuisement ajustées selon la méthode Delury. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison des délais dans le retour des journaux de bord et dans la saisie des données.

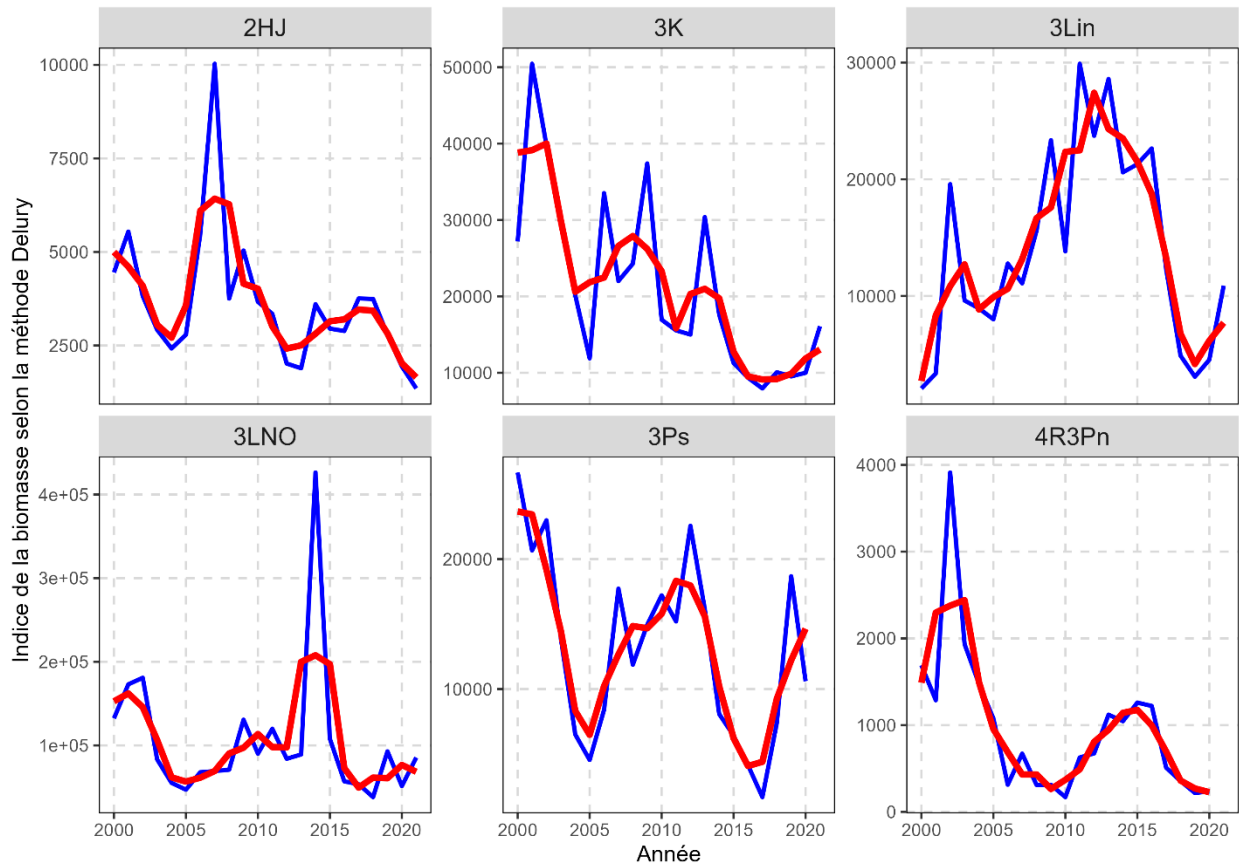


Figure 30. Estimations modélisées de l'épuisement de la biomasse de crabes (en tonnes) par la pêche tirées des journaux de bord (en bleu) et moyennes mobiles centrées sur trois ans (en rouge) dans chaque division d'évaluation.

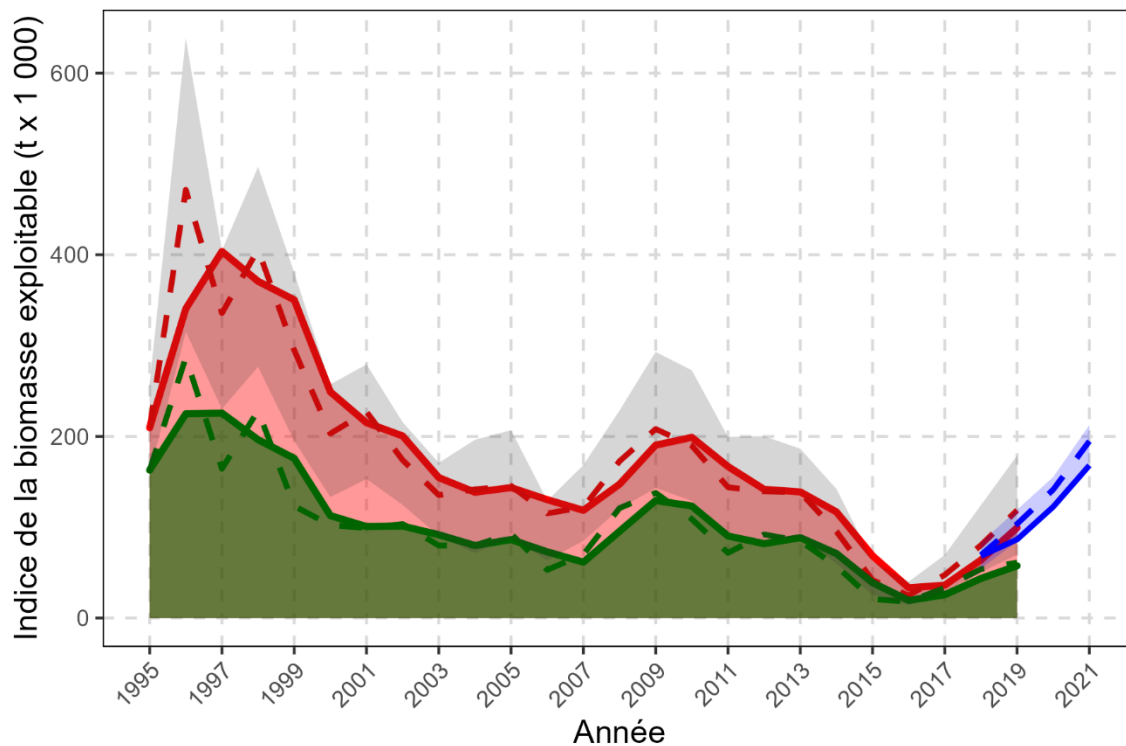


Figure 31. Indice de la biomasse exploitable du chalut annuelle par état de la carapace (en rouge = crabes résiduels; en vert = recrues) (1995–2019) et indice de la biomasse exploitable du casier (bleu) (2018–21). Ligne pleine = moyenne mobile de la biomasse exploitable sur deux ans, ligne tiretée = estimation annuelle, bande grise ou bleu = intervalles de confiance à 95 % de l'estimation annuelle.

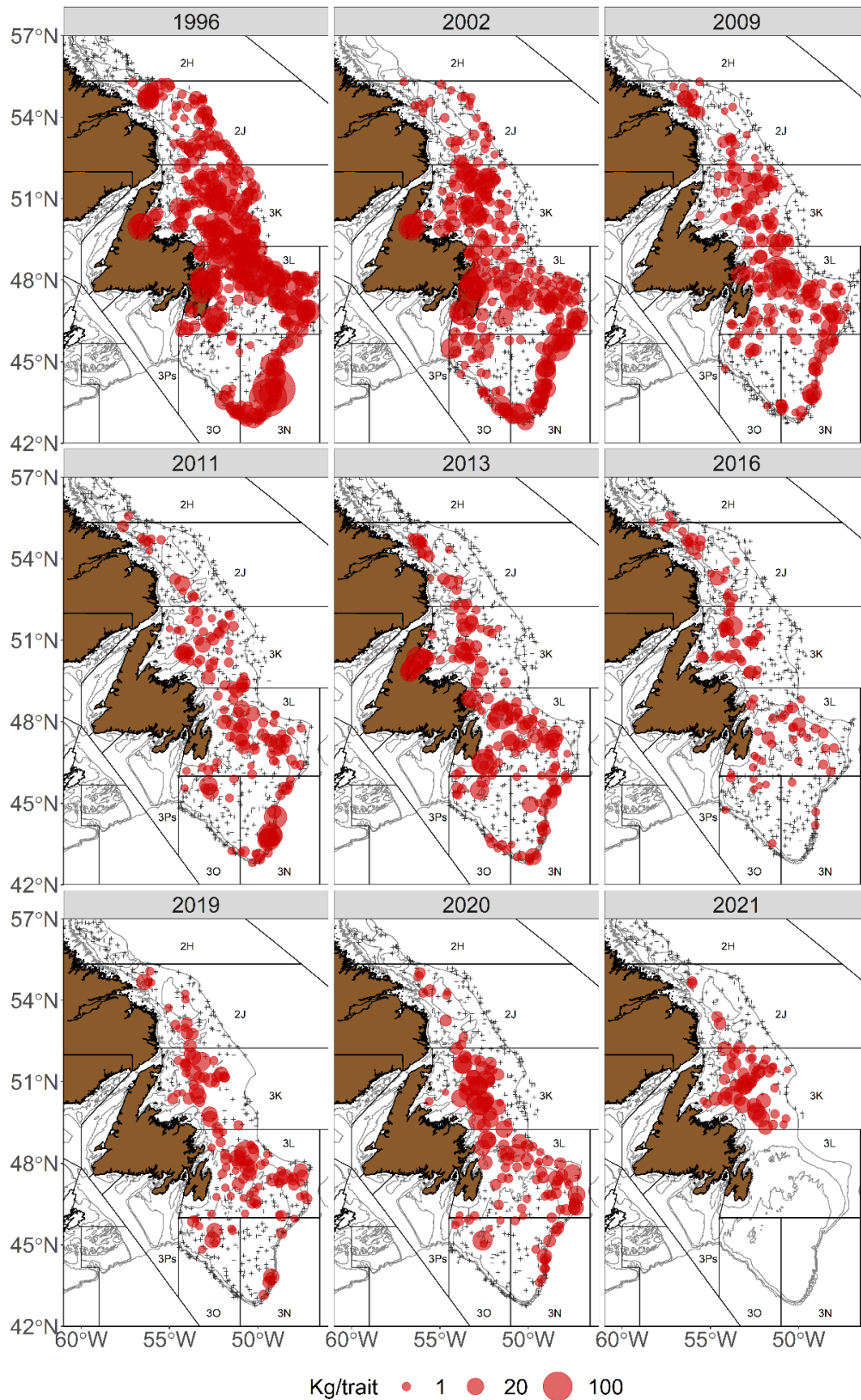


Figure 32. Répartition des mâles exploitables (en kg/trait) tirée des relevés d'automne de 1996, 2002, 2009, 2011, 2013, 2016 et de 2019 à 2021. Données normalisées par navire.

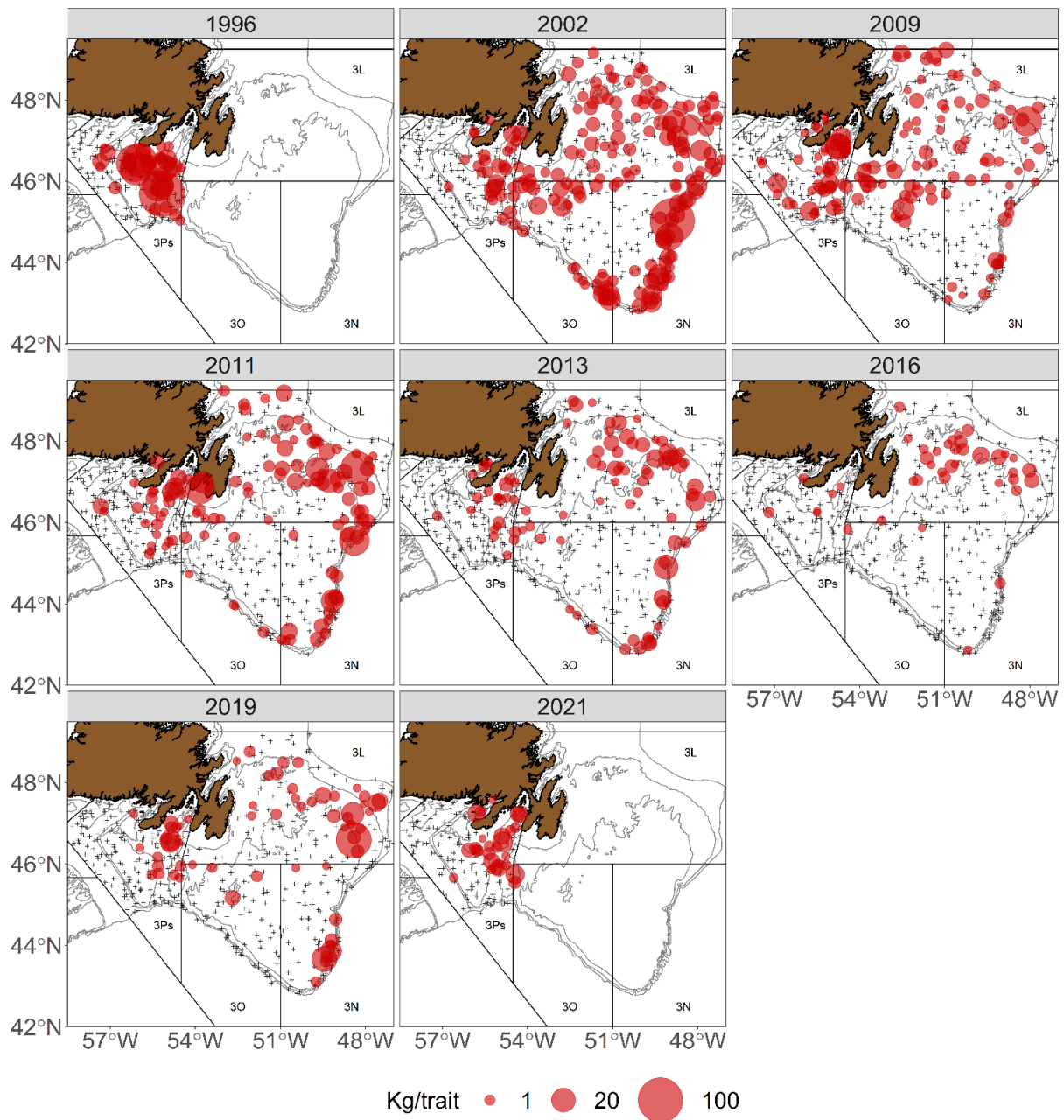


Figure 33. Répartition des mâles exploitables (en kg/trait) tirée des relevés de printemps de 1996, 2002, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019 et 2021. Données normalisées par navire. À noter : Aucune relevé en 2020.



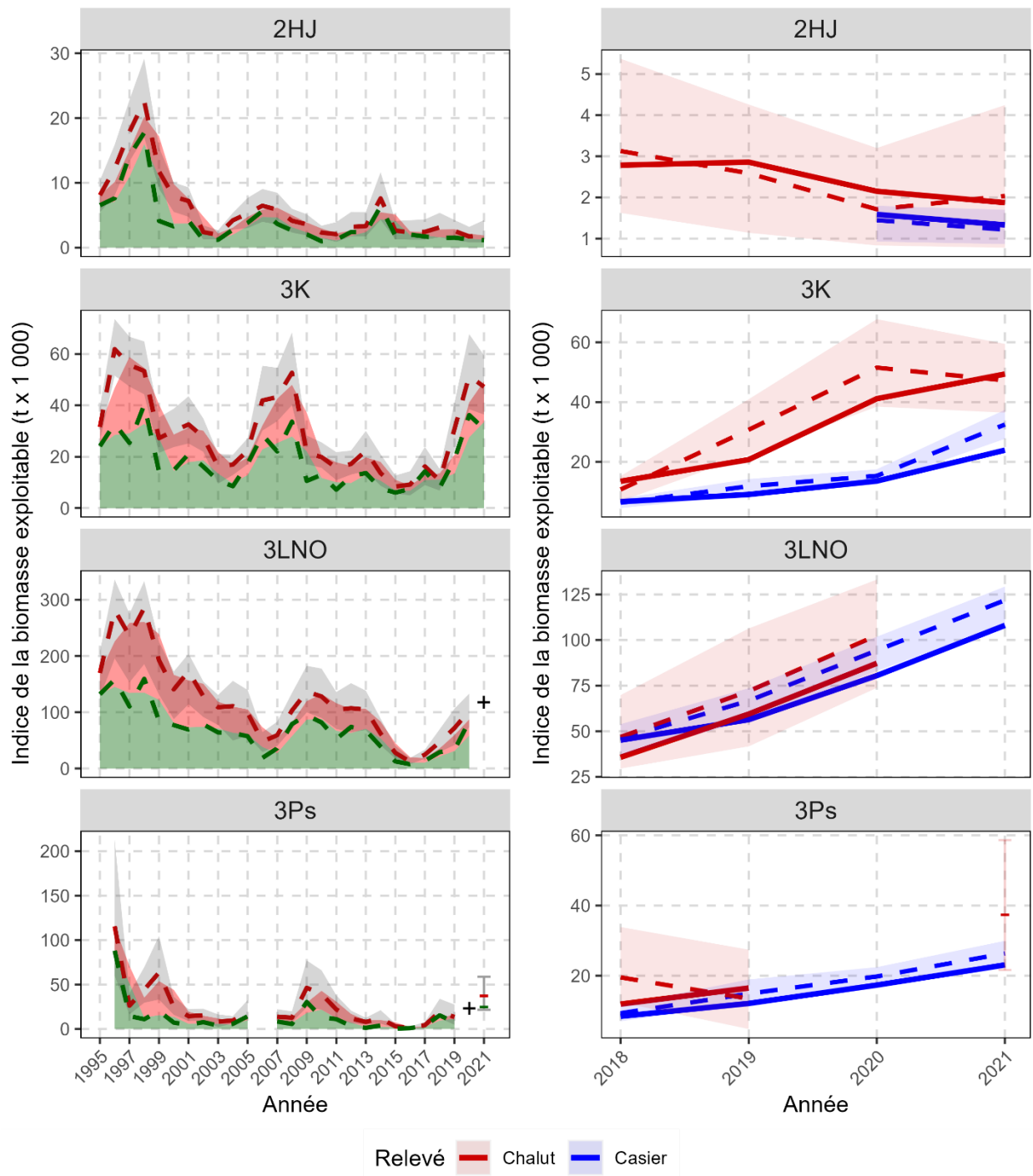


Figure 34. À gauche : Indice de la biomasse exploitable annuelle dérivés du relevé au chalut, par état de la carapace (en rouge = crabes résiduels; en vert = recrues) et par division d'évaluation (1995–2021). Ligne pleine = moyenne mobile de la biomasse exploitable sur deux ans, ligne tiretée = estimation annuelle, bande grise = intervalles de confiance à 95 % de l'estimation annuelle. La symbole « + » désigne les années sans relevé au chalut où une estimation a été calculée à partir d'autres sources de données. À droite : Indice de la biomasse exploitable annuelle du chalut (rouge) et du casier (bleu) par division d'évaluation (2018–21). Ligne pleine = moyenne mobile de la biomasse exploitable sur deux ans, ligne tiretée = estimation annuelle, et bande ombrée = intervalles de confiance à 95 % de l'estimation annuelle.

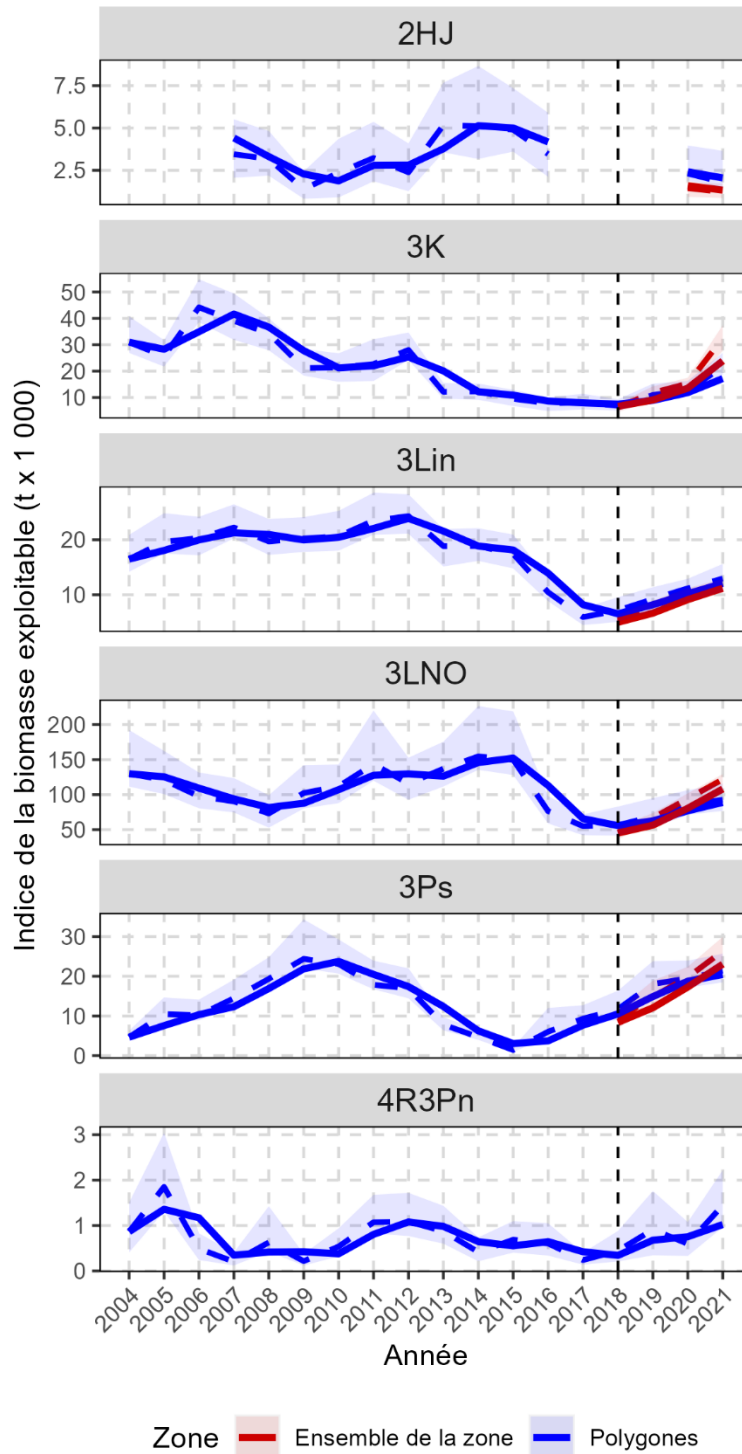


Figure 35. Indice de la biomasse exploitable au casier, par division d'évaluation (2004–21). La série rouge utilise toutes les stations du relevé, tandis que la série bleu n'utilise que les stations de base du relevé. Ligne pleine = moyenne mobile de la biomasse exploitable sur deux ans, ligne tiretée = estimation annuelle, bande ombrée = intervalles de confiance à 95 % de l'estimation annuelle.

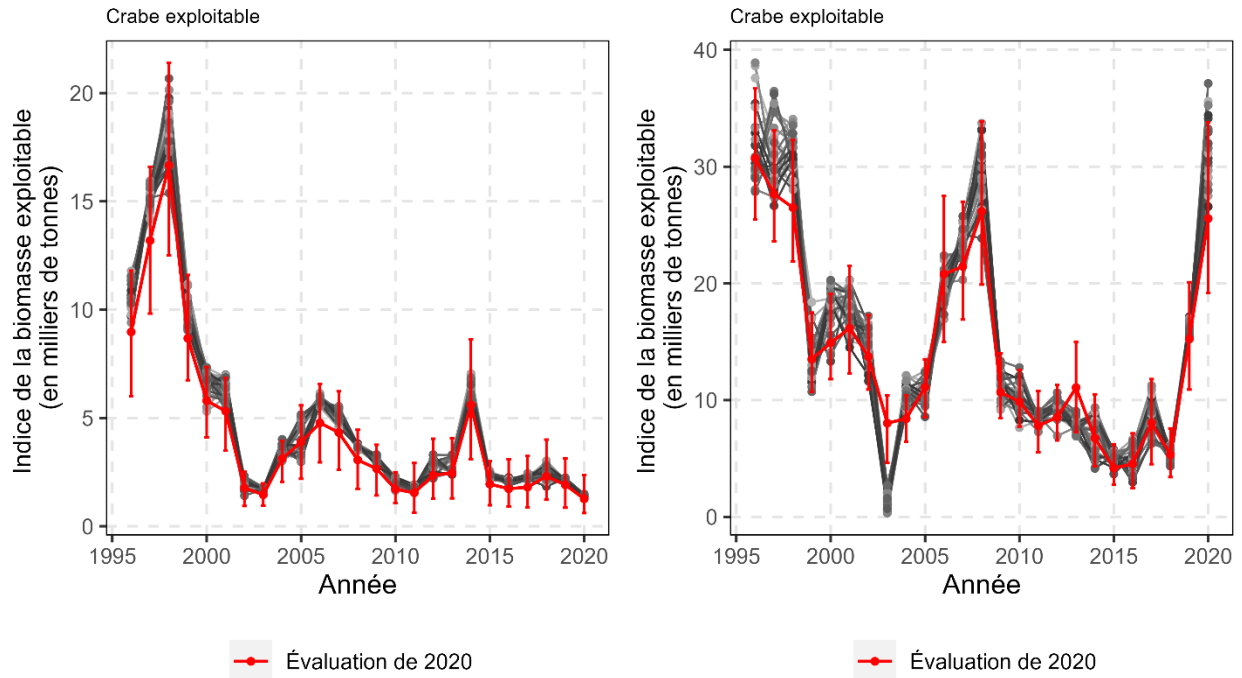


Figure 36. Estimations de la biomasse exploitable pour 25 ensembles de données d'essai avec une couverture des relevés au chalut de 2021 (lignes grises) et les estimations de la biomasse exploitable de la série chronologique présentées lors de l'évaluation précédente du stock (lignes rouges) dans les divisions d'évaluation 2HJ (à gauche) et 3K (à droite). Les estimations de la biomasse exploitable ne sont pas ajustées selon Delury.

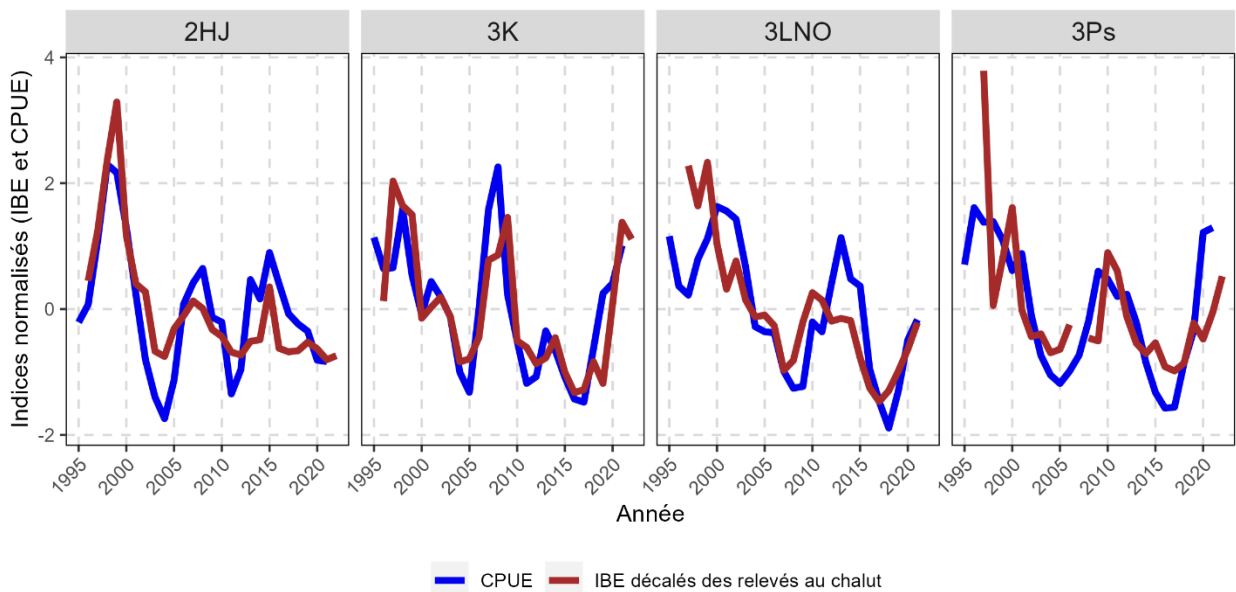


Figure 37. Indices de la biomasse exploitable décalés d'un an selon les relevés au chalut par rapport aux CPUE de la pêche, par division d'évaluation (1995-2021).

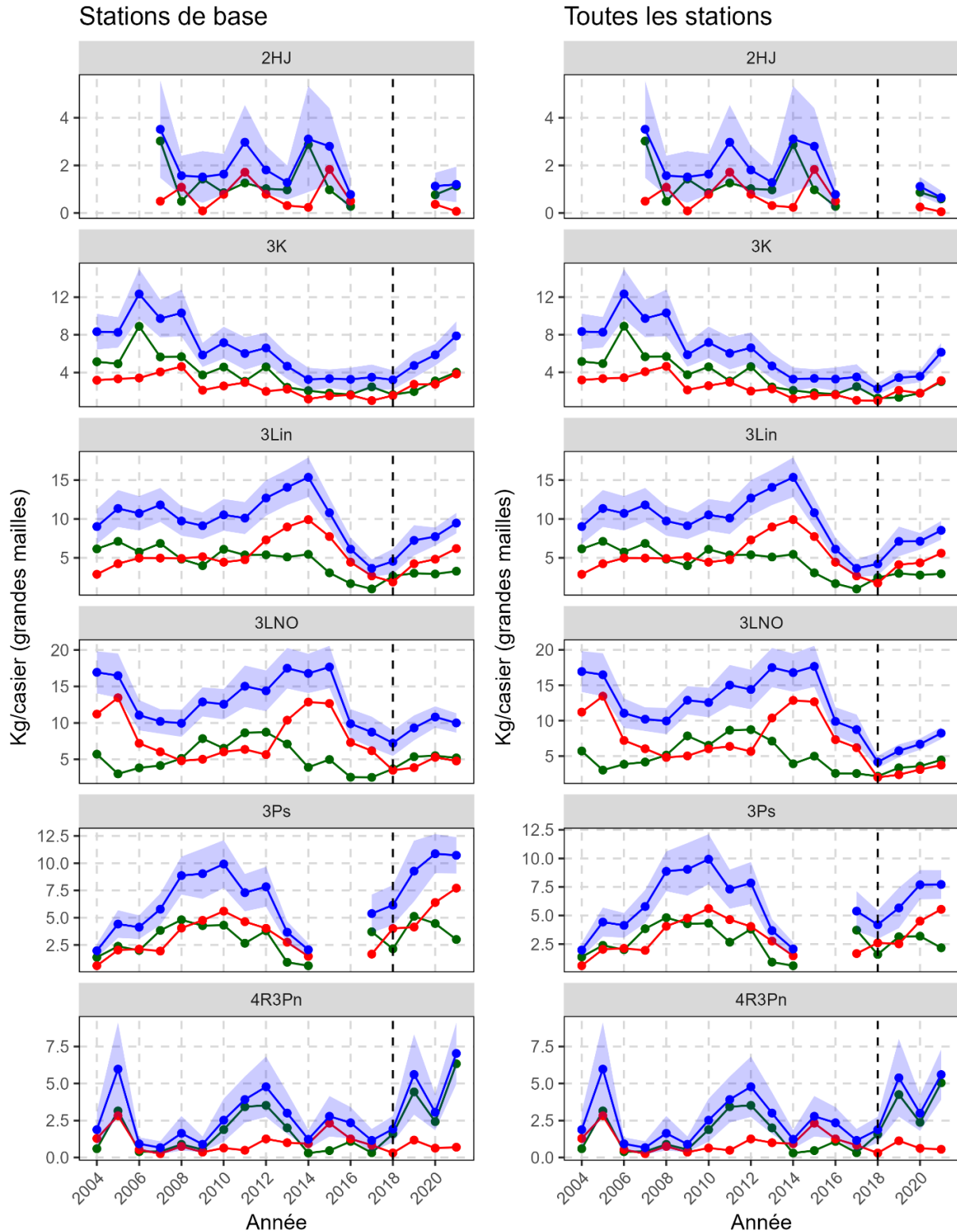


Figure 38. Tendances des CPUE (kg/casier) par état de carapace (bleu = total, rouge = résiduels, vert = recrues) des crabes de taille réglementaire tirées des stations de base (à gauche) et de toutes les stations (à droite) selon les relevés collaboratifs d'après-saison par division d'évaluation (2004-2021). Zone ombrée = intervalle de confiance de 95 %.

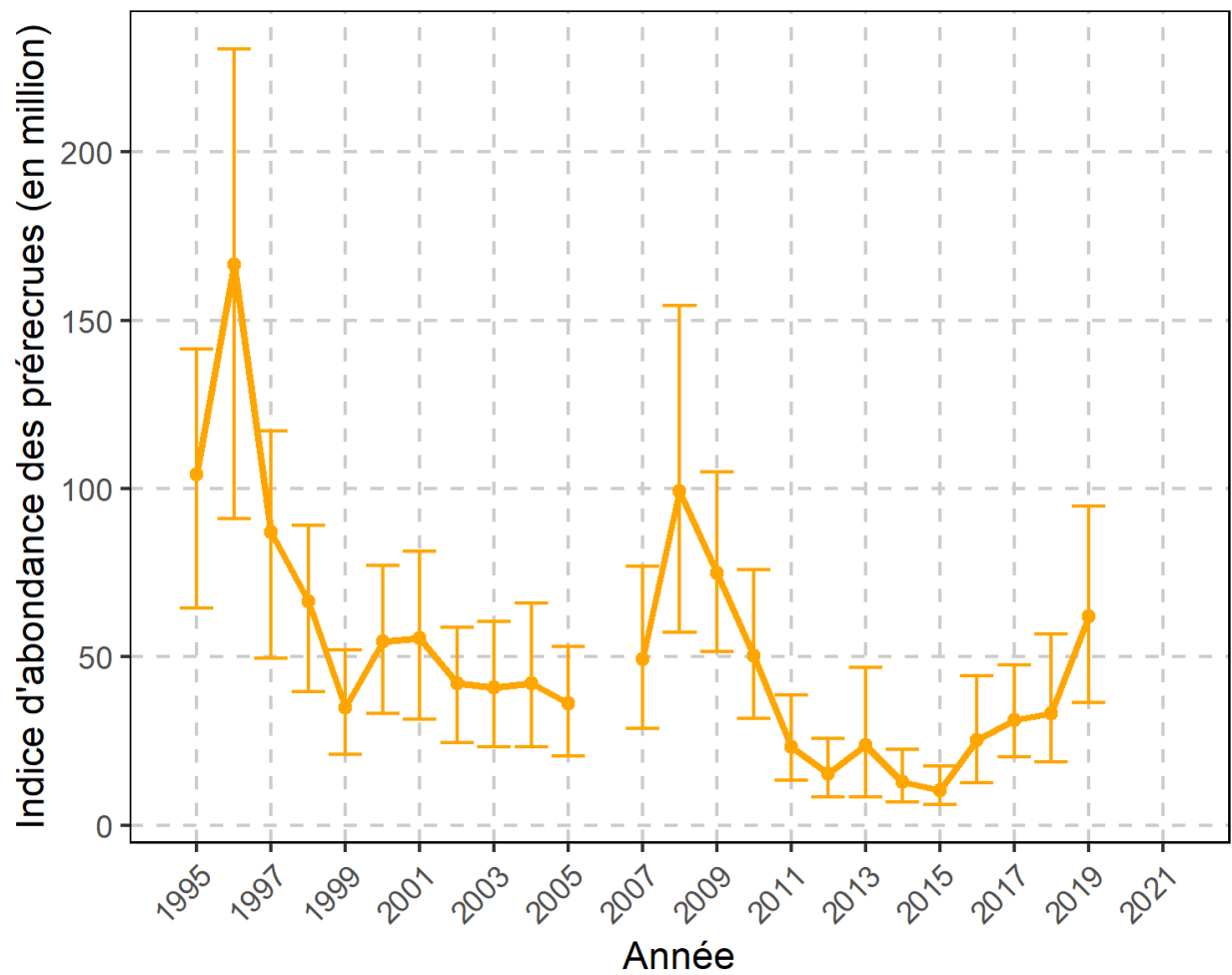


Figure 39. Indice annuel d'abondance des prérecrues selon les relevés au chalut (1995-2019).

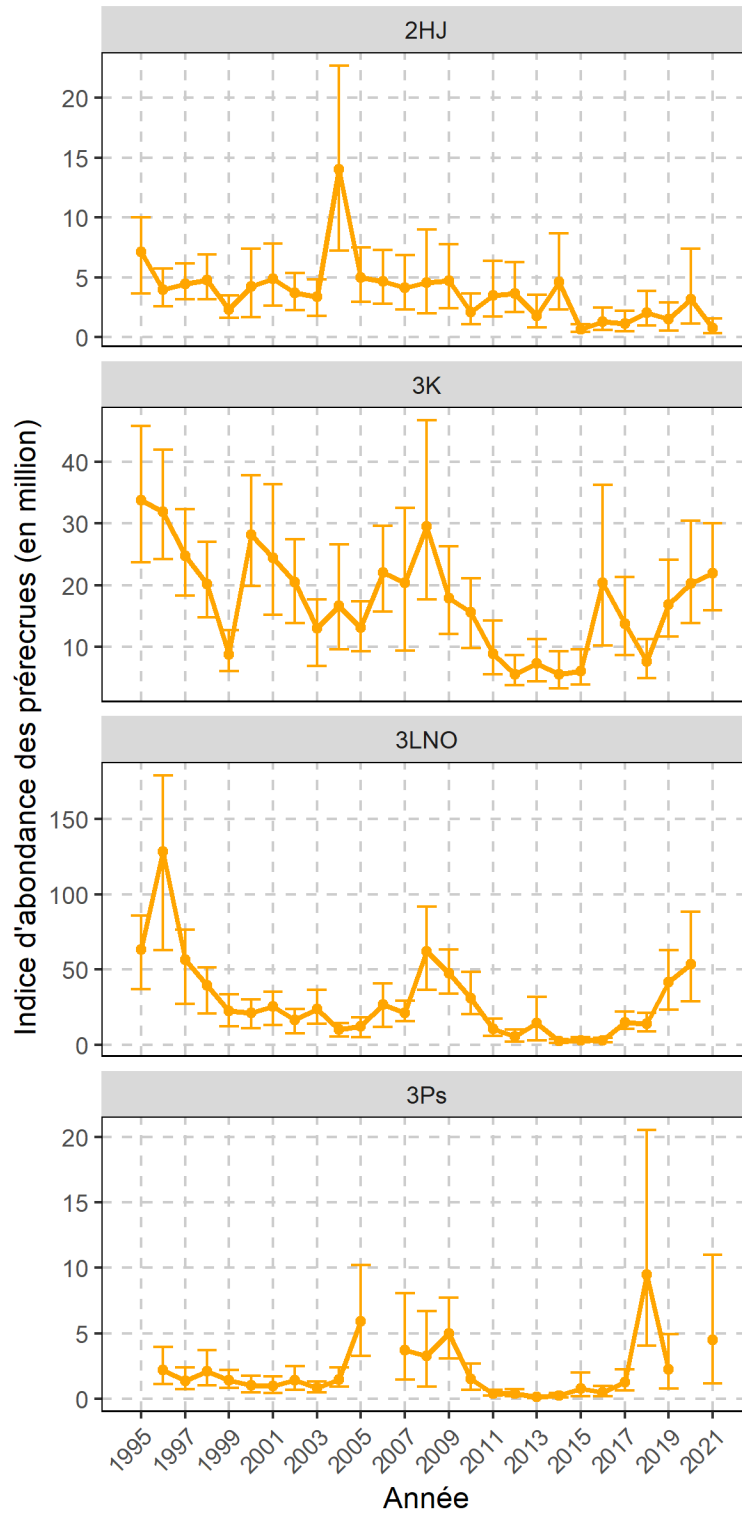


Figure 40. Indice annuel d'abondance des prérecrues selon les relevés au chalut par division d'évaluation (1995-2021).

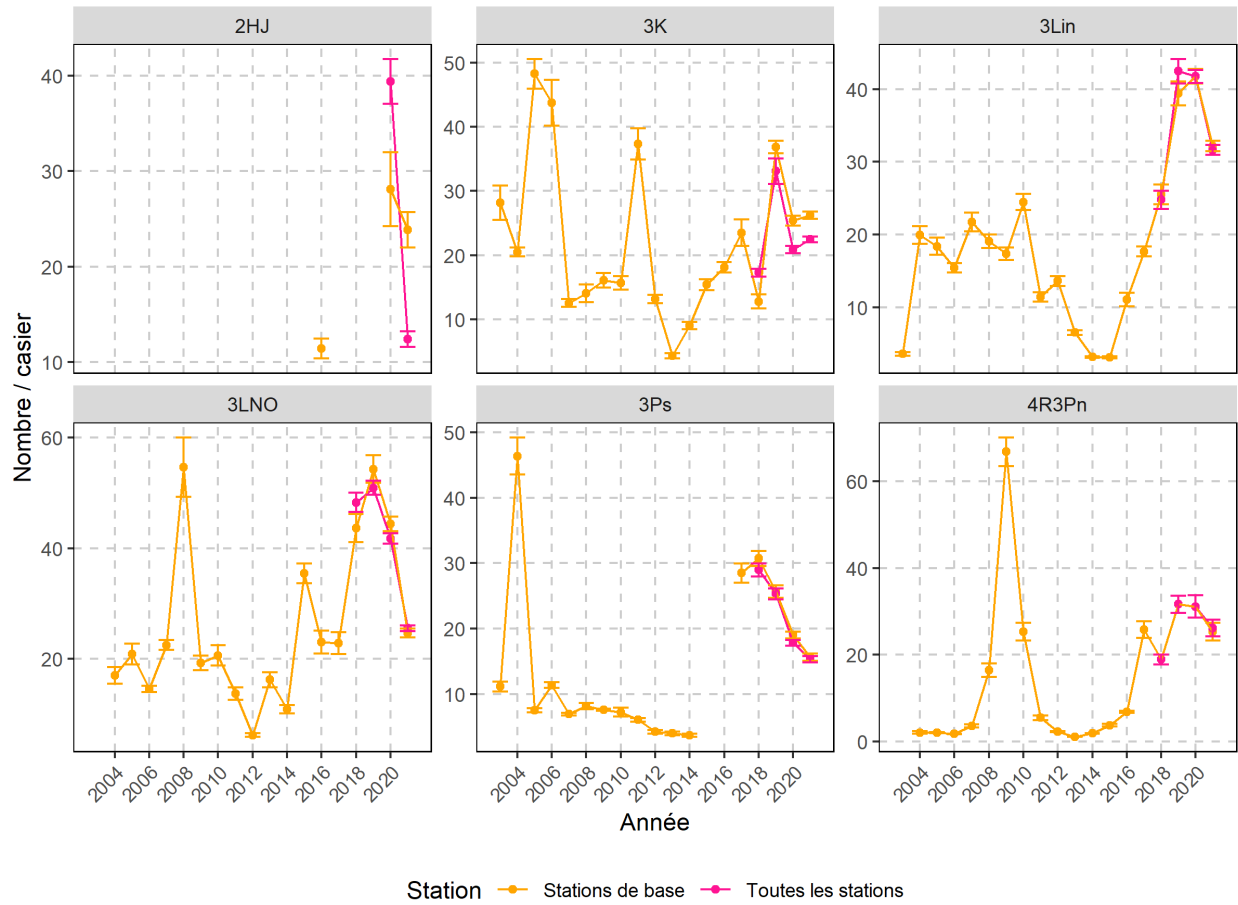


Figure 41. CPUE annuelles (nbre/casier) des prérecues dans les casiers à petites mailles des stations de base (orange) et de toutes les stations (rose) selon les relevés collaboratifs au casier d'après-saison, par division d'évaluation (2004-2021).

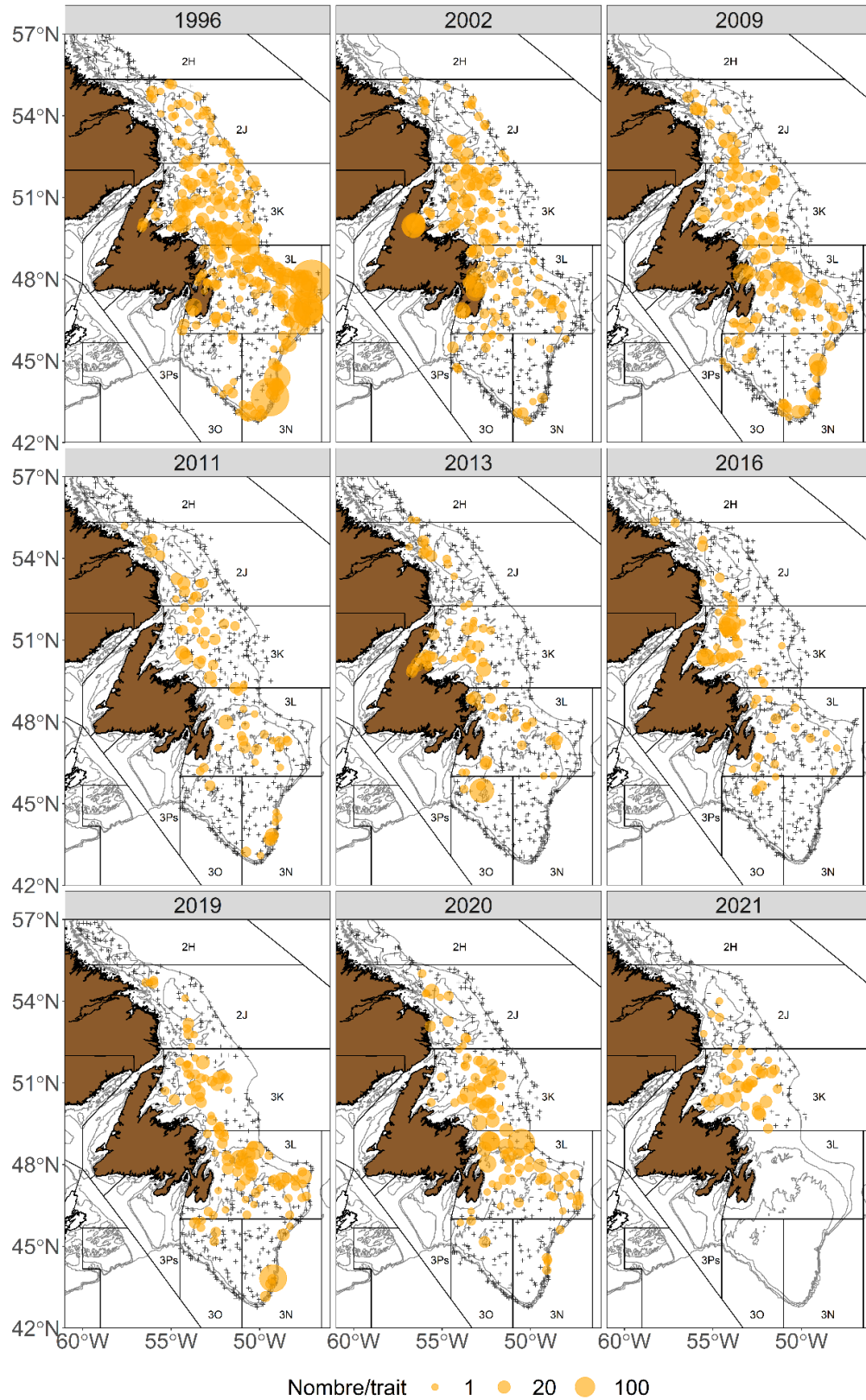


Figure 42. Répartition des prérecrues mâles (nbre/trait) selon les relevés au chalut d'automne en 1996, 2002, 2009, 2011, 2013, 2016 et 2019 à 2021.



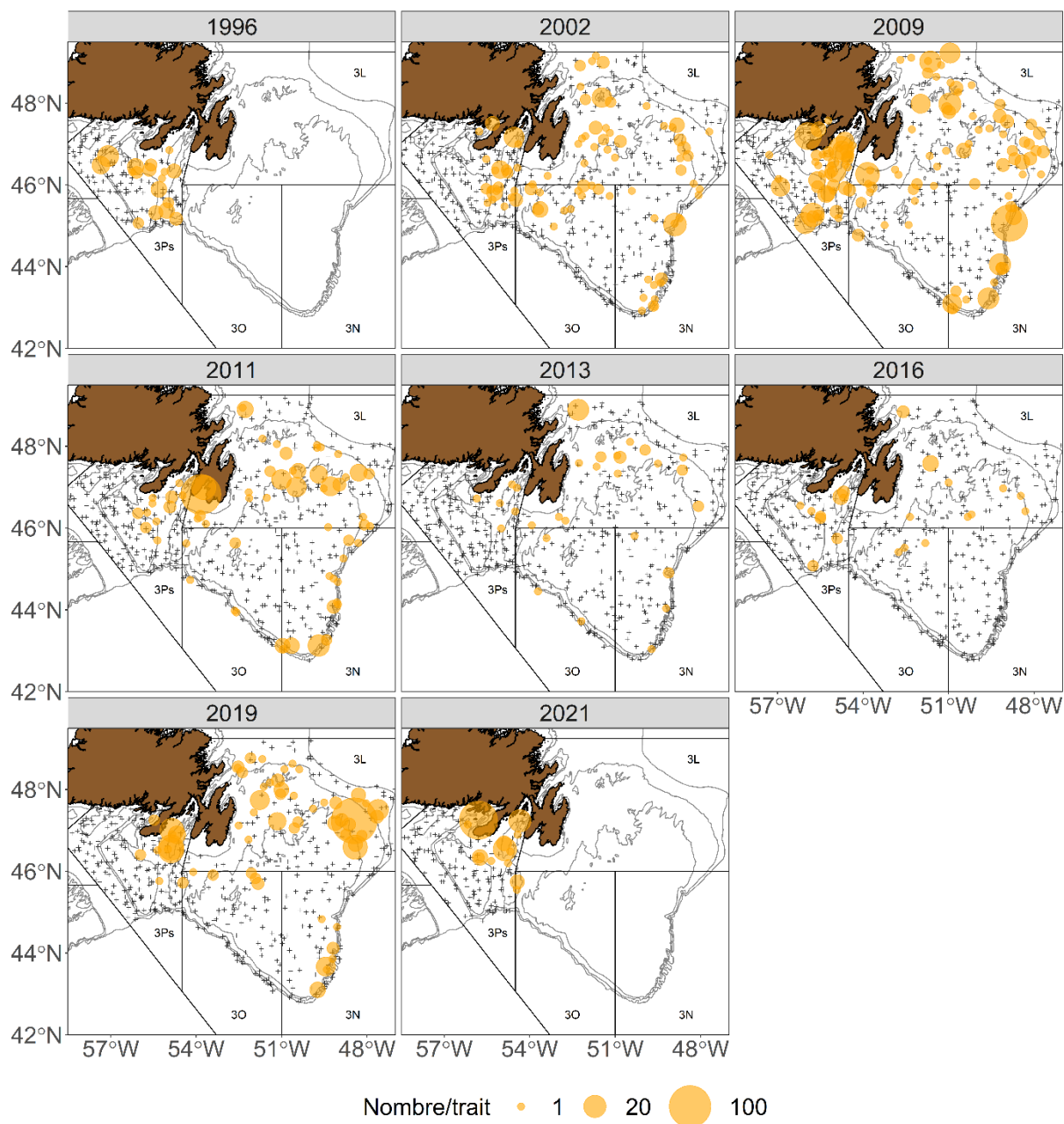


Figure 43. Répartition des prérecrues mâles (nbre/trait) selon les relevés au chalut de printemps en 1996, 2002, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019 et 2021. Remarque : Aucun relevé en 2020.

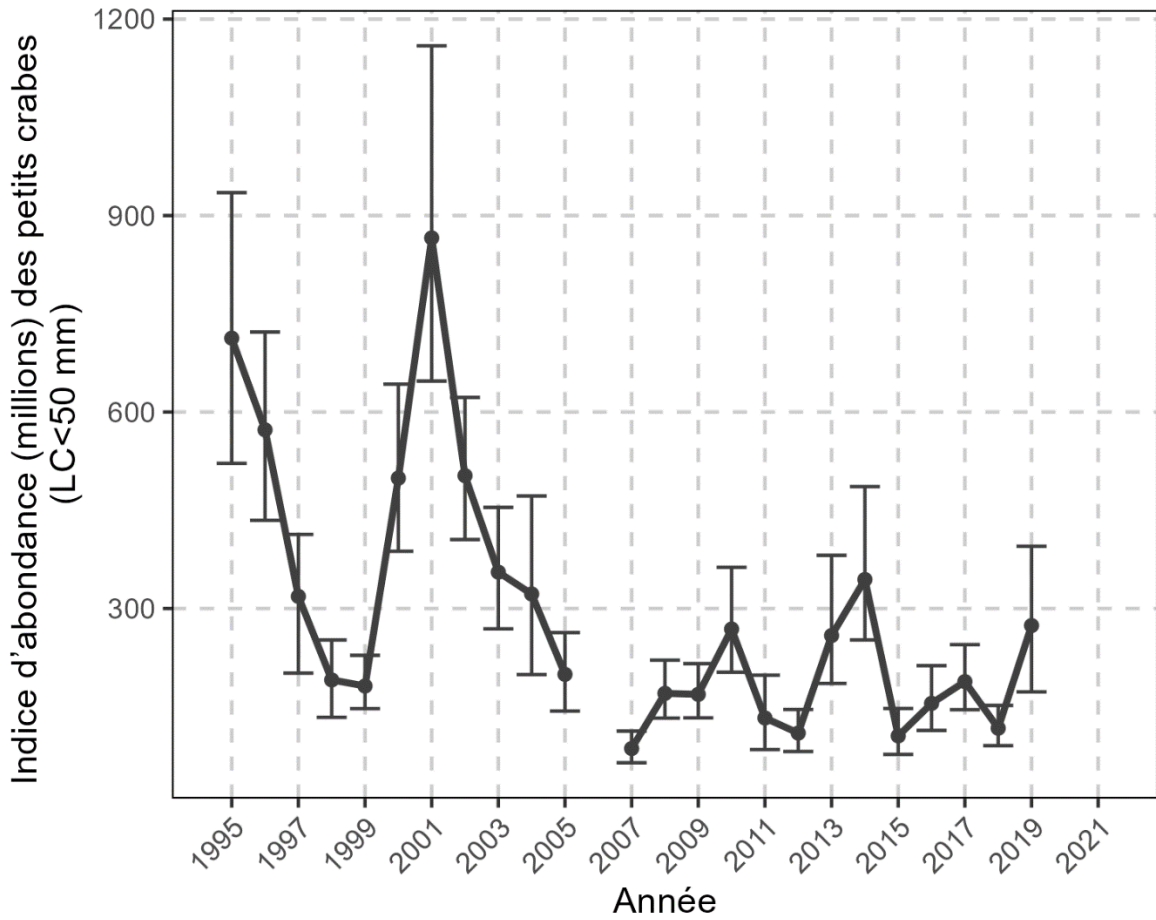


Figure 44. Indice d'abondance annuelle (en millions) des petits crabes (largeur de carapace inférieure à 50 mm) selon les relevés au chalut (1995-2019).

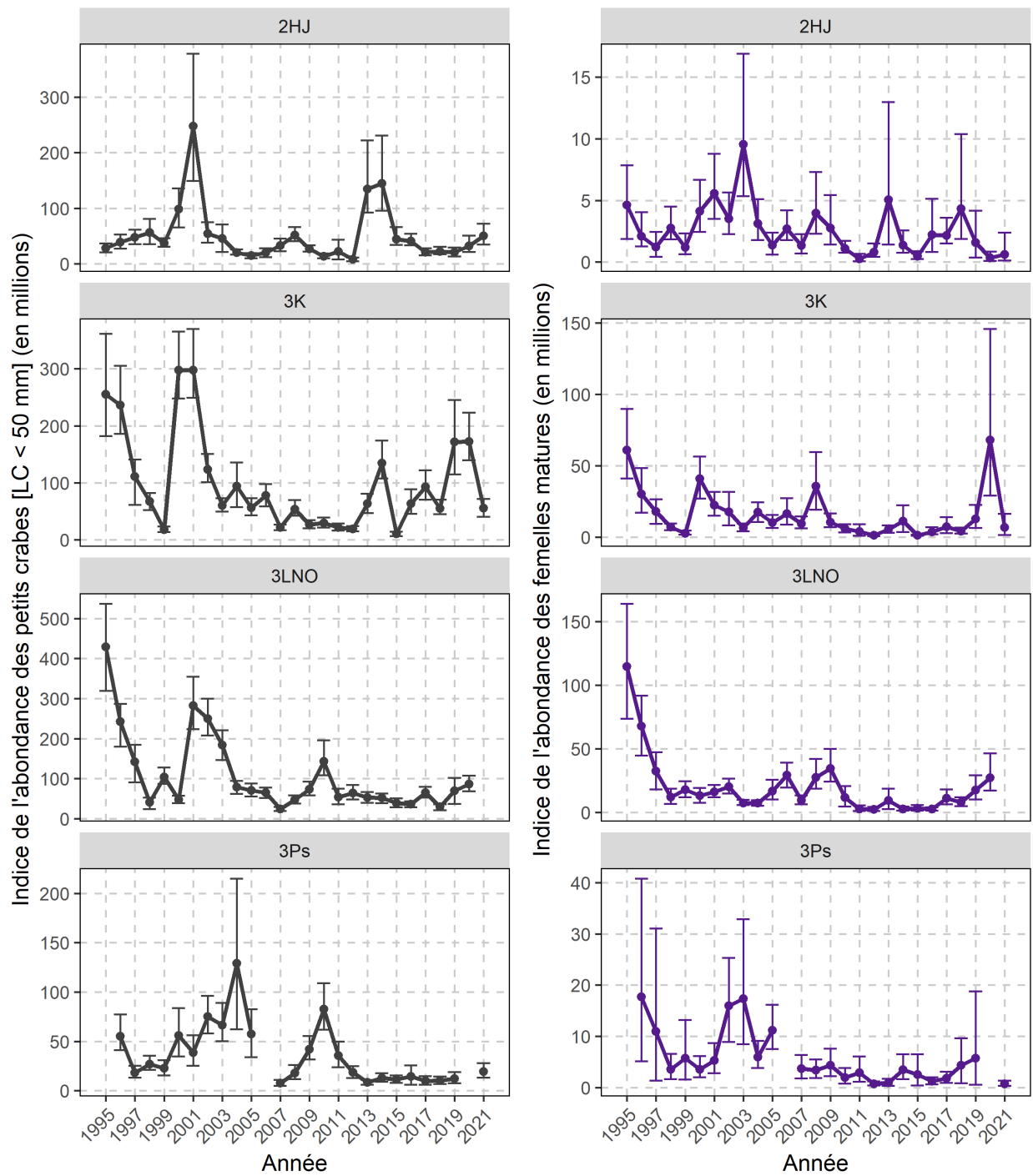


Figure 45. Indices d'abondance annuelle (en millions) des petits crabes (largeur de carapace inférieure à 50 mm) selon les relevés au chalut par division d'évaluation (1995-2021). À droite : Indices d'abondance annuelle (en millions) des crabes femelles matures selon les relevés au chalut par division d'évaluation (1995-2021).

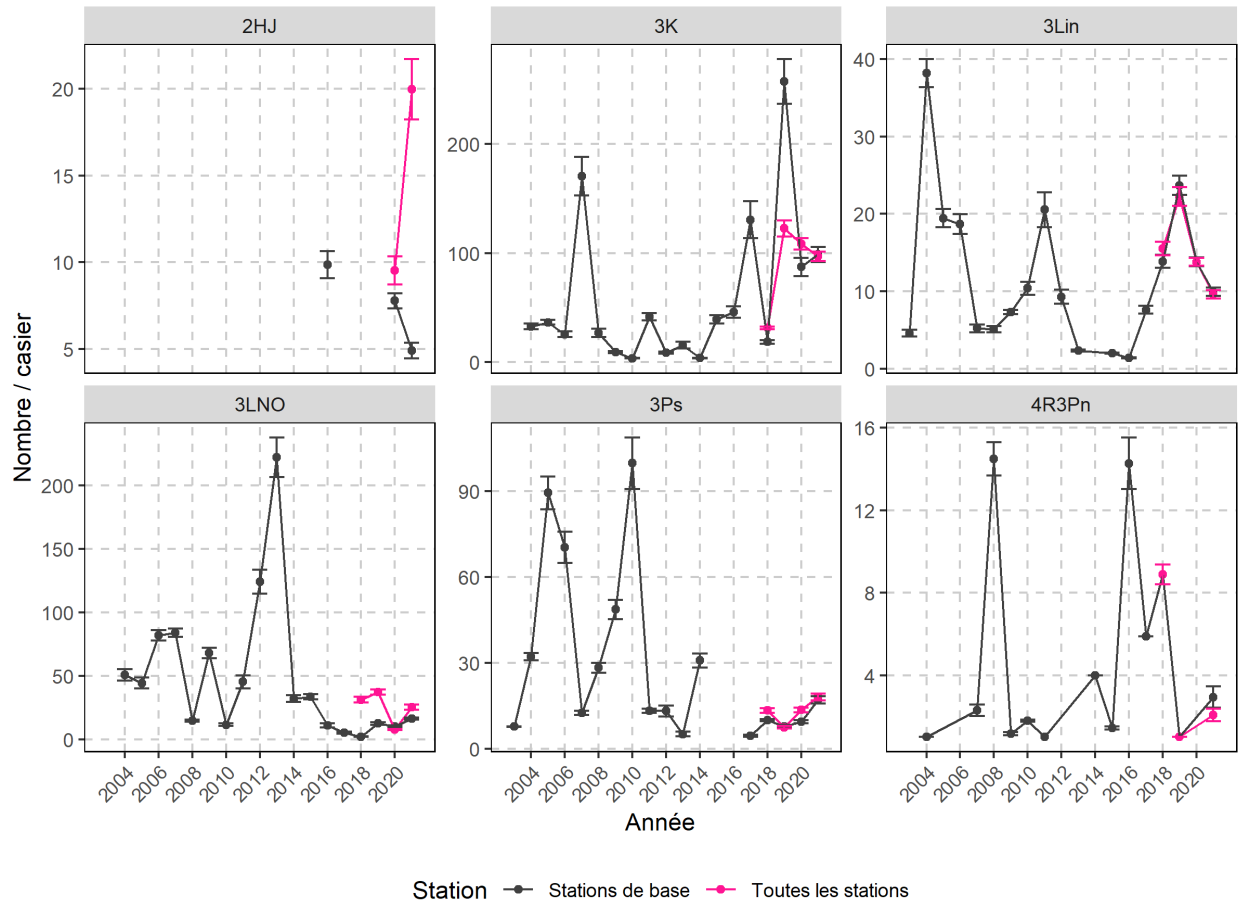


Figure 46. CPUE annuelles (nbre/casier) des petits crabes dans les casiers à petites mailles des stations de base (noir) et de toutes les stations (rose) selon les relevés collaboratifs au casier d'après-saison, par division d'évaluation (2004-2021).

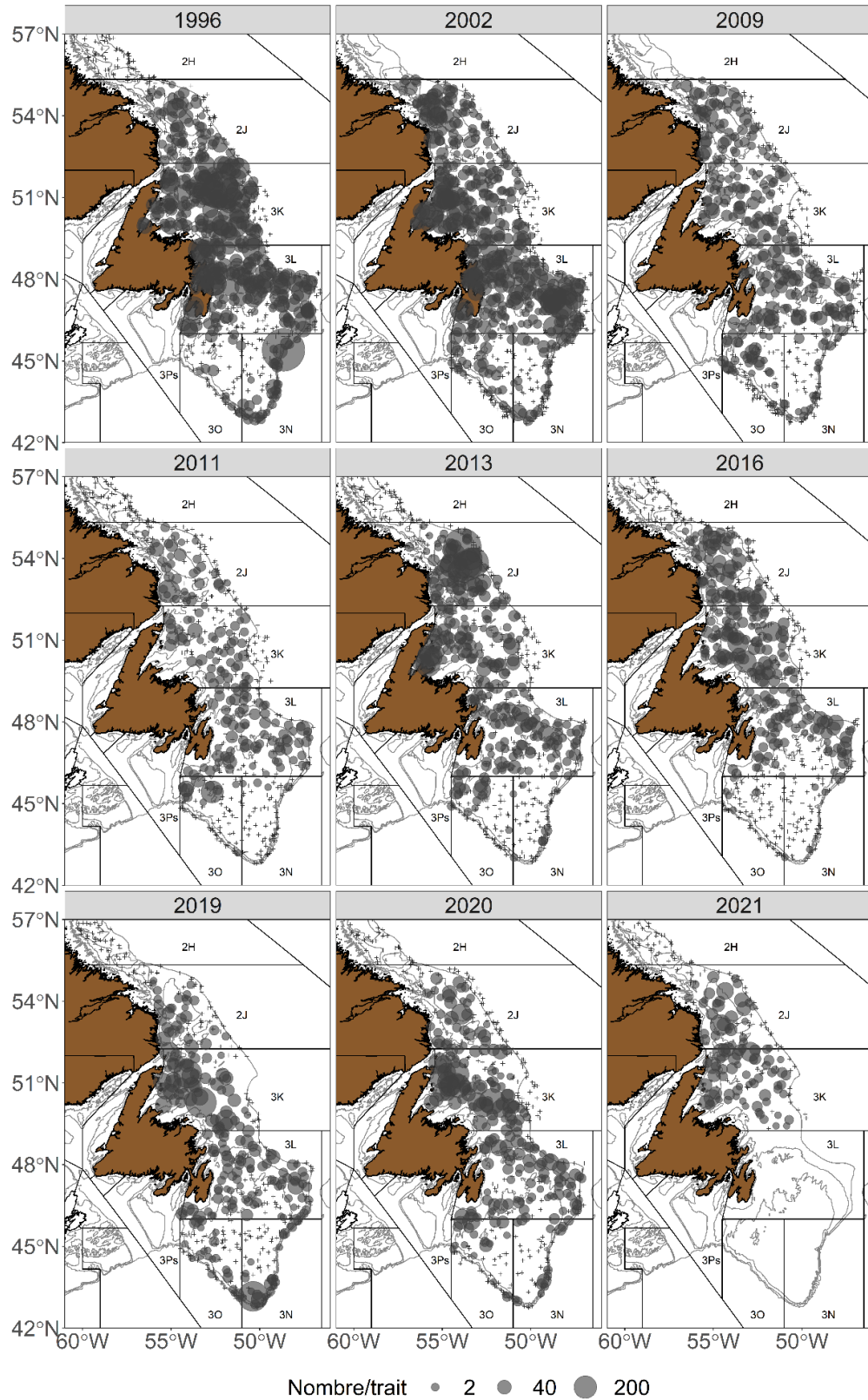


Figure 47. Répartition des petits crabes (<50 mm) (nbre/trait) selon les relevés au chalut d'automne en 1996, 2002, 2009, 2011, 2013, 2016 et 2019-21.

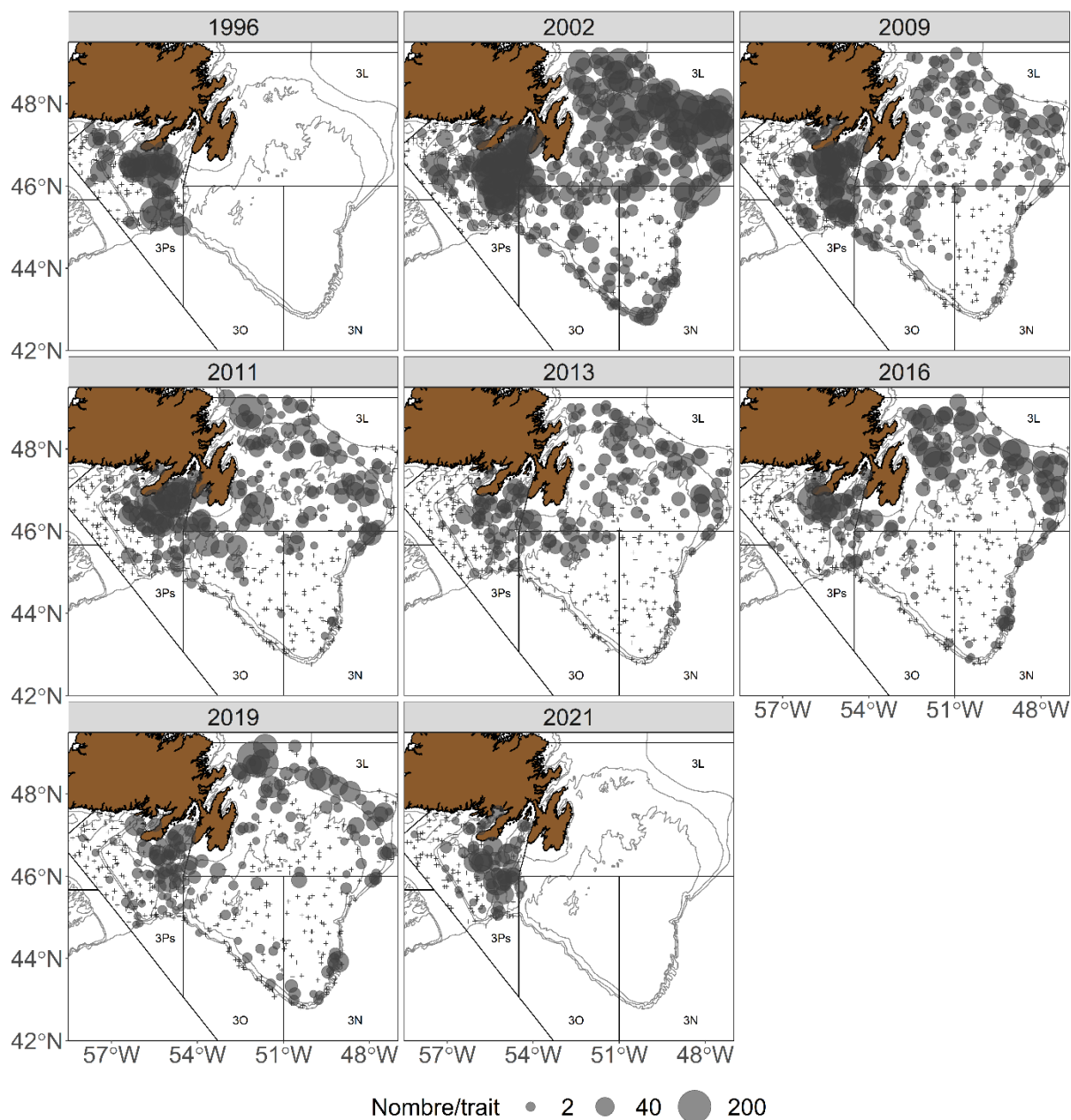


Figure 48. Répartition des petits crabes (<50 mm) (nbre/trait) selon les relevés au chalut de printemps en 1996, 2002, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019 et 2021. Remarque : Aucun relevé en 2020.

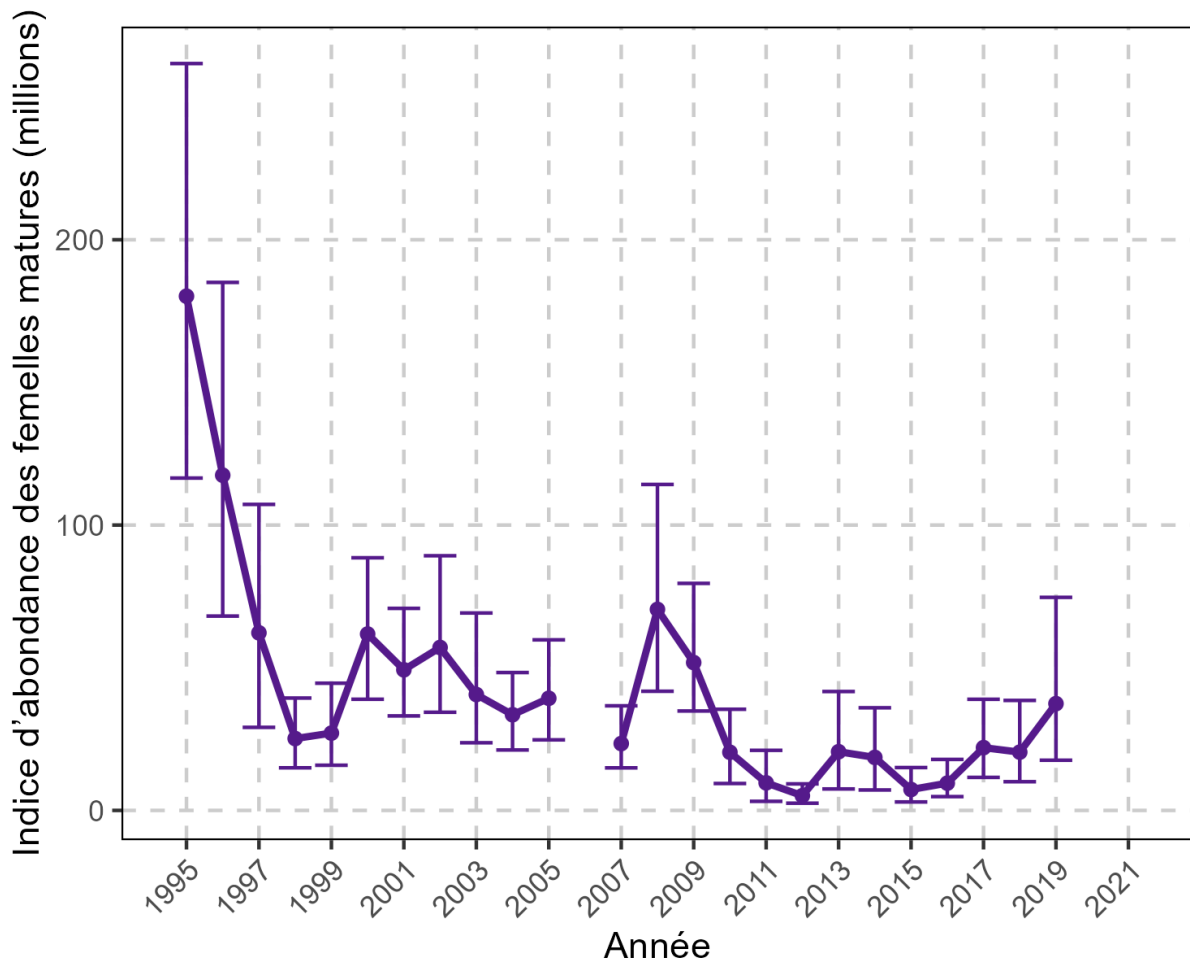


Figure 49. Indice d'abondance annuelle (n. millions) des crabes femelles matures selon les relevés au chalut (1995-2019).

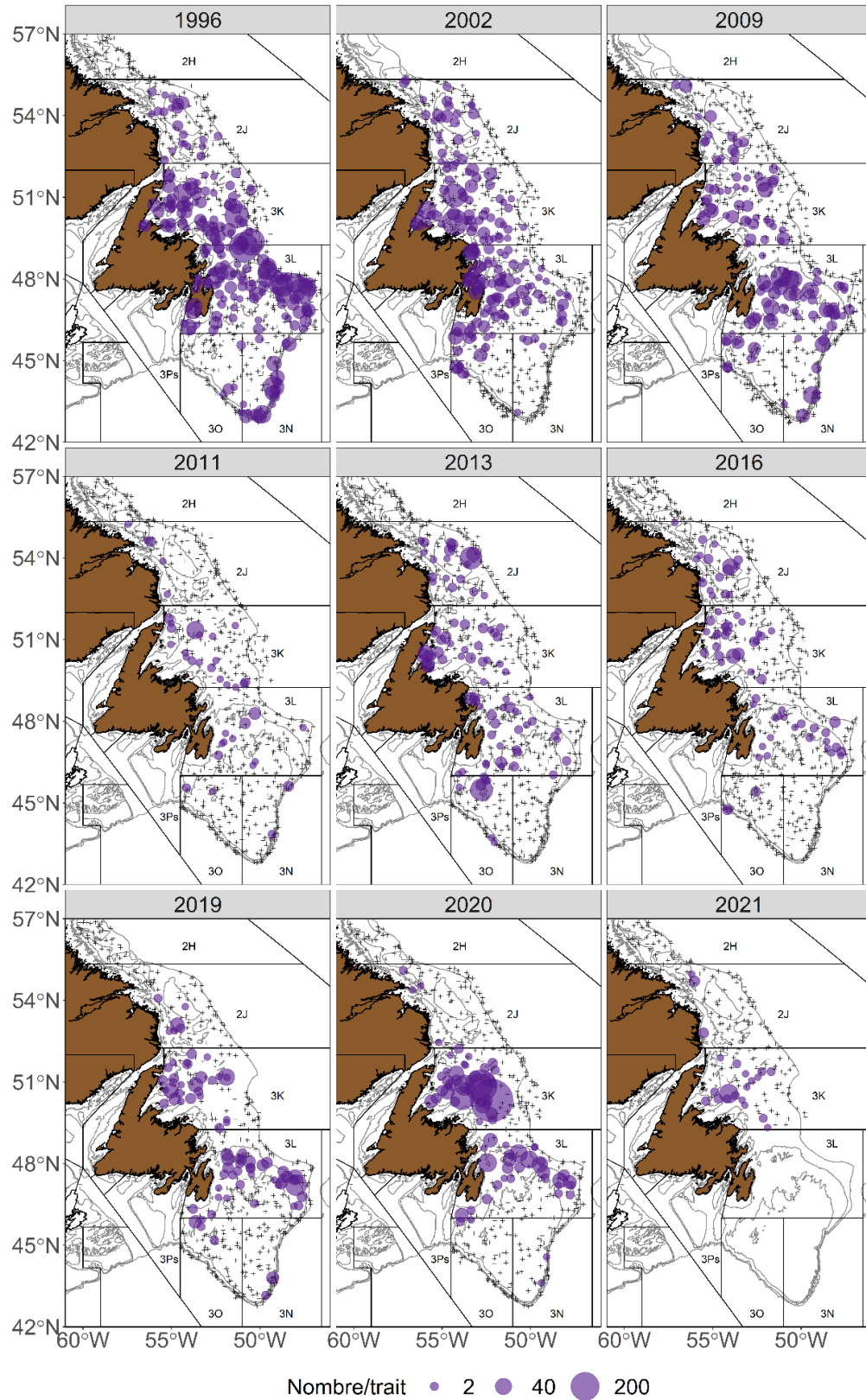


Figure 50. Répartition des femelles matures (nbre/trait) selon les relevés au chalut d'automne en 1996, 2002, 2009, 2011, 2013, 2016 et 2019 à 2021.



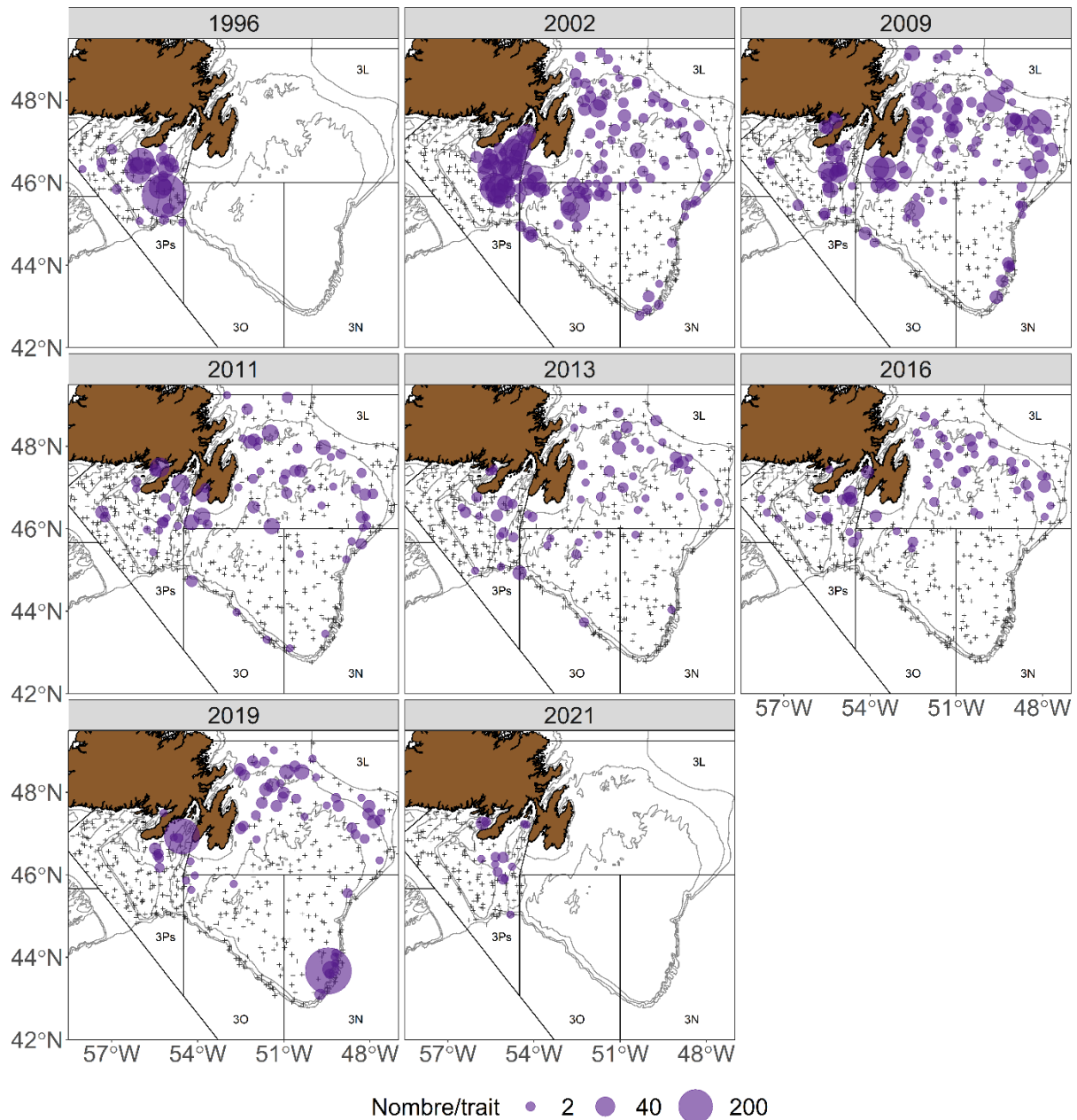


Figure 51. Répartition des femelles matures (nbre/trait) selon les relevés au chalut de printemps en 1996, 2002, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019 et 2021. Remarque : Aucun relevé en 2020.

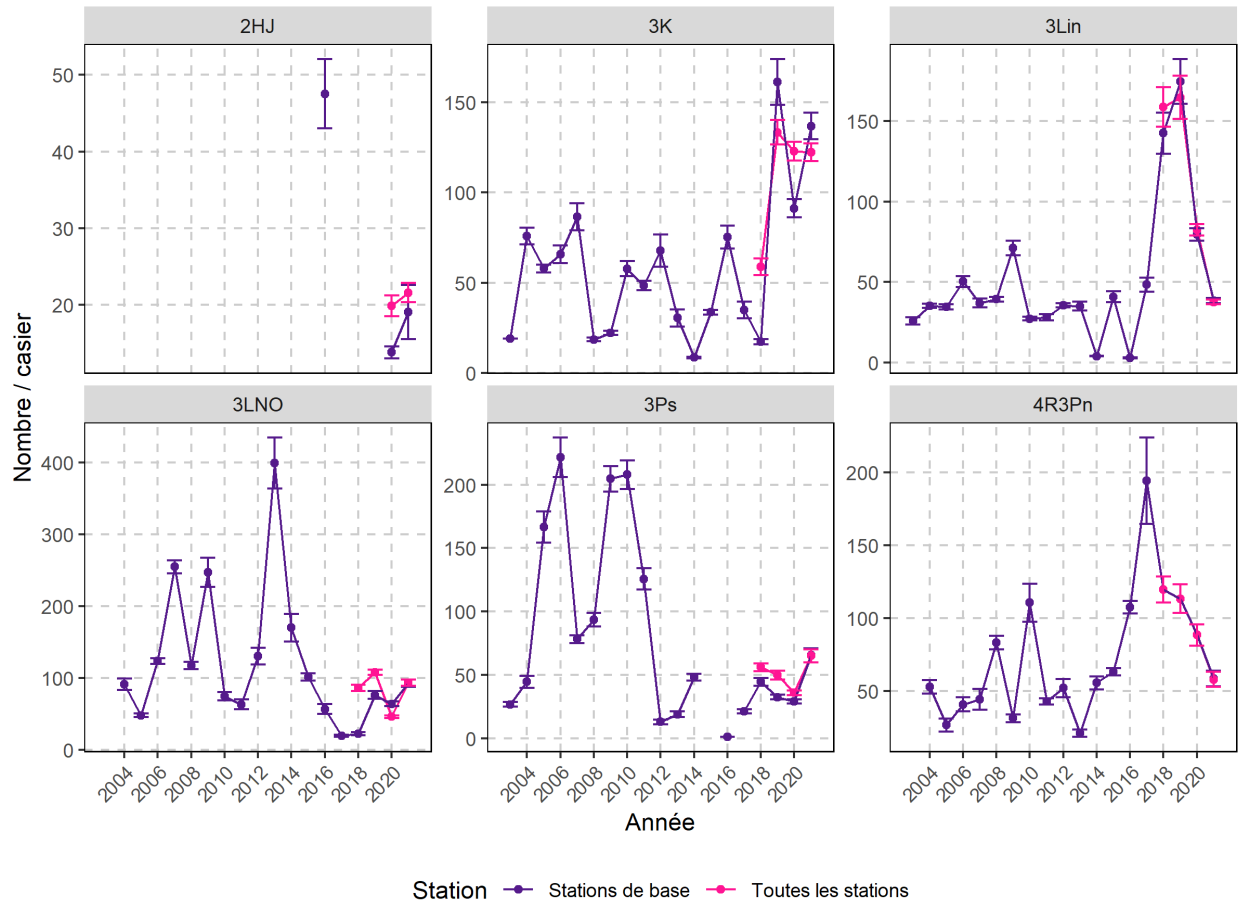


Figure 52. CPUE annuelles (nbre/casier) des crabes femelles matures dans les casiers à petites mailles des stations de base (violet) et de toutes les stations (rose) selon les relevés collaboratifs au casier d'après-saison, par division d'évaluation (2004-2021).

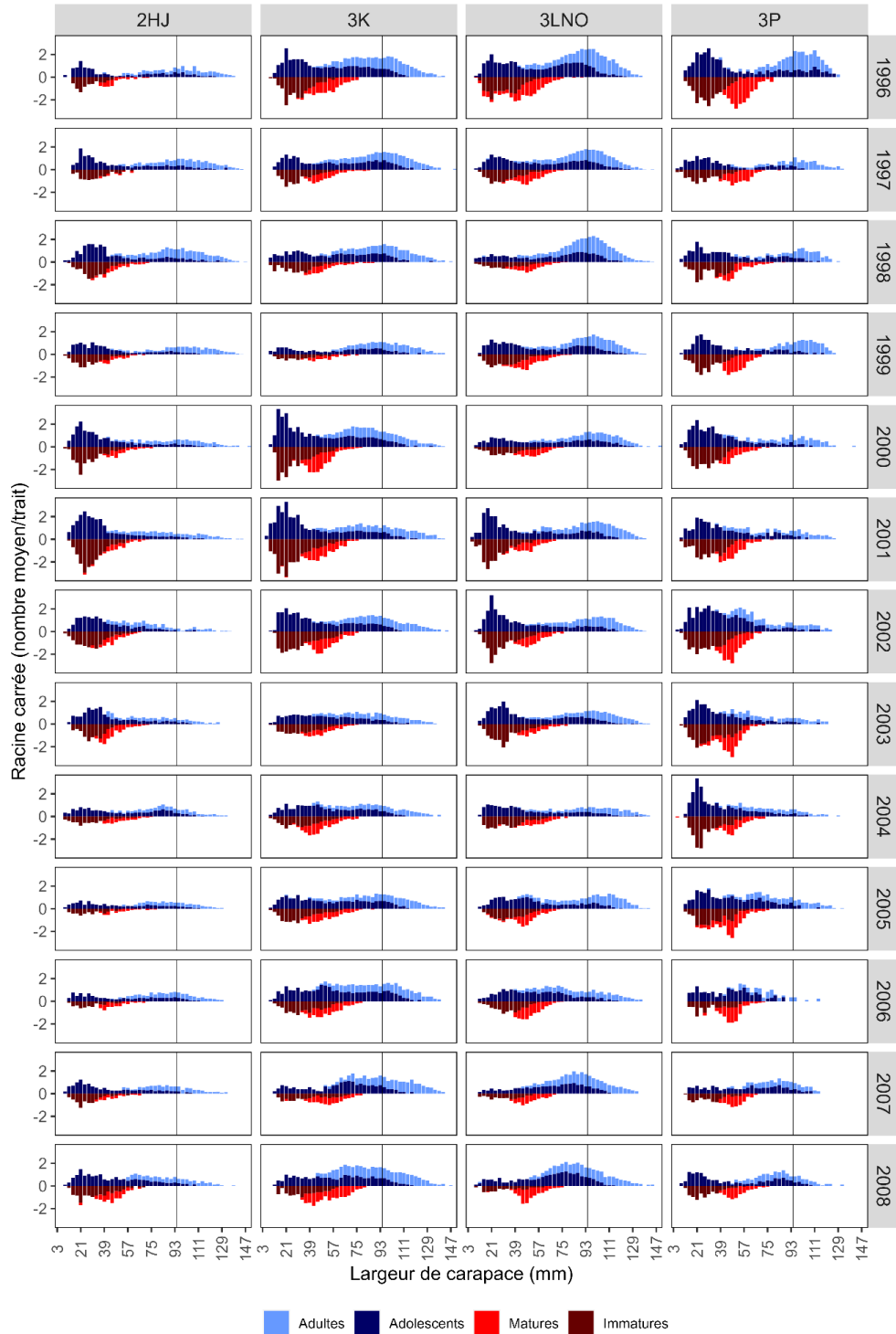


Figure 53. Indices d'abondance (nbre/trait) selon la largeur de carapace chez les mâles juvéniles et adolescents (bleu foncé), les mâles adultes (bleu clair), les femelles immatures (rouge foncé) et les femelles matures (rouge), dérivés des relevés au chalut de printemps (division d'évaluation 3Ps) et d'automne (divisions d'évaluation 2HJ, 3K et 3LNO [eaux extracôtières]) de 1996 à 2008. Les données sur les femelles, bien qu'elles figurent sur l'axe des ordonnées négatives, représentent des indices d'abondance positifs. La ligne verticale représente la taille réglementaire. Données normalisées par navire.

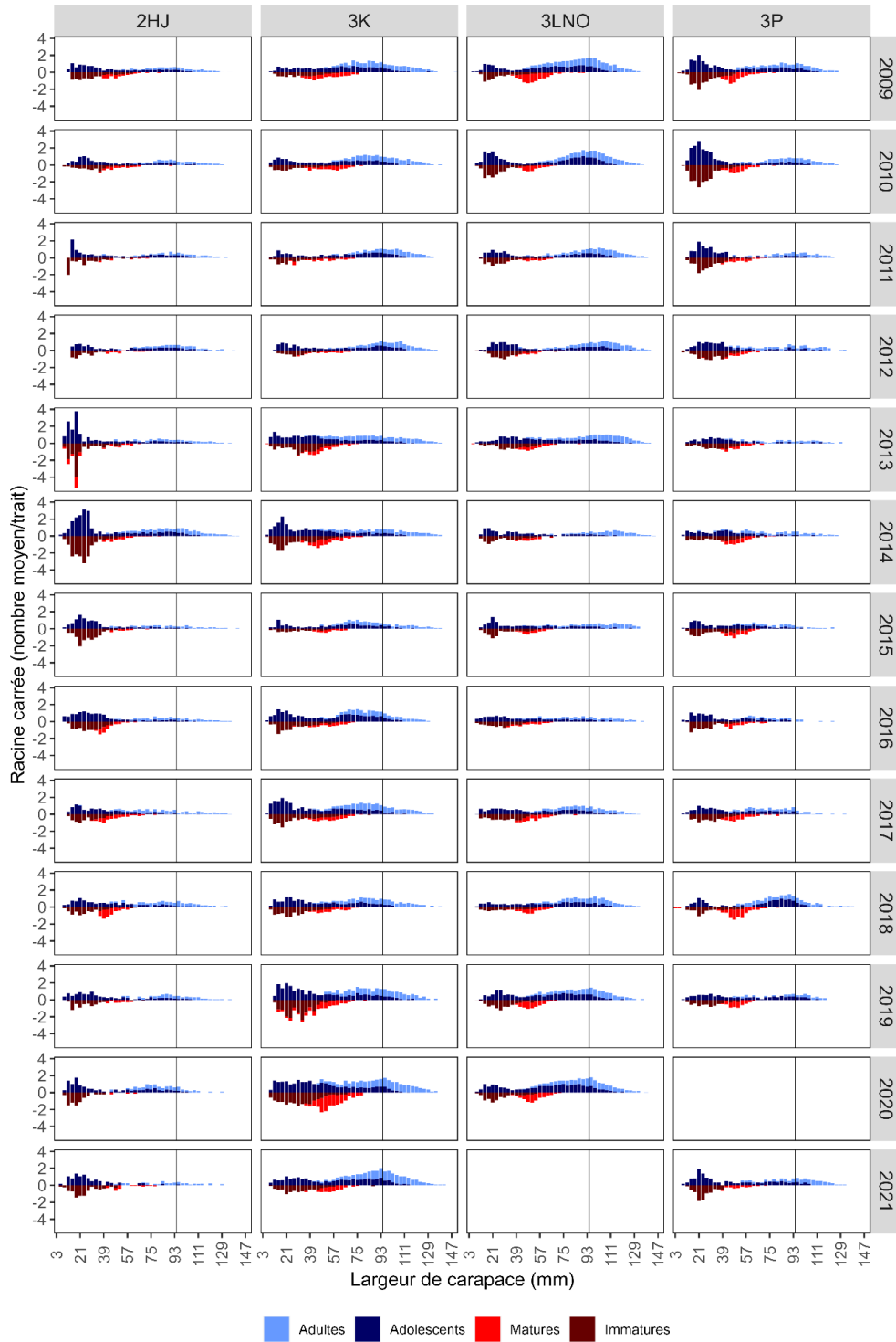


Figure 54. Indices d'abondance (nbre/trait) selon la largeur de carapace chez les mâles juvéniles et adolescents (bleu foncé), les mâles adultes (bleu clair), les femelles immatures (rouge foncé) et les femelles matures (rouge), dérivés des relevés au chalut de printemps (division d'évaluation 3Ps) et d'automne (divisions d'évaluation 2HJ, 3K et 3LNO [eaux extracôtières]) de 2009 à 21. Les données sur les femelles, bien qu'elles figurent sur l'axe des ordonnées négatives, représentent des indices d'abondance positifs. La ligne verticale représente la taille réglementaire. Données normalisées par navire.

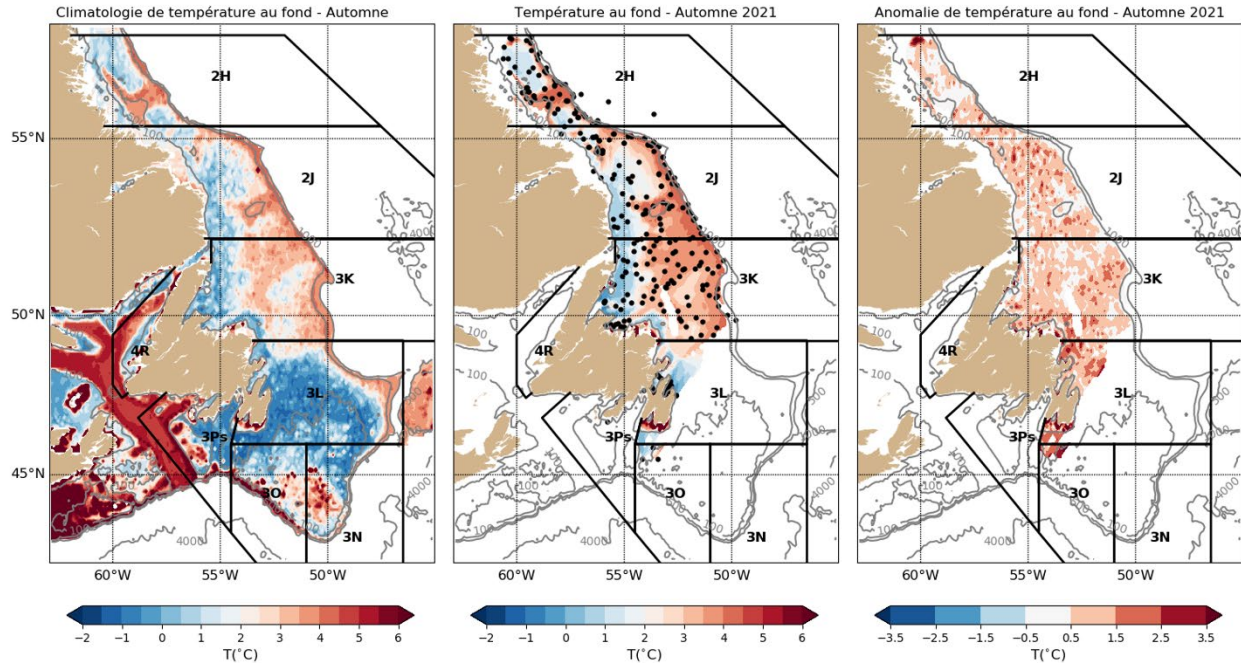


Figure 55. Moyennes des températures de fond automnales sur le plateau de Terre-Neuve-et-Labrador, sur la période climatologique 1991-2020 (panneau de gauche) et en 2021 (au centre). Les anomalies de température pour 2021 par rapport à la climatologie sont indiquées dans le panneau de gauche. Les points noirs dans le panneau central indiquent la localisation des profils utilisés pour calculer la mise à jour de 2021 (principalement des observations de relevés plurispécifiques).

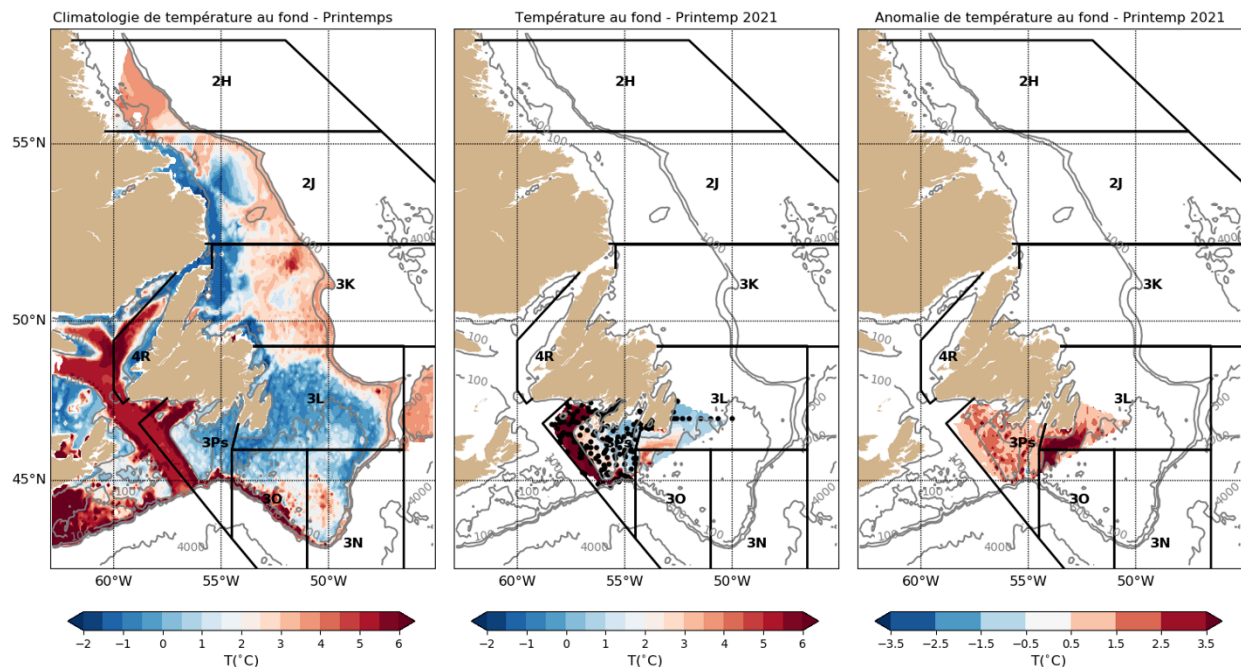


Figure 56. Moyennes des températures de fond printanières sur le plateau de Terre-Neuve-et-Labrador, sur la période climatologique 1991-2020 (panneau de gauche) et en 2021 (au centre). Les anomalies de température pour 2021 par rapport à la climatologie sont indiquées dans le panneau de gauche. Les points noirs dans le panneau central indiquent la localisation des profils utilisés pour calculer la mise à jour de 2021 (principalement des observations de relevés plurispécifiques).

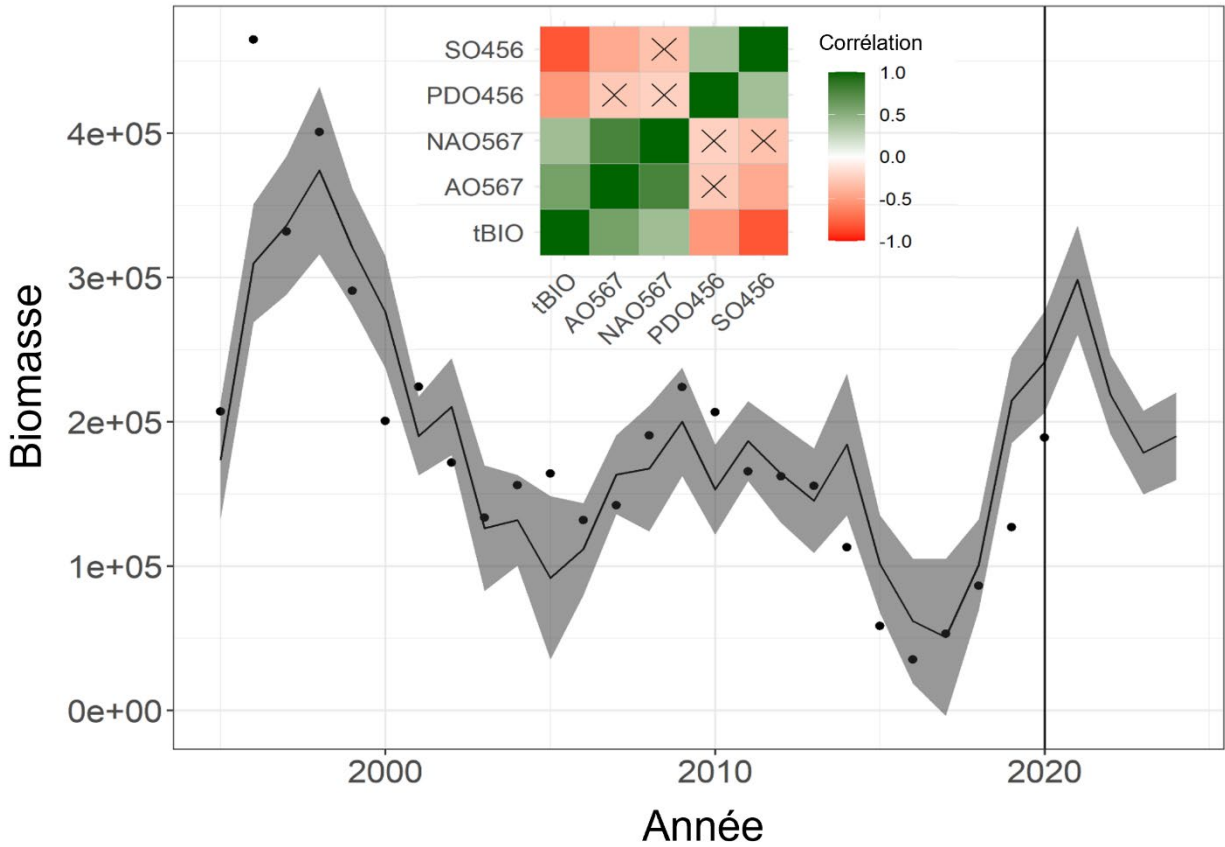


Figure 57. Corrélations latentes entre l'indice de la biomasse exploitable au niveau du stock et les indices décalés des modes climatiques (en haut) et l'indice de la biomasse exploitable au niveau du stock par rapport à un indice décalé de l'oscillation arctique datant de cinq à sept ans et de l'oscillation australe datant de quatre à six ans, selon les données de la période 1995 à 2020 (en bas). Points = biomasse exploitable des relevés au chalut + débarquements, ligne pleine = ajustement du modèle, et bande ombrée = intervalles de confiance de 95 %.

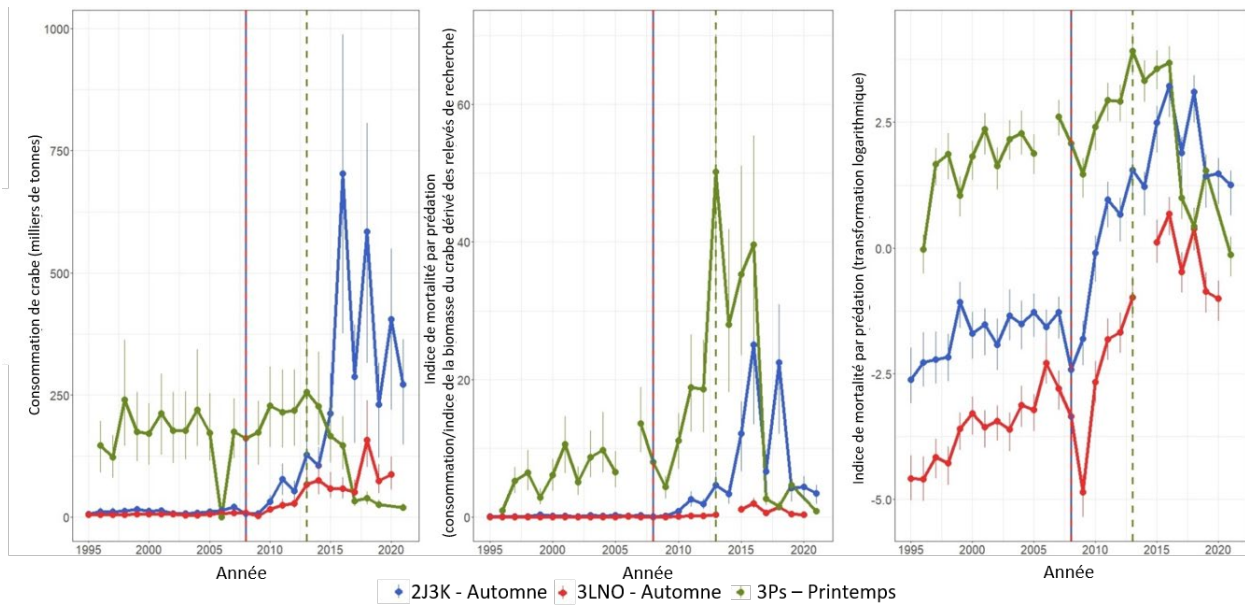


Figure 58. Consommation de crabe des neiges par les poissons prédateurs (à gauche) et indice de mortalité par prédation (au milieu et à droite) par unité de production de l'écosystème (UPE) et par année.

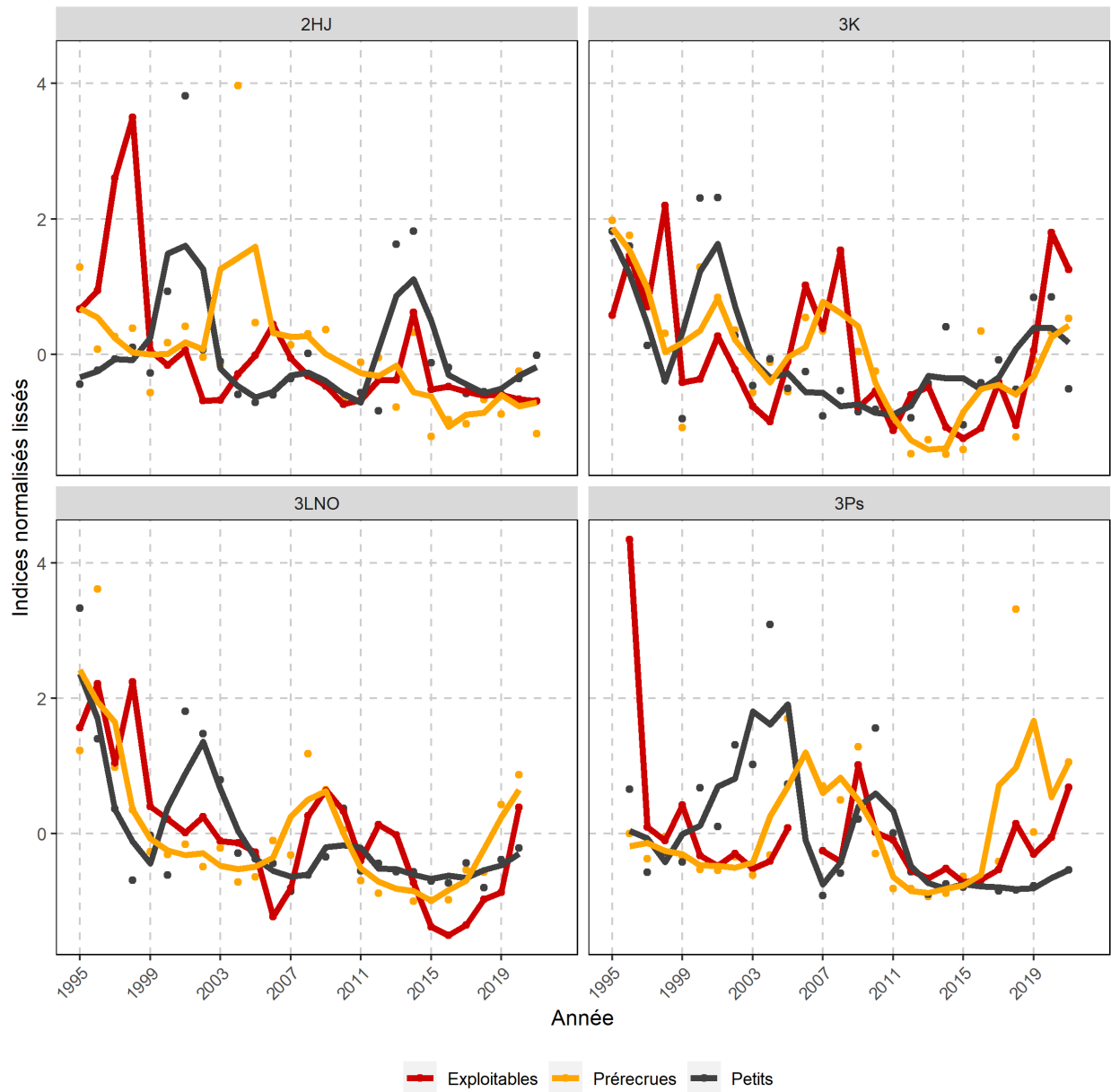


Figure 59. Indices normalisés annuels (points) et moyenne mobile centrée sur trois ans (ligne pleine) des indices de biomasse ou d'abondance du crabe des neiges selon les relevés au chalut par division d'évaluation : crabes mâles exploitables (rouge), prérecrues (orange) et petits crabes (LC <50 mm) (noir).



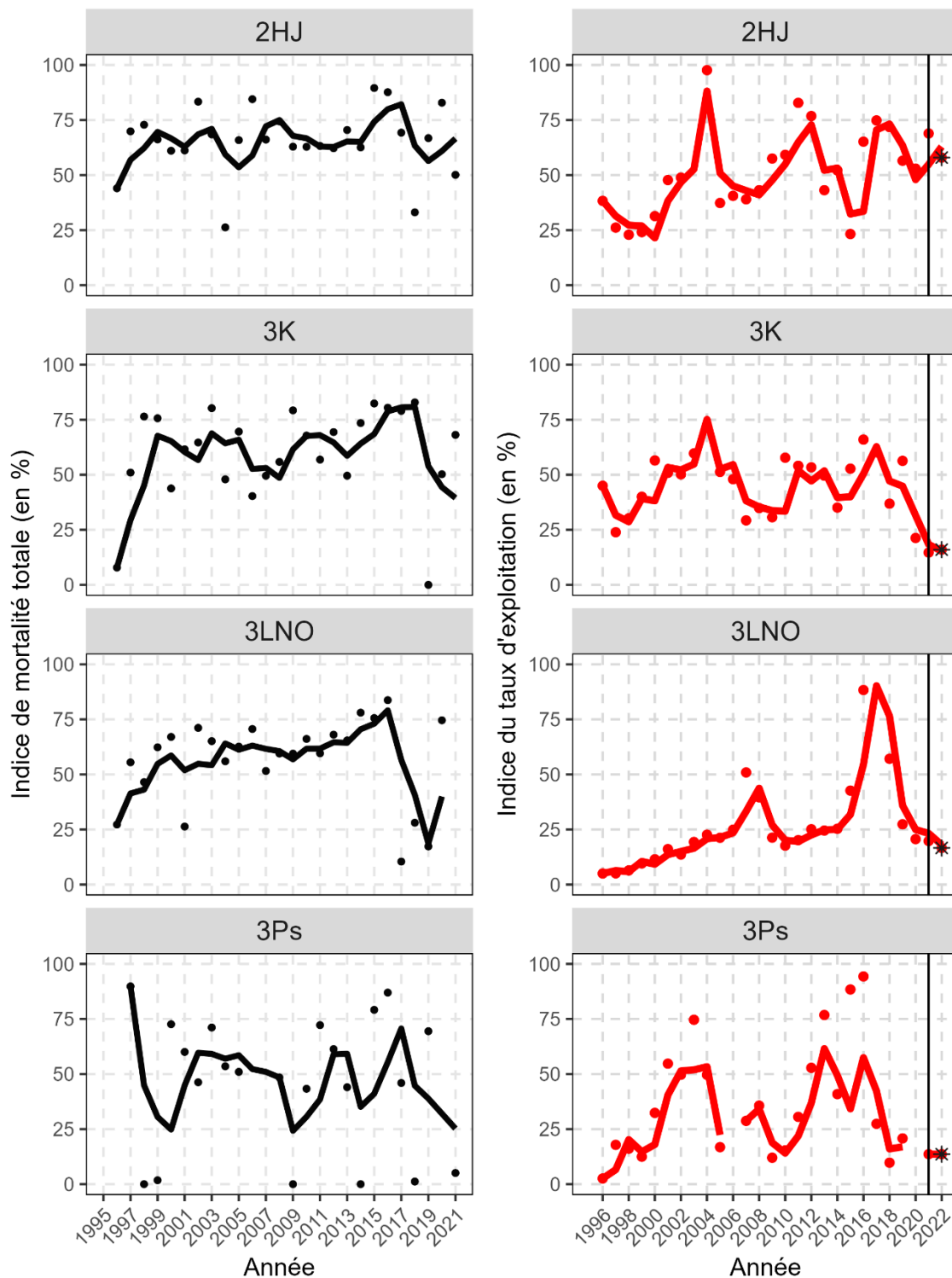


Figure 60. À gauche : Tendances de l'indice (%) de la mortalité totale annuelle (points) et de la moyenne mobile sur trois ans (ligne pleine) du crabe exploitable par division d'évaluation. Remarque : Lorsque l'indice de la mortalité annuelle était inférieur à 0, il a été représenté par 0. À droite : Tendances de l'indice (%) du taux d'exploitation annuel (points) et de la moyenne mobile sur deux ans (ligne pleine) selon les relevés au chalut, par division d'évaluation; les points pour 2022 (\*) illustrent les indices du taux d'exploitation prévu si les prélèvements de la pêche de 2022 demeurent inchangés.

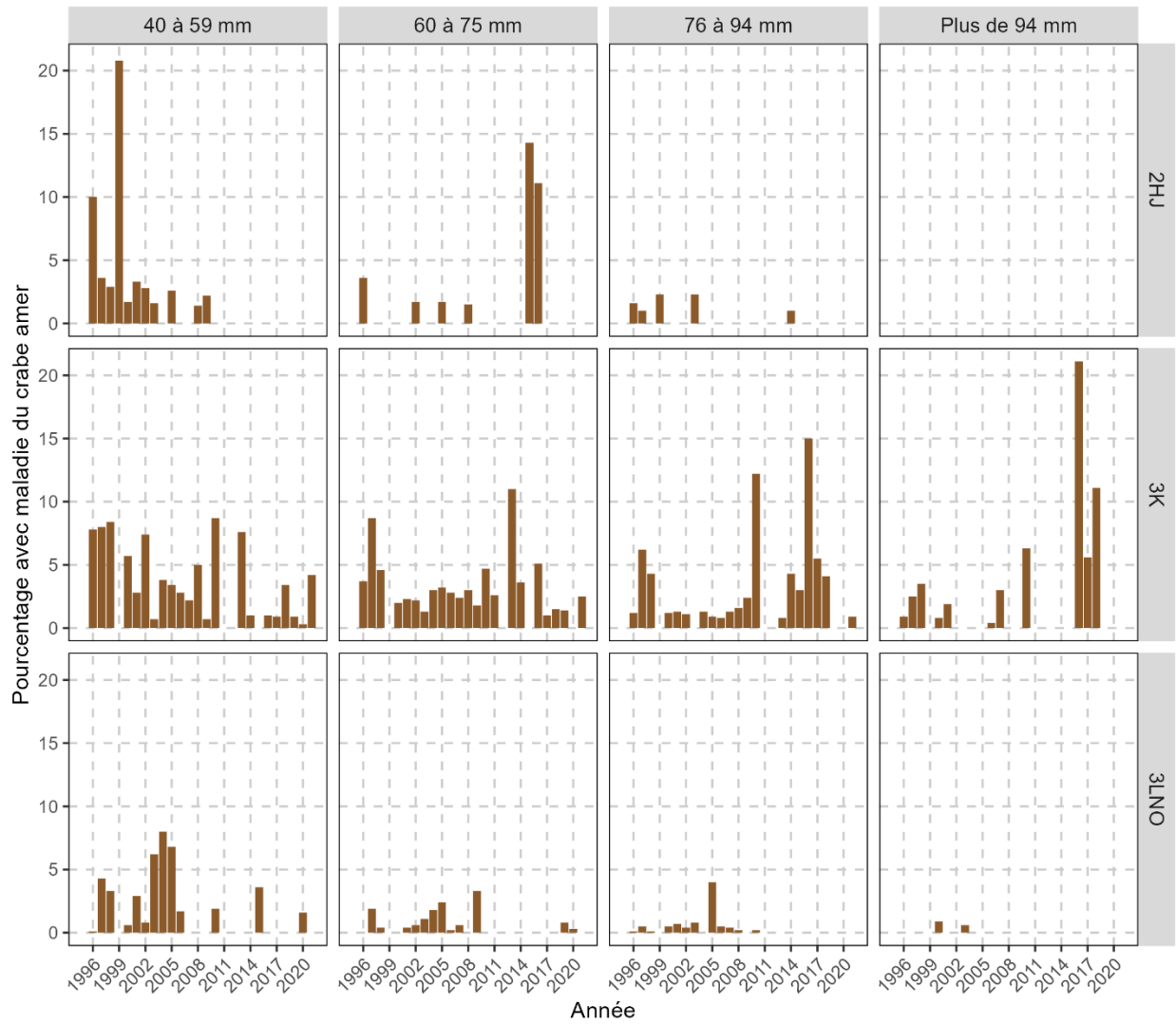


Figure 61. Prévalence annuelle de la maladie du crabe amer selon les observations macroscopiques des crabes mâles adolescents à nouvelle carapace d'après les relevés automnaux au chalut, par division d'évaluation et largeur de la carapace (1996-2021).

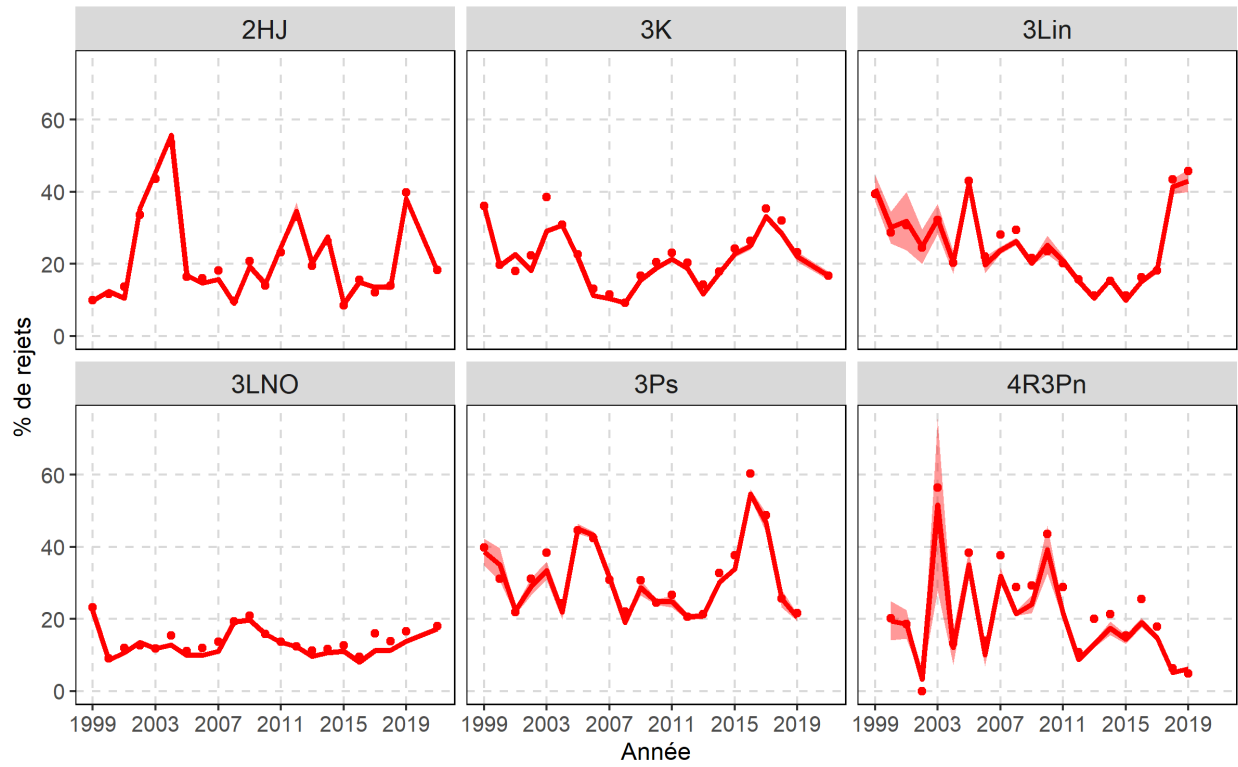


Figure 62. Tendances des rejets (%) fondées sur les estimations brutes (points) et les valeurs normalisées (lignes pleines). Zone ombrée = intervalle de confiance de 95 %.

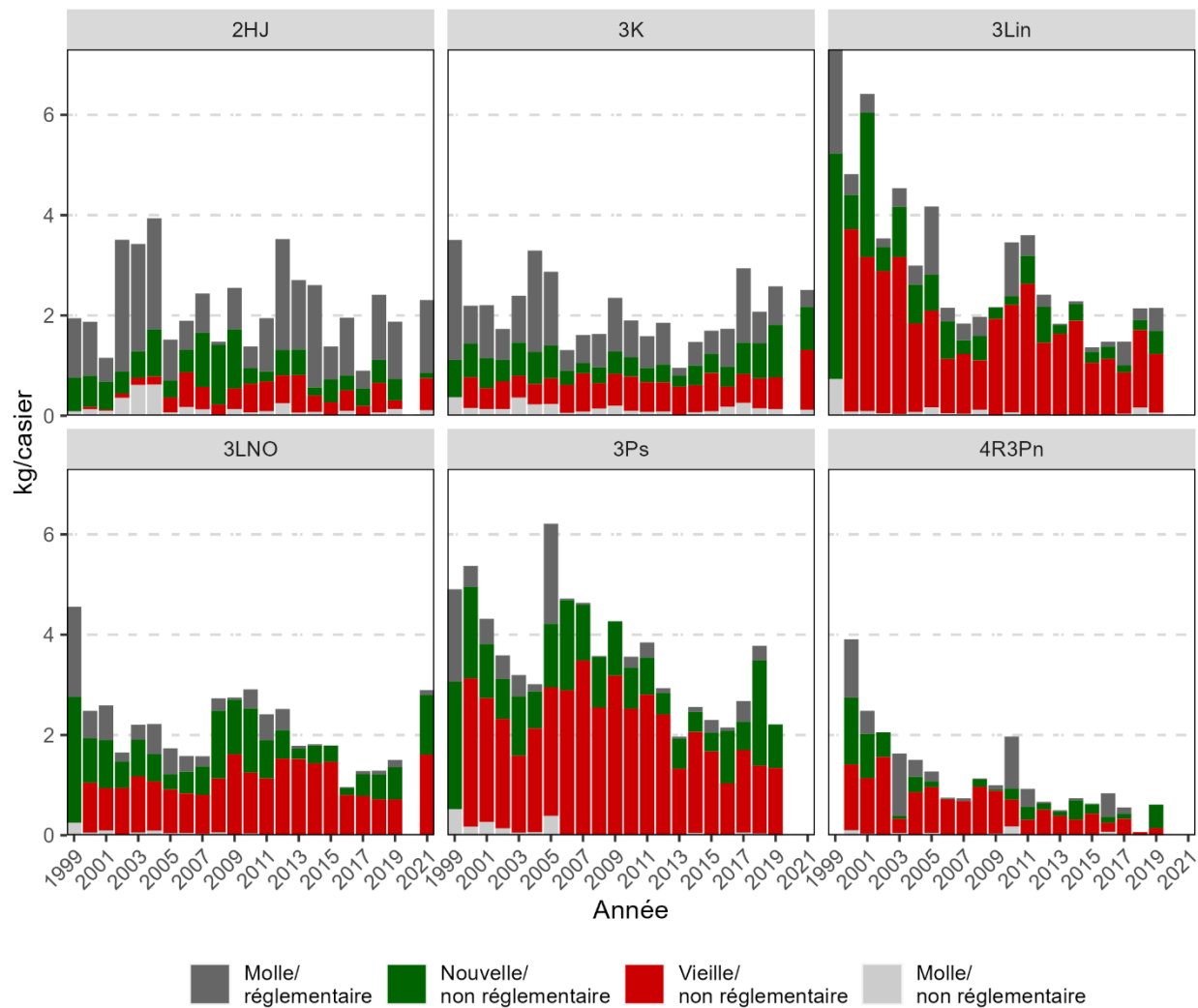


Figure 63. Tendances des taux de rejets parmi les prises observées (kg/casier) selon les groupes de taille et d'état de carapace (rejets de crabes à carapace molle de taille réglementaire; de crabes à nouvelle carapace de taille non réglementaire; de crabes à vieille carapace de taille non réglementaire; et de crabes à carapace molle de taille non réglementaire) par division d'évaluation. Observations exclues pour les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières), 3Ps et 4R3Pn en 2021.

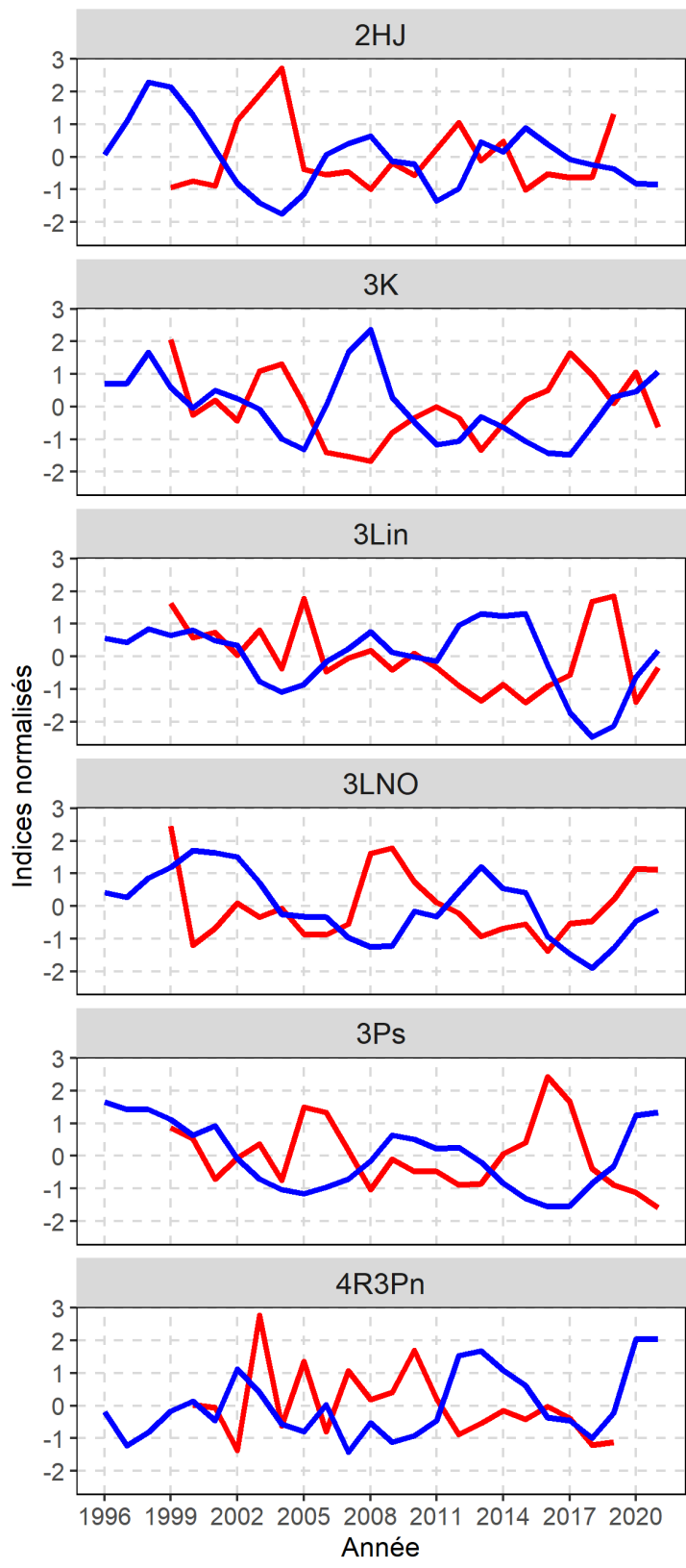


Figure 64. Tendances des CPUE normalisées (bleu) de la pêche et des taux de rejets (rouge) par division d'évaluation.

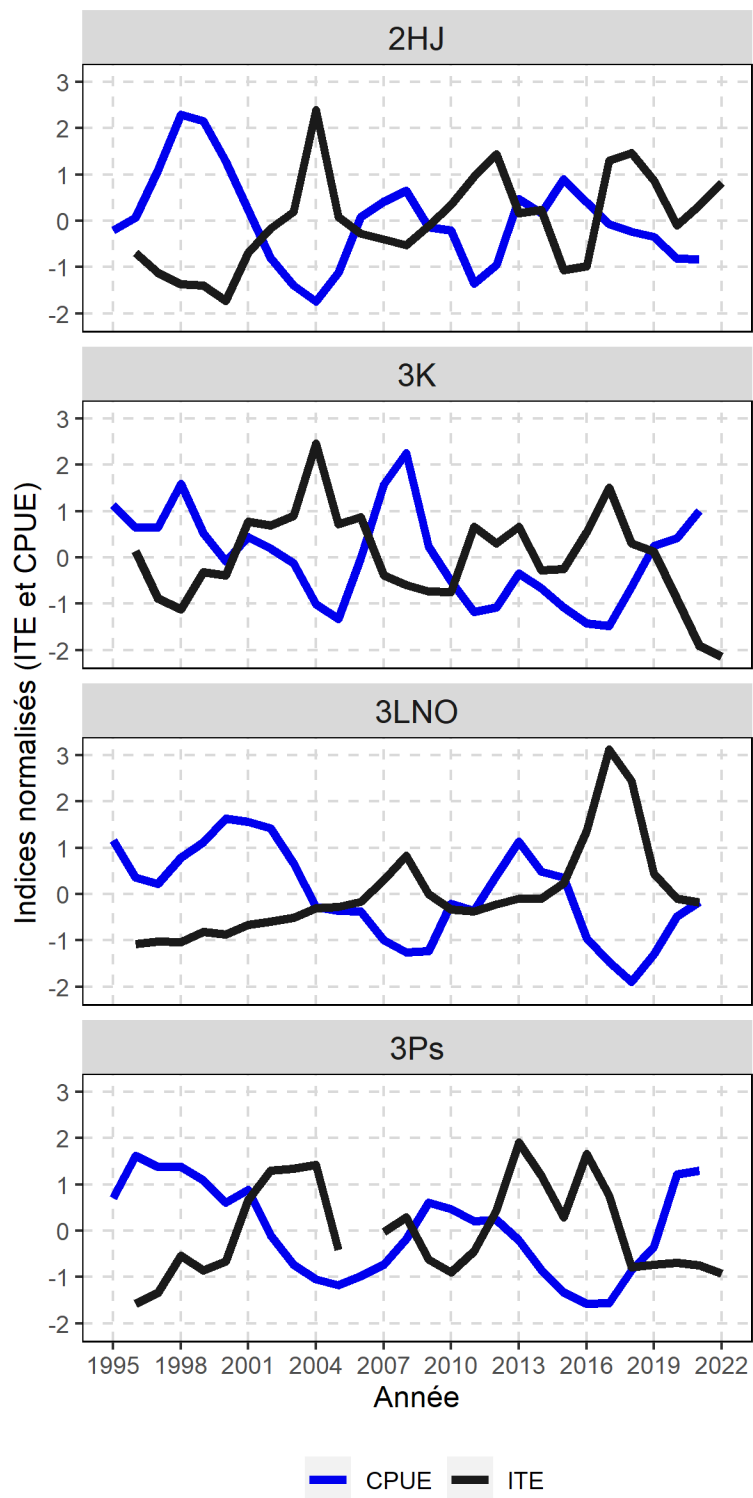


Figure 65. Tendances des CPUE normalisées (bleu) de la pêche et des indices de taux d'exploitation (ITE) (noir) par division d'évaluation.

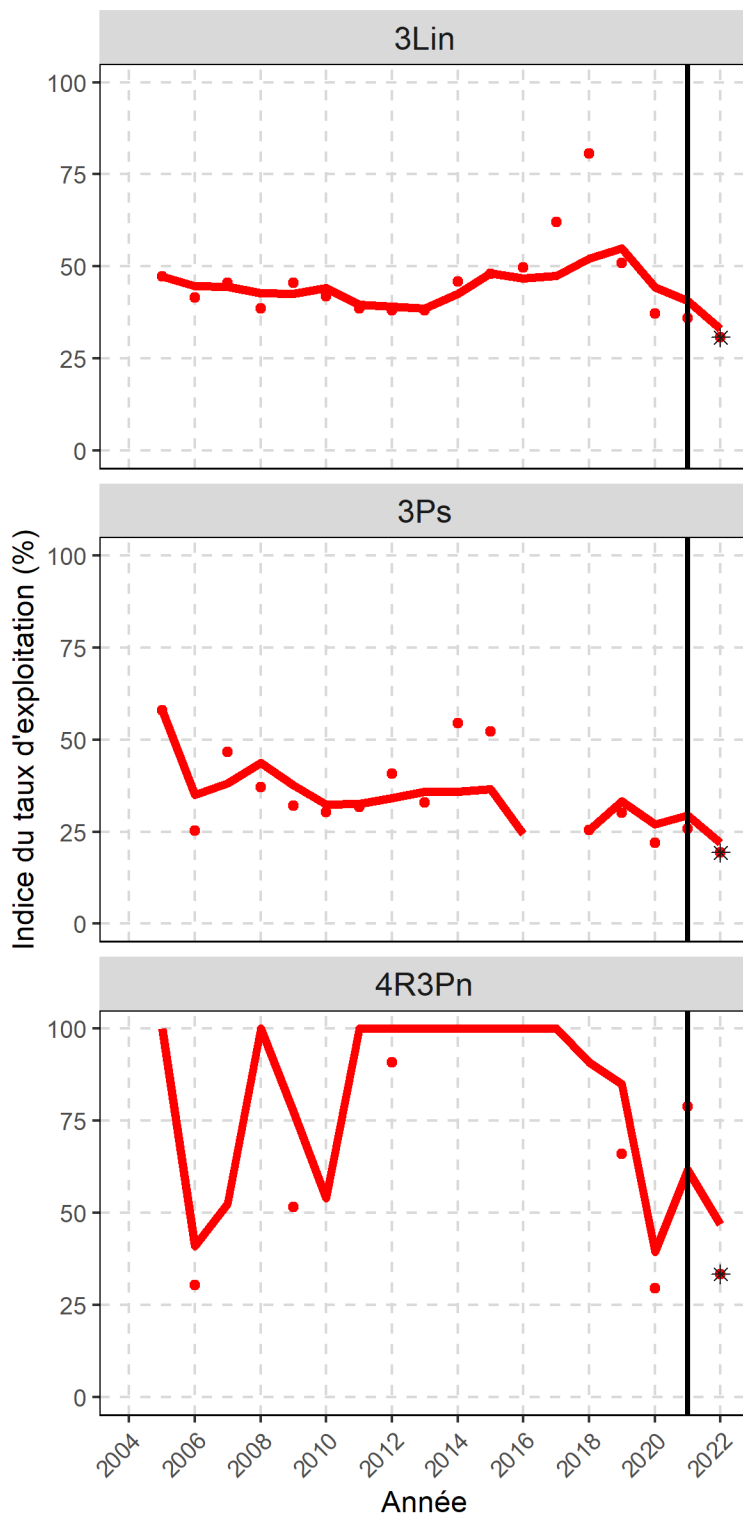


Figure 66. Tendances de l'indice (%) du taux d'exploitation annuel (points) et de la moyenne mobile sur deux ans (ligne pleine) selon les relevés au casier, dans les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières), 3Ps et 4R3Pn; les points pour 2022 (\*) illustrent les indices du taux d'exploitation prévu si les prélèvements de la pêche de 2022 demeurent inchangés.

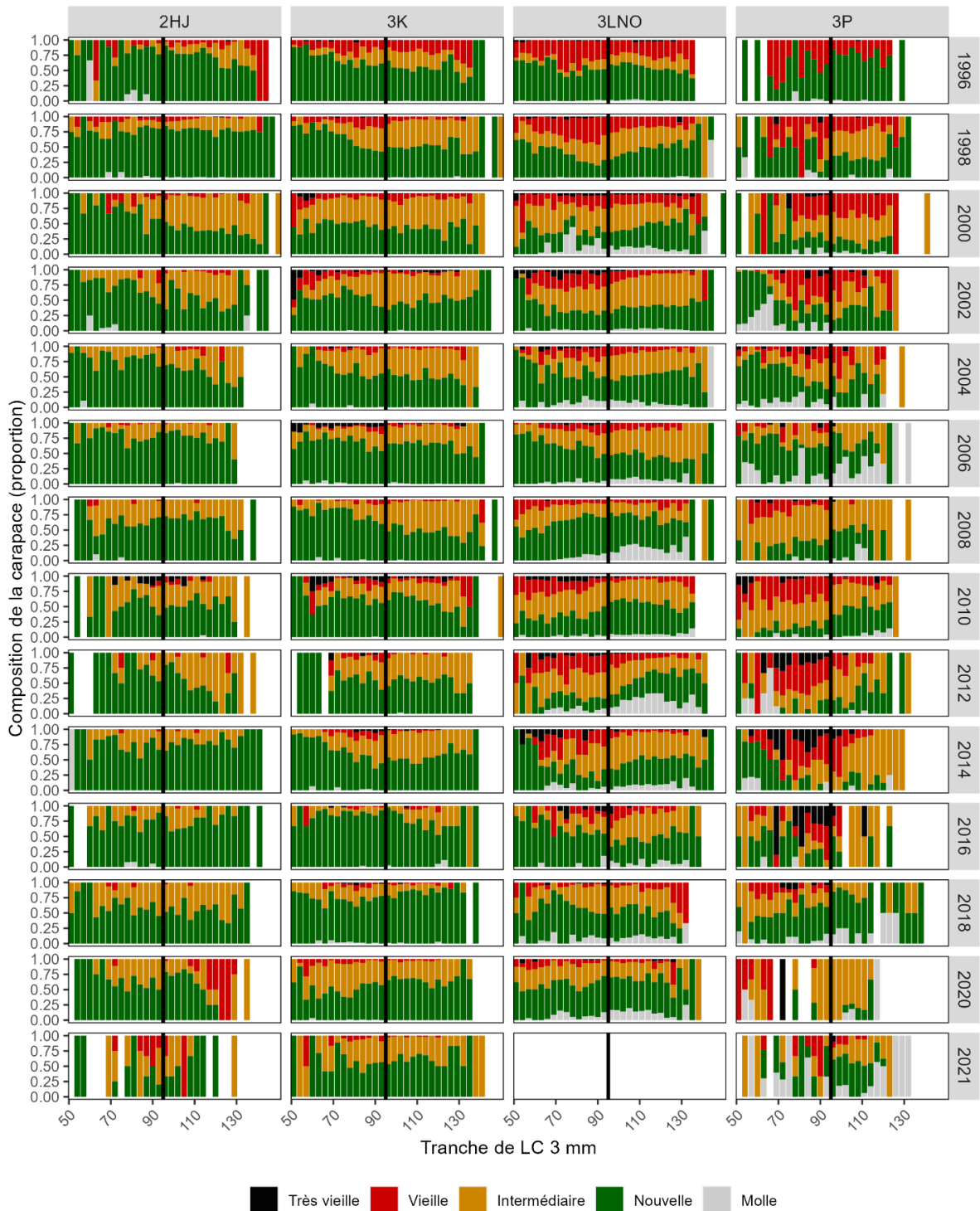


Figure 67. Composition de la carapace (gris = carapace molle; vert = nouvelle carapace; orange = carapace intermédiaire; rouge = vieille carapace; noir = très vieille carapace) des crabes mâles adultes par intervalles de 3 mm de largeur de carapace, d'après les relevés au chalut effectués depuis 1995 dans chaque division d'évaluation. Les années sont regroupées par tranches de deux ans (1995+1996=1996). Les lignes verticales noires représentent la taille réglementaire. Aucun relevé dans la division d'évaluation 3Ps en 2006 et 2020, et aucun relevé dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO en 2021.



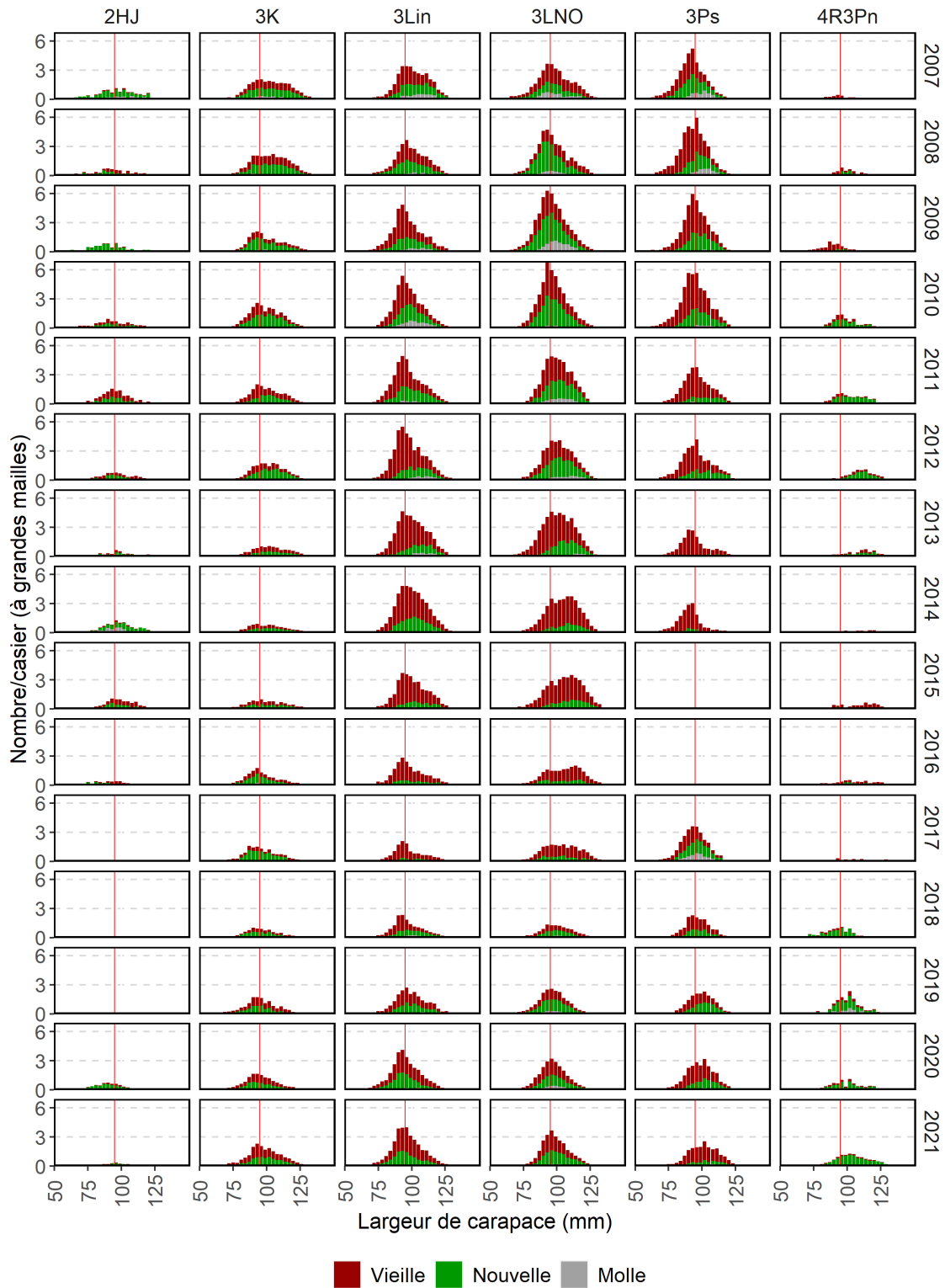


Figure 68. Tendances des CPUE (nbre/casier) en fonction de la répartition de la largeur de la carapace des mâles et de l'état de la carapace dans les casiers à grandes mailles de toutes les stations pour les relevés collaboratifs au casier d'après-saison par division d'évaluation (2007-2021). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

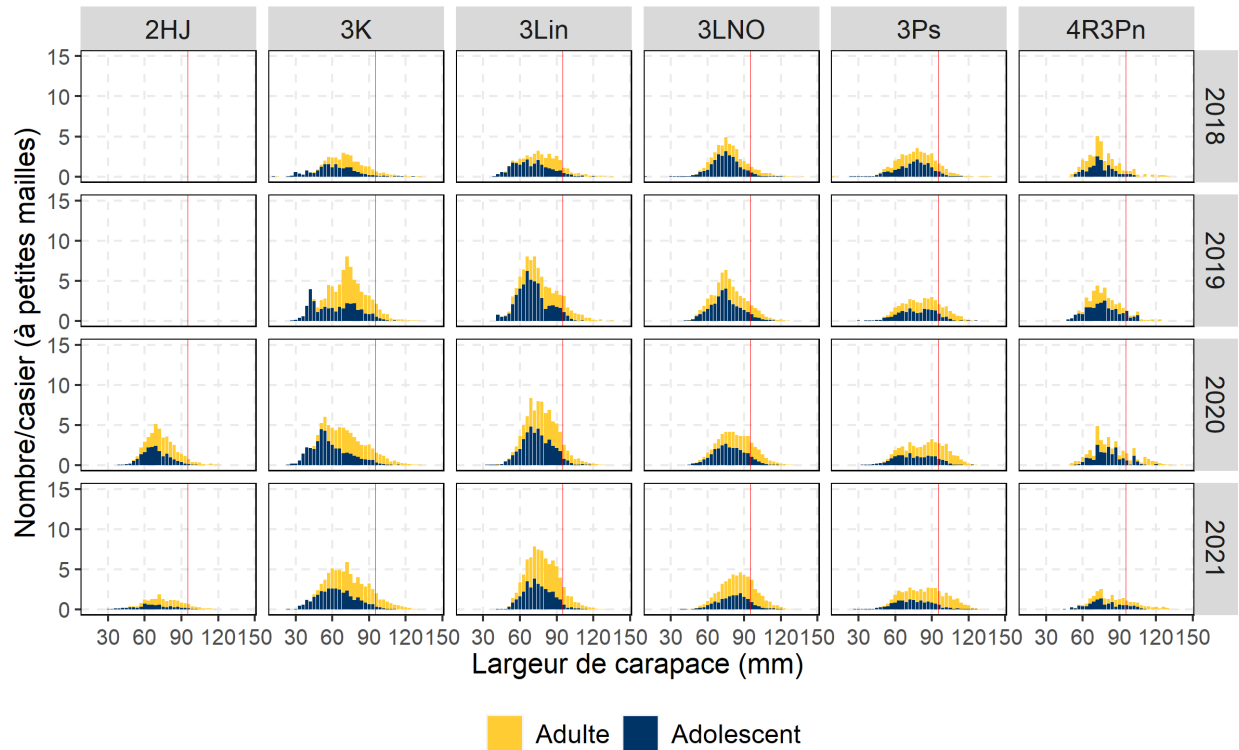


Figure 69. Tendances relatives aux CPUE (nombre/casier) selon les répartitions des largeurs de carapace et la maturité des mâles juvéniles et adolescents (bleu) et des mâles adultes (jaune) capturés dans les casiers à petites mailles de toutes les stations lors des relevés collaboratifs au casier d'après-saison, par division d'évaluation (2018-2021). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

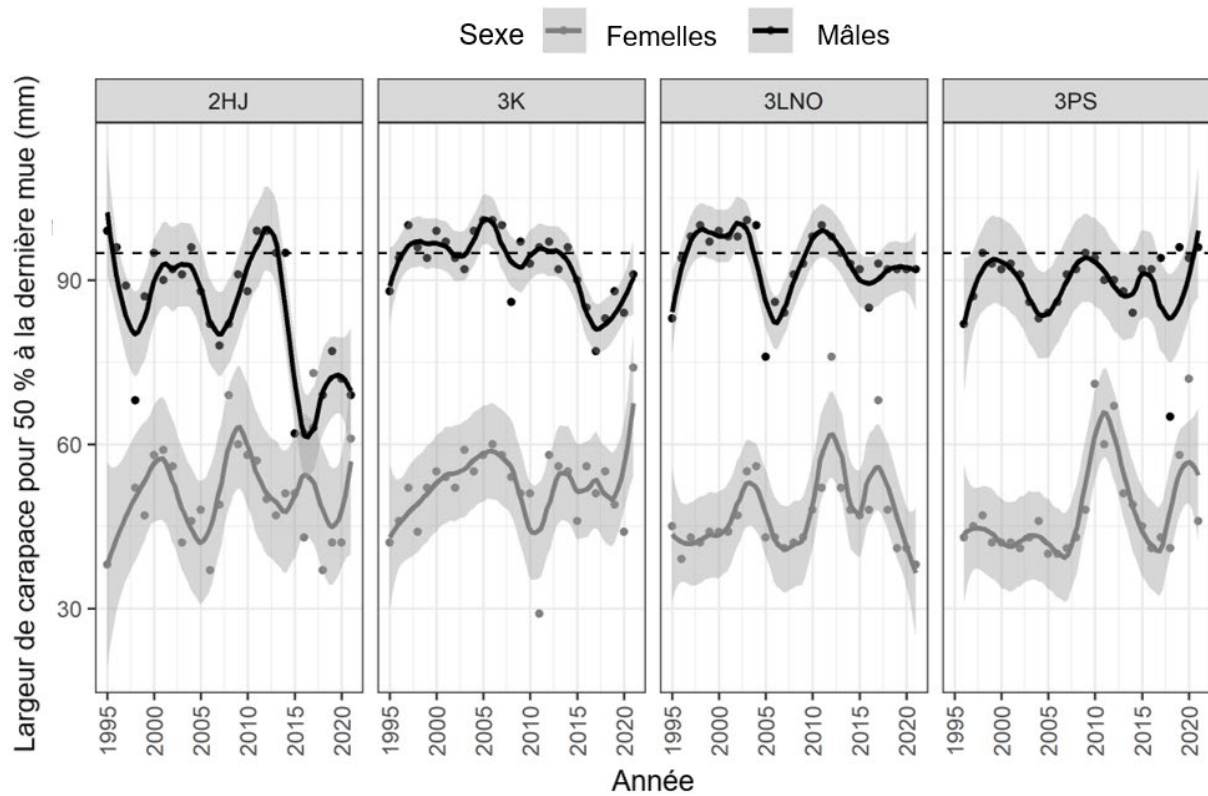


Figure 70. Taille des mâles (noir) et des femelles (gris) à 50 % de maturité (mue terminale) par division d'évaluation. Points = estimations annuelles des modèles additifs généralisés; lignes pleines = courbes de régression Loess; bande ombrée = intervalles de confiance de 95 %; ligne horizontale en pointillé = taille minimale réglementaire.

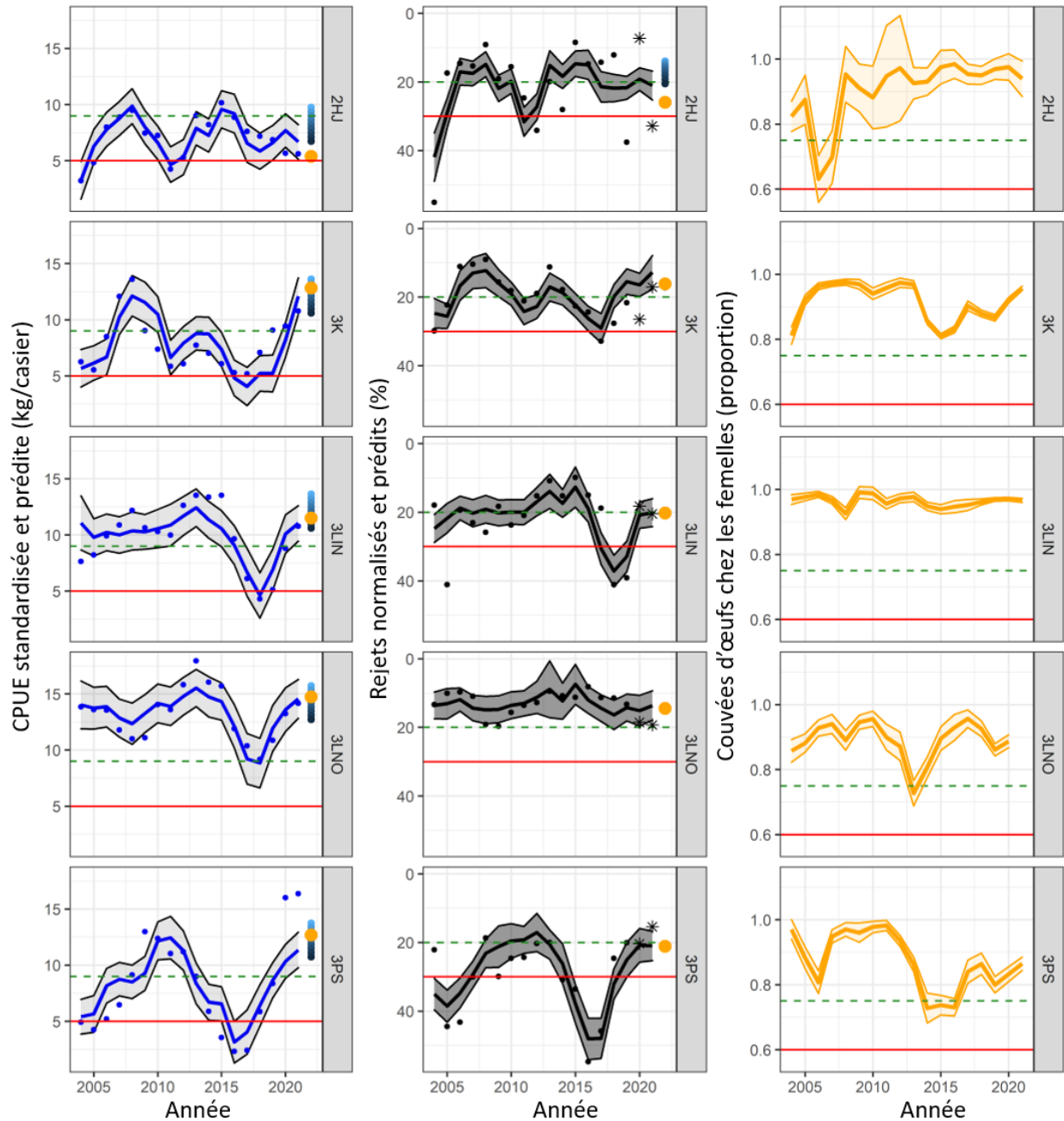


Figure 71. Tendances des CPUE prévues (gauche), du % de rejets prévus (milieu) et de la proportion observée de femelles portant une pleine couvée (droite) (lignes pleines), ainsi que des CPUE normalisées et du % de rejets (points) dans le cadre provisoire de l'approche de précaution pour le crabe des neiges, par division d'évaluation. Les zones ombrées représentent les intervalles de prédiction (CPUE et rejets) ou un écart-type (couvées). Les points orange représentent les valeurs prévues pour des débarquements inchangés dans les prochaines pêches. Les ombrages bleus verticaux en 2022 sont les valeurs prévues pour différents niveaux d'indice de taux d'exploitation (ITE) (bleu clair à bleu foncé) : ITE = 5 à 45 %.

Zone	Couvées d'œufs	pRejets	pCPUE	Zone	Points
Zone saine	1	2	4	Zone saine	5,5 à 7
Zone de prudence	0,5	1	2	Zone de prudence	2,5 à 5
Zone critique	0	0	0	Zone critique	0 à 2

Figure 72. Système de notation pour déterminer la note de santé du stock à partir de trois mesures de l'état du stock (couvée = proportion de femelles portant une pleine couvée, pRejets = pourcentage prévu de rejets, et pCPUE = CPUE prévues) selon le cadre provisoire de l'approche de précaution pour le crabe des neiges.

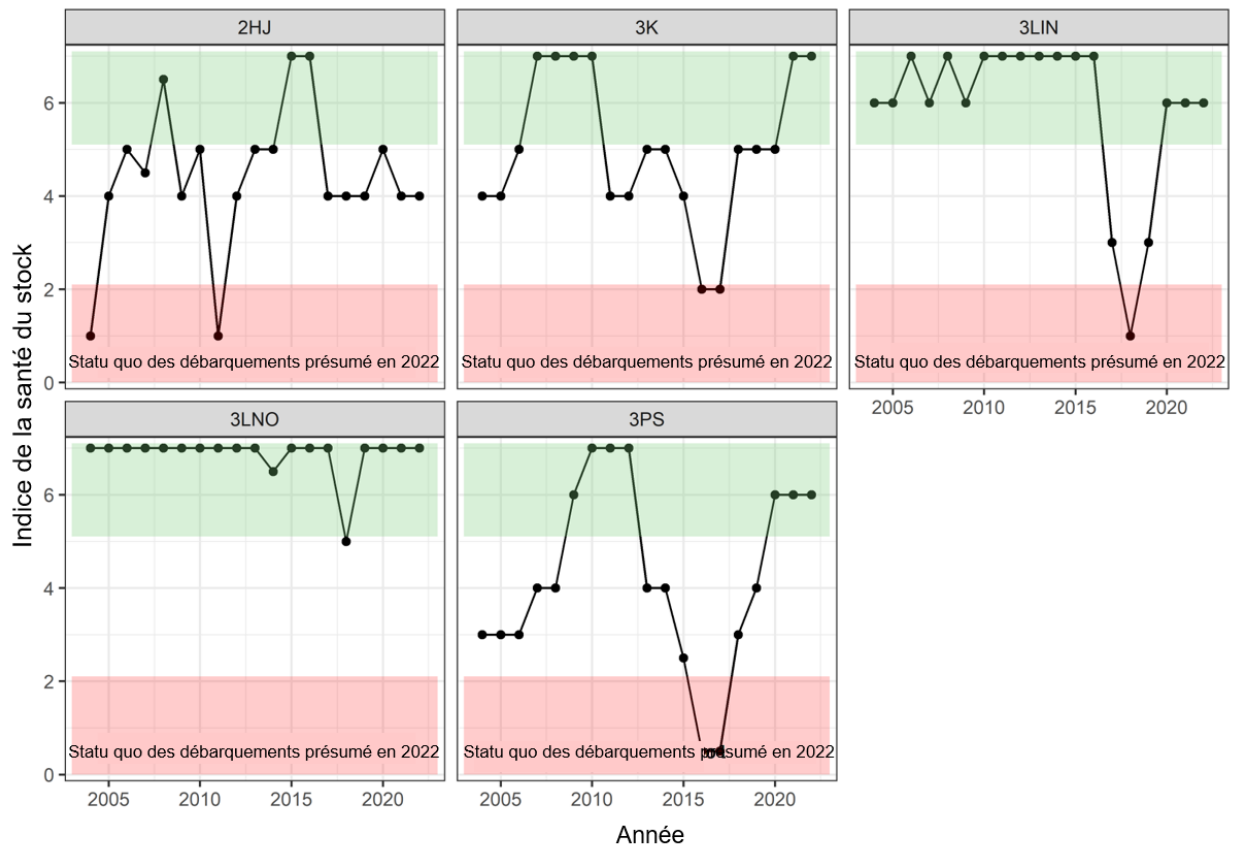


Figure 73. Projection de l'état du stock (point noir) par division d'évaluation dans le cadre provisoire de l'AP pour le crabe des neiges de 2004 à 2022. Les zones ombrées en vert, blanc et rouge représentent respectivement les zones saine, de prudence et critique.

## ANNEXE 1 : DÉTAILS DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 2HJ

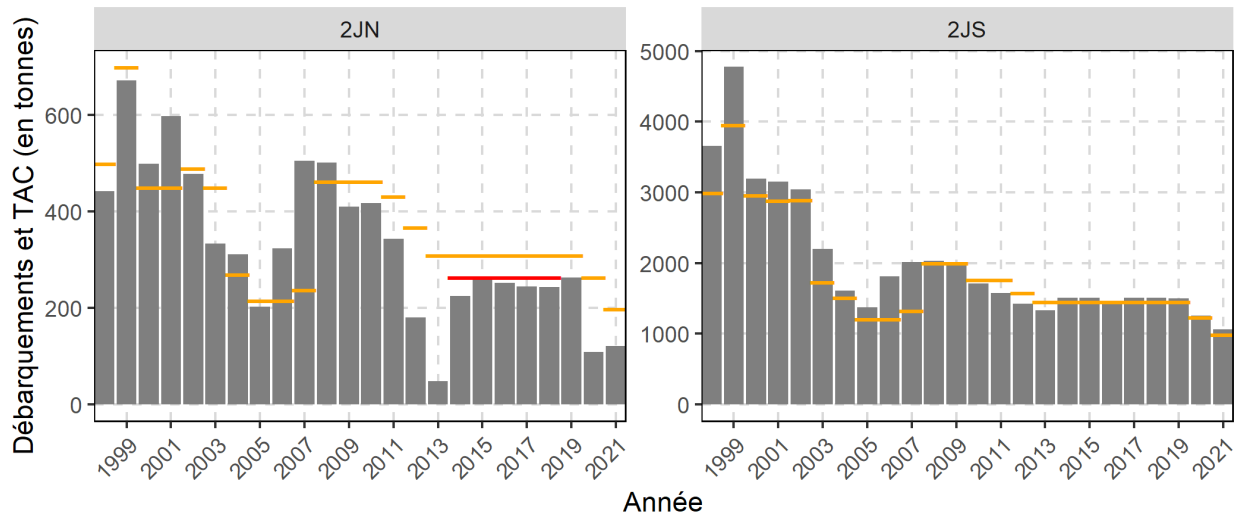


Figure A1.1. Total autorisé des captures (TAC) [tirets jaunes] et débarquements [barres grises] dans les ZGC de la division d'évaluation 2HJ (1998-2021). Les tirets rouges illustrent un TAC volontaire (réduction de 15 % du TAC) fixé par les pêcheurs de 2JN (N5440) de 2014 à 2018 afin de promouvoir les mesures de conservation.

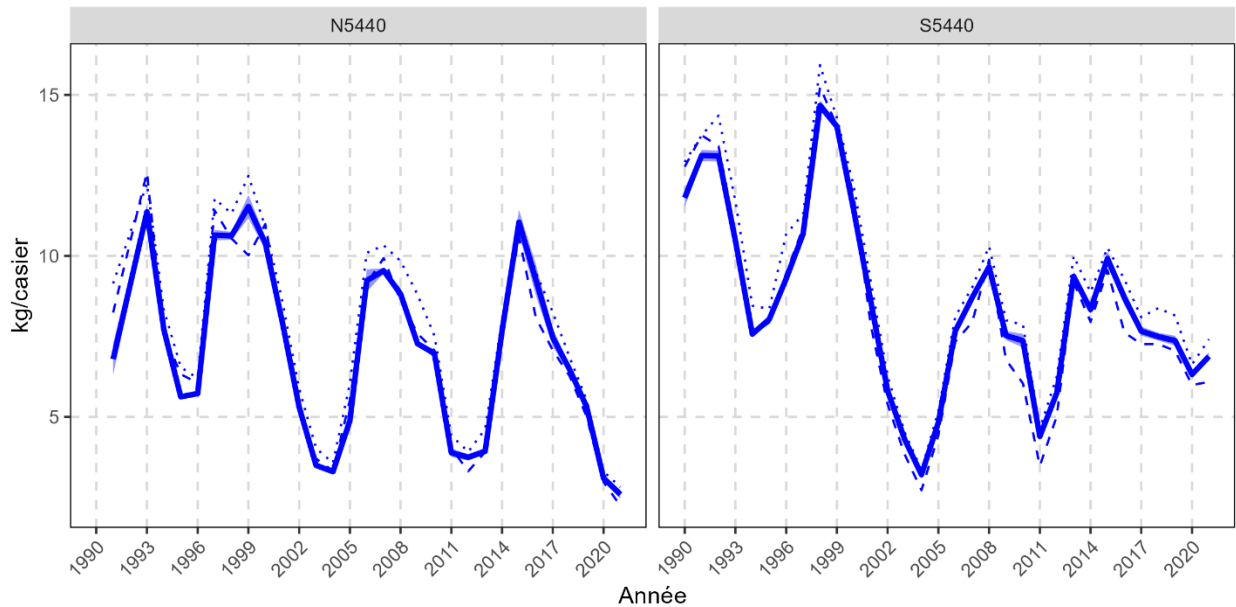


Figure A1.2. Tendances des CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) dans les ZGC de la division d'évaluation 2HJ. Ligne pleine = moyenne des CPUE prévue; bande ombrée = intervalle de confiance de 95 %; ligne pointillée = moyenne des CPUE brutes; ligne en tirets = CPUE médianes brutes. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.

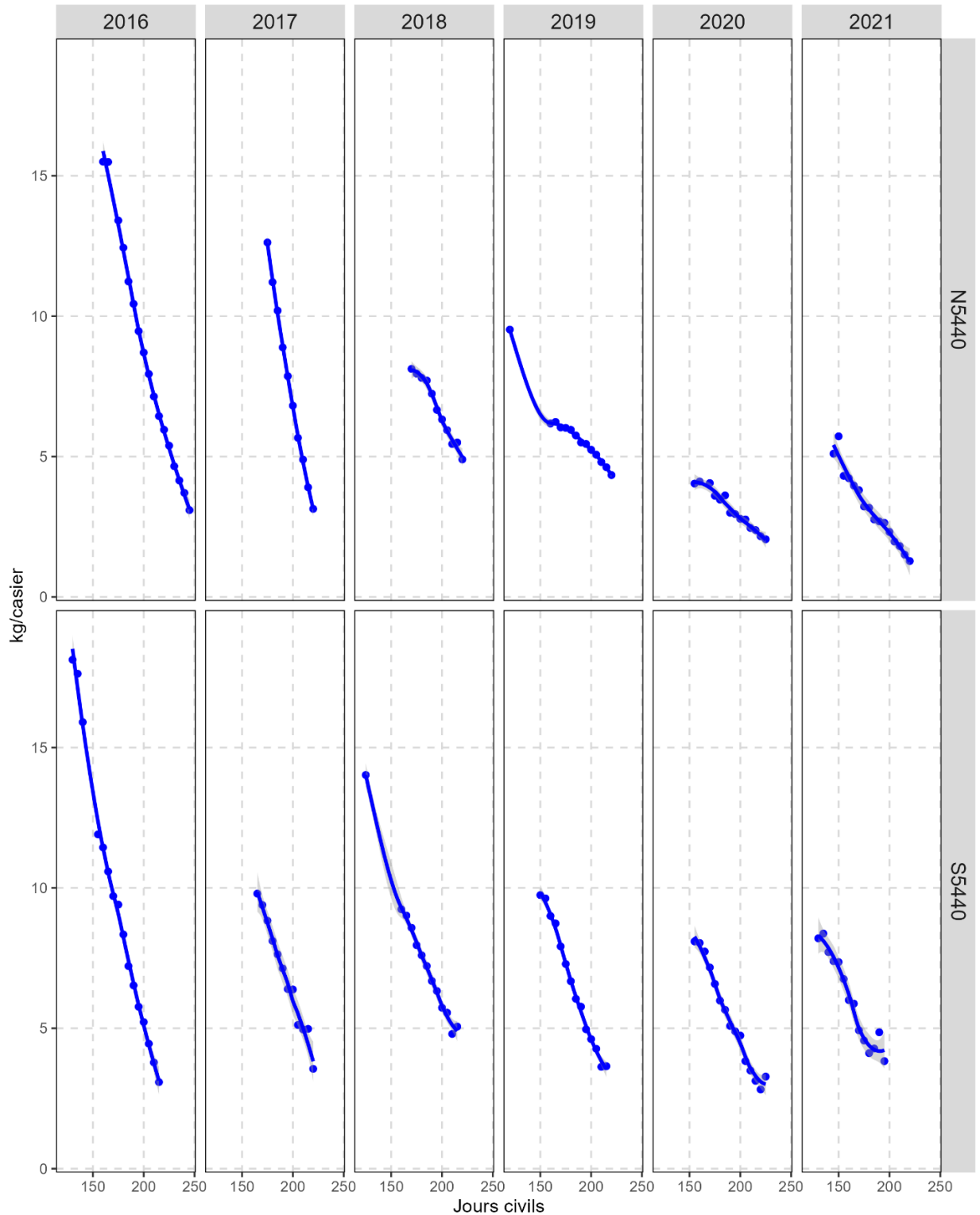


Figure A1.3. CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) tout au long de la saison (jour civil) dans les ZGC de la division d'évaluation 2HJ (2016-21). Points = CPUE moyennes par tranches de cinq jours et lignes de tendance = courbes de régression de Loess. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.

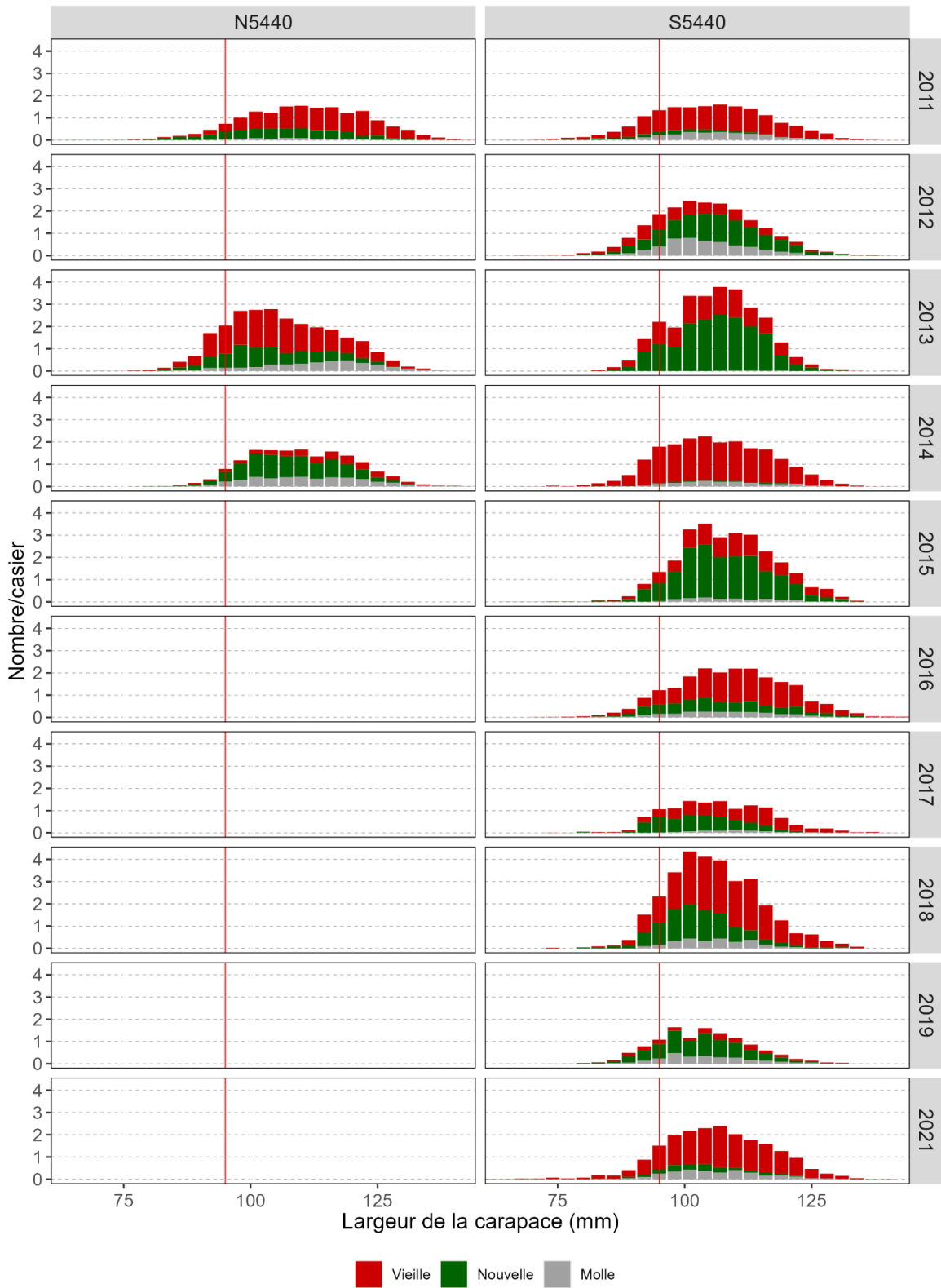


Figure A1.4. Tendances de la répartition de la largeur de la carapace des mâles en fonction de l'état de la carapace, d'après l'échantillonnage des observateurs en mer dans les ZGC de la division d'évaluation 2HJ (2011-2021). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.



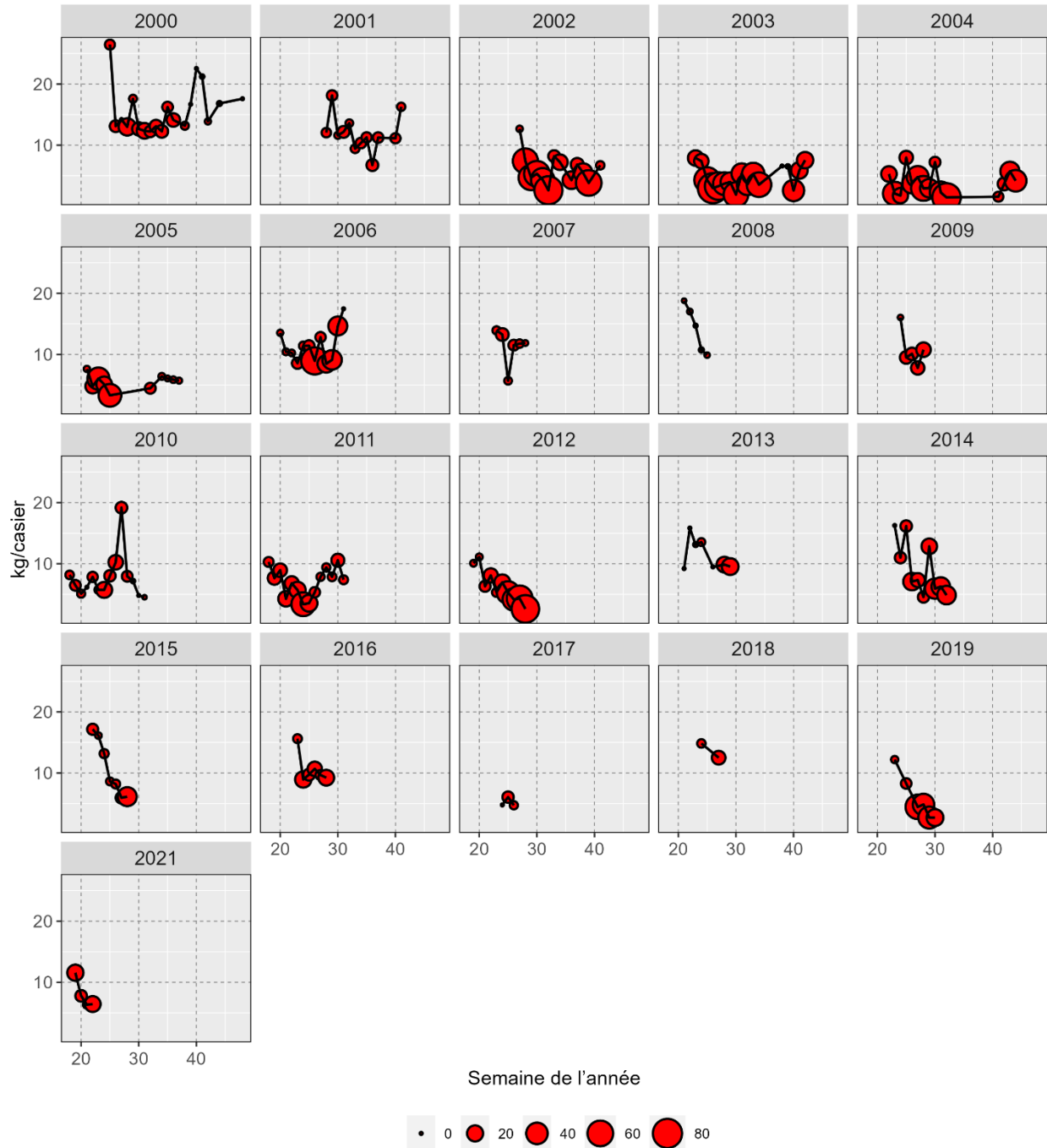


Figure A1.5. Tendances des taux de prise hebdomadaires observés (kg/casier) et du pourcentage de crabes à carapace molle dans les captures dans la division d'évaluation 2HJ (2000-2021). La taille des bulles représente le pourcentage de crabes à carapace molle, et la ligne pleine représente les taux de capture observés non normalisés.

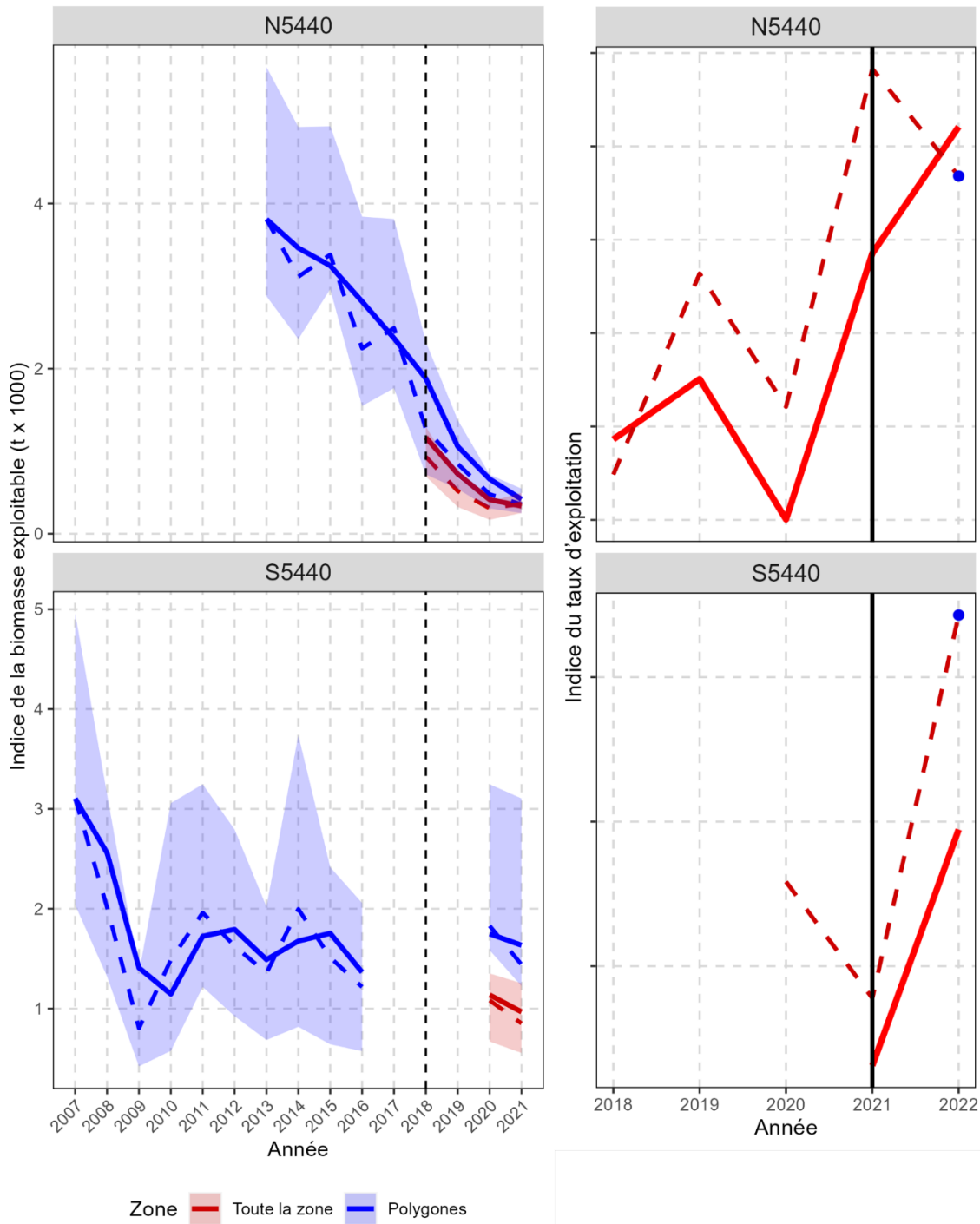


Figure A1.6. À gauche : Indice de la biomasse exploitable selon les relevés au casier (2007-2021). La série rouge utilise toutes les stations du relevé et la série bleue utilise les stations de base du relevé. Ligne pleine = moyenne mobile sur deux ans, ligne en tirets = estimation annuelle, et bande ombrée = intervalle de confiance de 95 % de l'estimation annuelle. À droite : Tendances de l'indice (%) du taux d'exploitation annuel (ligne en tirets) et de la moyenne mobile sur deux ans (ligne pleine) selon les relevés au chalut, dans la division d'évaluation 2HJ; les points pour 2022 illustrent les indices du taux d'exploitation prévu si les prélèvements de la pêche de 2022 demeurent inchangés.

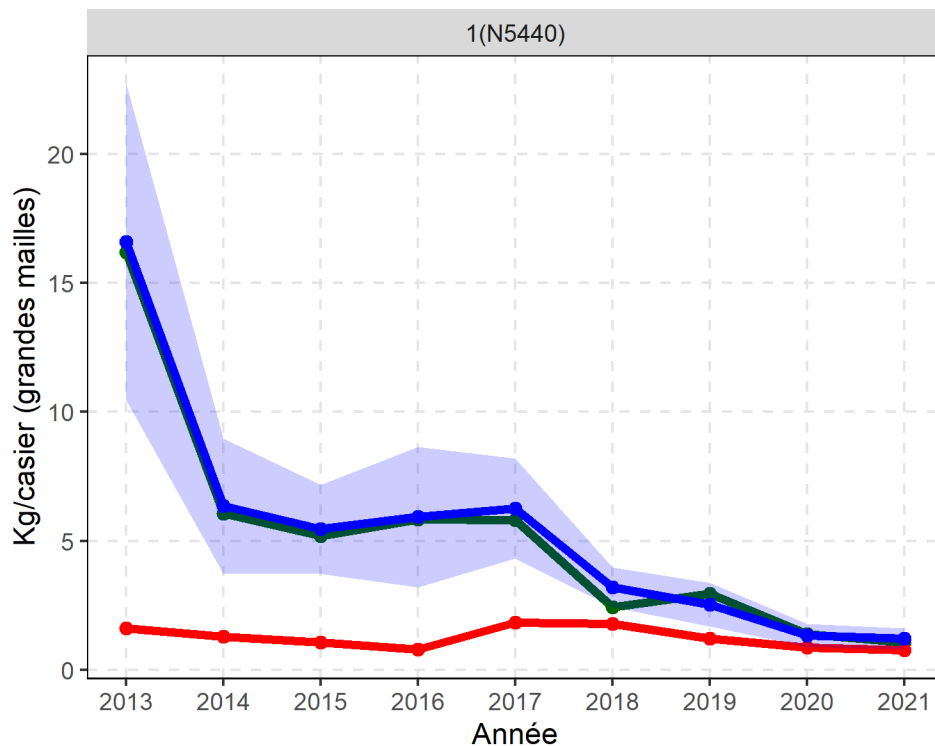


Figure A1.7. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; total = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans le cadre du relevé au casier du Comité mixte des pêches des monts Torngat (2013-2021) (ZGC 1[N5440]).

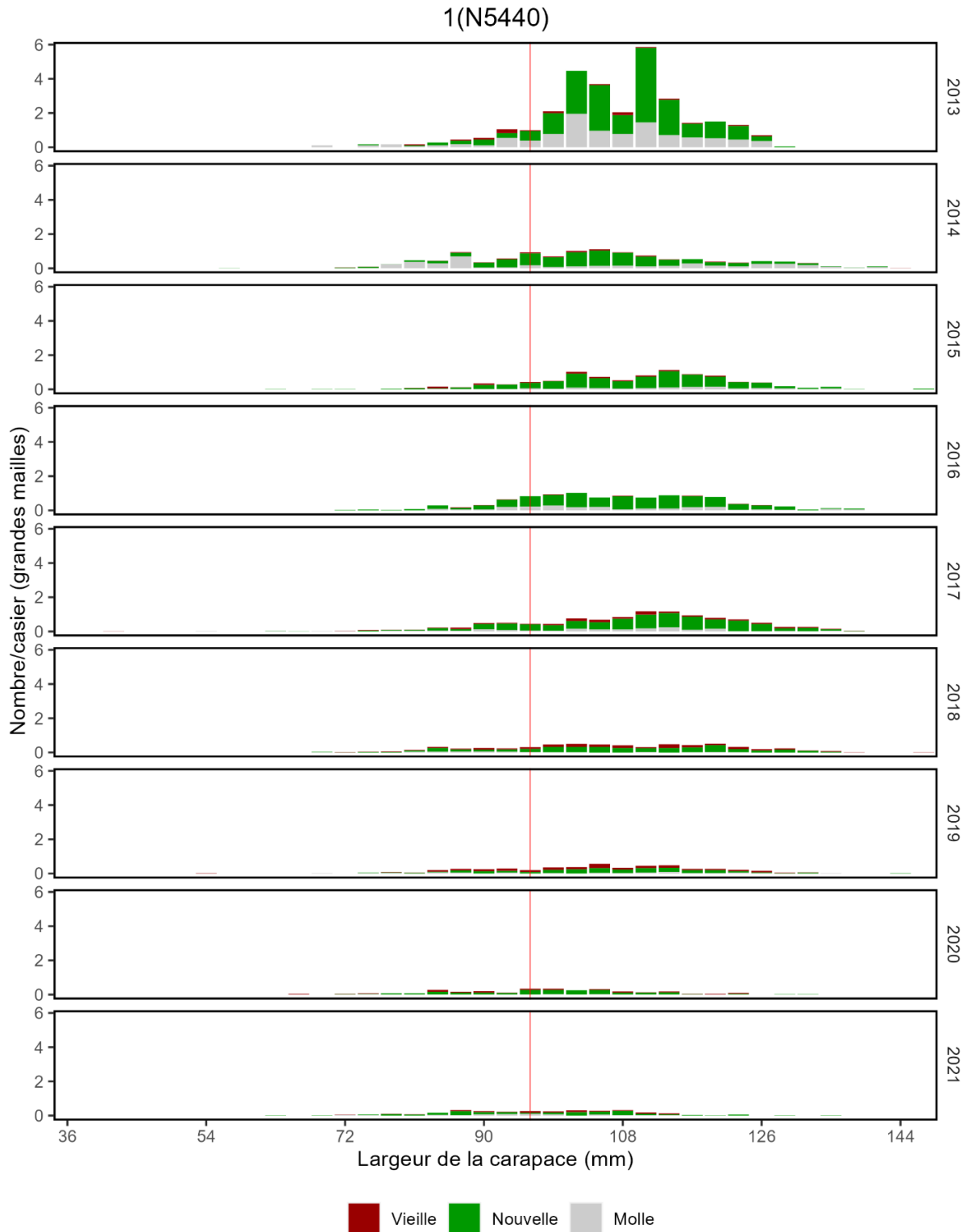


Figure A1.8. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de la largeur de la carapace des mâles en fonction de l'état de la carapace dans les casiers à grandes mailles dans le cadre du relevé au casier du Comité mixte des pêches des monts Torngat dans la ZGC 1(N5440) de la division d'évaluation 2HJ (2013-2021). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

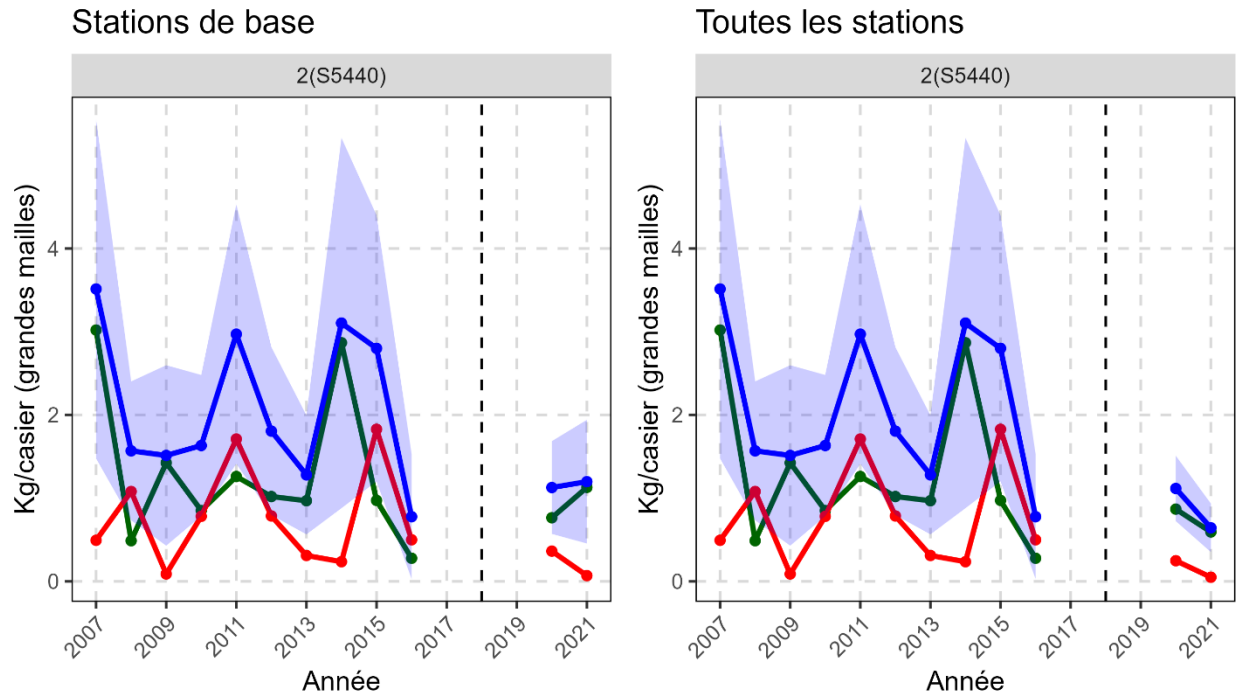


Figure A1.9. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrus = vert; crabes résiduels = rouge; total = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans les stations de base (à gauche) et dans toutes les stations (à droite) dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison (2007-2021) (ZGC 2[S5440]).

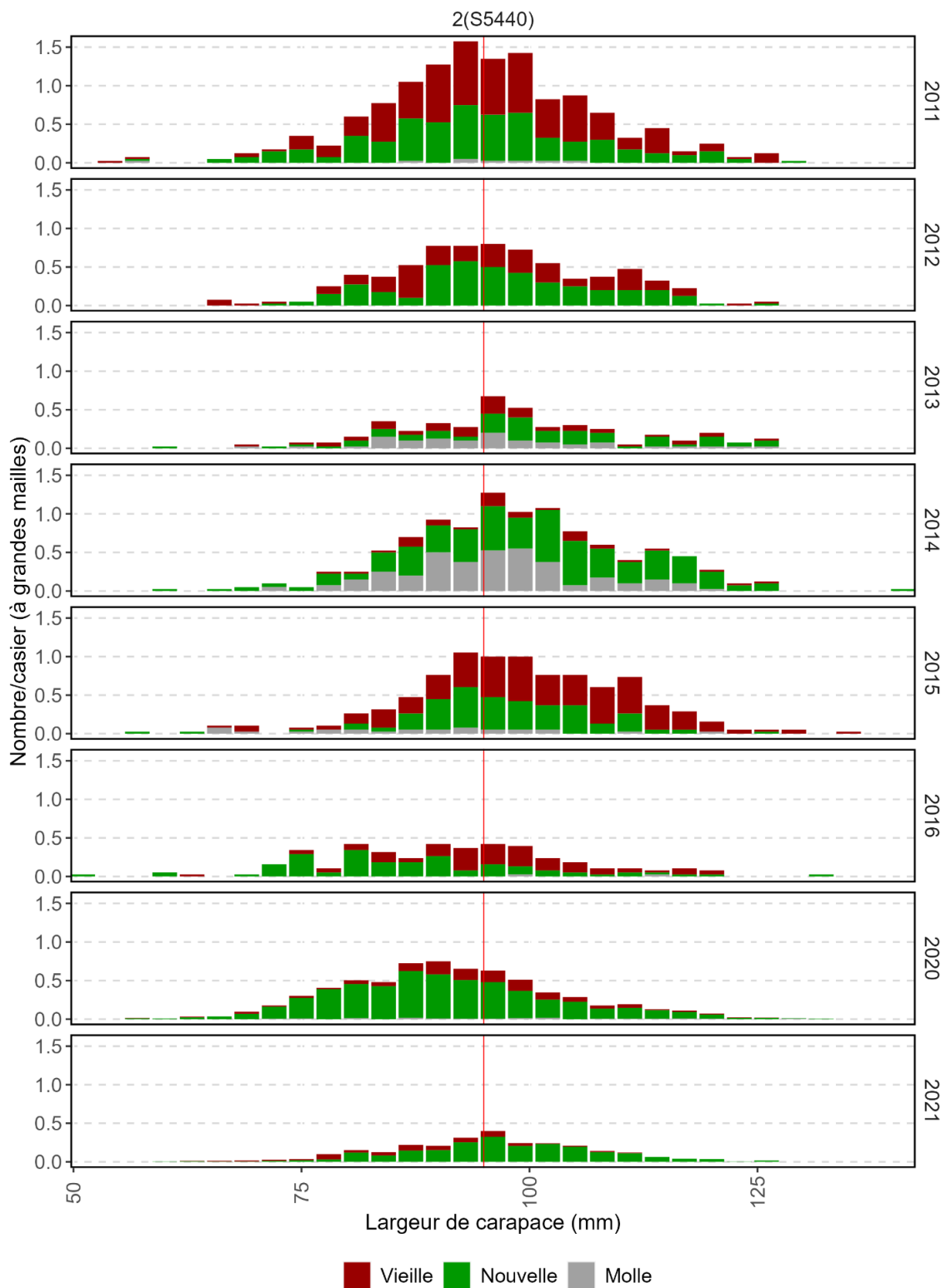


Figure A1.10. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de la largeur de la carapace des mâles en fonction de l'état de la carapace dans les casiers à grandes mailles dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans la ZGC 2(S5440) de la division d'évaluation 2HJ (2011-2021). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

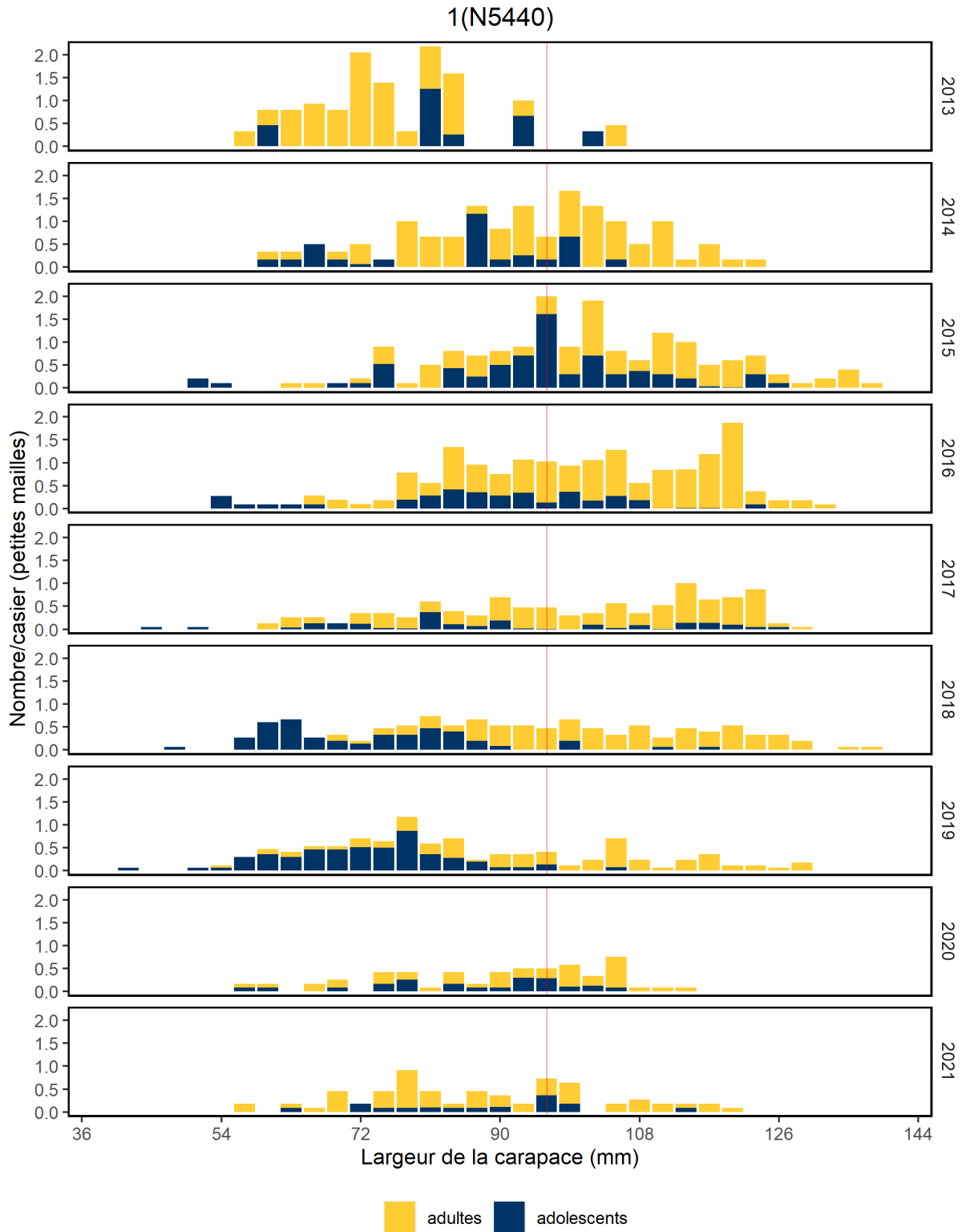


Figure A1.11. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de la largeur de la carapace des mâles en fonction de la maturité dans les casiers à petites mailles dans le cadre du relevé au casier du Comité mixte des pêches des monts Torngat dans la ZGC 1(N5440) de la division d'évaluation 2HJ (2013-2021). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

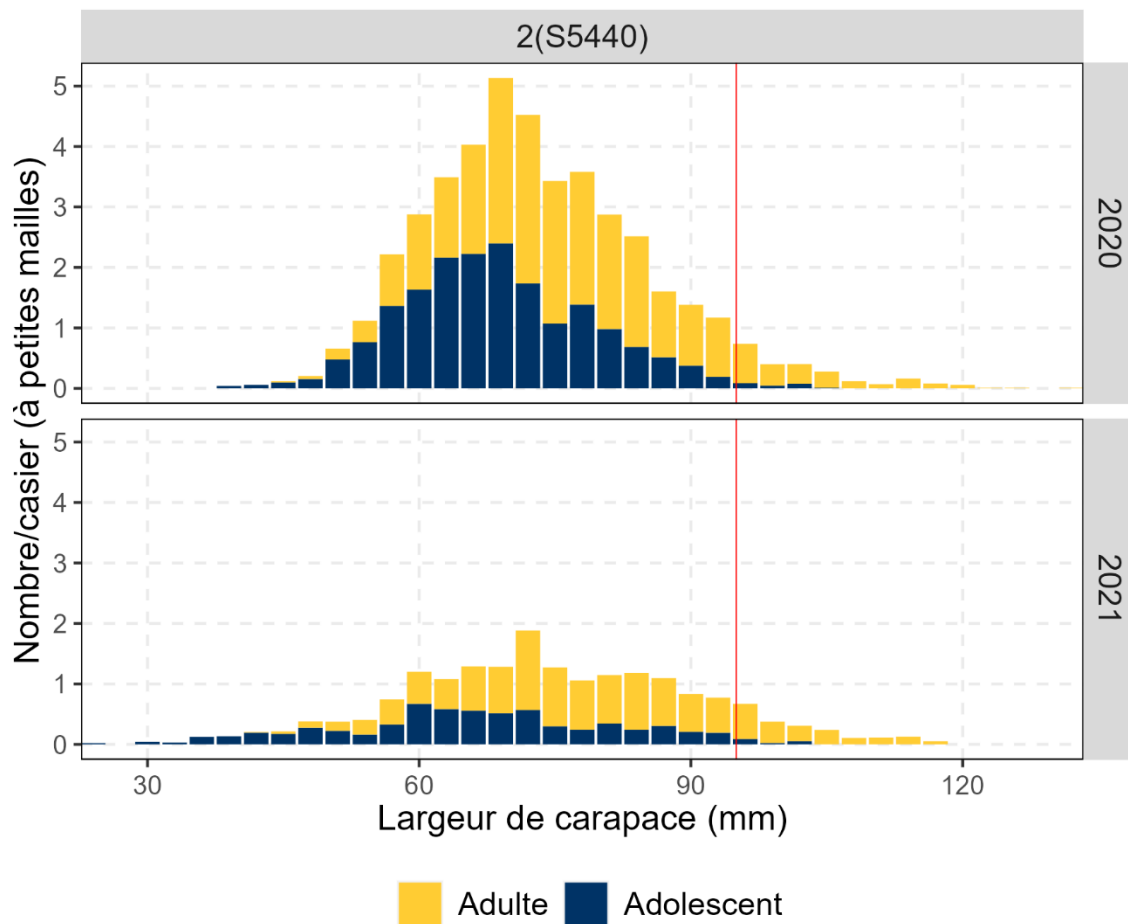


Figure A1.12. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de la largeur de la carapace des mâles en fonction de la maturité dans les casiers à petites mailles dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans la ZGC 2(S5440) de la division d'évaluation 2HJ (2020-2021). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.



## ANNEXE 2 : DÉTAILS DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 3K

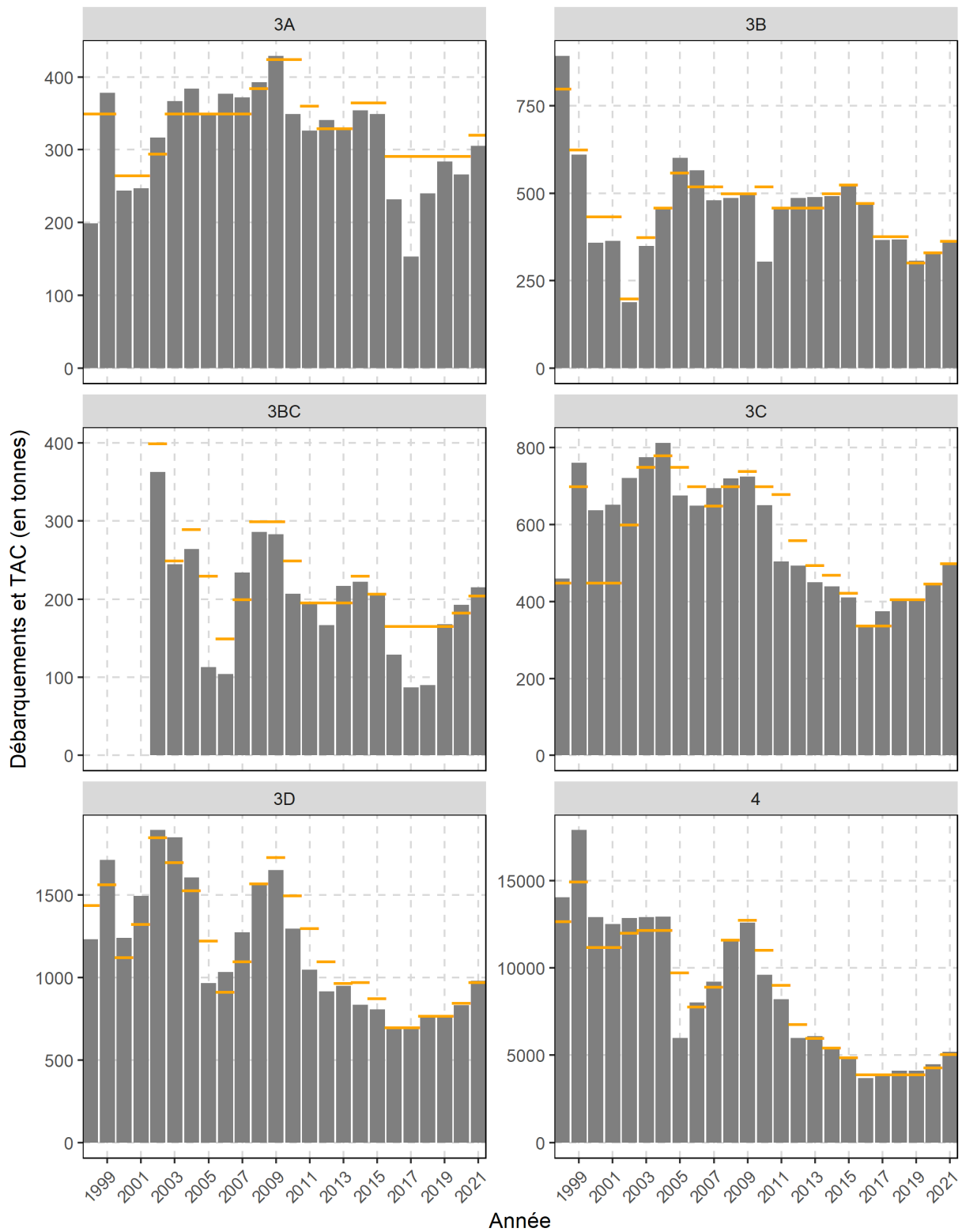


Figure A2.1. Total autorisé des captures (TAC) [tirets jaunes] et débarquements [barres grises] dans les ZGC de la division d'évaluation 3K (1998-2021).

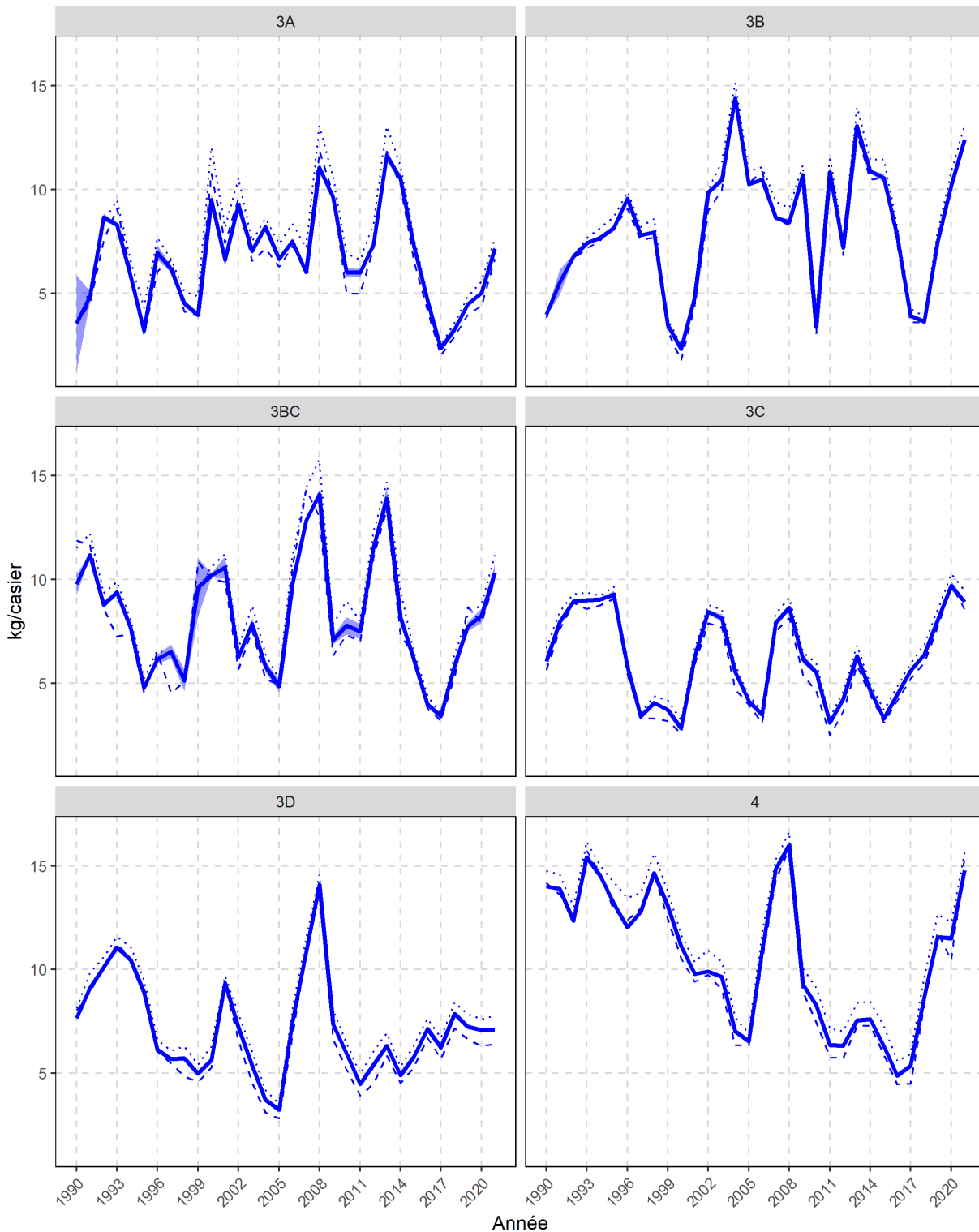


Figure A2.2. Tendances des CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) dans les ZGC de la division d'évaluation 3K. Ligne pleine = moyenne des CPUE prévue; bande ombrée = intervalle de confiance de 95 %; ligne pointillée = moyenne des CPUE brutes; ligne en tirets = CPUE médianes brutes. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.

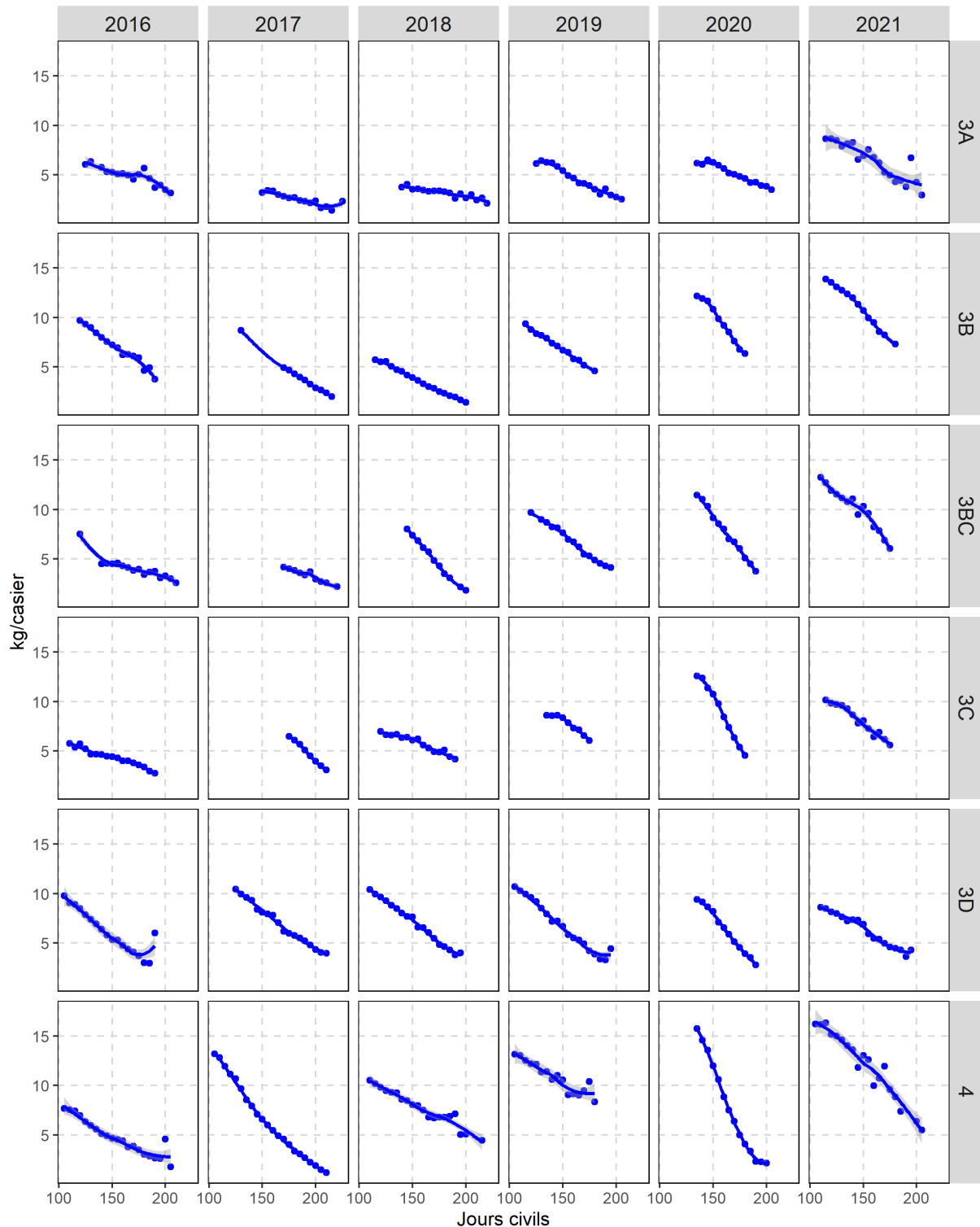


Figure A2.3. CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) tout au long de la saison (jour civil) dans les ZGC de la division d'évaluation 3K (2016-21). Points = CPUE moyennes par tranches de cinq jours et lignes de tendance = courbes de régression de Loess. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.

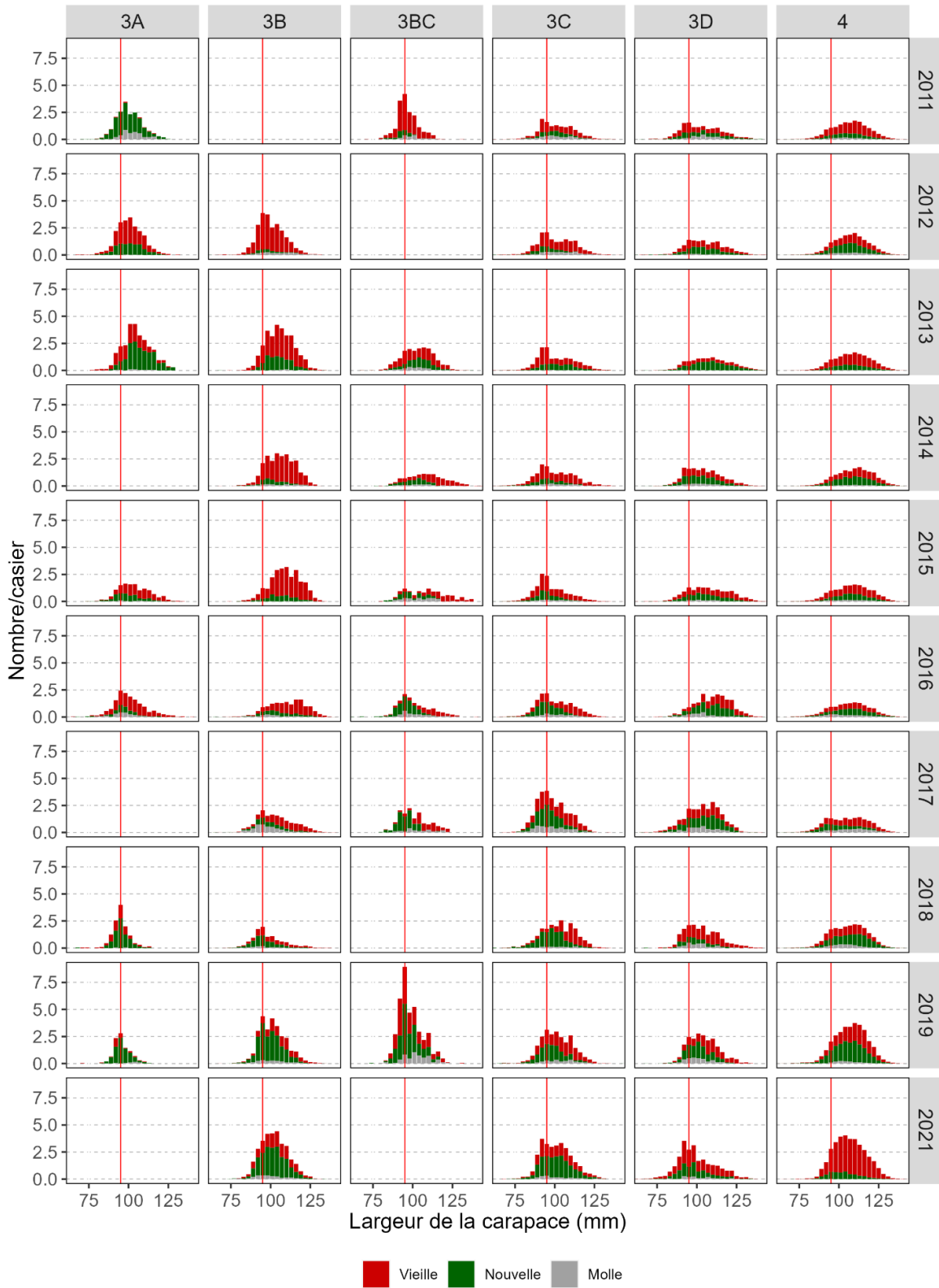


Figure A2.4. Tendances de la répartition de la largeur de la carapace des mâles en fonction de l'état de la carapace, d'après l'échantillonnage des observateurs en mer dans les ZGC de la division d'évaluation 3K (2011-2021). La ligne verticale indique la taille réglementaire minimale.

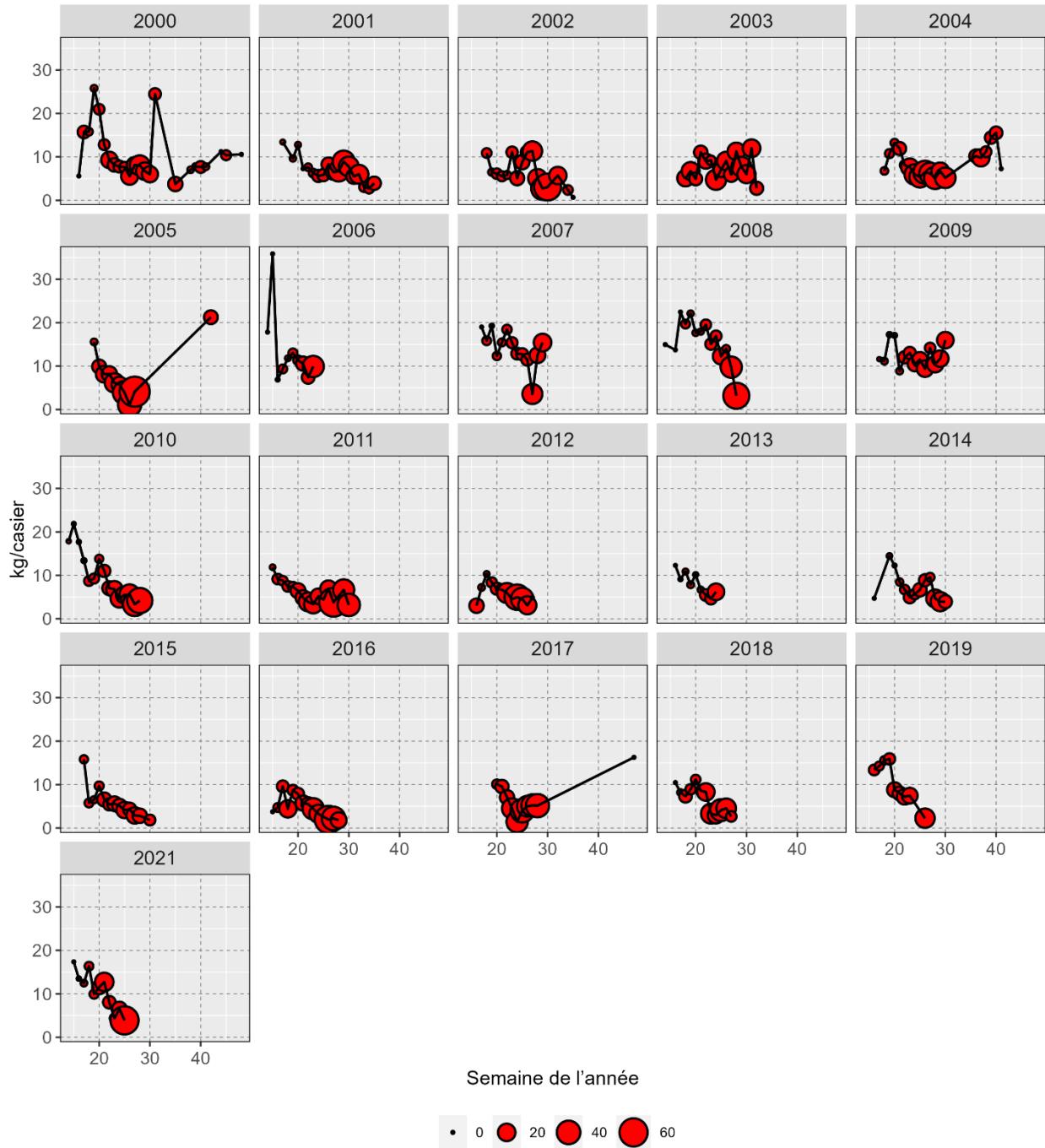


Figure A2.5. Tendances des taux de prise hebdomadaires observés (kg/casier) et du pourcentage de crabes à carapace molle dans les captures dans la division d'évaluation 3K (2000-2021). La taille des bulles représente le pourcentage de crabes à carapace molle, et la ligne pleine représente les taux de capture observés non normalisés.

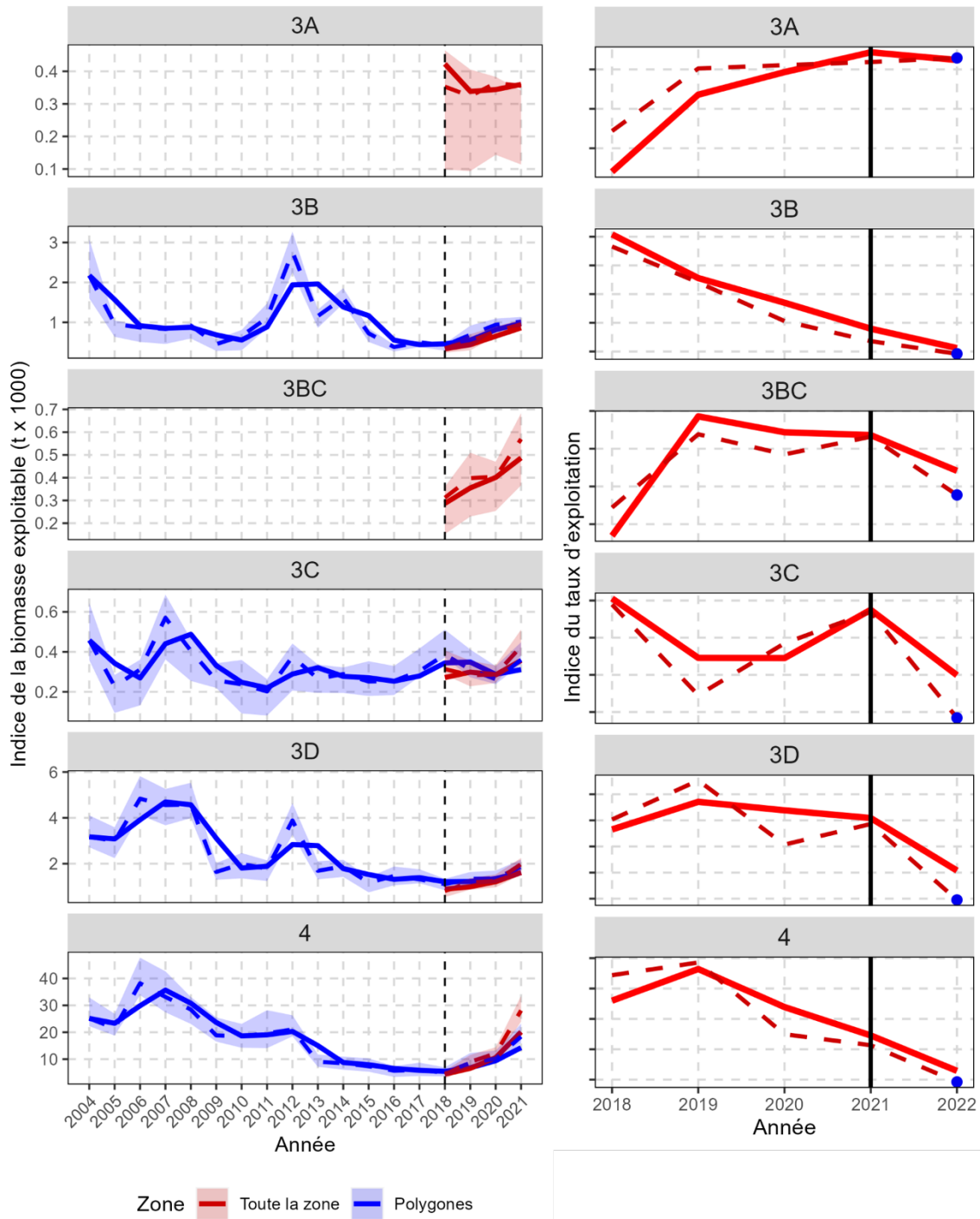


Figure A2.6. À gauche : Indice de la biomasse exploitable selon les relevés au casier (2004-2021). La série rouge utilise toutes les stations du relevé et la série bleue utilise les stations de base du relevé. Ligne pleine = moyenne mobile sur deux ans, ligne en tirets = estimation annuelle, et bande ombrée = intervalle de confiance de 95 % de l'estimation annuelle. À droite : Tendances de l'indice (%) du taux d'exploitation annuel (tirets) et de la moyenne mobile sur deux ans (ligne pleine) selon les relevés au casier, dans la division d'évaluation 3K; les points pour 2022 illustrent les indices du taux d'exploitation prévu si les prélèvements de la pêche de 2022 demeurent inchangés.

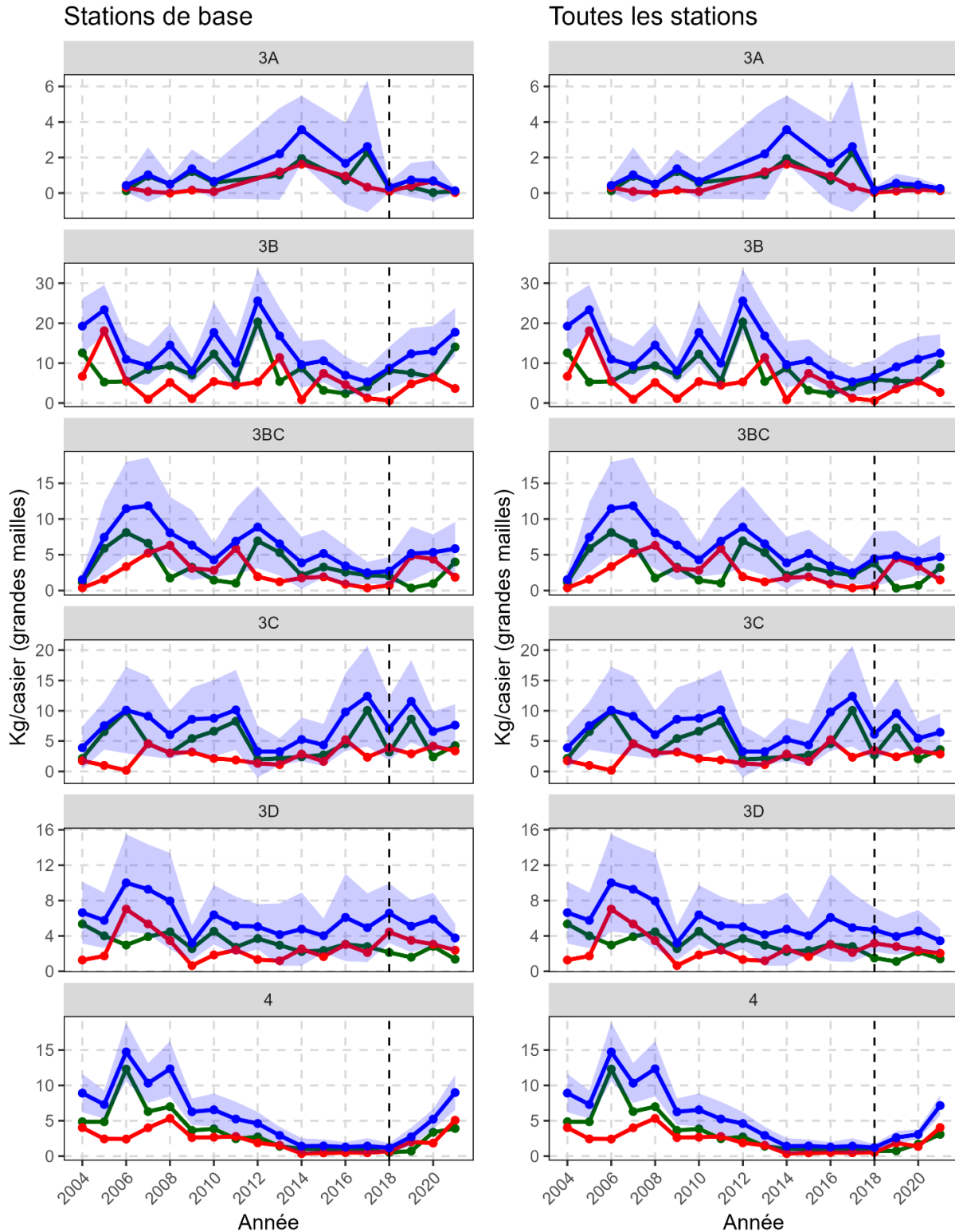


Figure A2.7. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans les stations de base (à gauche) et dans toutes les stations (à droite) dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans les ZGC de la division d'évaluation 3 K.

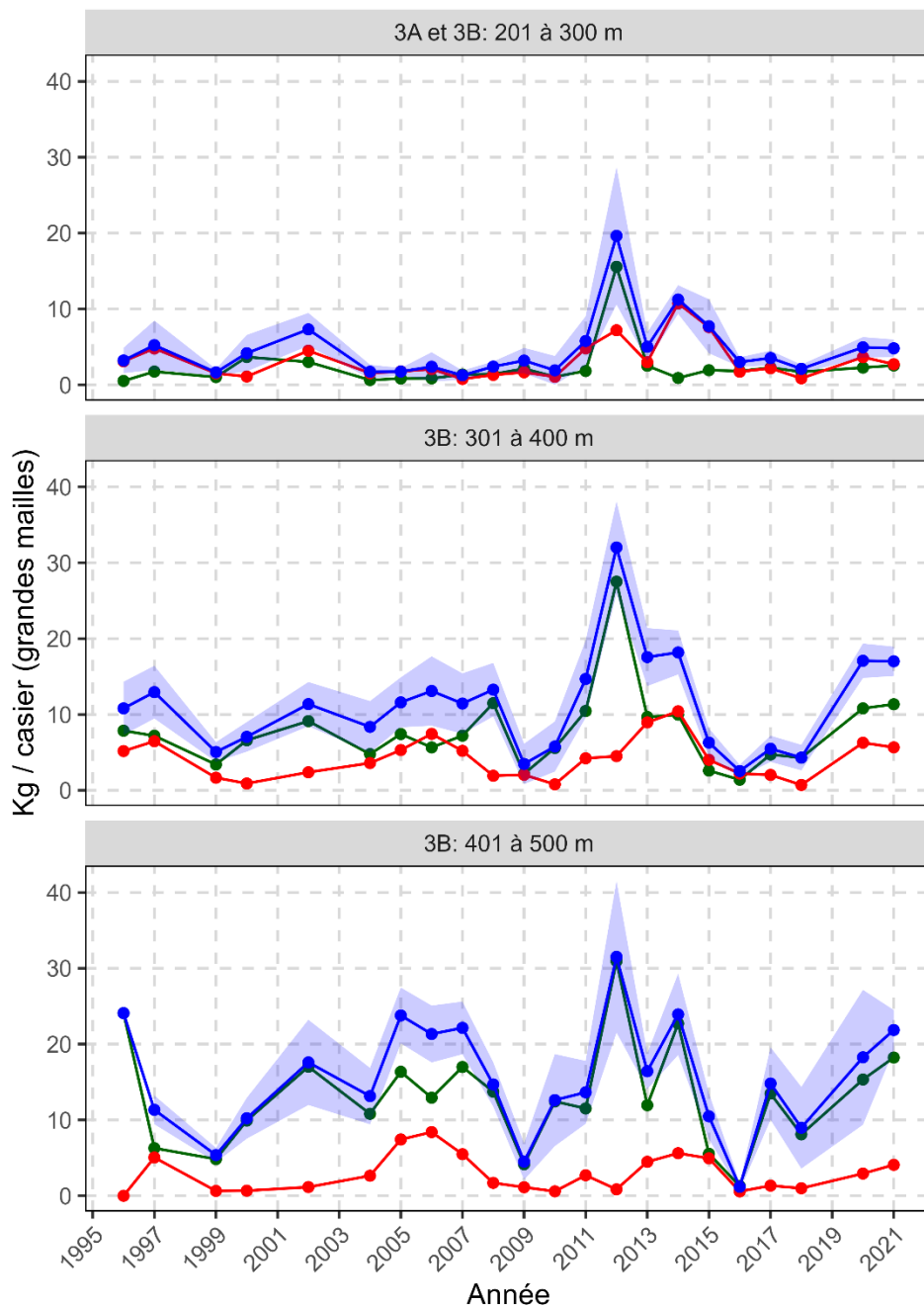


Figure A2.8. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans le cadre des relevés au casier côtiers du MPO dans la baie White (ZGC 3A et 3B).



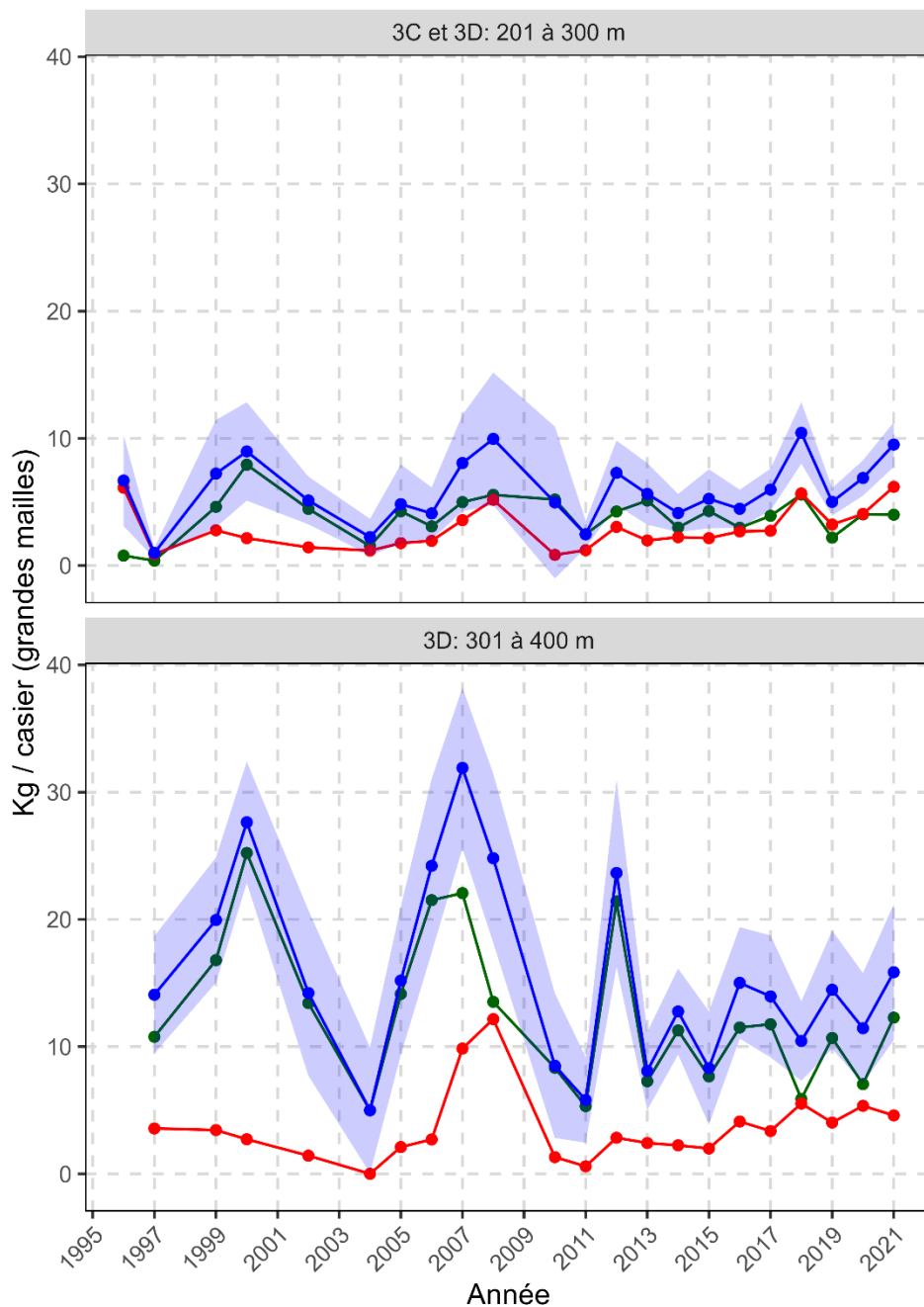


Figure A2.9. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans le cadre des relevés au casier côtiers du MPO dans la baie Green et la baie Notre-Dame (ZGC 3C et 3D).

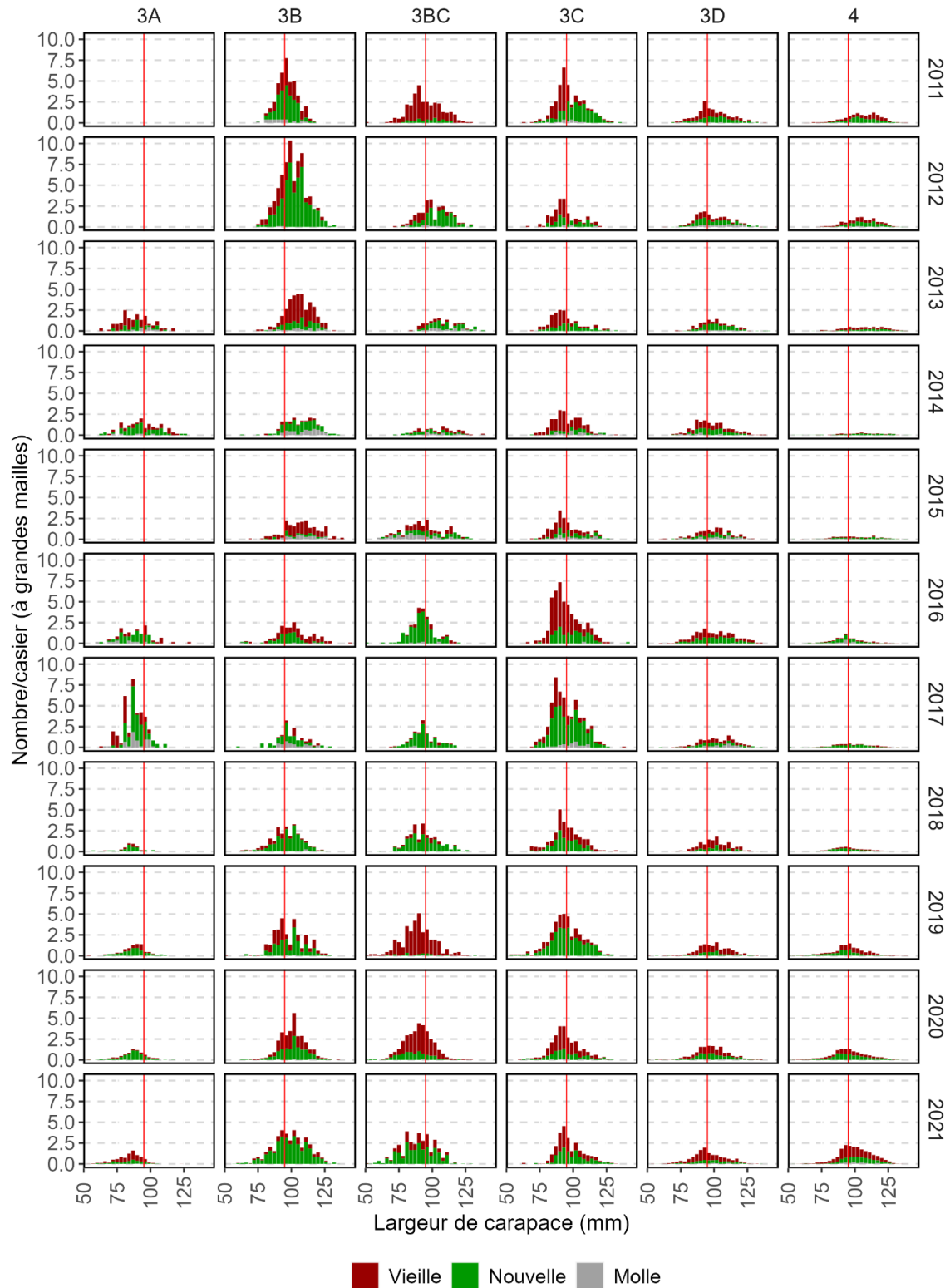


Figure A2.10. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de la largeur de la carapace des mâles en fonction de l'état de la carapace dans les casiers à grandes mailles dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans les ZGC de la division d'évaluation 3K (2011-2021). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

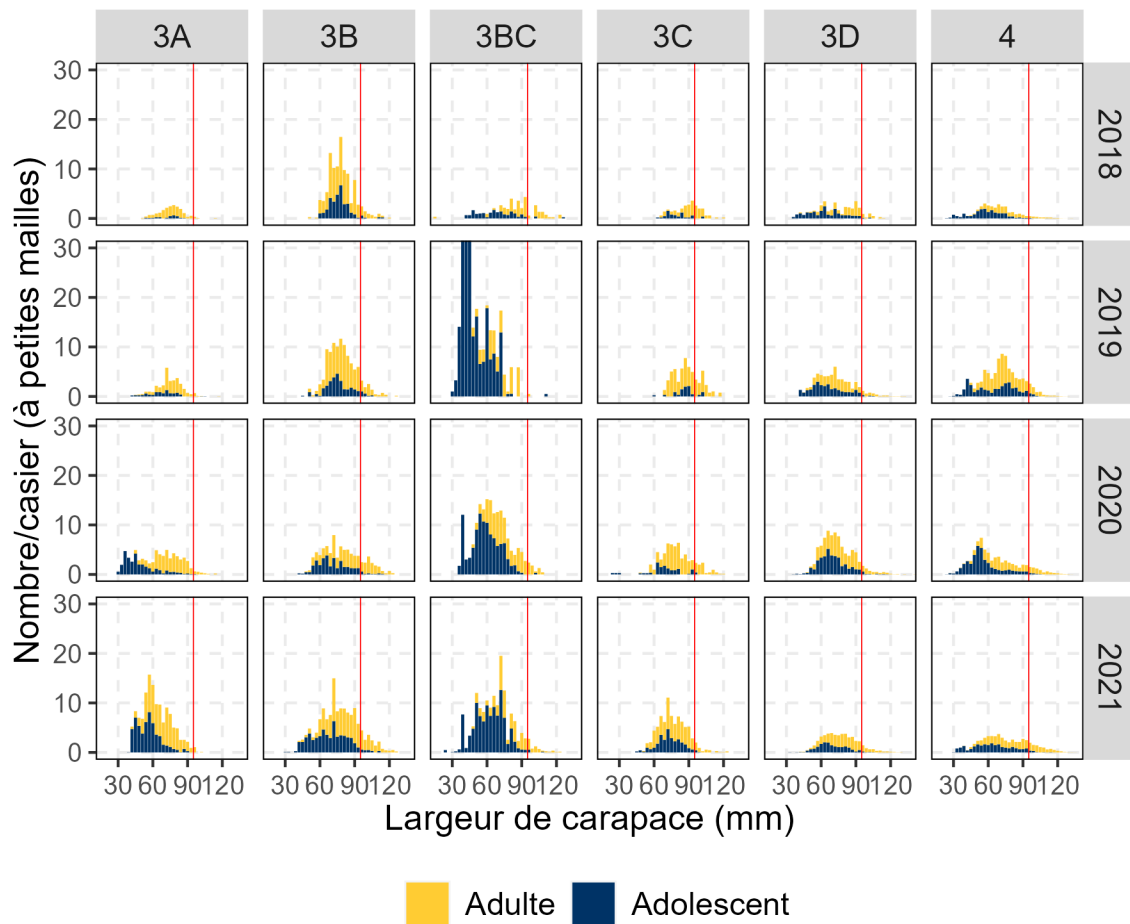


Figure A2.11. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés collaboratifs d'après-saison au casier à petites mailles (2018-2021) dans les ZGC de la division d'évaluation 3K. La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

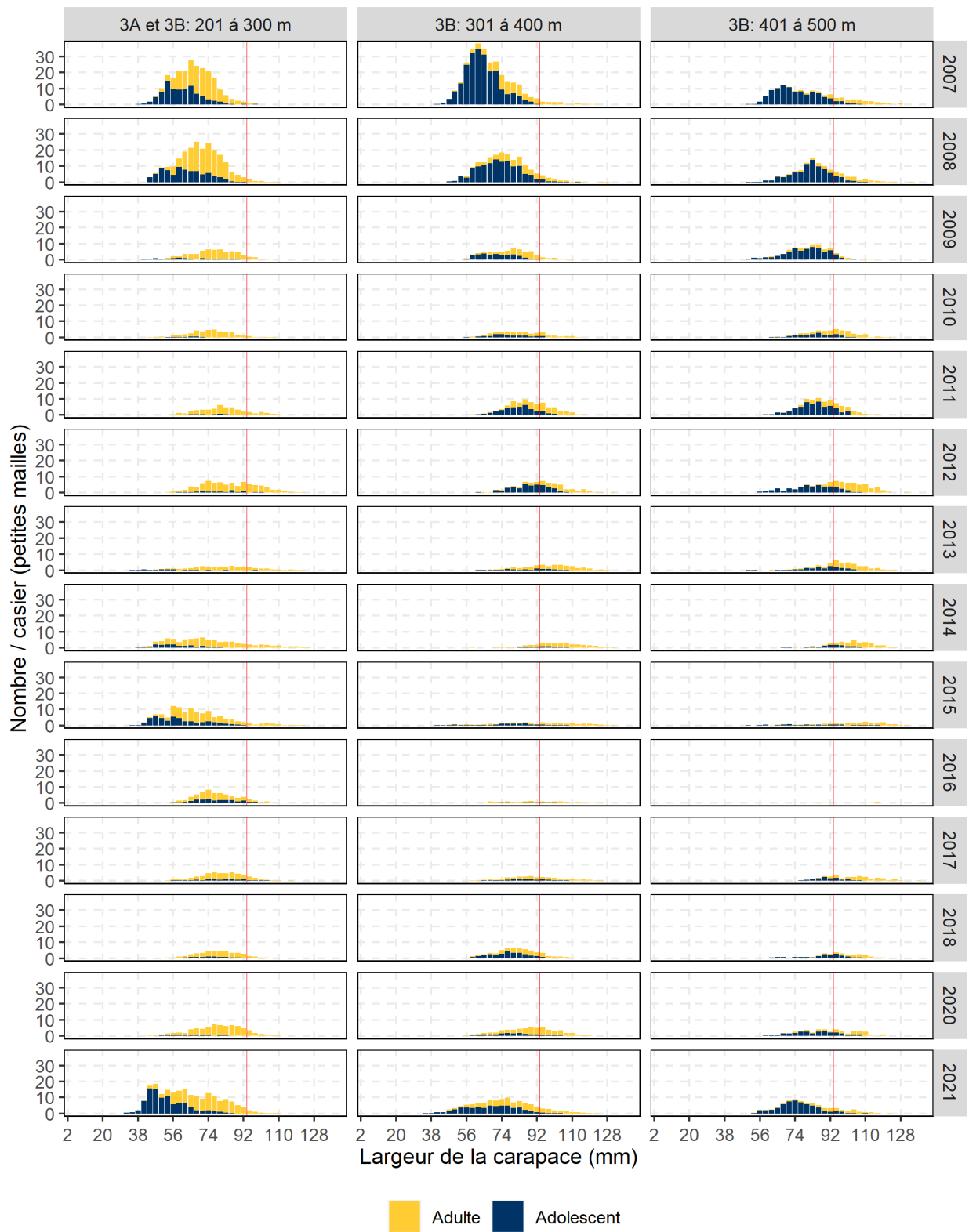


Figure A2.12. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés au casier côtiers du MPO (2006-2021) dans la baie White (ZGC 3A et 3B). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale. Remarque : aucun relevé en 2019.

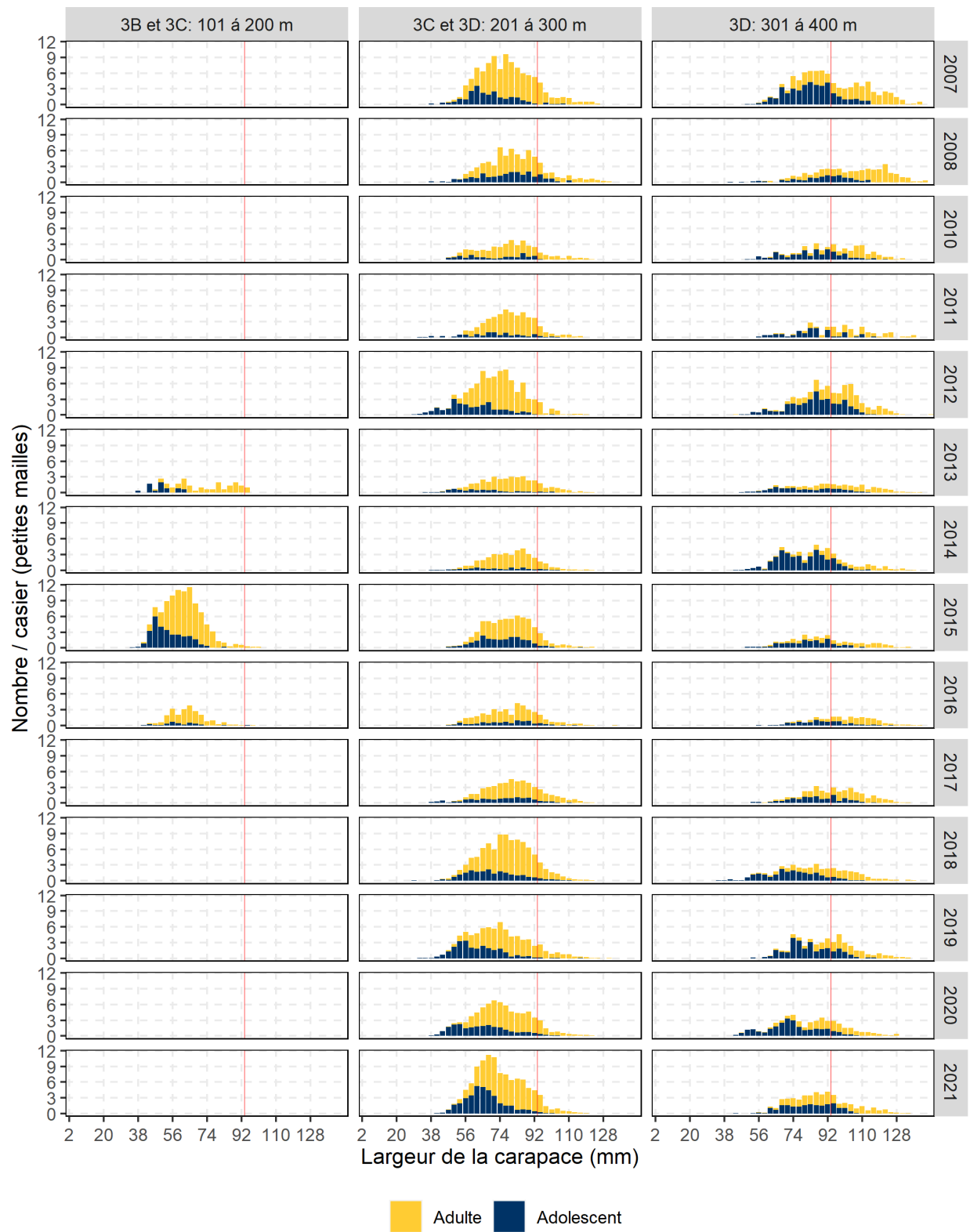


Figure A2.13. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés au casier côtiers du MPO (2007-2021) dans la baie Green et la baie Notre-Dame (ZGC 3B, 3C et 3D). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

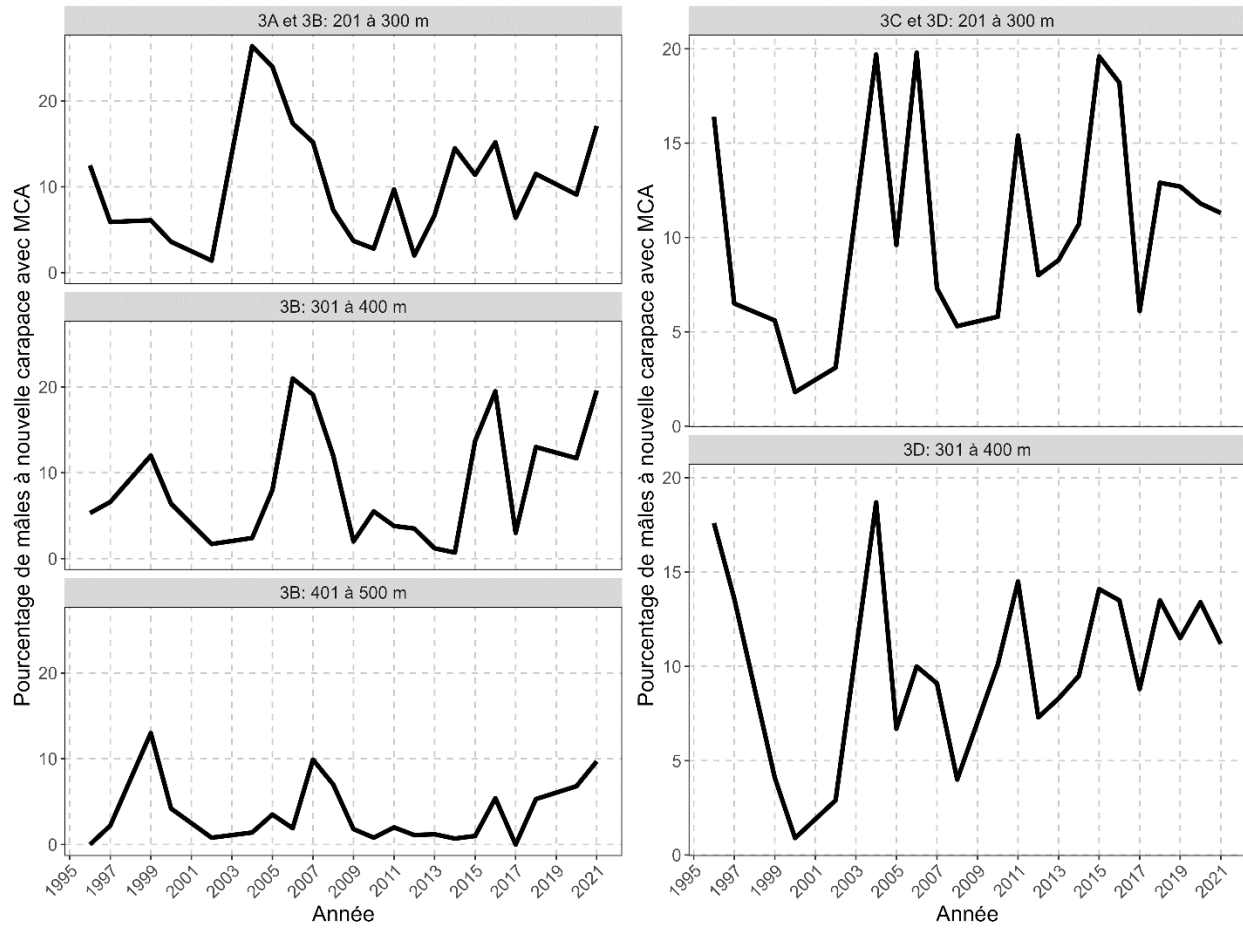


Figure A2.14. Pourcentage de la maladie du crabe amer (MCA) observée visuellement chez les crabes à nouvelle carapace dans le cadre des relevés au casier côtiers du MPO (1996-2021) dans la baie White (ZGC 3A et 3B), ainsi que dans la baie Green et la baie Notre-Dame (ZGC 3C et 3D).

### ANNEXE 3 : DÉTAILS SUR LES EAUX CÔTIÈRES DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 3L

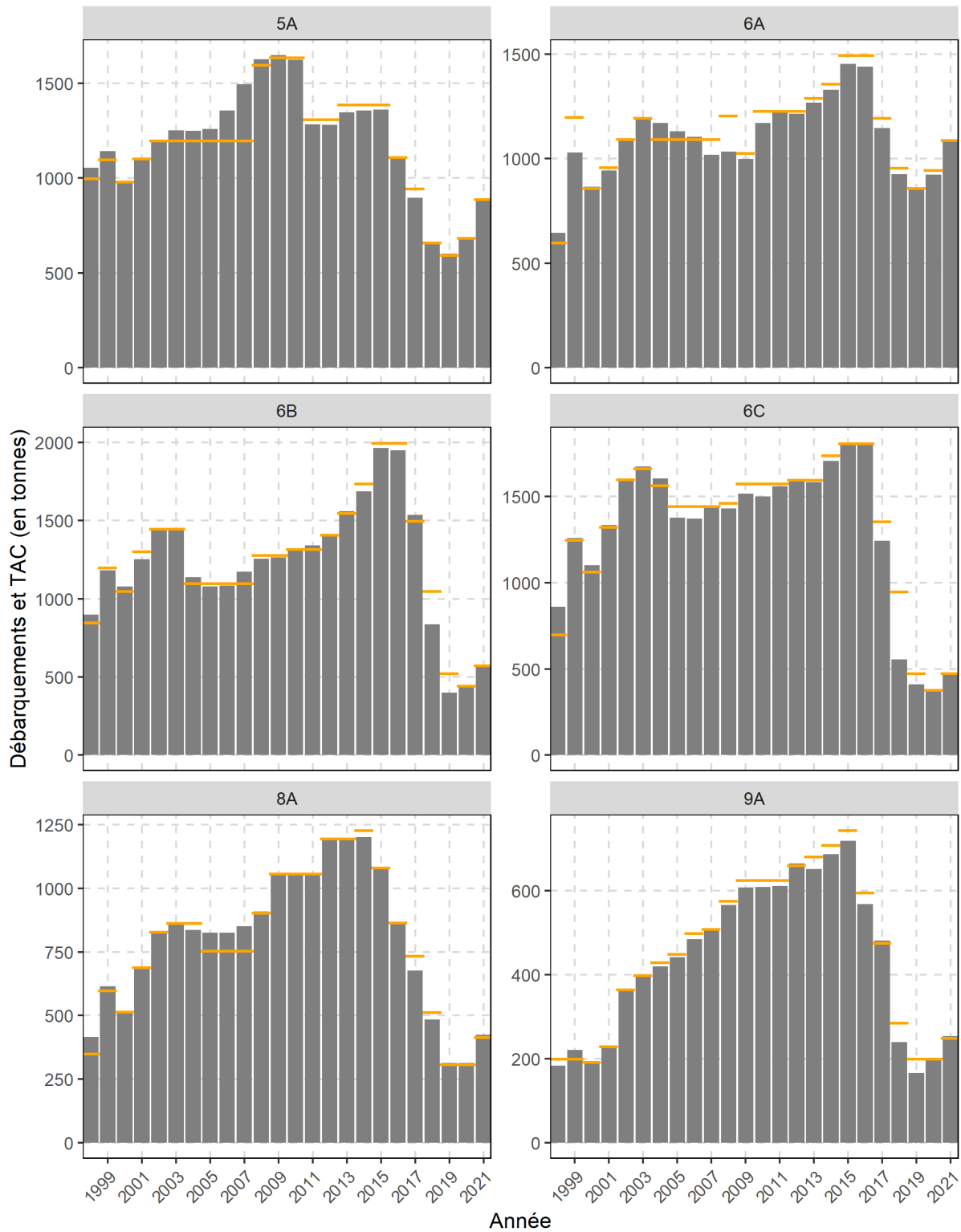


Figure A3.1. Total autorisé des captures (TAC) [tirets jaunes] et débarquements [barres grises] dans les ZGC des eaux côtières de la division d'évaluation 3L (1998-2021).

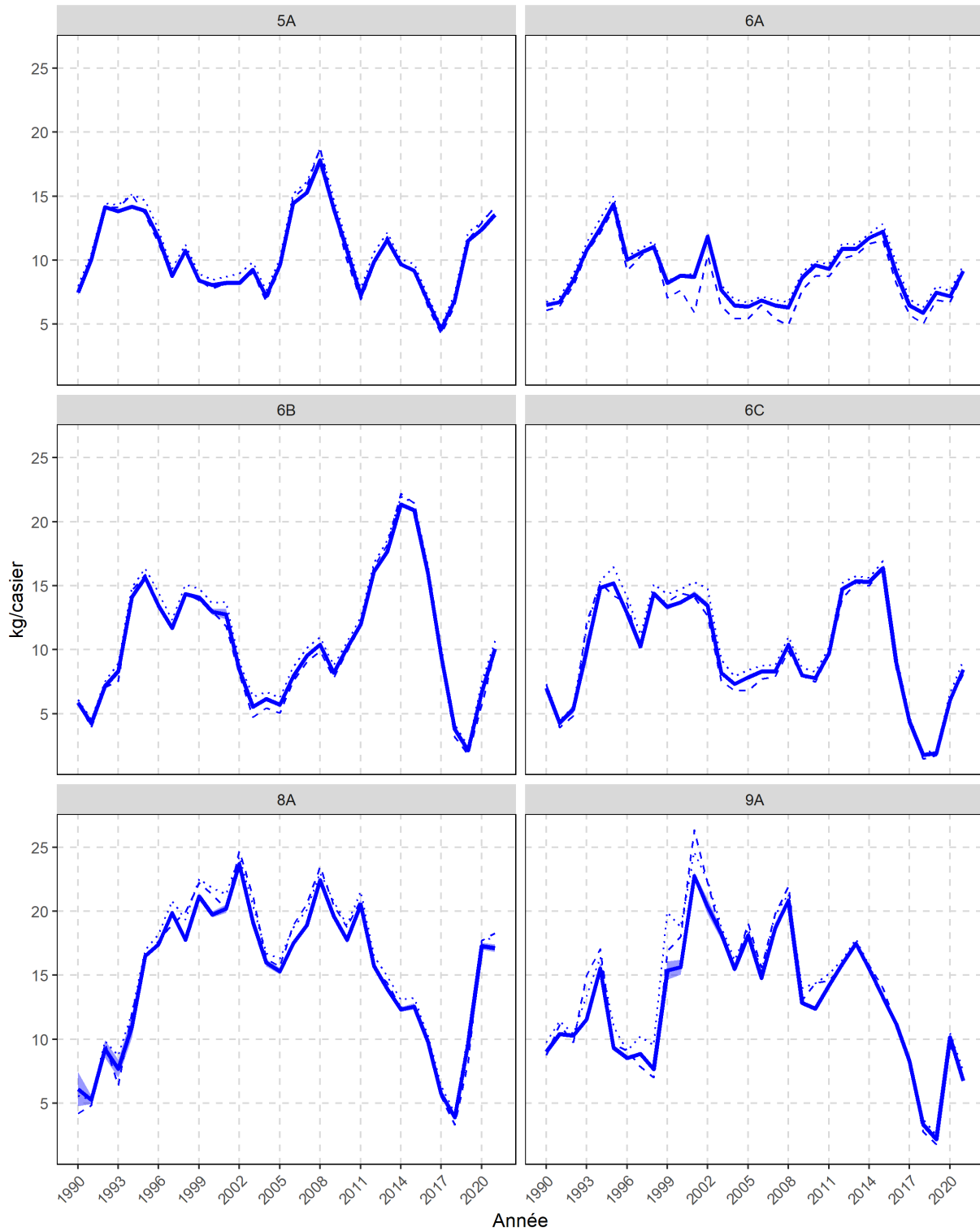


Figure A3.2. Tendances des CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) dans les ZGC des eaux côtières de la division d'évaluation 3L. Ligne pleine = moyenne des CPUE prévue; bande ombrée = intervalle de confiance de 95 %; ligne pointillée = moyenne des CPUE brutes; ligne en tirets = CPUE médianes brutes. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.



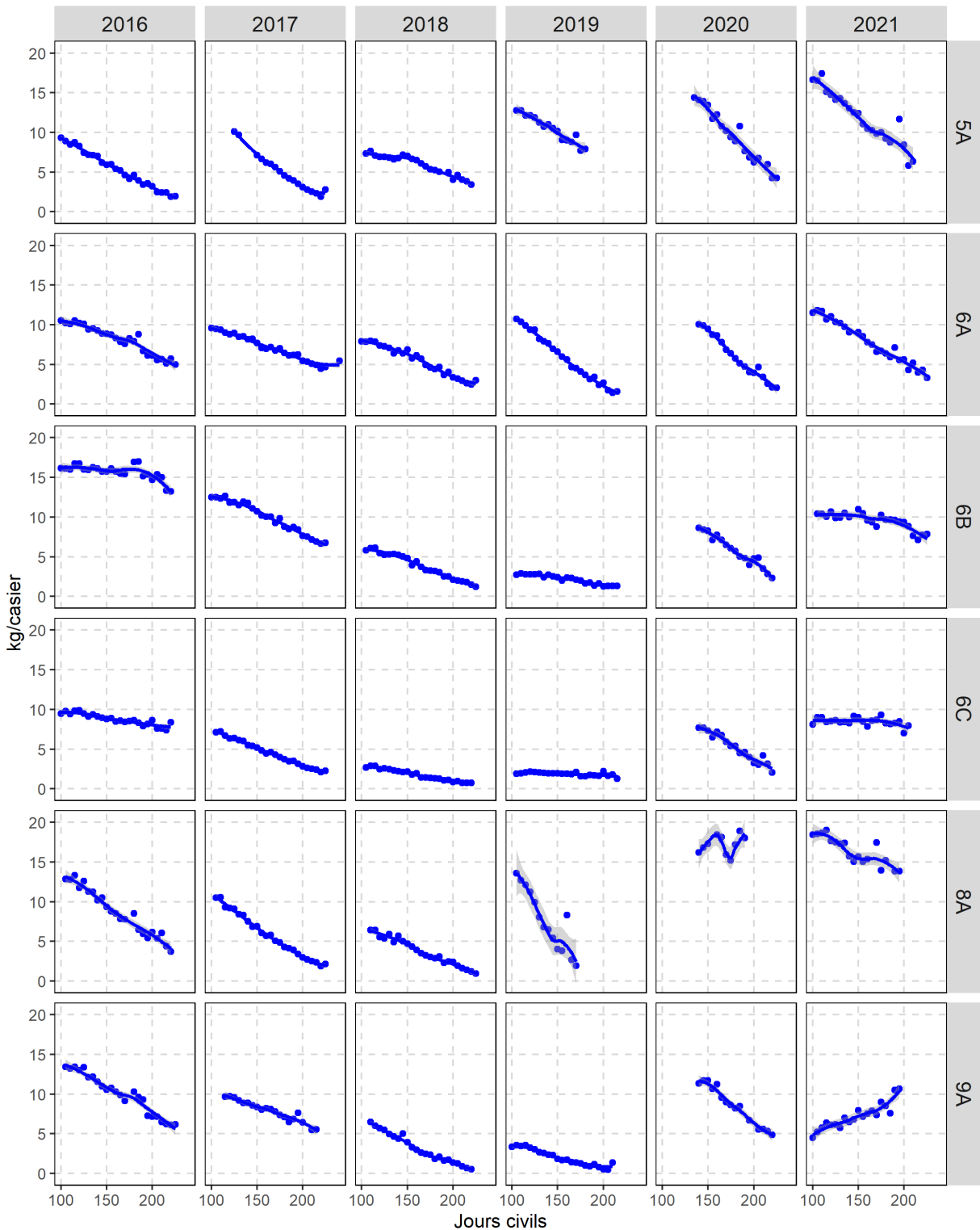


Figure A3.3. CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) tout au long de la saison (jour civil) dans les ZGC des eaux côtières de la division d'évaluation 3L (2016-2021). Points = CPUE moyennes par tranches de cinq jours et lignes de tendance = courbes de régression de Loess. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.

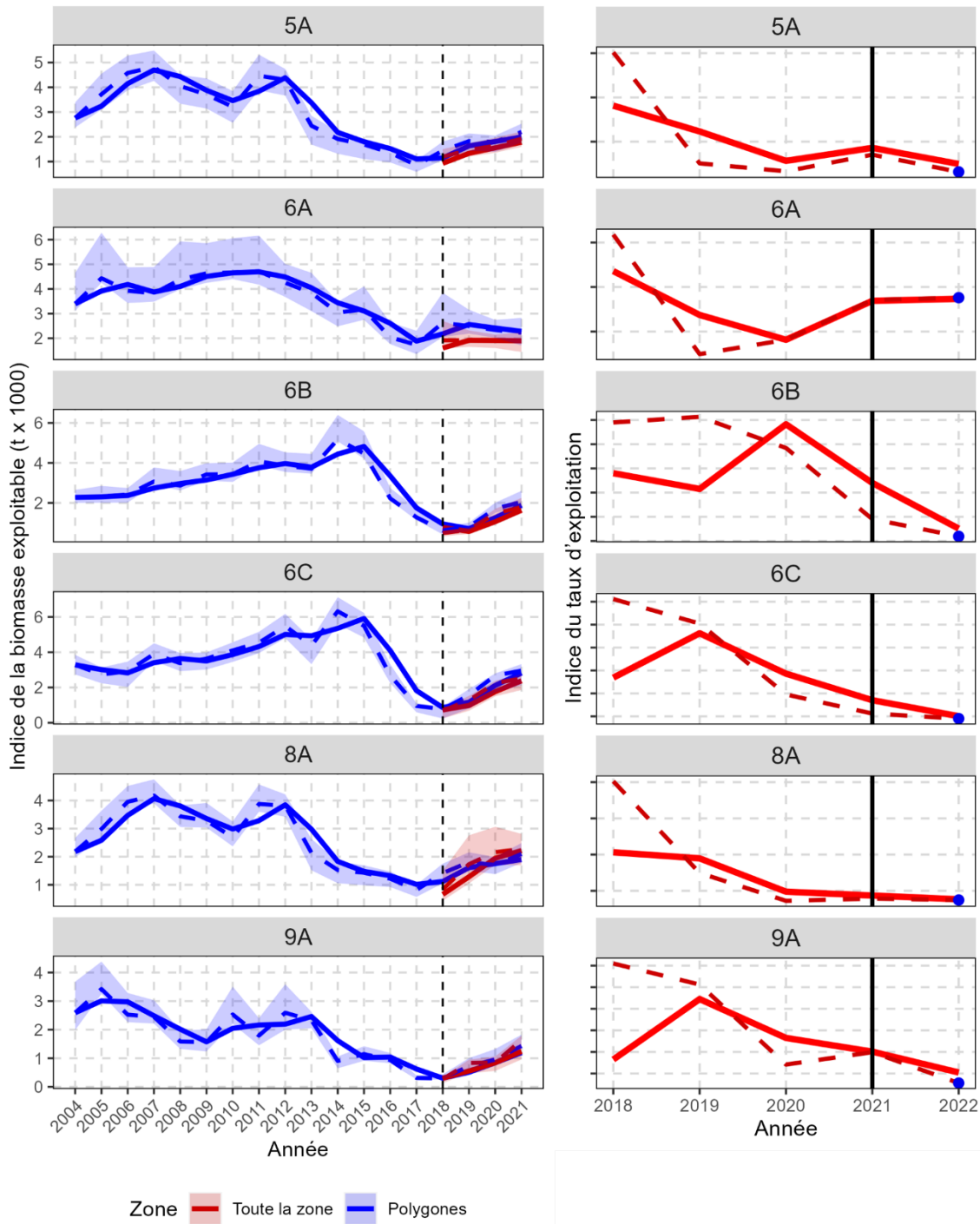


Figure A3.4. À gauche : Indice de la biomasse exploitable selon les relevés au casier (2004-2021). La série rouge utilise toutes les stations du relevé et la série bleue utilise les stations de base du relevé. Ligne pleine = moyenne mobile sur deux ans, ligne en tirets = estimation annuelle, et bande ombrée = intervalle de confiance de 95 % de l'estimation annuelle. À droite : Tendances de l'indice (%) du taux d'exploitation annuel (tirets) et de la moyenne mobile sur deux ans (ligne pleine) selon les relevés au casier, dans les eaux côtières de la division d'évaluation 3L; les points pour 2022 illustrent les indices du taux d'exploitation prévu si les prélèvements de la pêche de 2022 demeurent inchangés.

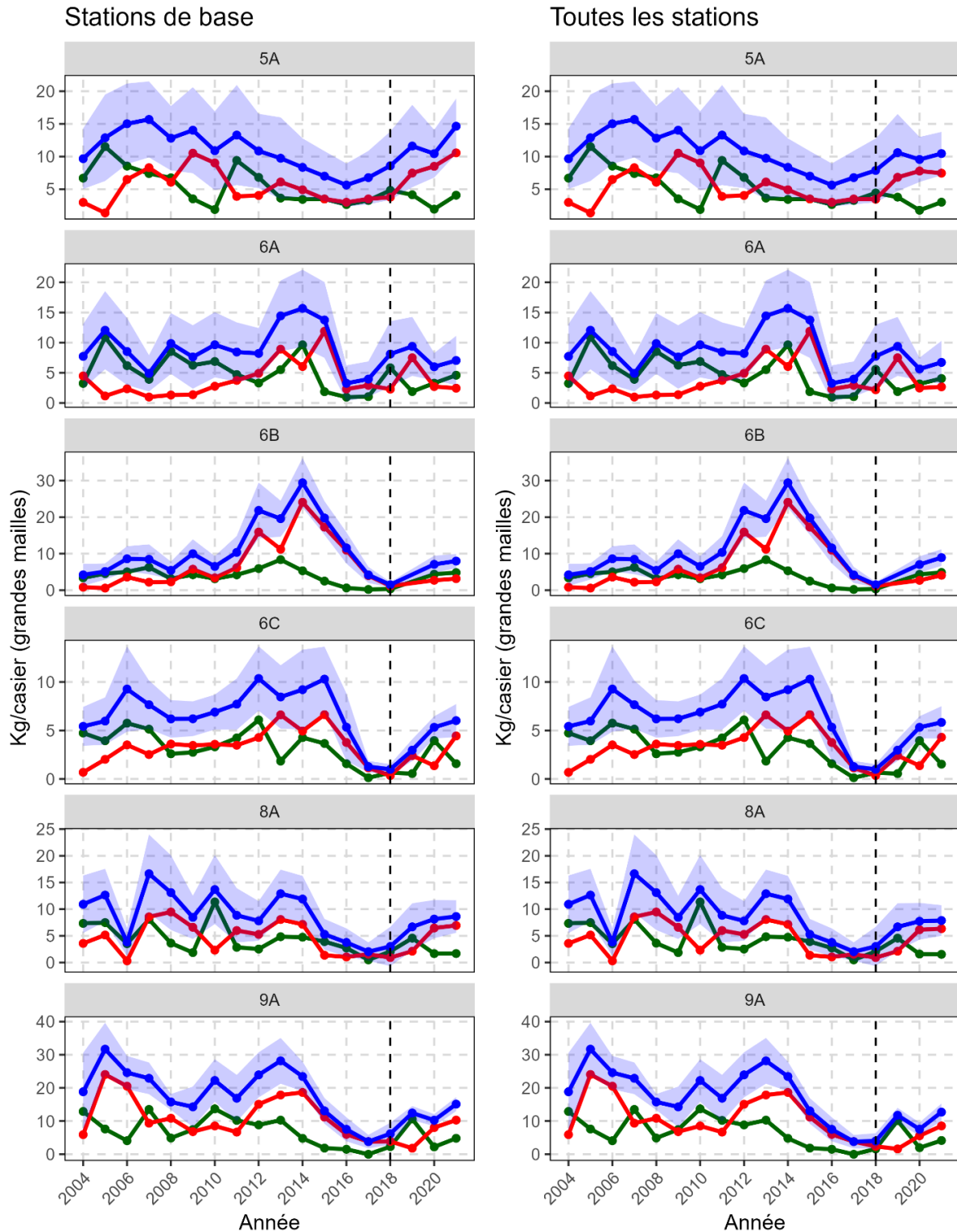


Figure A3.5. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans les stations de base (à gauche) et dans toutes les stations (à droite) dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans les ZGC des eaux côtières de la division d'évaluation 3L.

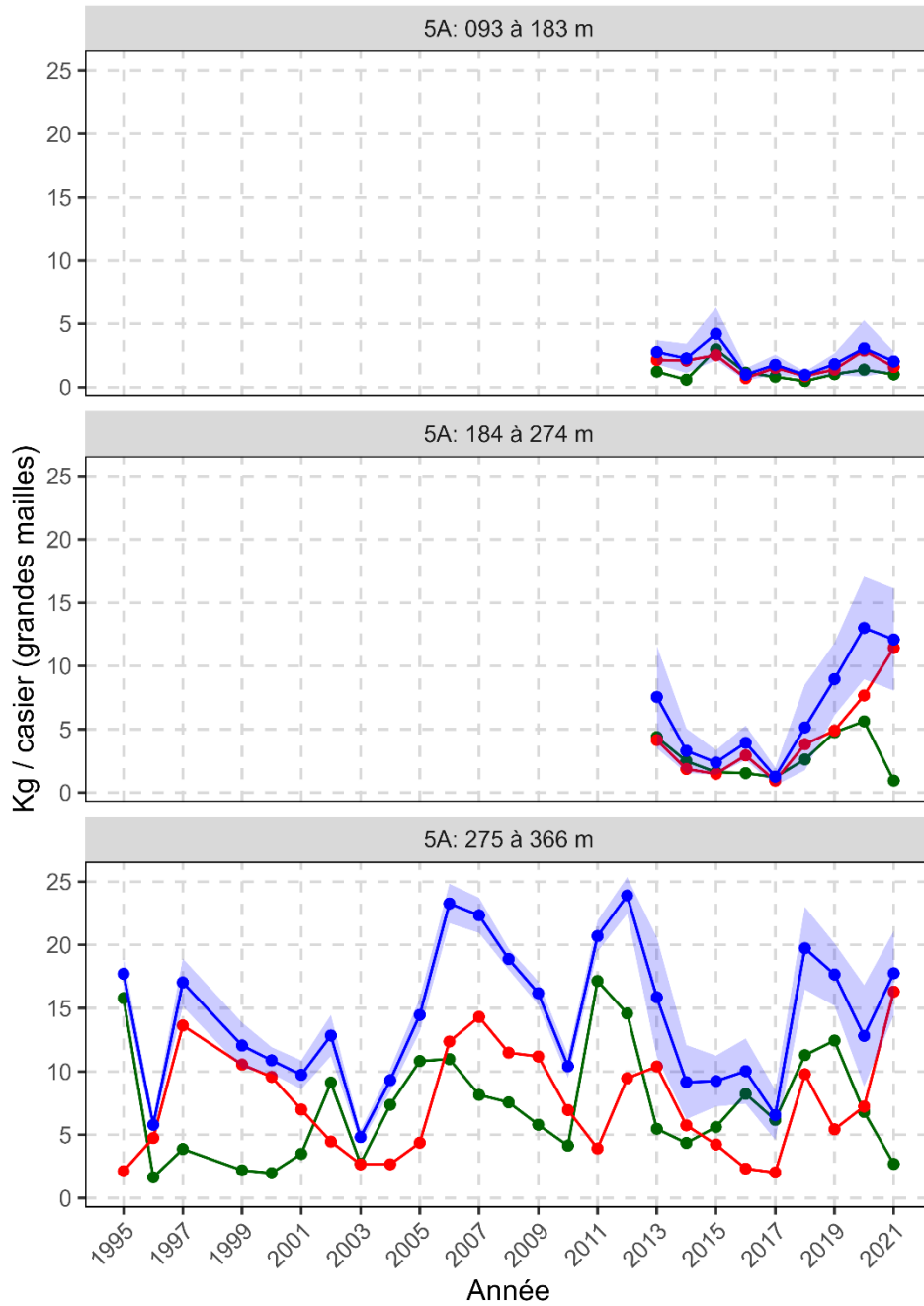


Figure A3.6. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans le cadre des relevés au casier côtiers du MPO dans la baie Bonavista (ZGC 5A).

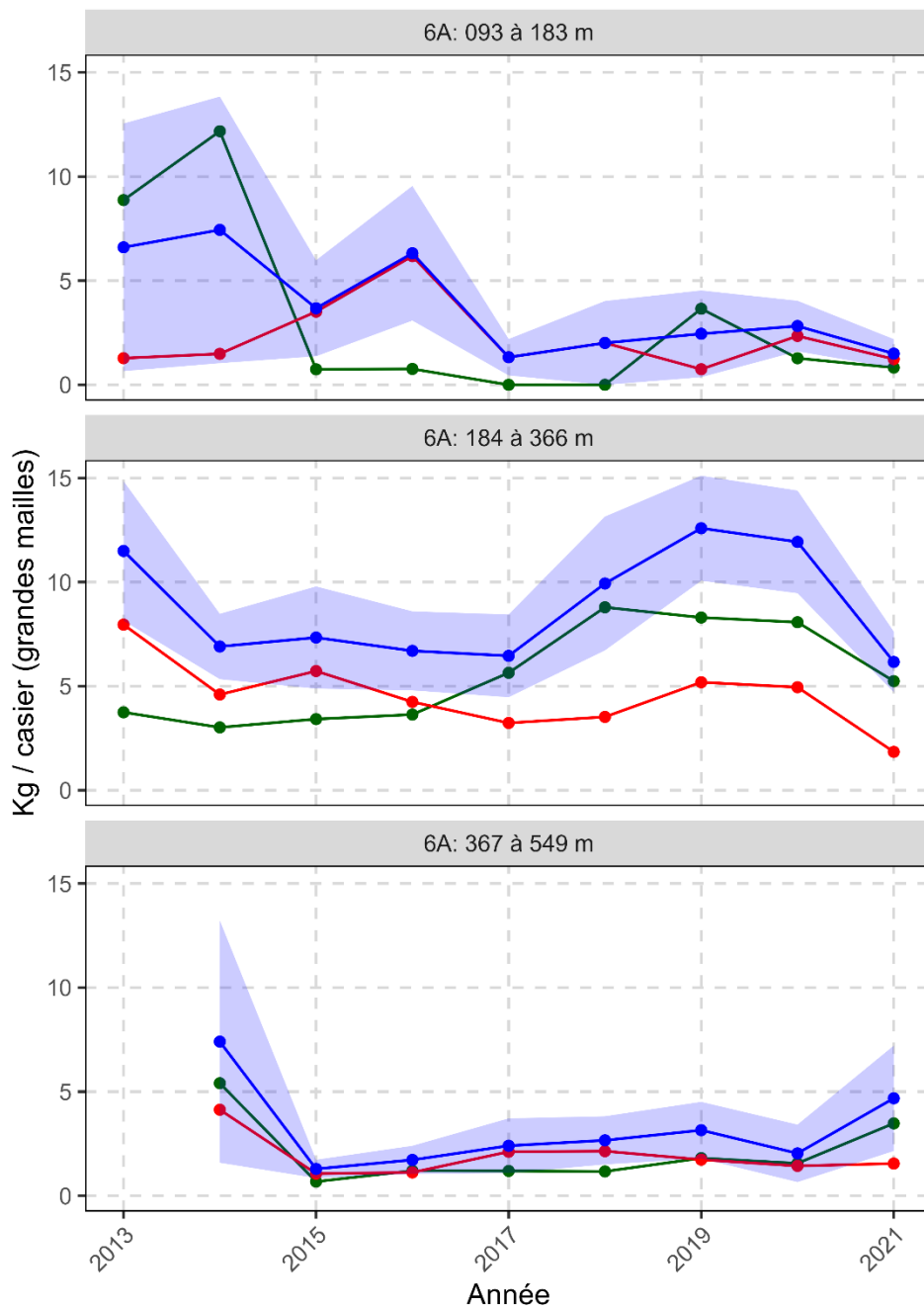


Figure A3.7. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans le cadre des relevés au casier côtiers du MPO dans la baie Trinity (ZGC 6A).

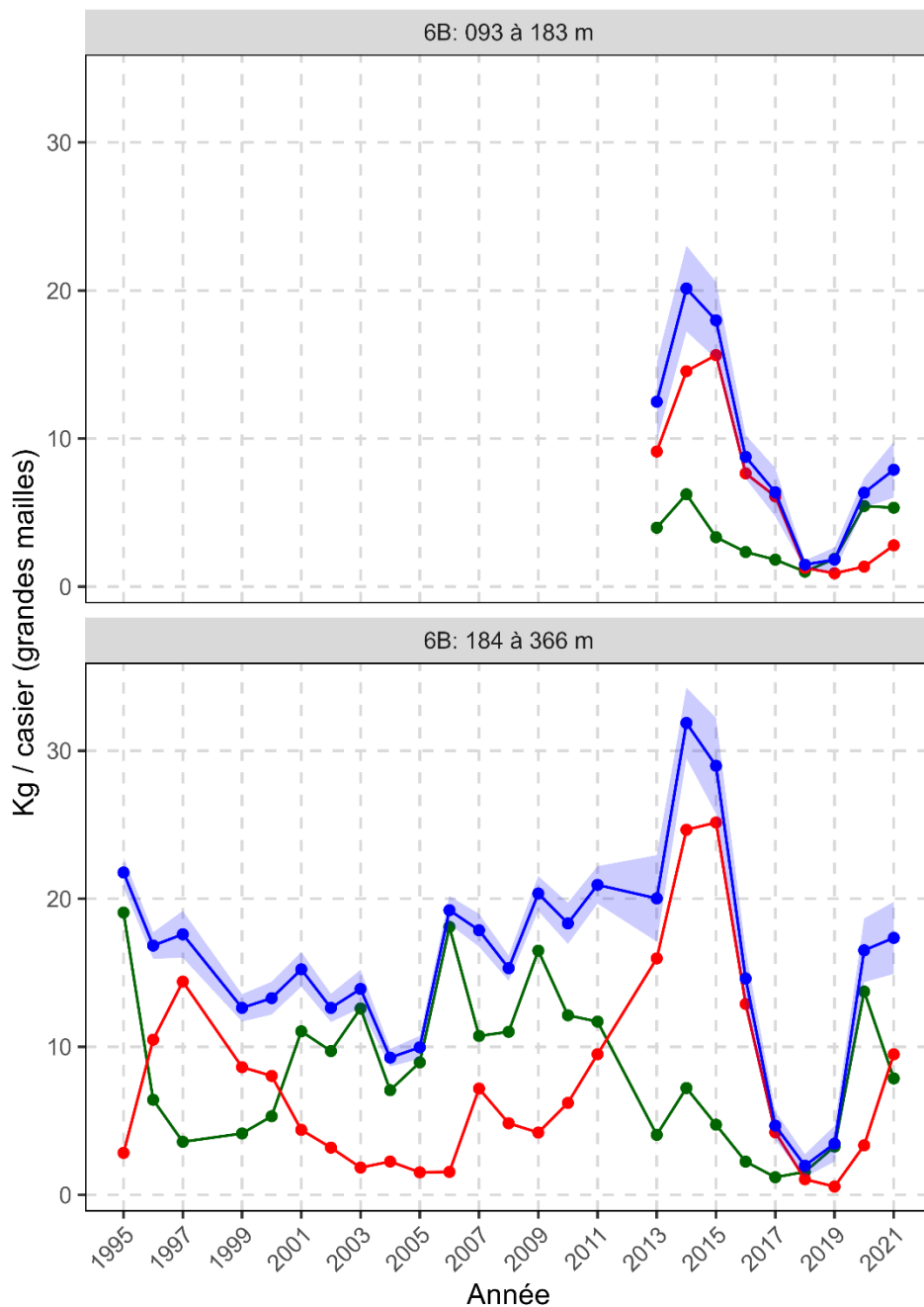


Figure A3.8. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans le cadre des relevés au casier côtiers du MPO dans la baie Conception (ZGC 6B).

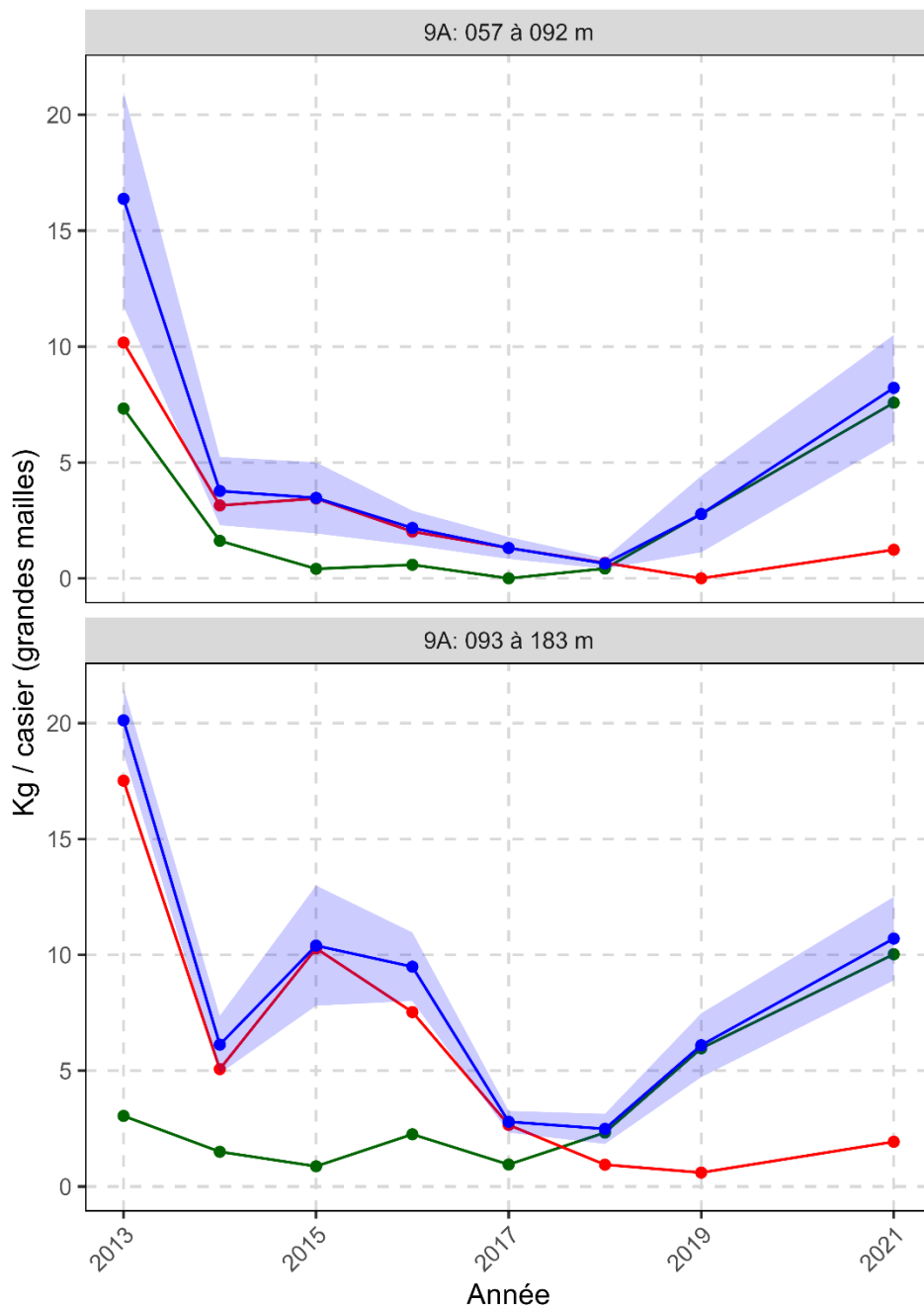


Figure A3.9. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans le cadre des relevés au casier côtiers du MPO dans la baie St. Mary's (ZGC 9A). Remarque : Aucun relevé dans la baie St. Mary's en 2020.

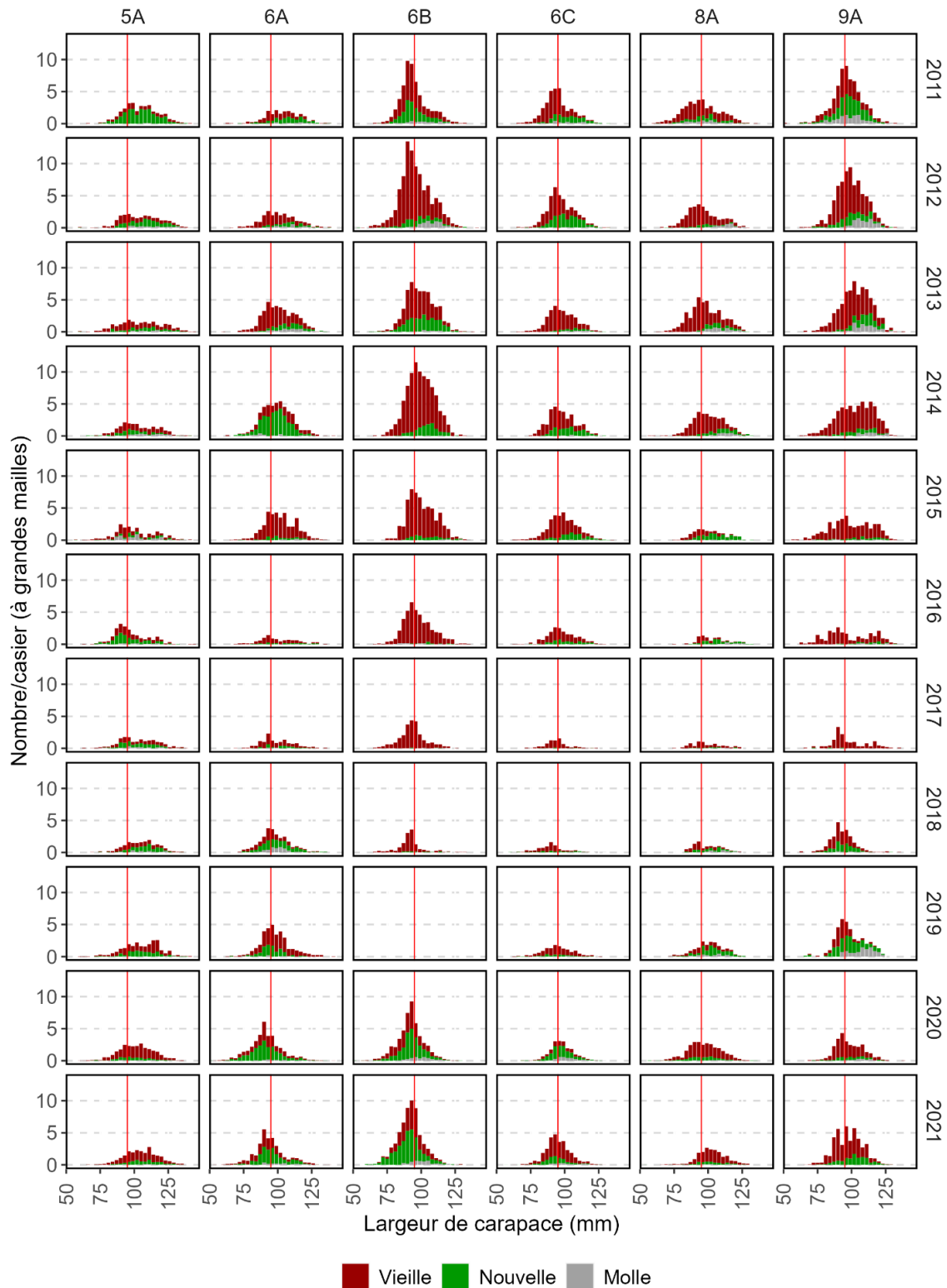


Figure A3.10. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de la largeur de la carapace des mâles en fonction de l'état de la carapace dans les casiers à grandes mailles dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans les ZGC des eaux côtières de la division d'évaluation 3L (2011-2021). La ligne verticale indique la taille réglementaire minimale.



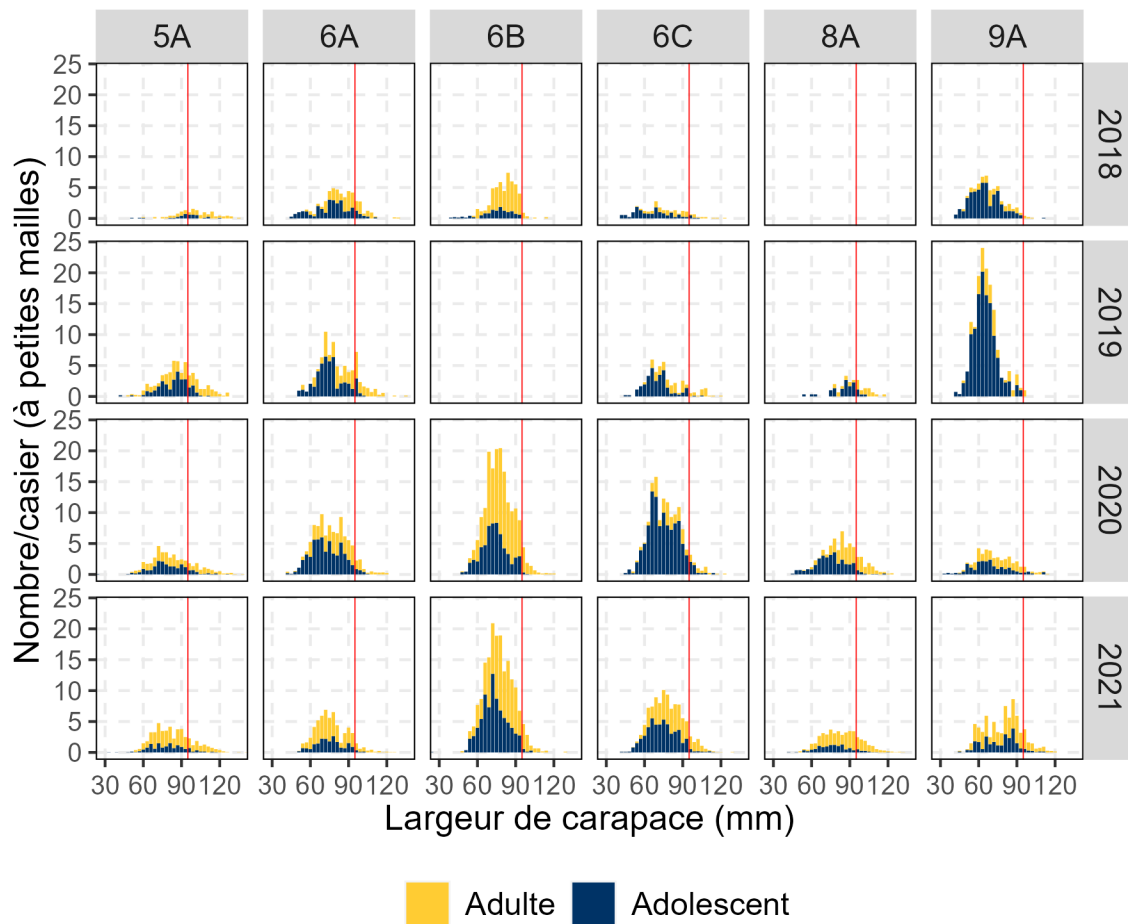


Figure A3.11. CPUE (nombre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés collaboratifs d'après-saison au casier à petites mailles (2018-2021) dans les ZGC des eaux côtières de la division d'évaluation 3L. La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.



Figure A3.12. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés au casier côtiers du MPO (2007-2021) dans la baie Bonavista (ZGC 5A). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

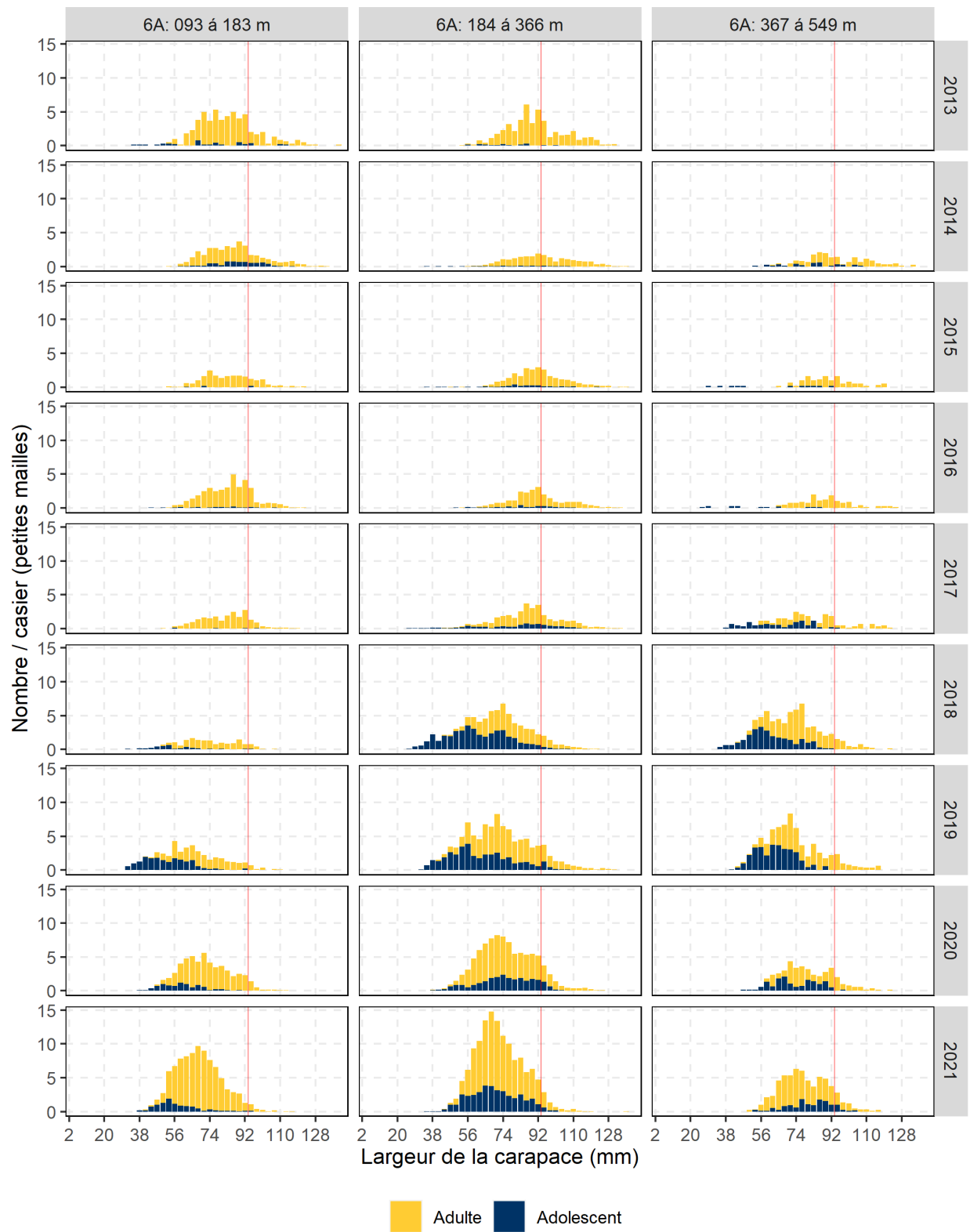


Figure A3.13. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés au casier côtiers du MPO (2013-2021) dans la baie Trinity (ZGC 6A). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

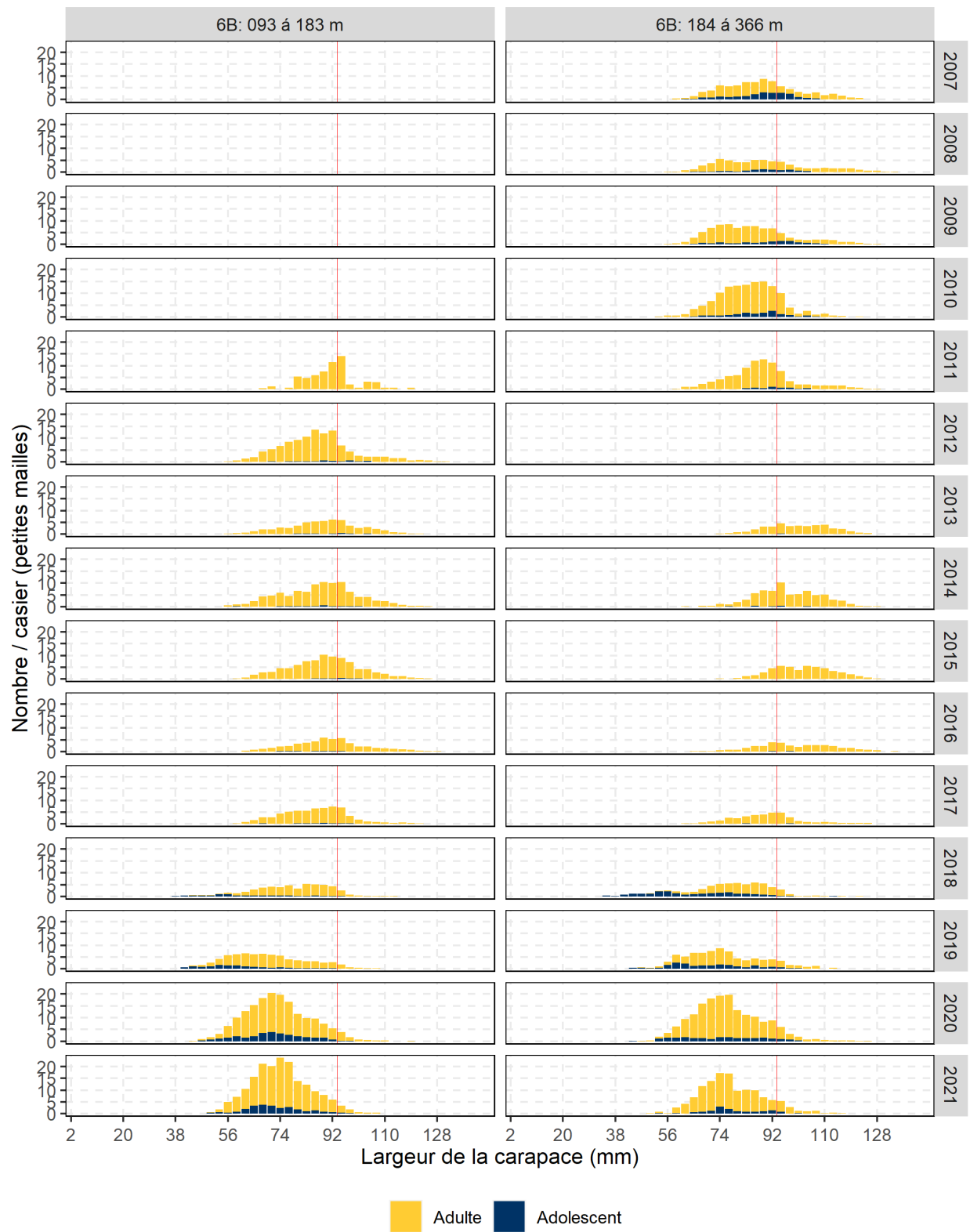


Figure A3.14. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés au casier côtiers du MPO (2007-2021) dans la baie Conception (ZGC 6B). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

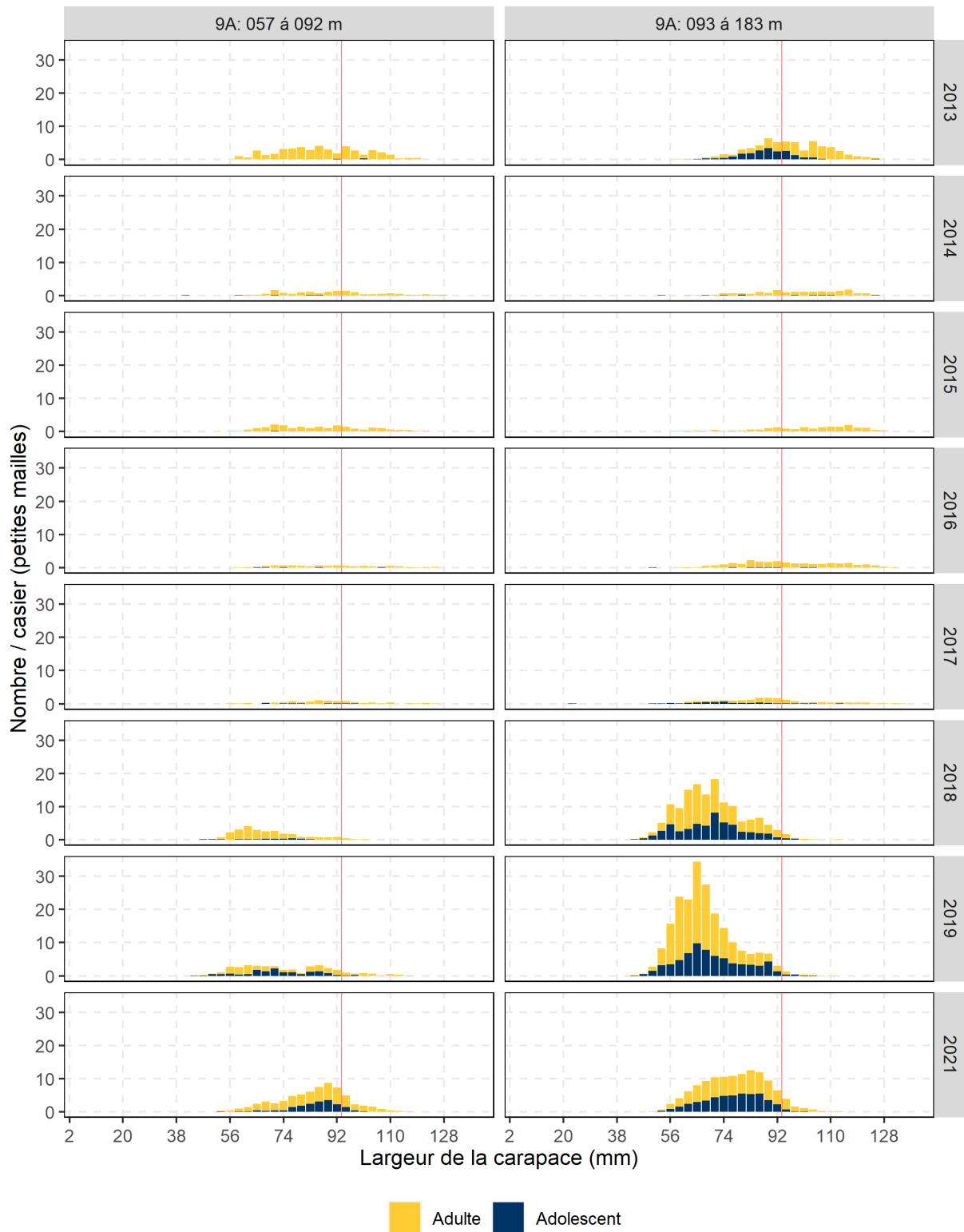


Figure A3.15. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés au casier côtiers du MPO (2013-2021) dans la baie St. Mary's (ZGC 9A). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale. Remarque : Aucun relevé dans la baie St. Mary's en 2020.

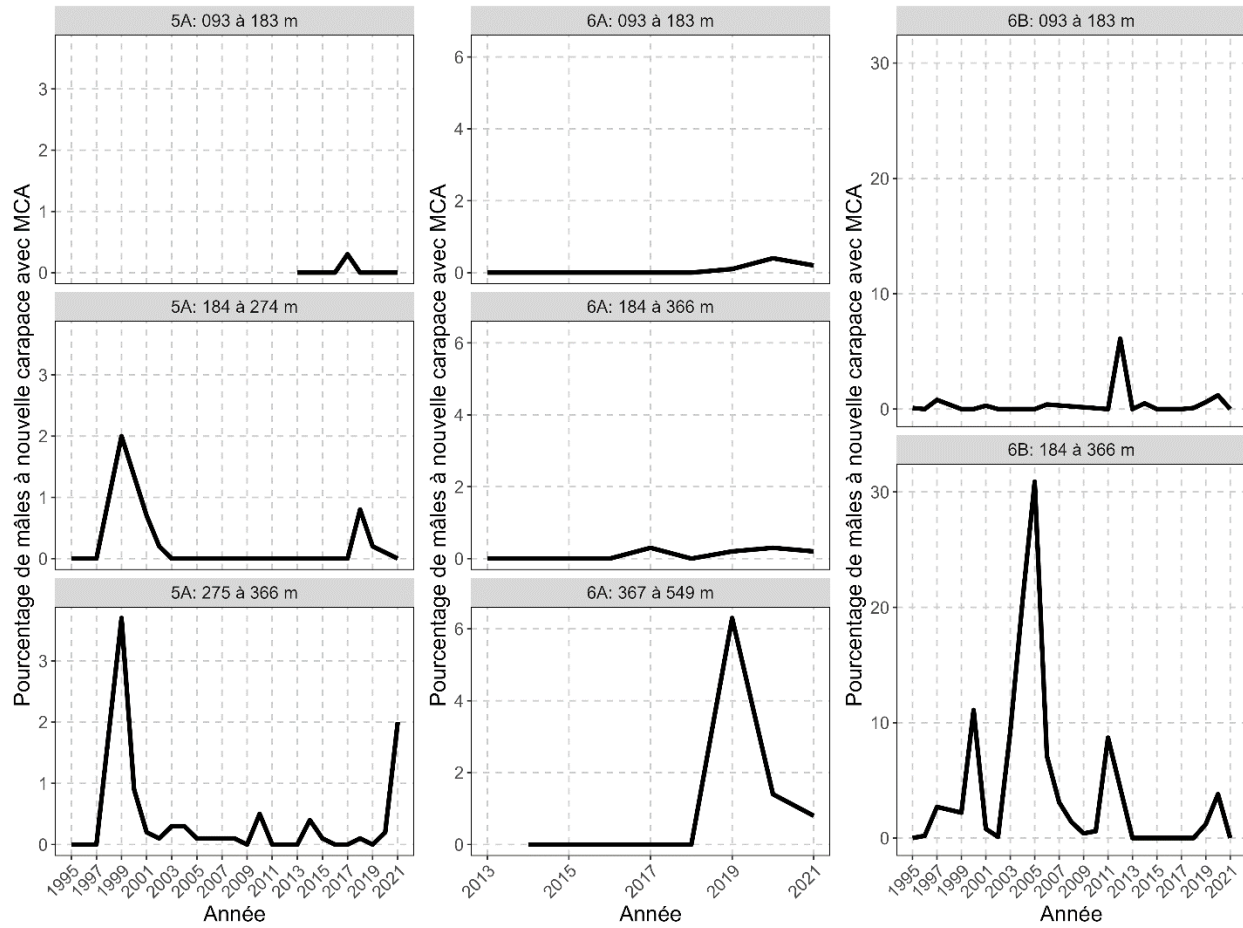


Figure A3.16. Pourcentage de la maladie du crabe amer (MCA) observée visuellement chez les crabes à nouvelle carapace dans le cadre des relevés de casiers côtiers du MPO (1995-2021) dans la baie Bonavista (ZGC 5A), la baie Trinity (ZGC 6A) et la baie Conception (ZGC 6B).

## ANNEXE 4 : DÉTAILS SUR LES EAUX EXTRACÔTIÈRES DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 3LNO

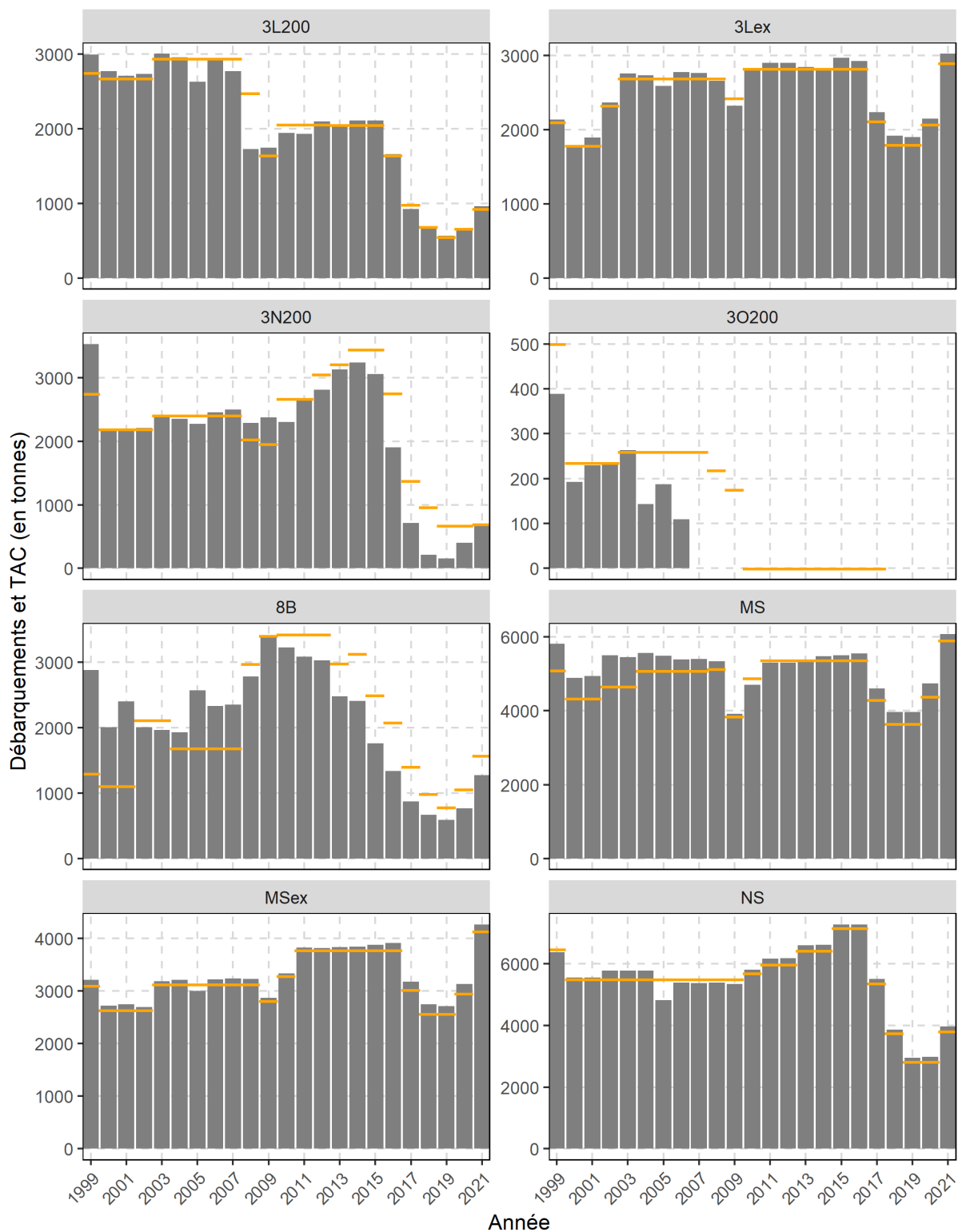


Figure A4.1. Total autorisé des captures (TAC) [tirets jaunes] et débarquements [barres grises] dans les ZGC des eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO (1999-2021).

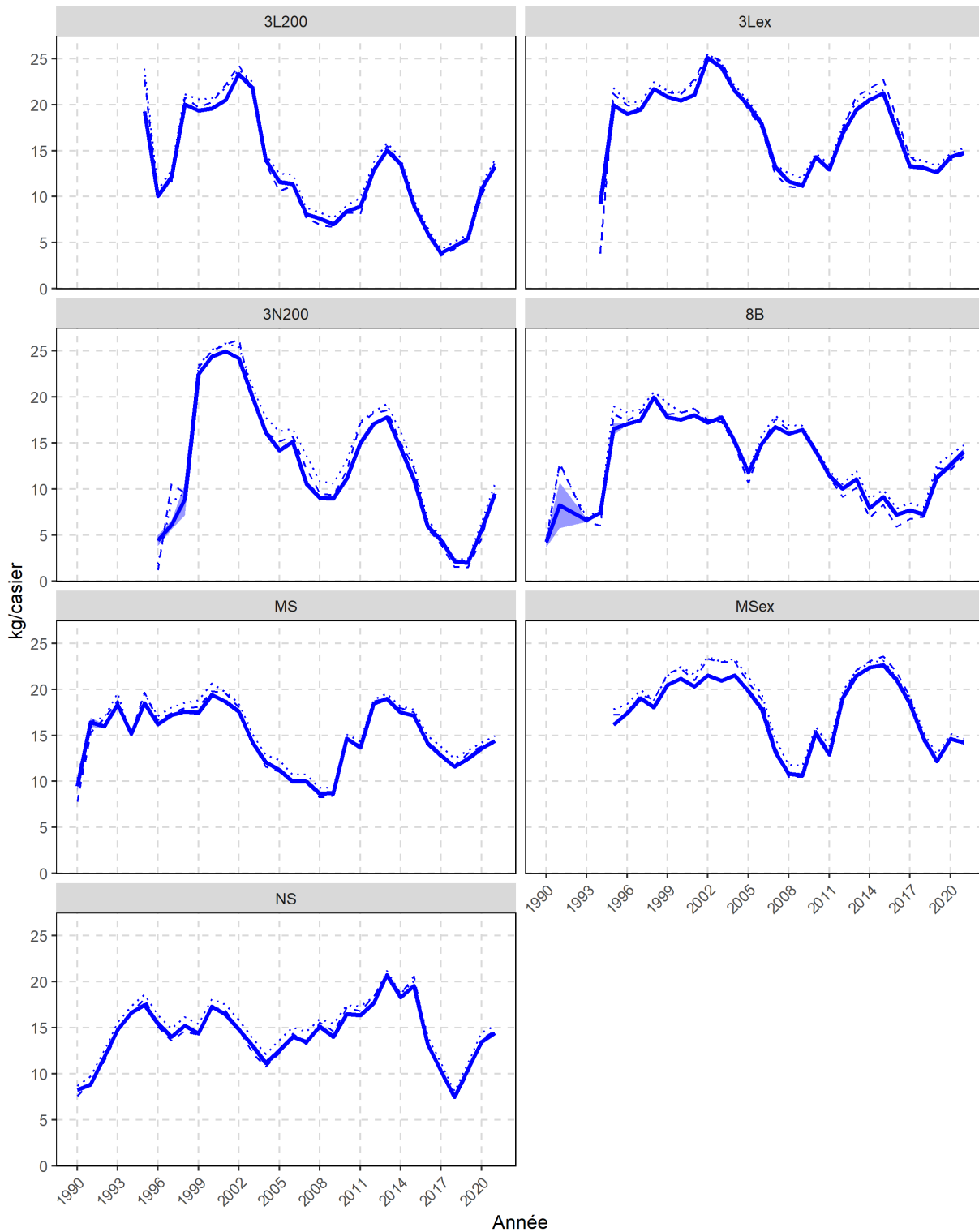


Figure A4.2. Tendances des CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) dans les ZGC des eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO. Ligne pleine = moyenne des CPUE prévue; bande ombrée = intervalle de confiance de 95 %; ligne pointillée = moyenne des CPUE brutes; ligne en tirets = CPUE médianes brutes. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.



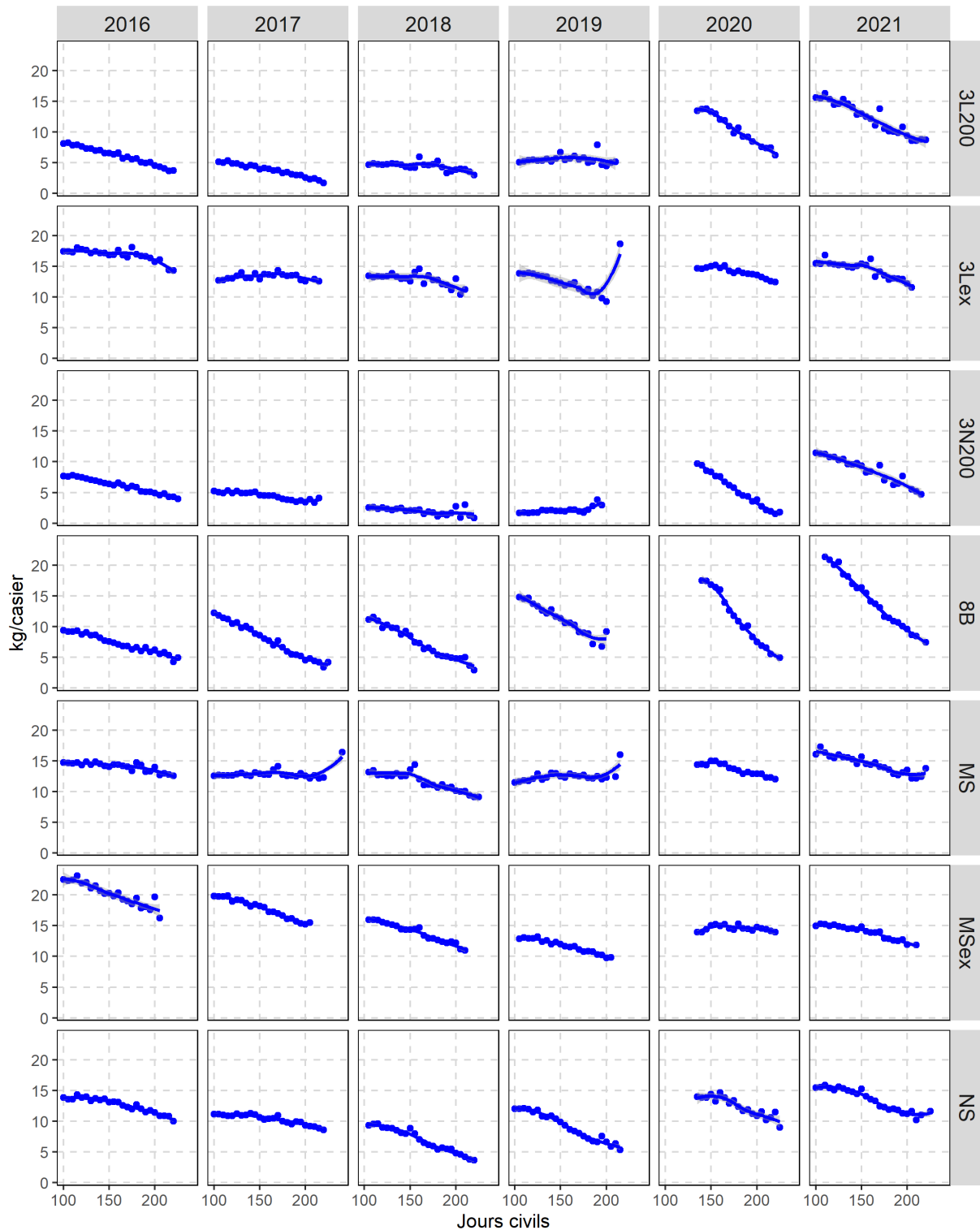


Figure A4.3. CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) tout au long de la saison (jour civil) dans les ZGC des eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO (2016-2021). Points = CPUE moyennes par tranches de cinq jours et lignes de tendance = courbes de régression de Loess. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.

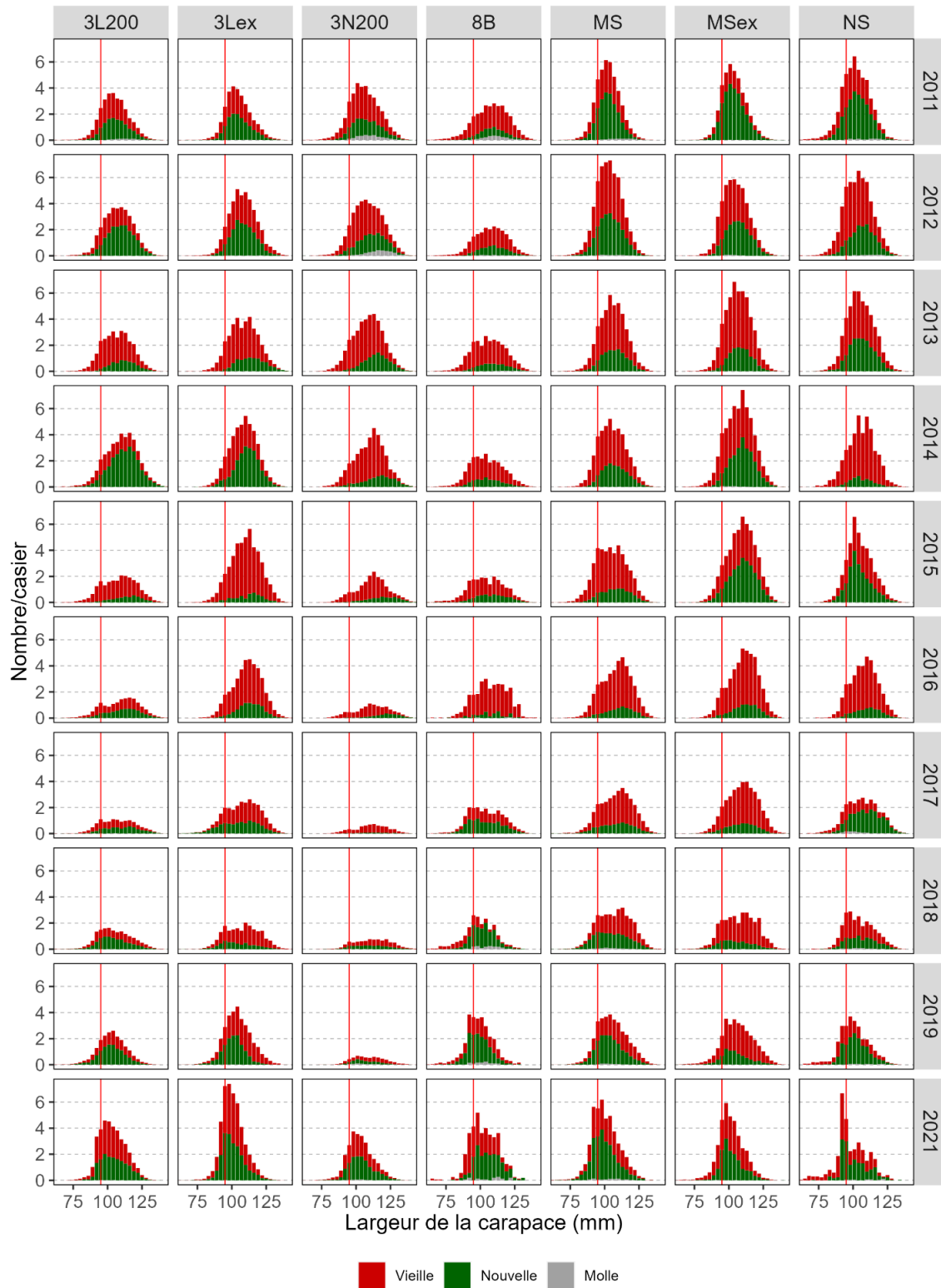


Figure A4.4. Tendances de la répartition de la largeur de la carapace des mâles en fonction de l'état de la carapace, d'après l'échantillonnage des observateurs en mer dans les ZGC des eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO (2011-2021). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

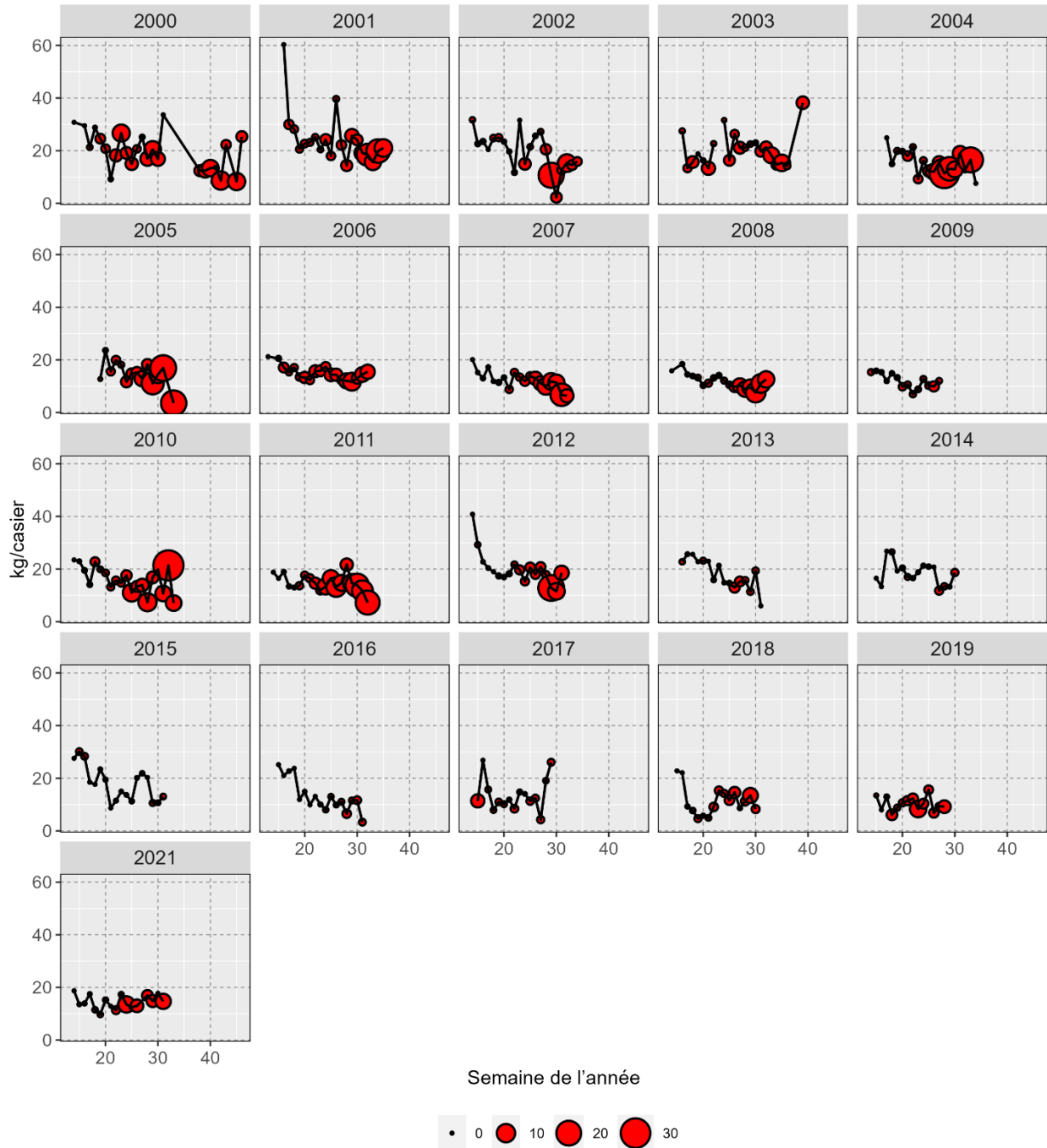


Figure A4.5. Tendances des taux de prise hebdomadaires observés (kg/casier) et du pourcentage de crabes à carapace molle dans les captures dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO (2000-2021). La taille des bulles représente le pourcentage de crabes à carapace molle, et la ligne pleine représente les taux de capture observés non normalisés.

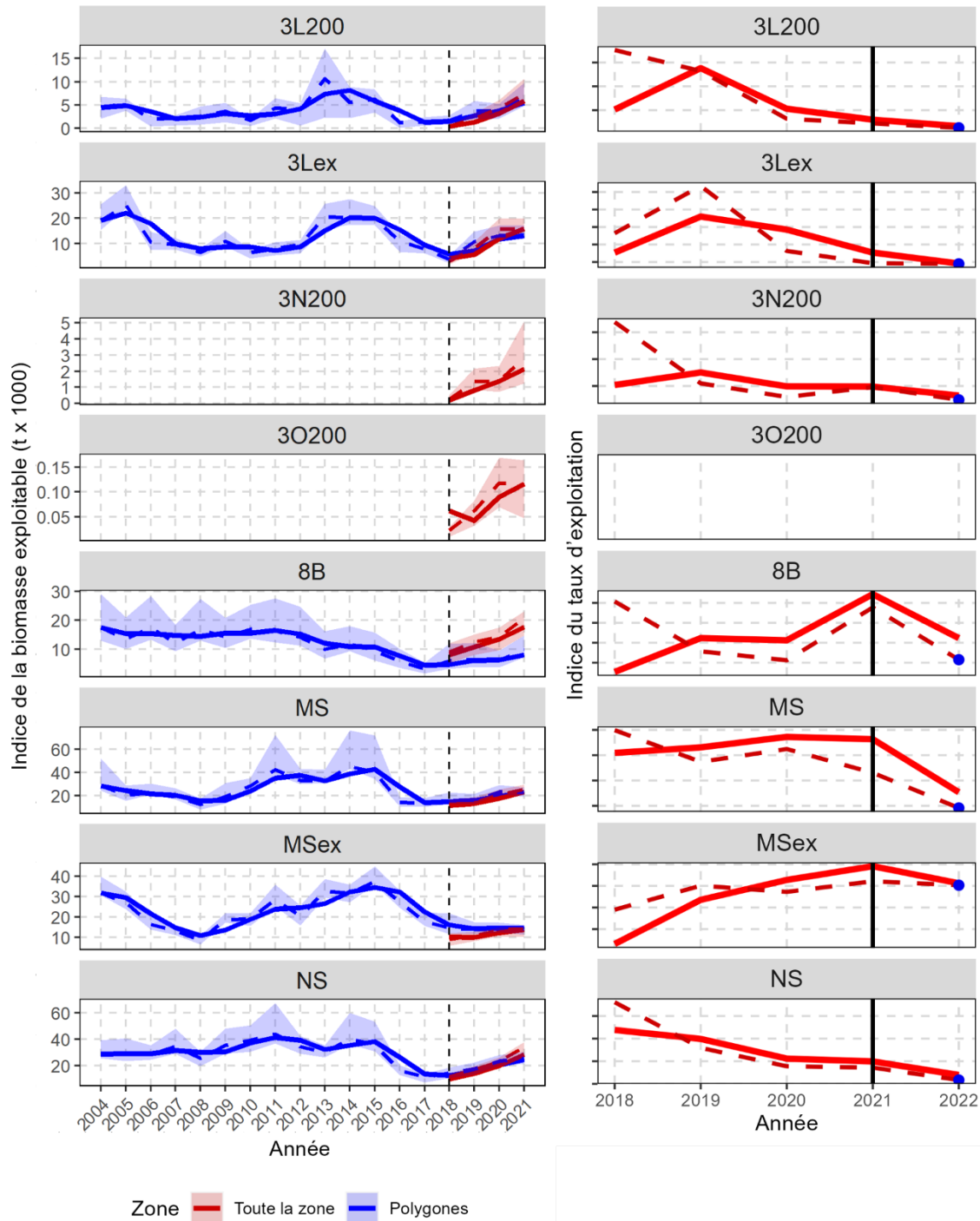


Figure A4.6. À gauche : Indice de la biomasse exploitable selon les relevés au casier (2004-2021). La série rouge utilise toutes les stations du relevé et la série bleue utilise les stations de base du relevé. Ligne pleine = moyenne mobile sur deux ans, ligne en tirets = estimation annuelle, et bande ombrée = intervalle de confiance de 95 % de l'estimation annuelle. À droite : Tendances de l'indice (%) du taux d'exploitation annuel (tirets) et de la moyenne mobile sur deux ans (ligne pleine) selon les relevés au casier, dans les eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO; les points pour 2022 illustrent les indices du taux d'exploitation prévu si les prélèvements de la pêche de 2022 demeurent inchangés.

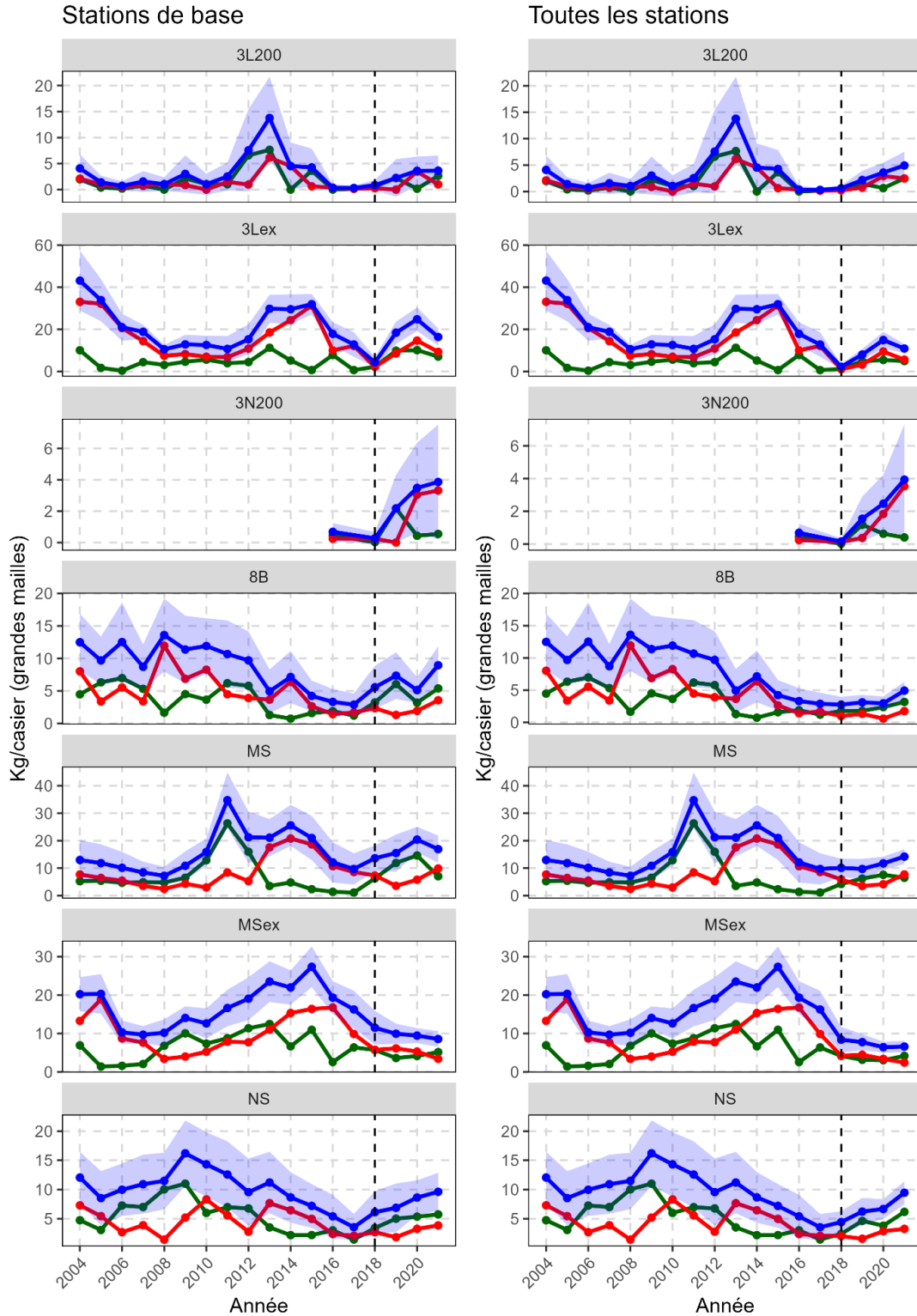


Figure A4.7. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans les stations de base (à gauche) et dans toutes les stations (à droite) dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans les ZGC des eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO.

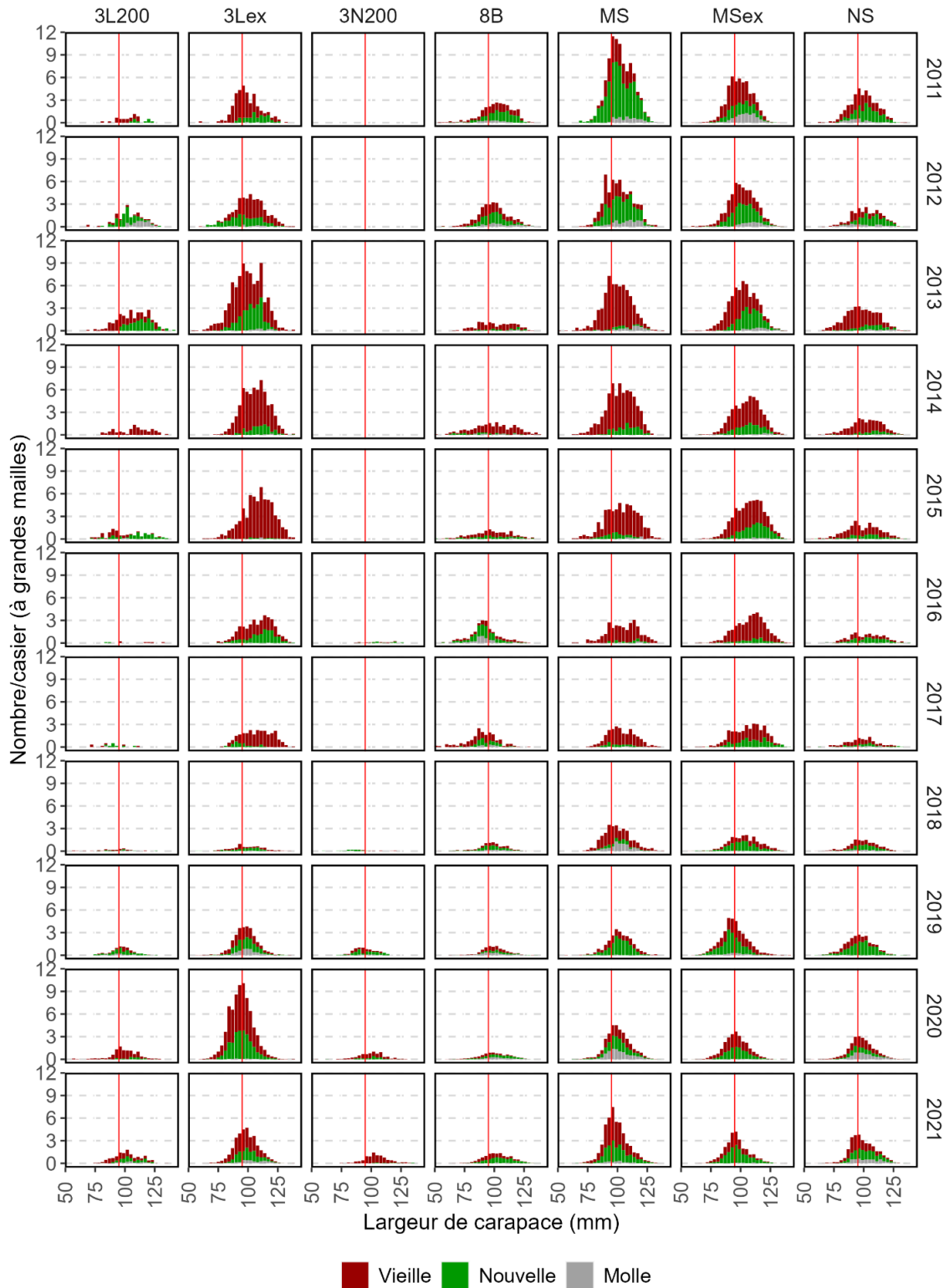


Figure A4.8. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de la largeur de la carapace des mâles en fonction de l'état de la carapace dans les casiers à grandes mailles dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans les ZGC des eaux extracôticières de la division d'évaluation 3LNO (2011-2021). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

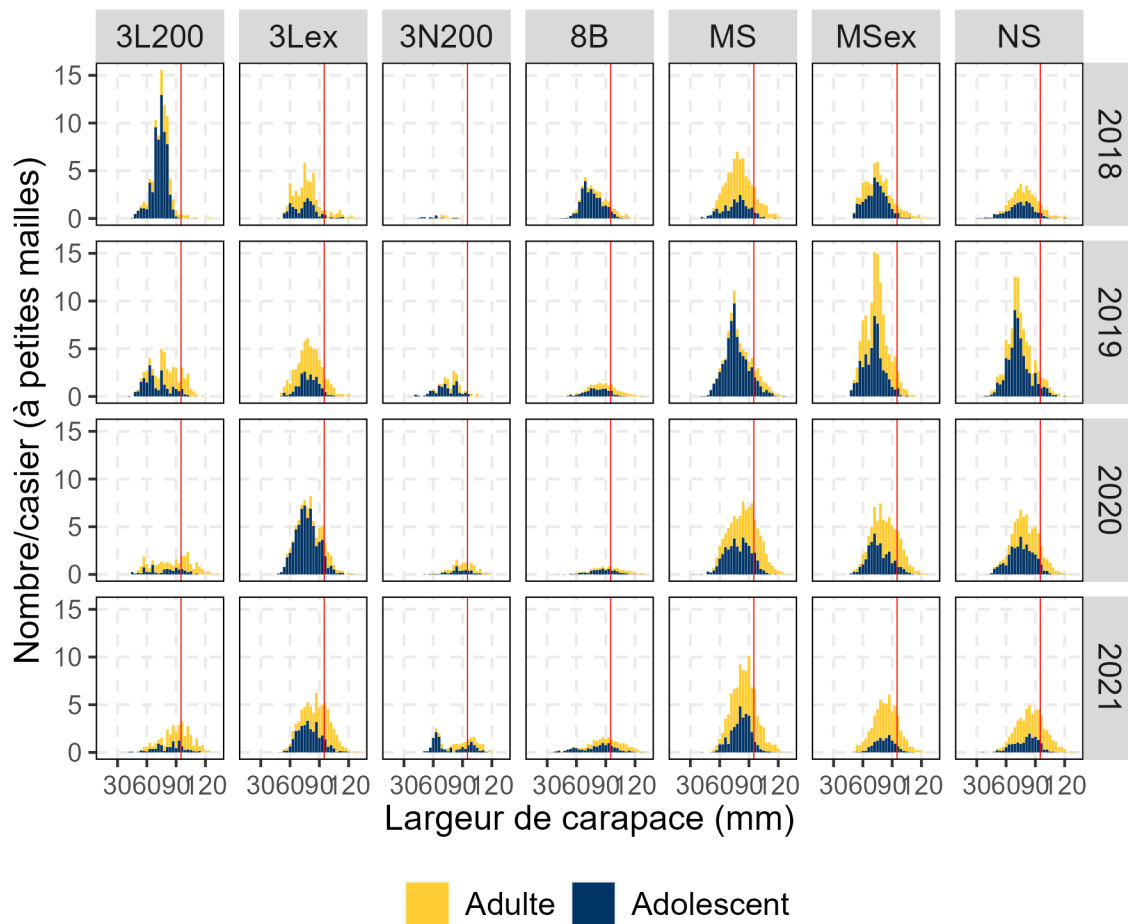


Figure A4.9. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés collaboratifs d'après-saison au casier à petites mailles (2018-2021) dans les ZGC des eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO. La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

## ANNEXE 5 : DÉTAILS DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 3PS

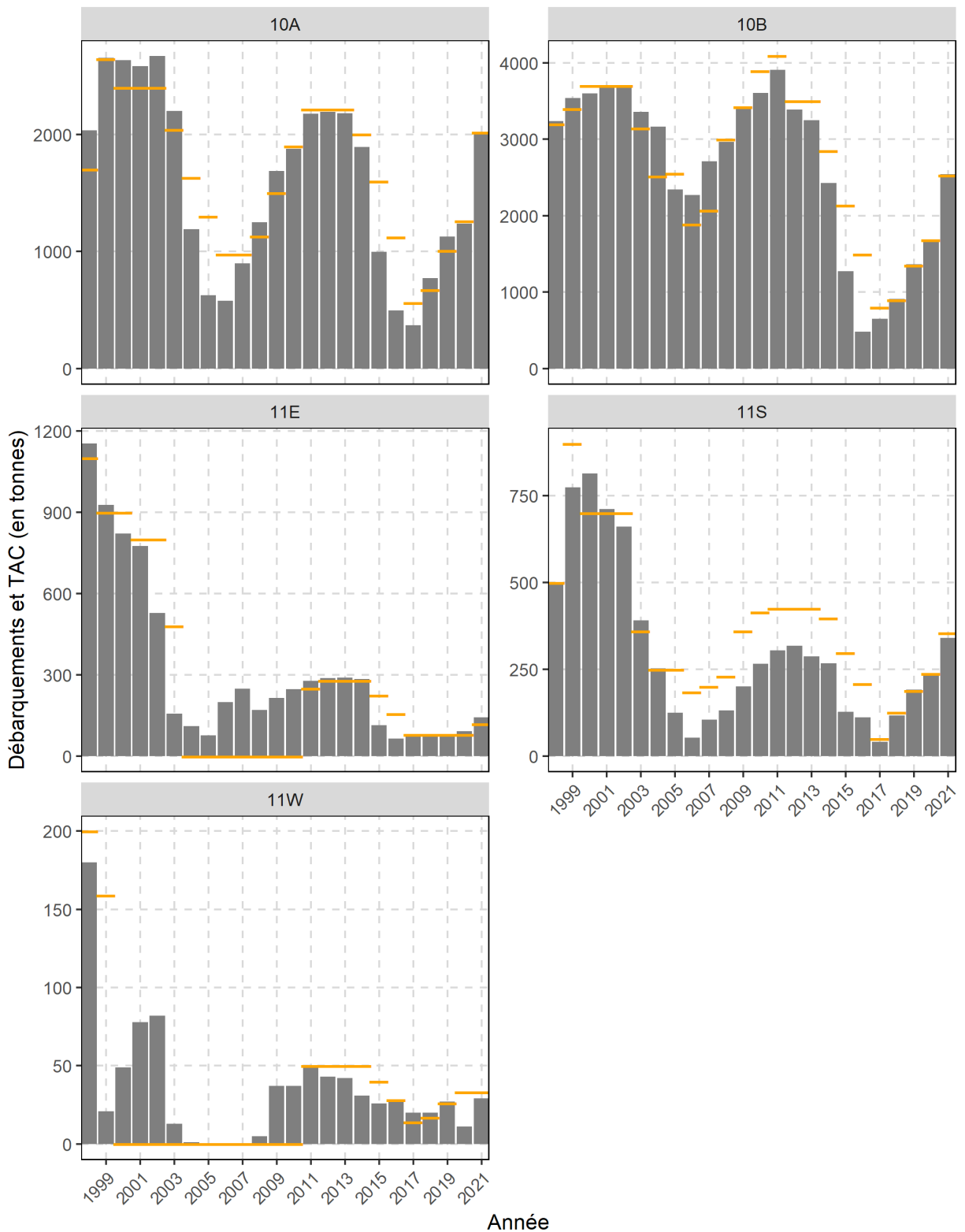


Figure A5.1. Total autorisé des captures (TAC) [tirets jaunes] et débarquements [barres grises] dans les ZGC de la division d'évaluation 3Ps (1998-2021).



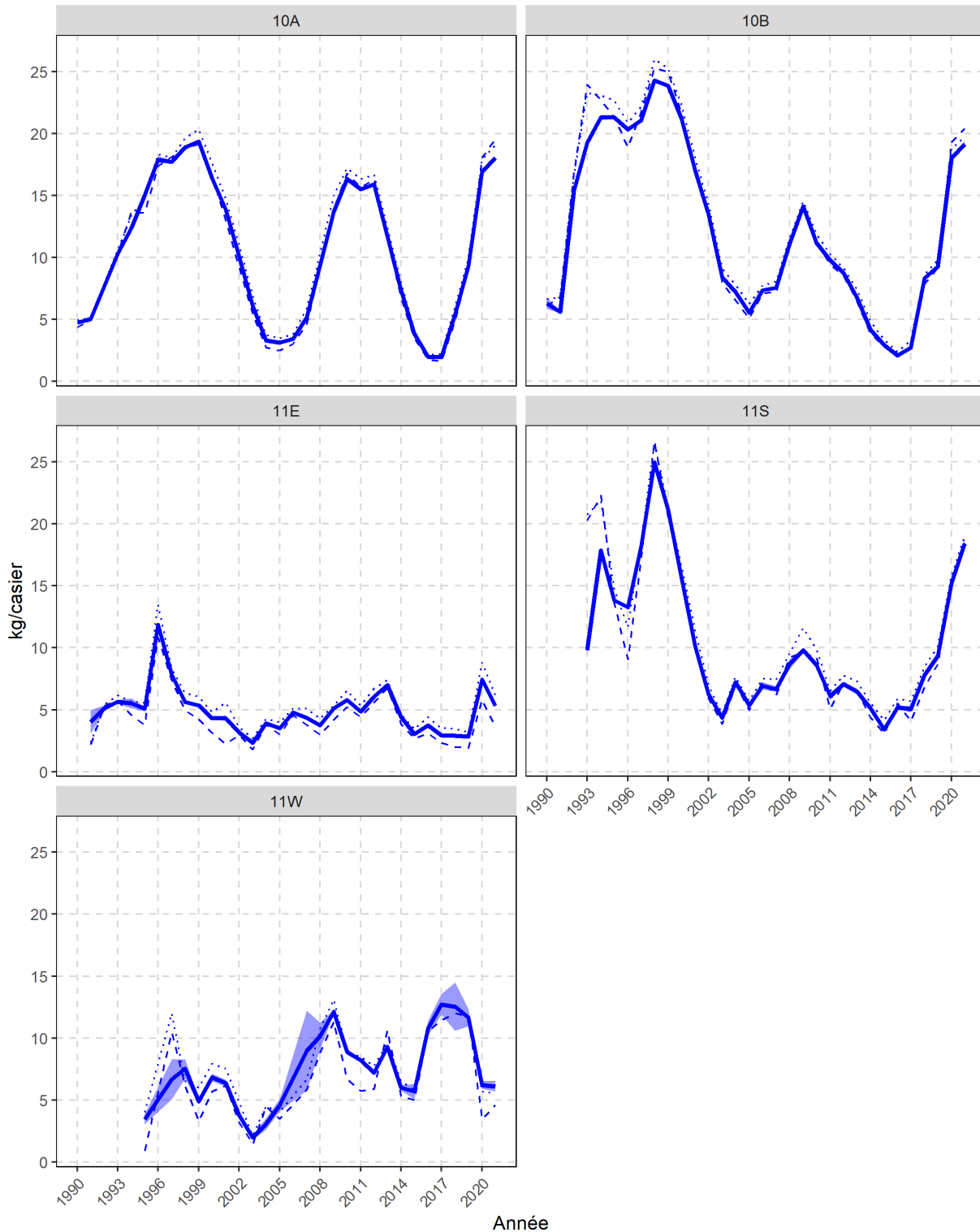


Figure A5.2. Tendances des CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) dans les ZGC de la division d'évaluation 3Ps. Ligne pleine = moyenne des CPUE prévue; bande ombrée = intervalle de confiance de 95 %; ligne pointillée = moyenne des CPUE brutes; ligne en tirets = CPUE médianes brutes. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.

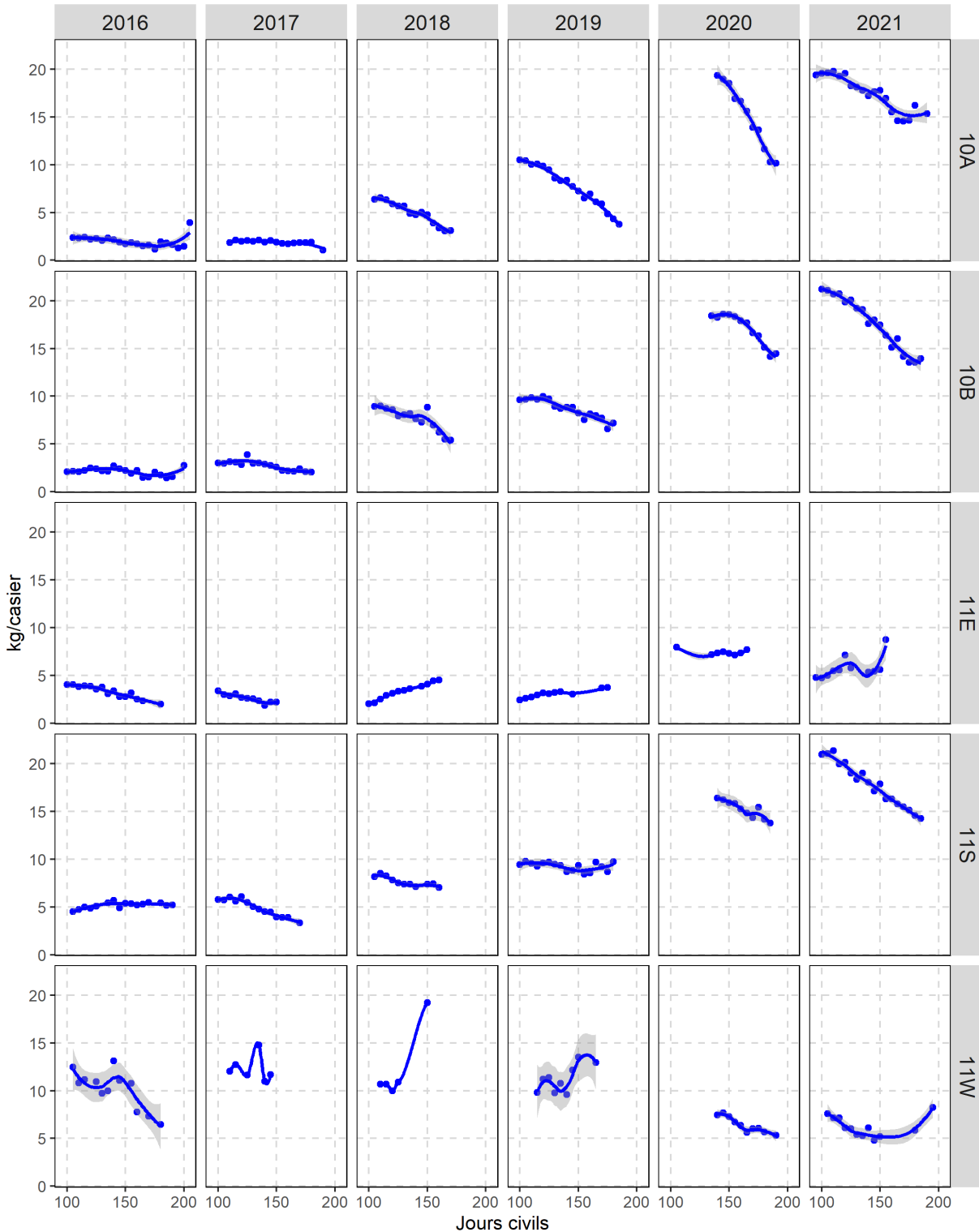


Figure A5.3. CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) tout au long de la saison (jour civil) dans les ZGC de la division d'évaluation 3Ps (2016–21). Points = CPUE moyennes par tranches de cinq jours et lignes de tendance = courbes de régression de Loess. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.

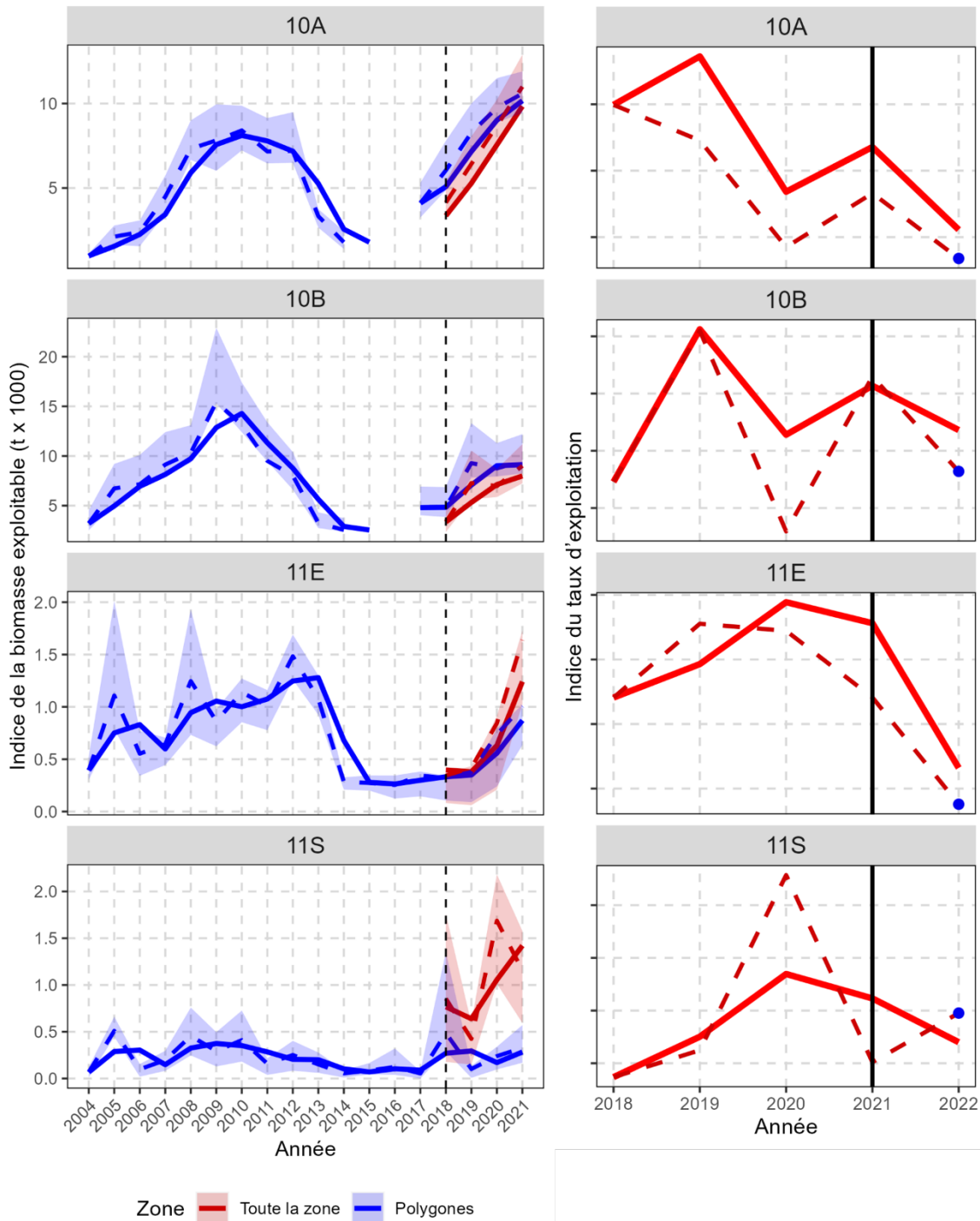


Figure A5.4. À gauche : Indice de la biomasse exploitable selon les relevés au casier (2004–21). La série rouge utilise toutes les stations du relevé et la série bleue utilise les stations de base du relevé. Ligne pleine = moyenne mobile sur deux ans, ligne en tirets = estimation annuelle, et bande ombrée = intervalle de confiance de 95 % de l'estimation annuelle. À droite : Tendances de l'indice (%) du taux d'exploitation annuel (ligne en tirets) et de la moyenne mobile sur deux ans (ligne pleine) selon les relevés au chalut, dans la division d'évaluation 3Ps; les points pour 2022 illustrent les indices du taux d'exploitation prévu si les prélèvements de la pêche de 2022 demeurent inchangés.

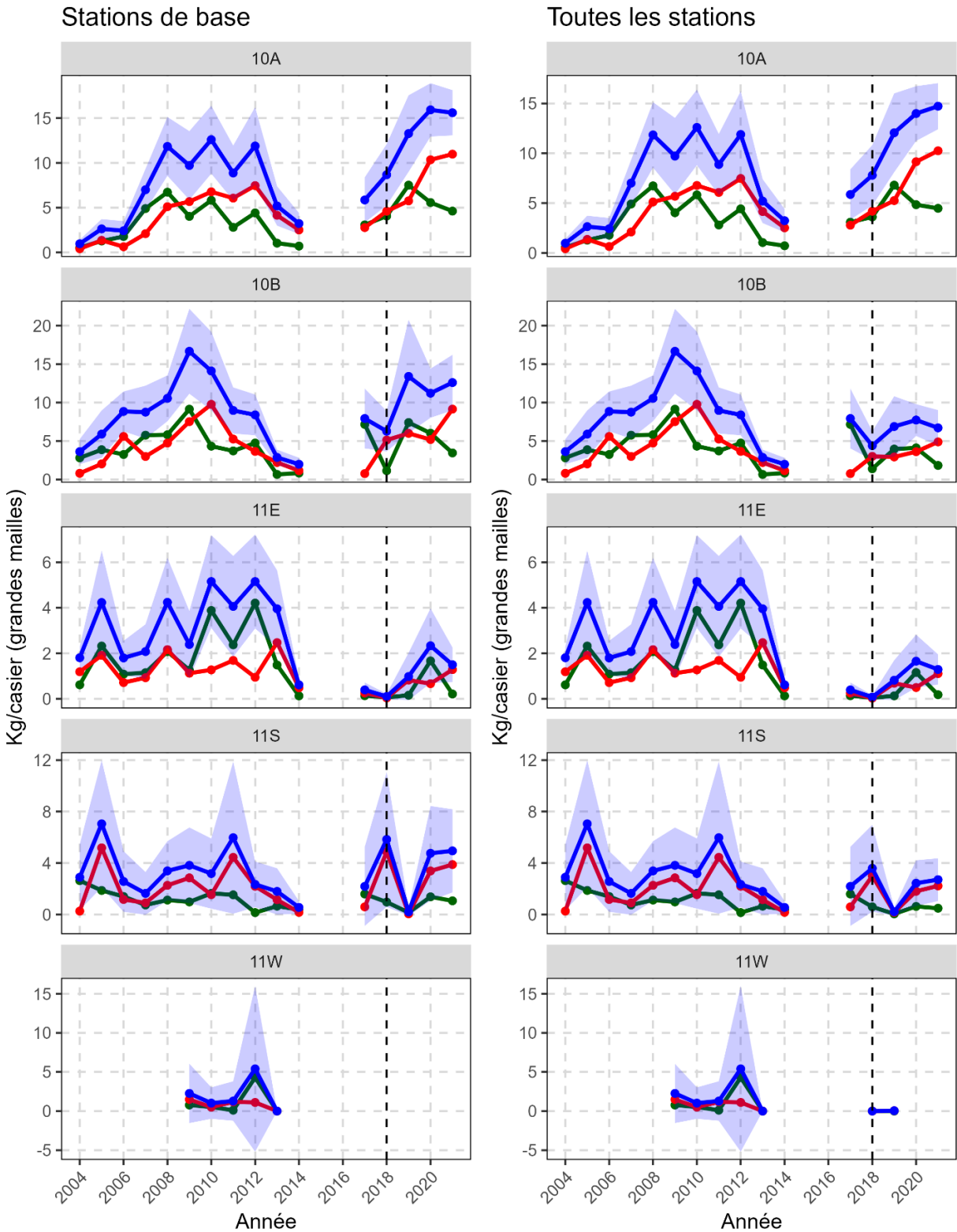


Figure A5.5. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans les stations de base (à gauche) et dans toutes les stations (à droite) dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans les ZGC de la division d'évaluation 3Ps.

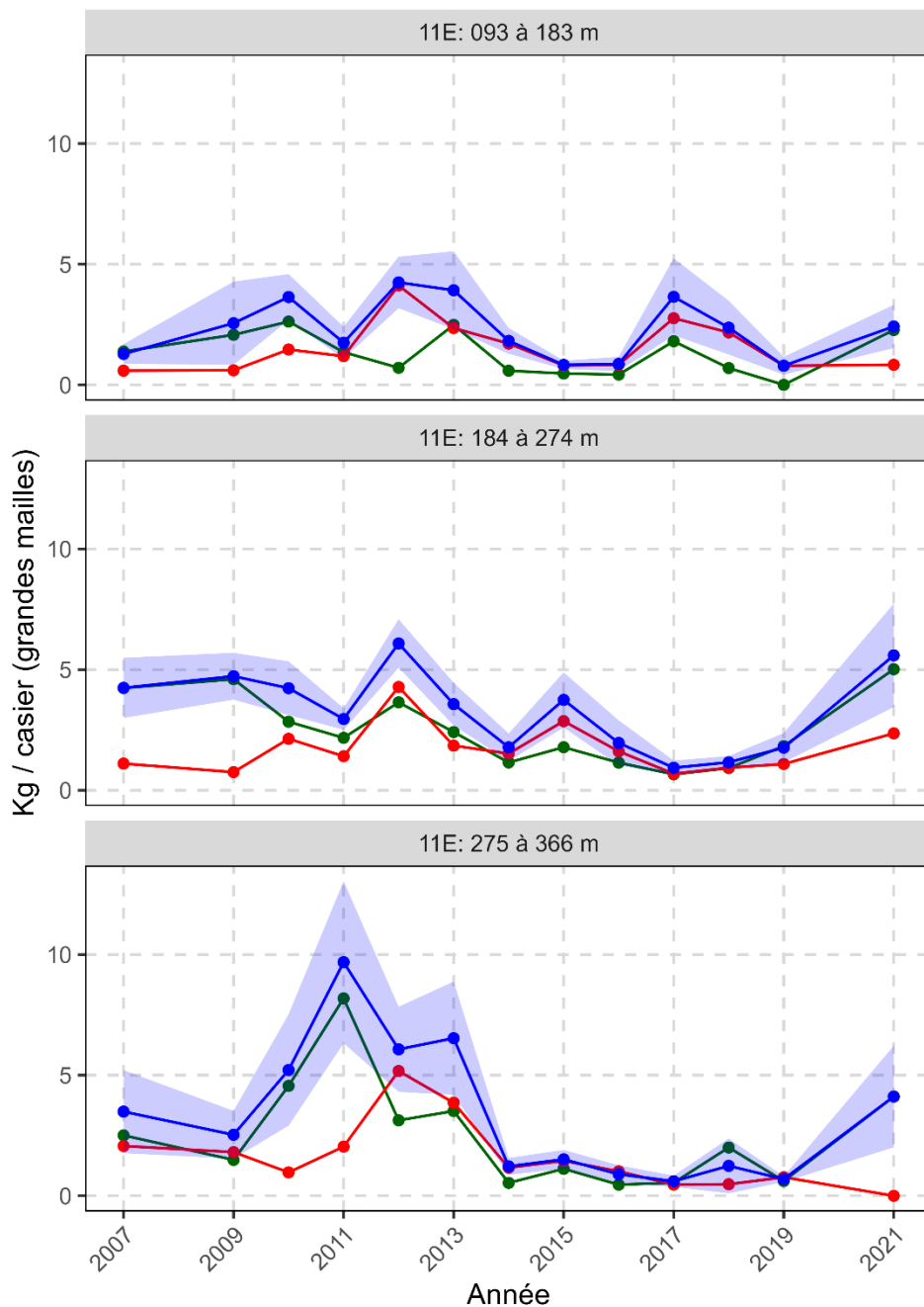


Figure A5.6. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans le cadre des relevés au casier côtiers du MPO dans la baie Fortune (ZGC 11E). Remarque : Aucun relevé dans la baie Fortune en 2020.

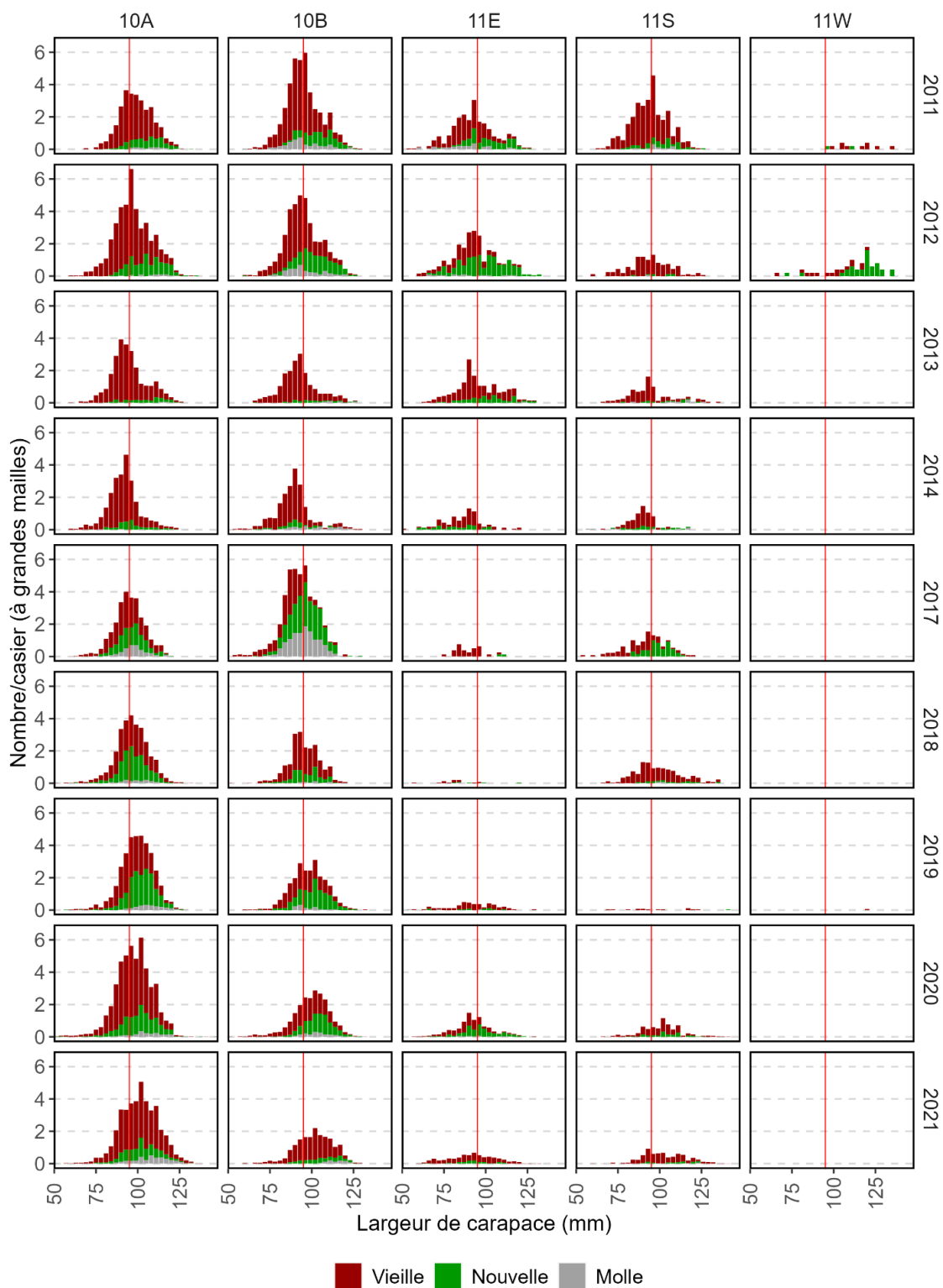


Figure A5.7. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de la largeur de la carapace des mâles en fonction de l'état de la carapace dans les casiers à grandes mailles dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans les ZGC de la division d'évaluation 3Ps (2011–21). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

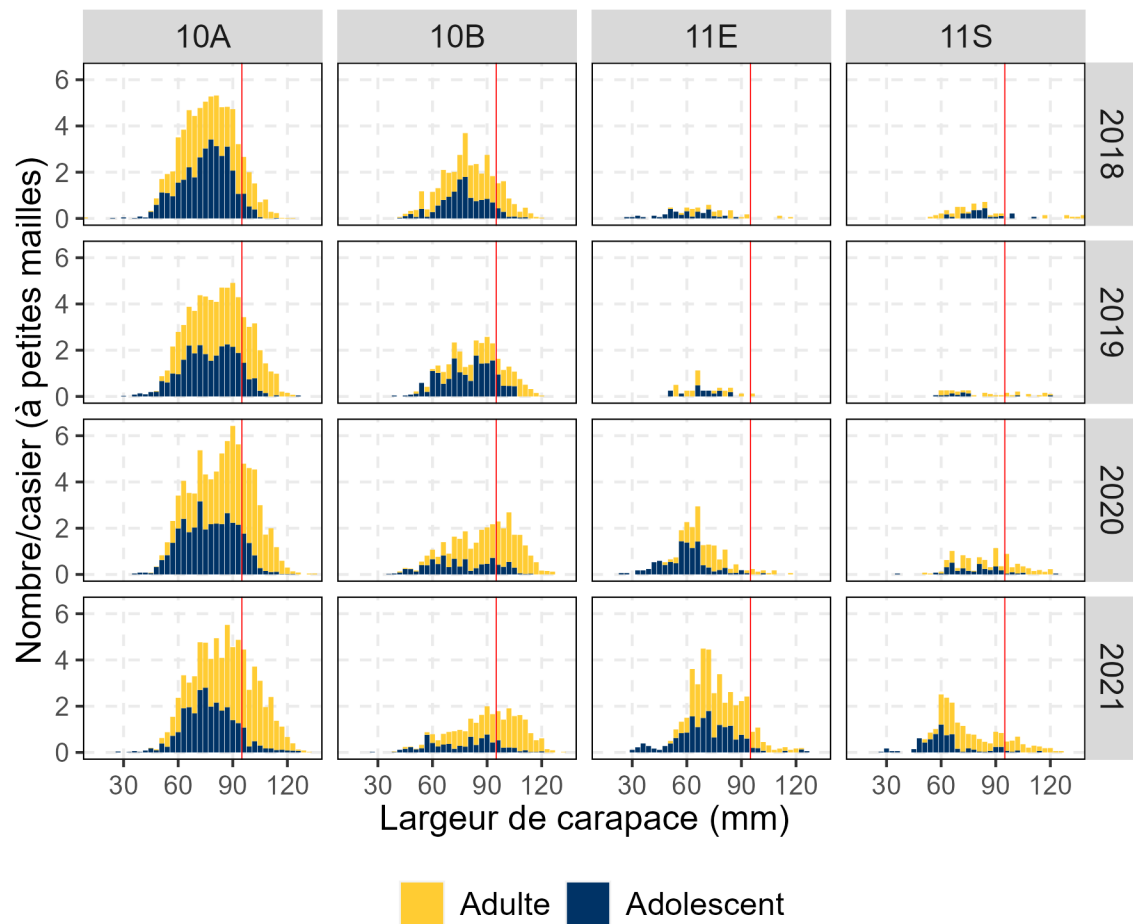


Figure A5.8. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés collaboratifs d'après-saison au casier à petites mailles (2018–21) dans les ZGC de la division d'évaluation 3Ps. La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

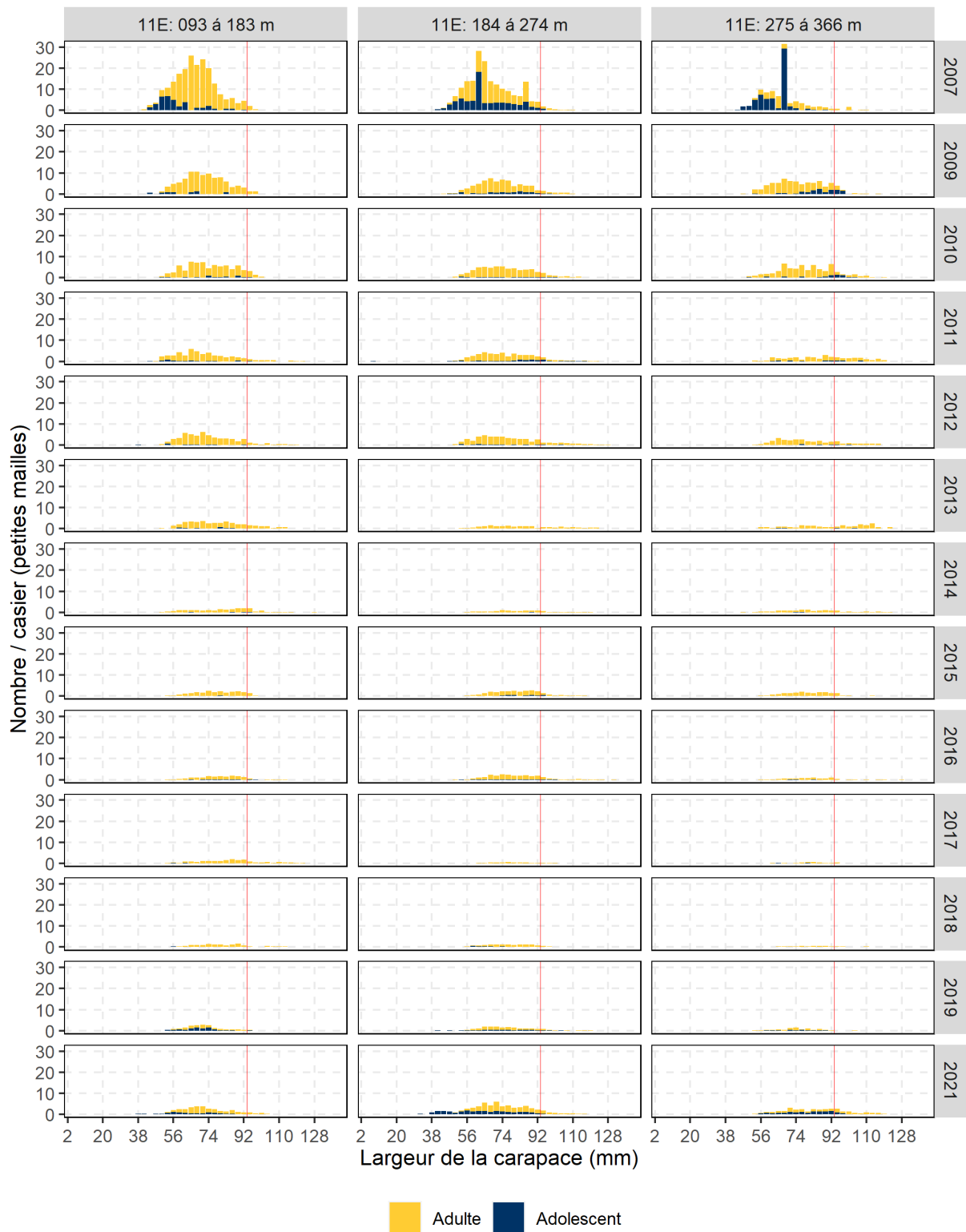


Figure A5.9. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés au casier côtiers du MPO (2007–21) dans la baie Fortune (ZGC 11E). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale. Remarque : Aucun relevé dans la baie Fortune en 2008 et en 2020.



## ANNEXE 6 : DÉTAILS DE LA DIVISION D'ÉVALUATION 4R3PN

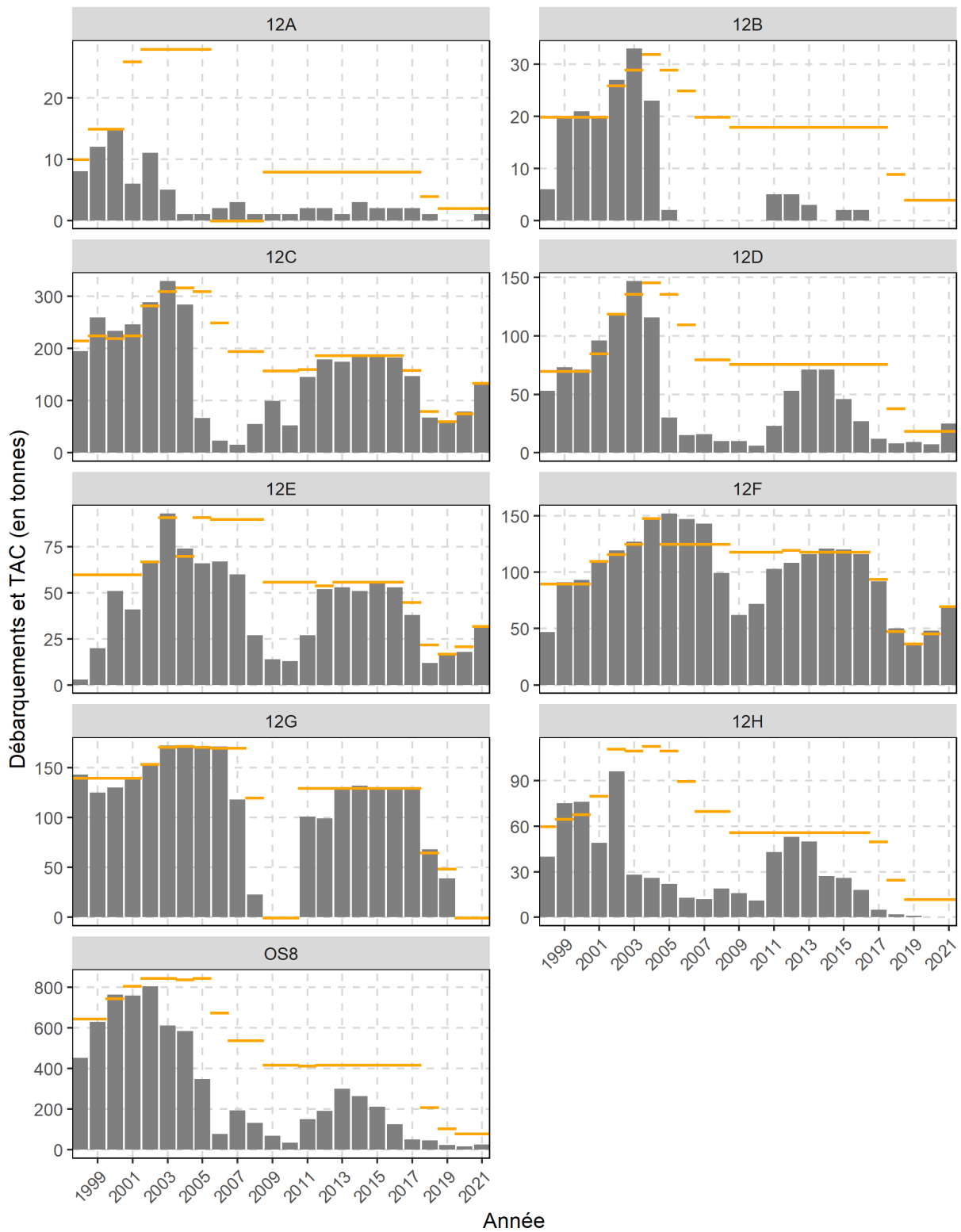


Figure A6.1. Total autorisé des captures (TAC) [tirets jaunes] et débarquements [barres grises] dans les ZGC de la division d'évaluation 4R3Pn (1998-2021).

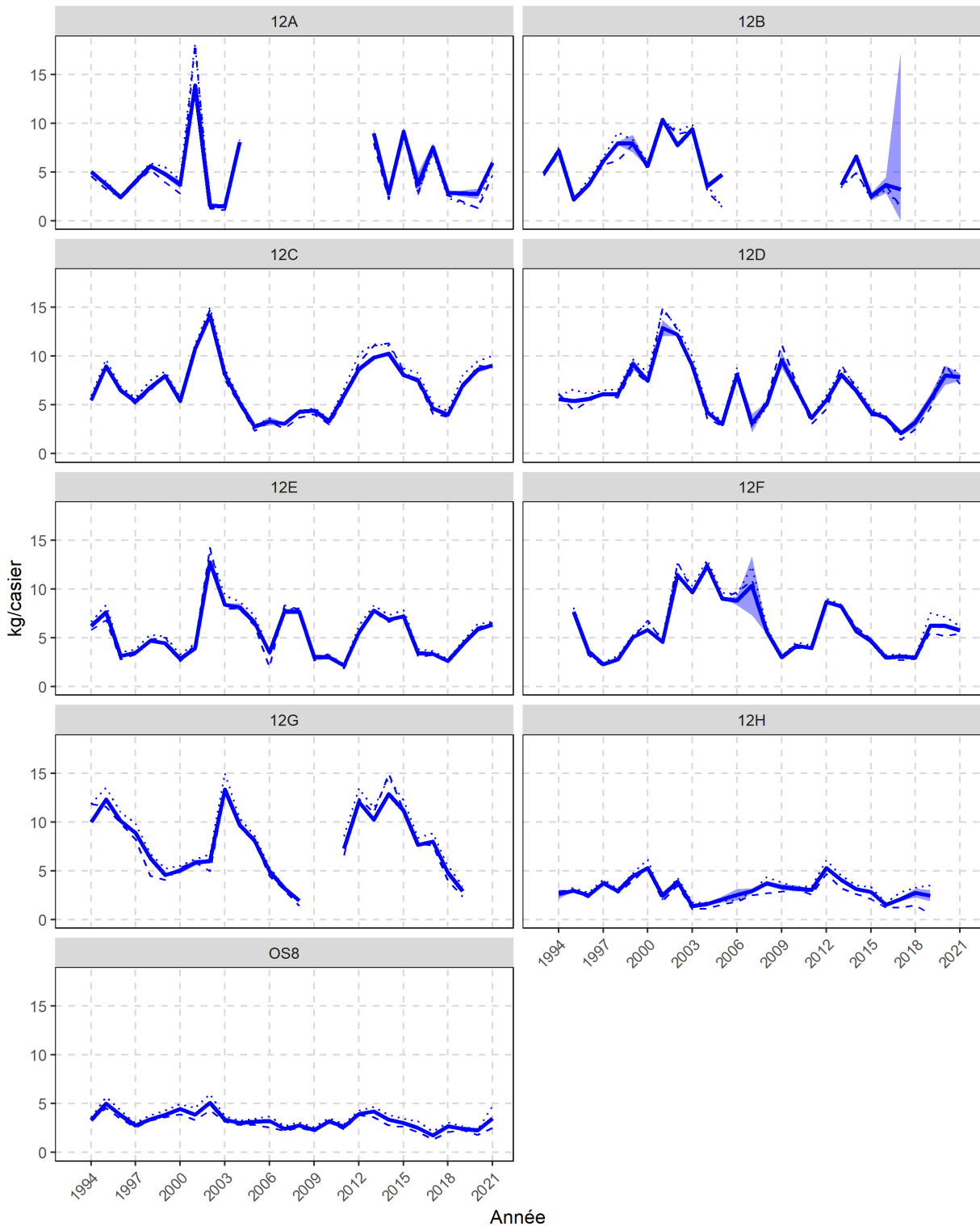


Figure A6.2. Tendances des CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) dans les ZGC de la division d'évaluation 4R3Pn. Ligne pleine = moyenne des CPUE prévues; bande ombrée = intervalle de confiance de 95 %; ligne pointillée = moyenne des CPUE brutes; ligne en tirets = CPUE médianes brutes. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.

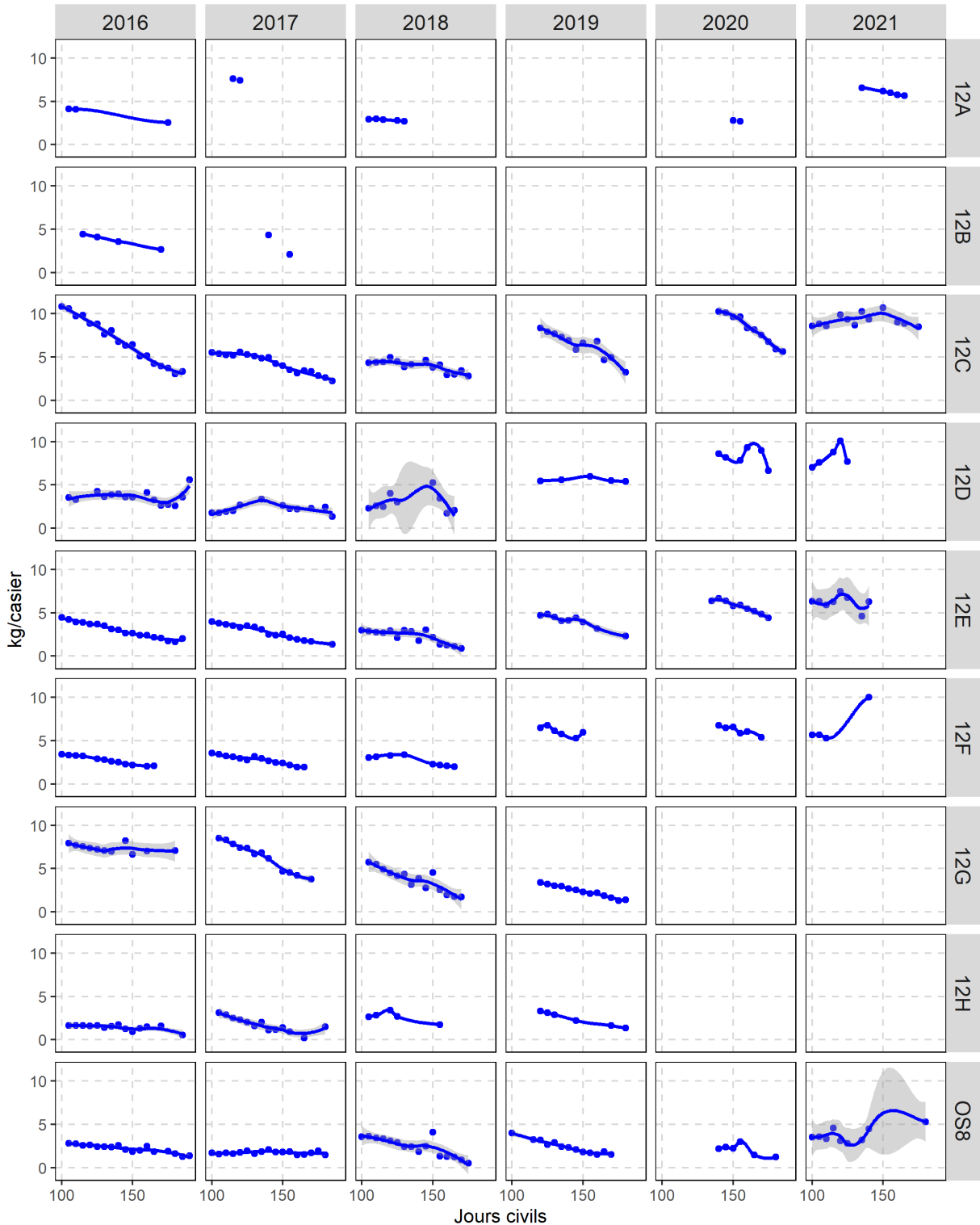


Figure A6.3. CPUE normalisées de la pêche (kg/casier) tout au long de la saison (jour civil) dans les ZGC de la division d'évaluation 4R3Pn (2016–21). Points = CPUE moyennes par tranches de cinq jours et lignes de tendance = courbes de régression de Loess. Les données de l'année la plus récente sont considérées comme préliminaires en raison de retards dans le rendement et la saisie des données dans les journaux de bord.

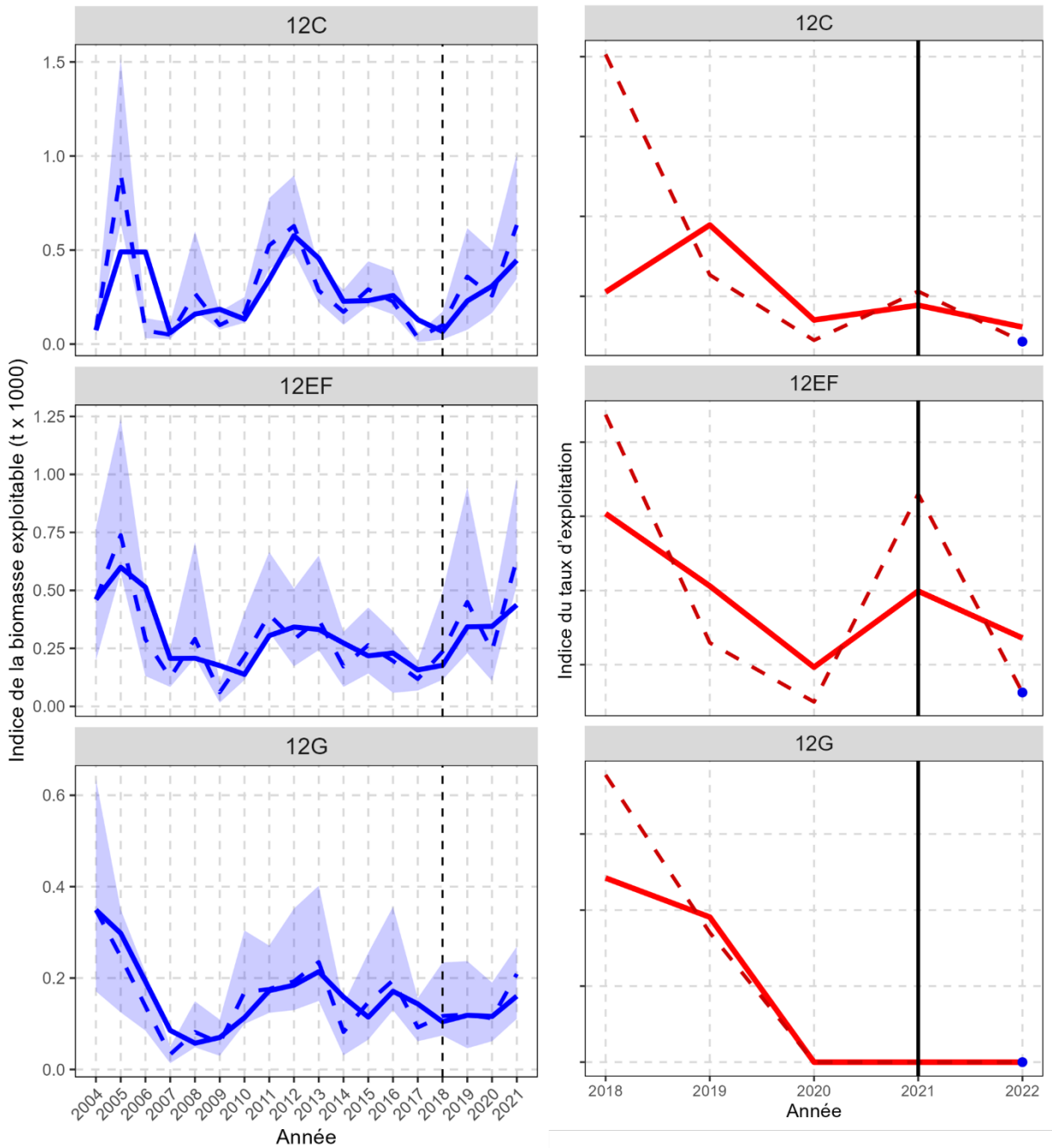


Figure A6.4. À gauche : Indice de la biomasse exploitable selon les relevés au casier (2004–21). Ligne pleine = moyenne mobile sur deux ans, ligne en tirets = estimation annuelle, et bande ombrée = intervalle de confiance de 95 % de l'estimation annuelle. À droite : Tendances de l'indice (%) du taux d'exploitation annuel (ligne en tirets) et de la moyenne mobile sur deux ans (ligne pleine) selon les relevés au chalut, dans la division d'évaluation 4R3Pn; les points pour 2022 illustrent les indices du taux d'exploitation prévu si les prélèvements de la pêche de 2022 demeurent inchangés.

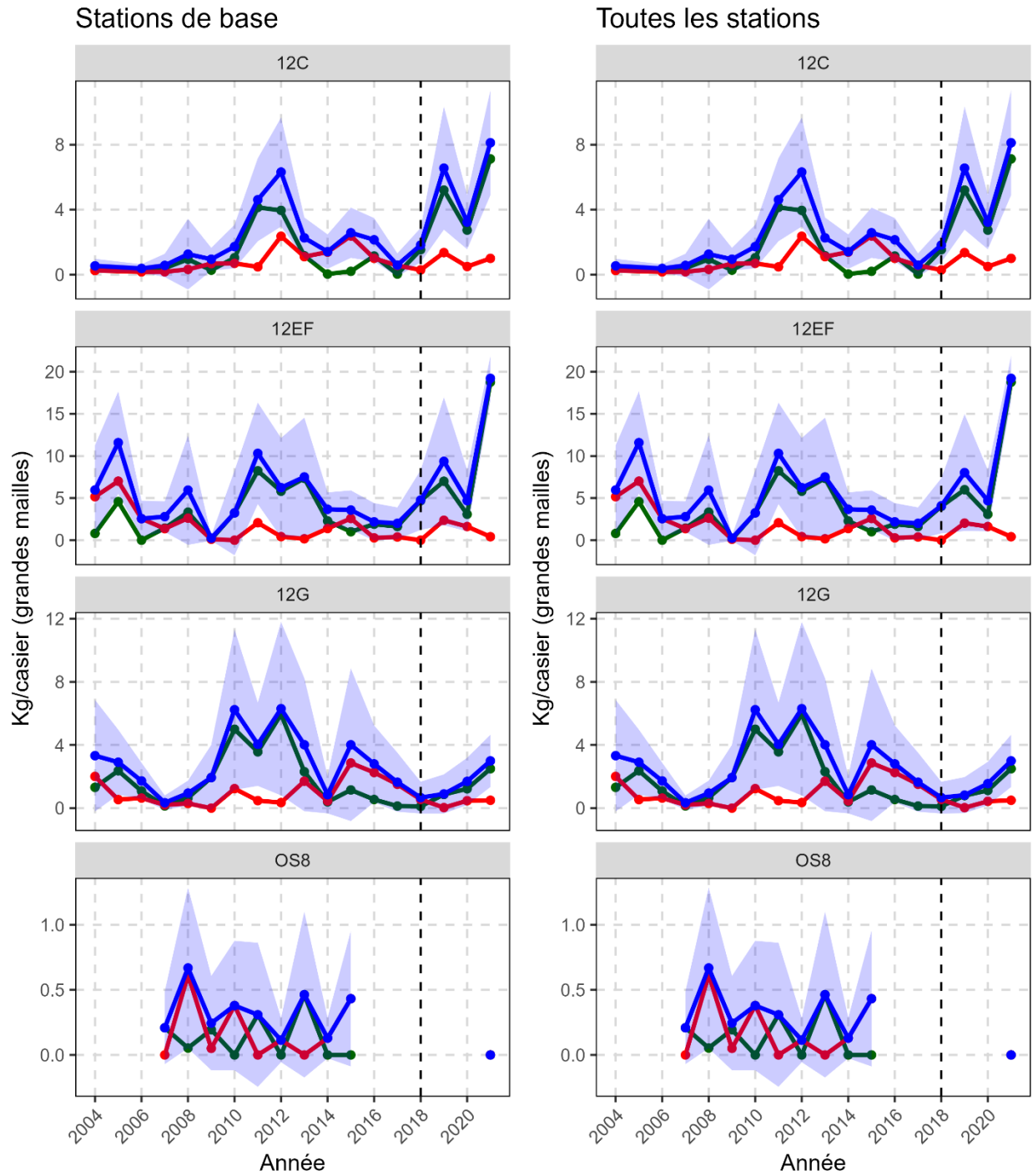


Figure A6.5. Tendances des CPUE (kg/casier) en fonction de l'état de la carapace (recrues = vert; crabes résiduels = rouge; tous = bleu) pour les crabes de taille réglementaire capturés dans des casiers à grandes mailles dans les stations de base (à gauche) et dans toutes les stations (à droite) dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans les ZGC de la division d'évaluation 4R3Pn.

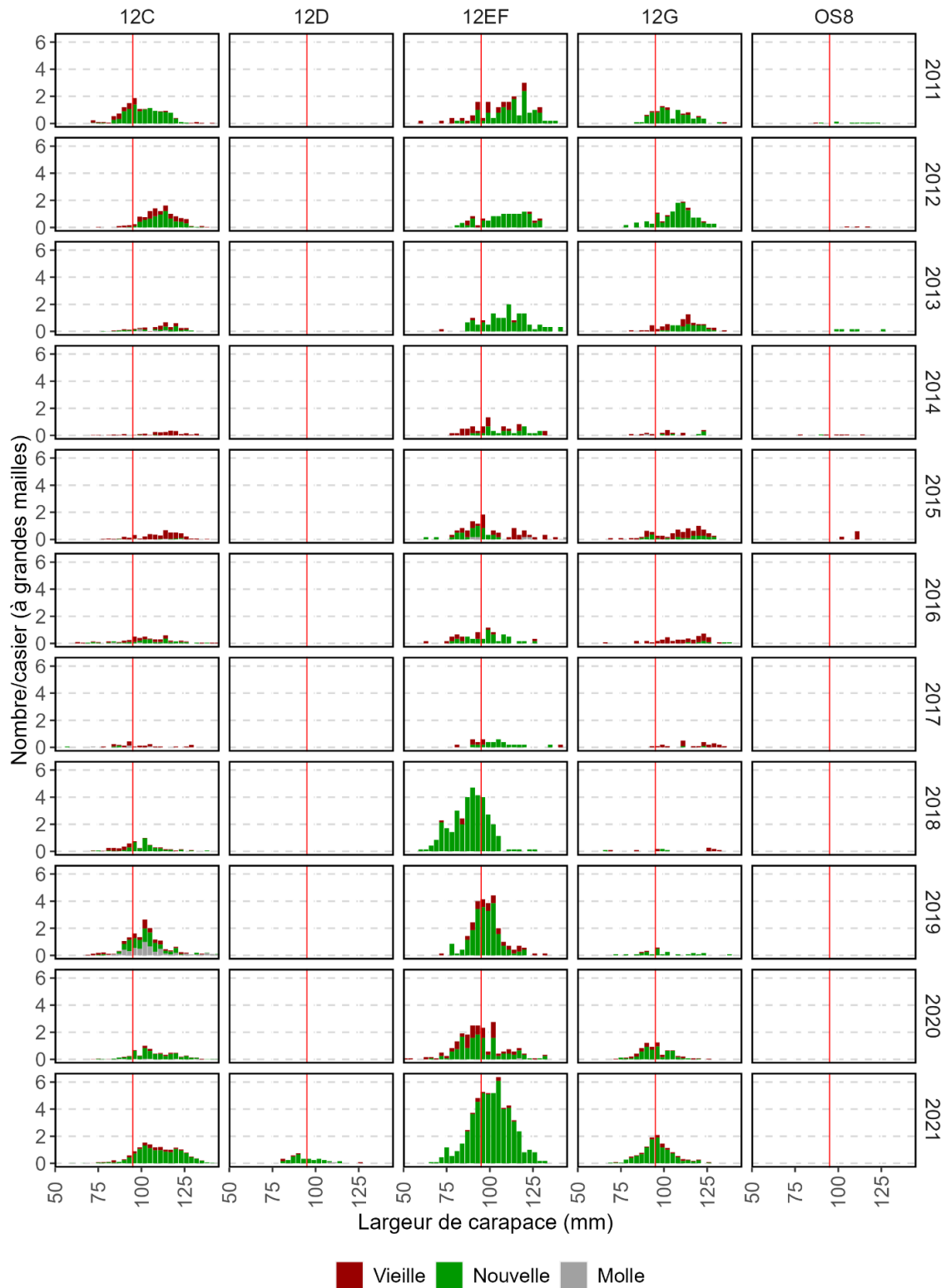


Figure A6.6. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de la largeur de la carapace des mâles en fonction de l'état de la carapace dans les casiers à grandes mailles dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison dans les ZGC de la division d'évaluation 4R3Pn (2011–21). La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.

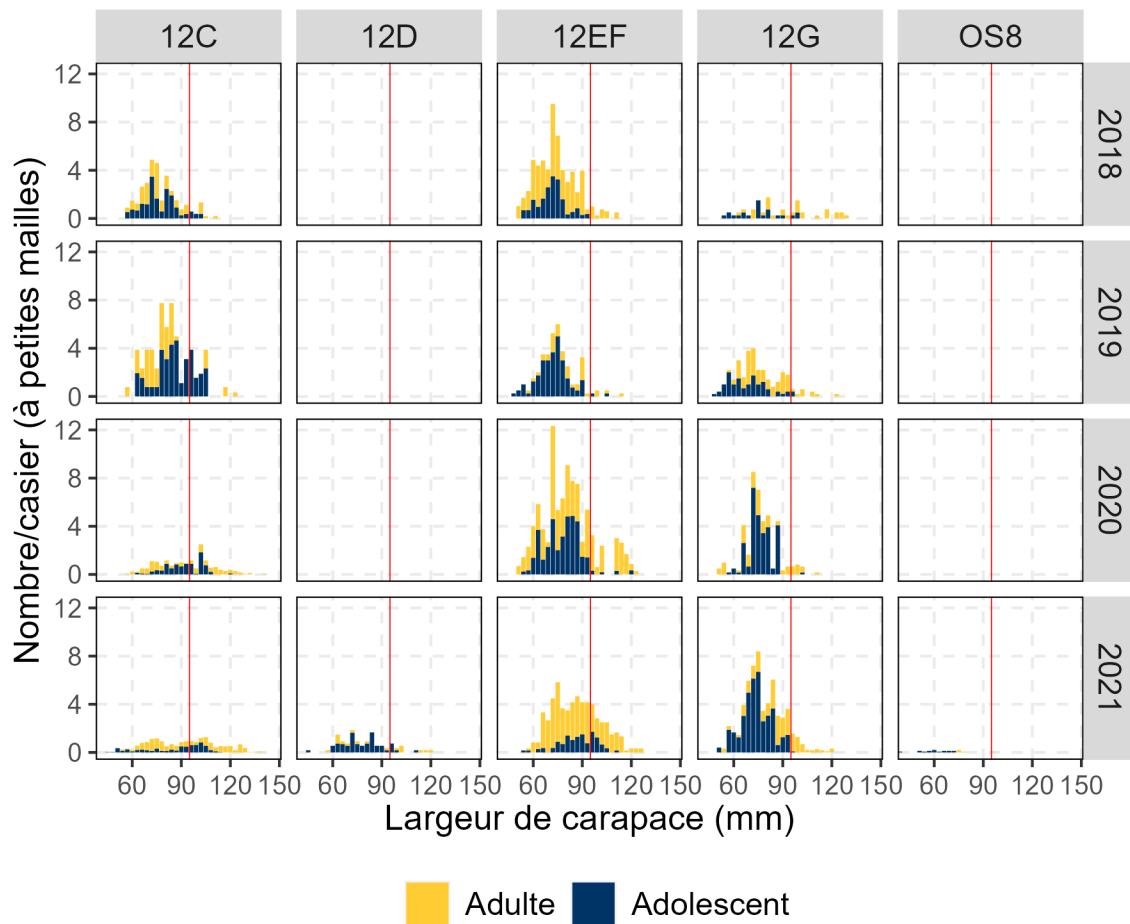


Figure A6.7. CPUE (nbre/casier) fondées sur les répartitions de largeur de carapace chez les mâles, par maturité, selon les relevés collaboratifs d'après-saison au casier à petites mailles (2018–21) dans les ZGC de la division d'évaluation 4R3Pn. La ligne verticale rouge indique la taille réglementaire minimale.