



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)

Document de recherche 2026/015

Région du Québec

État des stocks de crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent (zones 13 à 17, 12A, 12B, 12C et 16A) en 2024

Sarah Loboda, Gauthier Cervello et Isabelle Lévesque

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

Avant-propos

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

Publié par :

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

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



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

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

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-97899-4 N° cat. Fs70-5/2026-015F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Loboda, S., Cervello, G. et Lévesque, I. 2026. État des stocks de crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent (zones 13 à 17, 12A, 12B, 12C et 16A) en 2024. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2026/015. v + 138 p.

Also available in English :

Loboda, S., Cervello, G., and Lévesque, I. 2026. Status of Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) Stocks in the Estuary and Northern Gulf of St. Lawrence (Areas 13–17, 12A, 12B, 12C and 16A) in 2024. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2026/015. v + 138 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	V
INTRODUCTION	1
BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE.....	1
GESTION DE LA RESSOURCE	3
MÉTHODOLOGIE.....	3
SOURCE DES DONNÉES ET ÉCHANTILLONNAGE.....	3
Pêche commerciale.....	3
Relevés indépendants de la pêche	4
Température de l'eau	6
MESURES BIOLOGIQUES.....	7
Sexe (M / F)	7
Taille (en mm)	7
Maturité morphométrique et sexuelle	7
Condition de carapace (valeurs de 1 à 5)	7
Poids du contenu des spermathèques	8
ANALYSES DES DONNÉES	8
Débarquements, prises par unité d'effort et effort de pêche	8
Abondance et densités dans les relevés au chalut	10
Relevés post-saison.....	11
Indicateurs d'état du stock	12
Indices d'habitat thermique	12
RÉSULTATS.....	13
PÊCHE COMMERCIALE	13
Débarquements.....	13
Distribution spatiale de l'effort de pêche	16
PUE commerciales.....	18
Conditions de carapace en mer et à quai	21
Taille moyenne en mer et à quai	24
RELEVÉS INDÉPENDANTS DE LA PÊCHE.....	25
Relevés au chalut du MPO	25
Relevés post-saisons	39
Indicateur de succès reproducteur	73
ÉTAT DES STOCKS : INDICATEUR COMBINÉ	74
INDICES DE L'HABITAT THERMIQUE FAVORABLE.....	77
DISCUSSION.....	82
REMERCIEMENTS	84
RÉFÉRENCES CITÉES	84
ANNEXE 1. PROTOCOLES DES RELEVÉS POST-SAISONS AU CASIER DU CRABE DES NEIGES	88
ANNEXE 2. CARTE ET PUE DES SECTEURS DE LA ZONE 16.....	101
ANNEXE 3. DONNÉES D'ÉCHANTILLONNAGE EN MER ET À QUAI	102

ANNEXE 4. DÉBARQUEMENTS ET NOMBRE DE PERMIS	117
ANNEXE 5. RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES DES RELEVÉS AU CHALUT DU MPO	120
ANNEXE 6. RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES DES RELEVÉS POST-SAISONS	127

RÉSUMÉ

L'état des neuf stocks de crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent est décrit en s'appuyant sur un ensemble d'indicateurs issus de la pêche commerciale (journaux de bord, observations en mer et vérifications à quai) ainsi que sur des données indépendantes de l'activité de pêche, notamment les relevés au chalut du MPO et les relevés scientifiques post-saisons au casier. L'analyse intègre également l'évolution temporelle des indices caractérisant l'habitat thermique propice au crabe des neiges.

En 2024, les débarquements totaux ont atteint 6 294 tonnes, marquant une reprise après la période de faible recrutement et de diminution de la biomasse observée dans toutes les zones entre 2019 et 2020. Cette période critique coïncide avec l'interruption de deux relevés au chalut et une réduction significative de la couverture des observations en mer en raison du contexte pandémique, accentuant l'incertitude sur l'évaluation des stocks.

Les relevés indépendants de la pêche ont documenté une abondance exceptionnelle de femelles reproductrices œuvées entre 2018 et 2022 dans la partie est du nord du golfe du Saint-Laurent (secteur de Havre-Saint-Pierre à Blanc-Sablon), phénomène observé deux années plus tard dans la partie ouest (à l'ouest de Havre-Saint-Pierre, incluant l'estuaire). Les premières manifestations de ces cohortes ont été détectées lors des derniers relevés dans la région de Sept-Îles (crabes plus petits que 10 mm), mais n'ont pas été détectées sur la Basse-Côte-Nord en 2024.

Au cours des dernières années, une proportion importante de mâles a atteint leur taille finale avant d'atteindre la taille légale, limitant ainsi les possibilités de capture dans l'estuaire et une partie du secteur nord du golfe. En 2024, cette situation montre des signes d'amélioration sur la Basse-Côte-Nord, contrairement à l'estuaire où elle persiste. Les fortes concentrations d'adolescents de 62 à 78 mm observées en 2024 sur la Basse-Côte-Nord suggèrent un recrutement potentiel pour la pêche dans les années à venir, tandis que les perspectives de recrutement à court terme demeurent incertaines dans l'estuaire.

INTRODUCTION

Depuis le début des années 2000, le Canada enregistre la majeure partie des débarquements mondiaux de crabe des neiges (Hvingel *et al.* 2021). Au Canada, le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*, Fabricius 1788) est présent de la pointe sud de la Nouvelle-Écosse jusqu'à la mi-hauteur du Labrador ainsi que dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Ce document de recherche décrit l'état des stocks de crabe des neiges dans les 9 zones de gestion de l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent (nGSL), à l'aide de différents indicateurs dérivés de la pêche commerciale, des relevés au chalut de Pêches et Océans Canada (MPO) et des relevés post-saisons au casier (Figure 1). L'information présente dans ce document a été discutée lors de la revue par les pairs en février 2025 pour établir l'état des stocks et fournir un avis scientifique (MPO 2025). Le dernier document de recherche sur l'état des stocks du crabe des neiges de l'estuaire et du nGSL remonte à 2016 (Lambert et Dallaire 2016). Le présent document expose principalement les grandes tendances et changements survenus dans les stocks dans les dix dernières années.

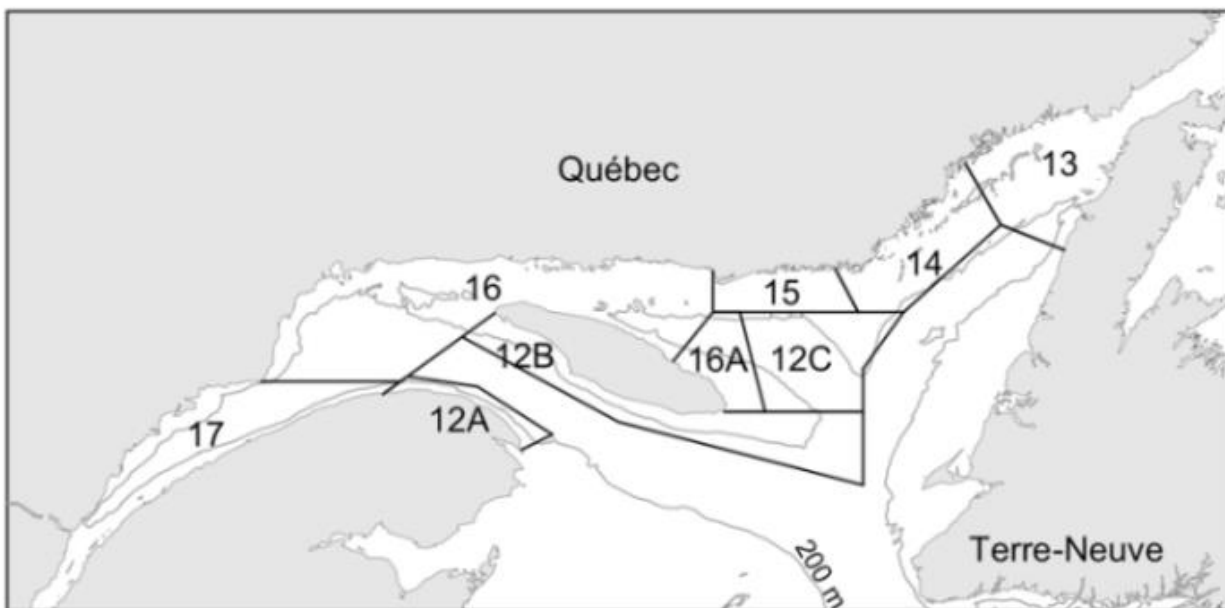


Figure 1. Zones de gestion du crabe des neiges dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent.

BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE

Le crabe des neiges est une espèce de crustacé subarctique sténotherme de la famille des Oregoniidae dont font aussi partie les deux espèces de *Hyas* présentes dans le Saint-Laurent. Comme tous les arthropodes, la croissance du crabe des neiges se fait par mues successives, généralement deux fois par année lors des deux premières années de vie benthique et ensuite une fois par année, entre avril et juin (Conan et Comeau 1986; Sainte-Marie *et al.* 1995). Chez le crabe des neiges, la croissance cesse après la mue dite 'terminale' durant laquelle l'individu atteint sa pleine maturité et sa taille finale. Au moment de la mue terminale, les mâles atteignent des tailles comprises entre 40 mm et 165 mm de largeur de carapace (LC), tandis que les femelles, plus petites, atteignent des tailles entre 30 mm et 95 mm (Watson 1970; Conan et Comeau 1986). Ce dimorphisme sexuel est causé par un nombre de stades différents entre les mâles et les femelles. Alors qu'il faut entre 9 et 12 ans à un crabe mâle pour atteindre sa taille adulte au stade XII à XIII (Sainte-Marie *et al.* 1995), les femelles deviennent matures plus tôt,

soit après 5,5-6,5 ans aux stades IX à X, mais majoritairement au stade X, et se reproduisent pour la première fois juste après la mue terminale (Alunno-Bruscia et Sainte-Marie 1998; Comeau *et al.* 1998; Sainte-Marie *et al.* 1999). Les patrons de croissance peuvent varier en fonction de la température et de la densité, avec par exemple, des sauts de mue plus fréquents dans des eaux très froides (Sainte-Marie *et al.* 2021; Mullowney et Baker 2021; Mullowney *et al.* 2023). Il faut environ 5 à 6 mois pour que la carapace d'un crabe récemment mué durcisse et que le contenu en chair augmente (Sainte-Marie 1997). Les mâles adultes à carapace molle appelés 'crabes blancs' ne peuvent participer à la reproduction durant l'année qui suit leur mue terminale (Conan et Comeau 1986). L'espérance de vie des mâles après la mue terminale est de 7 ans au maximum, mais l'apparence et l'intégrité de la carapace diminuent après la mue terminale (Fonseca *et al.* 2008). Les mâles ayant une grande valeur commerciale, grâce à la propreté de leur carapace et à l'intégrité physique de leur corps (avec peu ou pas de pattes manquantes), peuvent être capturés pendant environ 3 ans après leur mue terminale (Sainte-Marie et Dufour 1994). Le crabe a une durée de vie maximale d'environ 13 ans pour les femelles et 19 ans pour les mâles (Comeau *et al.* 1998).

Chaque femelle mature peut s'accoupler avec plusieurs mâles et le sperme excédentaire est stocké dans des organes nommés spermathèques pour une fécondation ultérieure (Sainte-Marie *et al.* 1999). L'accouplement a lieu en hiver après la mue terminale de la femelle. Les mâles peuvent 'garder' les femelles durant la mue pour s'assurer d'une copulation. Les œufs sont portés par la femelle sous l'abdomen pendant un ou deux ans selon la température (Sainte-Marie et Gilbert 1998) jusqu'à l'éclosion des œufs qui a lieu entre les mois d'avril et juin.

Selon Sainte-Marie (1993), les femelles ne se reproduiraient que deux ou trois fois au cours de leur vie et produiraient en moyenne un total de 82 000 œufs. Les larves pélagiques Zoé I et Zoé II, correspondant aux deux premiers stades de vie après l'éclosion, se nourrissent de plancton et vivent dans la couche d'eau supérieure mixte relativement chaude de la colonne d'eau (entre 2 et 8 °C l'été; Ouellet et Sainte-Marie 2018). Une fois le dernier stade pélagique atteint, appelé mégaloïde, les larves dérivent et descendent dans la colonne d'eau, puis effectuent leur mue de métamorphose en petit crabe avant de s'installer sur le fond. La dérive larvaire estivale dure de 2 à 4 mois au total dans le nGSL (Ouellet et Sainte-Marie 2018). La survie des stades larvaires (pélagiques) et immatures (benthiques) demeure inconnue, mais il est attendu que la mortalité naturelle par prédation diminue avec l'âge (Otto 1998).

Le crabe des neiges vit sur les fonds sablonneux ou vaseux à des températures variant entre -1 et 4,5 °C (Dionne *et al.* 2003; Ouellet et Sainte-Marie 2018). Dans le golfe du Saint-Laurent, les grands mâles (≥ 95 mm de LC) vivent à des profondeurs d'environ 50 à 200 m, sauf durant la période de mue ou de reproduction hivernale, où ils migrent vers la côte (Sainte-Marie et Hazel 1992). Les femelles nouvellement matures, les primipares, migrent vers la couche intermédiaire froide à des profondeurs entre 40 et 110 m (Sainte-Marie *et al.* 2005). Les femelles multipares, ayant déjà produit au moins une portée d'œufs, se concentrent à des profondeurs plus grandes (> 80 m) comme les grands mâles adultes (Sainte-Marie et Hazel 1992). Durant leur phase benthique, les crabes des neiges mâles peuvent se déplacer sur une distance moyenne d'environ 20 km par année, avec un maximum de 160 km d'après des expériences de marquage en Gaspésie (Dufour et Bernier 1994) et dans le sud du golfe du Saint-Laurent (Biron *et al.* 2008). Les mouvements des stades immatures et des femelles sont inconnus.

Le crabe des neiges présent dans les eaux canadiennes de l'Atlantique constitue une seule unité biologique d'un point de vue génétique (Puebla *et al.* 2008). Malgré cela, l'environnement physique (ex : température, topographie, substrat,...) occasionne des différences à plus petite échelle, entre les populations des différentes zones de gestion (Lambert et Dallaire 2016). Par

exemple, l'eau froide de la fosse de Mécatina dans la zone 13 semble expliquer la taille moyenne plus petite des crabes dans ce secteur du golfe.

GESTION DE LA RESSOURCE

La pêche au crabe des neiges dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent a débuté à la fin des années 1960 et a connu un essor marqué de 1979 à 1985. La gestion par total autorisé des captures (TAC) a été introduite graduellement entre 1985 et 1995. Dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent, le crabe des neiges est géré selon 9 zones de pêche (13 à 17, 16A, 12A, 12B et 12C).

Les débarquements annuels dans chaque zone de pêche ont varié en fonction des TAC, lesquels sont ajustés en fonction des vagues et des creux de recrutement qui influencent la quantité de crabes disponibles à la pêche.

La pêche ne vise que les mâles de taille légale, soit ceux ayant une LC égale ou supérieure à 95 mm. Cette mesure de gestion vise surtout à conserver le potentiel reproducteur en protégeant les femelles ainsi qu'une partie des mâles reproducteurs, c'est-à-dire tous les mâles ayant effectué leur mue terminale avant d'atteindre 95 mm de LC. De plus, il est obligatoire de conserver tous les crabes de taille légale pêchés à l'exception des crabes blancs (crabes ayant récemment mué) et des crabes adolescents (crabes à petites pinces) afin de leur permettre d'augmenter leur rendement en chair et de participer à la reproduction. Depuis 1985, un protocole de fermeture par secteurs ou par zone de gestion est en place si un dépassement du seuil de crabe blanc dans les captures est observé. Cette mesure vise à minimiser la mortalité liée à la manipulation de ces crabes plus fragiles. Même si une pêche automnale existait dans certaines zones de gestion dans les années 1990, la pêche au crabe des neiges se déroule actuellement le plus tôt possible au printemps, pour une durée de 10 à 14 semaines selon les zones. La pêche au crabe des neiges est une pêche aux casiers appâtés qui sont immergés un maximum de 3 jours. Au Québec, deux types de casiers dominent la pêche au crabe : les casiers japonais (coniques avec une base de 120 cm) et les casiers coniques (avec une base de plus de 180 cm).

MÉTHODOLOGIE

SOURCE DES DONNÉES ET ÉCHANTILLONNAGE

Pêche commerciale

Les données de la pêche commerciale proviennent de trois sources distinctes, soit les données ZIFF (*Zonal Interchange File Format* en anglais), le programme d'échantillonnage à quai du MPO et le Programme des observateurs en mer.

Les données ZIFF proviennent des journaux de bord des pêcheurs et des récépissés d'achat des entreprises de transformation. Les journaux de bord détaillent chaque voyage de pêche avec, notamment, le numéro de bateau, le début et la fin de chaque voyage, le type et le nombre de casiers utilisés, la localisation (le quadrilatère de pêche et depuis 2015, la latitude et la longitude de début et de fin des activités de pêche) et le poids des prises.

Dans le cadre de l'échantillonnage à quai, un sous-échantillonnage des prises débarquées est effectué par des employés du MPO dans chacune des zones de gestion. Le protocole détaillé relatif aux mesures prises pour le crabe des neiges, mis à jour annuellement, est disponible en ligne à l'adresse suivante : [Protocoles d'échantillonnage commercial](#). Le plan d'échantillonnage

(c'est-à-dire l'horaire saisonnier et le nombre d'échantillons par secteur) est révisé annuellement, mais varie peu d'une année à l'autre.

Le programme des observateurs en mer a pour objectif d'assurer en temps opportun la vérification des activités de pêche en mer par un tiers indépendant. Il consiste à placer des observateurs certifiés du secteur privé à bord des bateaux de pêche afin de surveiller les activités halieutiques, de recueillir des données scientifiques et de contrôler la conformité de l'industrie aux règlements sur les pêches et aux conditions relatives aux permis. La couverture en mer varie selon les zones de pêche du crabe des neiges (Tableau 1).

Tableau 1. Pourcentages de couverture par des observateurs en mer de voyages de pêche visés lors de la pêche commerciale au crabe des neiges dans les 9 zones de gestion de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent.

Zones	Pourcentage de couverture
12A, 12C, 15, 16, 16A et 17	10 %
14	5 %
13	5 % pêcheurs du Québec et 2,5 % pêcheurs de Terre-Neuve-et-Labrador

Dans le présent document, seules les données scientifiques récoltées par les observateurs sont présentées.

Relevés indépendants de la pêche

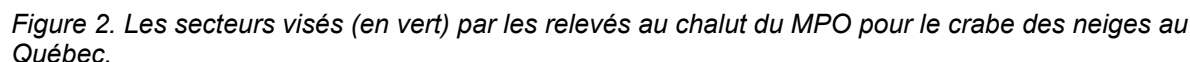
Relevés au chalut du MPO

Le MPO réalise chaque année deux relevés au chalut : un relevé estival, effectué en alternance entre la Basse-Côte-Nord et l'estuaire du Saint-Laurent, et un relevé printanier dans la baie Sainte-Marguerite, située au sud-ouest de Sept-Îles (Figure 2).

Un chalut à perche de 2,8 mètres de largeur par environ 0,76 mètre de hauteur est utilisé pour effectuer l'échantillonnage. Le cul du chalut est doublé avec un filet de mailles étirées de 16-17 mm. Trois chaînes lourdes reliant les patins du chalut traînent sur le fond afin de déloger les individus partiellement enfouis. Lorsque le chalut est utilisé dans la partie nord-est du golfe, une rangée de rouleaux de caoutchouc d'environ un pied de diamètre peut être ajoutée et deux des chaînes sont remplacées par des boudins de caoutchouc afin d'éviter l'accrochage du chalut lors des passages sur des fonds accidentés et partiellement rocheux. La durée des traits de chalut est généralement de 10 minutes, à une vitesse approximative de 2 nœuds (la distance chalutée est d'environ 600 mètres). Les navires utilisés pour ces relevés ont été le NGCC *Calanus* II jusqu'en 2012 et le NGCC *Leim* depuis 2013. Une mission comparative entre les deux navires a eu lieu en 2013, mais aucun facteur de conversion n'a été nécessaire dans le cas d'engin de pêche à cadre rigide comme le chalut à perche.

Sur la Basse-Côte-Nord, le relevé est basé sur un plan d'échantillonnage systématique couvrant le secteur entre La Tabatière et Blanc-Sablon. Quarante-sept stations fixes, dites traditionnelles, sont échantillonnées dans les zones 13 et 14, auxquelles s'ajoutent jusqu'à 60 stations exploratoires, majoritairement situées entre Baie-Johan-Beetz et Kegaska (zones 15, 16 et 13). Ces stations ont été sélectionnées à la suite d'essais jugés réussis (sans bris majeur des filets). La profondeur varie de 96 à 228 mètres.

Le relevé de la baie Sainte-Marguerite échantillonne annuellement des stations choisies selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié. Un maximum de 6 traits de chalut par strate de profondeur (4-20 m, 20-50 m, 50-80 m, 80-110 m, 110-140 m et 140-200 m) est réalisé. La durée des traits varie entre 5 et 10 minutes selon la surface du fond marin et la quantité anticipée de prises accessoires. La vitesse de chalutage est d'environ 2 nœuds. Ce relevé a généralement lieu à la fin du mois d'avril ou au début du mois de mai, alors que la pêche commerciale dans la zone 16 a déjà débuté depuis quelques semaines. En 2020 et 2022, les relevés ont eu lieu en juillet, après la saison de pêche, à cause de la non disponibilité du navire de recherche au printemps ces années-là.



Les relevés post-saison sont des suivis annuels au casier selon un protocole par transect à stations fixes réalisés et financés par l'Industrie après la saison de pêche (Figure 3). Un relevé post-saison est effectué dans chaque zone de gestion, à l'exception de la zone 13, où deux relevés distincts sont réalisés de manière indépendante au nord (13Q) et au sud de la zone (13TN).



Figure 3. Positions géographiques des casiers pour les relevés post-saison au crabe des neiges dans l'ensemble des 9 zones de gestion de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent. Une carte des positions de casiers pour chacun des relevés post-saison est également disponible en Annexe 1.

Le temps d'immersion des casiers appâtés est d'environ 24 heures. Tous les crabes capturés sont mesurés et catégorisés, sauf lorsque les prises sont trop importantes (voir la section sous-échantillonnage du protocole en Annexe 1), afin de permettre une meilleure survie des crabes remis à l'eau. Les protocoles détaillés des dix relevés post-saison sont présentés à l'Annexe 1. Un résumé des caractéristiques des relevés est fourni dans le Tableau 2.

Tableau 2. Caractéristiques des dix relevés post-saison pour le crabe des neiges réalisés par l'Industrie dans les 9 zones de gestion de l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent. Les dates de début et de fin des relevés sont les dates médianes des relevés passés. Le nombre de jours est une durée médiane calculée à partir des données historiques.

Zone	Nb de transects	Nb de casiers	Nb de jours	Date de début	Date de fin	Année du premier relevé
17	23	299	35	21-juil	13-août	1996
16	25	175	15	08-sept	19-sept	1994
15	10	60	20	24-août	02-sept	1998
14	12	84	20	10-sept	20-sept	1996
13Q	10	70	30	16-sept	26-sept	1999
13TN	12	138	15	18-sept	20-sept	1999
16A	14	59	20	30-août	09-sept	2002
12C	19	54	20	24-août	01-sept	2000
12B	16	160	20	27-août	03-sept	2001
12A	10	130	20	02-sept	14-sept	2000

Température de l'eau

L'indice d'habitat thermique du crabe des neiges pour les stades adulte et juvénile (< 12 mm) est calculé à partir des données de température de l'eau recueillies dans le cadre du Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA). Les températures sont interpolées à partir des échantillonnages qui ont lieu aux mois d'août et septembre, pour la période allant de

1990 à 2024 (Galbraith *et al.* 2024). Ces données sont utilisées pour comprendre la variabilité océanique saisonnière et interannuelle, et pour déterminer la proportion de l'habitat se trouvant dans les plages de température préférentielles connues pour le crabe des neiges adulte (de -1 à 3 °C) et juvénile (de 0 à 2 °C) (Dionne *et al.* 2003, Sainte-Marie *et al.* 2005, Ouellet et Sainte-Marie 2018).

MESURES BIOLOGIQUES

Sexe (M / F)

Le sexe des individus est déterminé par la forme et la taille relative de l'abdomen : les mâles ont un abdomen étroit et rectangulaire, alors que l'abdomen des femelles est plus large et ovale. Comme le sexe est difficile à déterminer chez les très petits individus (plus petits que 8,13 mm), ces crabes se voient assigner un sexe de manière à obtenir un sexe ratio de 1:1 pour les figures de distribution de tailles et de densité.

Taille (en mm)

Chez le crabe des neiges, la LC est mesurée au mm près à l'aide d'un vernier. Chez les mâles, la hauteur de la pince au dixième de mm est également mesurée (voir la section maturité morphométrique ci-dessous).

Maturité morphométrique et sexuelle

Mâle (Adulte / Adolescent)

Après la mue terminale, les mâles possèdent des pinces gonflées plus volumineuses. Ces crabes, qui ne peuvent plus grandir, sont des 'adultes' alors que ceux qui n'ont pas encore effectué leur mue terminale sont des 'adolescents'. La maturité morphométrique des mâles est donc déterminée par la relation entre la LC et la hauteur de la pince (HP) selon l'équation suivante : $Y = 2,6077 - (1,2209 \cdot \ln LC) + \ln HP$ (Sainte-Marie et Hazel 1992)

Où le crabe est classé comme un 'adolescent' si $Y \leq 0$ et un 'adulte' si $Y > 0$.

Femelle (Immature / Primipare / Multipare)

La maturité sexuelle des femelles est atteinte à la mue terminale. Chez les femelles immatures, l'abdomen ne couvre pas la totalité de la zone des pattes. Alors que les femelles primipares ont une carapace lisse et propre, sans traces d'usure ou d'étreinte, les femelles multipares ont une carapace usée avec des marques d'étreintes. Certaines informations concernant la couleur des œufs (indicateur du stade de développement) et le volume de la couvée sont également suivis, mais aucun résultat concernant ces facteurs n'est présenté durant l'évaluation des stocks pour le moment (voir le protocole des relevés post-saisons pour une description des caractéristiques des œufs en Annexe 1).

Condition de carapace (valeurs de 1 à 5)

La condition de carapace des mâles est estimée selon différents critères pour décrire le vieillissement et l'apparence de la carapace suivant une mue. Les conditions de carapace sont prises sur les mâles de plus de 40 mm LC. Pour les analyses, les crabes de conditions 1 et 2 sont regroupés et constituent les recrues s'ils sont de taille légale. Les crabes de conditions 3, 4 et 5 sont regroupés et représentent les 'laissés par la pêche' ou l'abondance résiduelle.

Un tableau récapitulatif des caractéristiques visuelles pour identifier les conditions de carapace est aussi disponible en Annexe 1.

La dureté de la carapace est prise sur la pince droite à l'aide d'un duromètre calibré chez les crabes mâles de condition de carapace 2 dans le cadre du programme des observateurs en mer seulement. Cette mesure a pour but d'identifier les crabes plus vulnérables à la manipulation. Les crabes de conditions 1 et 2 avec une dureté inférieure à 68 sont considérés comme 'blancs' pour le suivi du pourcentage de crabes blancs durant la saison de pêche. Comme cette mesure biologique est utilisée à des fins de gestion, mais qu'elle n'est pas utilisée pour établir l'état des populations, aucun résultat de dureté de carapace n'est présenté dans le présent document.

Poids du contenu des spermathèques

Lors de certains relevés indépendants de la pêche (les trois relevés au chalut ainsi que les relevés post-saison des zones 17, 15, 14 et 13), une quarantaine de femelles primipares sont disséquées chaque année afin de récolter la spermathèque droite. Celle-ci est conservée dans du formol à 4 %. En laboratoire, le contenu de la spermathèque est isolé en retirant les tissus maternels environnants et la fine peau autour. Le poids du contenu de la spermathèque est déterminé avec une précision de dix millièmes de gramme.

ANALYSES DES DONNÉES

Débarquements, prises par unité d'effort et effort de pêche

Les prises par unité d'effort (PUE) commerciales, l'effort de pêche et les débarquements issus des fichiers ZIFF sont présentés selon leur répartition spatiale dans les neuf zones de pêche, ainsi que selon leur évolution annuelle dans chacune de ces zones. La distribution de l'effort de pêche est représentée spatialement, à partir du nombre de casiers levés par position de pêche pour chaque voyage de pêche commerciale indiqué dans les ZIFF. Étant donné qu'un pêcheur peut utiliser en général 150 casiers japonais ou 75 casiers coniques par permis, une correction de l'effort a été appliquée afin de comparer spatialement l'effort sans donner deux fois plus de poids aux casiers japonais.

La prise par unité d'effort brute (PUE en kg/casier) est calculée à partir du poids des prises commerciales et du nombre de casiers utilisé, et ce, pour chaque voyage de pêche. Cependant les valeurs de PUE brutes varient en fonction de différents facteurs comme le temps d'immersion ou le type de casier utilisé. Pour comparer les PUE moyennes annuelles, une standardisation est nécessaire afin de tenir compte des effets de certains facteurs sur la capturabilité et isoler les variations uniquement dues à l'année. Ainsi, dans un contexte idéal, les variations interannuelles de PUE standardisées seraient proportionnelles aux variations de la biomasse.

En 2003, une première standardisation des PUE dans les cinq plus grosses zones de pêche de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent (zones 13 à 17), a été proposée selon un modèle multiplicatif (Gavaris 1980; Bourdages et Dufour 2003). En 2006, l'effet aléatoire du numéro de bateau, l'effet fixe du quadrilatère de pêche, ainsi que les effets des interactions entre le mois, le type de casier et la durée d'immersion ont été ajoutés (MPO 2007). Le modèle de standardisation des PUE d'un voyage de pêche i pour un numéro de bateau j , appliqué dans chacune des zones de gestion (13 à 17, 12C et 16A) a la forme suivante (1):

$$\ln PUE_i = \mu + b_1 A + b_2 E + b_3 M + b_4 Q + B + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

$$B_j \sim N(0 \ \sigma_B^2)$$

$$\varepsilon_{ij} \sim N(0 \ \sigma^2)$$

où,

PUE : PUE brute (kg/casier) pour chaque voyage de pêche;
 μ : ordonnée à l'origine;
 A : année;
 E : engin de pêche (68 = casiers coniques ou 66 = casiers japonais);
 M : mois de l'année;
 Q : quadrilatère de pêche, correspond à un carré de 10 milles marins de côté défini par une grille géographique;
 B_j : effet aléatoire du numéro du bateau de pêche; celle-ci capte la variabilité propre à chaque bateau
 ε_{ij} : erreur suivant une distribution normale et une moyenne de zéro.

La standardisation des PUE pour les zones 13 à 17, 12C et 16A est basée sur la procédure MIXED et l'option LSMEAN du logiciel SAS (détails des codes disponibles dans l'Annexe 2 de Lambert et Dallaire 2016). Le programme de standardisation des PUE est adapté et appliqué à chaque zone de pêche séparément. Avant la standardisation, certaines données de PUE sont éliminées du calcul de moyenne afin de ne conserver que les cas les plus représentatifs (les détails de sélection des données sont disponibles dans Lambert et Dallaire 2016).

Pour les zones 12A et 12B, une révision de la standardisation des PUE commerciales a été effectuée et approuvée lors de revues par les pairs en 2023 et 2024. Les standardisations des PUE de ces zones sont basées sur des modèles statistiques dynamiques de type 'état-espace' (*State space model* en anglais, SSM par la suite), couplés à une approche inférentielle de modèles multiples, c'est-à-dire que plusieurs modèles ont été créés en ajoutant différentes variables et facteurs influençant la capturabilité. Ces modèles ont été par la suite comparés afin de sélectionner celui qui explique la plus grande variabilité tout en étant le plus parcimonieux. Pour le modèle SSM, la PUE moyenne annuelle au temps t (PUE_t) dépend de la moyenne de l'année précédente (processus écologique), tandis que la variabilité et l'imprécision de chaque observation (PUE brute) sont prises en compte dans le processus d'observation :

$$\begin{aligned} \ln(PUE_{t+1}) &= \ln(PUE_t) + \lambda_t + \varepsilon_{proc} \\ y_i &\sim dlnorm(\bar{y}_i, \tau_{obs_i}) \\ \tau_{obs_i} &= \tau_{obs_t} * weight_{casiers_i} \\ \bar{y}_i &= PUE_t + b_1 Immersion_i + b_2 SemaineF_i + b_3 1erjour_i \end{aligned} \quad (2)$$

où,

λ_t : taux d'accroissement intrinsèque annuel de la population sur l'échelle logarithmique;

PUE_t : prise par unité d'effort moyenne de l'année t ;

ε_{proc} : erreur associée au processus écologique selon une distribution normale de moyenne 0 et de variance σ^2_{ε} ;

y_i : valeur brute de PUE pour un voyage de pêche;

τ_{obs_t} : précision (inverse de la variance, pour transparence avec le langage *nimble*; de Valpine *et al.* 2021a, 2021b) associée au processus d'observation pour l'année t ;

$\bar{y}_i$: valeur attendue de PUE brute considérant l'année t , le temps d'immersion ($Immersion_i$), la semaine de pêche ($SemaineF_i$) et le premier jour de pêche ($1erjour_i$);

$weight_{casiers,i}$: proportion annuelle de casiers utilisés pour le voyage de pêche i centrée et réduite pour pondérer les valeurs de PUE brutes.

Abondance et densités dans les relevés au chalut

Relevés au chalut de la Basse-Côte-Nord et de l'estuaire

Pour les calculs de densités sur la Basse-Côte-Nord, seules les stations dites 'traditionnelles' ont été utilisées pour permettre une comparaison sur toute la série temporelle. Étant donné le protocole d'échantillonnage standardisé à stations fixes des relevés au chalut de la Basse-Côte-Nord et de l'estuaire, les abondances annuelles sont transformées en densité pour être comparées. La largeur du chalut et la distance parcourue, calculée à partir des positions de début et de fin de trait, sont utilisées pour déterminer la surface balayée par trait de chalut. La densité est estimée selon la formule suivante : nombre de crabes / surface couverte (par km²), pour les catégories suivantes :

- les mâles immatures de moins de 40 mm;
- les mâles adolescents et adultes entre 40 et 62 mm;
- les mâles adolescents et adultes entre 62 et 78 mm;
- les mâles adolescents et adultes entre 78 et 95 mm;
- les mâles adolescents et adultes de taille légale (≥ 95 mm);
- les femelles immatures;
- les femelles multipares;
- les femelles primipares.

La densité moyenne des individus par sexe et maturité est aussi calculée par classe de taille de 0,02 unité log₁₀. Afin de suivre les proportions de mue terminale précoce chez les mâles, les densités de mâles ayant récemment mué (conditions de carapace 1 et 2) provenant des adolescents et des adultes ont été calculées pour chacun des stades entre IX (44 à 57 mm) à XII (87 à 105,5 mm) annuellement. Les tendances temporelles des proportions d'adultes pour chacun des stades sont présentées séparément pour la Basse-Côte-Nord, la rive nord de l'estuaire et la rive sud de l'estuaire.

Relevé de la baie Sainte-Marguerite

Pour le relevé de la baie Sainte-Marguerite, la densité moyenne des individus pour les strates de profondeur 4–20, 20–80 et 80–140 mètres est calculée par classe de taille de 0,02 unité log₁₀LC pour les différentes catégories de crabes. Par la suite, les densités sont extrapolées en fonction de la surface de chacune des strates à l'intérieur de la baie. Ainsi, un indice d'abondance par combinaison de classe de taille et de catégorie de crabe est obtenu pour l'ensemble de la baie Sainte-Marguerite, en faisant la somme des abondances estimées pour chacune des trois strates de profondeur. Les abondances moyennes annuelles (moyenne mobile centrée ± 1 an) sont donc des abondances extrapolées en millions d'individus pour chacune des catégories suivantes :

- les immatures de moins de 6 mm (stades benthiques I et II);
- les mâles adolescents entre 26 et 40 mm;
- les mâles adolescents et adultes entre 40 et 62 mm;
- les mâles adolescents et adultes entre 62 et 78 mm;
- les mâles adolescents et adultes entre 78 et 95 mm;
- les mâles adolescents et adultes de taille légale (≥ 95 mm);

- les femelles primipares.

Comme pour les relevés sur la Basse-Côte-Nord et l'estuaire, le suivi des proportions de mue précoce est effectué en comparant annuellement la proportion de mâles adultes récemment mués (conditions de carapace (CC) 1 et 2) pour chaque stade entre le stade VIII (33 à 44 mm) et VIII (105,5 à 125 mm) selon la formule suivante :

$$\text{Prop.adultes}_i = \Sigma \text{AduCC12}_i / (\Sigma \text{AduCC12}_i + \text{AdoCC12}_i)$$

où,

i : stade de croissance (entre le stade VIII et XIII)

AduCC12 : Densité moyenne (moyenne mobile centrée ± 1 an) des adultes de condition de carapace 1 et 2 du stade i ;

AdoCC12 : Densité moyenne (moyenne mobile centrée ± 1 an) des adolescents de condition de carapace 1 et 2 du stade i .

Les tailles moyennes annuelles des femelles primipares et multipares, des mâles adolescents et adultes de taille légale ainsi que des mâles adultes de taille sous-légale sont présentées.

Relevés post-saison

Densités en nombre par unité d'effort (NUE)

Comme les relevés post-saison sont des relevés au casier, les indicateurs d'abondance sont des nombres par unité d'effort (NUE), pour les catégories de crabes suivantes :

- adultes de taille légale (≥ 95 mm);
- adolescents de taille légale (≥ 95 mm);
- recrues (adultes ≥ 95 mm et CC 1 et 2);
- laissés par la pêche (adultes ≥ 95 mm et CC 3, 4 et 5);
- adultes de taille sous-légale (entre 78 et 95 mm);
- adolescents de taille sous-légale (entre 78 et 95 mm),

Ces valeurs annuelles de NUE sont calculées seulement à partir des données provenant des casiers classiques, c'est-à-dire les casiers avec des mailles de 5 à 5,5 pouces tel que lors de la pêche commerciale (casiers de type C; voir protocole en Annexe 1). Les NUE représentent le ratio entre la somme totale de crabes de chaque catégorie et le nombre de casiers 'réussis'. Si un casier a mal pêché (exemples : bris, casier renversé, etc.), le casier n'est pas considéré pour le calcul des NUE.

Si la mesure de tous les crabes capturés d'un casier n'est pas possible en raison de leur nombre trop élevé, une stratégie de sous-échantillonnage est adoptée (voir le protocole en Annexe 1). Au minimum, les crabes sont sexés et dénombrés. Dans les cas où il y a dénombrement ou mesure partielle, les crabes sont caractérisés selon une extrapolation avec l'ensemble des crabes des casiers qui ont été mesurés. Certains codes de calculs dans le logiciel SAS sont disponibles en annexe dans Lambert et Dallaire (2016). Comme pour les PUE commerciales, les calculs de NUE des zones 12A et 12B ont été révisés et calculés à l'aide d'un SSM.

Largeur de carapace moyenne

Les séries temporelles de tailles moyennes annuelles des crabes mâles de taille légale ainsi que des femelles matures (primipares + multipares) sont présentées pour chaque zone en se basant sur les crabes capturés et mesurés dans les casiers commerciaux pour les mâles et dans les casiers expérimentaux pour les femelles.

Indicateurs d'état du stock

Depuis 2013, un indicateur combiné est utilisé afin de mieux estimer la tendance de la biomasse commerciale à court terme et favoriser une plus grande cohérence dans les recommandations interannuelles d'un stock donné. Cet indicateur d'état du stock est déterminé à partir des deux indices de biomasse et d'abondance, soit la PUE standardisée de la pêche commerciale et le NUE des mâles adultes de 95 mm et plus lors du relevé post-saison. Le calcul de l'indicateur combiné consiste à standardiser chacun des deux indices en fonction de leur moyenne et écart-type respectifs sur la période de référence 2000-2012 et à en faire la moyenne pour l'année en cours. L'indicateur combiné est utilisé pour les zones 13 à 17, 16A et 12C.

Pour les zones 12A et 12B, dans le cadre du développement des approches de précaution, une approche multi-indicateurs a été favorisée. Pour la zone 12A, un seuil limite de 10,02 kg/casier de la PUE standardisée de la pêche commerciale et un seuil limite de 6,63 kg/casier de la PUE95 du relevé post-saison déterminent l'état des indicateurs principaux de la biomasse commerciale. Pour la zone 12B, un seuil limite de 24,5 kg/casier de la PUE standardisée de la pêche commerciale et un seuil limite de 6,29 kg/casier de la PUE95 du relevé post-saison déterminent l'état des indicateurs principaux de la biomasse commerciale. Par la suite, pour chaque année, une grille de pointage est utilisée dans chaque zone individuellement pour déterminer l'état de la ressource, selon les valeurs de PUE et de PUE95. Si les deux valeurs sont sous leurs seuils limites respectifs, la somme des deux pointages donne un score de 0 selon la grille. Un score final inférieur à 1,5 place le stock dans la zone critique (Tableau 3).

Tableau 3. Proposition de système de pondération des indicateurs de biomasse dans le cadre d'une approche de précaution pour les stocks de crabe des neiges des zones 12A et 12B. Le score final est la somme des points obtenus selon l'état de chaque indicateur.

Critères	PUE	PUE95	Zone de classification selon l'approche de précaution	Score final
Au-dessus du seuil supérieur	2	4	Zone saine	≥ 5
Entre le seuil limite et le seuil supérieur	1	2	Zone de prudence	2 à 4
Sous le seuil limite	0	0	Zone critique	0 et 1

Indices d'habitat thermique

Deux indicateurs de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges ont été développés, l'un pour les crabes adultes et un autre pour les crabes juvéniles (< 12 mm). Ils représentent la superficie des fonds d'une zone où la température de l'eau est entre -1 et 3 °C pour les adultes

et entre 0 et 2 °C pour les juvéniles, d'après les interpolations de température du mois d'août du PMZA (Galbraith *et al.* 2024).

RÉSULTATS

PÊCHE COMMERCIALE

Débarquements

De 2006 à 2018, les débarquements totaux des neuf zones se maintenaient aux environs de 8 000 tonnes (Figure 4). L'année 2019 a marqué un tournant avec une chute drastique généralisée, menant à un minimum historique d'environ 4 000 tonnes en 2021, un niveau inégalé depuis 1990 (Figures 4 et 5). Durant la période 2019-2020, toutes les zones ont enregistré des débarquements inférieurs à leur moyenne historique (Figure 5). Depuis ce minimum, une tendance à la hausse se dessine dans la majorité des zones (Figure 5).

La zone 12B présente une situation particulière : les quotas (TAC) n'y ont pas été atteints annuellement entre 2015 et 2020 (Figure 5), reflétant une détérioration de l'état de la ressource (MPO 2021) qui a culminé par l'instauration d'un moratoire en 2022.

La zone 17 se caractérise par une prédominance des débarquements sur la rive sud depuis 1997 (Figure 6). Toutefois, les difficultés de capture entraînent des modifications des stratégies de pêche : lors des baisses marquées des rendements sur la rive sud (2014 et 2024), la proportion des débarquements de la rive nord s'est accrue en compensation.

La zone 13 présente un phénomène d'alternance géographique également : après une dominance du secteur sud (côte terre-neuvienne) entre 2009 et 2016, l'activité s'est principalement déplacée vers le secteur nord (côte québécoise) depuis 2017 (Figure 7).

Dans la zone 16, la rive nord de l'île d'Anticosti demeure historiquement moins exploitée (Figure 8), tandis que les débarquements du reste de la zone se répartissent équitablement entre les trois principaux secteurs : Sept-Îles, Rivière-au-Tonnerre et Natashquan (Figure 8).

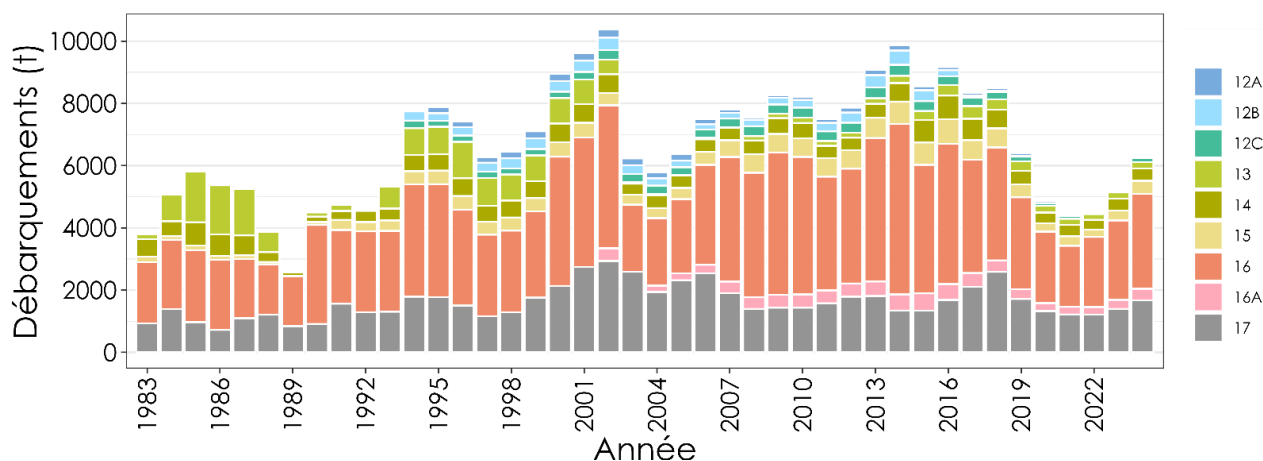


Figure 4. Débarquements (en tonnes) de crabe des neiges par zone de gestion dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent.

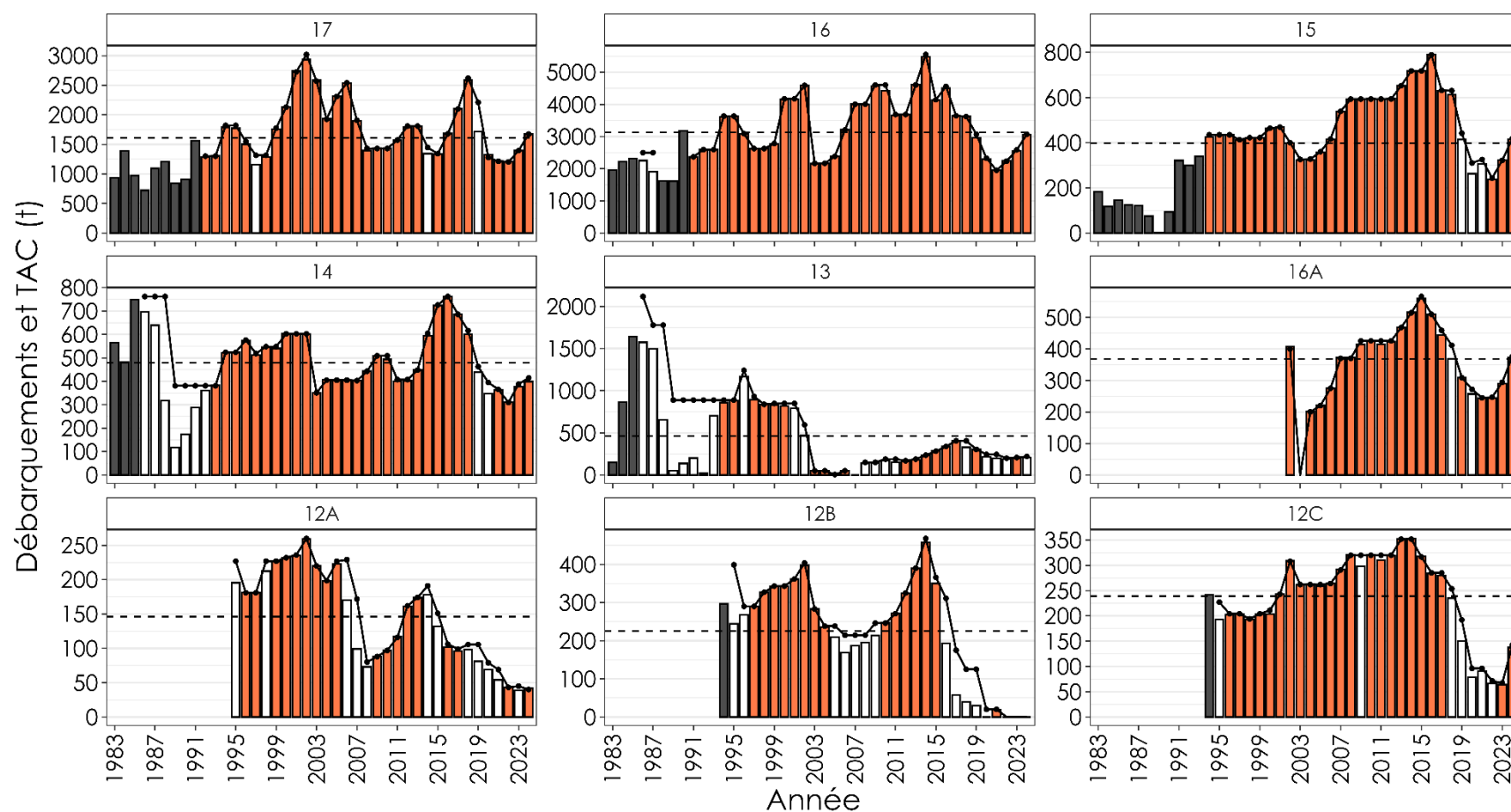


Figure 5. Débarquements (barres rouges) et TAC (ligne noire) en tonnes de 1983 à 2024 dans les neuf zones de pêche de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent. Lorsque le TAC n'a pas été atteint (différence de 5 % et plus avec les débarquements), les barres de débarquements sont en blanc. Les bars en gris indiquent les débarquements de crabe des neiges avant l'instauration de TAC. La ligne pointillée noire représente la moyenne historique des débarquements pour chaque zone (série temporelle des débarquements sans la dernière année).

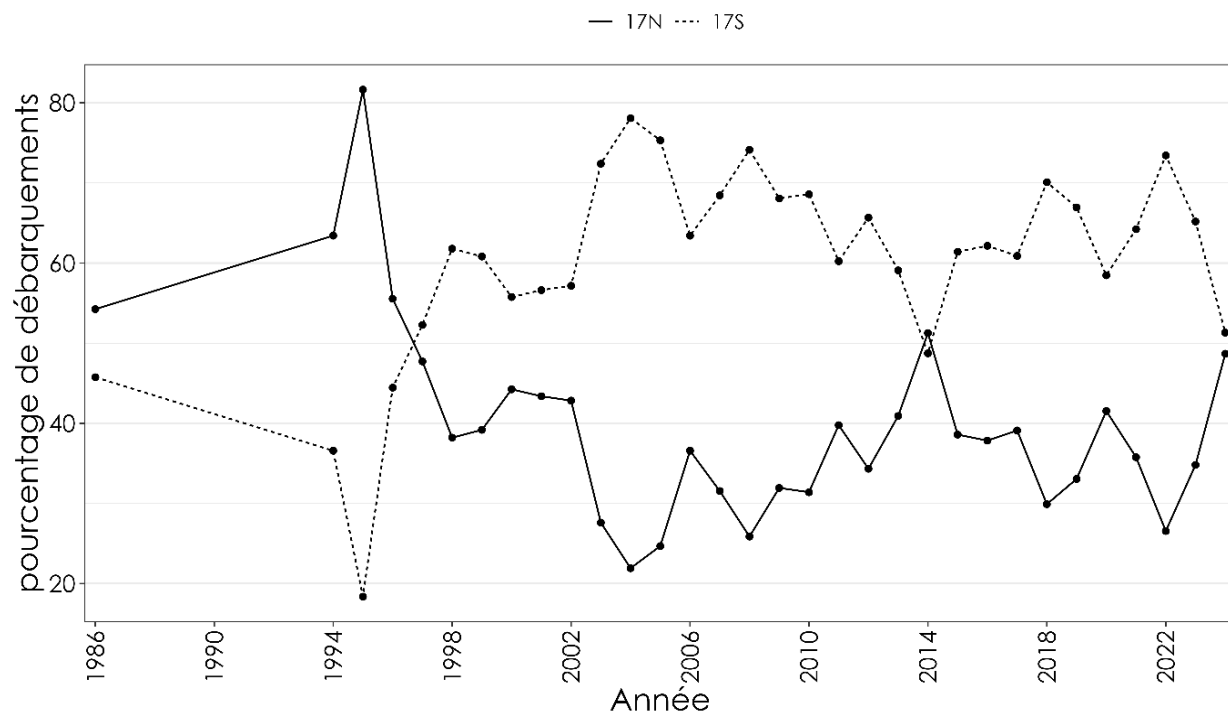


Figure 6. Pourcentage des débarquements entre les secteurs nord (ligne pleine) et sud (ligne en pointillé) de la zone 17 de 1986 à 2024.

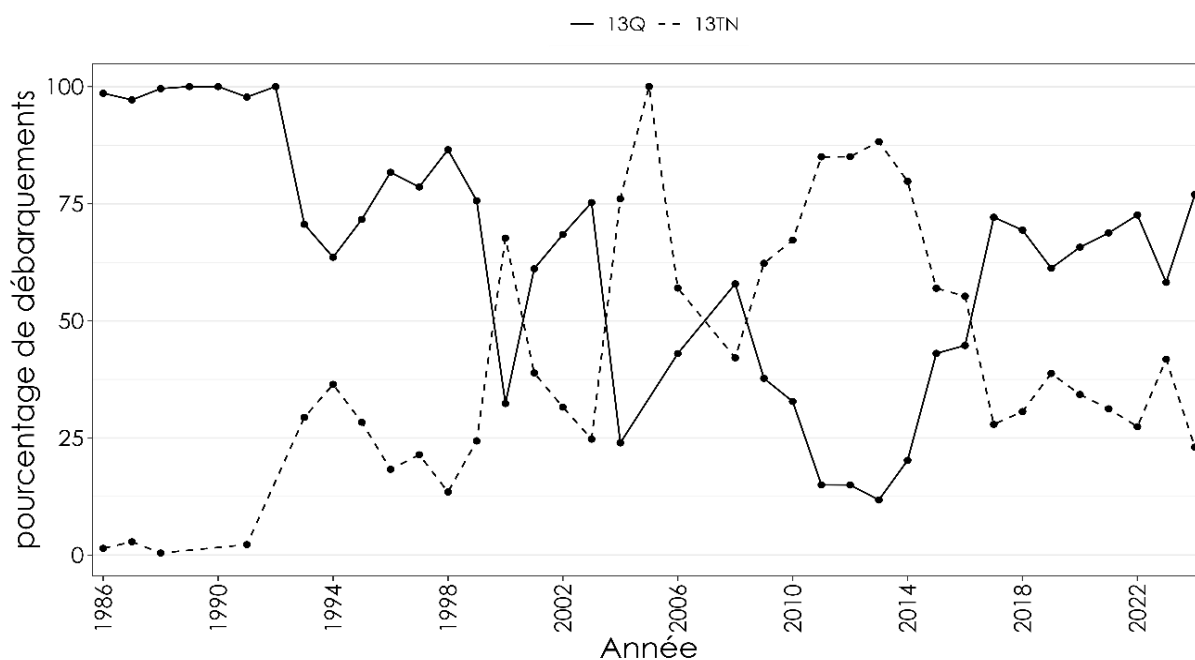


Figure 7. Pourcentage des débarquements entre les secteurs de la rive nord (13Q - ligne pleine) et la rive sud (13TN - ligne en pointillé) de la zone 13 de 1986 à 2024.

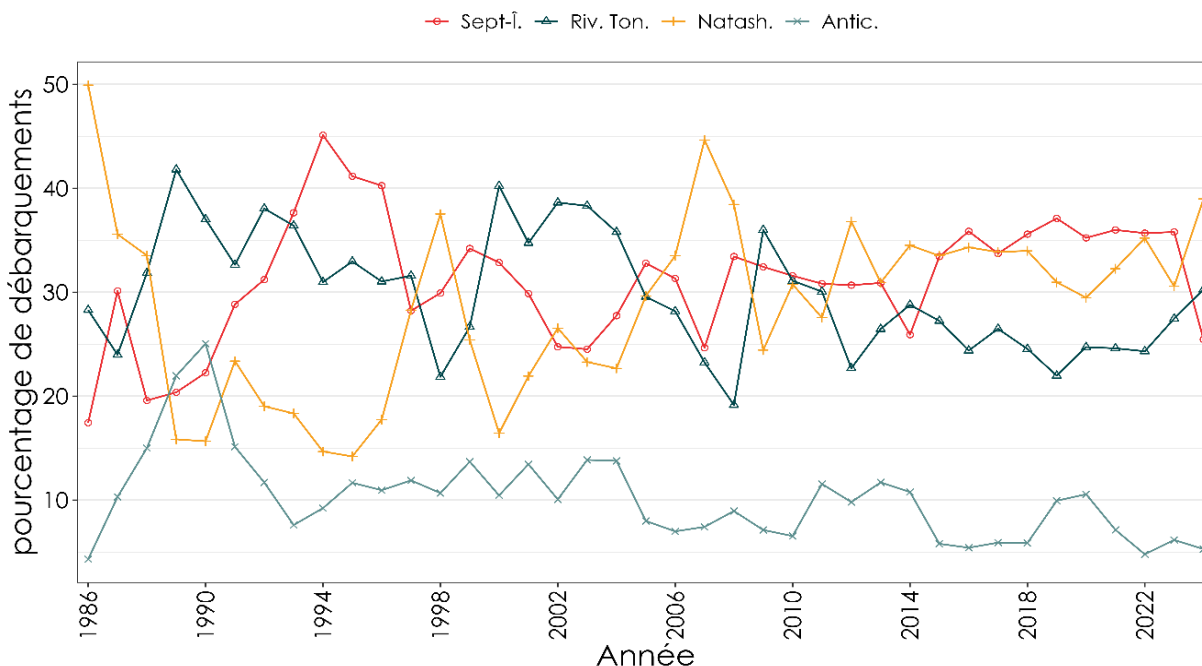


Figure 8. Pourcentage des débarquements provenant des secteurs de Sept-Îles (cercles rouges), Rivière au Tonnerre (triangle vert), Natashquan (croix jaune) et Anticosti (croix en diagonale bleue) de la zone 16 entre 1986 et 2024. Une carte des 4 secteurs de la zone 16 est disponible en Annexe 2.

Distribution spatiale de l'effort de pêche

L'effort de pêche est relativement bien réparti sur l'ensemble des fonds côtiers de l'estuaire et du nGSL, à l'exception de quelques secteurs moins propices à l'établissement du crabe des neiges comme le secteur à l'est dans la zone 15 (Figure 9). Dans la zone 17, l'effort de pêche est plus concentré près des grands ports tels que ceux de Rimouski et Matane (Figure 9).

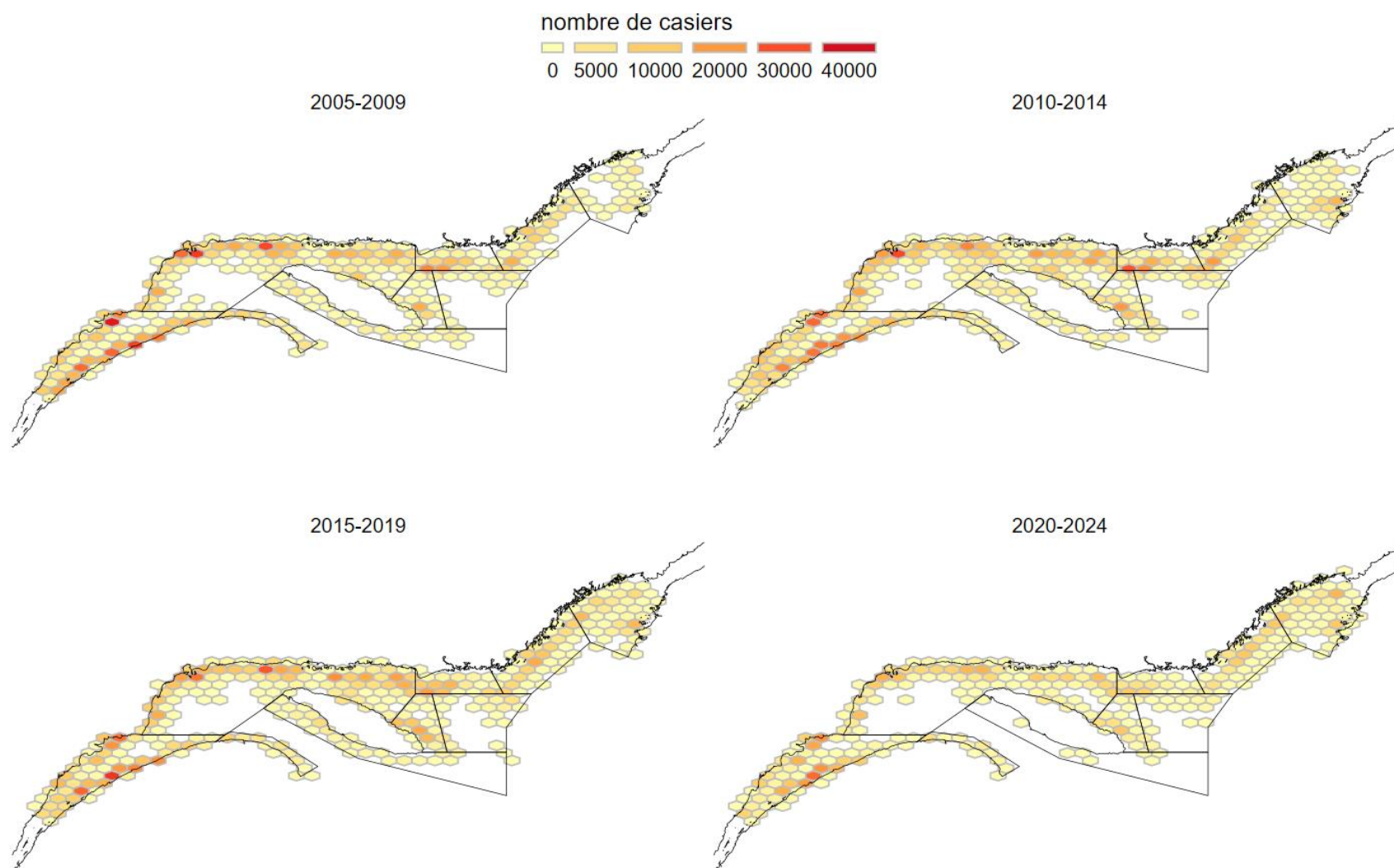


Figure 9. Distribution spatiale de l'effort de pêche (nombre cumulé de casiers par hexagone, par période de 5 ans, entre 2005 et 2024) au crabe des neiges dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent.

PUE commerciales

Au cours des 20 dernières années, les PUE brutes les plus élevées ont été observées à l'est de Havre-Saint-Pierre, dans la zone 16 (Figure 10). Les PUE brutes dans les zones 13, 14 et 12A sont généralement plus faibles que celles observées dans la zone 16.

Les PUE standardisées, observées lors du dernier creux de cycle du crabe en 2019 et 2020, sont parmi les valeurs les plus faibles des séries temporelles respectives (Figure 11). À l'exception de certaines années dans la zone 12B, les PUE standardisées sont en général plus faibles dans les zones 13 et 14 et plus élevées dans la zone 16 (Figure 11). Dans cette grande zone, il existe aussi des patrons de PUE standardisées différents entre l'est et l'ouest, et ces différences se sont intensifiées en 2024, où les PUE à l'ouest, dans le secteur de Sept-Îles, sont faibles et en diminution alors qu'elles sont hautes et augmentent à l'est (Annexe 2). Dans la zone 12B, les PUE standardisées étaient les plus élevées durant la période 2010 à 2014, avec des valeurs près de trois fois plus élevées que la moyenne dans les autres zones certaines années. Cependant, après ces fortes valeurs, les PUE standardisées ont chuté drastiquement à des valeurs proches de zéro (Figure 11).

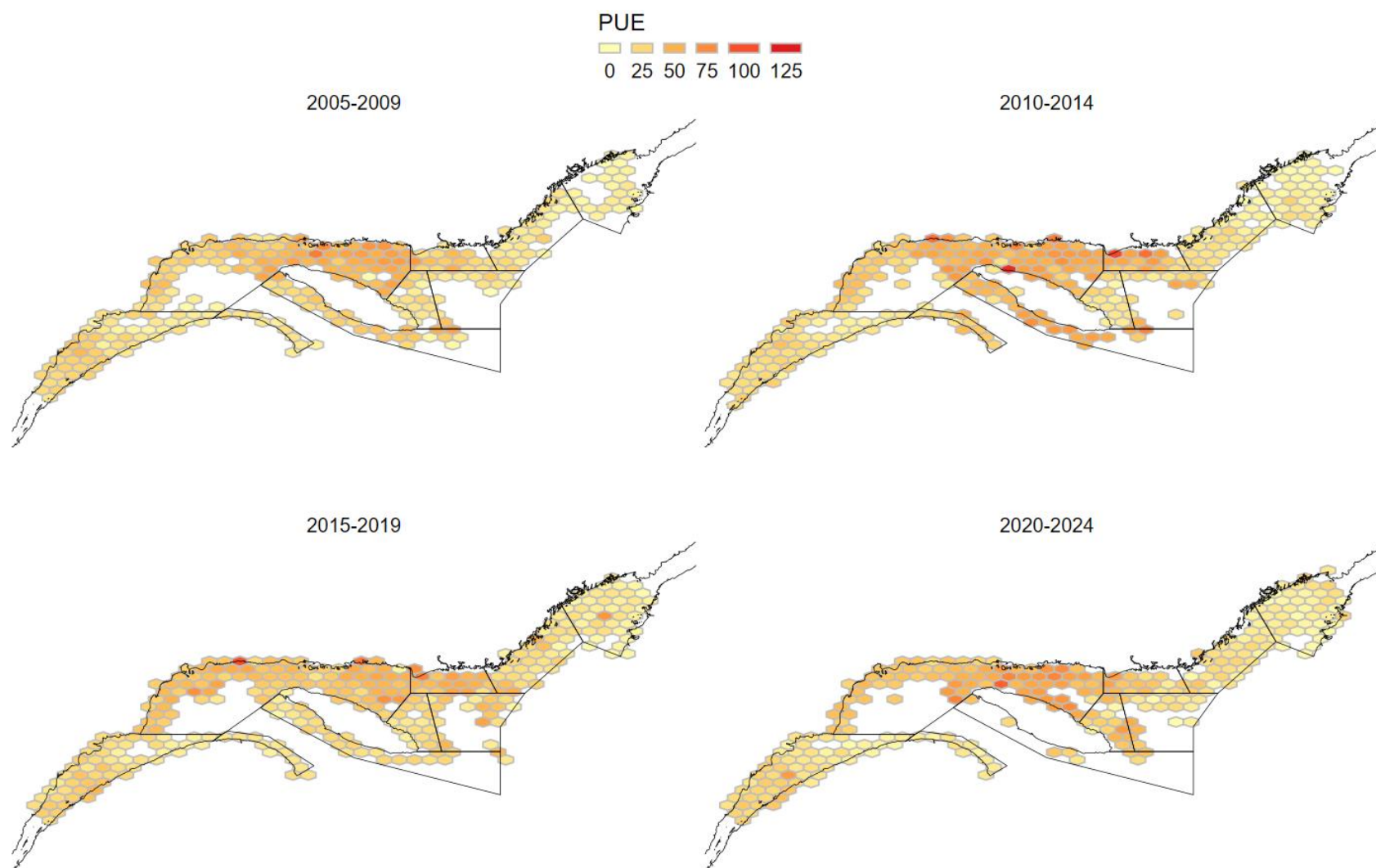


Figure 10. Distribution spatiale des PUE brutes moyennes (kg/casier jour) par hexagone sur des périodes de 5 ans, entre 2005 et 2024, de la pêche commerciale au crabe des neiges dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent.

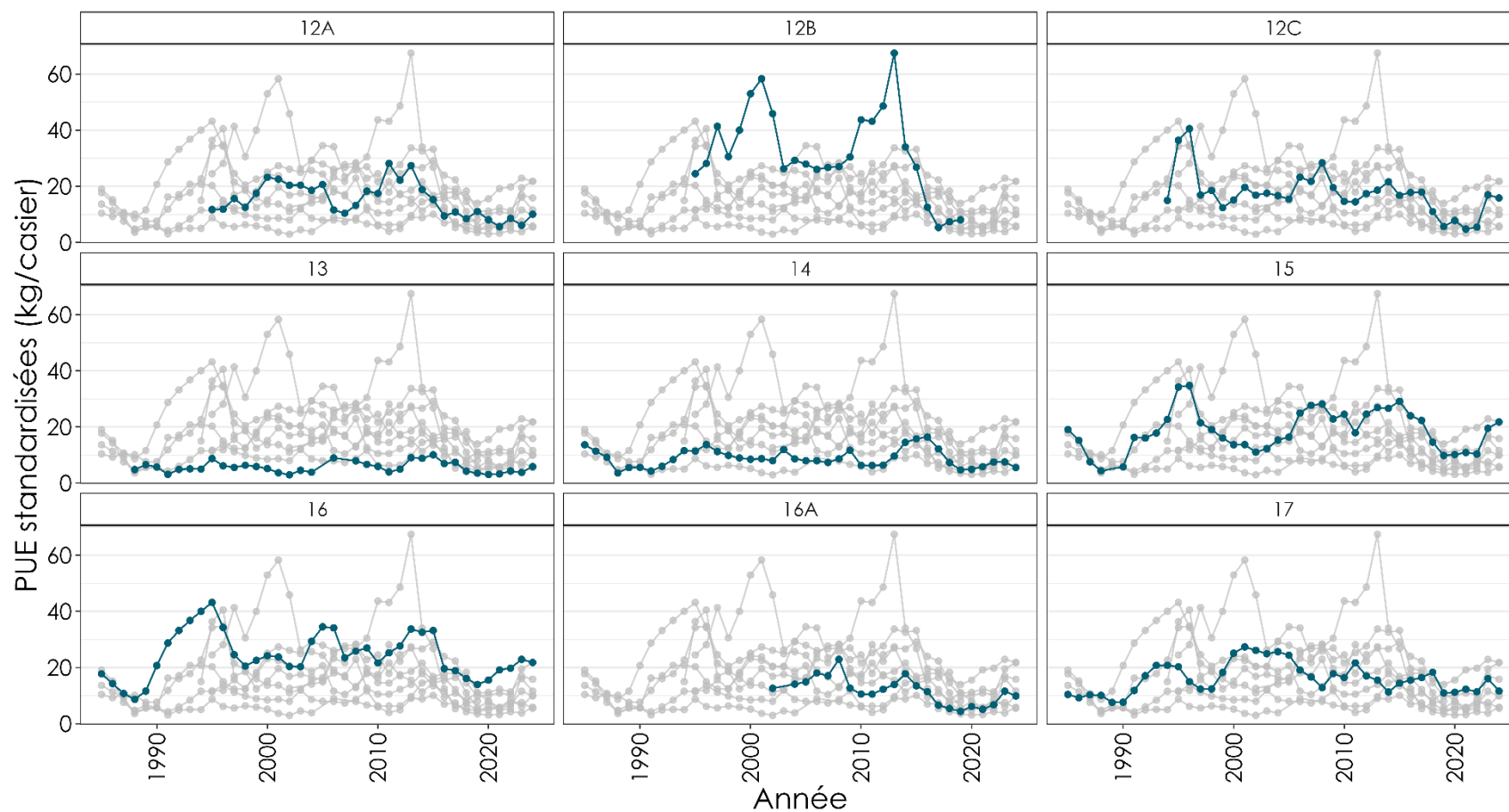


Figure 11. PUE standardisées (kg/casier jour) de la pêche commerciale au crabe des neiges dans les neuf zones de gestion de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent entre 1986 et 2024. Pour chaque zone, la courbe en bleu représente les valeurs de PUE standardisées annuelles et les courbes en gris représentent les valeurs des autres zones à des fins de comparaison.

Conditions de carapace en mer et à quai

Depuis la fin des années 2000, l'ensemble des zones présente une augmentation générale du pourcentage de recrues dans l'échantillonnage en mer (Figure 12). Cette progression est particulièrement marquée dans les zones 16 et 17, où les recrues représentent désormais environ deux tiers des prises depuis 2016 (Figure 12).

Les débarquements présentent systématiquement des pourcentages de recrues inférieurs à ceux observés en mer (Figure 13). Cette différence peut s'expliquer par les pratiques de remise à l'eau : les pêcheurs sont autorisés à rejeter les crabes blancs de taille légale (condition de carapace 1) ainsi que les adolescents de taille légale (petites pinces) sans que cela constitue de l'écrémage illégal (*'highgrading'*).

Malgré ces écarts quantitatifs, les échantillons à quai reproduisent la même tendance temporelle que les observations en mer dans la majorité des zones : faible proportion de recrues avant 2005, suivie d'une période de pourcentages plus élevés (Figure 13).

La variabilité importante de la taille des échantillons en mer au cours des dernières années complique l'interprétation des données. Le détail des effectifs mesurés par zone et par année est fourni en Annexe 3.

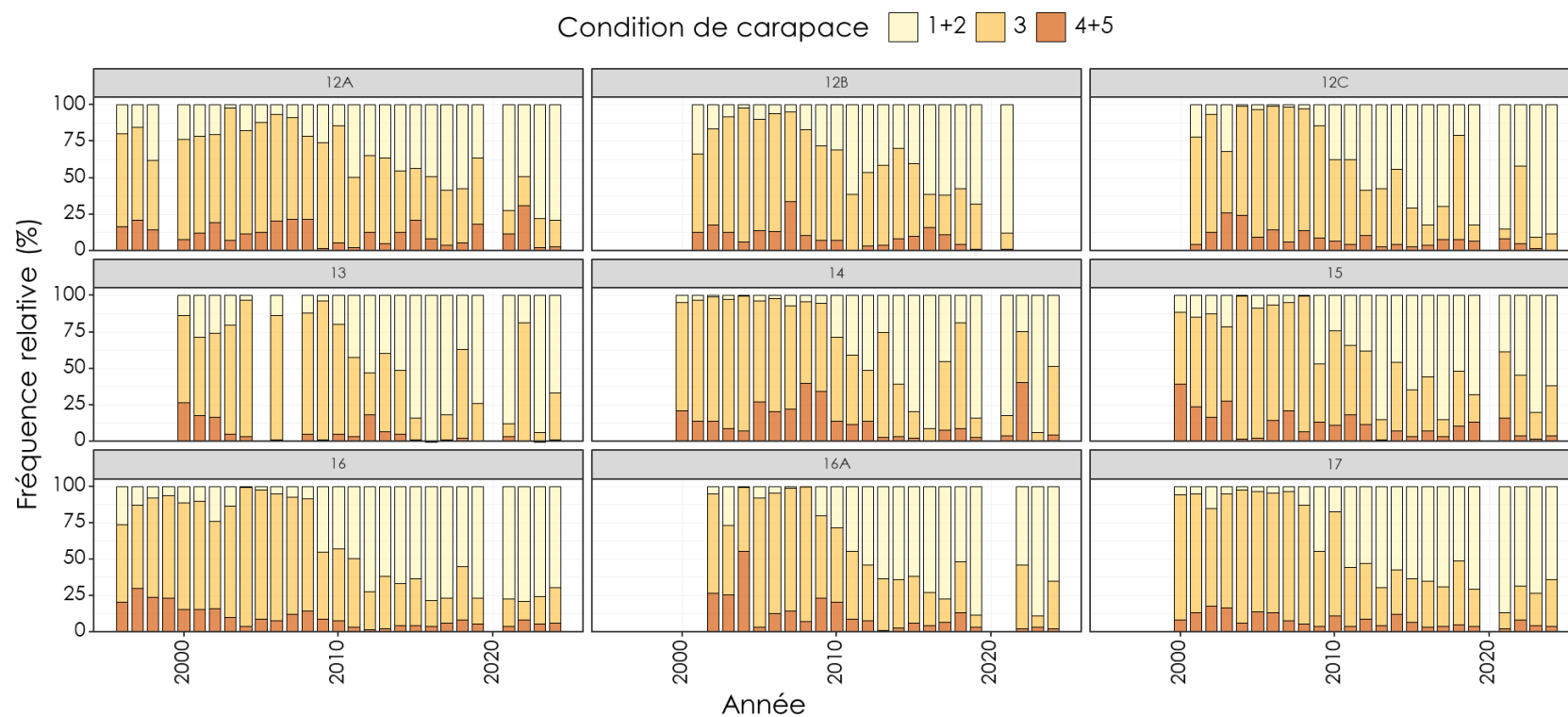


Figure 12. Pourcentages de recrues (crabes de conditions de carapace 1 et 2), de crabes de condition intermédiaire (condition 3) et des crabes à vieilles carapaces (conditions 4 et 5) chez les crabes des neiges de taille commerciale échantillonnés en mer pendant la pêche commerciale dans le cadre du programme d'observateurs en mer, pour les neuf zones de l'estuaire et du nord du golfe.

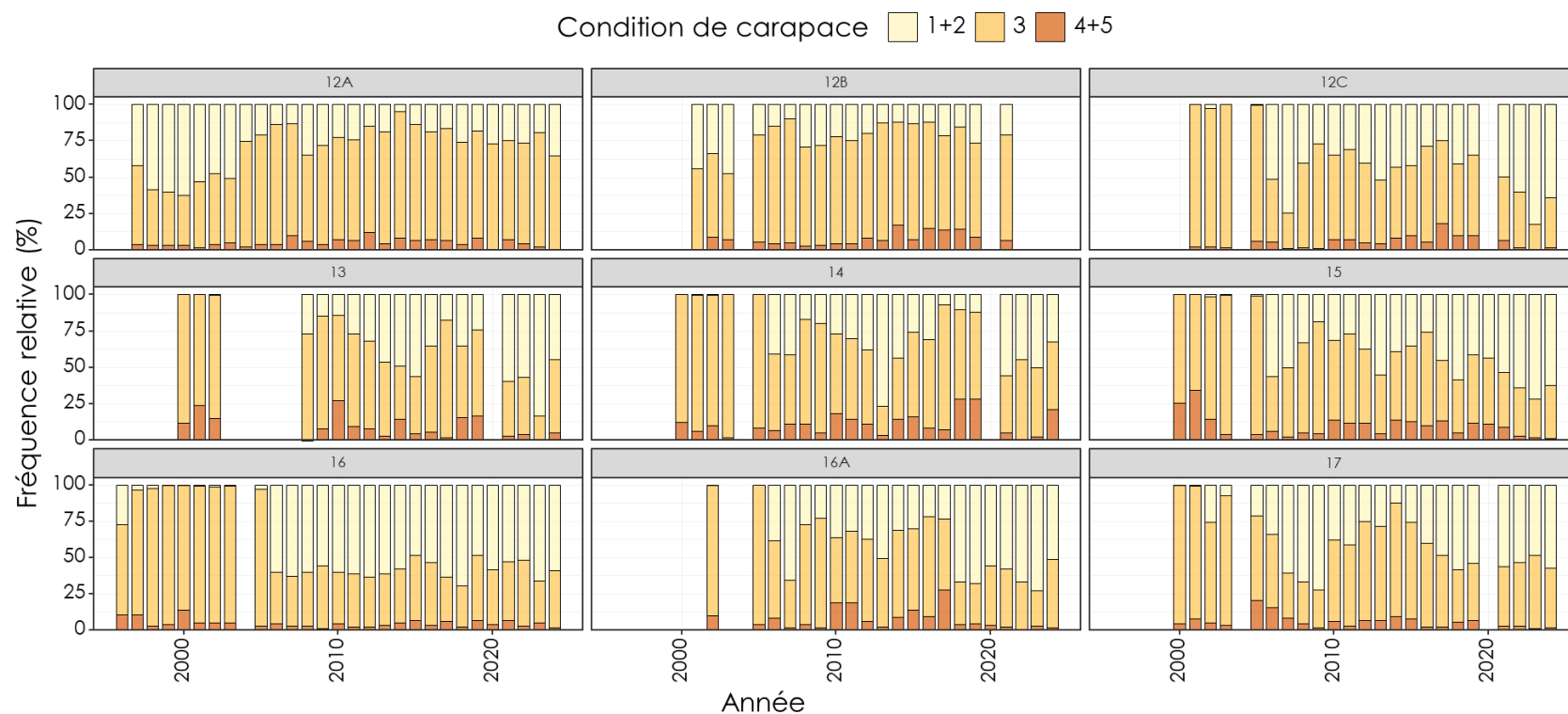


Figure 13. Pourcentages de recrues (crabes de conditions de carapace 1 et 2), de crabes de condition intermédiaire (condition 3) et des crabes à vieilles carapaces (condition 4 et 5) des crabes des neiges échantillonnés à quai dans le cadre du programme d'échantillonnage à quai du MPO, pour les neuf zones de l'estuaire et du nord du golfe.

Taille moyenne en mer et à quai

Un gradient est-ouest de la taille moyenne des crabes mâles de taille légale est observé, les crabes étant généralement plus petits dans la zone 13 que dans les zones 16 et 17 (Figure 14). Une baisse de la taille moyenne des crabes de taille légale est visible dans plusieurs zones depuis le dernier creux d'abondance de 2019 et 2020, suggérant que la biomasse résiduelle est en déclin (Figure 14).

Les tailles moyennes des crabes commerciaux en mer et à quai sont assez semblables dans les zones 13, 14, et 16A. Par contre, la taille moyenne à quai semble plus élevée que celle mesurée en mer dans les zones 17, 16, 15, 12A et 12B, bien que les tendances temporelles restent similaires (Figure 14). Ce phénomène pourrait traduire un rejet sélectif systématique par les pêcheurs, amorcé vers 2005, période correspondant également à une évolution marquée des pourcentages de conditions de carapace dans plusieurs zones (Figures 12 et 13).

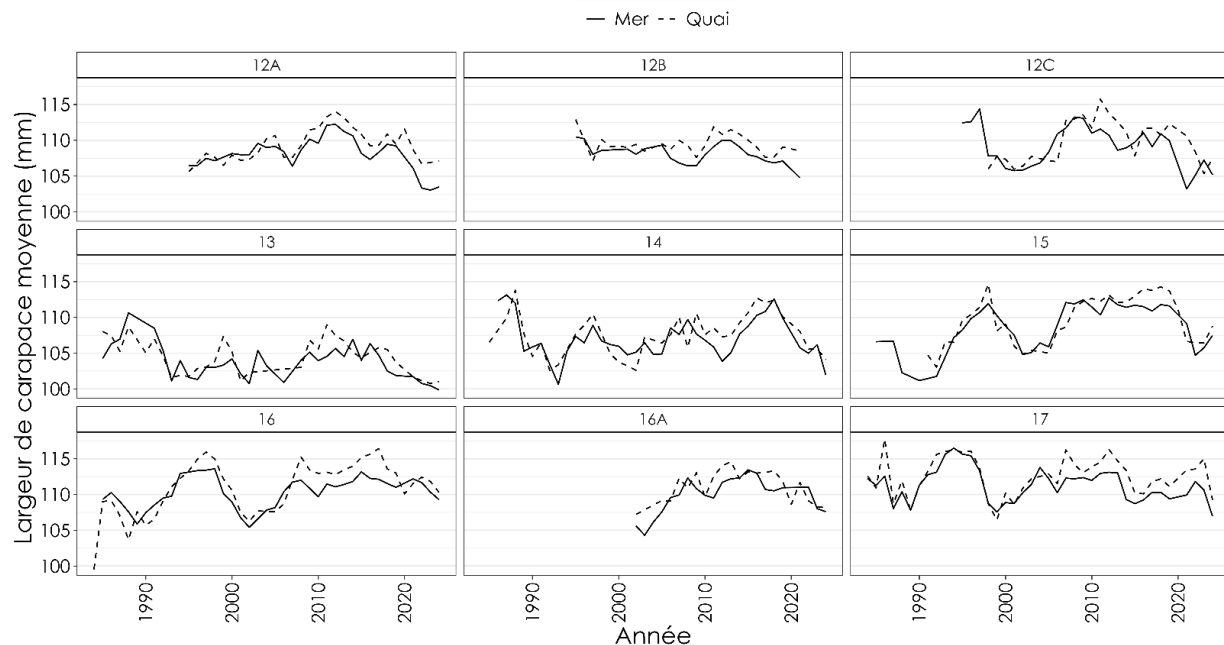


Figure 14. Largeur de carapace moyenne (mm) des crabes de taille commerciale selon les échantillonnages en mer (ligne pleine) et à quai (ligne pointillée) dans les neuf zones de l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent.

RELEVÉS INDÉPENDANTS DE LA PÊCHE

Relevés au chalut du MPO

Baie Sainte-Marguerite

Les relevés au chalut de la baie Sainte-Marguerite documentent l'arrivée cyclique des vagues de recrutement des jeunes stades benthiques sur le fond, sur une période d'environ dix ans (Sainte-Marie *et al.* 1996; Émond *et al.* 2015; Lambert et Dallaire 2016). La dernière décennie confirme ce patron avec deux cohortes majeures identifiées : 2015-2016 et 2023-2024 (Figures 15 et 16).

L'abondante cohorte de crabes < 6 mm (stades I et II) en 2015-2016 a progressé dans le temps jusqu'au dernier stade de maturité en 2022-2024 (Figure 15). Cependant, entre 2022 et 2024, l'abondance de mâles de taille légale est restée modérée alors que celle des adultes sous-légaux [62-78 mm] et [78-95 mm] était forte (Figures 16 et 17). Depuis 2020, la proportion d'adultes des stades IX à XIII est supérieure aux moyennes historiques respectives (Figure 18). Ces données confirment qu'une majorité de mâles atteignent leur taille finale avant d'atteindre la taille commerciale, compromettant ainsi leur potentiel de recrutement à la pêche. En 2024, la LC moyenne des adultes de taille légale a significativement diminué, alors que celle des adultes de taille sous-légale a fortement augmenté (Figure 19). De plus, l'abondance des adolescents [62-78 mm] et [78-95 mm] dans les dernières années suggèrent que le potentiel de recrutement à la taille commerciale demeurera modéré dans les années à venir (Figure 17).

Le pic d'abondance des femelles primipares, généralement observé environ cinq ans après le recrutement des jeunes stade I et II, a été détecté entre 2020 et 2022 (Figure 16). La chute des densités en 2024, associée à une diminution progressive de la LC depuis 2019 (Figure 19), confirme que cette vague de femelles matures est désormais passée.

Enfin, les relevés de 2023-2024 présentent des abondances importantes de crabes de stades III-VI (Figures 15 et 16) et ces cohortes devraient contribuer à augmenter la taille du stock de mâles commerciaux à partir de 2029, si les proportions de mue terminale précoce sont faibles ou modérées.

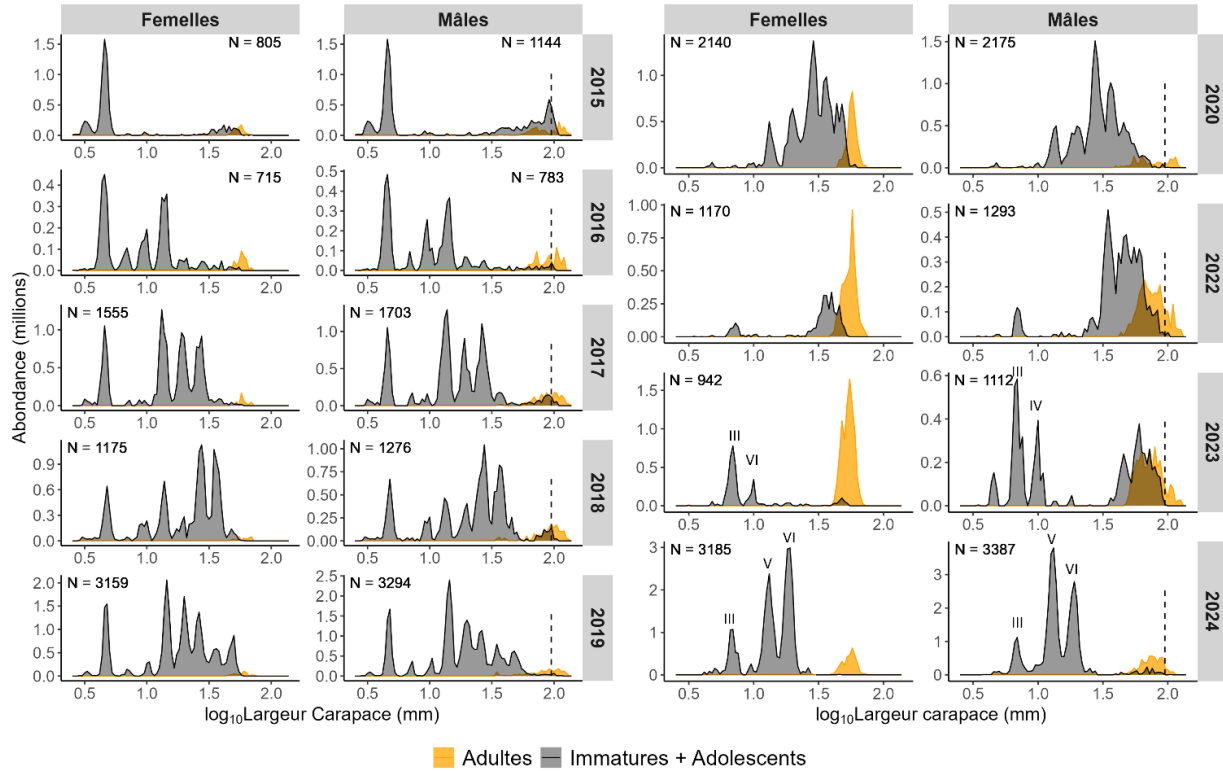


Figure 15. Distribution de l'abondance (en millions) selon la largeur de carapace moyenne ($\log_{10}(\text{mm})$) des crabes des neiges immatures et adolescents (noirs), adultes (jaunes), femelles (F) et mâles (M) capturés lors de relevés au chalut de la baie-Sainte-Marguerite de 2015 à 2024. La taille commerciale des mâles (95 mm) est représentée par la ligne verticale (en pointillée noire). Les distributions des abondances de toute la série temporelle depuis 1989 sont disponibles en Annexe 5.6.

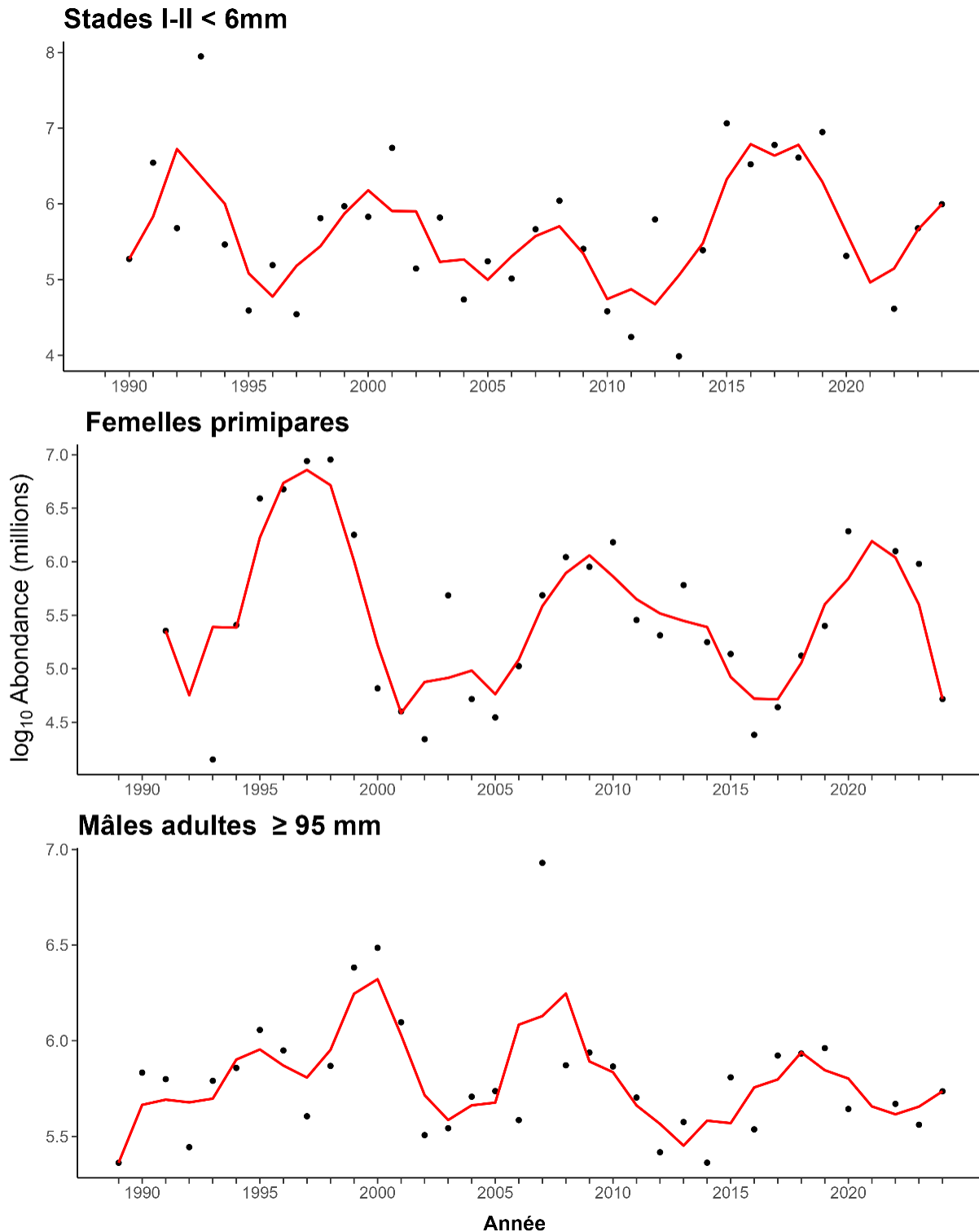


Figure 16. Abondance moyenne (log₁₀) (moyenne mobile centrée ± 1 an) des crabes de largeur de carapace inférieure à 6 mm (stades I et II), des femelles primipares et des mâles adultes légaux (≥ 95 mm) capturés lors des relevés au chalut de la baie Sainte-Marguerite de 1989 à 2024. Les lignes représentent la variation de la moyenne mobile (± 1 an).

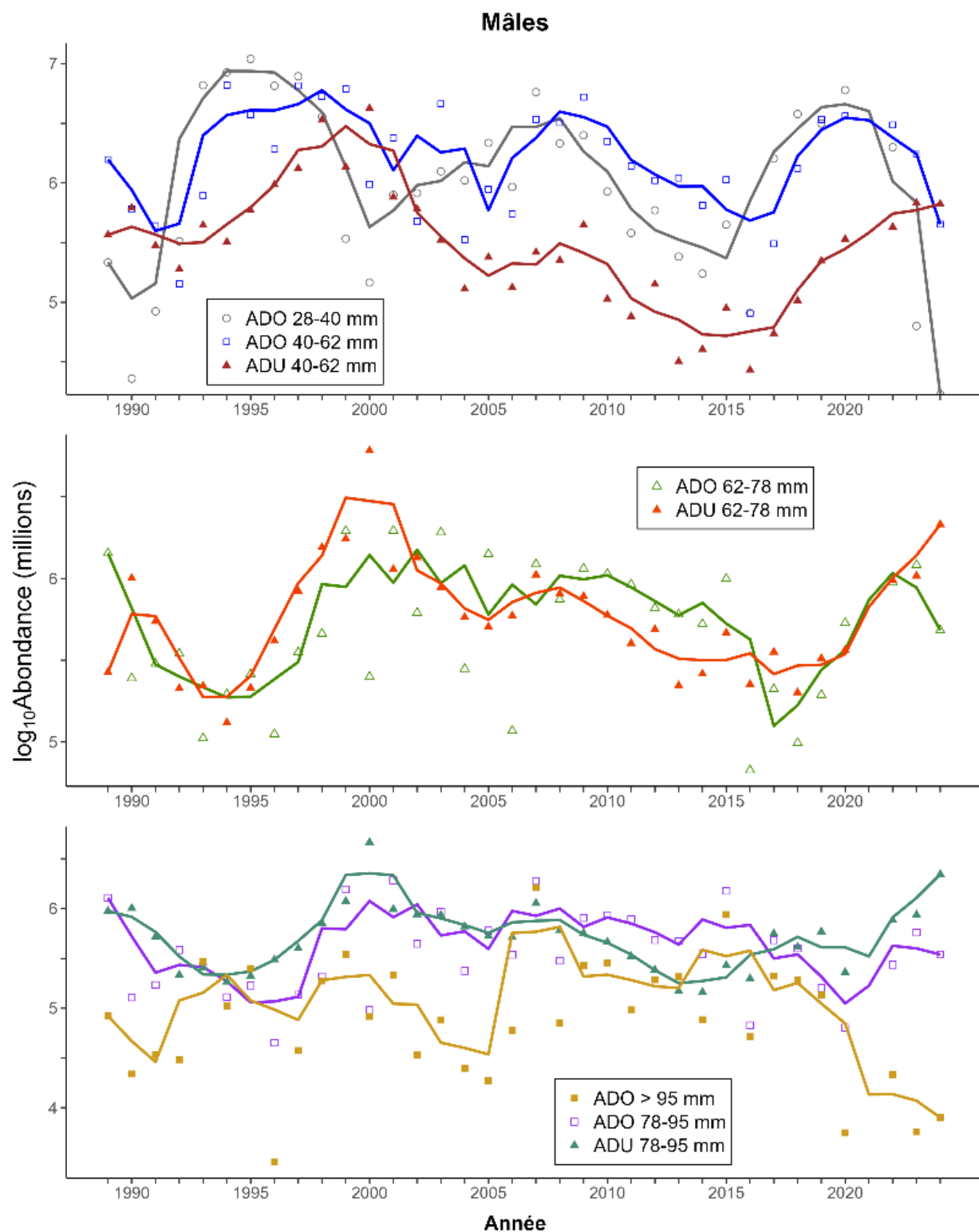


Figure 17. Abondance ($\log_{10}$) (moyenne mobile centrée ± 1 an) des crabes des neiges mâles (ADO = adolescents; ADU = adultes), classés en différentes classes de largeur de carapace [28-40 mm], [40-62 mm], [62-78 mm], [78-95 mm], [≥ 95 mm] capturés lors des relevés au chalut dans la baie Sainte-Marguerite de 1989 à 2024. Les lignes représentent la variation de la moyenne mobile (± 1 an) pour chacune des séries temporelles.

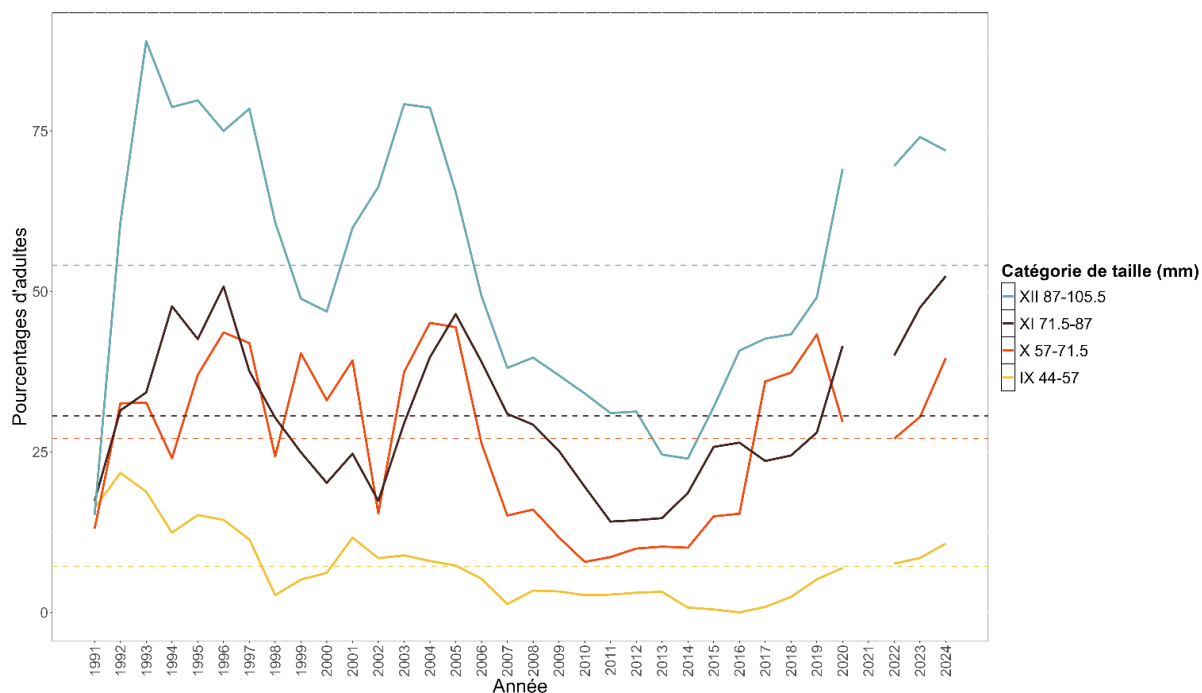


Figure 18. Proportion d'adultes mâles parmi les mâles à nouvelle carapace (moyenne mobile centrée ± 1 an) pour les classes de taille IX [44-57 mm], X [57-71,5 mm], XI [71,5-87 mm] et XII [87-105,5 mm] capturés lors des relevés au chalut de la baie Sainte-Marguerite de 1990 à 2024.

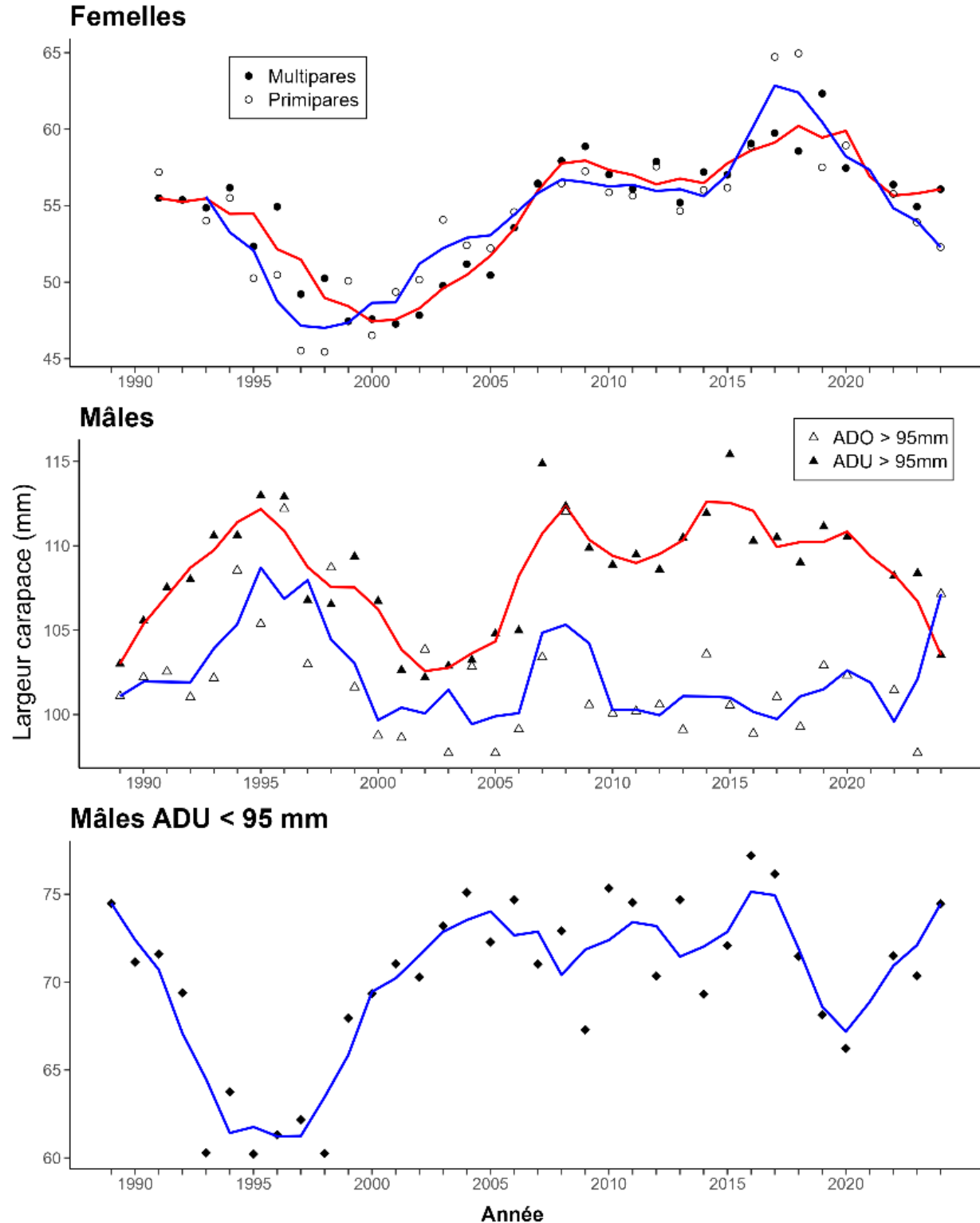


Figure 19. Largeur de carapace moyenne (mm) (moyenne mobile centrée ± 1 an) des crabes des neiges femelles matures (multipares et primipares), des mâles (ADO = adolescents; ADU = adultes) de tailles légales (≥ 95 mm) et des mâles adultes de tailles sous légales (< 95 mm) capturés dans les relevés au chalut dans la baie Sainte-Marguerite de 1989 à 2024.

Basse-Côte-Nord

La progression temporelle des cohortes à travers les classes de tailles illustre les cycles d'abondance du crabe des neiges (Figures 20 à 22). Les fortes densités de crabes immatures de 2006 ont progressé aux classes supérieures au cours des années suivantes, culminant avec une forte densité de crabes commerciaux en 2014 (Figure 21 et 22). Un nouveau cycle s'est amorcé avec un pic d'immatures observé en 2016. Cette cohorte a ensuite alimenté l'augmentation des densités d'adolescents [40-62 mm] entre 2018 et 2022, puis celle des adolescents [62-78 mm] en 2022 et 2024. Cependant, cette vague d'abondance marque un arrêt dans sa progression : elle ne s'est pas propagée vers les adolescents de grande taille [78-95 mm], dont l'abondance demeure faible depuis 2016 (Figure 21). En revanche, les mâles adultes de taille sous-légale [62-95 mm] sont en augmentation depuis 2018. Les densités d'adultes de taille légale sont très faibles depuis 2018, sans que l'augmentation anticipée, telle qu'observée en 2014, ne se concrétise (Figure 21).

Les distributions de tailles révèlent que la majorité des mâles effectuent leur mue terminale à des tailles sous légales (Figure 20), compromettant les perspectives de recrutement à la pêche puisque ces crabes ne peuvent plus croître étant devenus adultes. L'analyse du pourcentage de crabes adultes par classe de taille confirme cette tendance : entre 2014 et 2022, la proportion d'adultes de tailles sous légales dépassait la moyenne historique (Figure 23). Cette maturation précoce semble toutefois s'atténuer en 2024 (Figure 23). Cette évolution récente pourrait permettre à une fraction plus importante des adolescents [62-78 mm], encore abondants en 2024 (Figure 21), de recruter à la pêche à moyen terme en atteignant la taille légale avant leur mue terminale.

Le phénomène de progression des cohortes est également visible chez les femelles. Le pic d'abondance des femelles immatures de 2006 a progressé en forte abondance de femelles matures primipares en 2008 et femelles multipares en 2012 (Figure 22). Le cycle suivant a été observé à partir de 2014, où un pic d'abondance de femelles immatures a été observé jusqu'en 2016. Par la suite, le secteur est de la Basse-Côte-Nord a connu une période de forte abondance de femelles primipares de 2018 à 2022, pic qui semble s'être achevé en 2024 (Figure 22). La densité des femelles multipares a fortement augmenté lors des deux derniers relevés, atteignant un maximum historique en 2024. Enfin, les nouvelles cohortes de crabes immatures, issues de la reproduction de cette forte abondance de femelles matures, ne sont pas encore apparentes dans les données du relevé de 2024 (Figure 21).

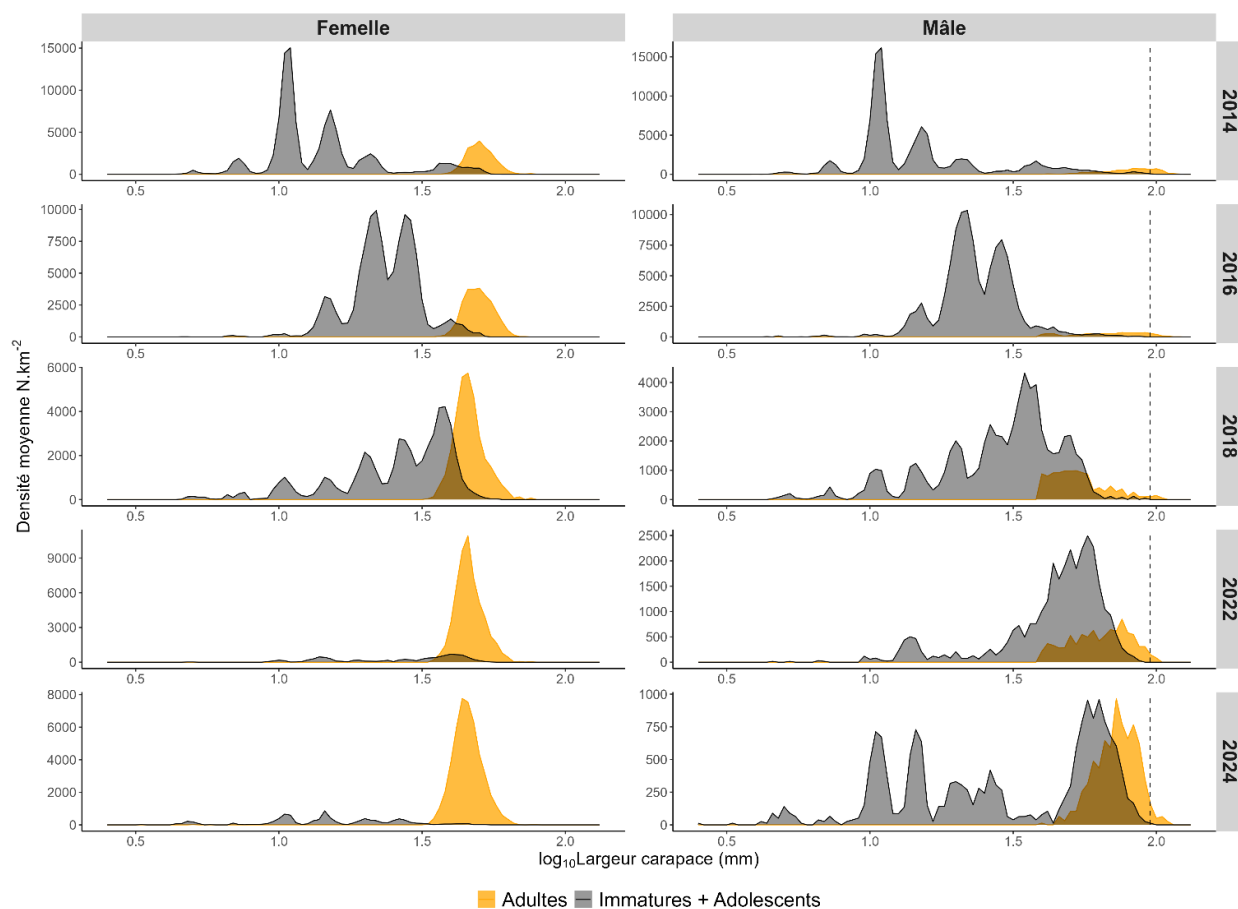


Figure 20. Distribution de la densité moyenne (N/km^2) selon la largeur de carapace moyenne ($\log_{10}(mm)$) des crabes des neiges immatures et adolescents (noirs), adultes (jaunes), femelles (à gauche) et mâles (à droite) capturés lors des relevés au chalut sur la Basse-Côte-Nord de 2014 à 2024. La taille commerciale des mâles (95 mm) est représentée par la ligne verticale (en pointillée noire). Les distributions des abondances de toute la série temporelle depuis 1994 sont disponibles en Annexe 5.5.

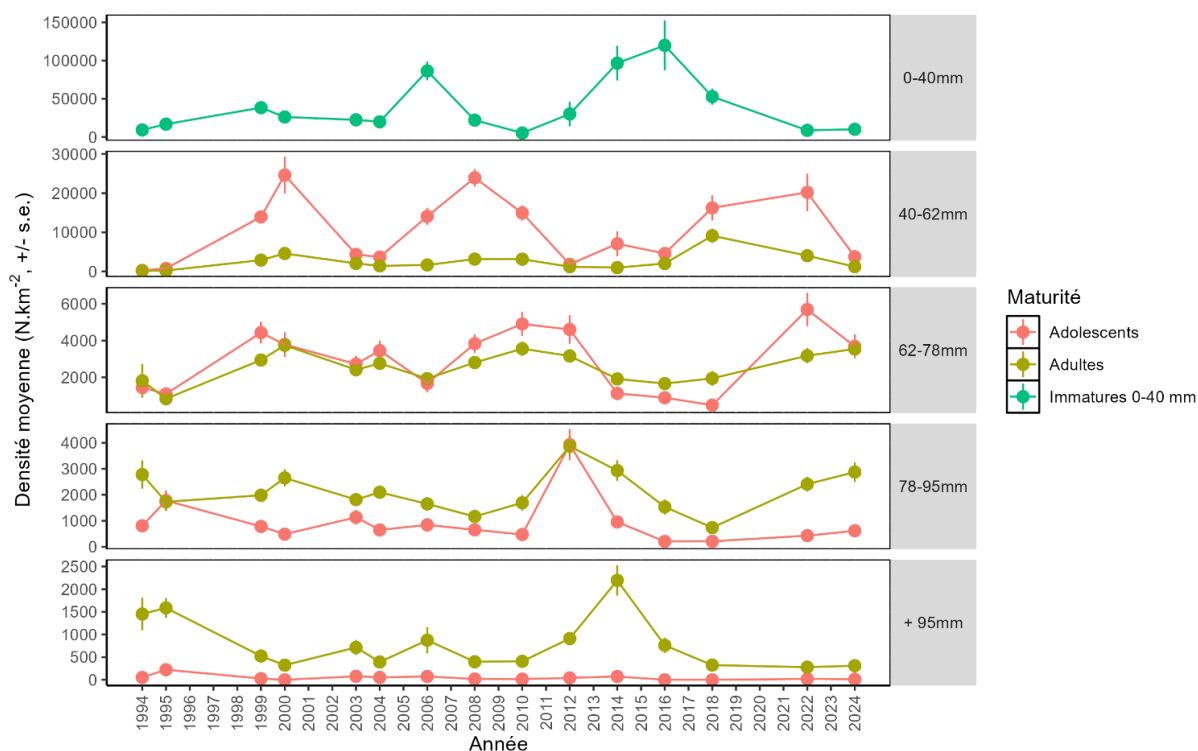


Figure 21. Densité moyenne (N/km² ± écart-type) des crabes mâles immatures [0-40 mm], adolescents et adultes pour les classes de tailles [40-62 mm], [62-78 mm], [78-95 mm] et ≥ 95 mm lors des relevés au chalut du MPO sur la Basse-Côte-Nord de 1994 à 2024.

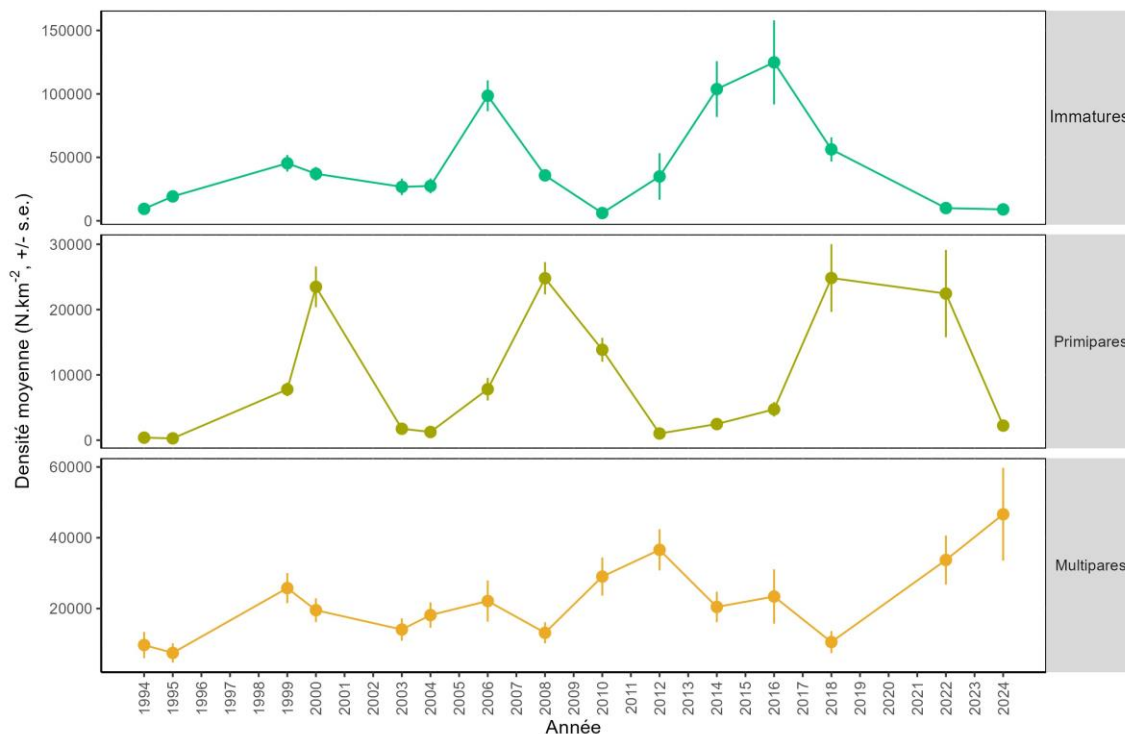


Figure 22. Densité moyenne (N/km² ± écart-type) des crabes des neiges femelles immatures, primipares et multipares capturés lors des relevés au chalut de la Basse-Côte-Nord de 1994 à 2024.

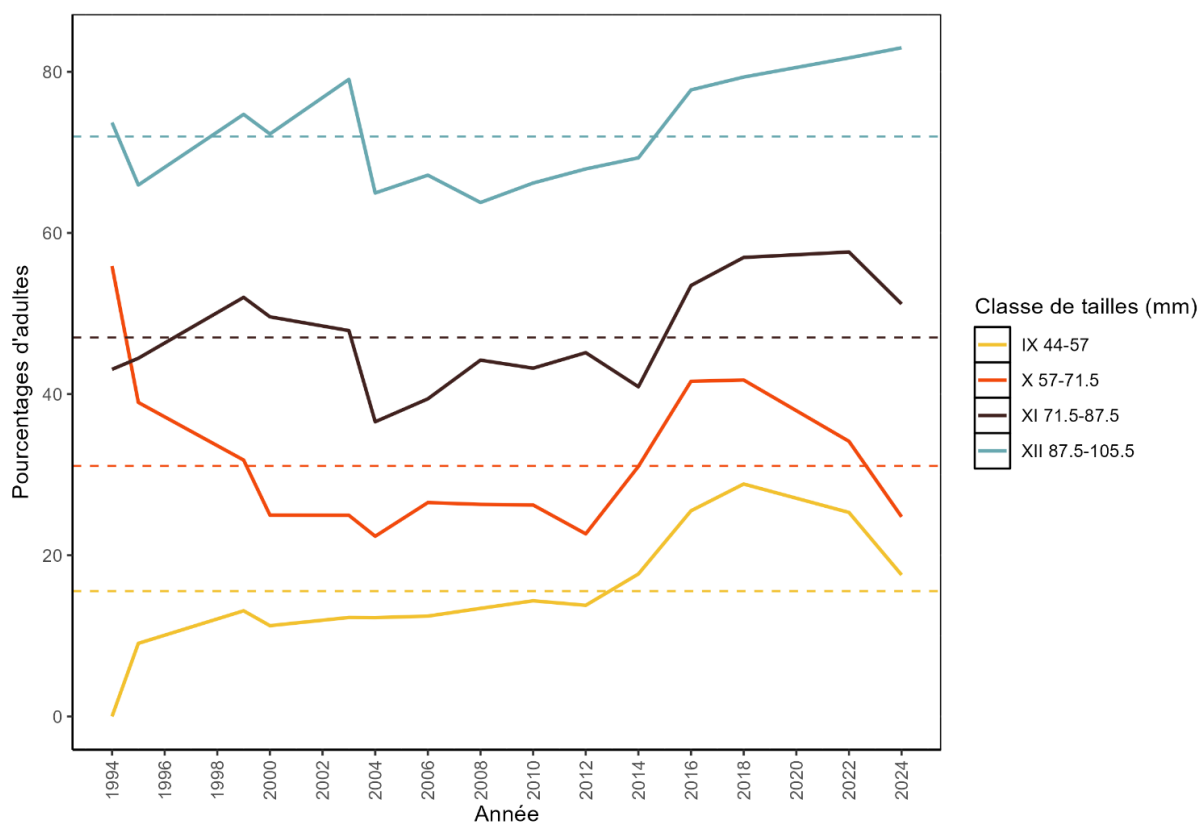


Figure 23. Proportion d'adultes parmi les mâles à nouvelle carapace (moyenne mobile centrée ± 1 an) pour les classes de taille IX [44-57 mm], X [57-71,5 mm], XI [71,5-87,5 mm] et XII [87-105,5 mm] lors des relevés au chalut de la Basse-Côte-Nord de 1994 à 2024. La ligne pointillée représente la moyenne de la série.

Estuaire

Dans l'estuaire, les densités de crabes immatures [0-40 mm] ont fortement chuté en 2013, après avoir atteint des niveaux élevés entre 2009 et 2011 (Figure 26). Par la suite, elles sont restées faibles à modérées sur les deux rives entre 2015 et 2017. Une arrivée marquée de nouvelles cohortes a été observée à partir de 2019 dans l'ensemble de l'estuaire (Figures 24 et 26). Cette année-là, les densités de jeunes crabes de stade III (5,5–7,9 mm) étaient deux fois plus élevées sur la rive sud que sur la rive nord (Figure 25).

Le relevé de 2023 révèle des disparités marquées entre les deux rives de la zone 17. La proportion d'adolescents [40-62 mm] sur la rive sud était deux fois supérieure à celle de la rive nord (Figure 26). L'augmentation des adolescents [62-78 mm] s'est manifestée de manière équivalente sur les deux rives, tandis que l'augmentation des mâles [78-95 mm] (adolescents et adultes) n'est apparente que sur la rive nord.

Depuis 2015, les trajectoires des mâles de taille légale divergent entre les deux secteurs. La rive nord présente une croissance soutenue des densités, culminant en 2023. À l'inverse, la rive sud, après un pic en 2017, a connu une chute drastique en 2023, atteignant son niveau le plus faible depuis 2009 (Figure 26).

Par ailleurs, les proportions de mâles adultes à nouvelle carapace (condition de carapace 1 et 2) à chaque stade de croissance ont augmenté depuis 2017. En 2023, les stades XI [71,5–87,5 mm] et XII [87–105,5 mm] dépassent largement la moyenne historique sur les deux rives

(Figure 28). Cela laisse présager qu'un nombre significatif de mâles ont effectué leur mue terminale sous la taille commerciale. De plus, la progression des mues précoces ne semble pas ralentir comme c'est le cas pour la Basse-Côte-Nord. Ainsi, malgré des densités encore élevées d'adolescents [62-95 mm] en 2023 (Figure 26), le recrutement à la pêche à court et moyen terme demeure incertain.

Enfin, une hausse marquée des femelles primipares a été observée en 2023 sur les deux rives de l'estuaire, atteignant des niveaux records depuis 1998 (Figure 27). Les densités de femelles multipares ont aussi augmenté, et on note une densité de femelles totales plus élevée sur la rive sud que sur la rive nord.

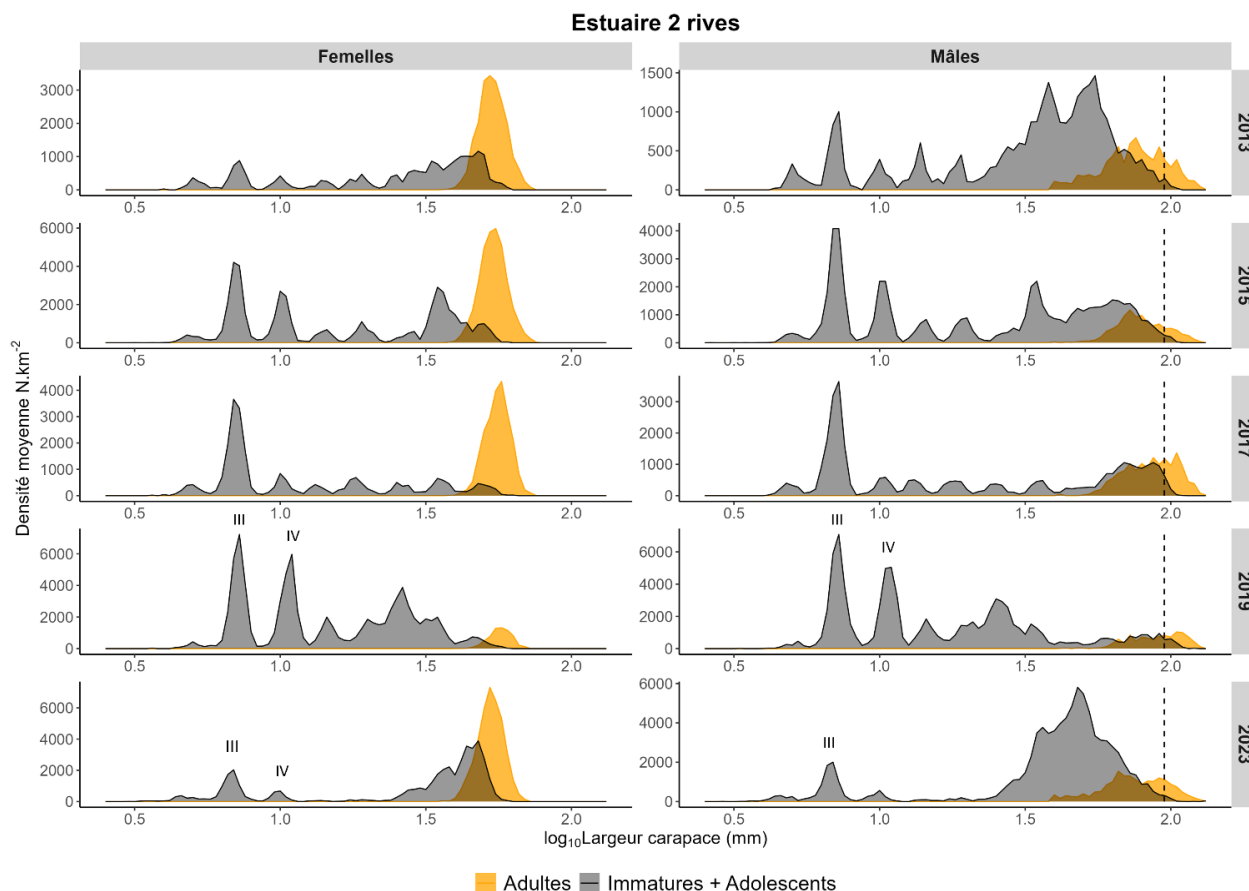
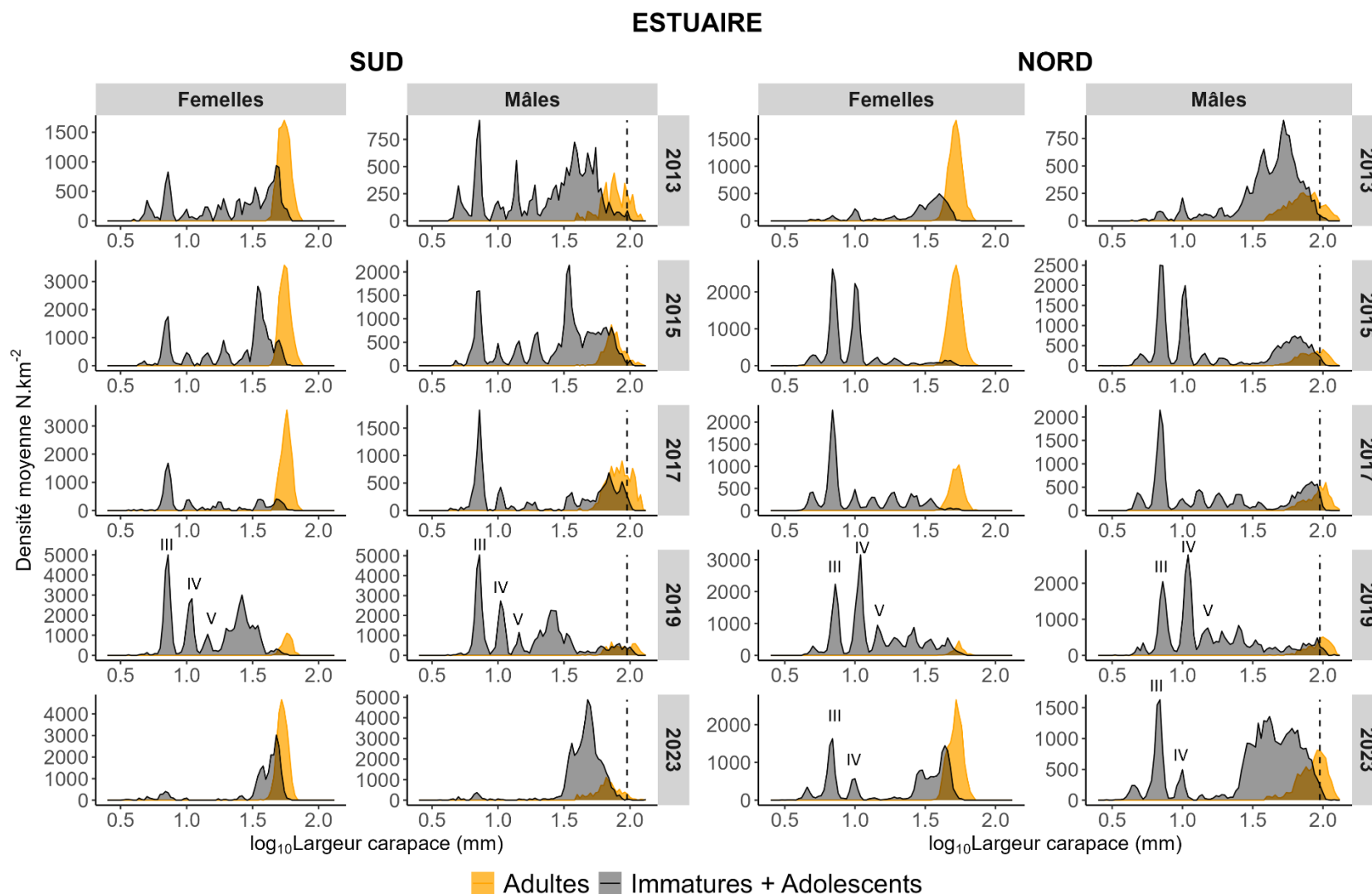


Figure 24. Distribution de la densité moyenne (N/km^2) selon la largeur de carapace moyenne ($\log_{10}(mm)$) des crabes immatures et adolescents (noirs), adultes (jaunes), femelles et mâles capturés lors de relevés au chalut sur les deux rives de l'estuaire. La taille commerciale des mâles (95 mm) est représentée par la ligne verticale (en pointillée noire). Les distributions des abondances de toute la série temporelle depuis 1992 sont disponibles en Annexe 5.4.



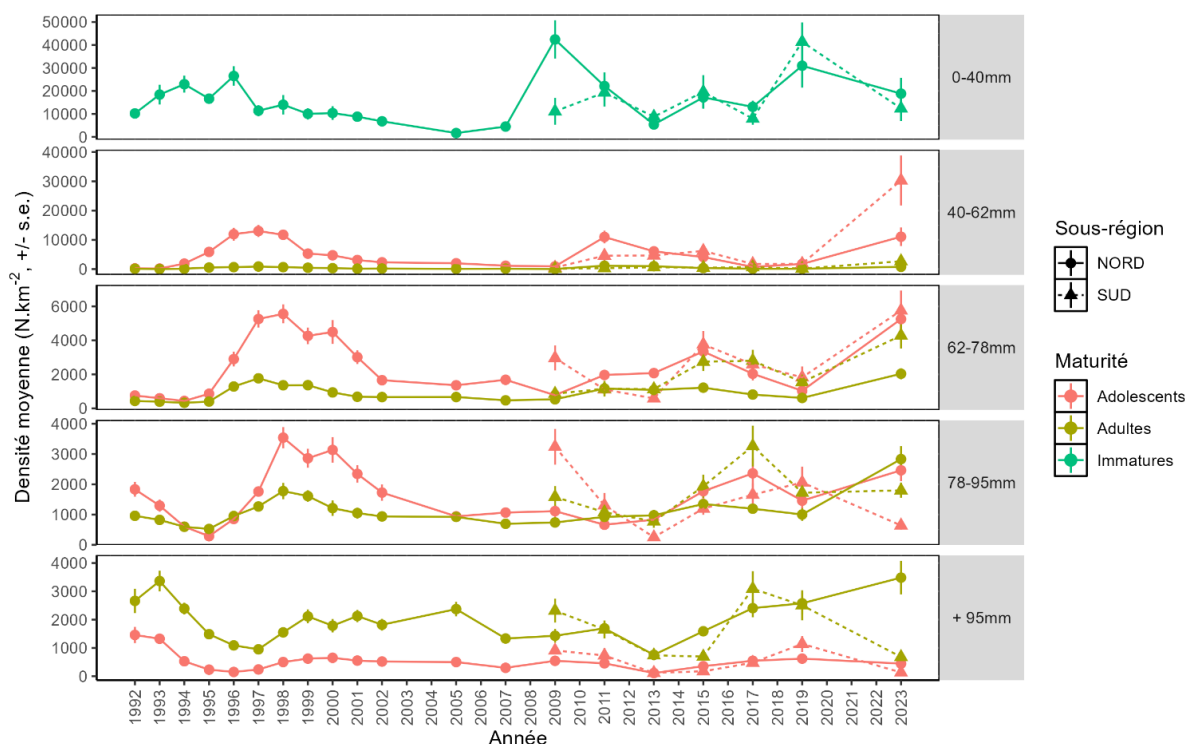


Figure 26. Densité moyenne ($N/km^2 \pm \text{écart-type}$) des crabes des neiges mâles immatures [0-40 mm], adolescents et adultes [0-40 mm], [40-62 mm], [62-78 mm], [78-95 mm] et ≥ 95 mm capturés lors des relevés au chalut sur la rive nord de l'estuaire de 1992 à 2023 et sur la rive sud à partir de 2009.

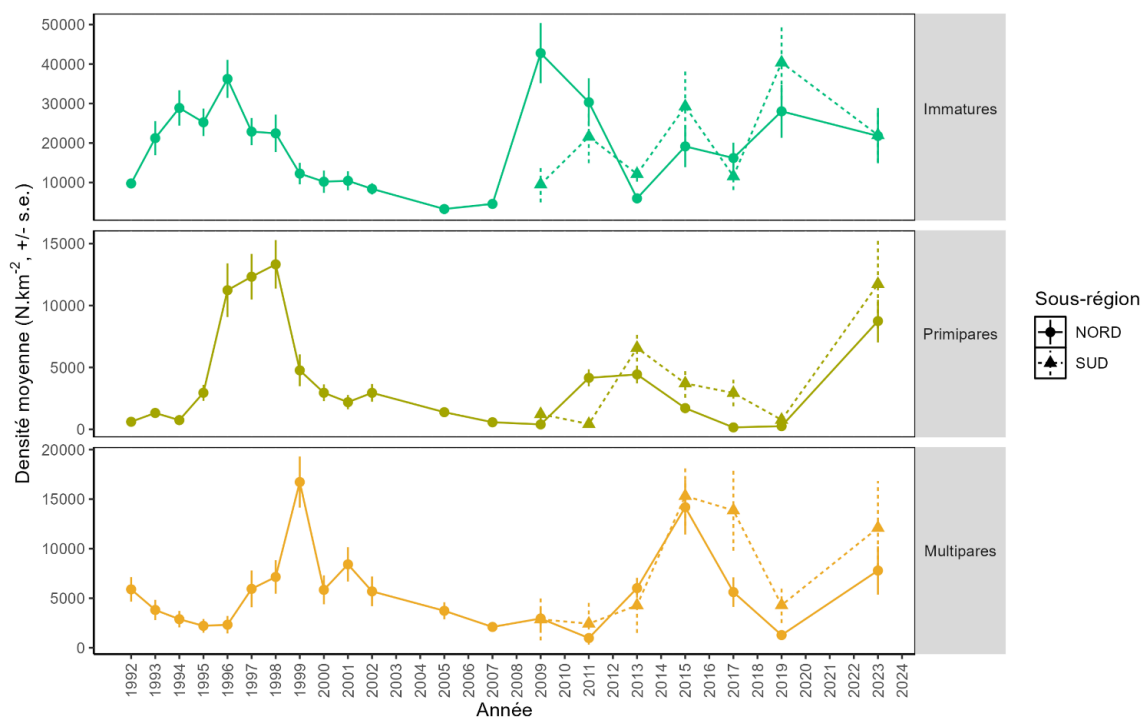


Figure 27. Densité moyenne ($N/km^2 \pm \text{écart-type}$) des crabes des neiges femelles immatures, primipares et multipares capturées lors des relevés biannuels au chalut sur la rive nord de l'estuaire (ligne pleine) de 1992 à 2023 et sur la rive sud (ligne pointillée) à partir de 2009.

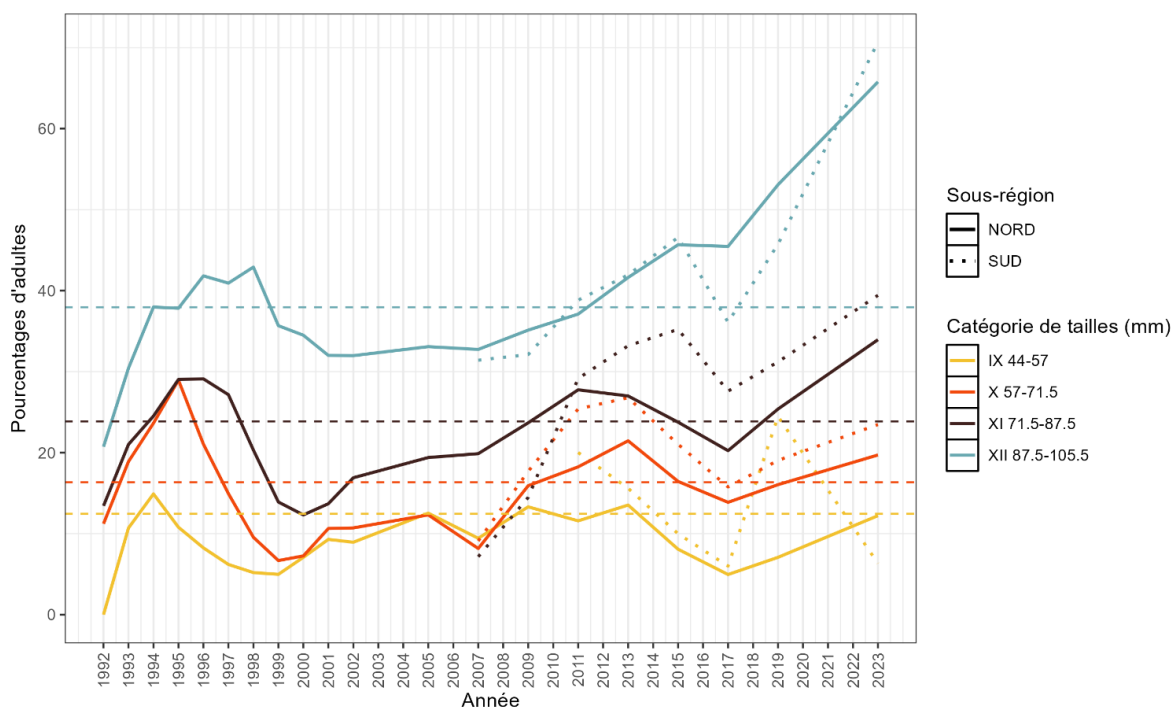


Figure 28. Proportion d'adultes mâles parmi les mâles à nouvelle carapace (catégorie de carapace 1 et 2) (moyenne mobile centrée ± 1 an) pour les classes de taille IX [44-57 mm], X [57-71,5 mm], XI [71,5-87,5 mm], XII [87-105,5 mm], XIII [105,5-125 mm], capturés lors des relevés au chalut sur la rive nord (ligne pleine) de l'estuaire de 1992 à 2023 et sur la rive sud (ligne pointillée) de l'estuaire de 2009 à 2023. La ligne horizontale représente la moyenne de la série pour chacune des catégories.

Relevés post-saisons

NUE des relevés post-saisons

Dans la zone 17, l'abondance des différentes catégories d'adultes, en hausse depuis 2021, connaît une diminution en 2024 (Figure 29). Cependant, l'abondance des recrues est en légère augmentation du côté sud en 2024. Malgré une légère augmentation d'abondance des adolescents de 78 à 95 mm, l'abondance des adolescents demeure faible et reste sous la moyenne historique. Depuis 2016, les densités de crabes semblent être plus élevées sur la rive sud que sur la rive nord (Figure 29).

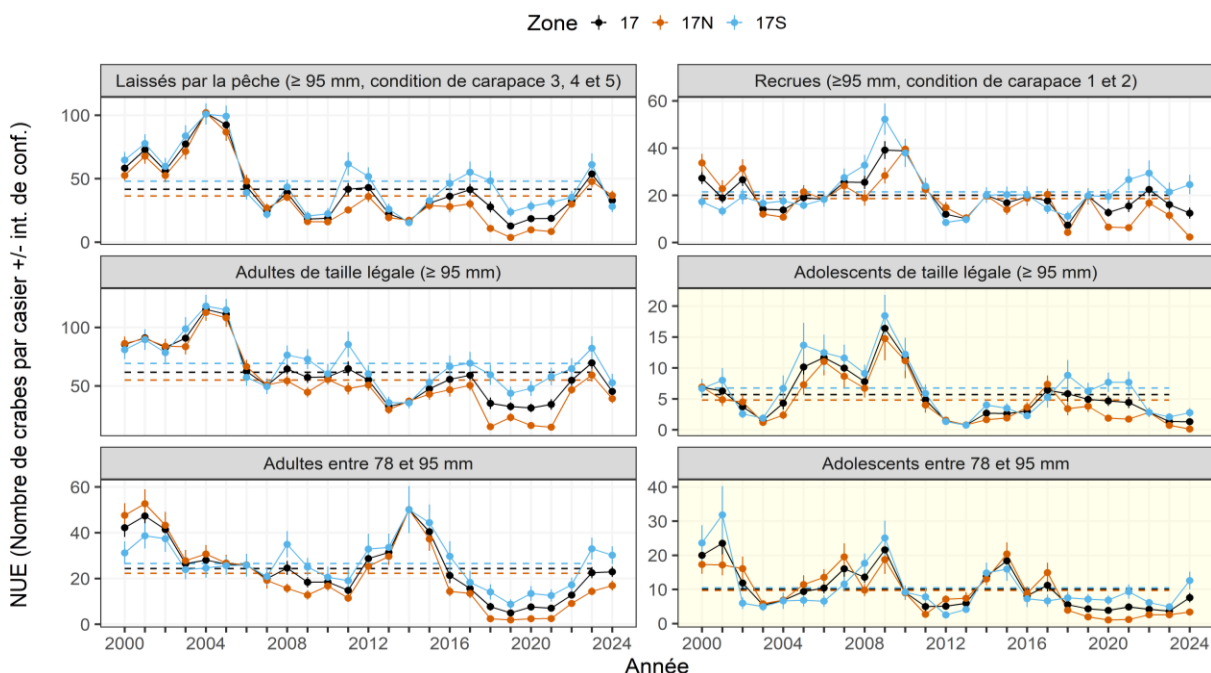


Figure 29. Taux de capture (NUE) annuels (+/- intervalle de confiance à 95 %) de différentes catégories de crabes adultes (fond blanc) et adolescents (fond jaune) lors du relevé au casier dans la zone 17 (en noir), et dans chaque secteur, soit la zone 17 nord (17N; en orange) et la zone 17 sud (17S; en bleu). La ligne en tirets représente la moyenne historique de chaque série de données (excluant la dernière année).

Dans la zone 16, après avoir atteint en 2020 l'une des valeurs de NUE les plus basses de la série temporelle, l'indice d'abondance des adultes de taille légale du relevé post-saison a augmenté pendant deux ans avant de diminuer de nouveau (Figure 30). Depuis 2014, l'abondance des crabes laissés par la pêche demeure sous la moyenne historique alors que celle des recrues se situe près ou au-dessus de la moyenne historique (Figure 30). À partir de 2020, le nombre d'adultes de taille sous-légale a connu une hausse marquée, indiquant qu'une proportion importante de mâles a effectué une mue terminale précoce, comme ce fut le cas entre 1999 et 2004. En 2024, l'indice d'abondance des adolescents de taille sous-légale a fortement augmenté, alors que celui des adolescents de taille légale se situe sous la moyenne historique depuis 2020 (Figure 30).

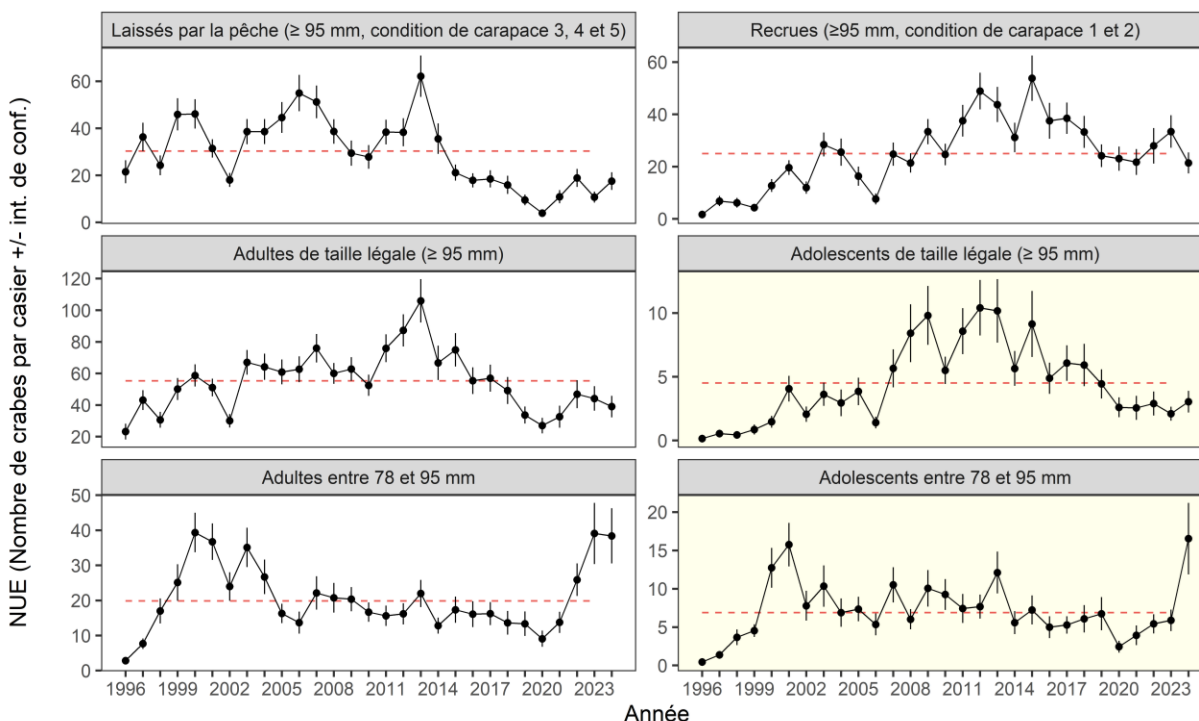


Figure 30. Taux de capture (NUE) annuels (+/- intervalle de confiance à 95 %) de différentes catégories de crabes adultes (fond blanc) et adolescents lors du relevé au casier dans la zone 16. La ligne en tirets représente la moyenne historique de chaque série de données (excluant la dernière année).

Dans la zone 15, l'indice d'abondance des adultes de taille commerciale est demeuré stable et au-dessus de la moyenne historique depuis les trois dernières années (Figure 31). Les indices d'abondance des adolescents de taille légale et sous-légale [78-95 mm], en augmentation de 2021 à 2023 à des niveaux élevés, ont diminué de façon importante en 2024 pour se situer au niveau de la moyenne historique, suggérant que le recrutement à la pêche commerciale devrait ralentir dans les prochaines années (Figure 31).

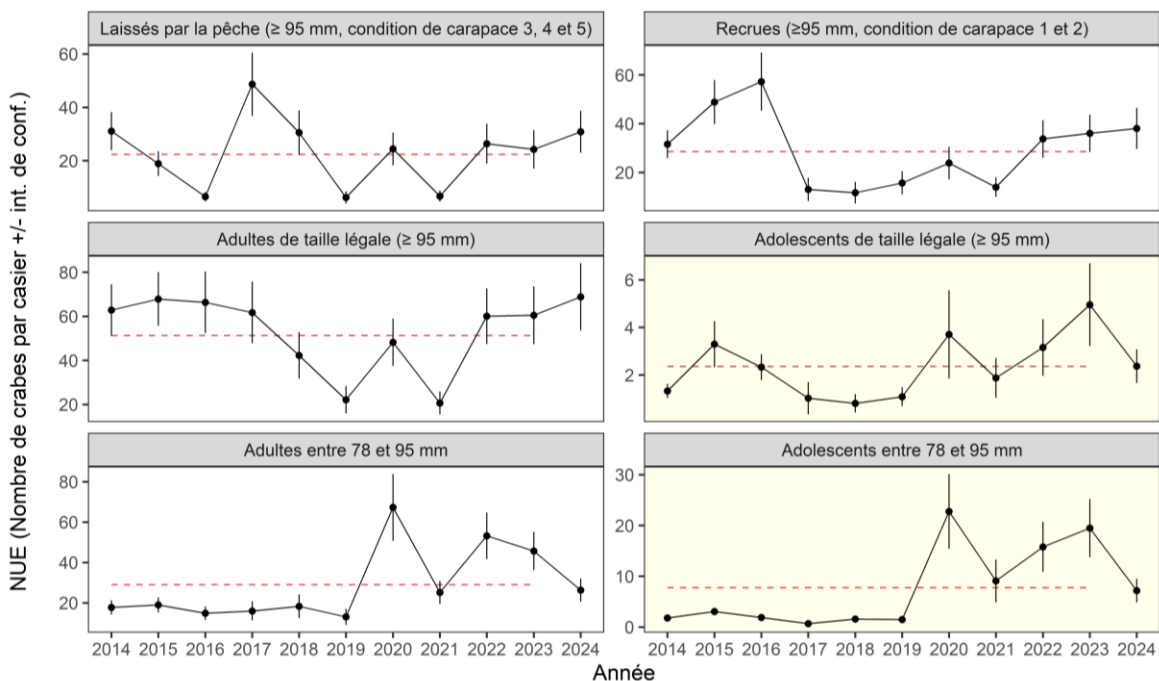


Figure 31. Taux de capture (NUE) annuels (+/- intervalle de confiance à 95 %) de différentes catégories de crabes adultes (fond blanc) et adolescents lors du relevé au casier dans la zone 15. La ligne en tirets représente la moyenne historique de chaque série de données (excluant la dernière année).

Dans la zone 14, l'indice d'abondance des adultes de taille légale, principalement composé de laissés par la pêche, est en baisse depuis 2 ans (Figure 32). Après avoir diminué depuis 2020, l'indice d'abondance des recrues a légèrement augmenté en 2024 (Figure 32). Comme dans d'autres zones de la Basse-Côte-Nord, l'indice d'abondance des adultes de taille sous-légale [78-95 mm] était plus élevé dans les dernières années, indiquant qu'une plus grande proportion de crabes mâles effectuait la mue terminale de façon précoce. Le nombre d'adolescents de taille légale par casier demeure faible depuis les quatre dernières années même si le nombre d'adolescents entre 78 et 95 mm est relativement stable et au-dessus de la moyenne historique (Figure 32).

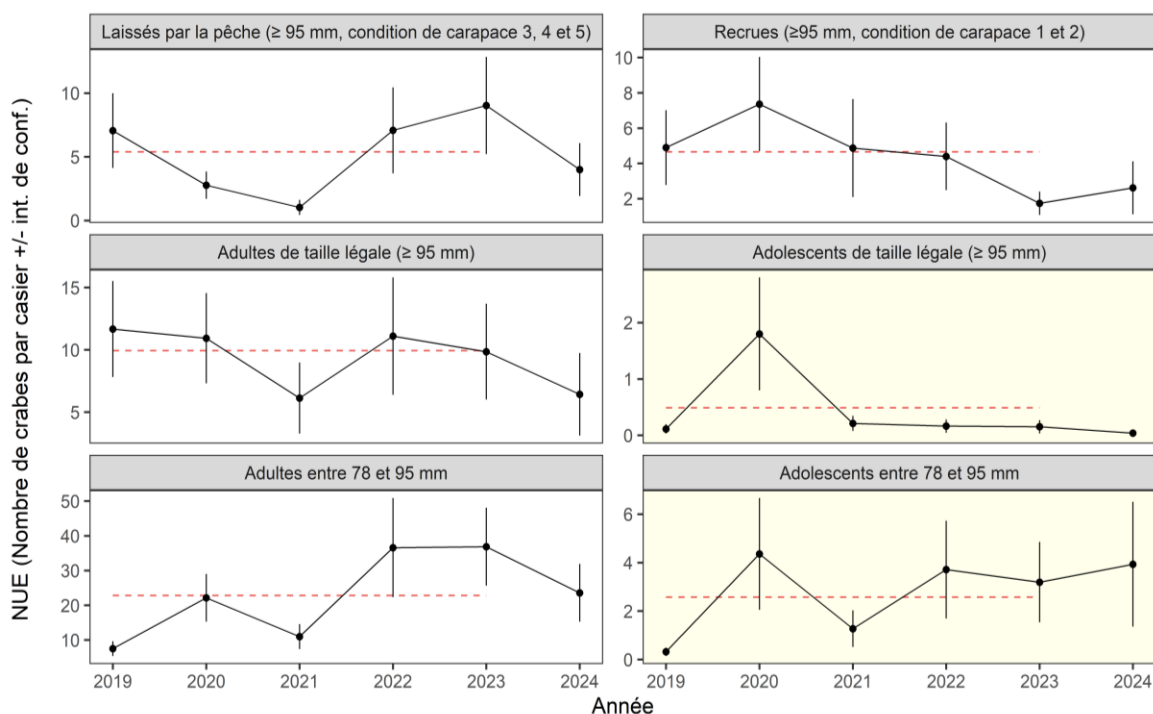


Figure 32. Taux de capture (NUE) annuels (+/- intervalle de confiance à 95 %) de différentes catégories de crabes adultes (fond blanc) et adolescents lors du relevé au casier dans la zone 14. La ligne en tirets représente la moyenne historique de chaque série de données (excluant la dernière année).

Dans la zone 13, l'indice d'abondance des crabes de taille commerciale est en hausse depuis 2019, avec des valeurs plus élevées sur la rive nord que sur la rive sud (Figure 33). En 2024, une forte augmentation des laissés par la pêche a été observée, notamment sur la rive nord, après plusieurs années à un niveau proche de zéro (Figure 33). L'abondance des mâles adultes de taille sous-légale [78-95 mm], qui avait augmenté entre 2019 et 2022, est maintenant en diminution. L'indice d'abondance des adolescents de taille légale demeure toutefois faible.

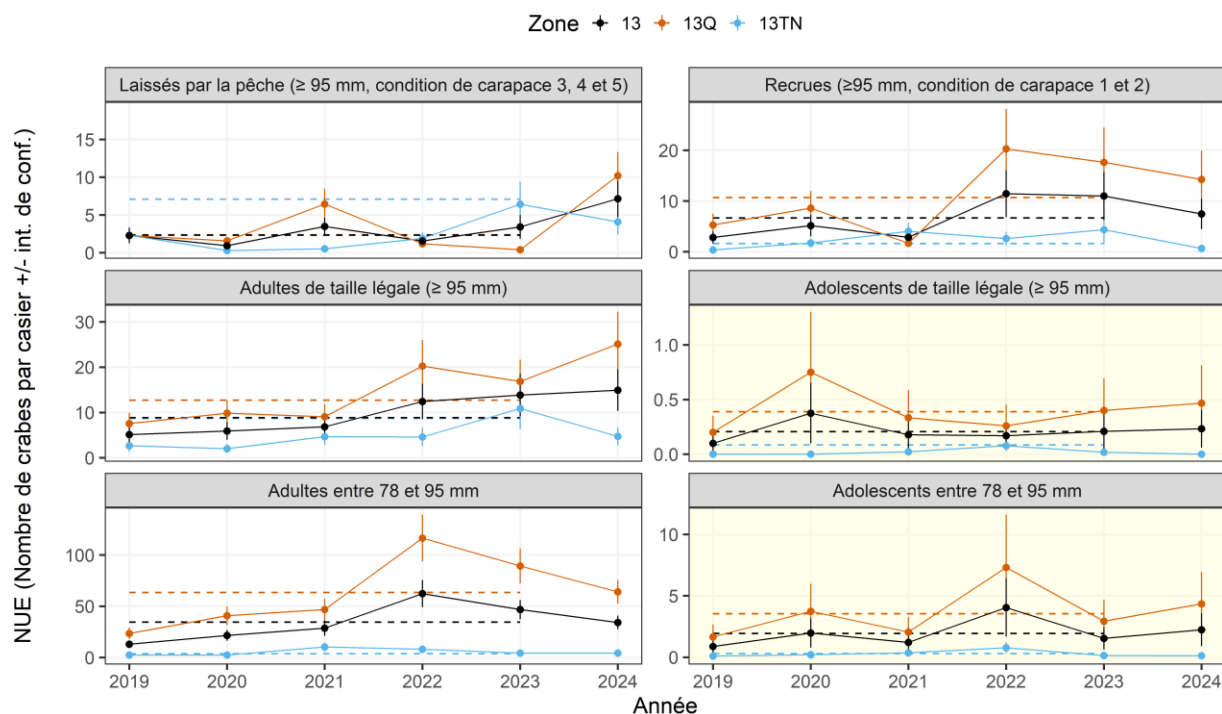


Figure 33. Taux de capture (NUE) annuels (+/- intervalle de confiance à 95 %) de différentes catégories de crabes adultes (fond blanc) et adolescents (fond jaune) lors du relevé au casier dans la zone 13 (ligne noire), et restreints à la sous-zone 13 nord (13Q; ligne orange) et la sous-zone 13 sud (13TN; ligne bleue). La ligne en tirets représente la moyenne historique de chaque série de données (excluant la dernière année).

La zone 16A est divisée en deux secteurs, nord et sud, séparés par le chenal d'Anticosti. En 2021, seuls les casiers du côté sud du chenal d'Anticosti ont été déployés lors du relevé post-saison, engendrant une incertitude sur les indicateurs de 2021. L'abondance de crabes adultes de taille légale, principalement composée de recrues, a diminué entre 2014 et 2021, avant d'augmenter entre 2021 et 2023 (Figure 34). La forte baisse de l'indicateur en 2024 est difficilement explicable considérant la forte augmentation d'adolescents de taille légale en 2023 et les fortes abondances d'adolescents de taille sous-légale dans les dernières années (Figure 34). La forte diminution des adultes de taille sous légale suggère que la capturabilité des crabes lors du relevé post-saison de 2024 serait potentiellement plus faible. Cependant, il faudra attendre les données de la pêche commerciale et du relevé post-saison de 2025 pour valider cette hypothèse ou envisager d'autres explications.

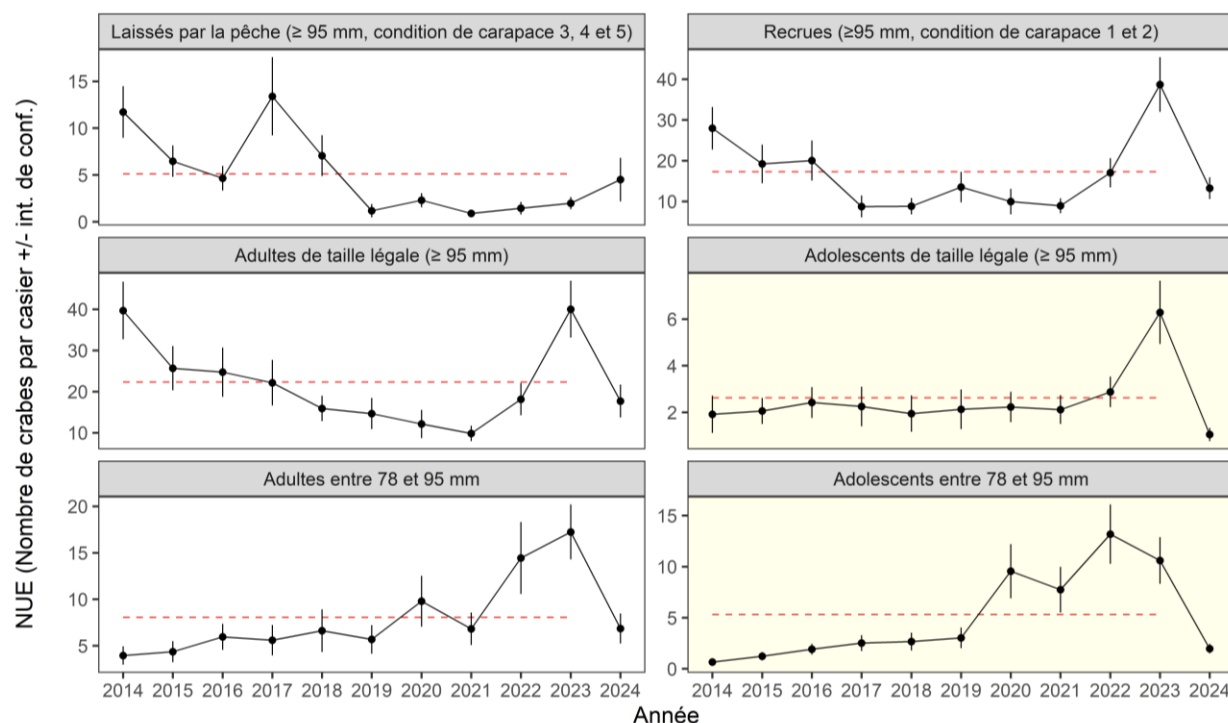


Figure 34. Taux de capture (NUE) annuels (+/- intervalle de confiance à 95 %) de différentes catégories de crabes adultes (fond blanc) et adolescents lors du relevé au casier dans la zone 16A. La ligne en tirets représente la moyenne historique de chaque série de données (excluant la dernière année).

Dans la zone 12C, les casiers avaient été déployés uniquement du côté nord du chenal d'Anticosti lors du relevé post-saison 2021, engendrant beaucoup d'incertitude quant à l'état de la ressource et les tendances des indicateurs en 2021 et 2022. Cependant, depuis 2022, les casiers sont déployés à la fois au nord et au sud de la zone de pêche. L'abondance des crabes de taille légale est en augmentation depuis 2021, mais l'abondance des laissés par la pêche demeure faible depuis plusieurs années, suggérant que la pêche dans cette zone est une pêche de recrutement (Figure 35). Le nombre d'adolescents de taille légale est très faible, avec une moyenne historique proche de 0,7 crabe/casier, alors que l'abondance des adolescents entre 78 et 95 mm tend à augmenter depuis 2017, malgré une diminution en 2024 (Figure 35). L'indice d'abondance des adultes de taille sous-légale a été élevé ces dernières années, indiquant qu'une proportion importante de crabes ont effectué leur mue terminale de manière précoce dans ce secteur également.

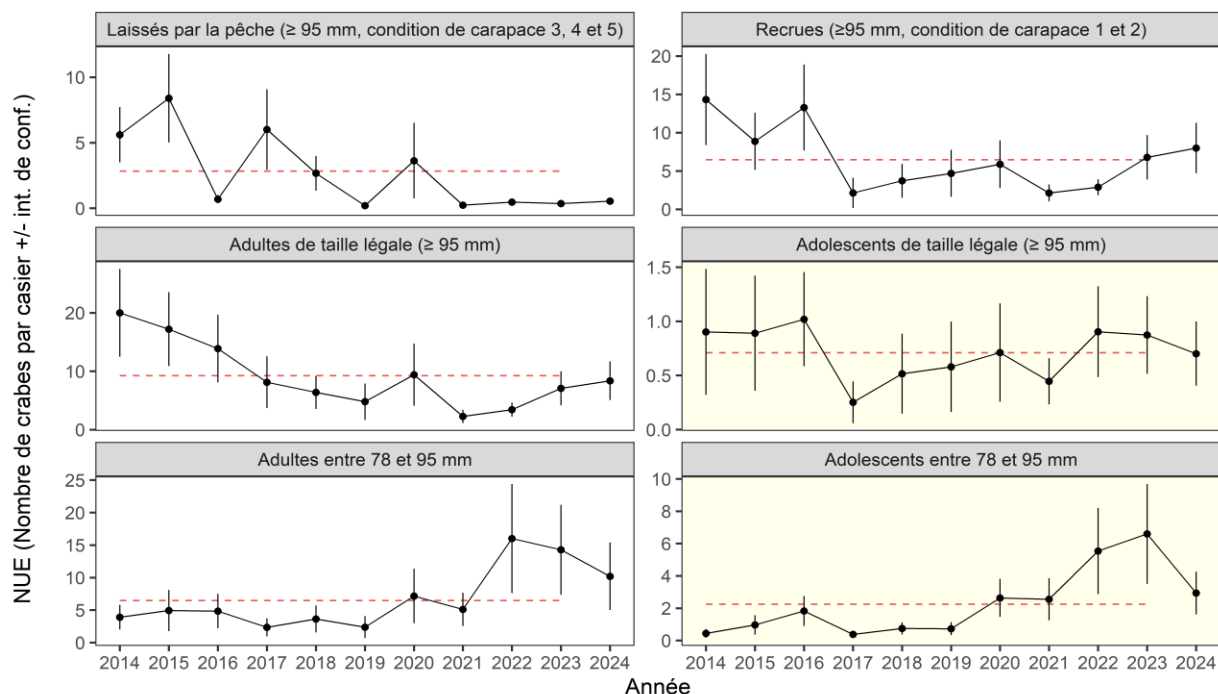


Figure 35. Taux de capture (NUE) annuels (+/- intervalle de confiance à 95 %) de différentes catégories de crabes adultes (fond blanc) et adolescents lors du relevé au casier dans la zone 12C. La ligne en tirets représente la moyenne historique de chaque série de données (excluant la dernière année).

Dans la zone 12A, l'indice d'abondance des adultes de taille légale est demeuré sous la moyenne historique depuis 2015 (Figure 36), atteignant même une valeur proche de 0 en 2021. Depuis, des augmentations graduelles ont permis à la valeur de 2024 de dépasser légèrement la moyenne historique. Cette abondance est principalement composée de laissés par la pêche (Figure 36). Contrairement à beaucoup d'autres secteurs du golfe, l'abondance des adultes de taille sous-légale, également tombée sous la moyenne historique en 2015, n'a pas connu d'augmentation marquée au cours des dernières années (Figure 36). Les indices d'abondance des adolescents étaient proches de leurs moyennes historiques respectives en 2023 et 2024 (Figure 36).

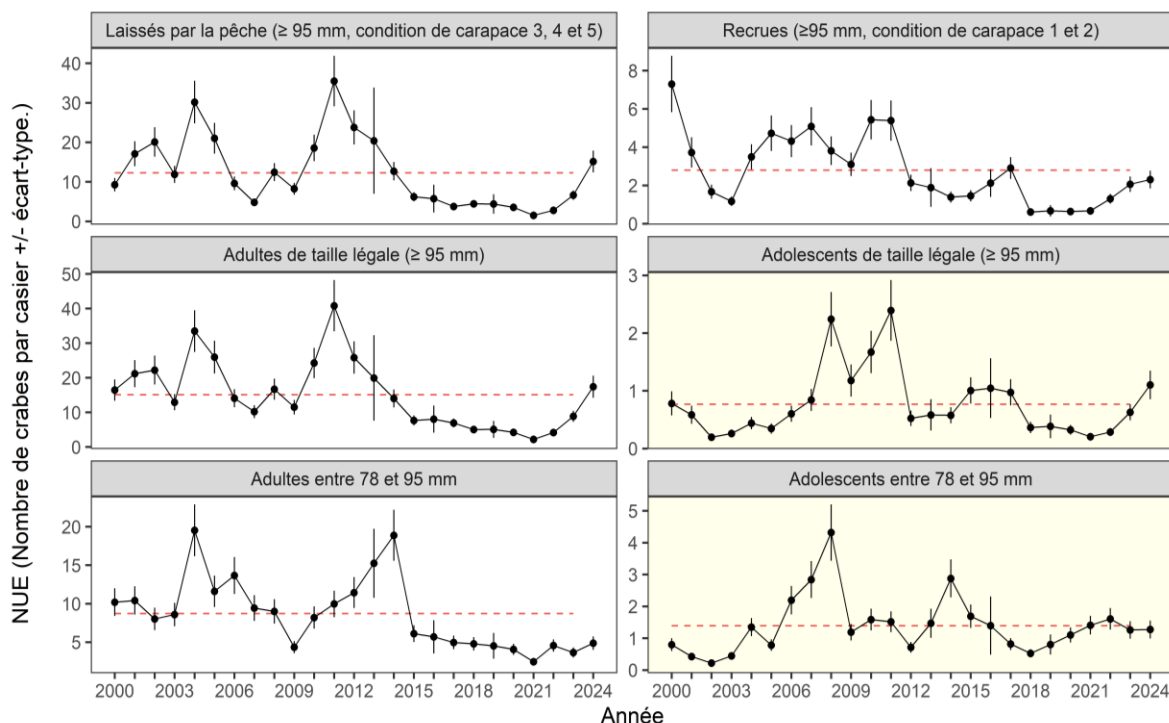


Figure 36. Taux de capture (NUE) annuels (+/- intervalle de confiance à 95 %) de différentes catégories de crabes adultes (fond blanc) et adolescents lors du relevé au casier dans la zone 12A. La ligne en tirets représente la moyenne historique de chaque série de données (excluant la dernière année)

Dans la zone 12B, aucun relevé post-saison n'a été réalisé en 2023 et 2024. Comme dans la zone 12A, l'indice d'abondance des adultes de taille légale de la zone 12B a chuté à partir de 2013, passant sous la moyenne historique en 2015 (Figure 37). Entre 2015 et 2022, les valeurs de l'indice d'abondance des adultes de taille légale sont les plus faibles de la série temporelle. L'indice d'abondance des recrues, qui était au-dessus de la moyenne historique entre 2007 et 2013, a chuté sous la moyenne historique à partir de 2014. De façon globale, les indices d'abondance des adolescents et des adultes de taille sous-légale ont également chuté en 2014 et se maintiennent depuis à de très faibles valeurs (Figure 37).

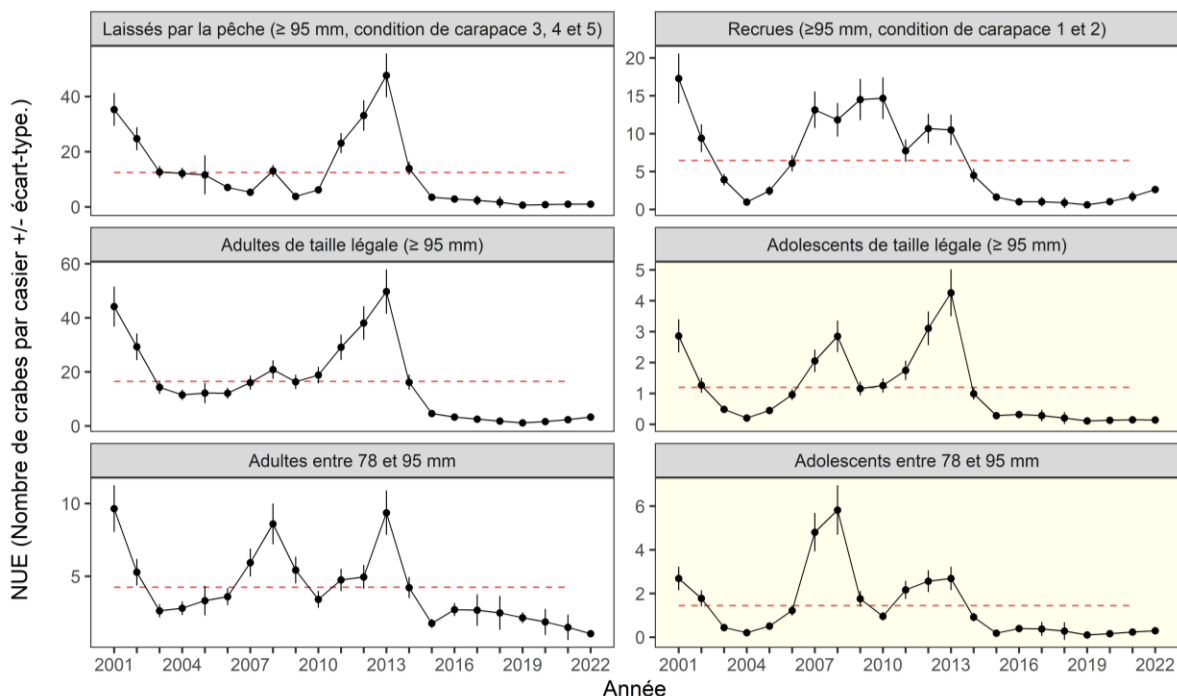


Figure 37. Taux de capture (NUE) annuels (+/- intervalle de confiance à 95 %) de différentes catégories de crabes adultes (fond blanc) et adolescents lors du relevé au casier dans la zone 12B. La ligne en tirets représente la moyenne historique de chaque série de données (excluant la dernière année).

La répartition bathymétrique des densités de mâles révèle des profils contrastés selon les zones. Les zones 17 et 16 affichent des valeurs élevées de mâles par casier, mais variables selon la profondeur, tandis que les zones 13 et 14 présentent des densités plus faibles et plus uniformes. L'estuaire (zone 17) se caractérise par une diminution progressive du nombre de mâles par casier avec l'augmentation de la profondeur, contrairement aux zones 13 et 14 où les densités maximales s'observent en eaux profondes (Figure 38).

Depuis 2016, la rive nord de la zone 17 montre une homogénéisation des densités entre toutes les strates bathymétriques, phénomène absent sur la rive sud. La zone 16A présente une évolution inverse : après une distribution homogène jusqu'en 2013, elle affiche désormais une forte variabilité bathymétrique.

Dans les zones 16 et 16A, les densités maximales se concentrent entre 80 et 120 m de profondeur. En 2024, la zone 16 a enregistré une hausse spectaculaire de la densité des mâles par casier dans cette tranche bathymétrique, tandis que les eaux de plus de 200 m démontraient des densités historiquement faibles.

Les zones 15 et 12C connaissent une forte progression des densités de mâles en eaux peu profondes (0-80 m) depuis deux ans. La zone 15 présente également une augmentation marquée de la densité des mâles dans les strates 80-120 m et 120-160 m depuis cinq ans.

Enfin, la rive nord de la zone 13 (13Q) affiche une croissance généralisée de la densité des mâles dans toutes les strates bathymétriques, atteignant les valeurs les plus élevées observées depuis le début de la série temporelle en 2000 (Figure 38).

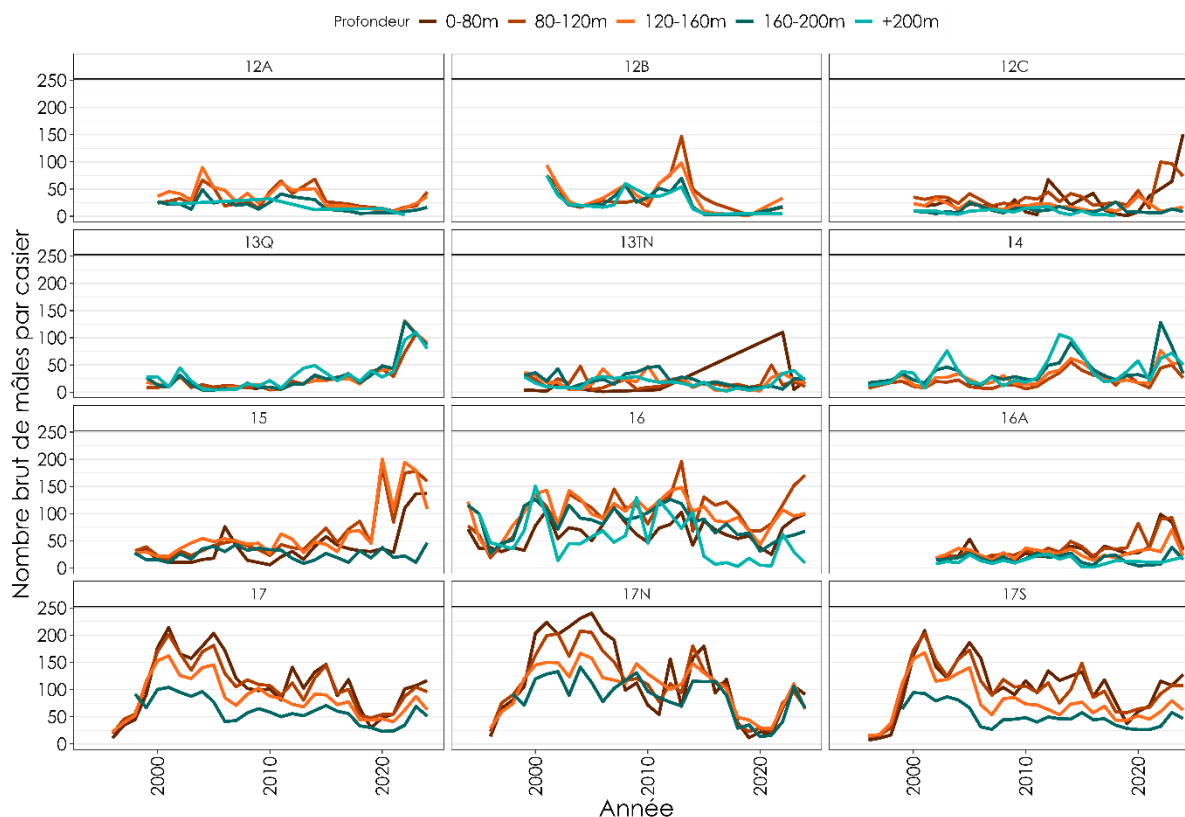


Figure 38. Nombre de crabes mâles (adultes et adolescents de toutes les tailles) par casier pendant les relevés post-saison entre 1996 et 2024, dans les neuf zones de gestion de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent en fonction de la strate de profondeur.

Distributions de taille

Mâles dans les casiers commerciaux

Dans les zones 16 et 17, la vague d'adolescents visible entre 2013 et 2015 s'est traduite en recrutement à la pêche entre 2016 et 2019 (Figures 39 à 41). Depuis 2020, une érosion de la biomasse résiduelle est observée, marquée par une diminution de la proportion de crabes au-dessus de la taille légale, tant chez les adultes que chez les adolescents. À l'inverse, dans les zones 15, 12C, 16A, 13Q et 12A, on observe depuis 2020 une augmentation de la proportion de crabes de taille légale, suggérant une reprise de cycle de recrutement des mâles dans la population (Figures 42, 44 à 48). Dans la zone 14, cette proportion croît également depuis 2020, mais à un rythme plus lent comparativement aux zones adjacentes (Figure 43). En revanche, dans la zone 12B, une érosion rapide des crabes de taille légale a été enregistrée entre 2012 et 2016, accompagnée d'une absence d'adolescents lors des relevés post-saison (Figure 49).

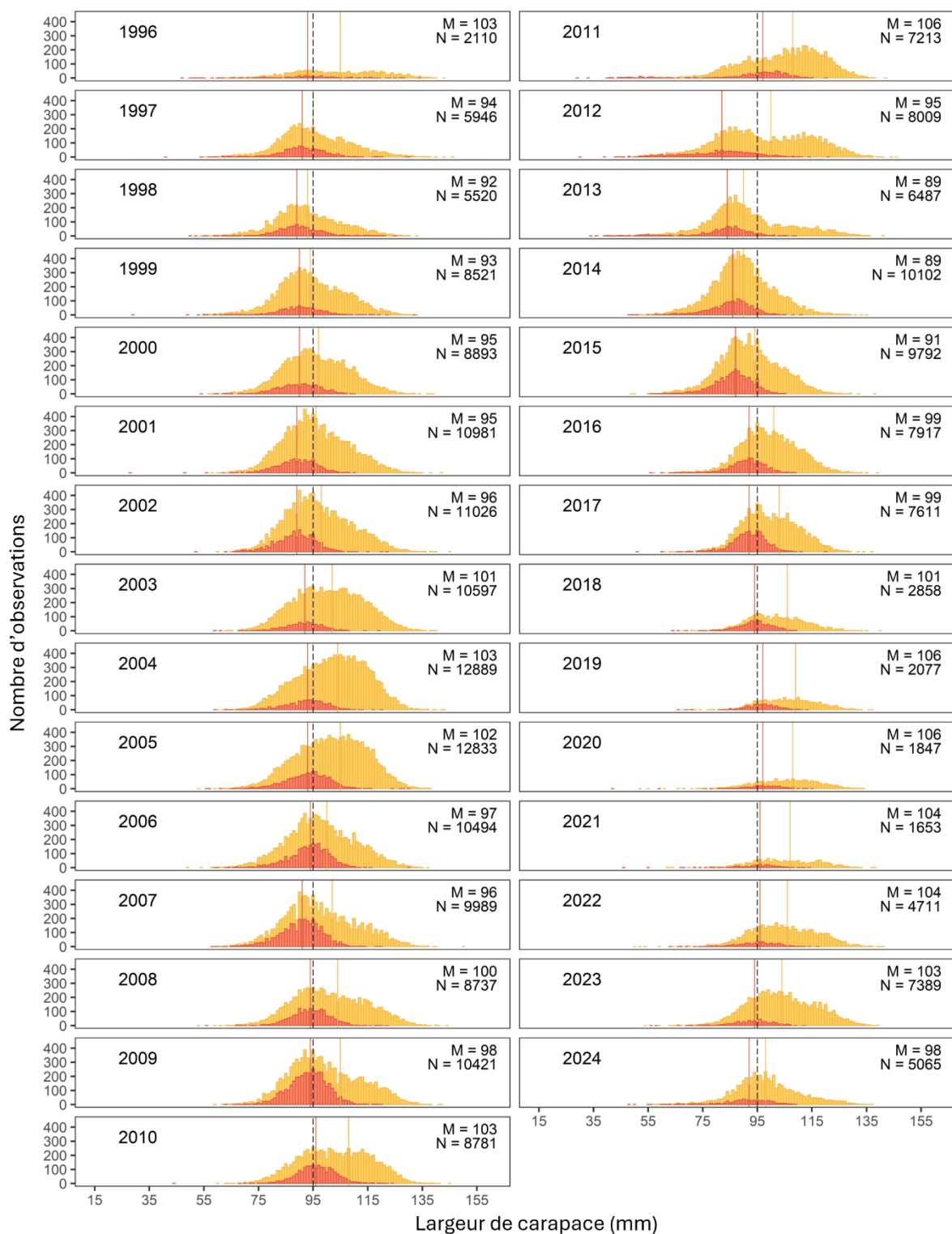


Figure 39. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison dans la zone 17 nord (17N). La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents en rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

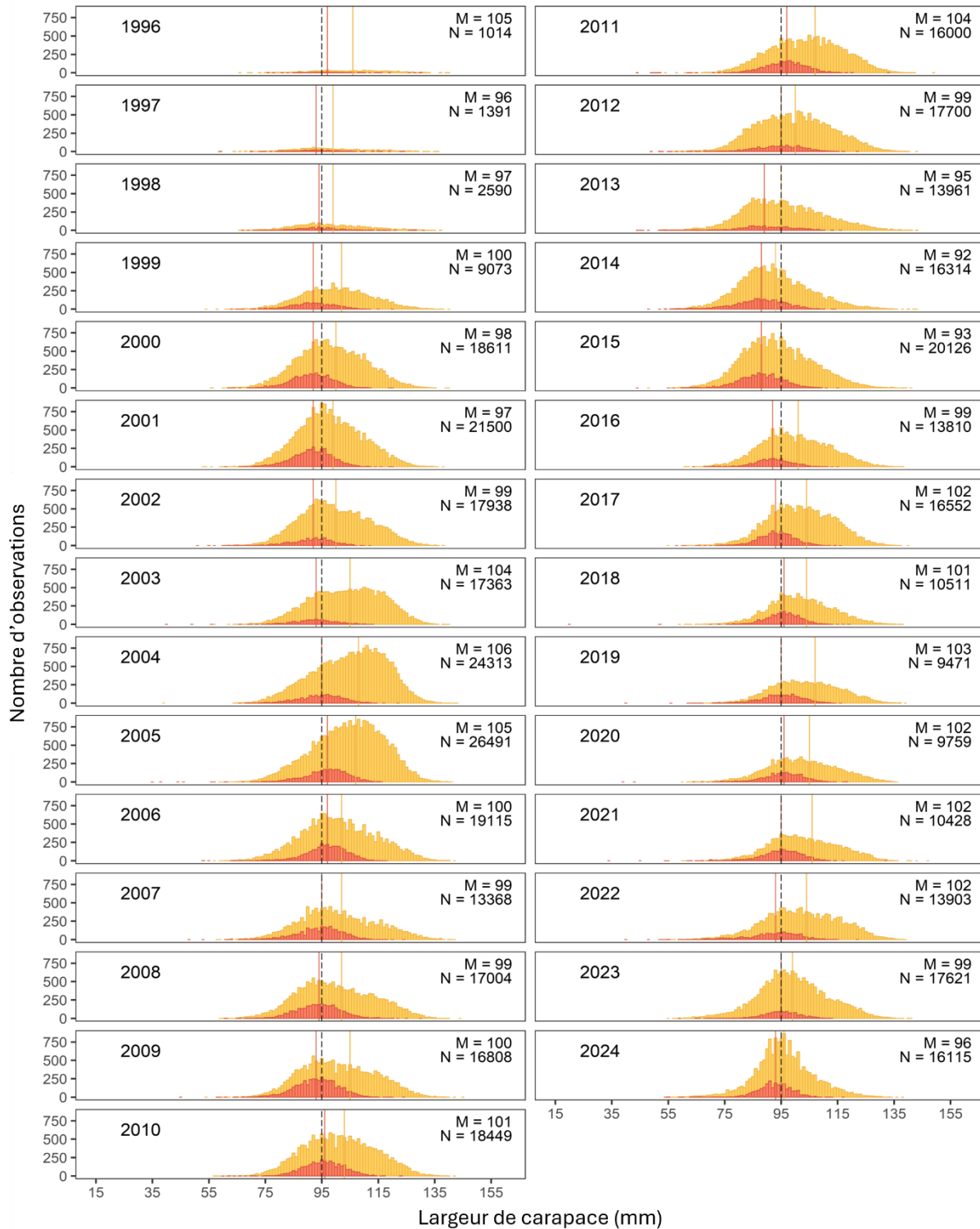


Figure 40. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison dans la zone 17 sud (17S). La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents en rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

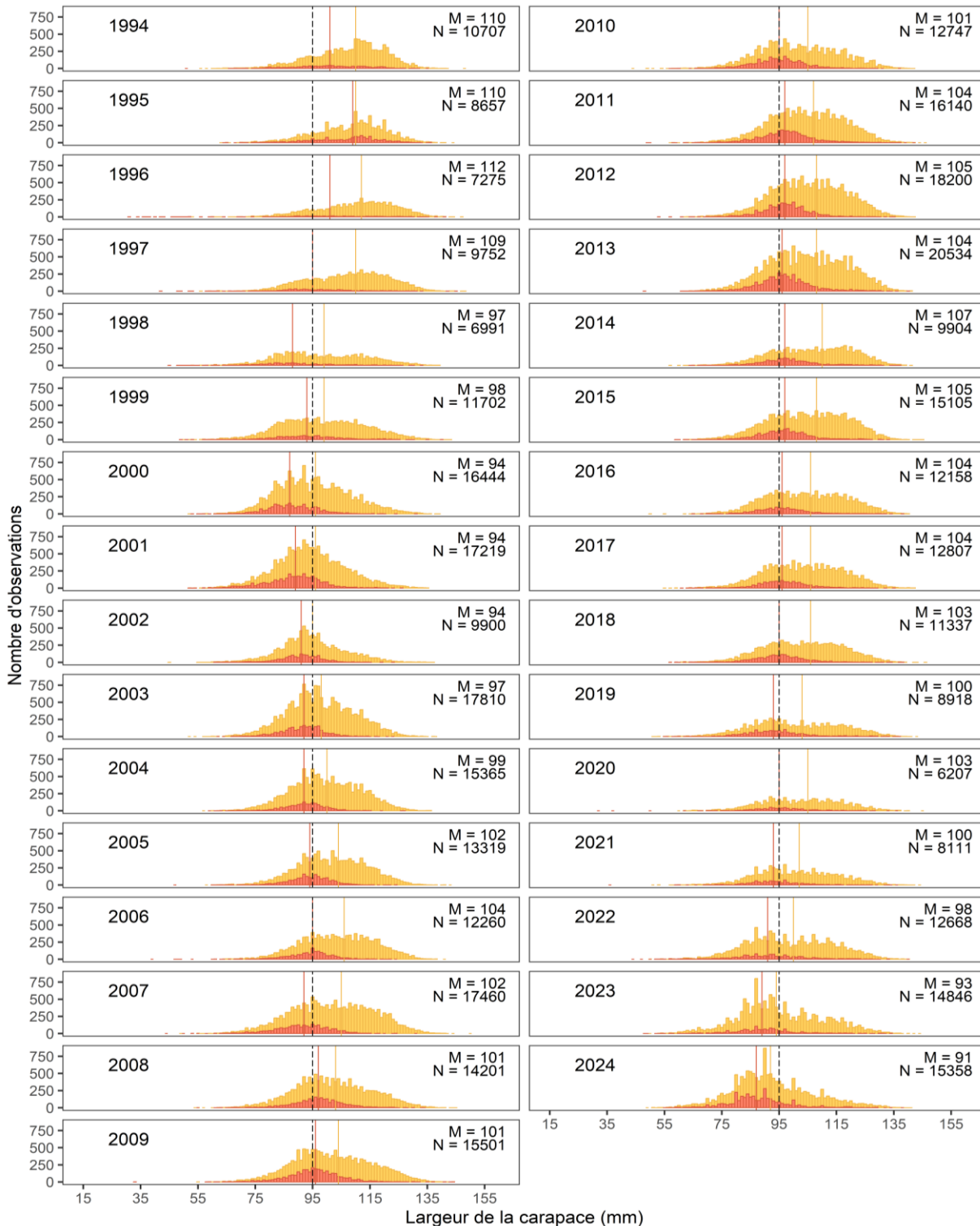


Figure 41. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison dans la zone 16. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents en rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

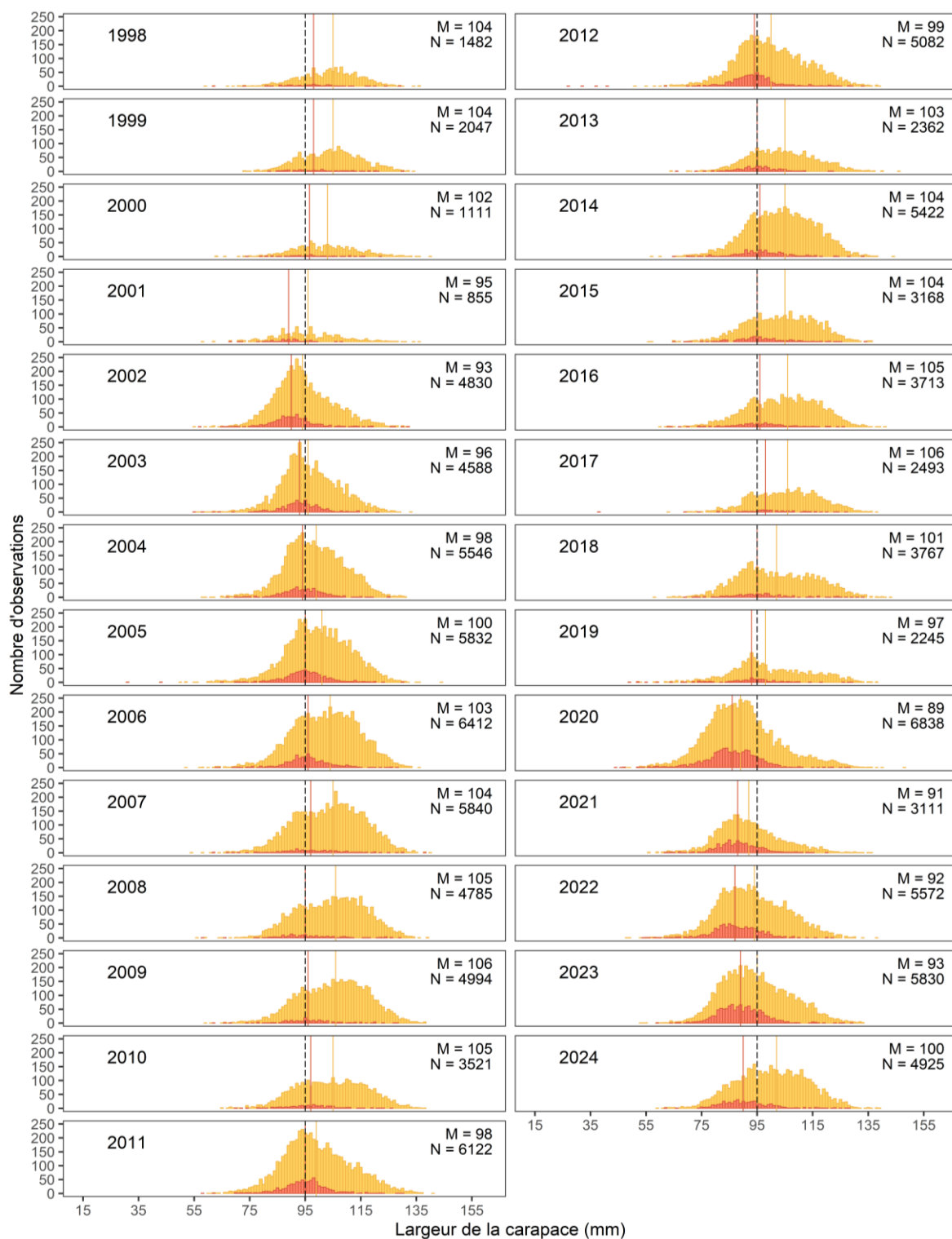


Figure 42. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison dans la zone 15. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents est rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

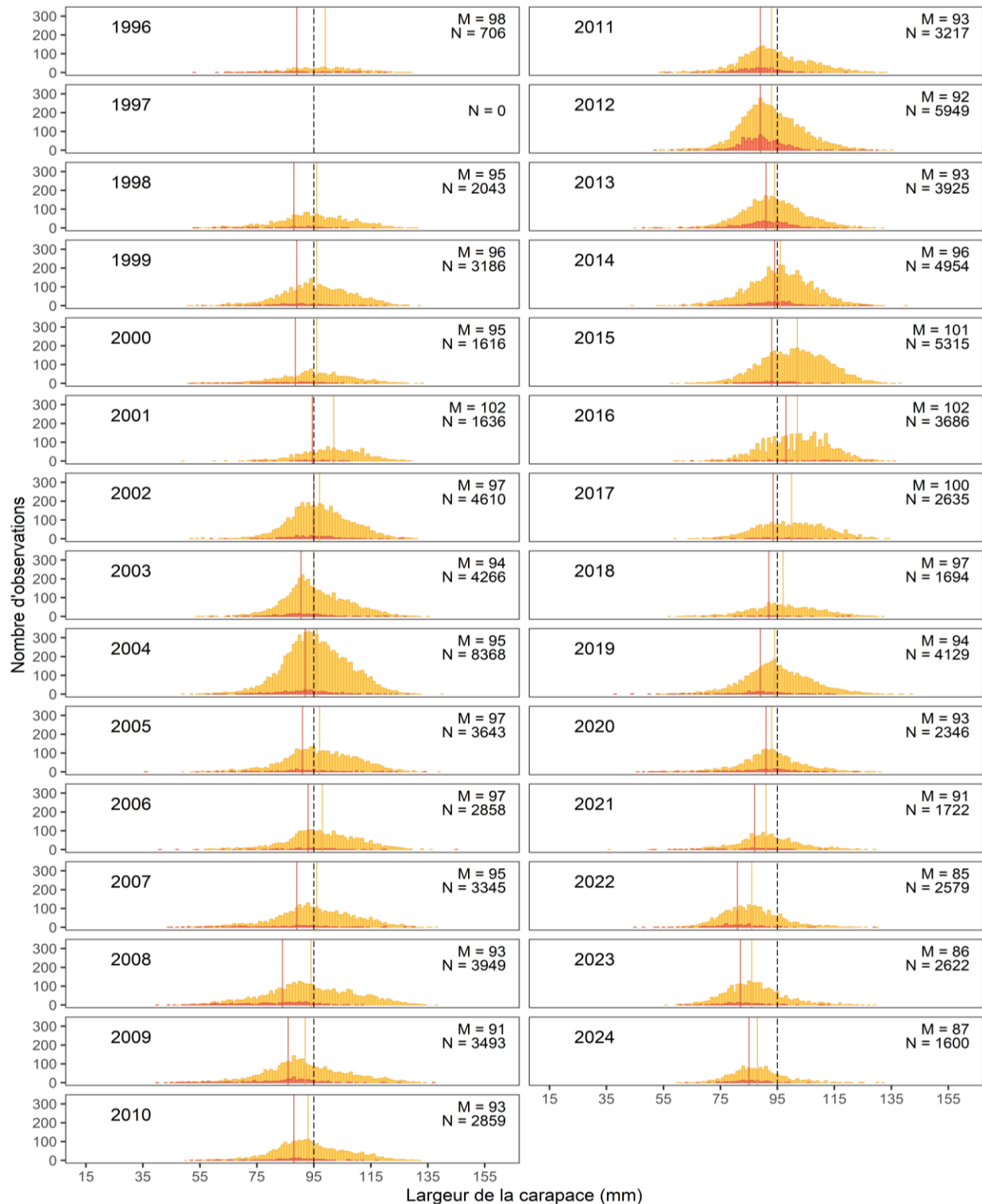


Figure 43. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison dans la zone 14. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents en rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

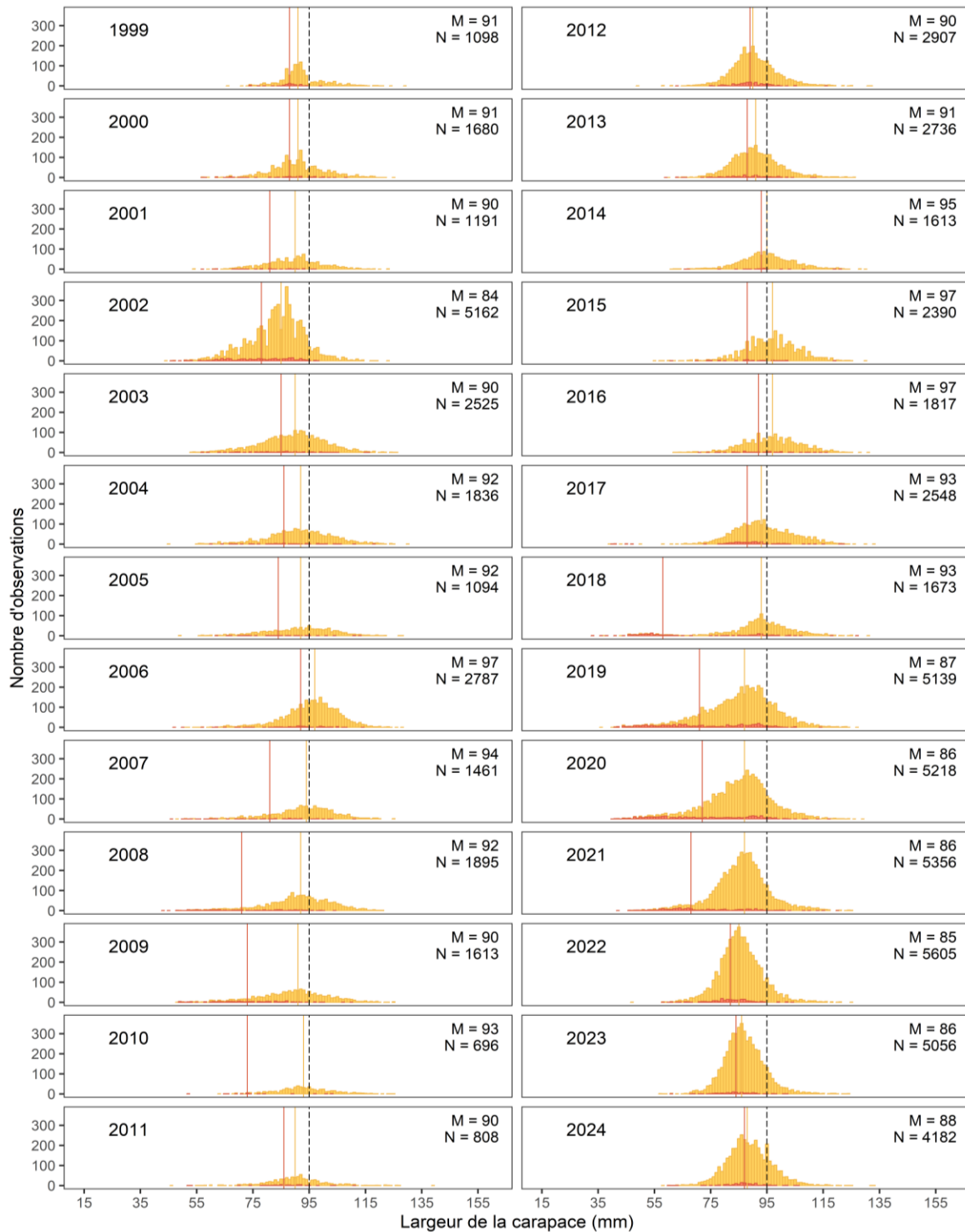


Figure 44. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison dans la zone 13 nord (13Q). La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents en rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents) (M) pour chaque année combinés) et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

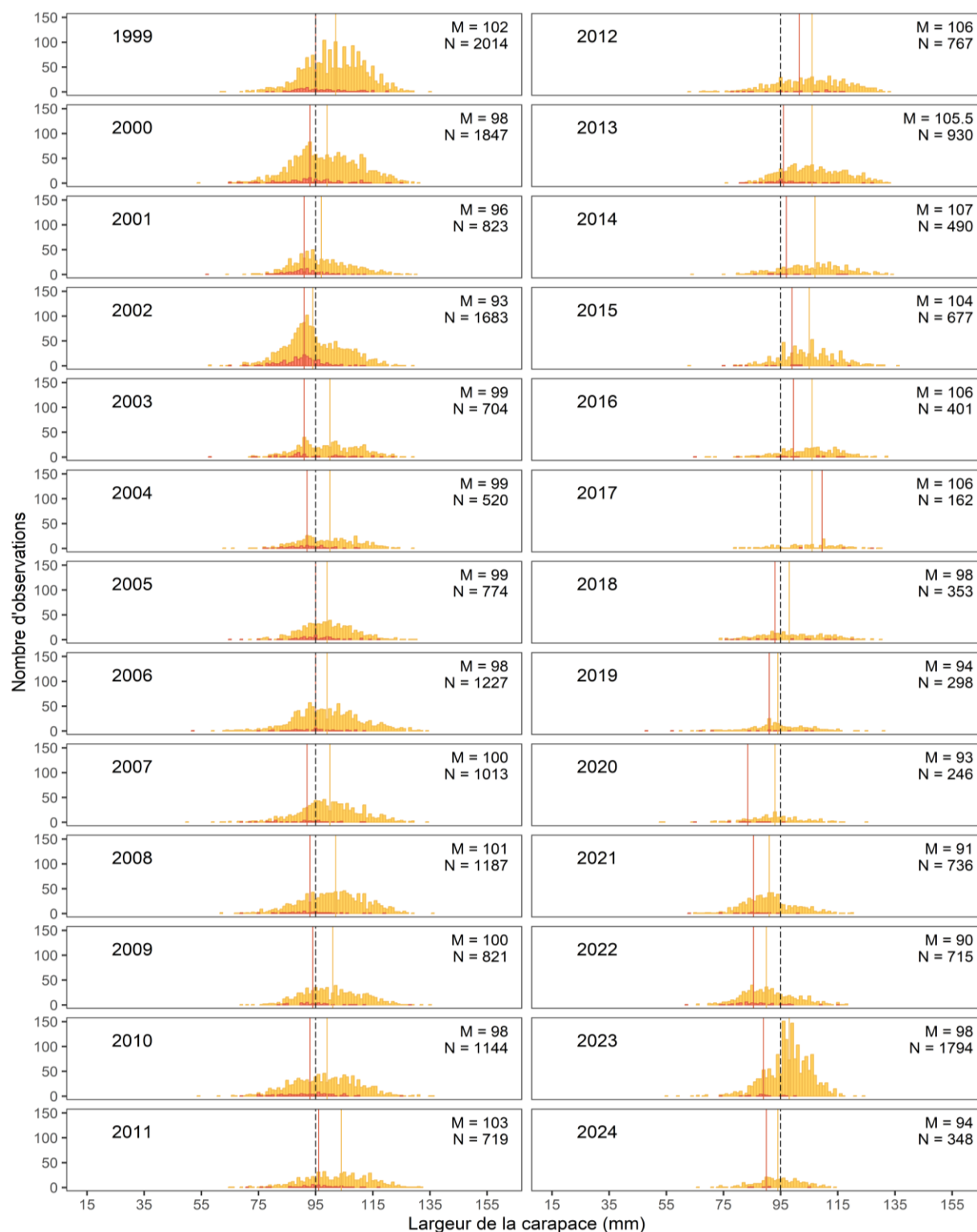


Figure 45. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison sur la rive sud de la zone 13 (13TN). La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents en rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

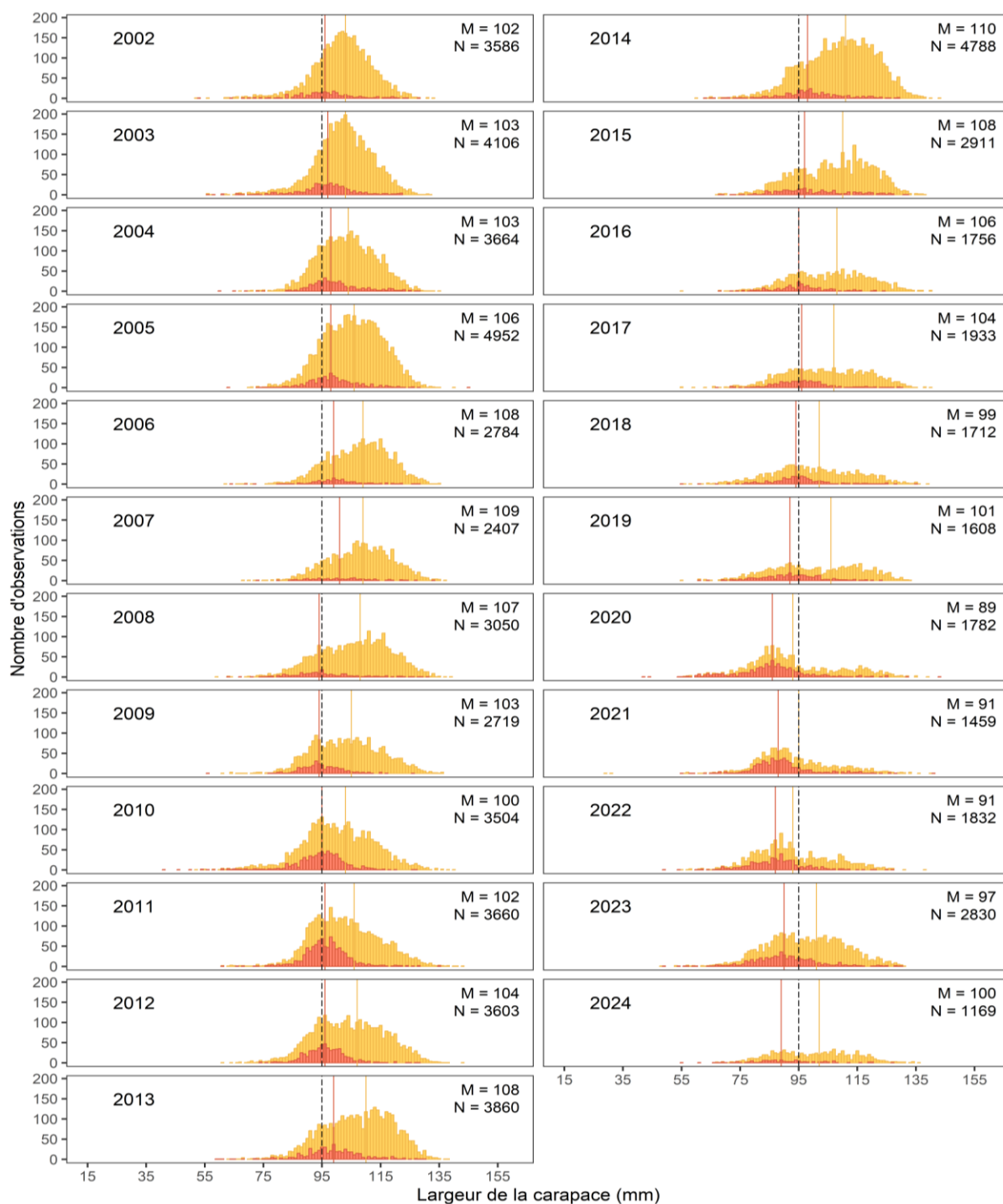


Figure 46. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison dans la zone 16A. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents en rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

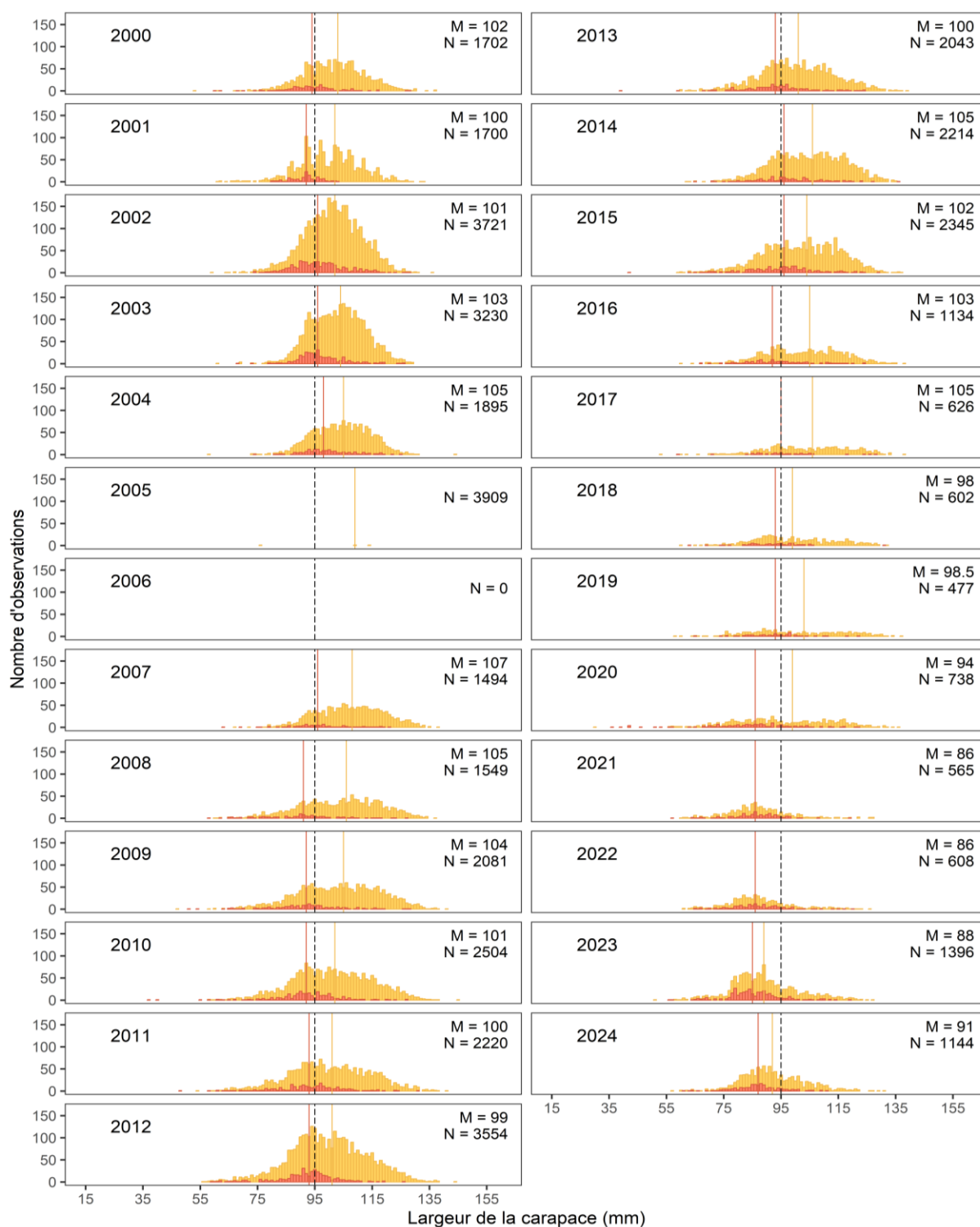


Figure 47. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison dans la zone 12C. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents en rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

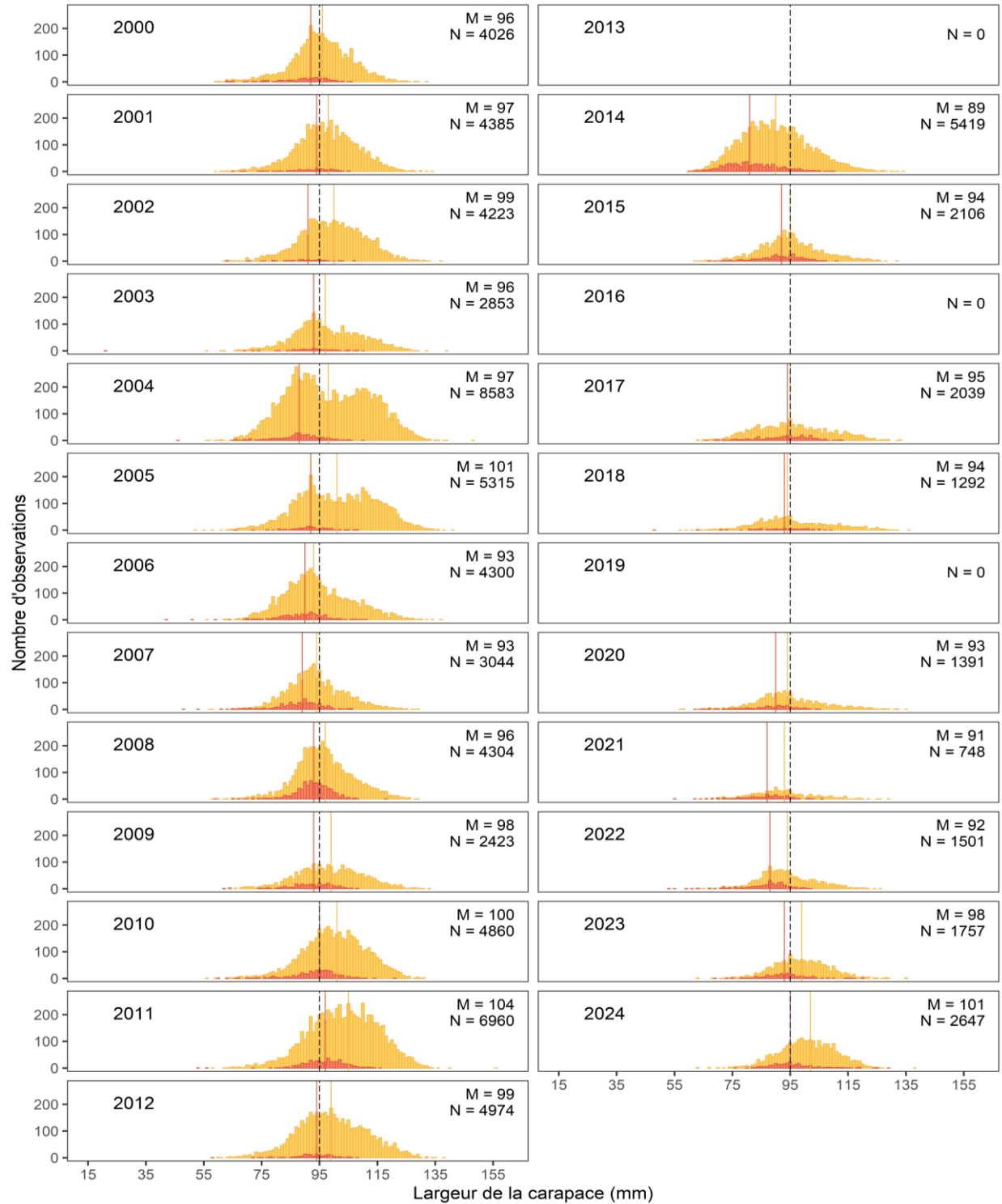


Figure 48. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison dans la zone 12A. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents en rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

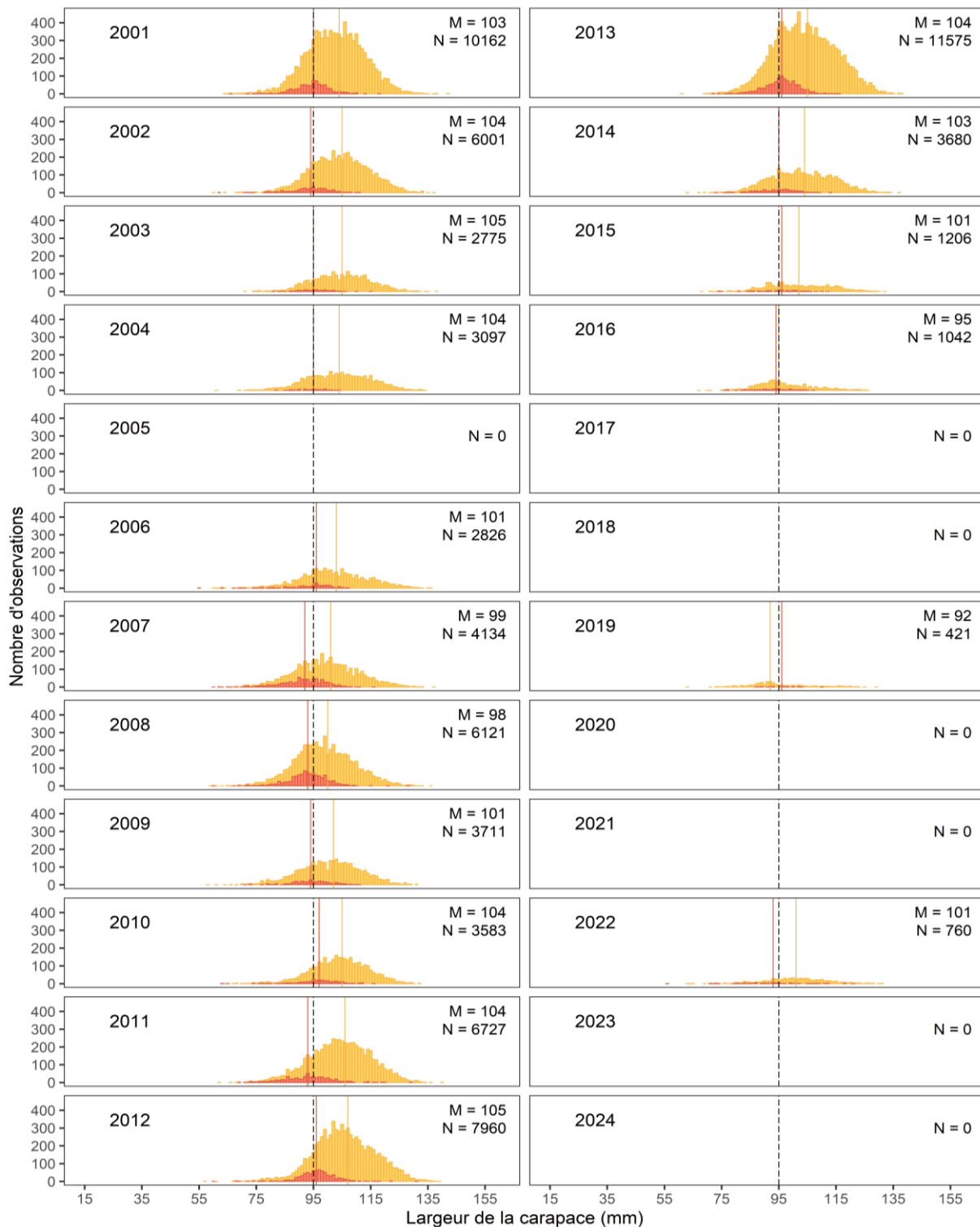


Figure 49. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) lors des relevés post-saison dans la zone 12B. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents en rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

Femelles dans les casiers expérimentaux

Dans les zones 17 et 12A, une forte proportion de femelles matures a été observée dans les captures de 2021 à 2023, comme en 2011-2013 (Figures 50, 51 et 58). Dans l'estuaire (zone 17), l'abondance des femelles semble être plus importante sur la rive sud que sur la rive nord, notamment ces dernières années (Figures 50 et 51). Dans les zones 16, 15, 14, 13Q, 12C et 16A, la vague de primipares est survenue légèrement plus tôt que dans la zone 17, et semble être passée en 2024 (Figures 52 à 57).

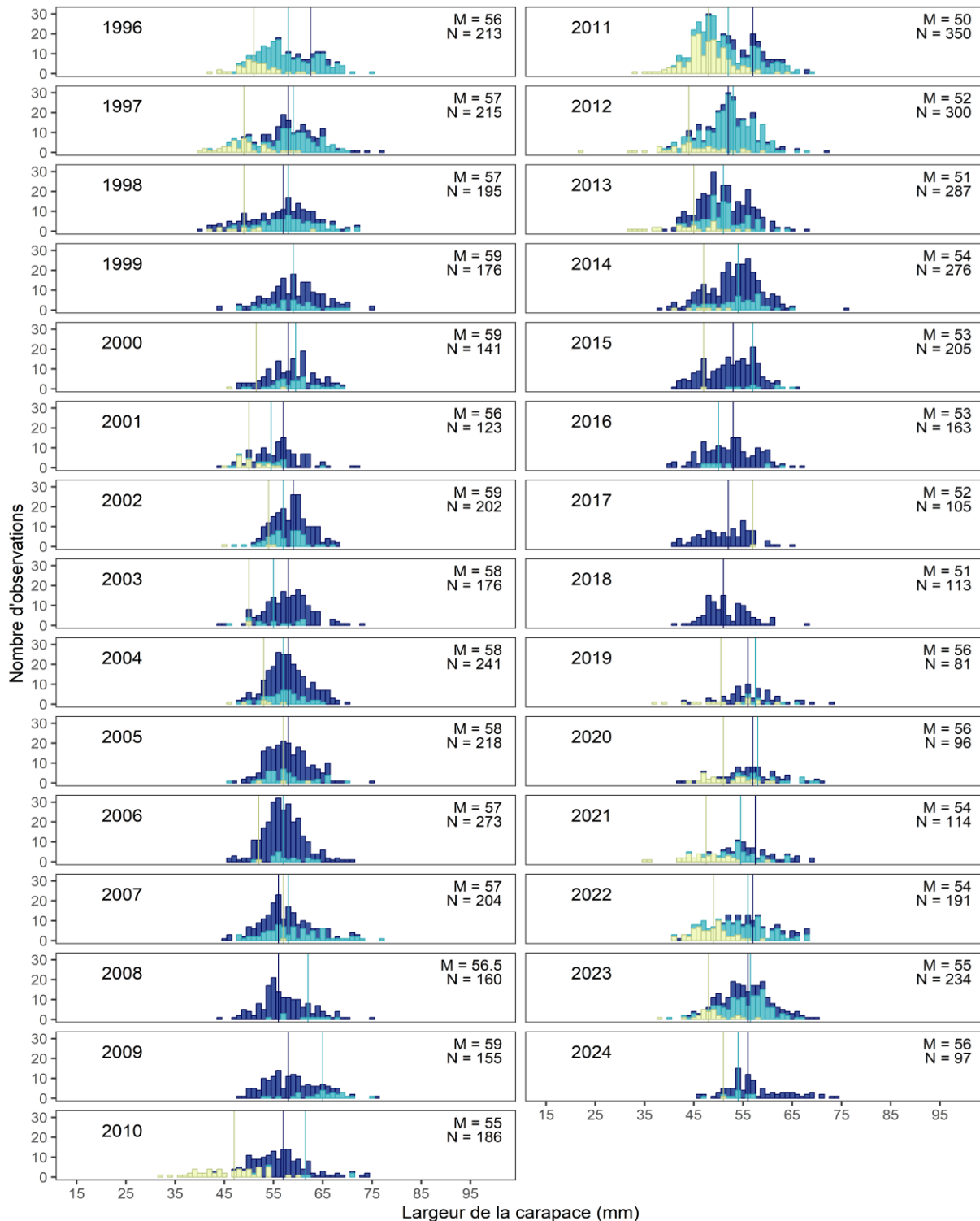


Figure 50. Fréquences de tailles des femelles multipares (barres bleu foncé), primipares (barres bleu pâle) et immatures (barres vert pâle) capturées avec les casiers expérimentaux lors des relevés post-saison dans la zone 17 nord (17N). Les médianes respectives de chaque groupe sont indiquées par les lignes verticales de la couleur associée. La taille médiane de tous les crabes femelles (adultes et immatures combinés) (M) pour chaque année et le nombre (N) de femelles mesurées sont indiqués.

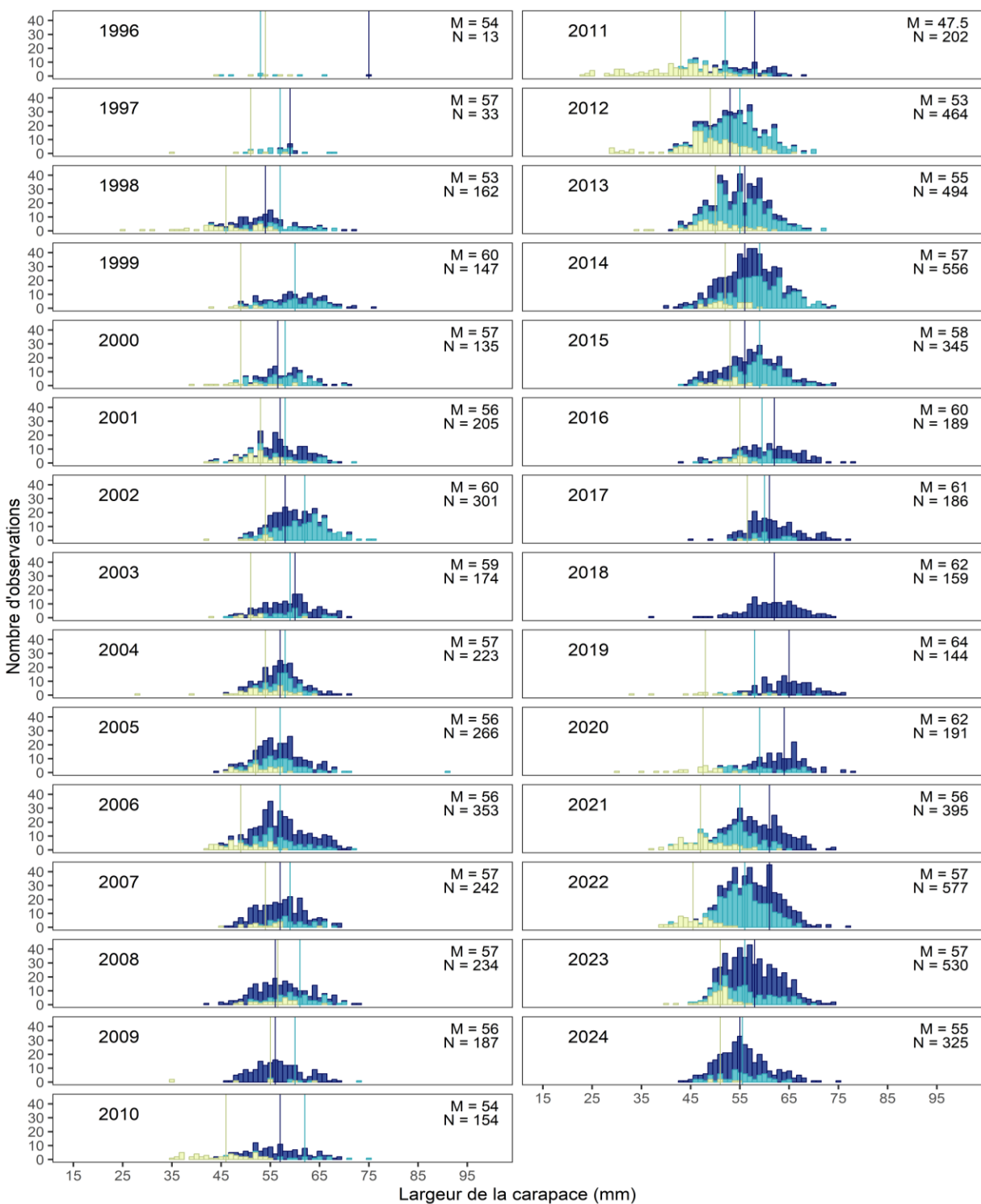


Figure 51. Fréquences de tailles des femelles multipares (barres bleu foncé), primipares (barres bleu pâle) et immatures (barres vert pâle) capturées avec les casiers expérimentaux lors des relevés post-saison dans la zone 17 sud (17S). Les médianes respectives de chaque groupe sont indiquées par les lignes verticales de la couleur associée. La taille médiane de tous les crabes femelles (adultes et immatures combinés) (M) pour chaque année et le nombre (N) de femelles mesurées sont indiqués.

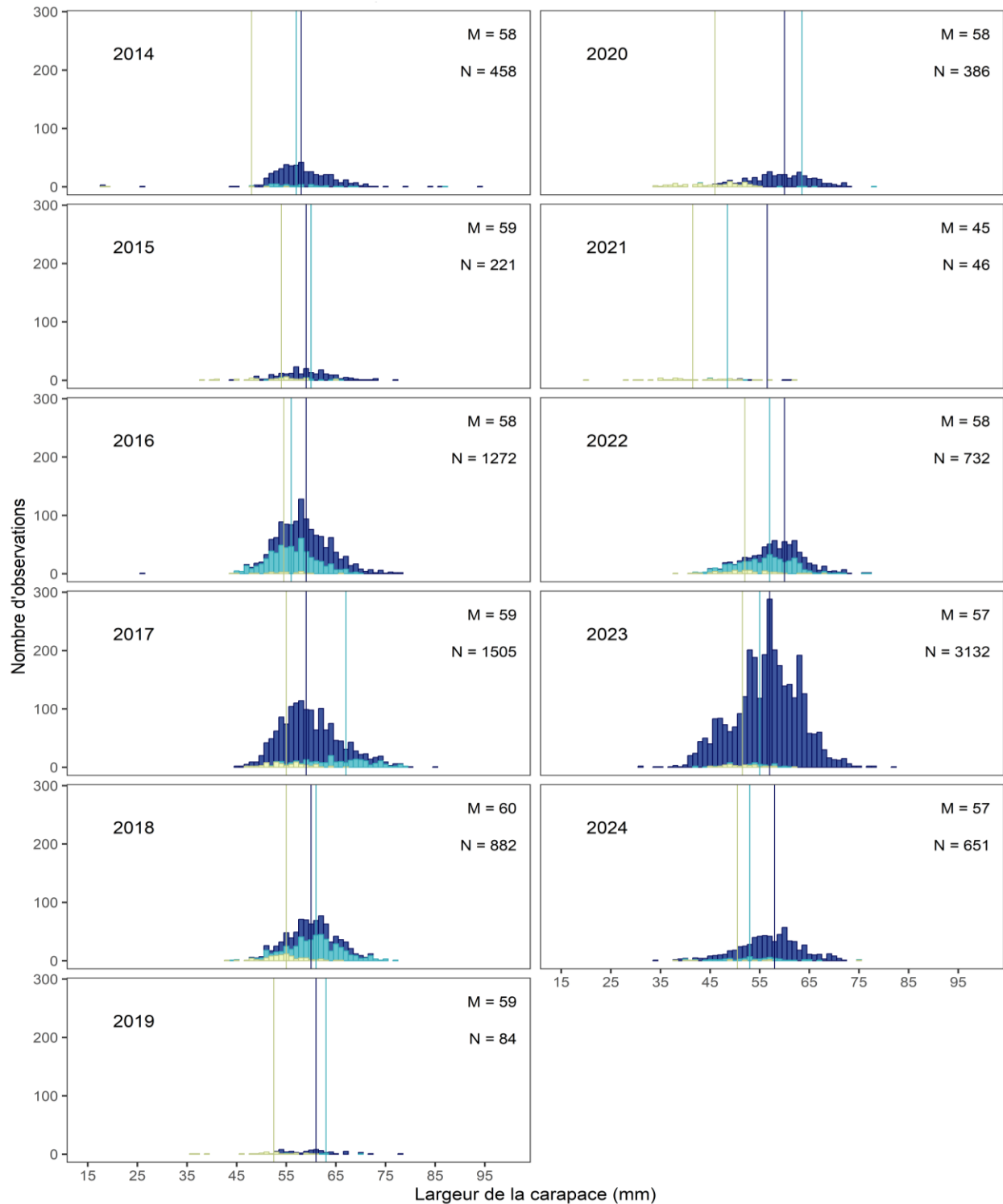


Figure 52. Fréquences de tailles des femelles multipares (barres bleu foncé), primipares (barres bleu pâle) et immatures (barres vert pâle) capturées avec les casiers expérimentaux lors des relevés post-saison dans la zone 16. Les médianes respectives de chaque groupe sont indiquées par les lignes verticales de la couleur associée. La taille médiane de tous les crabes femelles (adultes et immatures combinés) (M) pour chaque année et le nombre (N) de femelles mesurées sont indiqués.

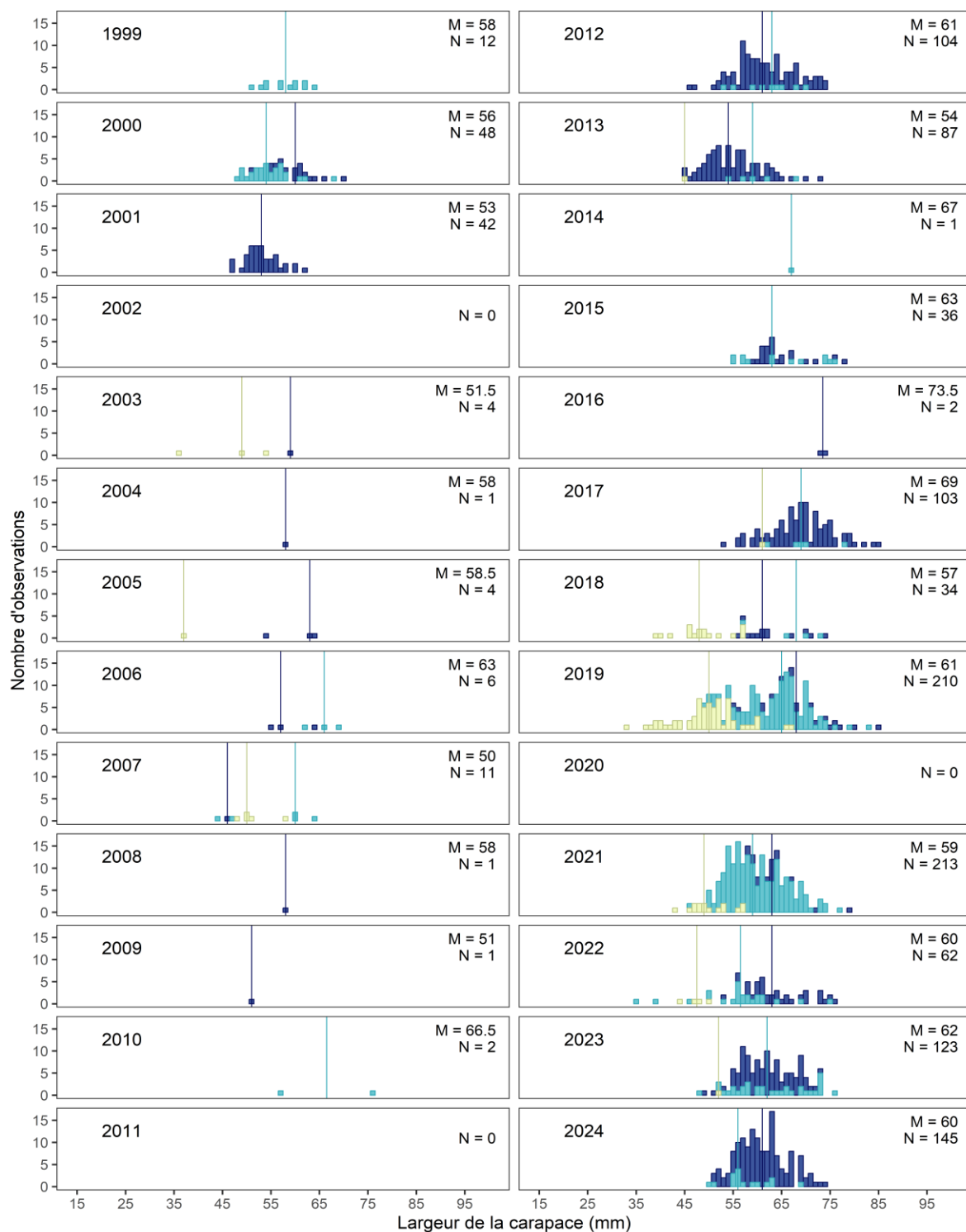


Figure 53. Fréquences de tailles des femelles multipares (barres bleu foncé), primipares (barres bleu pâle) et immatures (barres vert pâle) capturées avec les casiers expérimentaux lors des relevés post-saison dans la zone 15. Les médianes respectives de chaque groupe sont indiquées par les lignes verticales de la couleur associée. La taille médiane de tous les crabes femelles (adultes et immatures combinés) (M) pour chaque année et le nombre (N) de femelles mesurées sont indiqués.

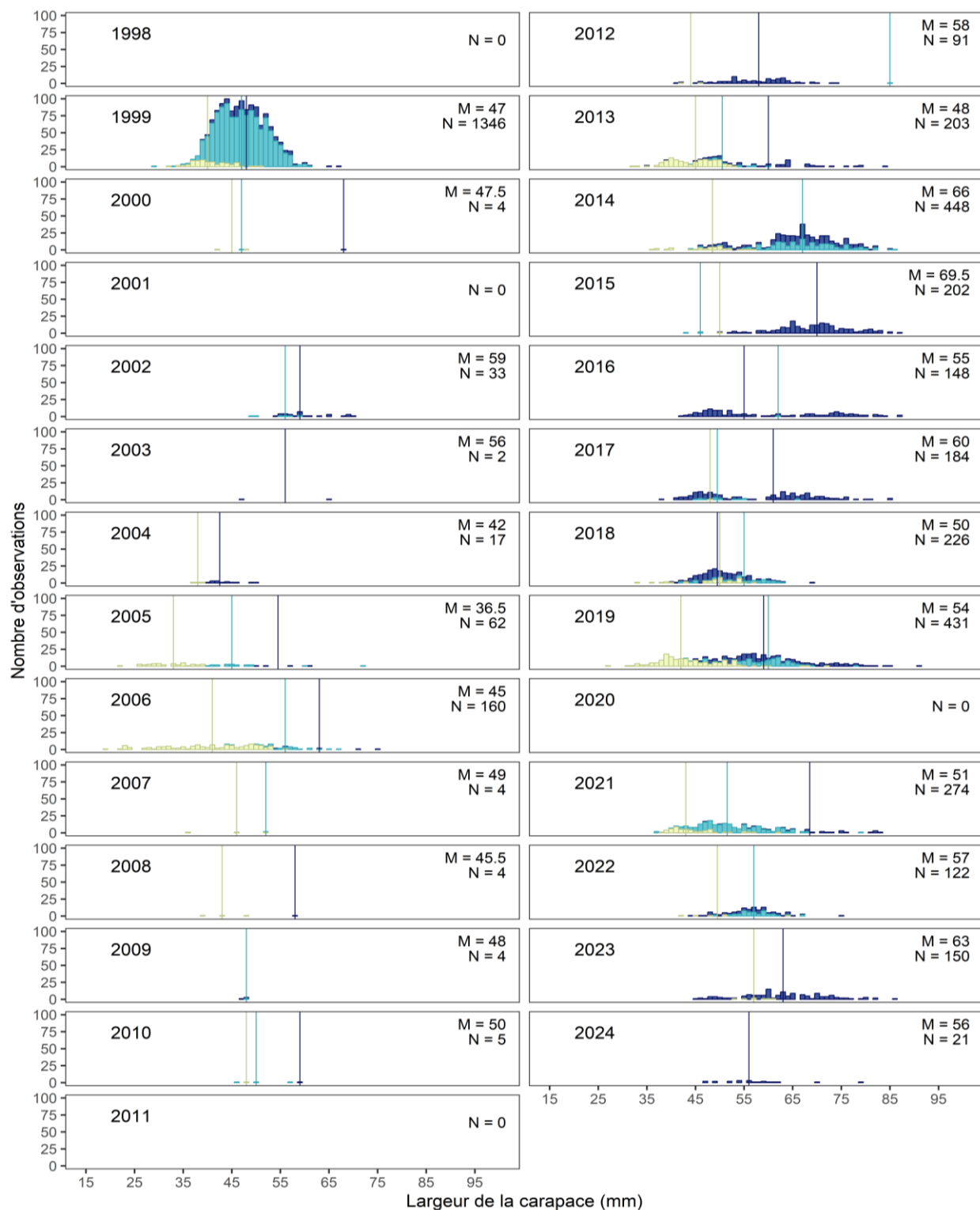


Figure 54. Fréquences de tailles des femelles multipares (barres bleu foncé), primipares (barres bleu pâle) et immatures (barres vert pâle) capturées avec les casiers expérimentaux lors des relevés post-saison dans la zone 14. Les médianes respectives de chaque groupe sont indiquées par les lignes verticales de la couleur associée. La taille médiane de tous les crabes femelles (adultes et immatures combinés) (M) pour chaque année et le nombre (N) de femelles mesurées sont indiqués.

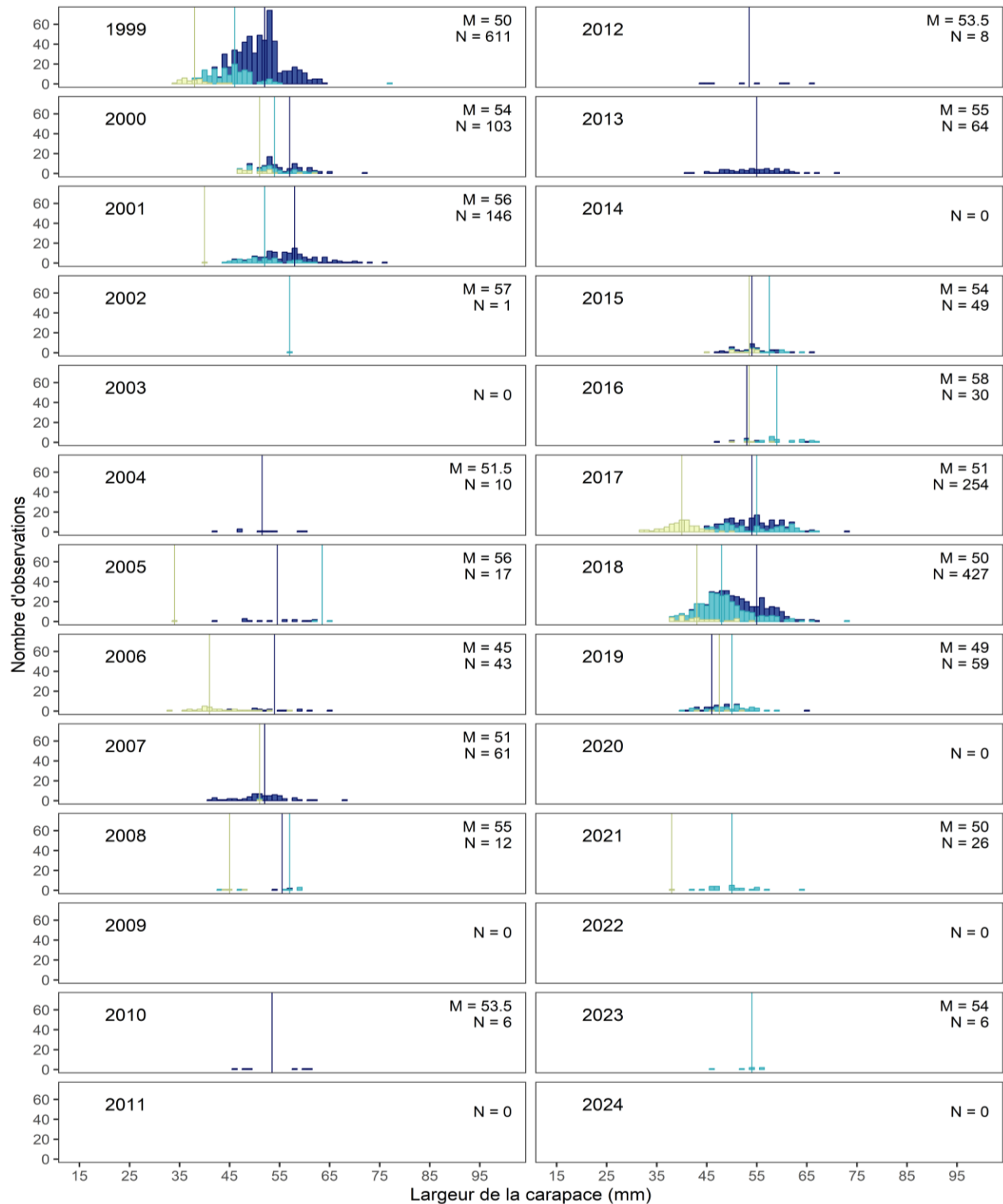


Figure 55. Fréquences de tailles des femelles multipares (barres bleu foncé), primipares (barres bleu pâle) et immatures (barres vert pâle) capturées avec les casiers expérimentaux lors des relevés post-saison dans la zone 13 nord (13Q). Les médianes respectives de chaque groupe sont indiquées par les lignes verticales de la couleur associée. La taille médiane de tous les crabes femelles (adultes et immatures combinés) (M) pour chaque année et le nombre (N) de femelles mesurées sont indiqués.

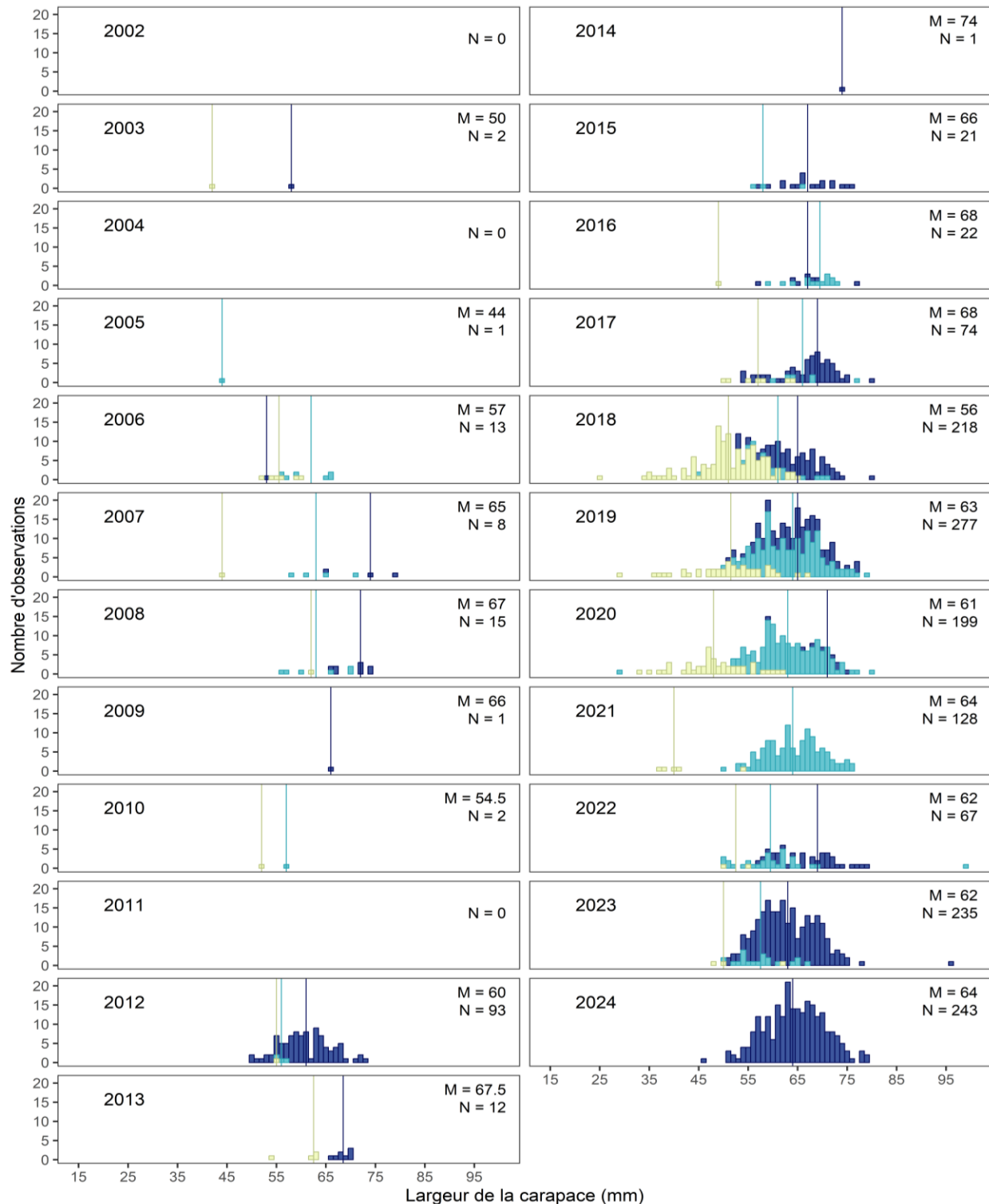


Figure 56. Fréquences de tailles des femelles multipares (barres bleu foncé), primipares (barres bleu pâle) et immatures (barres vert pâle) capturées avec les casiers expérimentaux lors des relevés post-saison dans la zone 16A. Les médianes respectives de chaque groupe sont indiquées par les lignes verticales de la couleur associée. La taille médiane de tous les crabes femelles (adultes et immatures combinés) (M) pour chaque année et le nombre (N) de femelles mesurées sont indiqués.

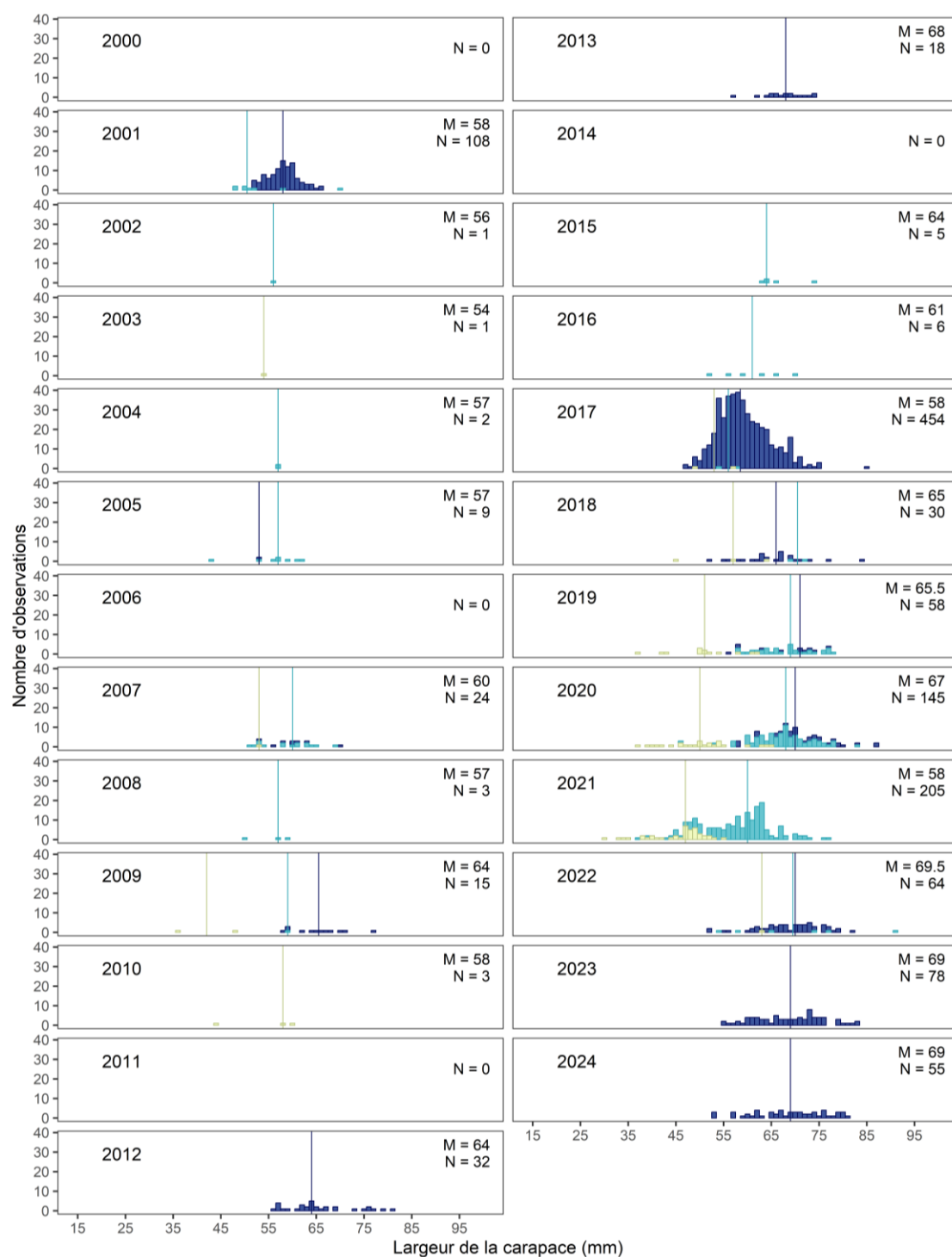


Figure 57. Fréquences de tailles des femelles multipares (barres bleu foncé), primipares (barres bleu pâle) et immatures (barres vert pâle) capturées avec les casiers expérimentaux lors des relevés post-saison dans la zone 12C. Les médianes respectives de chaque groupe sont indiquées par les lignes verticales de la couleur associée. La taille médiane de tous les crabes femelles (adultes et immatures combinés) (M) pour chaque année et le nombre (N) de femelles mesurées sont indiqués.

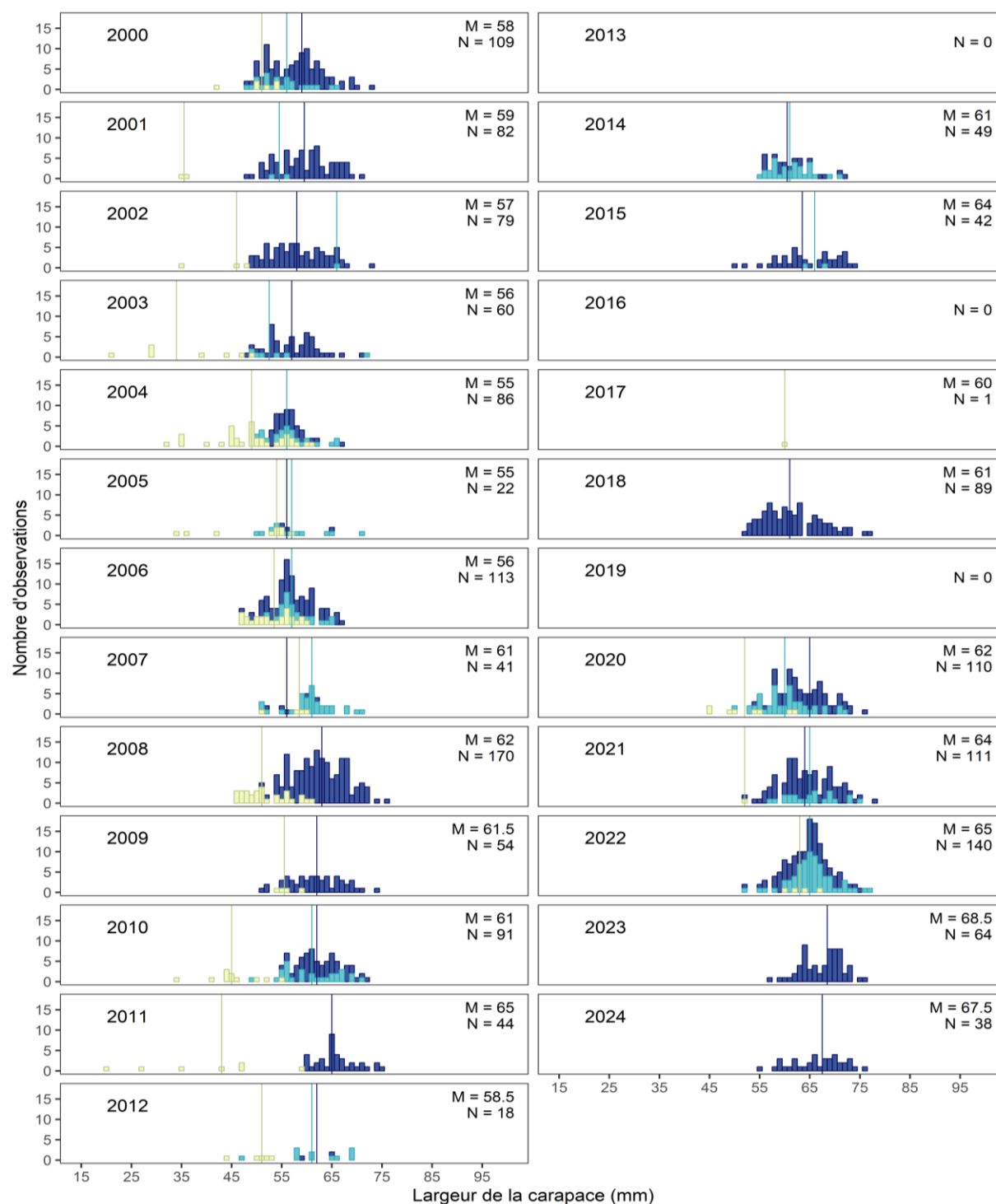


Figure 58. Fréquences de tailles des femelles multipares (barres bleu foncé), primipares (barres bleu pâle) et immatures (barres vert pâle) capturées avec les casiers expérimentaux lors des relevés post-saison dans la zone 12A. Les médianes respectives de chaque groupe sont indiquées par les lignes verticales de la couleur associée. La taille médiane de tous les crabes femelles (adultes et immatures combinés) (M) pour chaque année et le nombre (N) de femelles mesurées sont indiqués.

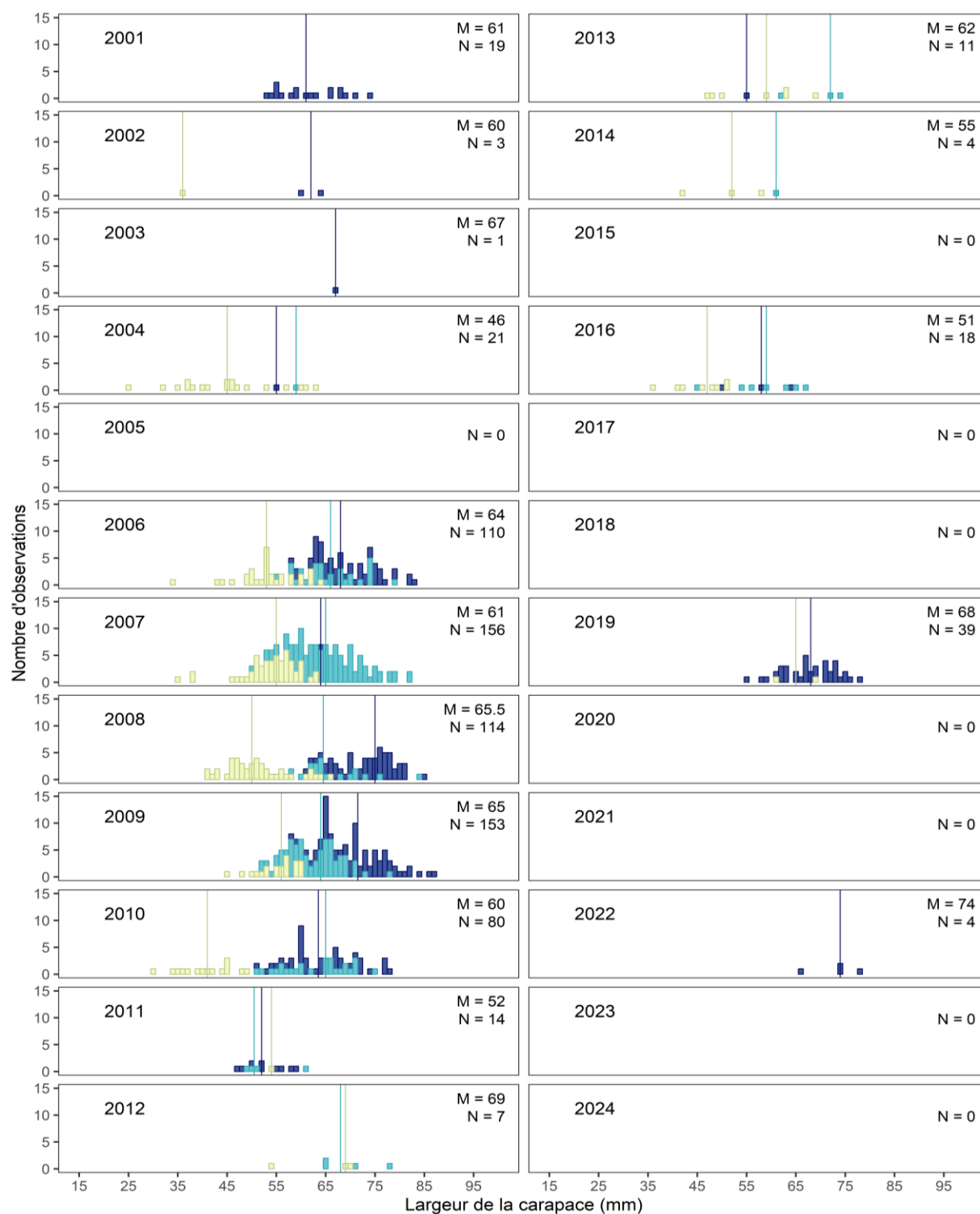


Figure 59. Fréquences de tailles des femelles multipares (barres bleu foncé), primipares (barres bleu pâle) et immatures (barres vert pâle) capturées avec les casiers expérimentaux lors des relevés post-saison dans la zone 12B. Les médianes respectives de chaque groupe sont indiquées par les lignes verticales de la couleur associée. La taille médiane de tous les crabes femelles (adultes et immatures combinés) (M) pour chaque année et le nombre (N) de femelles mesurées sont indiqués.

Largeur de carapace

La taille moyenne des crabes mâles varie considérablement selon les zones de gestion. La rive nord de la zone 13 (13Q) se distingue par des individus généralement plus petits que dans les autres secteurs, tandis que les zones 12C, 16A et 16 présentent les tailles moyennes les plus importantes (Figure 60). Une diminution marquée de la taille moyenne caractérise les dernières années dans plusieurs zones (12C, 13Q, 13TN, 14, 16, 17N et 17S), certaines atteignant les valeurs minimales de leurs séries historiques respectives (Figure 60). La zone 12A illustre un patron différent avec une réduction cyclique progressive de la taille maximale moyenne des crabes commerciaux depuis son maximum de 2004 (Figure 60).

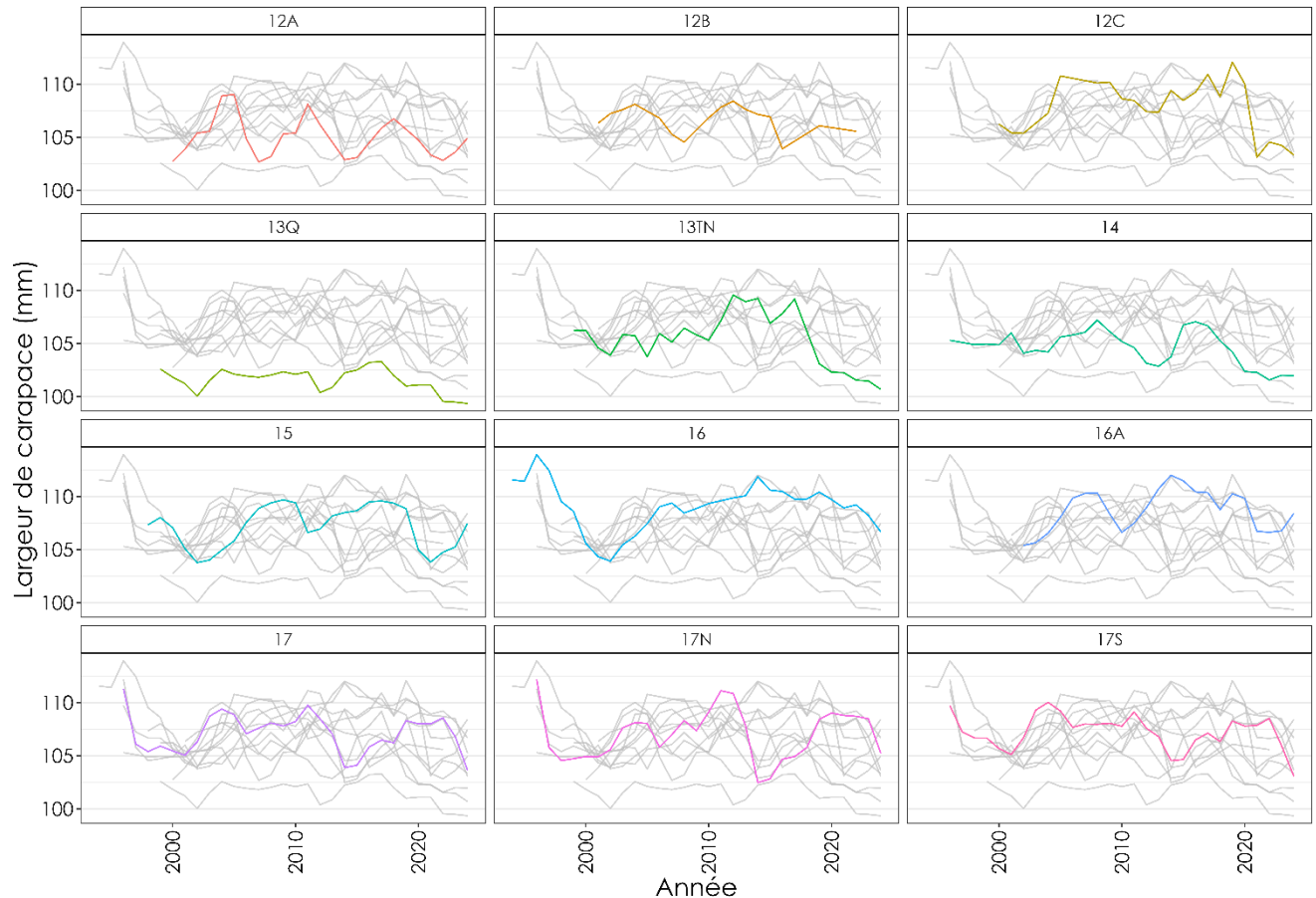


Figure 60. Largeur de carapace moyenne annuelle (en mm) des crabes mâles de taille légale entre 1995 et 2024, capturés lors des relevés post-saison dans les zones de gestion de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent. Pour chaque zone, le courbe en couleur représente les valeurs de taille moyenne annuelle et les courbes en gris représentent les valeurs des autres zones à des fins de comparaison.

La taille moyenne des femelles matures (multipares et primipares) varie entre 50 et 70 mm, avec des femelles plus grandes en général dans les zones 12A, 12C et 16A et plus petites dans les zones 13Q, 17 et 16 en 2024 (Figure 61). Dans la zone 17, la taille moyenne des femelles sur les rives nord et sud était comparable de 2000 à 2010, moment où les tendances ont commencé à diverger nettement (Figure 62). La taille moyenne des femelles matures sur la rive nord a baissé jusqu'en 2017 avant d'augmenter jusqu'en 2020, alors que celle de la rive sud a augmenté de 2012 à 2019. En 2017, les femelles de la rive sud étaient en moyenne 9 mm plus grandes que celles de la rive nord. Toutefois, depuis 2019, la taille moyenne sur la rive sud a chuté, devenant inférieure à celle observée du côté nord en 2024 (Figure 62). Comme la pêche

commerciale ne cible pas les femelles, ces variations de taille à maturité entre les deux rives seraient principalement dues à des facteurs environnementaux, notamment les régimes de températures différents au nord et au sud.

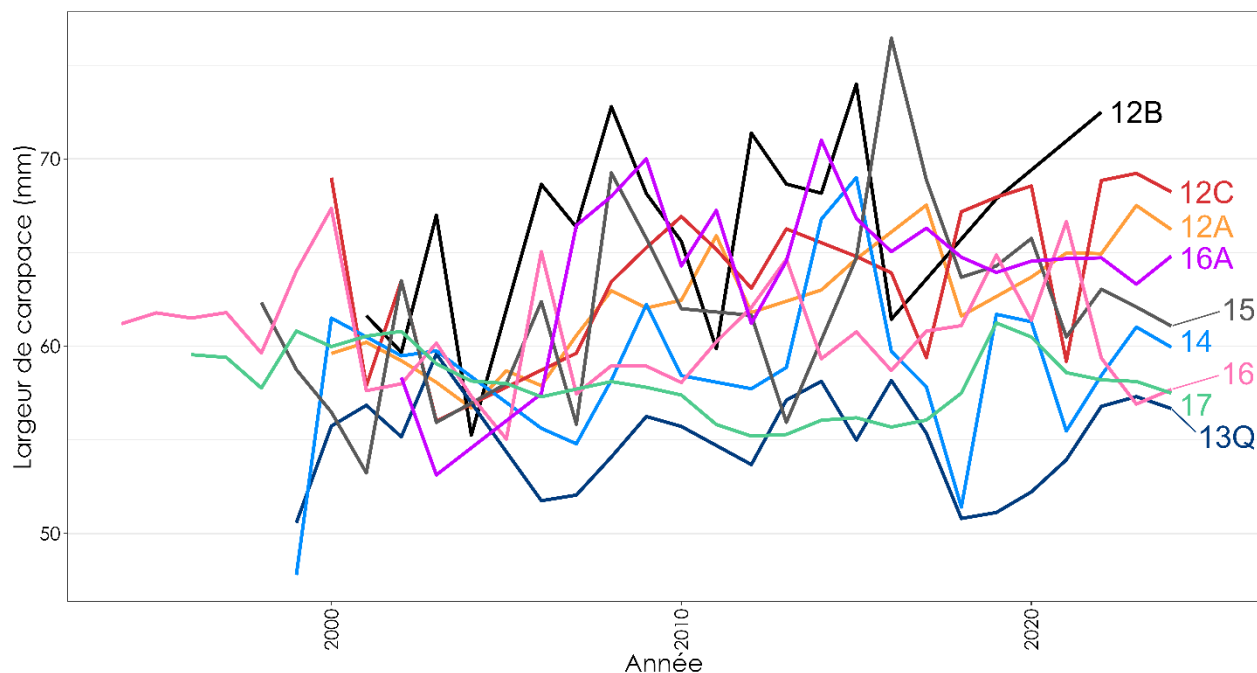


Figure 61. Largeur de carapace moyenne annuelle (en mm) des crabes femelles matures entre 1995 et 2024, capturés lors des relevés post-saison dans les zones de gestion de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent.

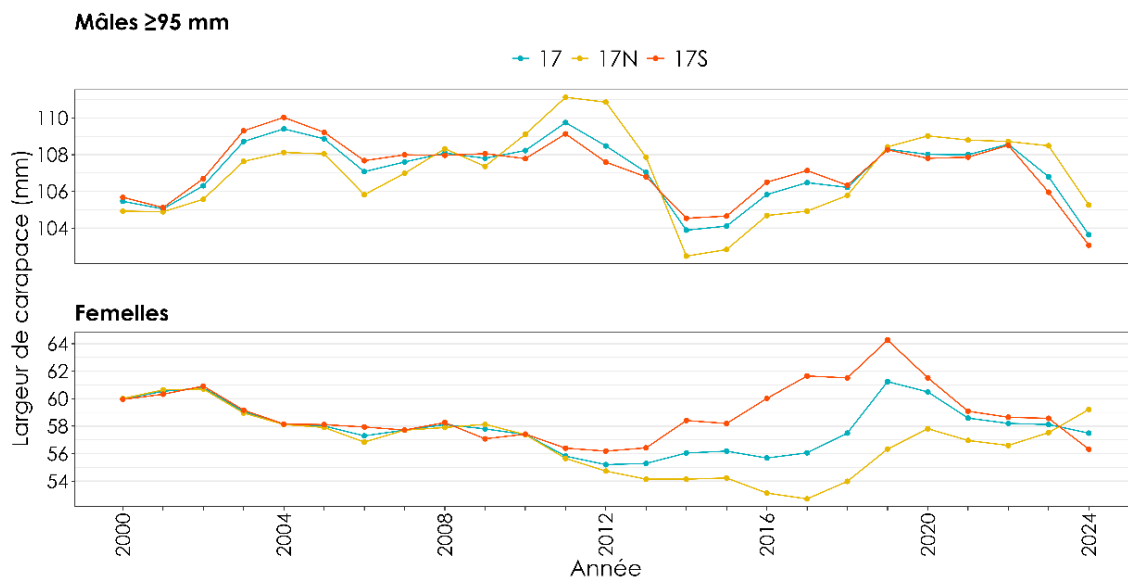


Figure 62. Largeur de carapace moyenne annuelle (en mm) des crabes mâles de taille légale (≥ 95 mm) et des femelles matures entre 2000 et 2024, capturées lors des relevés post-saison dans la zone 17, sur la rive nord (17N) et sur la rive sud (17S).

Distribution spatiale en 2024

En 2024, la plus forte densité de crabes mâles de taille légale a été observée dans le secteur de Natashquan, à la jonction des zones 16 et 15 (Figure 63) tandis que les plus fortes densités de crabes adolescents (toutes classes de tailles confondues) se retrouvent dans le secteur de Sept-Îles, dans la zone 16 (Figure 64).

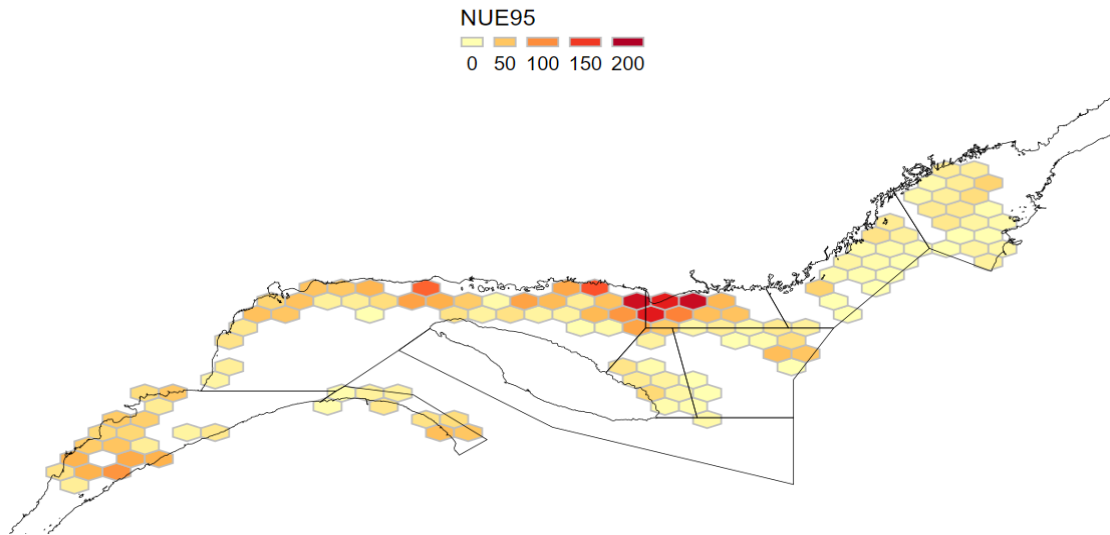


Figure 63. Distribution spatiale du nombre brut de crabes mâles de taille légale par unité d'effort moyen (NUE95) d'après les données des relevés post-saison en 2024.

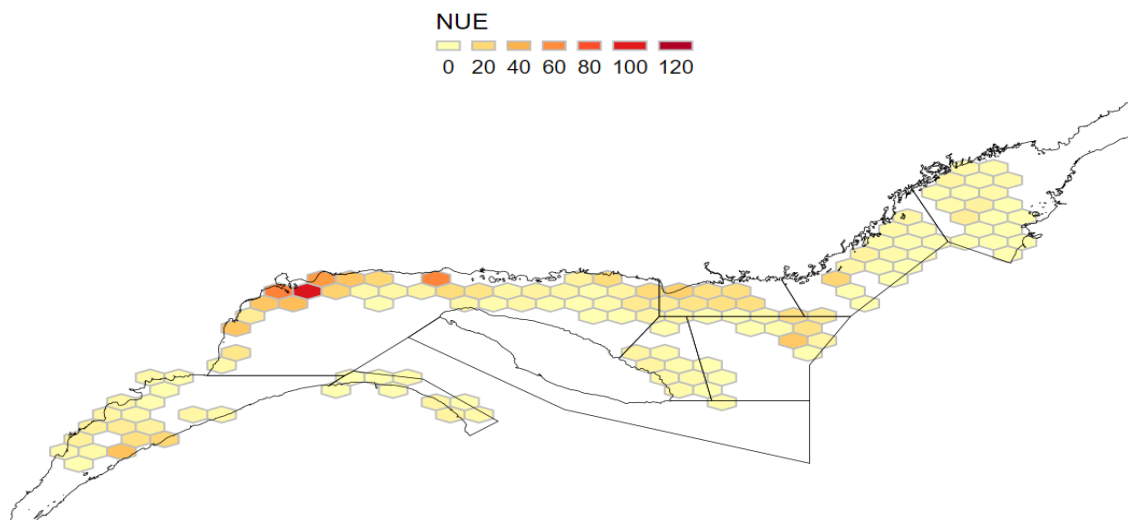


Figure 64. Distribution spatiale du nombre brut de crabes adolescents par unité d'effort moyen (NUE) d'après les données des relevés post-saison en 2024.

Indicateur de succès reproducteur

Dans la zone 17, le poids du contenu des spermathèques des femelles primipares, en baisse entre 2019 et 2023, a augmenté en 2024 (Figure 65). Dans les zones plus à l'est, notamment les zones 16, 15, 14 et 13Q, cette augmentation est visible depuis 2020-2021 (Figure 65), suggérant une asynchronie dans le cycle du crabe entre les zones de l'estuaire et celles situées plus à l'est, comme en témoigne également la distribution des tailles des femelles mentionnée précédemment.

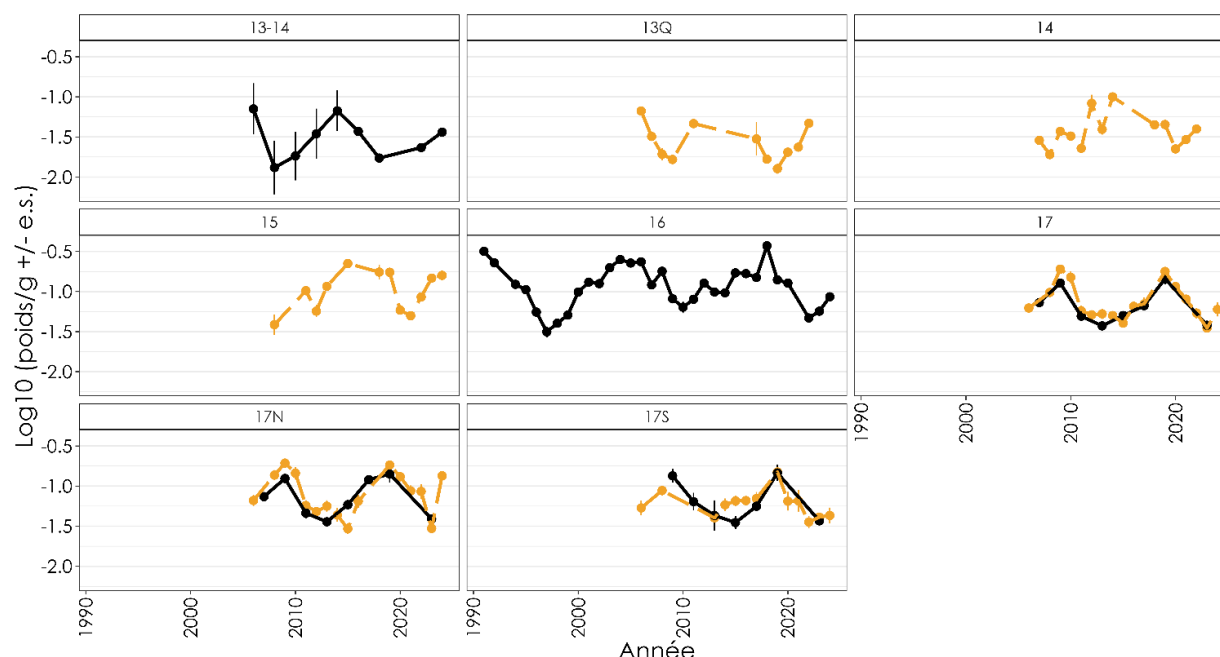


Figure 65. Poids moyen ($\log_{10}$ en g $\pm$ erreur standard) des spermathèques de femelles primipares dans différentes zones de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent. Les valeurs provenant des relevés post-saison sont en jaune (ligne pointillée) et celles des relevés au chalut du MPO sont en noir (ligne pleine).

ÉTAT DES STOCKS : INDICATEUR COMBINÉ

L'indicateur combiné, composé de la PUE standardisée de la pêche commerciale et du NUE des crabes de taille légale des relevés post-saison, présente des séries temporelles de longueur variable selon les zones, correspondant à celles des NUE post-saison (Figure 66). À l'exception de la zone 14, tous les stocks ont enregistré leur valeur minimale d'indicateur combiné en 2019-2021 au terme d'une diminution amorcée en 2014-2015 (Figure 66). En 2024, seuls la zone 15 et le secteur nord de la zone 13 (13Q) maintiennent une progression, l'ensemble des autres zones présentant une stabilisation ou une régression après une brève amélioration. Les zones 17, 16 et 13 sud (13TN) affichent une tendance à la baisse persistante malgré des fluctuations cycliques (Figure 66).

Dans la zone 12A, les deux indicateurs montrent un décalage temporel : la PUE95 post-saison a chuté dès 2012 tandis que la PUE commerciale n'a décliné qu'à partir de 2014 (Figure 67). La PUE95 a poursuivi sa décroissance jusqu'en 2021 avant d'amorcer une remontée graduelle, alors que la PUE commerciale s'est maintenue au-dessus du seuil limite jusqu'en 2020 avant de rechuter en 2021 (Figure 67). Cette divergence suggère un phénomène d'hyperstabilité des PUE où de bons rendements commerciaux masquent temporairement le déclin de la biomasse.

Dans la zone 12B, les deux indicateurs (PUE commerciale et PUE95 post-saison) ont simultanément chuté à partir de 2014 et demeurent sous leurs seuils critiques depuis 2015 (Figure 68). L'augmentation ponctuelle de la PUE commerciale en 2021 résulte d'une pêche exploratoire limitée (20 tonnes en 6 sorties) concentrée au centre de la zone et ne reflète aucune amélioration généralisée de la ressource. Depuis, aucune activité de pêche commerciale n'a eu lieu et les relevés post-saison sont interrompus depuis 2022.

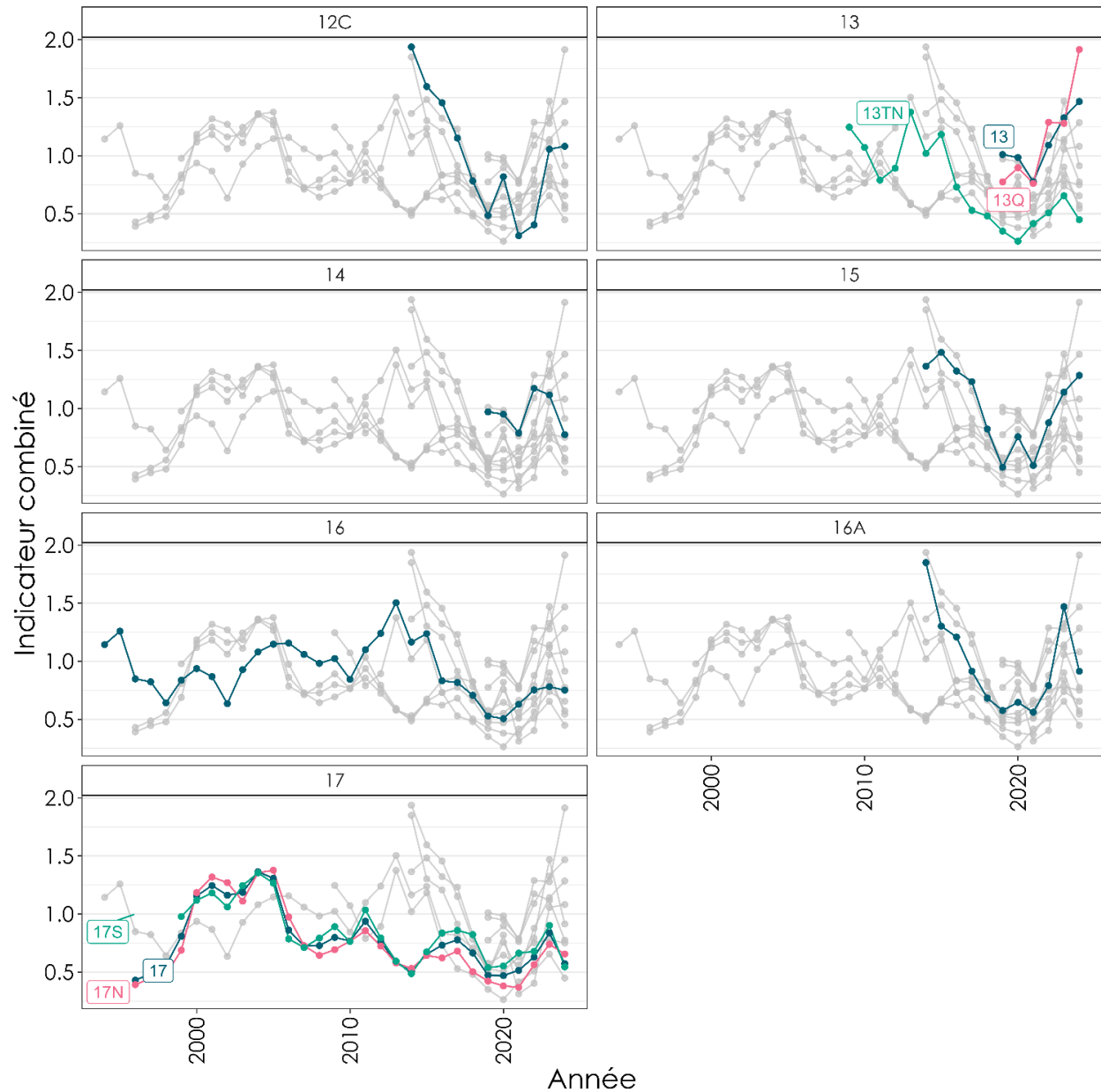


Figure 66. Indicateur combiné, dérivé de la PUE commerciale annuelle standardisée et du NUE annuel des mâles de taille légale du relevé post-saison, dans les zones de gestion 13 à 17, 12C et 16A du crabe des neiges. Pour chaque zone, le courbe en couleur représente les valeurs de l'indicateur combiné et les courbes en gris représentent les valeurs des autres zones à des fins de comparaison. Dans les zones 13 et 17, les indicateurs combinés sont calculés pour la rive nord et la rive sud.

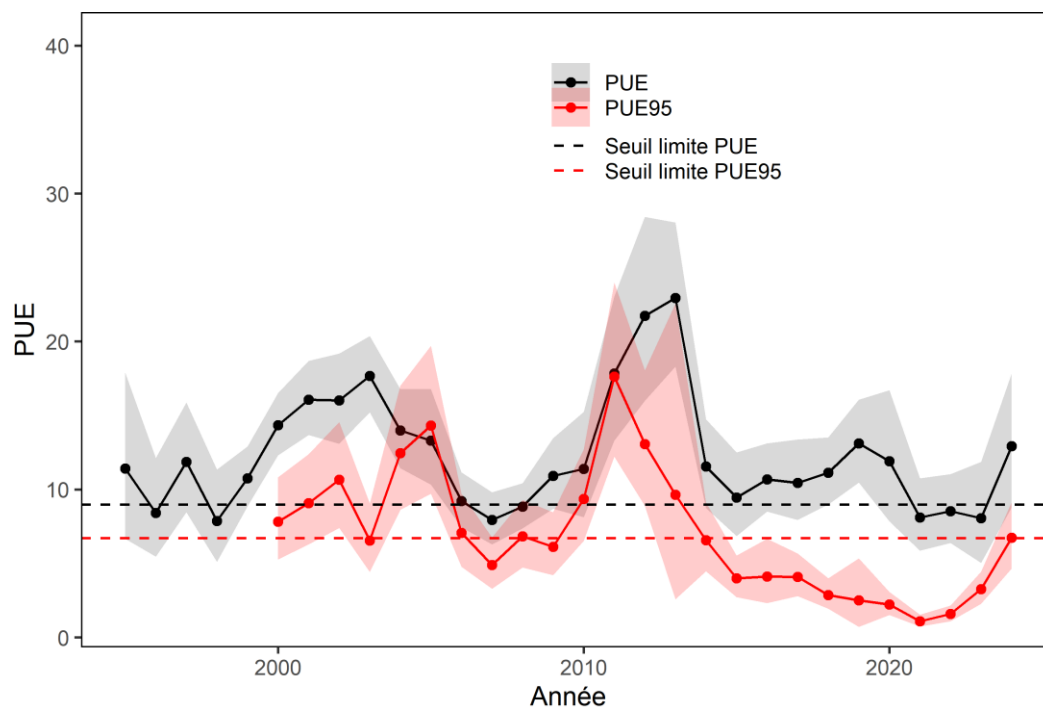


Figure 67. PUE de la pêche commerciale et PUE95 du relevé post-saison (+/- intervalle de crédibilité à 95 %) et leur seuil de référence limite respectif dans la zone 12A.

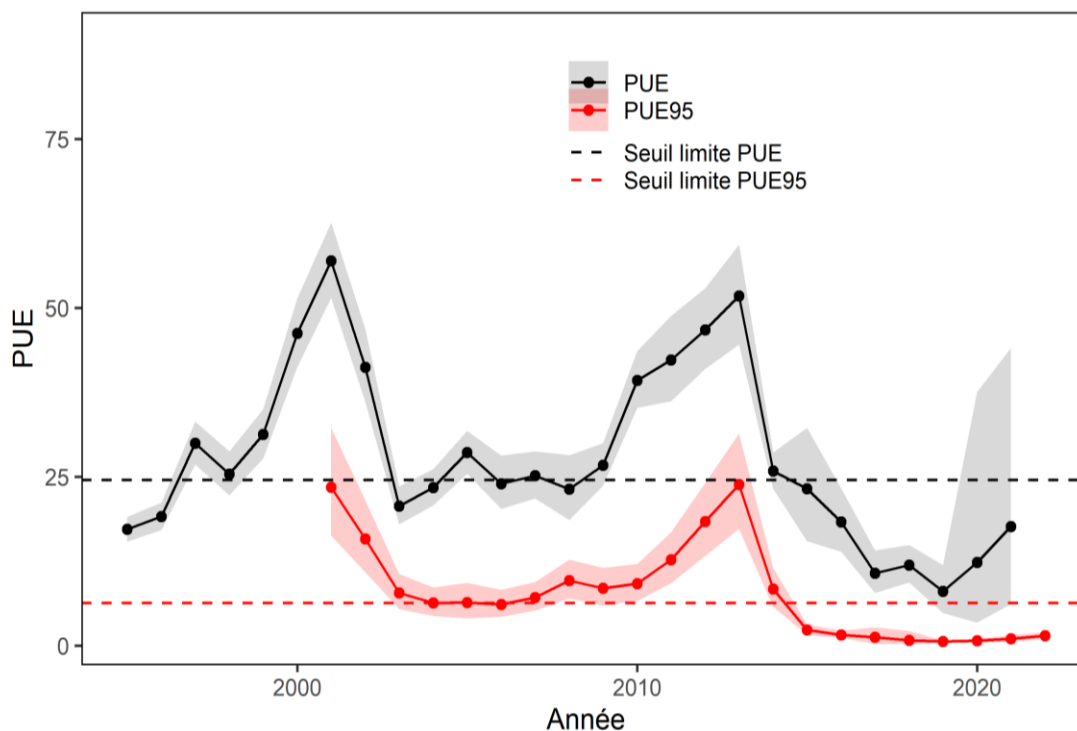


Figure 68. PUE de la pêche commerciale et PUE95 du relevé post-saison (+/- intervalle de crédibilité à 95 %) et leur seuil de référence limite respectif dans la zone 12B.

INDICES DE L'HABITAT THERMIQUE FAVORABLE

Une diminution générale de l'habitat thermique favorable aux crabes adultes caractérise la majorité des zones sur la période 1990-2024. Cette dégradation affecte particulièrement les zones 12A, 12B, 12C, 15, 16A, 16 et 17, tandis que la rive nord de la zone 13 fait exception avec une légère amélioration (Figures 69 à 79).

Les zones 16, 17S, 12C, 12A et 12B enregistrent une perte d'environ 10 % de leur habitat favorable depuis 1990 (Figures 70, 71, 77 à 79). Cette réduction s'avère particulièrement critique dans la zone 17, où seulement 10 à 20 % du territoire demeure propice au crabe des neiges ces dernières années (Figures 69 et 70). À titre comparatif, malgré une perte significative, la zone 15 conserve plus de 70 % d'habitat favorable (Figure 72). Cette contraction se traduit par une superficie totale d'habitat favorable d'environ 1 800 km² pour l'ensemble de la zone 17 (secteurs nord et sud), équivalant à celle des zones 12C ou 16A.

L'évolution de l'habitat des crabes juvéniles présente un patron hétérogène : détérioration dans les zones 16 et 17, mais expansion dans les zones 13, 15 et 16A (Figures 69 à 76). Cette amélioration s'avère remarquable dans les zones 15, 16A et 13, où la superficie favorable aux juvéniles a doublé au cours des trente dernières années (Figure 72, 74 à 76).

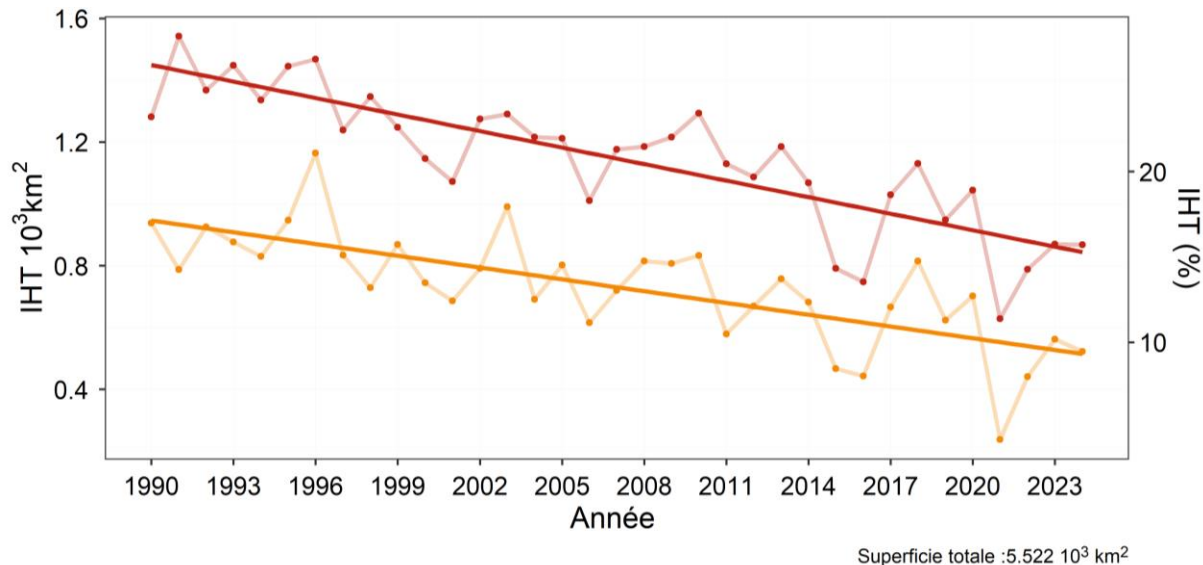


Figure 69. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique (IHT) favorable au crabe des neiges juvéniles (< 12 mm) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1990-2024 dans la zone 17 nord. La ligne droite indique une tendance temporelle significative pour chaque indicateur. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km². Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.

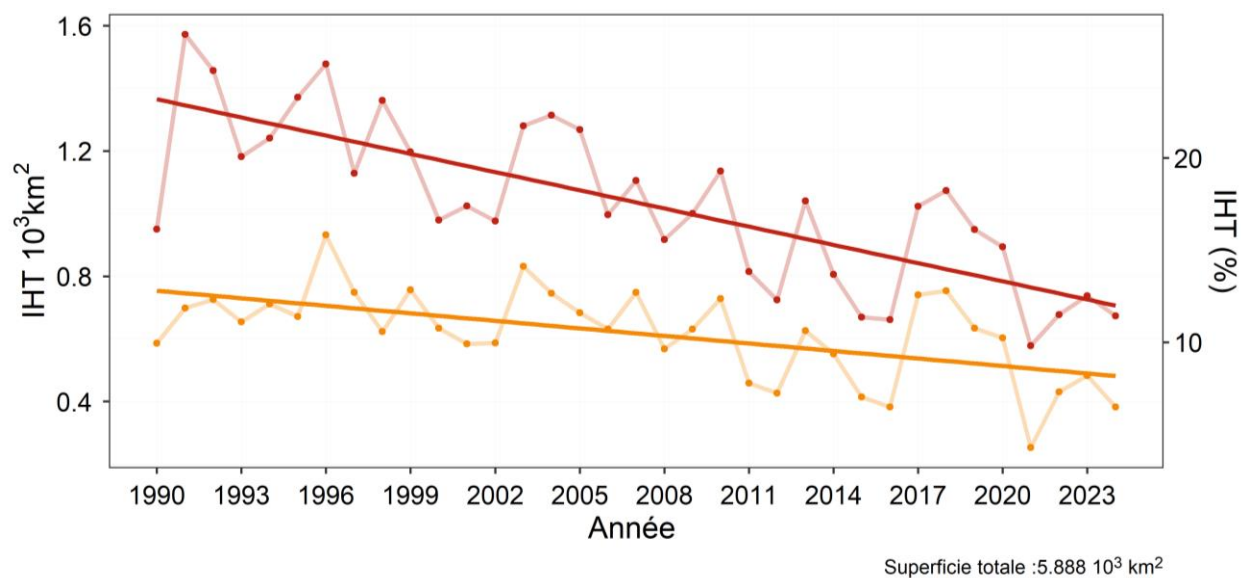


Figure 70. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges juvéniles ($< 12 \text{ mm}$) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1990-2024 dans la zone 17 sud. La ligne droite indique une tendance temporelle significative pour chaque indicateur. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km^2 . Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.

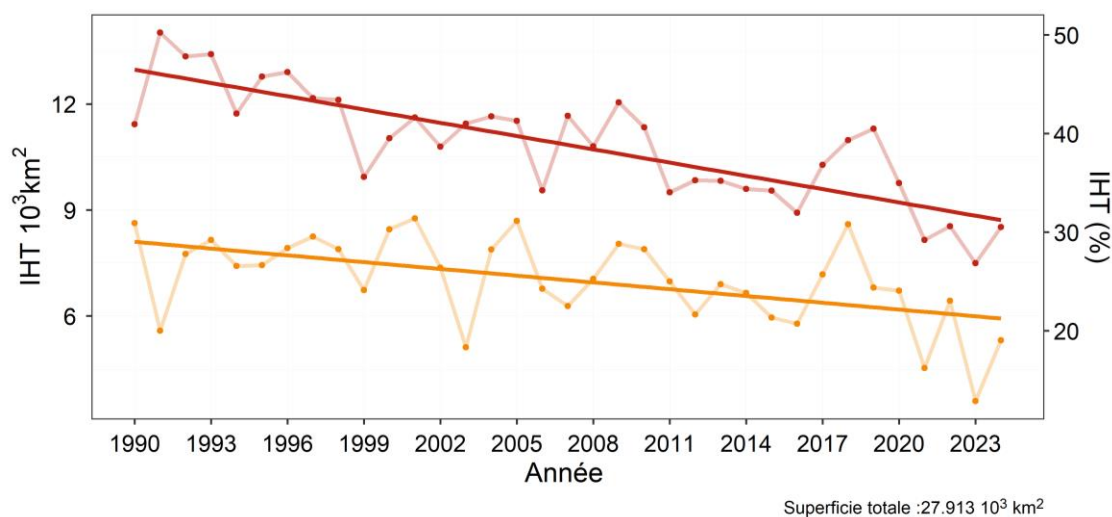


Figure 71. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges juvéniles ($< 12 \text{ mm}$) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1990-2024 dans la zone 16. La ligne droite indique une tendance temporelle significative pour chaque indicateur. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km^2 . Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.

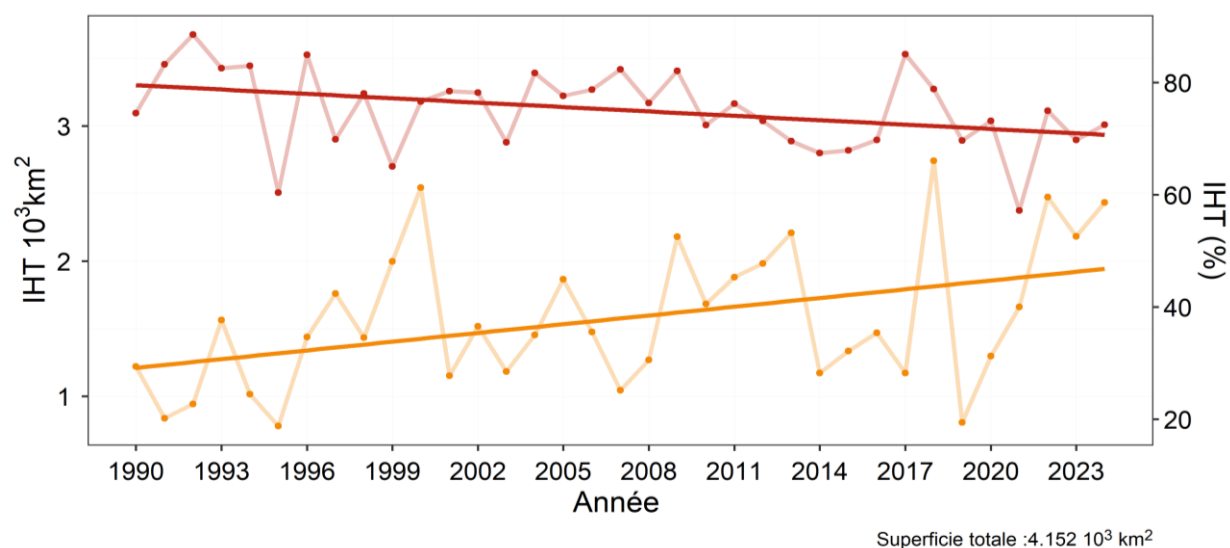


Figure 72. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges juvéniles (< 12 mm) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1990-2024 dans la zone 15. La ligne droite indique une tendance temporelle significative pour chaque indicateur. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km^2 . Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.



Figure 73. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges juvéniles (< 12 mm) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1994-2024 dans la zone 14. Les tendances temporelles à la perte ou au gain d'habitat sont non significatives. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km^2 . Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.

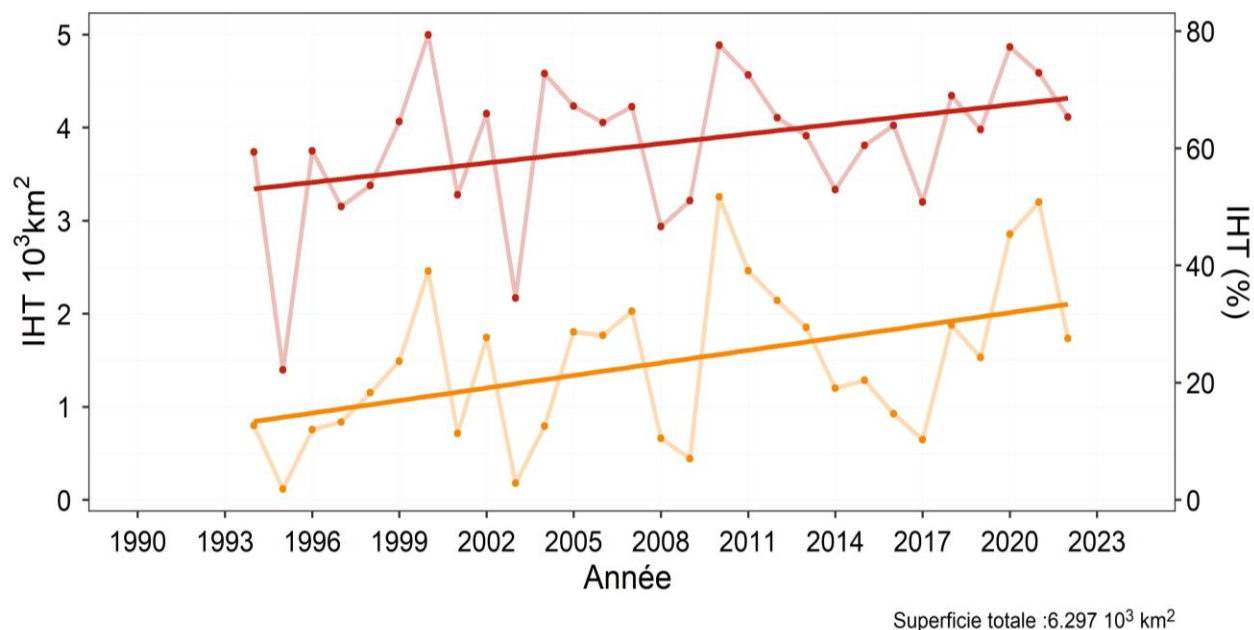


Figure 74. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges juvéniles (< 12 mm) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1994-2022 dans la zone 13 nord. La ligne droite respective pour chaque indicateur indique une tendance temporelle significative. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km^2 . Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.

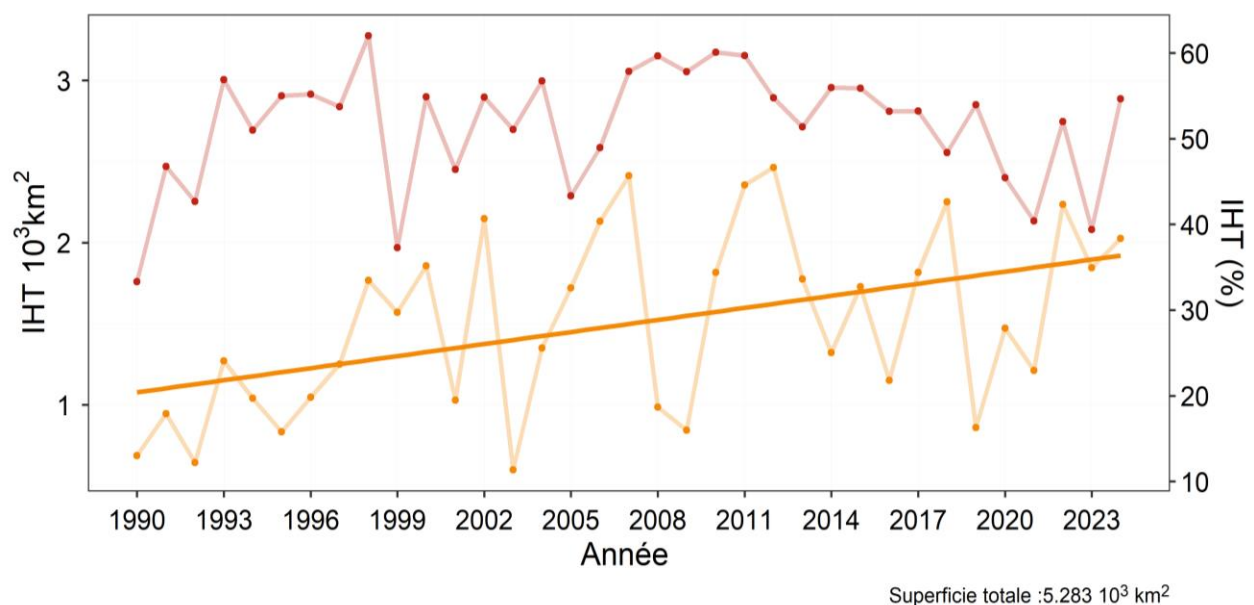


Figure 75. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges juvéniles (< 12 mm) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1990-2024 dans la zone 13 sud. La ligne droite (orange) indique une tendance temporelle significative. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km^2 . Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.

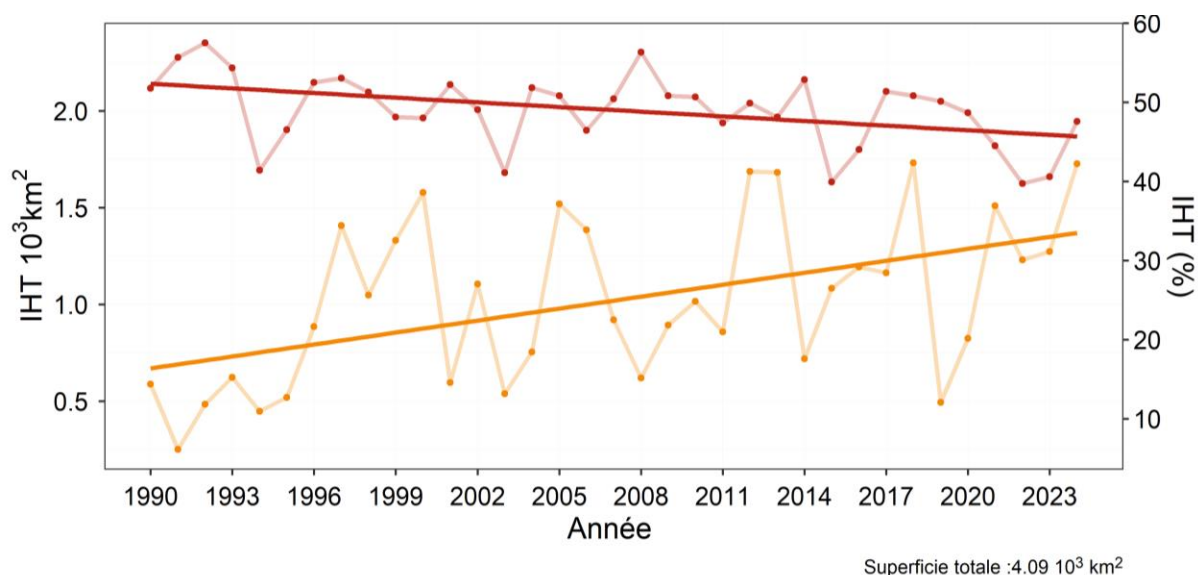


Figure 76. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges juvéniles ($< 12 \text{ mm}$) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1990-2024 dans la zone 16A. La ligne droite respective pour chaque indicateur indique une tendance temporelle significative. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km^2 . Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.

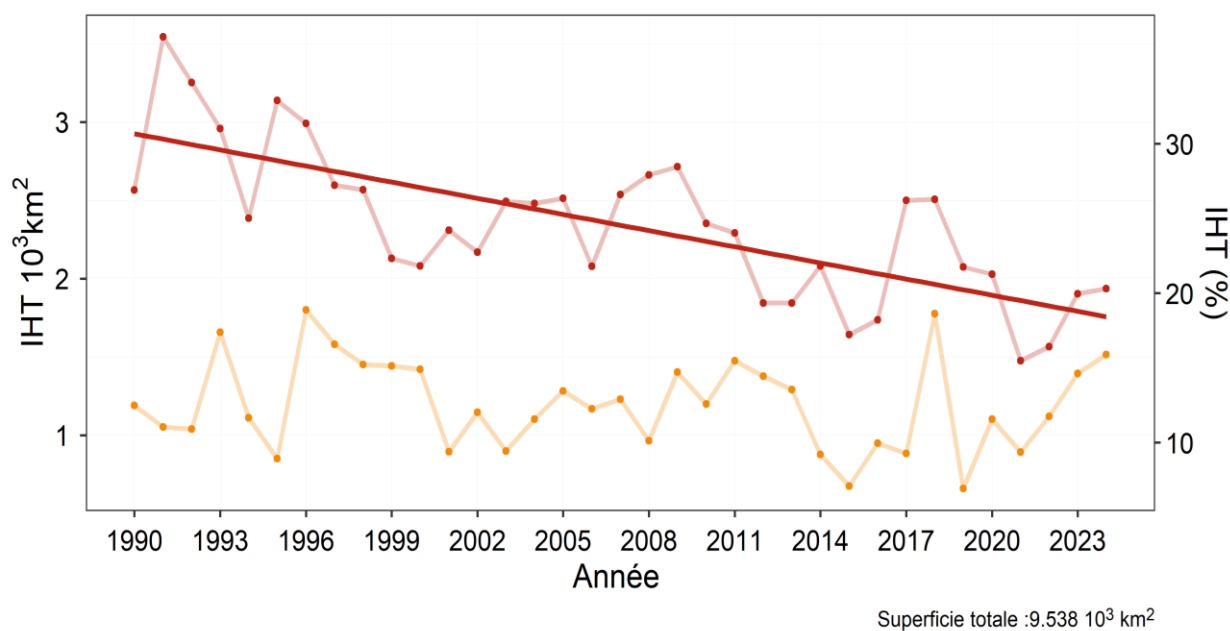


Figure 77. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges juvéniles ($< 12 \text{ mm}$) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1990-2024 dans la zone 12C. La ligne droite (rouge) indique une tendance temporelle significative. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km^2 . Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.

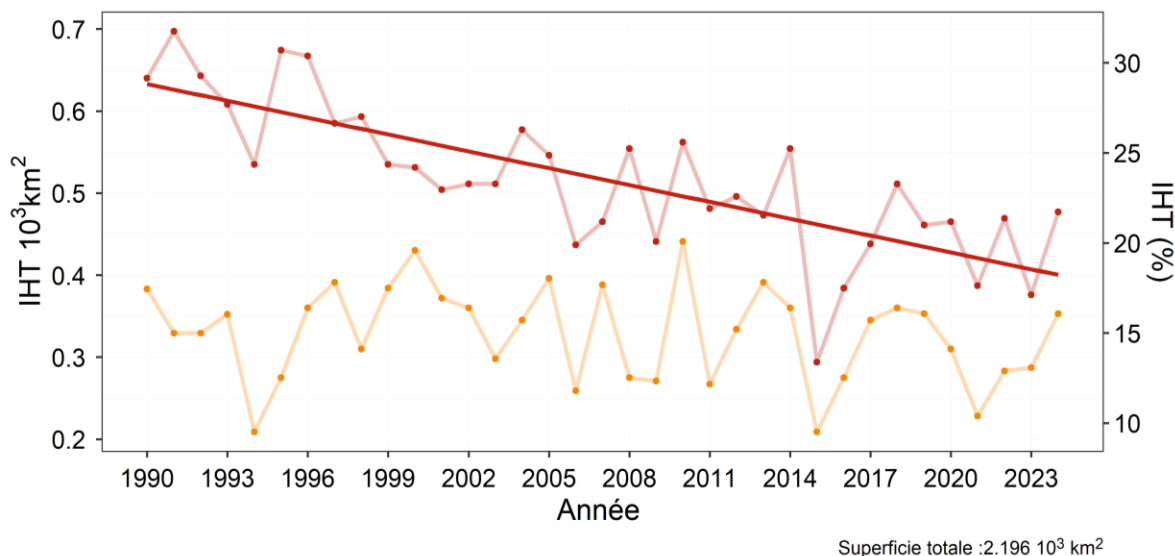


Figure 78. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges juvéniles (< 12 mm) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1990-2024 dans la zone 12A. La ligne droite (rouge) indique une tendance temporelle significative. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km². Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.

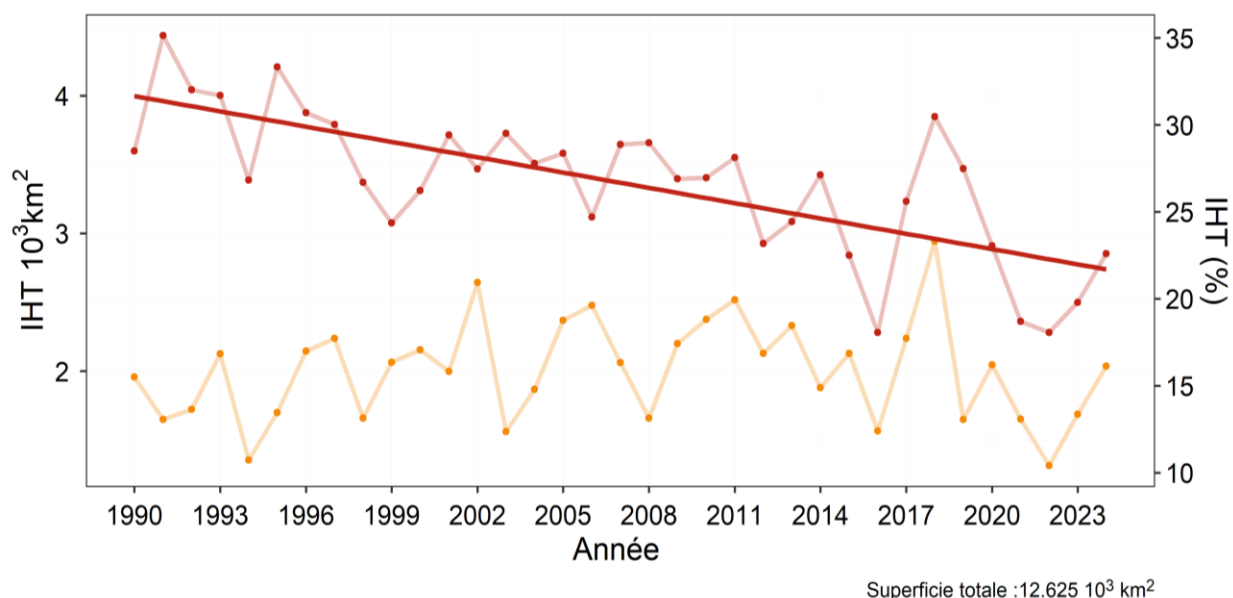


Figure 79. Tendances temporelles de l'indicateur de l'habitat thermique favorable au crabe des neiges juvéniles (< 12 mm) (orange) et au crabe des neiges adultes (rouge) sur la période 1990-2024 dans la zone 12B. La ligne droite (rouge) indique une tendance temporelle significative. L'indice d'habitat thermique favorable est une superficie en milliers de km². Cette superficie est transformée en pourcentage de la superficie totale de la zone (ou sous-zone) dans l'axe de droite.

DISCUSSION

Même si le dernier creux de cycle est survenu en 2019-2020 dans l'ensemble des zones, la reprise du cycle semble décalée spatialement d'environ deux ans. Les zones situées à l'ouest

montrent une phase ascendante plus tardive que celles à l'est. Ce décalage pourrait s'expliquer par un nombre généralement plus faible de mues dans les eaux plus froides de la Basse-Côte-Nord avant d'atteindre la maturité. En effet, une température plus élevée est associée à un plus grand nombre de mues avant la maturité, ce qui se traduit aussi par une taille finale plus élevée (Sainte-Marie *et al.* 2021). Ce phénomène est confirmé par les relevés au chalut, qui indiquent qu'à l'est, où les eaux sont plus froides, les adultes sont généralement plus petits que dans l'estuaire. Par ailleurs, la proportion de crabes dont la mue terminale se produit à des classes de taille sous légales est généralement plus élevée à l'est qu'à l'ouest.

Malgré une augmentation de l'abondance des crabes mâles en période ascendante du cycle, la fréquence de mue terminale précoce a augmenté ces dernières années, réduisant le potentiel de recrutement pour la pêche dans plusieurs secteurs. Ainsi, à l'ouest de la zone 16 et sur la rive sud de la zone 17, les densités d'adultes et d'adolescents de taille légale continuent de varier cycliquement, mais n'atteignent plus les niveaux élevés déjà observés.

Bien qu'aucune estimation précise du taux d'exploitation ne soit disponible, plusieurs indicateurs laissent penser que la pression de pêche pourrait être plus élevée dans l'ouest. Par exemple, sur la rive sud de la zone 17, le poids du contenu des spermathèques est plus faible que sur la rive nord, tandis que les femelles matures sont plus grosses. De plus, la taille moyenne des mâles légaux a fortement chuté en 2024, et la fréquence de mue terminale précoce y est plus élevée. Une taille à maturité plus petite a déjà été associée à un taux d'exploitation élevée chez le homard et le crabe des neiges (Haarr *et al.* 2018, Mullaney et Baker 2021). Malgré des densités très élevées de crabes immatures en 2009 et 2019, les vagues de recrutement subséquentes n'ont pas égalé celle observée entre 2000 et 2004. En moyenne, les débarquements de la zone 17 représentent 23 % du total régional (l'ensemble des 9 zones) alors que son habitat thermique favorable ne couvre que 6 % de la superficie totale. Par comparaison, la zone 15 représente environ 6 % des débarquements, pour 8,5 % de l'habitat thermique favorable. Étant donné que la proportion de mue terminale précoce augmente et que la superficie d'habitat favorable diminue à l'ouest, il devient urgent d'évaluer l'impact de ces facteurs sur la distribution, le taux de survie et le taux de recrutement à la pêche. Aussi, l'estuaire révèle des variations temporelles de taille moyenne différentes entre les rives et selon le sexe. La comparaison entre femelles (non ciblées par la pêche) et mâles (exploités commercialement) pourrait permettre de dissocier les effets de la pression de pêche des facteurs environnementaux, améliorant ainsi notre compréhension de leur influence respective sur la biologie de l'espèce.

Le suivi du contenu des spermathèques est un indicateur indirect du ratio sexuel local (Sainte-Marie *et al.* 2002). En effet, un faible poids dans les spermathèques est lié à une forte proportion de femelles primipares par rapport aux mâles reproducteurs, les mâles économisant leur sperme lorsque la disponibilité des femelles est élevée (Sainte-Marie *et al.* 2002). Bien que la présence de spermathèques et l'absence de pression de pêche sur les femelles puissent suggérer une certaine résilience dans le succès reproducteur du crabe des neiges, il est primordial de demeurer prudent pour la gestion des stocks, car un taux d'exploitation des mâles trop élevé peut avoir une incidence sur le nombre de descendants par femelle en restreignant la disponibilité de sperme (Taylor 1988; Pardo *et al.* 2017; Baker *et al.* 2022).

Plusieurs perfectionnements analytiques sont prévus à court terme. Les données sur le contenu des spermathèques présentées dans cette étude n'ont pas été corrigées selon la taille des femelles, un facteur qui influence significativement cette mesure (Baker *et al.* 2022). Le protocole d'échantillonnage de la baie Sainte-Marguerite intègre déjà la stratification par taille des femelles, garantissant la fiabilité des résultats dans ce secteur. Toutefois, une standardisation selon la taille des femelles s'impose pour l'ensemble des zones, compte tenu des variations importantes de la taille moyenne des femelles primipares entre zones de gestion

et même au sein d'une zone donnée (par exemple, entre les rives nord et sud de la zone 17). Une standardisation des protocoles pour les relevés post-saison des zones de la Basse-Côte-Nord, où un changement dans les types de casiers utilisés a été effectué dans les dernières années, permettrait d'étendre les séries temporelles existantes, renforçant ainsi la robustesse des analyses à long terme.

L'état de santé des populations de crabe des neiges suscite des inquiétudes dans l'estuaire et le nGSL. La combinaison de l'augmentation de la température et de la réduction estivale de l'habitat favorable génère un cumul de facteurs de stress susceptibles d'accroître la prévalence de pathologies, mais aussi une réduction de santé globale des individus. Par exemple, la maladie du crabe amer (*Bitter crab disease*), causée par une infection à dinoflagellé, constitue une préoccupation importante. Cette pathologie a provoqué des épisodes épidémiques à Terre-Neuve (Mullowney *et al.* 2014) et en Alaska, notamment avant l'effondrement des populations de crabe des neiges de la mer de Béring en 2021 (Balstad *et al.* 2024), soulevant des questions sur les liens entre réchauffement climatique et prévalence du pathogène. L'effondrement dans la mer de Béring pourrait également résulter d'une augmentation des besoins énergétiques des crabes en réponse au réchauffement, créant une situation de famine généralisée à grande échelle (Szuwalski *et al.* 2023). Dans ce contexte, la poursuite des recherches du MPO s'avère cruciale, notamment à l'aide des relevés au chalut, un engin de pêche non sélectif, permettant de capturer l'ensemble des individus, y compris les moins compétitifs. Cette approche est indispensable pour le suivi rigoureux de la condition corporelle des populations, incluant la détection et l'estimé de la prévalence de maladies dans les populations de crabe des neiges.

REMERCIEMENTS

Les autrices et l'auteur expriment leur sincère gratitude envers l'ensemble des techniciennes et biologistes responsables de la collecte de données, de la préparation et de la maintenance des bases de données relatives à la pêche commerciale, aux données des observateurs en mer et aux échantillonnages à quai.

Nous tenons également à souligner la contribution essentielle des anciens biologistes évaluateurs et des biologistes contractuels de l'équipe 'crabe', qui ont développé et perfectionné les méthodes d'analyse pour l'évaluation des stocks de crabe des neiges.

Nos remerciements s'adressent aussi à l'industrie de la pêche qui, depuis près de trente ans, réalise avec constance les relevés post-saisons, apportant ainsi une contribution inestimable à la recherche scientifique.

Nos remerciements s'adressent également à Kim Émond, Angélique Ollier, Hacène Tamdrari et Charley Cyr qui ont contribué par leurs observations et suggestions à l'amélioration de ce document lors de sa révision.

Enfin, nous exprimons notre reconnaissance particulière à Bernard Sainte-Marie pour tout le temps passé à répondre à nos questions malgré un départ à la retraite amplement mérité; mais aussi pour la réalisation du relevé BSM depuis 1989, dont la continuité et la rigueur constituent un pilier fondamental de nos connaissances sur cette espèce.

RÉFÉRENCES CITÉES

Alunno-Bruscia, M. et Sainte-Marie, B. 1998. Abdomen allometry, ovary development, and growth of female snow crab, *Chionoecetes opilio*, in the northwest Gulf of Saint Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55 : 459-477.

-
- Baker, K. D., Mullaney, D. R. J. et Sainte-Marie, B. 2022. Large males matter : Low sperm reserves in female snow crab (*Chionoecetes opilio*) off Newfoundland, Canada. Fish. Res. 253:106385.
- Balstad, L. J., Fedewa, E. J. et Szuwalski, C. S. 2024. Drivers of bitter crab disease occurrence in eastern Bering Sea snow crab (*Chionoecetes opilio*). ICES J. Mar. Sci. 81(6) :1073-1083.
- Biron, M., Ferron, C. et Moriyasu, M. 2008. Movement of adult male snow crab, *Chionoecetes opilio*, in the southern Gulf of St. Lawrence and eastern Nova Scotia, Canada. Fish. Res. 91: 260-270.
- Bourdages, H., et Dufour, R. 2003. [Développement d'un indice de PUE standardisée dans la pêche au crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2003/116. i + 21 p.
- Comeau, M., Conan, G.Y., Maynou, F., Robichaud, G., Therriault, J.-C., et 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.
- Conan, G.Y., et Comeau, M. 1986. Functional maturity and terminal molt of male snow crab, *Chionoecetes opilio*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43(9): 1710-1719.
- de Valpine, P., Paciorek, C. J., Turek, D., Michaud, N., Anderson-Bergman, C., Lang, D. T., Bodik, R., et al. 2021a. NIMBLE: MCMC, particle filtering, and programmable hierarchical modeling (version 0.12.1).
- de Valpine, P., Turek, D., Paciorek, C. J., Anderson-Bergman, C., Lang, D. T., et Bodik, R. 2017. Programming with models: Writing statistical algorithms for general model structures with NIMBLE. J. Comput. Graph. Stat. 26 (2): 403–13.
- Dionne, M., Sainte-Marie, B., Bourget, E., et Gilbert, D. 2003. Distribution and habitat selection of early benthic stages of snow crab *Chionoecetes opilio*. Mar. Ecol.-Prog. Ser. 259:117-128.
- Dufour, R. et Bernier, D. 1994. Potentiel d'exploitation du crabe des neiges, *Chionoecetes opilio*, et des crabes *Hyas araneus* et *Hyas coarctatus* dans le Nord de la péninsule gaspésienne. Rapp. tech. cm. sci. halieut. aquat. 1996 : viii + 51 p.
- Émond, K., Sainte-Marie, B., Galbraith, P. S., et Bêty, J. 2015. Top-down vs. bottom-up drivers of recruitment in a key marine invertebrate: investigating early life stages of snow crab. ICES J. Mar. Sci. 72(5) : 1336-1348.
- Fonseca, D. B., Sainte-Marie, B., et Hazel, F. 2008. Longevity and change in shell condition of adult male snow crab inferred from dactyl wear and mark-recapture data. Trans. Am. Fish. Soc. 137: 1029–1043.
- Galbraith, P.S., Chassé, J., Shaw, J.-L., Dumas, J., et Bourassa, M-N. 2024. Physical oceanographic conditions in the Gulf of St. Lawrence during 2023. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 378: v + 91 p.
- Gavaris, S. 1980. Use of multiplicative model to estimate catch rate and effort from commercial data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37:2272-2275.
- Haarr, M.L., Sainte-Marie, B., Comeau, M., Tremblay, M.J. et Rochette, R. 2018. Female american lobster (*Homarus americanus*) size-at-maturity declined in Canada during the 20th and early 21st centuries. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 75 :908-924.
-

-
- Hvingel, C., Sainte-Marie, B. et Kruse, G.H. 2021. Cold-water shellfish as harvestable resources and important ecosystem players. *ICES J. Mar. Sci.* 78(2) : 479–490.
- Lambert, J. et Dallaire, J.P. 2016. [État des principaux stocks de crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent en 2014 \(zones 13, 14, 15, 16 et 17\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2016/082. vi + 97 p.
- MPO. 2007. Évaluation des stocks de crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent (Zones 13 à 17, 12A, 12B et 12C) en 2006. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2007/017.
- MPO. 2021. [Évaluation des stocks de crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent \(Zones 13 à 17, 12A, 12B, 12C et 16A\) en 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2021/047.
- MPO. 2025. [Évaluation des stocks de crabe des neiges \(*Chionoecetes opilio*\) de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent \(Zones 13 à 17, 12A, 12C et 16A\) en 2024](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2025/029.
- Mullowney, D.R.J., et 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., Dawe, E. G. Colbourne, E. B. et Rose, G. A. 2014. A review of factors contributing to the decline of Newfoundland and Labrador snow crab (*Chionoecetes opilio*). *Rev. Fish. Biol. Fisheries.* 24: 639-657.
- Mullowney, D.R.J., Baker, K.D., Szuwalski, C.S., Boudreau, S.A., Cyr, F. et Kaiser, B.A. 2023. Sub-Arctic no more : Short- and long-term global scale prospects for snow crab (*Chionoecetes opilio*) under global warming. *PLOS Clim.* 2(10): e0000294.
- Otto, R.S. 1998. Assessment of the eastern Bering Sea snow crab, *Chionoecetes opilio*, stock under the terminal molting hypothesis. *Proceedings of the North Pacific Symposium on Invertebrates stock assessment and management*, NRC Res. Press, pp. 109-124.
- Ouellet, P. et Sainte-Marie, B. 2018. Vertical distribution of snow crab (*Chionoecetes opilio*) pelagic stages in the Gulf of St. Lawrence (Canada) and effect of temperature on development and survival. *ICES J. Mar. Sci.* 75 : 773–784.
- Pardo, L. M., Riveros, M. P., Fuentes, J. P., Pinochet, R., Cárdenas, C. et Sainte-Marie, B. 2017. High fishing intensity reduces females' sperm reserve and brood fecundity in a eubrachyuran crab subject to sex- and size-biased harvest. *ICES J. Mar. Sci.* 74(9):2459–2469.
- Puebla, O., J.-M Sévigny, B. Sainte-Marie, J.-C. Brêthes, A. Burmeister, E.G. Dawe et Moriyasu, M. 2008. Population genetic structure of the snow crab (*Chionoecetes opilio*) at the Northwest Atlantic scale. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 65: 425–436.
- 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. 1997. Comment – An improved link between industry, management and science: review of case history of the southwestern Gulf of St. Lawrence snow crab fishery. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 54: 496-500.
-

-
- Sainte-Marie, B. et Dufour, R. 1994. Crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent (zones de pêche 13, 14, 15, 16 et 17), p2-23. In : Savard, L. [éd.], Rapport sur l'état des invertébrés en 1993 : crustacés et mollusques des côtes du Québec et crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Rapp. Manus. Can. Sci. Halieut. Aquat. 2257.
- Sainte-Marie, B., et Gilbert, D. 1998. [Possible effects of changes in CIL temperature and thickness on population dynamics of snow crab, *Chionoecetes opilio*, in the Gulf of Saint Lawrence](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 98/38. 19 p.
- Sainte-Marie, B., et Hazel, F. 1992. Moulting and mating of snow crabs, *Chionoecetes opilio* (O. Fabricius), in shallow waters of the northwestern Gulf of Saint- Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49 :1282-1293.
- Sainte-Marie, B., Raymond, S., et 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. et Lovrich, G.A. 1996. Recruitment variability in snow crab *Chionoecetes opilio*: pattern, possible causes, and implications for fishery management, p. 451-478. In: International Symposium on Biology, Management, and Economics of Crabs from High Latitude Habitats. Lowell Wakefield Symposium Series, Alaska Sea Grant College Program Rep. No. 96-02.
- Sainte-Marie, B., Urbani, N., Sévigny, J.M., Hazel, F., et Kuhnlein, U. 1999. Multiple choice criteria and the dynamics of assortative mating during the first breeding period of female snow crab *Chionoecetes opilio* (Brachyura, Majidae). Mar. Ecol. Prog. Ser. 181. 141-153.
- Sainte-Marie, B., Sévigny, J.-M., et Carpentier, M. 2002. Interannual variability of sperm reserves and fecundity of primiparous females of the snow crab (*Chionoecetes opilio*) in relation to sex ratio. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 59 : 1932-1940.
- Sainte-Marie, B., Dufour, R., Bourassa, L., Chabot, D., Dionne, M., Gilbert, D., Rondeau, A. et Sévigny, J.-M. 2005. [Critères et propositions pour une définition des unités de production du crabe des neiges \(*Chionoecetes opilio*\) dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2005/059. vi + 20 p.
- Sainte-Marie, B. Ouellet, J.-F., et Dionne, H. 2021. Direction, ontogeny, and mechanism of the temperature-size rule operating in a large marine crab, *Chionoecetes opilio*. ICES J. Mar. Sci. 78(2) : 557-574.
- Szuwalski, C. S., Aydin, K., Fedewa, E. J., Garber-Yonts, B. et Litzow, M. A. 2023. The collapse of eastern Bering Sea snow crab. Science. 383 : 306-310.
- Taylor, D.M. 1988. A review of the literature pertaining to the reproductive biology of the genus *Chionoecetes*. In Proceedings of the International Workshop on Snow Crab Biology, Montréal, Quebec, December 8–10, 1987. Edited by G.S. Jamieson and W.D. McKone. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2005. pp. 67–74.
- Watson, J. 1970. Maturity, mating, and egg laying in the spider crab, *Chionoecetes opilio*. J. Fish. Res. Board Can. 27(9): 1607-1616.

ANNEXE 1. PROTOCOLES DES RELEVÉS POST-SAISONS AU CASIER DU CRABE DES NEIGES

CONTEXTE, DESCRIPTION ET OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Pour les régions du nord du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent, l'information sur les tendances à long terme des populations est acquise à l'aide de relevés de recherche effectués avec un chalut à perche dans la baie Sainte-Marguerite depuis 1988 ainsi que dans l'estuaire et dans la partie nord-est du golfe depuis 1992. Ces relevés sont menés par la direction des Sciences du MPO, région du Québec. Ces relevés permettent d'estimer l'abondance relative du recrutement des crabes à la taille commerciale parfois jusqu'à huit ans d'avance, mais, vu la faible superficie couverte, ils ne fournissent pas toute l'information suffisante sur la biomasse exploitable ou sur la quantité de crabes qui seront recrutés à la pêche à court terme, i.e. pour les deux prochaines années. Des relevés post-saisons ont été également développés depuis 1996 pour mieux estimer l'abondance de crabes de taille commerciale qui seront disponibles à la pêche à court terme. Ces derniers sont complémentaires aux relevés scientifiques déjà existants.

PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE DES RELEVÉS POST-SAISONS POUR L'ENSEMBLE DES ZONES

Type de casier

- conique avec base de 6 pieds et plus (standard)
- maille de 5,25 po ou 5,5 po pour les casiers standards (Type C)
- maille de moins de 3 po pour les casiers expérimentaux (Type E)

Il est important d'utiliser le même type de casier à chaque station et à chaque année d'échantillonnage afin de permettre une comparaison non biaisée des captures.

Appât

L'appât (type et quantité) doit être constamment le même dans chaque casier et à chaque année. Cela est essentiel afin que tous les casiers aient la même efficacité de pêche.

Temps d'immersion

Le temps d'immersion des casiers doit être de 24 heures.

Il est essentiel de respecter cette période de 24 heures pour s'assurer que tous les casiers ont la même efficacité. Évidemment, ce ne sera pas toujours possible par suite du mauvais temps et de problèmes hors contrôles- cependant, lorsque les opérations se dérouleront normalement, les casiers devront être remontés 24 heures après leur immersion. Par exemple, si 12 casiers sont placés le long d'un transect le matin, ils devront être remontés le jour suivant, préférablement le matin et dans le même ordre qu'ils ont été mis à l'eau.

Distance entre les casiers

La distance minimum entre les casiers doit être d'au moins 60 brasses (~100 m). Chaque casier doit représenter une unité d'échantillonnage indépendante et l'interférence entre les casiers doit être évitée.

Échantillonnage de la capture

L'information sur la capture de chaque casier doit être notée par un technicien qualifié à ce sujet. Pour chaque crabe, les informations suivantes doivent être indiquées sur le formulaire spécialement conçu :

- Sexe (Section A)
- Condition de la carapace (Section B)
- Largeur de carapace (au mm; voir Figure A1.1)
- Pour les mâles : Hauteur de pince (au dixième de mm)

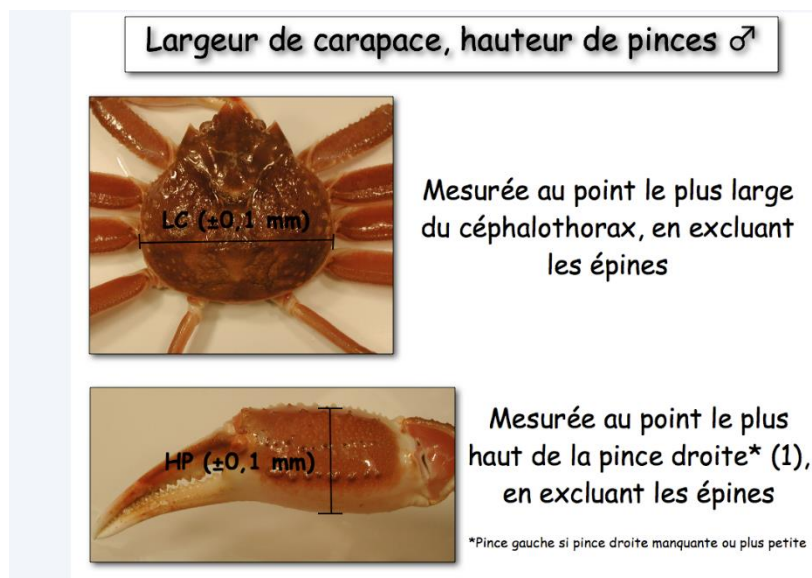


Figure A1.1. Prises de mesure de la largeur de carapace et de la hauteur de pince chez les crabes mâles.

Pour les femelles :

- Maturité sexuelle (MAT_F- Section C)
- Niveau de développement des œufs (Section C)
- pour 40 femelles primipares : Prélever et conserver des spermathèques de femelles primipares suivant le protocole joint (Section D).

Sous échantillonnage des grosses captures

Les crabes qui sont capturés doivent être retournés à l'eau aussi rapidement que possible afin d'assurer le meilleur taux de survie possible. Si les captures sont très élevées, il sera très difficile de prendre toutes les mesures pour tous les crabes dans une période raisonnable. Puisqu'il est difficile de séparer les captures d'un casier donné d'une façon uniforme, des sous-échantillons ne peuvent pas être pris et les mesures sont donc exigées pour tous les crabes dans le casier. Néanmoins, le processus de mesure peut être limité aux mâles seulement. La procédure serait comme suit : tous les casiers sont traités et la capture de chaque casier est placée dans des boîtes correctement identifiées. Après l'évaluation du temps disponible pour effectuer le travail, des mesures seront prises dans l'ordre suivant :

1. Tous les mâles dans le casier-
2. Toutes les femelles dans le casier-

Le nombre de crabes capturés dans chaque casier et de chaque sexe doit être enregistré. L'information au sujet du sous-échantillonnage doit être indiquée lors de la saisie des données dans la case 'type d'échantillons' :

C= complet donc tous les crabes ont été mesurés,

P= partiellement mesurés donc certains crabes ont été mesurés, mais pas tous, et

D= dénombrés seulement donc pour les casiers pour lesquels les crabes sont juste comptés, mais non mesurés.

Section A : Déterminer le sexe chez le crabe des neiges

Le sexe est déterminé par la forme et la taille relative de l'abdomen : les mâles ont un abdomen étroit, rectangulaire, et l'abdomen des femelles est plus large et de forme ovale.

Section B : Condition de carapace

1. Carapace propre, iridescente, sans épibionte. Bout des épines et des pinces sans signe d'usure. Les pinces sont fragiles et cassent ou deviennent déformées sous l'action d'une pression modérée à forte du pouce. Crabe "Blanc" ou "Mou".
2. Carapace propre, généralement iridescente sans ou avec seulement avec quelques épibiontes et la présence occasionnelle de cicatrices brunes ou noires. Bout des épines et des pinces ne montrant aucune usure ou une usure faible. Les pinces sont dures et ne cassent pas ou ne deviennent pas déformées sous une pression modérée à forte du pouce.
3. Carapace assez propre, légèrement iridescente ou pas du tout, avec quelques grands épibiontes et/ou quelques cicatrices brunes ou noires. Bout des épines et des pinces assez pointues avec peu d'usures. Les pinces sont dures et ne cassent pas ou ne se déforment pas sous une pression modérée à forte du pouce.
4. Carapace sale (jaunâtre ou brunâtre) avec beaucoup de grands épibiontes et/ou de nombreuses cicatrices brunes ou noires. Bout des épines et des pinces usés. Les pinces sont dures et ne cassent pas ou ne se déforment pas sous une pression modérée à forte du pouce.
5. Carapace sale (jaunâtre, brunâtre ou noirâtre) avec de nombreux grands épibiontes et/ou beaucoup de cicatrices brunes ou noires. Bout des épines et des pinces usé ou très usé. Les pinces sont généralement molles et se déforment sous une pression modérée à forte du pouce. La carapace autour de la partie postérieure du céphalothorax est molle. Crabe amorphe.

État	1 "blanc"	2	3	4	5 "sale"
Carapace	propre et iridescente	propre, généralement iridescente, marques brunes ou noires rares	plutôt propre, peu/ pas iridescente, quelques marques brunes ou noires	sale (jaune ou brune), plusieurs marques brunes ou noires	sale (jaune, brune ou noire), plusieurs marques brunes ou noires, ramollie partie postérieure
Pinces	fragiles cassent déforment	dures	dures	dures et usées	ramollissent déforment
Épizoïtes	AUCUN	sans ou quelques petits	nombreux et de grandes tailles	nombreux et de grandes tailles	nombreux et de grandes tailles
Dactyles	pas usés	pas ou peu usés	peu usés	usés	très usés

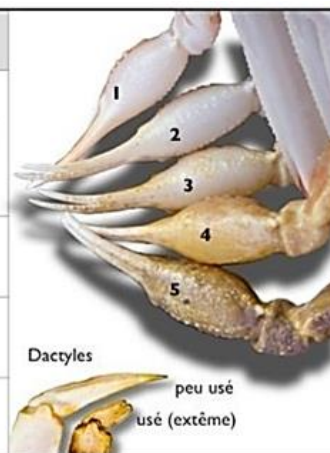


Figure A1.2. Critères visuels d'attribution de la condition de carapace de 1 à 5 selon l'état de vieillissement.

Section C : Maturité des femelles et développement des œufs

Stades de maturité des femelles du crabe des neiges (case MAT_F lors de la saisie des données) :

I pour Immature : Très petite femelle sans œufs. Abdomen ne couvrant pas la totalité de la zone des pattes.

P pour Primipare : Femelle à sa première ponte (avec œufs). La carapace est lisse, sans organismes. Sans traces d'usure ou d'étreinte sur la carapace (voir Figure A1.3).

M pour Multipare : Femelle ayant effectué plus d'une ponte. Femelle de toutes les tailles portant habituellement des œufs et possédant une carapace usée et des traces d'étreinte.



Figure A1.3. Vue ventrale de femelles primipares.

Pour le développement des œufs (Devel. oeufs):

1. œufs oranges clairs brillants (Figure A1.4)
2. œufs oranges foncés opaques (Figure A1.4)
3. œufs noirs (Figure A1.5)
4. étui vide (Figure A1.6)

Pour le volume de la couvée d'œufs (Volume_couvée):

I : incomplet - lorsque l'étui n'est pas rempli

C : complet



Figure A1.4. Exemples de couleurs d'œufs : droite, œufs orange foncé opaques ; à gauche , œufs orange clair brillants. Les deux couvées sont complètes (C).



Figure A1.5. Exemple d'œufs noirs (3).



Figure A1.6. Exemple de capsule vide après le relâchement des larves (4).

Section D : Échantillonnage des spermathèques

Quarante femelles primipares seront échantillonnées durant chaque relevé (sauf exception, provenant d'un peu partout dans la zone d'échantillonnage). Dans l'idéal, les femelles primipares sélectionnées n'auront pas de pattes manquantes (dans le cas où les femelles primipares sont plus rares, toutes les femelles collectées pourront être sélectionnées pour les spermathèques). Pour chaque femelle il faut consigner:

- Le numéro d'identification (un numéro séquentiel de 1 à 40)
- L'origine de la femelle (numéro de la station, du transect et du casier et date de capture)
- L'état de carapace de la femelle (1, 2)
- La largeur de carapace de la femelle (mesurée au 0,01 mm près)
- La largeur de l'abdomen de la femelle (mesurée en travers du 5e segment, au 0,01 mm près)
- La taille et la couleur des ovaires (petit=occupent moins du quart de la surface interne, moyen=occupent du quart à la moitié de la surface interne, gros=occupent plus de la moitié de la surface interne- couleur= blanc-crème, saumoné, ou orangé)
- Toute autre remarque jugée pertinente

Chaque femelle doit être disséquée vivante:

- Extraire la spermathèque droite en faisant bien attention de ne pas l'endommager (en vue dorsale et le rostre de la femelle pointant en direction opposée à l'échantillonneur) et la placer dans une fiole portant le numéro d'identification de la femelle et le code « spd » et contenant du formol à 4 %.

Protocole spécifique par zone de pêche

Positions des casiers dans la zone 17

- 299 casiers individuels
- 276 casiers classiques et 23 casiers expérimentaux
- 23 transects.

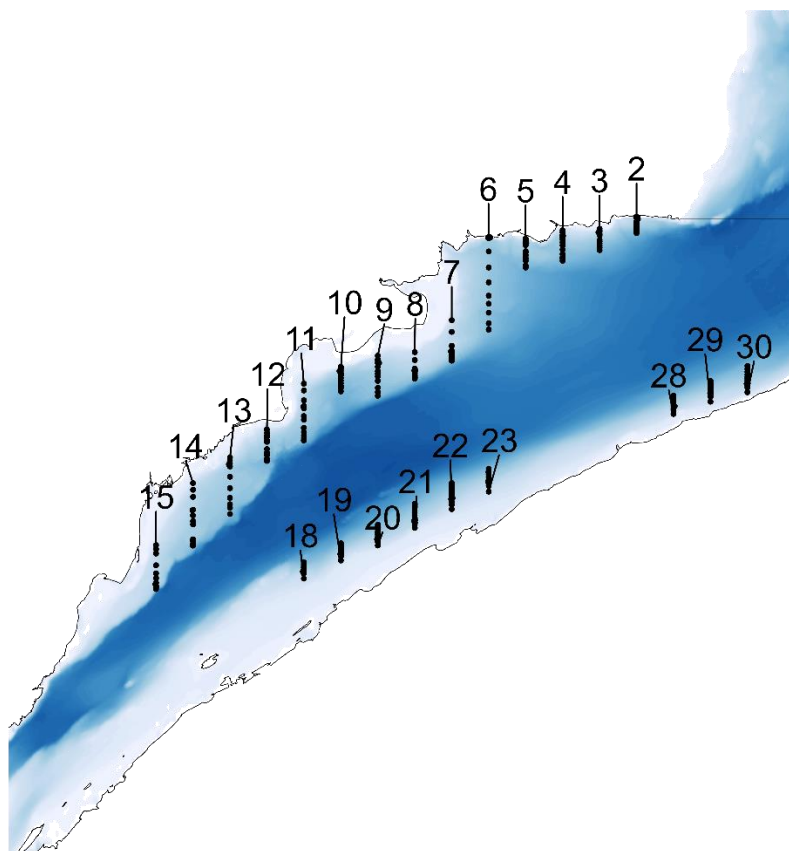


Figure A1.7. Positions des casiers lors du relevé post-saison dans la zone 17. Les points noirs indiquent les positions des casiers et les chiffres indiquent les numéros de transects.

Positions des casiers dans la zone 16

- 175 casiers individuels
- 150 casiers classiques et 25 casiers expérimentaux
- 25 transects

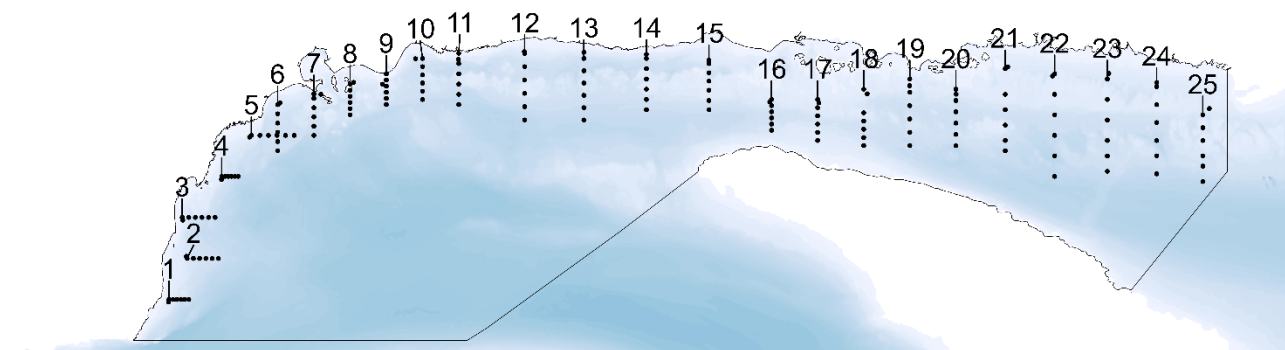


Figure A1.8. Positions des casiers lors du relevé post-saison dans la zone 16. Les points noirs indiquent les positions des casiers et les chiffres indiquent les numéros de transects.

Positions des casiers dans la zone 15

- 70 casiers individuels
- 60 casiers classiques et 10 casiers expérimentaux
- 10 transects

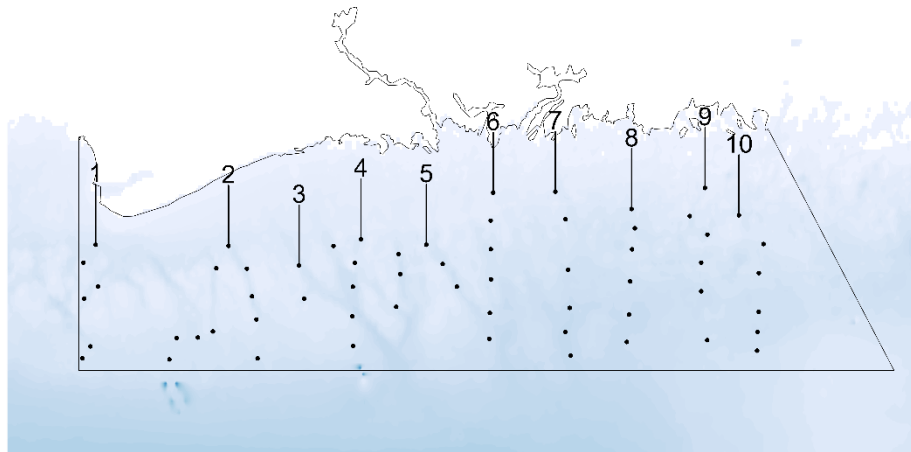


Figure A1.9. Positions des casiers lors du relevé post-saison dans la zone 15. Les points noirs indiquent les positions des casiers et les chiffres indiquent les numéros de transects.

Positions des casiers dans la zone 14

- 84 casiers individuels
- 72 casiers classiques et 12 casiers expérimentaux
- 12 transects

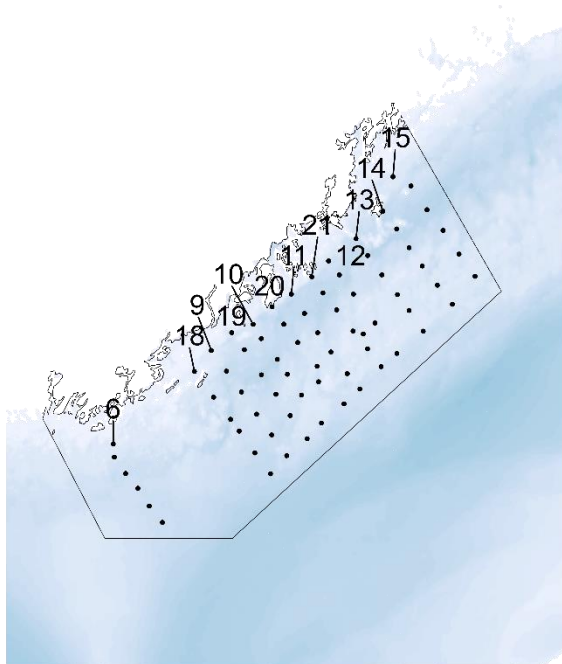


Figure A1.10. Positions des casiers lors du relevé post-saison dans la zone 14. Les points noirs indiquent les positions des casiers et les chiffres indiquent les numéros de transects.

Positions des casiers dans la zone 16A

- 71 casiers individuels
- 59 casiers classiques et 12 casiers expérimentaux
- 14 transects.

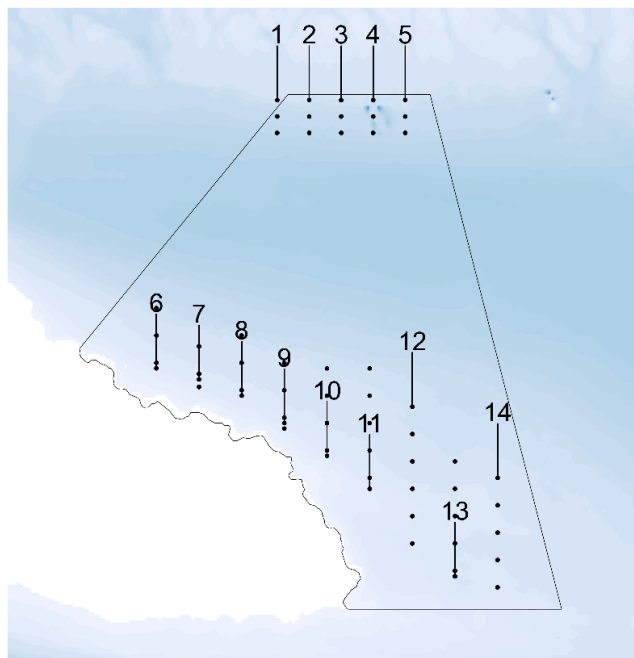


Figure A1.11. Positions des casiers lors du relevé post-saison dans la zone 16A. Les points noirs indiquent les positions des casiers et les chiffres indiquent les numéros de transects.

Positions des casiers dans la zone 13TN

- 138 casiers individuels
- 12 transects

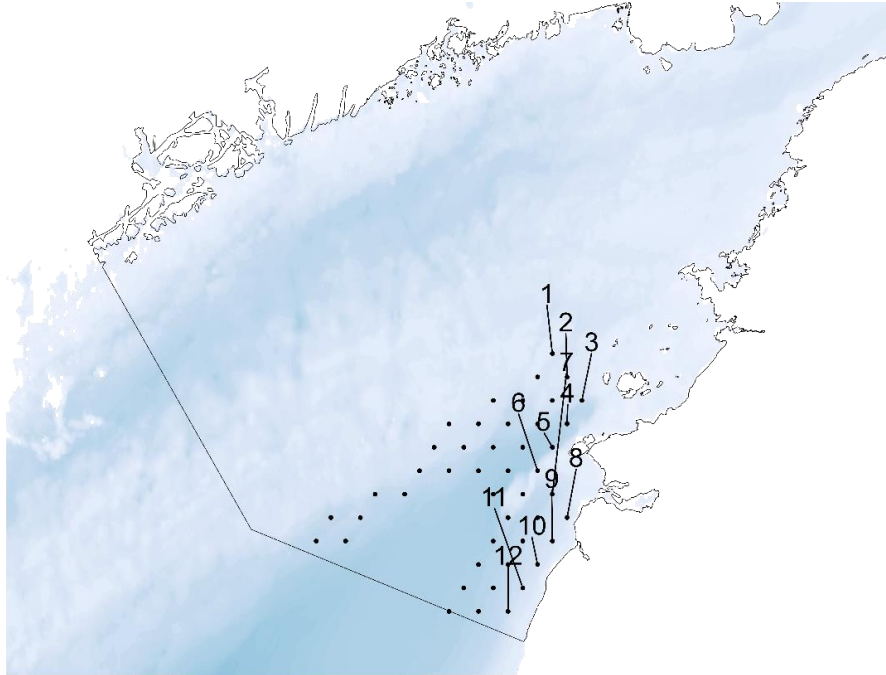


Figure A1.12. Positions des casiers lors du relevé post-saison dans la zone 13TN. Les points noirs indiquent les positions des casiers et les chiffres indiquent les numéros de transects.

Positions des casiers dans la zone 13Q

- 70 casiers individuels
- 60 casiers classiques et 10 casiers expérimentaux
- 10 transects

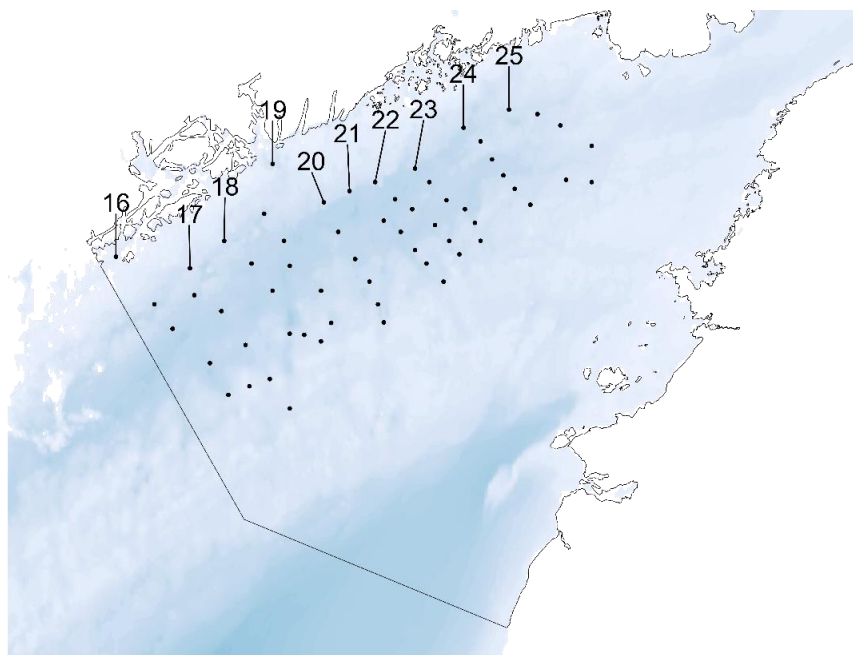


Figure A1.13. Positions des casiers lors du relevé post-saison dans la zone 13Q. Les points noirs indiquent les positions des casiers et les chiffres indiquent les numéros de transects.

Positions des casiers dans la zone 12C

- 65 casiers individuels
- 54 casiers classiques et 11 casiers expérimentaux
- 19 transects

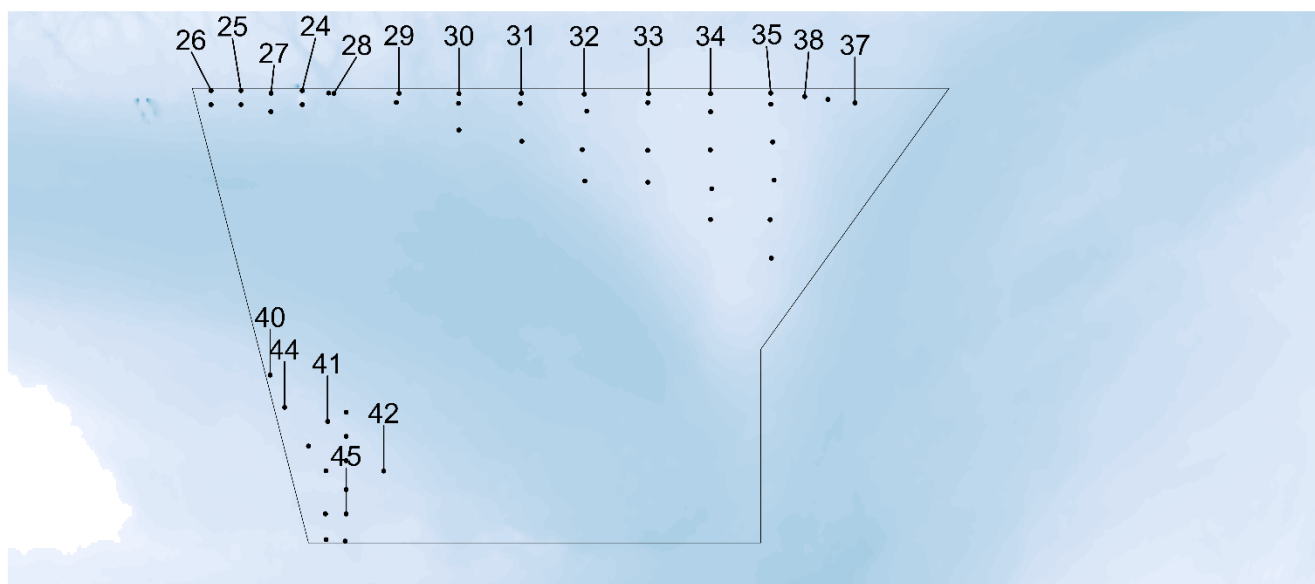


Figure A1.14. Positions des casiers lors du relevé post-saison dans la zone 12C. Les points noirs indiquent les positions des casiers et les chiffres indiquent les numéros de transects.

Positions des casiers dans la zone 12A

- 130 casiers individuels
- 120 casiers classiques et 10 casiers expérimentaux
- 10 transects

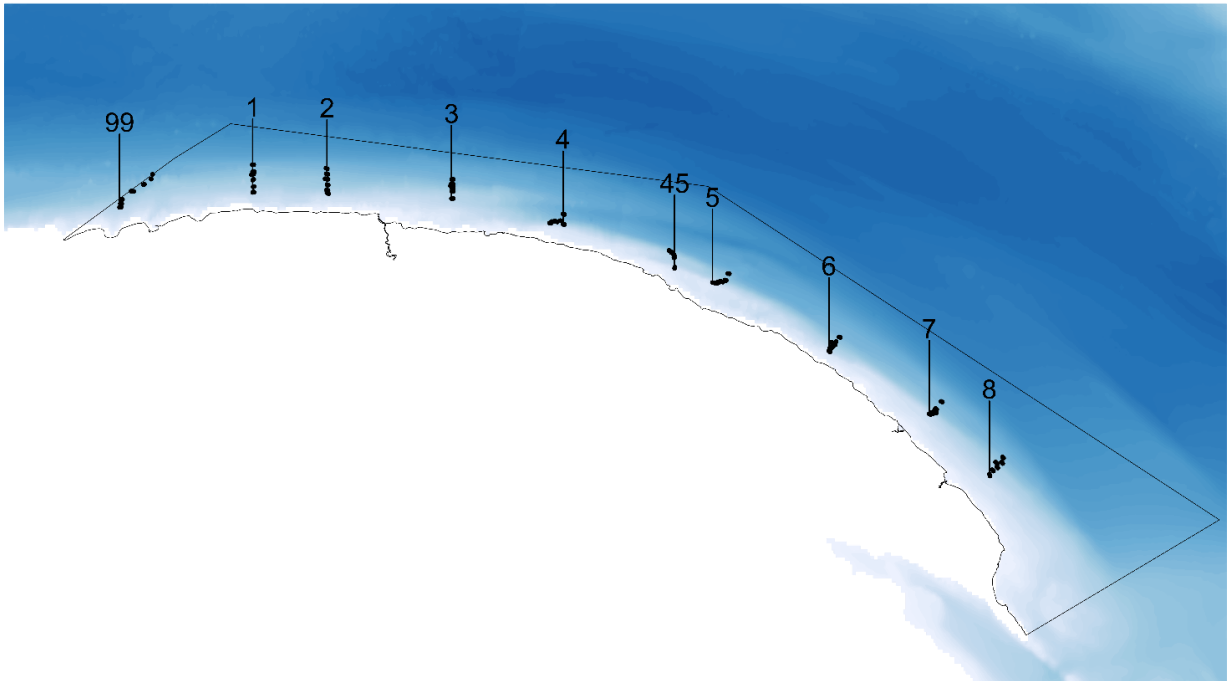


Figure A1.15. Positions des casiers lors du relevé post-saison dans la zone 12A. Les points noirs indiquent les positions des casiers et les chiffres indiquent les numéros de transects.

Positions des casiers dans la zone 12B

- 160 casiers individuels
- 144 casiers classiques et 16 casiers expérimentaux
- 16 transects

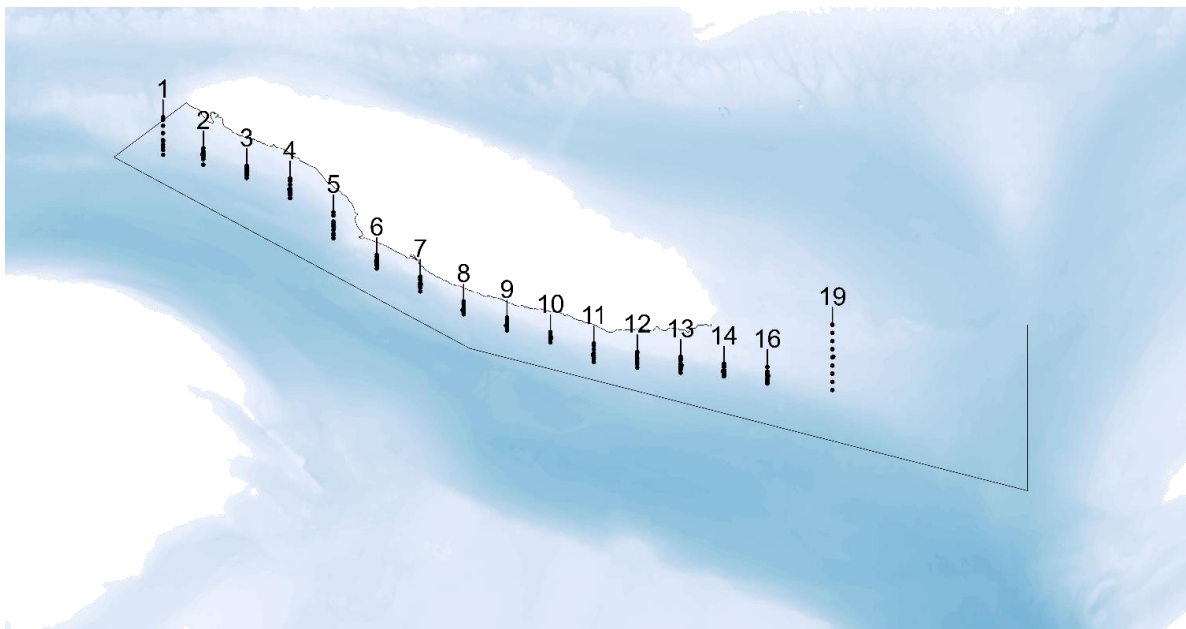


Figure A1.16. Positions des casiers lors du relevé post-saison dans la zone 12B. Les points noirs indiquent les positions des casiers et les chiffres indiquent les numéros de transects.

ANNEXE 2. CARTE ET PUE DES SECTEURS DE LA ZONE 16

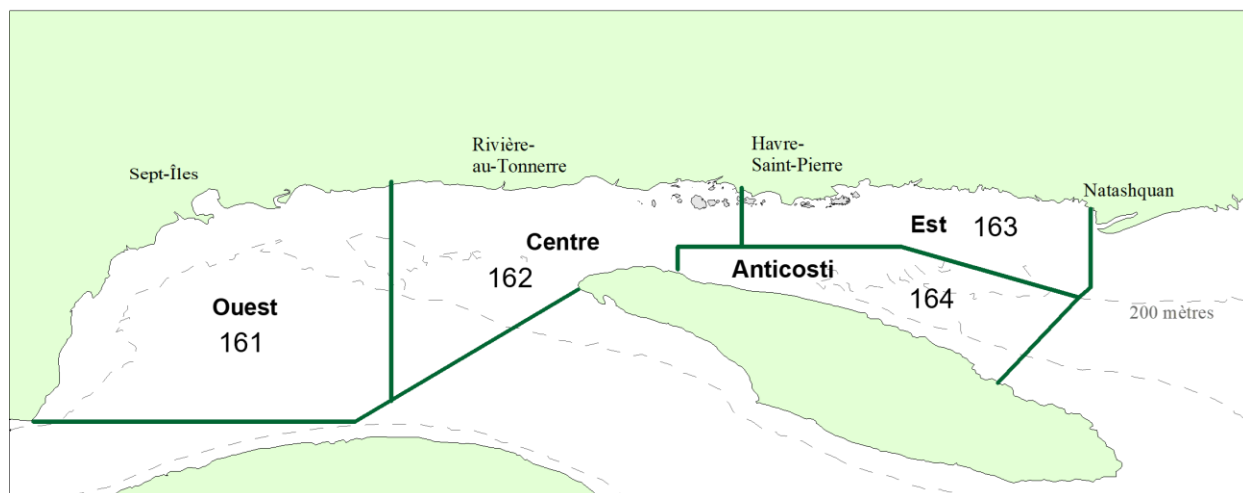


Figure A2.1. Carte des sous-secteurs de la zone de gestion 16 pour la crabe des neiges : 161 = secteur de Sept-Îles, 162 = secteur de Rivière-au-Tonnerre, 163 = secteur de Natashquan et 164 = secteur d'Anticosti.

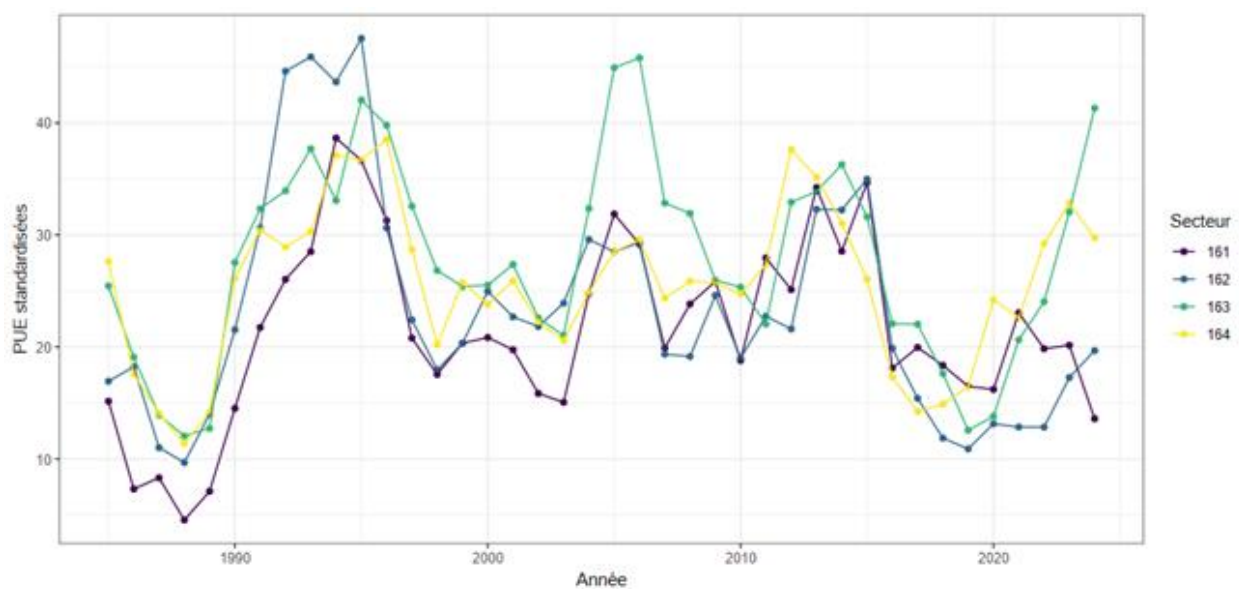


Figure A2.2. PUE standardisées (kg/casier) de la pêche commerciale au crabe des neiges dans chacun des quatre secteurs de la zone 16 entre 1985 et 2024.

ANNEXE 3. DONNÉES D'ÉCHANTILLONNAGE EN MER ET À QUAI

Tableau A3.1. Nombre de crabes des neiges mesurés dans les neuf zones de pêche au Québec par année avec le programme d'observateurs en mer (colonne Mer) et lors de l'échantillonnage à quai (colonne Quai). Le nombre et le pourcentage de crabes de taille légale ($LC \geq 95$ mm) dans les échantillons de crabes mesurés en mer sont indiqués dans les colonnes Mer95 et %Mer95 respectivement.

Zone	Année	Nombre de crabes mesurés			
		Quai	Mer	Mer95	%Mer95
12A	1996	0	10872	6442	59
	1997	1755	6052	3797	63
	1998	2567	3485	2525	72
	1999	2700	0	0	0
	2000	1750	2539	2084	82
	2001	2000	3341	2805	84
	2002	1968	3059	2486	81
	2003	2232	4360	3815	88
	2004	178	4522	3678	81
	2005	1799	3089	2243	73
	2006	1800	3897	2847	73
	2007	1800	2695	2184	81
	2008	1337	1485	1324	89
	2009	1137	1578	1348	85
	2010	1627	1313	1176	90
	2011	1325	1842	1700	92
	2012	1342	1315	1245	95
	2013	1138	2090	1945	93
	2014	1116	2871	2481	86
	2015	1292	1126	897	80
	2016	1290	2708	1991	74
	2017	1326	2481	1916	77
	2018	1399	1063	851	80
	2019	1132	822	703	86
	2020	192	0	0	0
	2021	1315	658	450	68
	2022	1469	333	189	57
	2023	1015	339	243	72
	2024	1195	480	358	75
12B	2001	996	2616	2459	94
	2002	1735	1572	1405	89
	2003	2458	3396	3141	92
	2004	0	3245	3017	93
	2005	1800	1786	1639	92
	2006	1645	3415	2917	85

Nombre de crabes mesurés					
Zone	Année	Quai	Mer	Mer95	%Mer95
	2007	1495	2547	2061	81
	2008	1650	2601	2055	79
	2009	1648	3617	2935	81
	2010	1332	2433	2179	90
	2011	1353	2480	2332	94
	2012	928	3041	2906	96
	2013	1264	4004	3701	92
	2014	1653	7519	6597	88
	2015	1698	4132	3459	84
	2016	1608	5151	4005	78
	2017	1298	1426	999	70
	2018	1054	1013	708	70
	2019	1124	330	241	73
	2020	0	0	0	0
	2021	484	490	426	87
12C	2001	500	973	778	80
	2002	750	2538	1782	70
	2003	750	2041	1655	81
	2004	0	2661	2326	87
	2005	290	1487	1295	87
	2006	600	1833	1640	89
	2007	600	3132	2867	92
	2008	900	2616	2488	95
	2009	751	1908	1788	94
	2010	900	2882	2537	88
	2011	1350	3988	3431	86
	2012	1351	2280	1983	87
	2013	1500	3740	3037	81
	2014	1200	3986	3472	87
	2015	1211	3318	2865	86
	2016	1236	2458	2175	88
	2017	1199	2058	1682	82
	2018	1200	717	634	88
	2019	1050	1137	969	85
	2020	0	0	0	0
	2021	1050	1337	626	47
	2022	1199	1487	737	50
	2023	150	1226	947	77
	2024	750	906	498	55
13	2000	500	1139	539	47
	2001	750	2121	752	35

Nombre de crabes mesurés					
Zone	Année	Quai	Mer	Mer95	%Mer95
	2002	750	6336	1645	26
	2003	0	873	498	57
	2004	0	810	484	60
	2006	0	529	394	74
	2008	900	2419	1823	75
	2009	1508	488	334	68
	2010	1206	901	647	72
	2011	1661	920	547	59
	2012	1050	417	288	69
	2013	1059	841	503	60
	2014	1050	964	721	75
	2015	1051	1109	816	74
	2016	1150	1142	1026	90
	2017	1400	1443	1099	76
	2018	1505	665	348	52
	2019	1350	790	392	50
	2020	0	0	0	0
	2021	905	2014	816	41
	2022	1200	396	76	19
	2023	1351	2378	739	31
	2024	1648	2118	824	39
14	2000	500	2898	1974	68
	2001	750	2779	1813	65
	2002	750	1290	828	64
	2003	500	2874	1970	69
	2004	0	2148	1443	67
	2005	580	1808	1322	73
	2006	600	1836	1616	88
	2007	750	1645	1385	84
	2008	744	1112	930	84
	2009	1199	1157	817	71
	2010	1652	1959	1235	63
	2011	1959	2022	1227	61
	2012	2098	2313	1253	54
	2013	1649	1464	1063	73
	2014	1502	1447	1282	89
	2015	1502	1799	1611	90
	2016	1500	2305	2089	91
	2017	1508	1417	1273	90
	2018	1509	1088	987	91
	2019	1506	985	811	82

Nombre de crabes mesurés					
Zone	Année	Quai	Mer	Mer95	%Mer95
	2020	0	0	0	0
	2021	1499	391	256	65
	2022	1499	1065	806	76
	2023	1500	909	607	67
	2024	1350	1657	786	47
15	2000	500	3249	2703	83
	2001	1250	2555	1874	73
	2002	1250	5999	3638	61
	2003	1250	8720	4872	56
	2004	0	3903	3069	79
	2005	580	4001	3140	78
	2006	750	2870	2403	84
	2007	600	3831	3523	92
	2008	1473	6399	5749	90
	2009	1649	4741	4361	92
	2010	1953	4122	3687	89
	2011	1802	7844	6525	83
	2012	1638	4823	4207	87
	2013	1651	7060	6107	87
	2014	1646	7217	6242	86
	2015	1192	4991	4525	91
	2016	1847	6719	5844	87
	2017	1652	6368	5638	89
	2018	1651	2330	2049	88
	2019	1653	3549	2776	78
	2020	601	0	0	0
	2021	1654	673	541	80
	2022	1650	2894	2088	72
	2023	1203	1215	979	81
	2024	1650	2351	1919	82
16	1996	2729	57996	52329	90
	1997	2783	79595	67385	85
	1998	2495	106047	89970	85
	1999	1749	38588	28585	74
	2000	1754	23826	17506	73
	2001	2000	27741	19373	70
	2002	1500	32678	21473	66
	2003	1751	17886	12934	72
	2004	0	14124	11702	83
	2005	585	11248	9683	86
	2006	1049	12999	11301	87

Nombre de crabes mesurés					
Zone	Année	Quai	Mer	Mer95	%Mer95
	2007	1350	34319	29302	85
	2008	1800	36565	30883	84
	2009	2843	49940	40460	81
	2010	3151	46429	35178	76
	2011	2401	49393	41929	85
	2012	2105	35007	30898	88
	2013	2247	36119	31785	88
	2014	2100	50842	43162	85
	2015	2260	36576	32222	88
	2016	2316	36501	31240	86
	2017	2111	44556	38031	85
	2018	2110	23878	19412	81
	2019	1961	27554	21727	79
	2020	601	0	0	0
	2021	2101	12790	11350	89
	2022	2102	8824	7216	82
	2023	2102	21052	16039	76
	2024	2100	35571	25113	71
16A	2002	496	5585	3976	71
	2003	0	873	582	67
	2004	0	2715	2277	84
	2005	580	2172	1963	90
	2006	603	3466	3045	88
	2007	750	3351	2833	85
	2008	1050	3191	2868	90
	2009	1198	2675	2167	81
	2010	2100	3762	3378	90
	2011	1051	6005	5026	84
	2012	1201	4804	4189	87
	2013	1366	5650	5122	91
	2014	1203	3313	2957	89
	2015	1482	4245	3962	93
	2016	1387	5150	4757	92
	2017	1204	5414	4711	87
	2018	1208	3860	3139	81
	2019	1222	4352	3527	81
	2020	150	0	0	0
	2021	1208	0	0	0
	2022	901	1443	1280	89
	2023	901	3332	2667	80
	2024	750	4535	3679	81

Nombre de crabes mesurés					
Zone	Année	Quai	Mer	Mer95	%Mer95
17	2000	2472	10113	8851	88
	2001	2493	10975	9379	85
	2002	2748	12327	10649	86
	2003	2960	14830	13199	89
	2004	0	11285	10567	94
	2005	2040	13506	12400	92
	2006	2657	15456	12631	82
	2007	2924	12748	10883	85
	2008	2511	13541	11594	86
	2009	3160	13741	12177	89
	2010	4269	15100	13362	88
	2011	2509	12825	11505	90
	2012	3142	19271	16602	86
	2013	2645	20948	16671	80
	2014	1858	18903	12741	67
	2015	2535	11140	8792	79
	2016	2477	7573	6425	85
	2017	2504	13393	11304	84
	2018	2907	14465	12496	86
	2019	1834	10851	9210	85
	2020	0	0	0	0
	2021	1335	4531	3726	82
	2022	1663	11794	9940	84
	2023	1378	7844	6399	82
	2024	1854	19133	13906	73

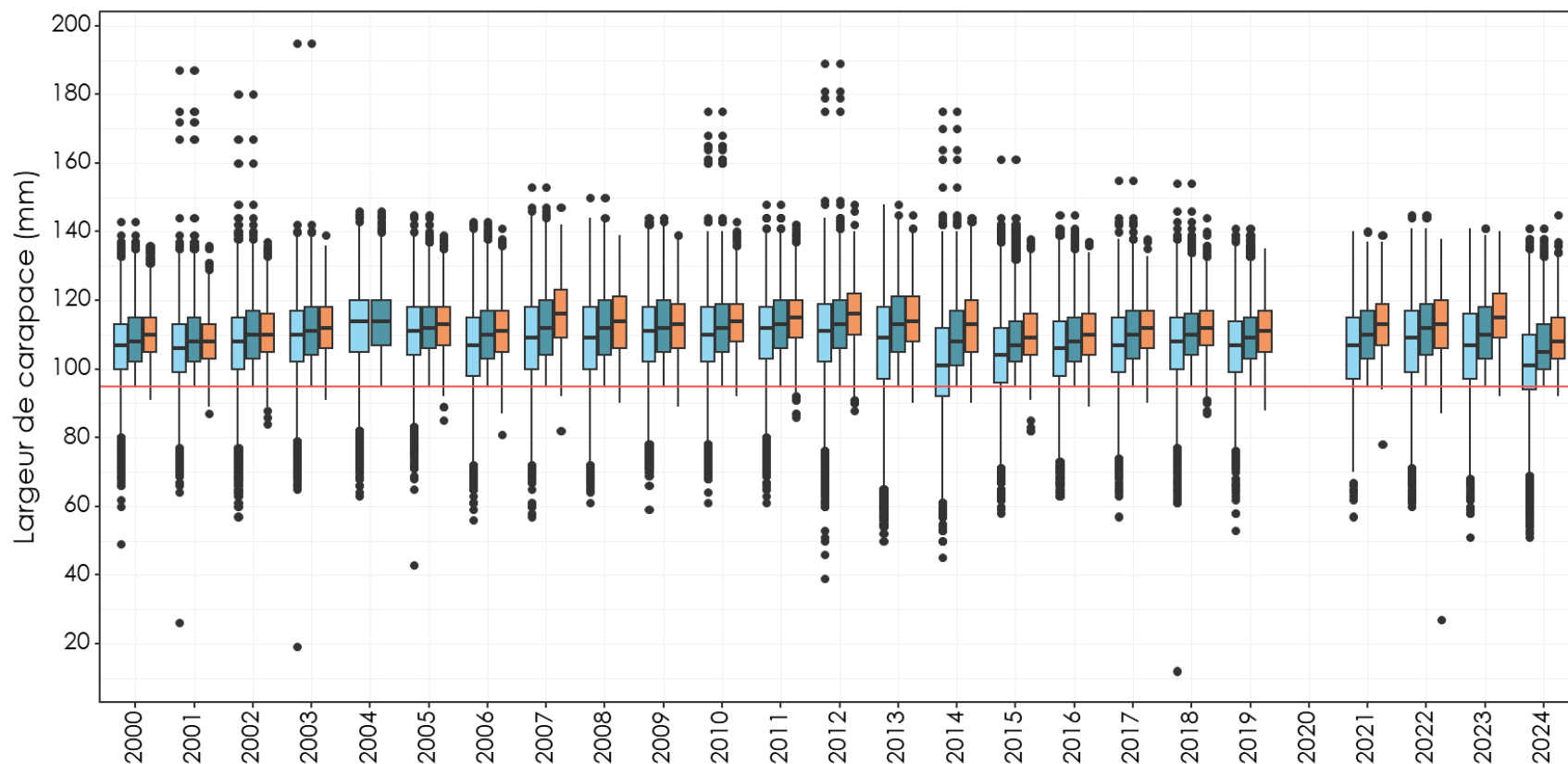


Figure A3.1. Distribution de largeur de carapace des crabes des neiges mesurés entre 2000 et 2024 dans la zone 17 lors de l'échantillonnage en mer (boîte à moustaches bleu pâle) et lors de l'échantillonnage à quai (boîte à moustaches orange). La distribution des crabes de taille légale ($LC \geq 95$ mm) est en bleu foncé. La ligne rouge horizontale indique la taille légale à 95 mm).

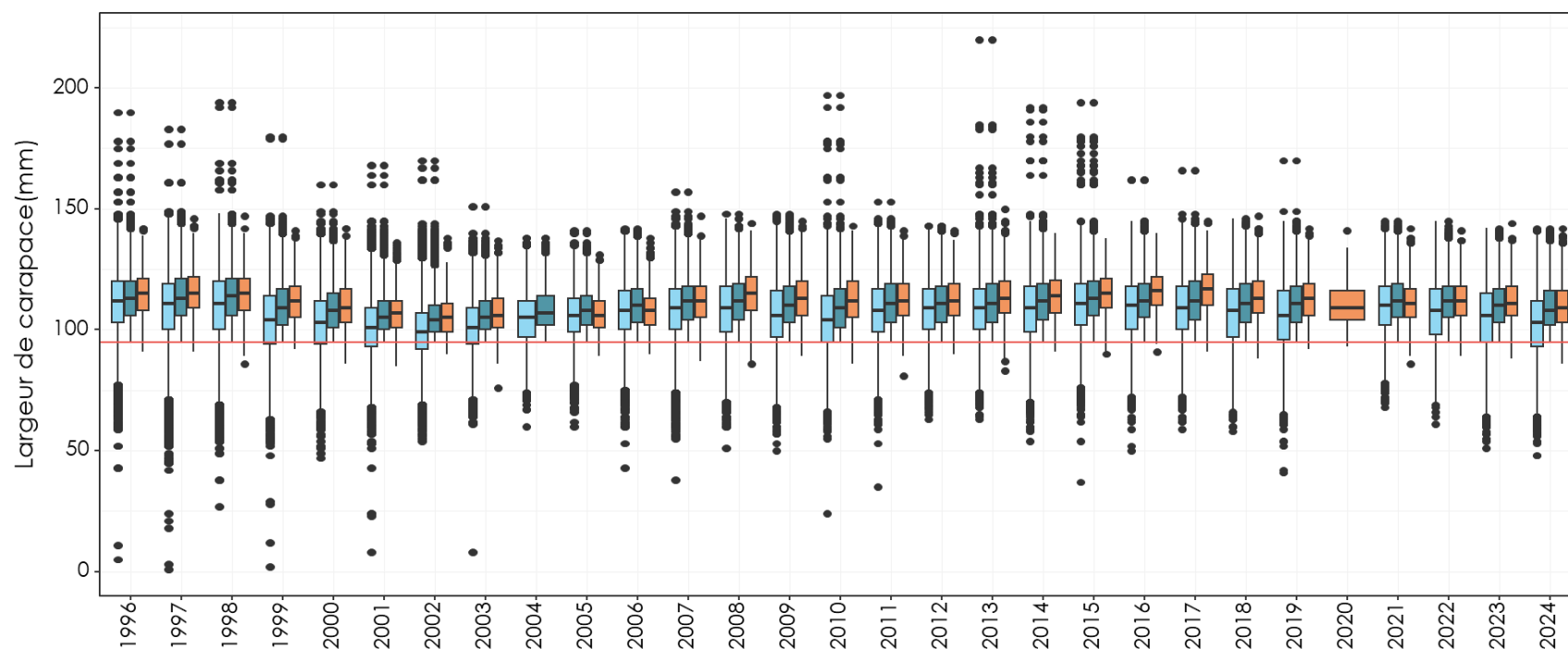


Figure A3.2. Distribution de largeur de carapace des crabes des neiges mesurés entre 1996 et 2024 dans la zone 16 lors de l'échantillonnage en mer (boîte à moustaches bleu pâle) et lors de l'échantillonnage à quai (boîte à moustaches orange). La distribution des crabes de taille légale ($LC \geq 95$ mm) est en bleu foncé. La ligne rouge horizontale indique la taille légale à 95 mm.

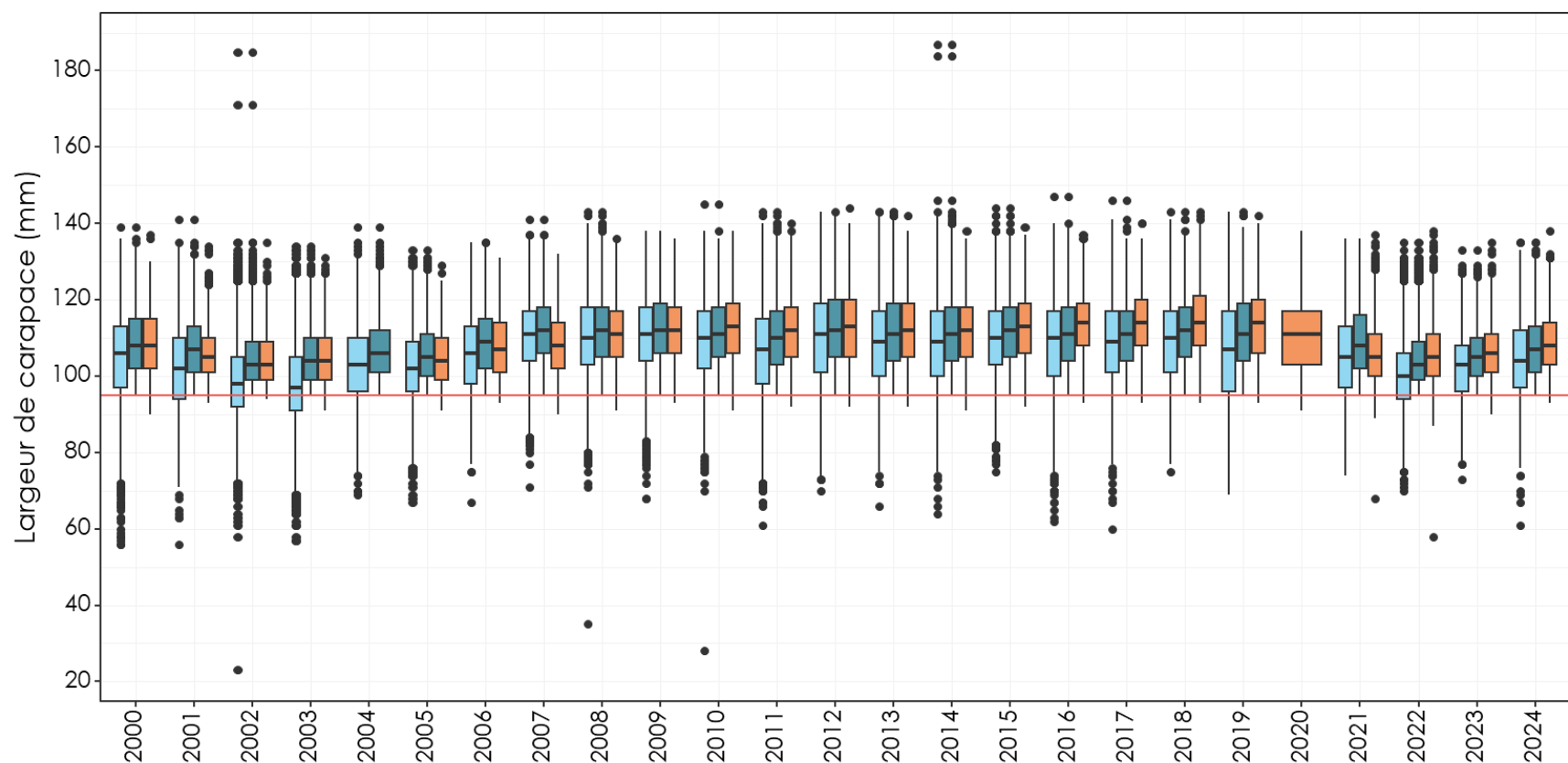


Figure A3.3. Distribution de largeur de carapace des crabes des neiges mesurés entre 2000 et 2024 dans la zone 15 lors de l'échantillonnage en mer (boîte à moustaches bleu pâle) et lors de l'échantillonnage à quai (boîte à moustaches orange). La distribution des crabes de taille légale ($LC \geq 95$ mm) est en bleu foncé. La ligne rouge horizontale indique la taille légale à 95 mm).

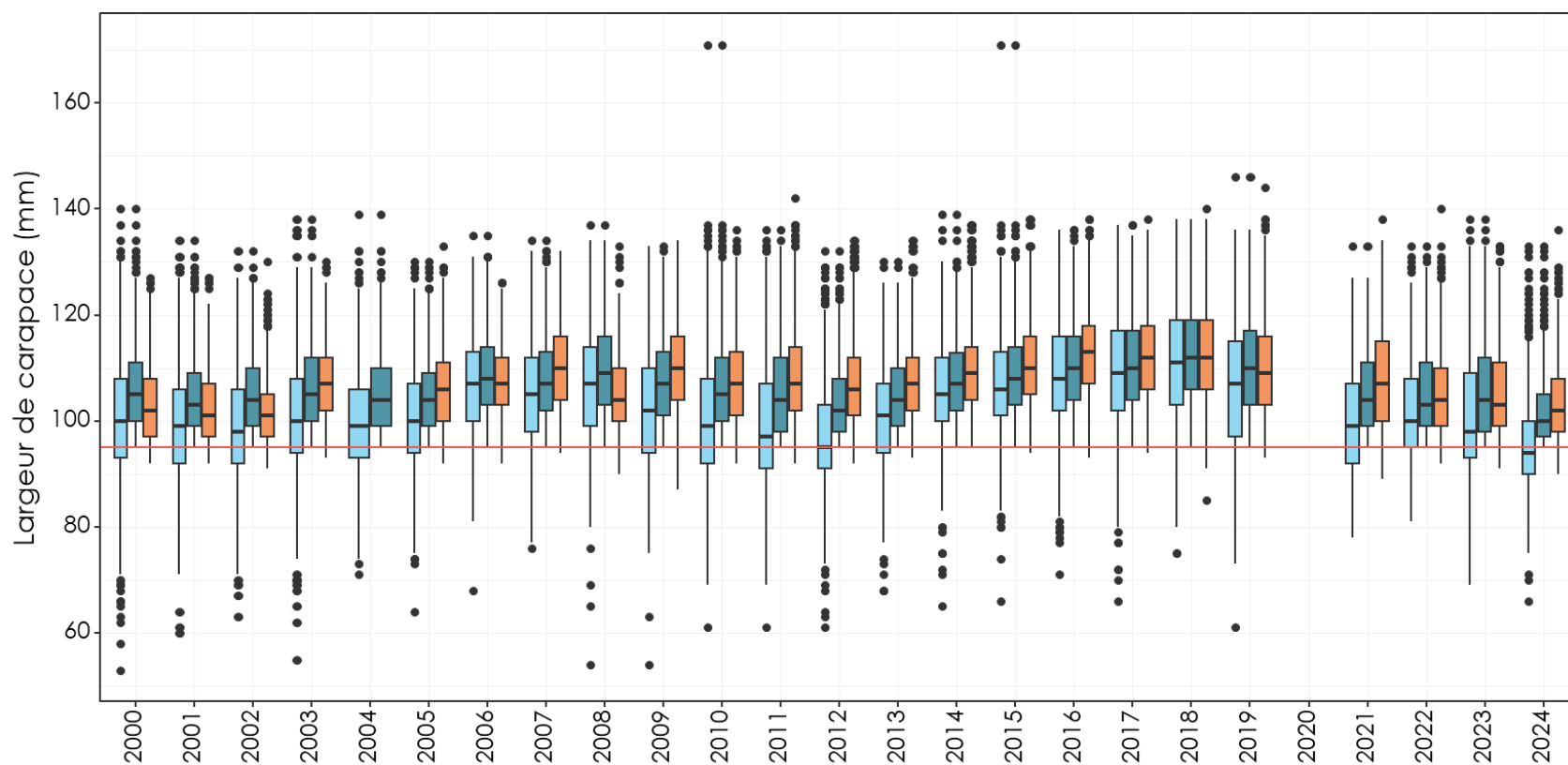


Figure A3.4. Distribution de largeur de carapace des crabes des neiges mesurés entre 2000 et 2024 dans la zone 14 lors de l'échantillonnage en mer (boîte à moustaches bleu pâle) et lors de l'échantillonnage à quai (boîte à moustaches orange). La distribution des crabes de taille légale ($LC \geq 95$ mm) est en bleu foncé. La ligne rouge horizontale indique la taille légale à 95 mm).

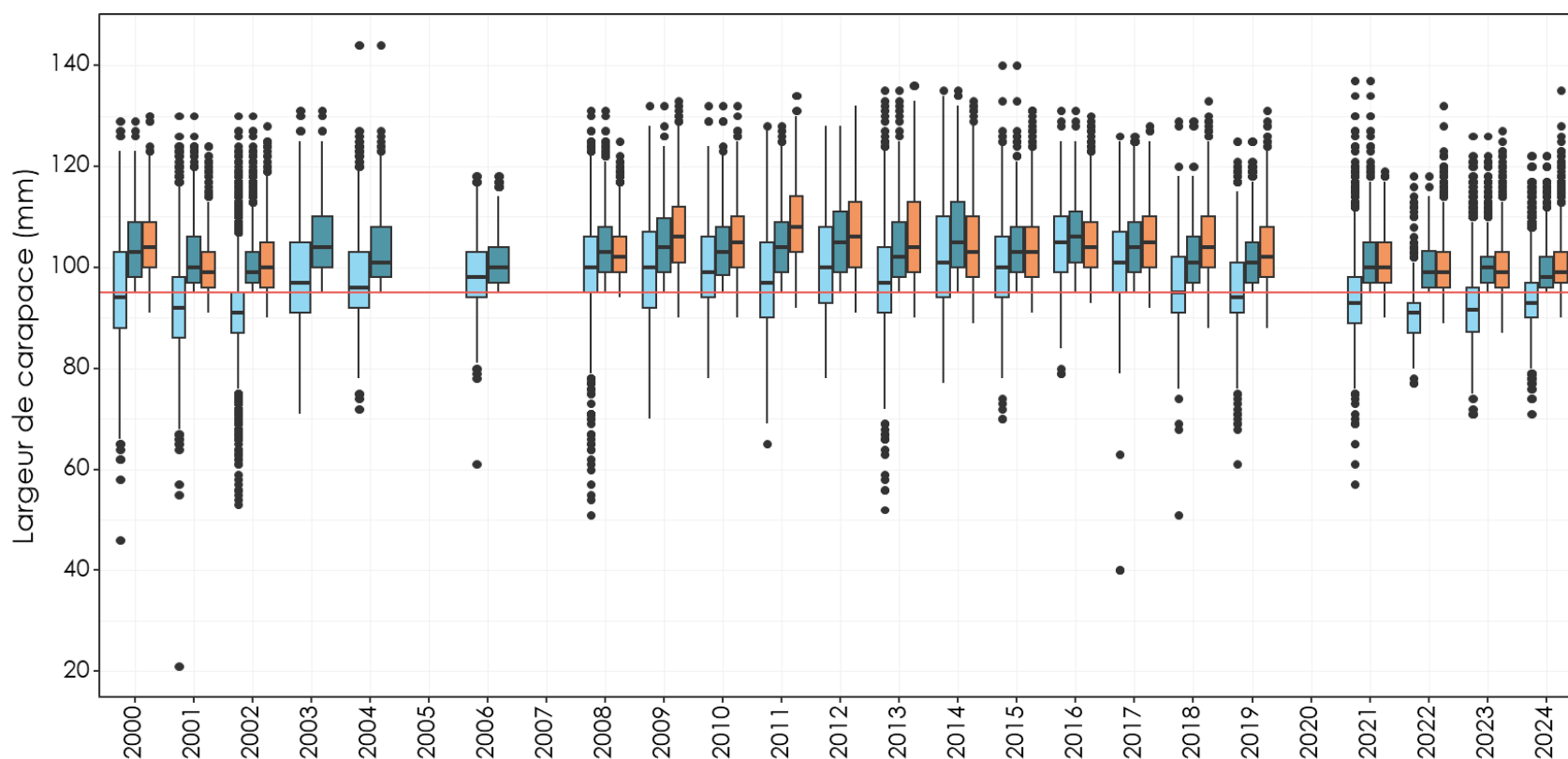


Figure A3.5. Distribution de largeur de carapace des crabes des neiges mesurés entre 2000 et 2024 dans la zone 13 lors de l'échantillonnage en mer (boîte à moustaches bleu pâle) et lors de l'échantillonnage à quai (boîte à moustaches orange). La distribution des crabes de taille légale ($LC \geq 95$ mm) est en bleu foncé. La ligne rouge horizontale indique la taille légale à 95 mm). L'absence d'échantillons à quai entre 2003 et 2007 résulte du moratoire durant cette période.

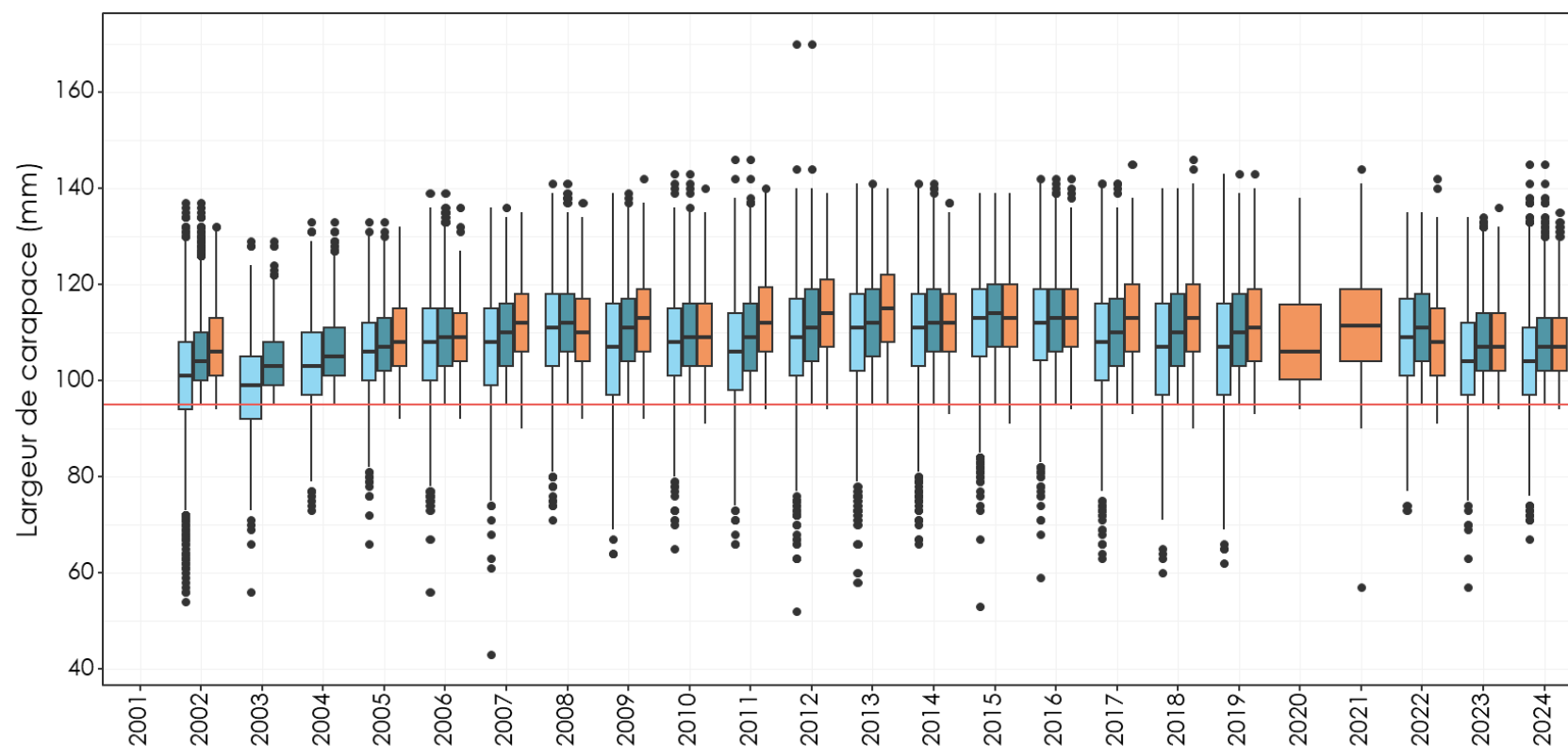


Figure A3.6. Distribution de largeur de carapace des crabes des neiges mesurés entre 2001 et 2024 dans la zone 16A lors de l'échantillonnage en mer (boîte à moustaches bleu pâle) et lors de l'échantillonnage à quai (boîte à moustaches orange). La distribution des crabes de taille légale ($LC \geq 95$ mm) est en bleu foncé. La ligne rouge horizontale indique la taille légale à 95mm).

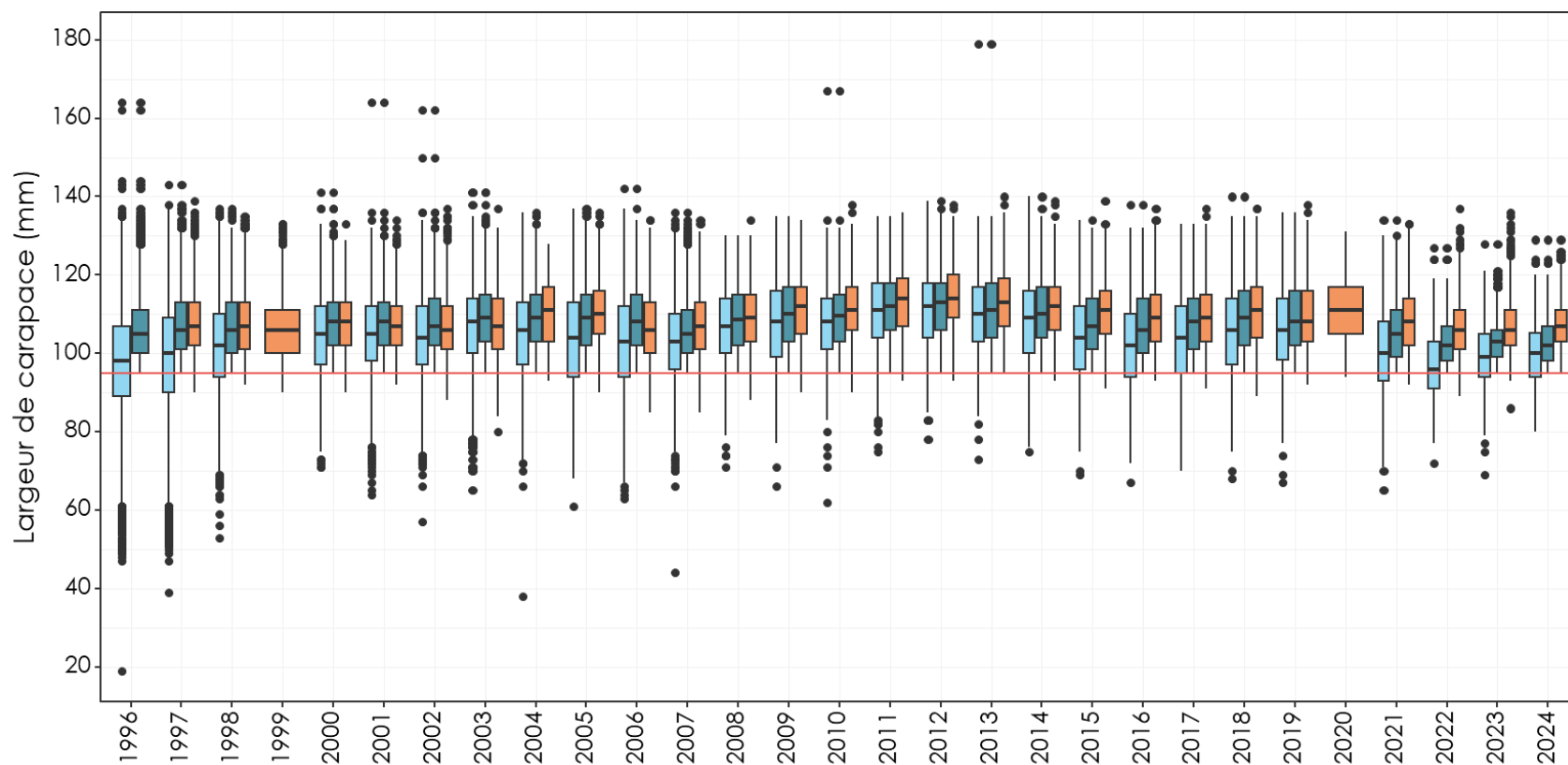


Figure A3.7. Distribution de largeur de carapace des crabes des neiges mesurés entre 1996 et 2024 dans la zone 12A lors de l'échantillonnage en mer (boîte à moustaches bleu pâle) et lors de l'échantillonnage à quai (boîte à moustaches orange). La distribution des crabes de taille légale ($LC \geq 95$ mm) est en bleu foncé. La ligne rouge horizontale indique la taille légale à 95 mm).

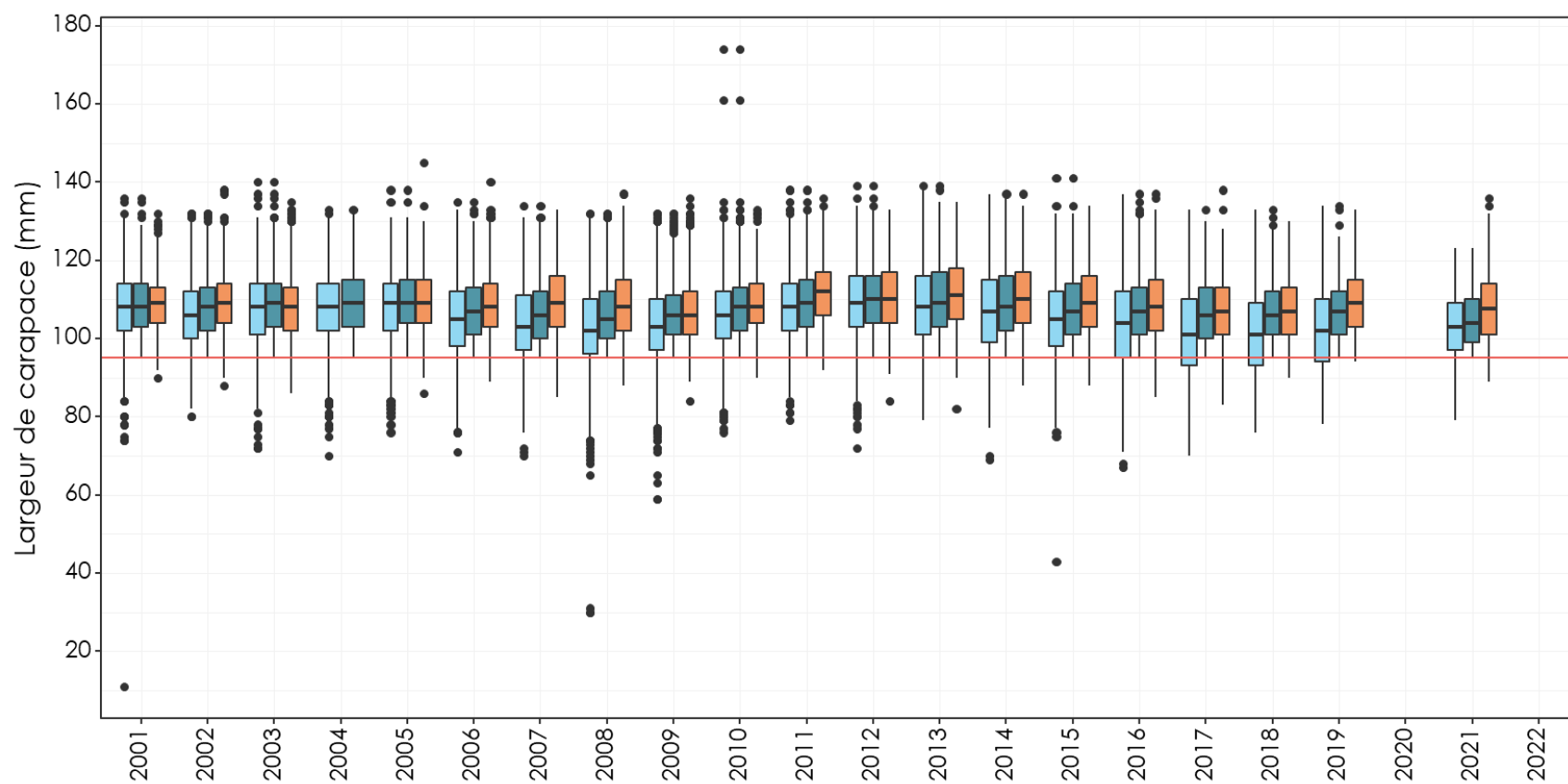


Figure A3.8. Distribution de largeur de carapace des crabes des neiges mesurés entre 2001 et 2021 dans la zone 12B lors de l'échantillonnage en mer (boîte à moustaches bleu pâle) et lors de l'échantillonnage à quai (boîte à moustaches orange). La distribution des crabes de taille légale ($LC \geq 95$ mm) est en bleu foncé. La ligne rouge horizontale indique la taille légale à 95 mm).

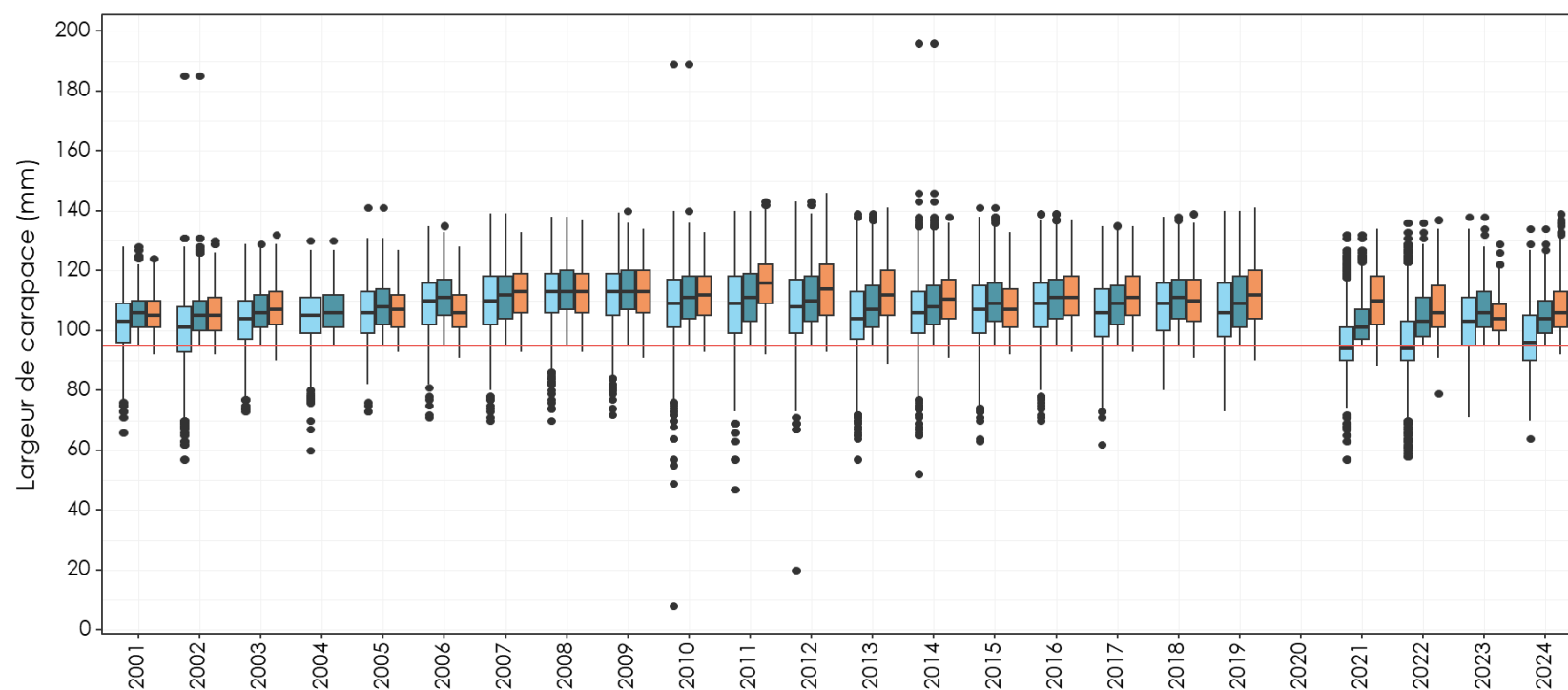


Figure A3.9. Distribution de largeur de carapace des crabes des neiges mesurés entre 2001 et 2024 dans la zone 12C lors de l'échantillonnage en mer (boîte à moustaches bleu pâle) et lors de l'échantillonnage à quai (boîte à moustaches orange). La distribution des crabes de taille légale ($LC \geq 95$ mm) est en bleu foncé. La ligne rouge horizontale indique la taille légale à 95 mm).

ANNEXE 4. DÉBARQUEMENTS ET NOMBRE DE PERMIS

Tableau A4.1. Débarquements (Déb.), total admissible des captures (TAC) et nombre de permis de pêche émis par zone de gestion des 10 dernières années. Les débarquements et les TAC sont indiqués en tonnes métriques.

Année	Zone 17			Zone 16			Zone 15		
	Déb.	TAC	Nb permis	Déb.	TAC	Nb permis	Déb.	TAC	Nb permis
2014	1 343	1 447	45	5 481	5 552	54	717	717	8
2015	1 334	1 342	41	4 132	4 145	54	718	717	46
2016	1 683	1 678	41	4 506	4 560	54	790	789	32
2017	2 103	2 098	41	3 644	3 648	54	628	631	32
2018	2 584	2 623	41	3 633	3 620	54	612	630	32
2019	1 714	2 210	39	2 959	3 073	51	413	442	30
2020	1 324	1 277	39	2 300	2 326	51	263	310	30
2021	1 217	1 213	36	1 963	1 951	51	306	325	30
2022	1 211	1 203	33	2 251	2 236	51	237	243	30
2023	1 396	1 394	33	2 552	2 585	51	323	322	30
2024	1 671	1 674	33	3 051	3 067	51	416	418	30

Année	Zone 14			Zone 13			Zone 12C		
	Déb.	TAC	Nb permis	Déb.	TAC	Nb permis	Déb.	TAC	Nb permis
2014	595	605	21	234	235	49	353	352	5
2015	724	726	21	286	282	49	318	317	29
2016	762	762	21	338	338	49	284	285	43
2017	686	686	21	406	406	49	280	285	43
2018	602	617	21	329	406	49	235	254	43
2019	439	463	19	302	304	43	150	192	37
2020	348	395	19	214	244	43	79	96	37
2021	363	365	19	199	244	41	91	96	37
2022	311	310	19	188	199	41	66	72	37
2023	377	388	19	200	207	40	64	67	36
2024	399	415	19	204	220	40	137	142	37

Année	Zone 16A			Zone 12A			Zone 12B		
	Déb.	TAC	Nb permis	Déb.	TAC	Nb permis	Déb.	TAC	Nb permis
2014	516	515	43	178	191	10	458	468	8
2015	560	566	43	132	151	10	350	366	8
2016	510	510	43	102	106	10	193	311	8
2017	444	459	43	96	99	10	58	175	8
2018	369	412	43	98	106	10	40	125	8

Année	Zone 16A			Zone 12A			Zone 12B		
	Déb.	TAC	Nb permis	Déb.	TAC	Nb permis	Déb.	TAC	Nb permis
2019	309	309	36	81	106	9	30	125	6
2020	257	272	36	69	79	9	0	20	2
2021	244	245	35	54	69	10	19	20	6
2022	244	247	35	43	43	9	0	0	-
2023	290	294	34	39	45	9	0	0	-
2024	373	376	35	42	40	9	0	0	-

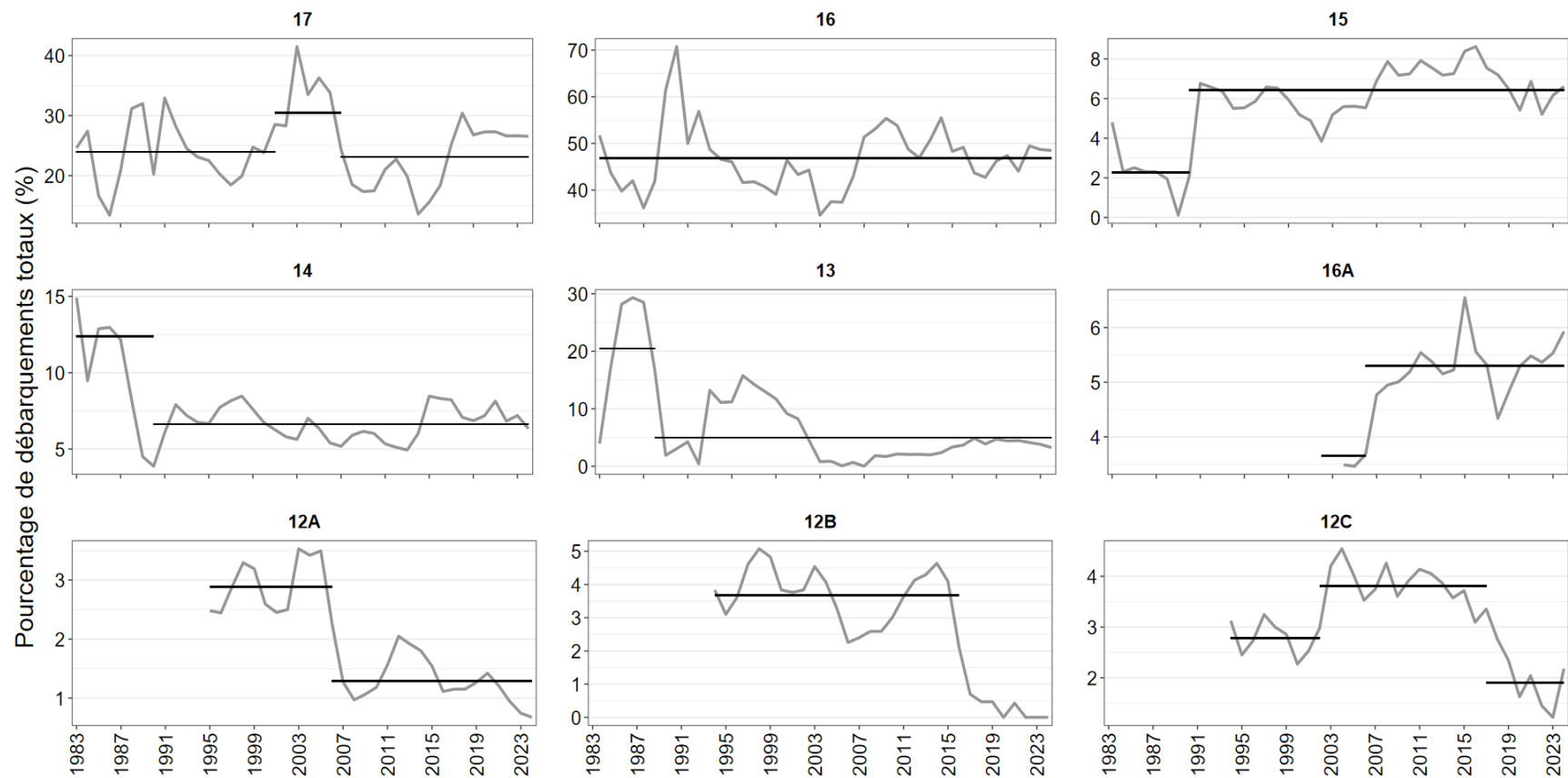


Figure A4.1. Pourcentage des débarquements totaux de l'ensemble de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent (1983-2024) par zone de gestion (ligne grise). Les lignes noires horizontales représentent le pourcentage moyen lors d'une période en particulier, délimitée par des points de rupture. Les points de rupture détectés (change point) ont été identifiés à l'aide de la méthode bayésienne de détection de points multiples disponible dans la bibliothèque 'mcp'. Ces points indiquent des changements significatifs dans la moyenne de pourcentage.

ANNEXE 5. RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES DES RELEVÉS AU CHALUT DU MPO



Figure A5.1. Chalut à perche installé sur le treuil arrière du Navire de la Garde Côtière Canadienne NCCG Leim.

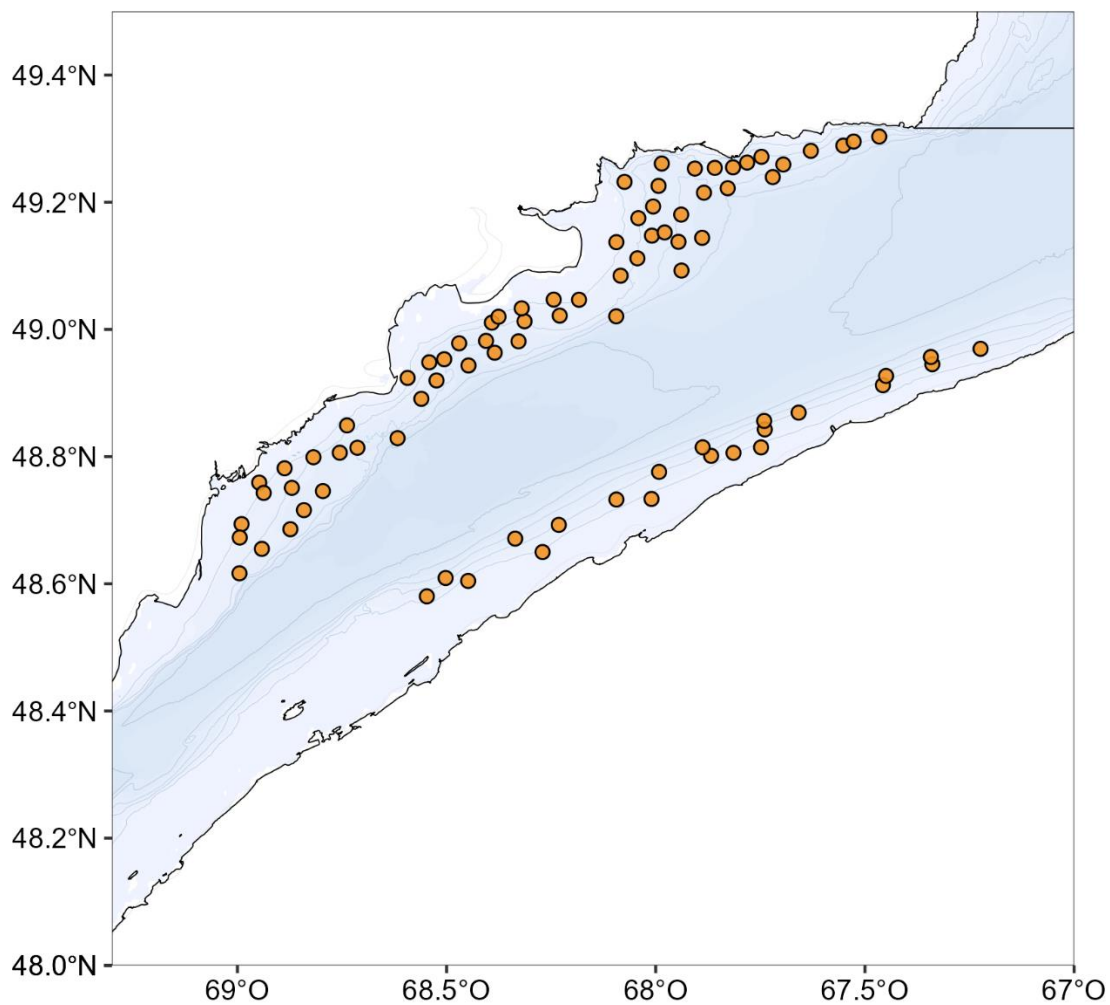


Figure A5.2. Positions géographiques des stations dans l'estuaire pour les relevés au chalut du MPO.

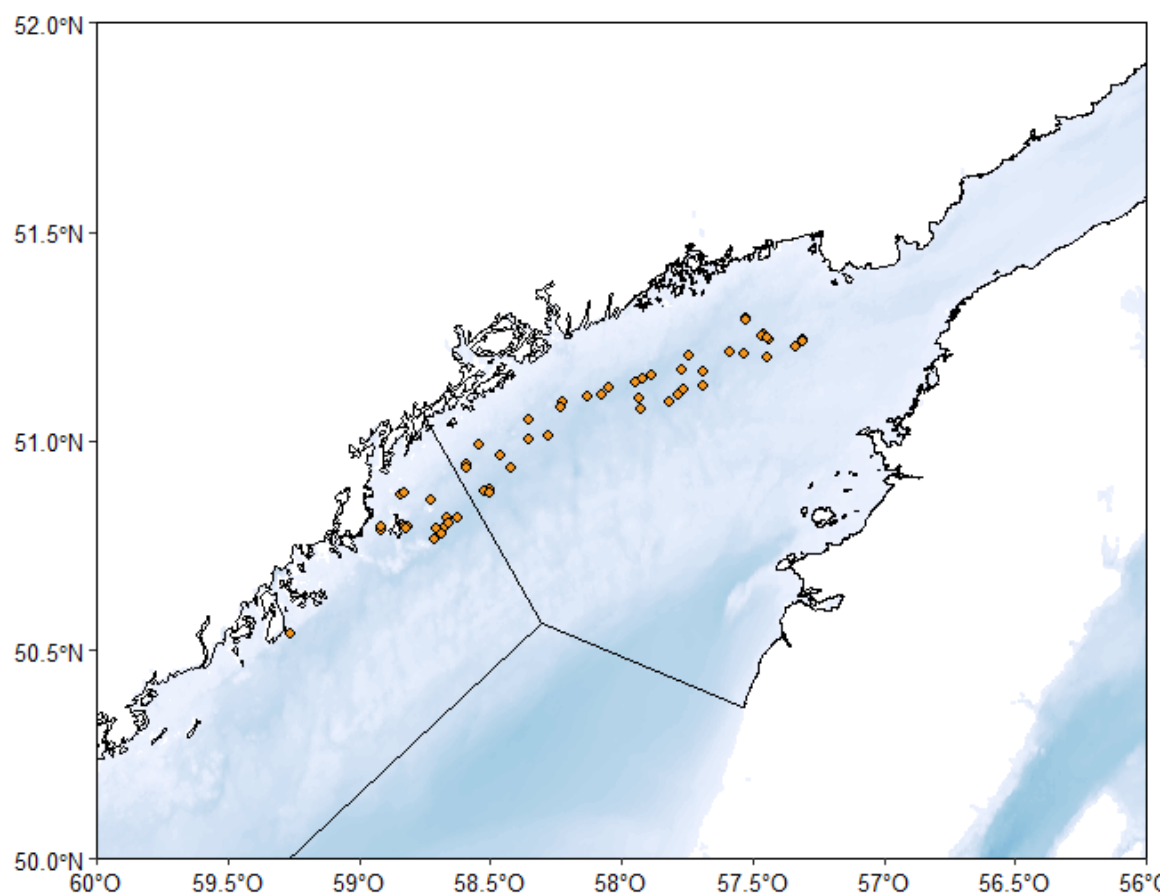


Figure A5.3. Positions géographiques des stations traditionnelles sur la Basse-Côte-Nord pour les relevés au chalut du MPO.

Tableau A5.1. Sommaire des relevés scientifiques au chalut du crabe des neiges réalisés dans l'estuaire du Saint-Laurent entre 1992 et 2023.

Année	Nb de <i>C.opilio</i>	Nb stations	Date de début	Date de fin	Nb jours
1992	7102	63	1992-07-25	1992-08-07	13
1993	15894	73	1993-07-28	1993-08-09	12
1994	24076	86	1994-07-28	1994-08-12	15
1995	20500	85	1995-07-23	1995-08-04	12
1996	25593	66	1996-07-29	1996-08-09	11
1997	20515	74	1997-07-28	1997-08-10	13
1998	21083	76	1998-07-26	1998-08-09	14
1999	11909	69	1999-07-11	1999-07-20	9
2000	8703	63	2000-08-06	2000-08-14	8
2001	8884	76	2001-07-21	2001-08-04	14

Année	Nb de <i>C.opilio</i>	Nb stations	Date de début	Date de fin	Nb jours
2002	7823	77	2002-07-26	2002-08-05	10
2005	4309	70	2005-07-03	2005-07-10	7
2007	4317	77	2007-07-08	2007-07-19	11
2009	20959	85	2009-07-02	2009-07-15	13
2011	16946	90	2011-07-09	2011-07-22	13
2013	8612	87	2013-07-04	2013-07-13	9
2015	15888	87	2015-07-02	2015-07-12	10
2017	9797	86	2017-07-05	2017-07-17	12
2019	10379	67	2019-07-07	2019-07-26	19
2023	12950	82	2023-07-02	2023-07-14	12

Tableau A5.2. Sommaire des relevés scientifiques au chalut du crabe des neiges réalisés aux stations traditionnelles (est de la zone 14 et nord de la zone 13) du Saint-Laurent entre 1992 et 2024.

Année	Nb de <i>C.opilio</i>	Nb stations	Date de début	Date de fin	Nb jours
1994	25813	25	1994-09-29	1994-10-05	7
1995	24340	30	1995-07-13	1995-07-18	6
1999	30420	65	1999-07-26	1999-08-06	12
2000	20751	42	2000-07-22	2000-07-30	9
2003	8573	44	2003-07-18	2003-07-24	7
2004	9761	64	2004-07-17	2004-07-30	14
2006	15244	33	2006-07-23	2006-08-01	10
2008	13895	62	2008-07-13	2008-07-26	14
2010	6693	47	2010-07-09	2010-07-22	14
2012	8922	44	2012-07-07	2012-07-15	9
2014	13983	48	2014-06-23	2014-07-09	17
2016	17967	52	2016-06-25	2016-07-09	15
2018	8953	37	2018-07-02	2018-07-14	13
2022	6905	35	2022-07-15	2022-07-27	13
2024	6150	46	2024-07-06	2024-07-13	8

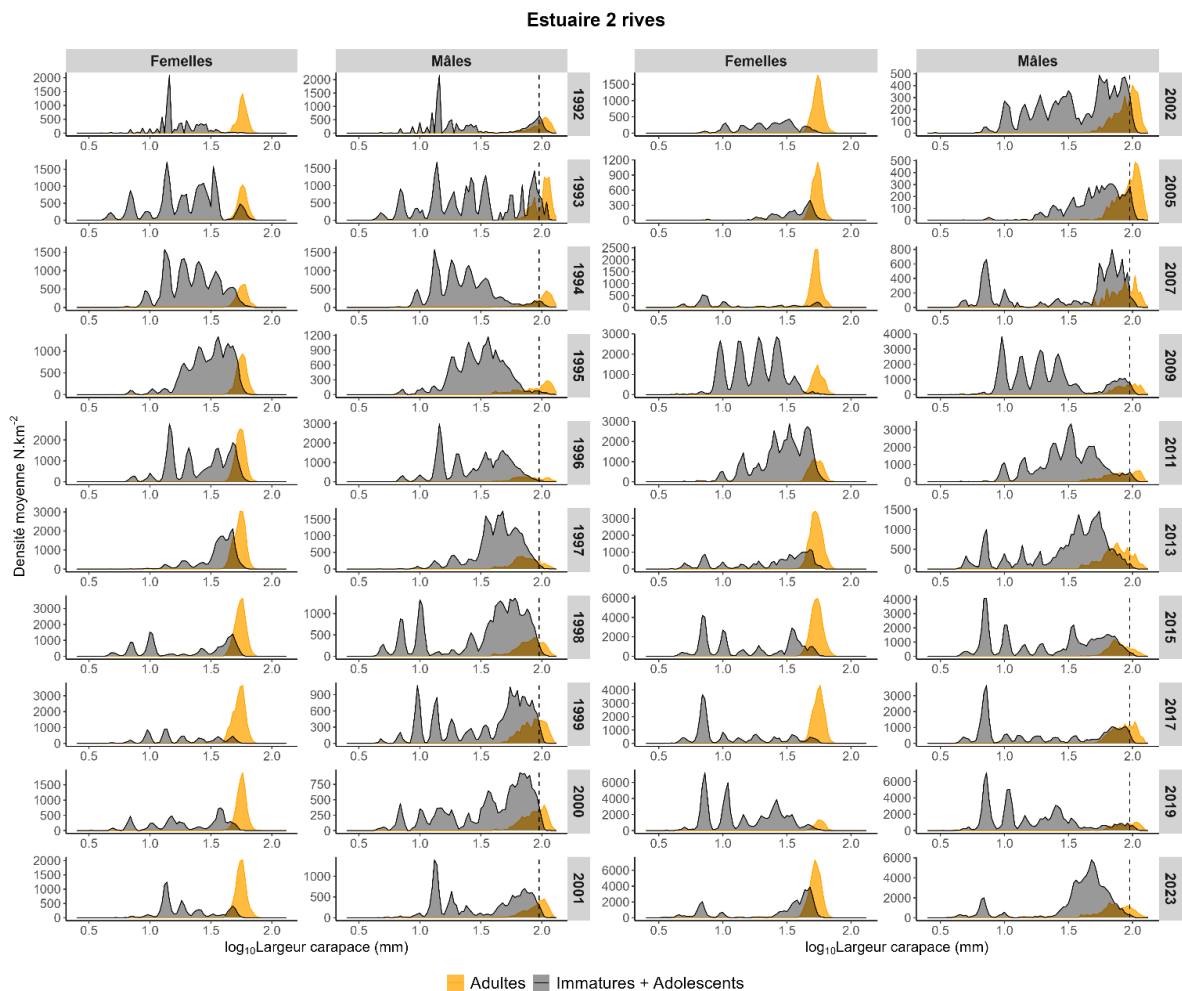


Figure A5.4. Distribution de la densité moyenne (N/km^2) selon la largeur de carapace moyenne ($\log_{10}(mm)$) des crabes des neiges immatures et adolescents (noirs), adultes (jaunes), femelles et mâles capturés lors de relevés au chalut dans l'estuaire de 1992 à 2023. La taille commerciale des mâles (95 mm) est représentée par la ligne pointillée verticale (noire).

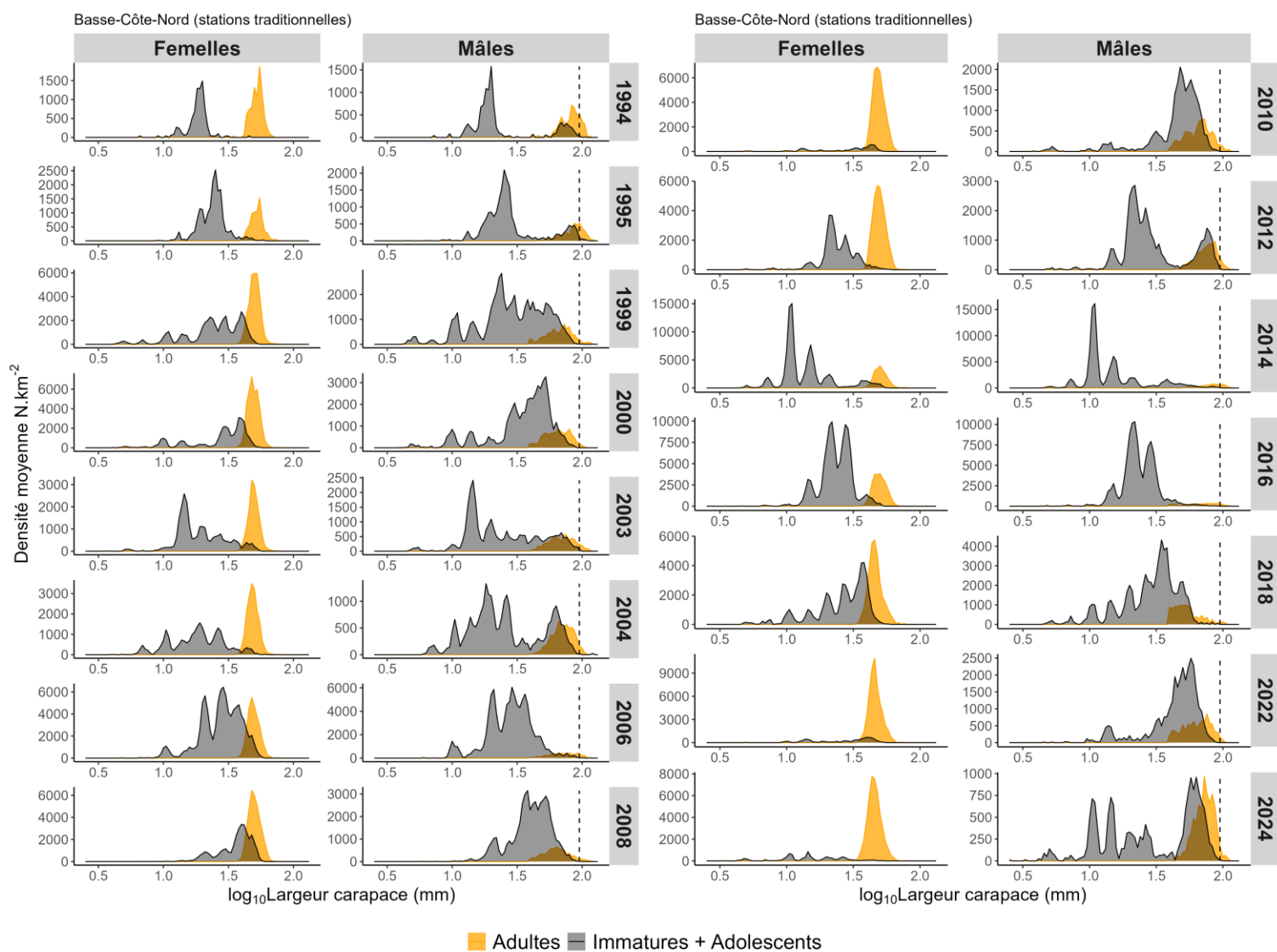


Figure A5.5. Distribution de la densité moyenne (N/km²) selon la largeur de carapace moyenne (log₁₀(mm)) des crabes des neiges immatures et adolescents (noirs), adultes (jaunes), femelles et mâles capturés lors de relevés au chalut sur la Basse-Côte-Nord (est de la zone 14 et nord de la zone 13) de 1994 à 2024. La taille commerciale des mâles (95 mm) est représentée par la ligne pointillée verticale (noire).

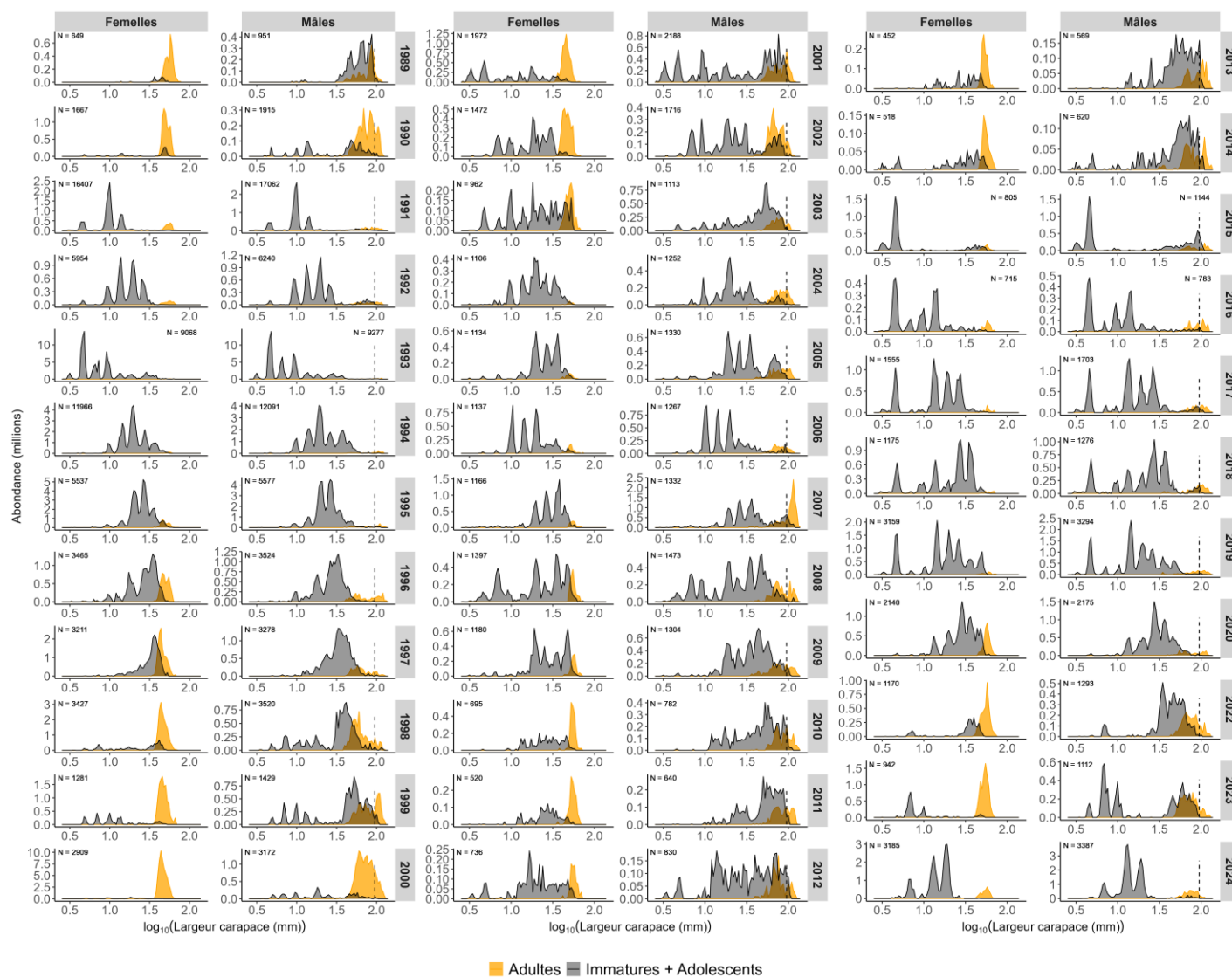


Figure A5.6. Distribution de l'abondance (en millions) selon la largeur de carapace moyenne ($\log_{10}(\text{mm})$) des crabes des neiges immatures et adolescents (noirs), adultes (jaunes), femelles (F) et mâles (M) capturés lors de relevés au chalut de la baie-Sainte-Marguerite de 1989 à 2024. La taille commerciale des mâles (95 mm) est représentée par la ligne pointillée verticale (noire).

ANNEXE 6. RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES DES RELEVÉS POST-SAISONS

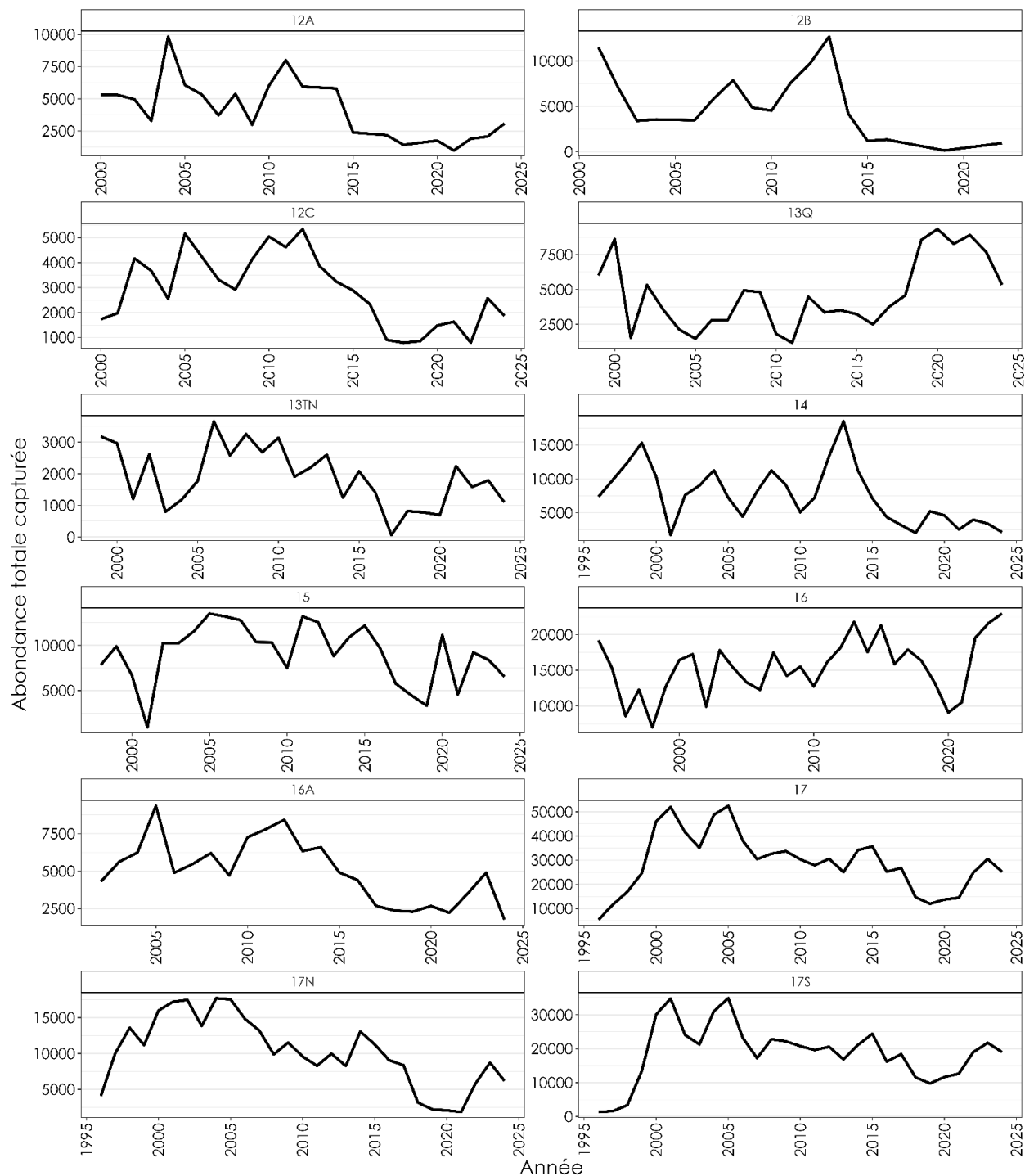


Figure A6.1. Nombre total de mâles capturés par zone et par année lors des relevés post-saisons aux crabes des neiges au Québec.

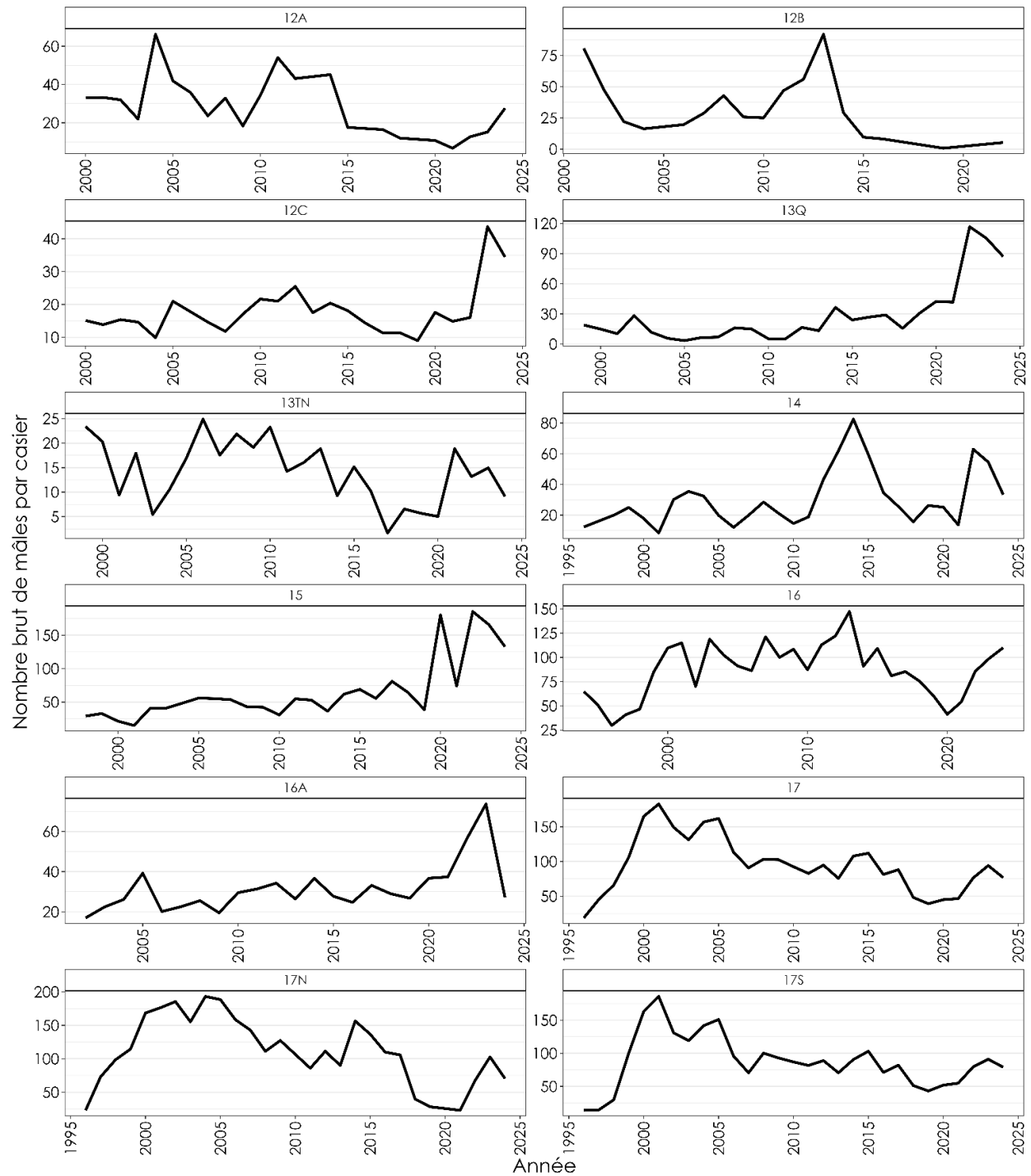


Figure A6.2. Nombre brut de mâles par casier, par année et par zone, année lors des relevés post-saisons aux crabes des neiges au Québec.

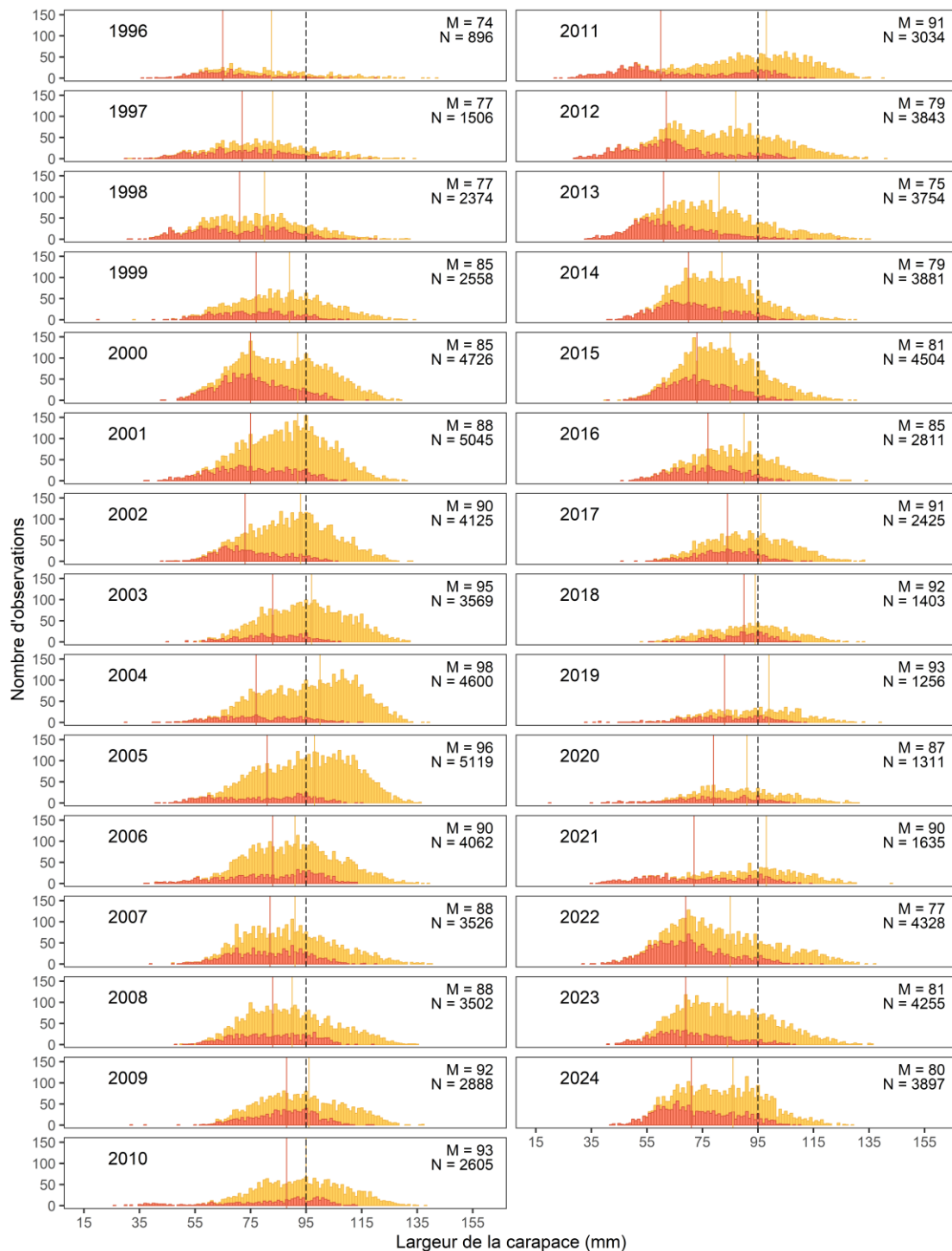


Figure A6.3. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) capturés avec les casiers expérimentaux (casiers E) lors des relevés post-saison dans la zone 17. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents est rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

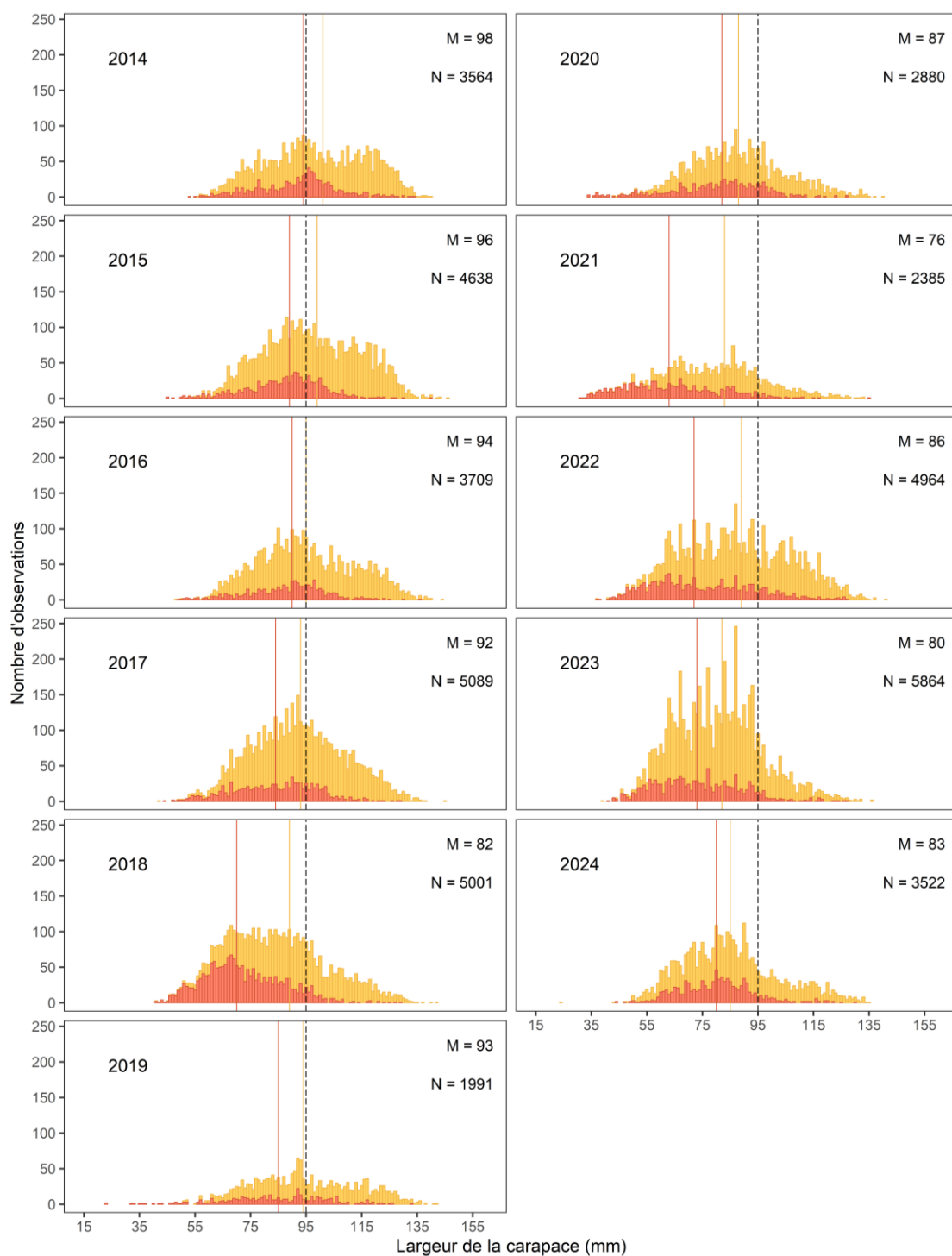


Figure A6.4. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) capturés avec les casiers expérimentaux (casiers E) lors des relevés post-saison dans la zone 16. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents est rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

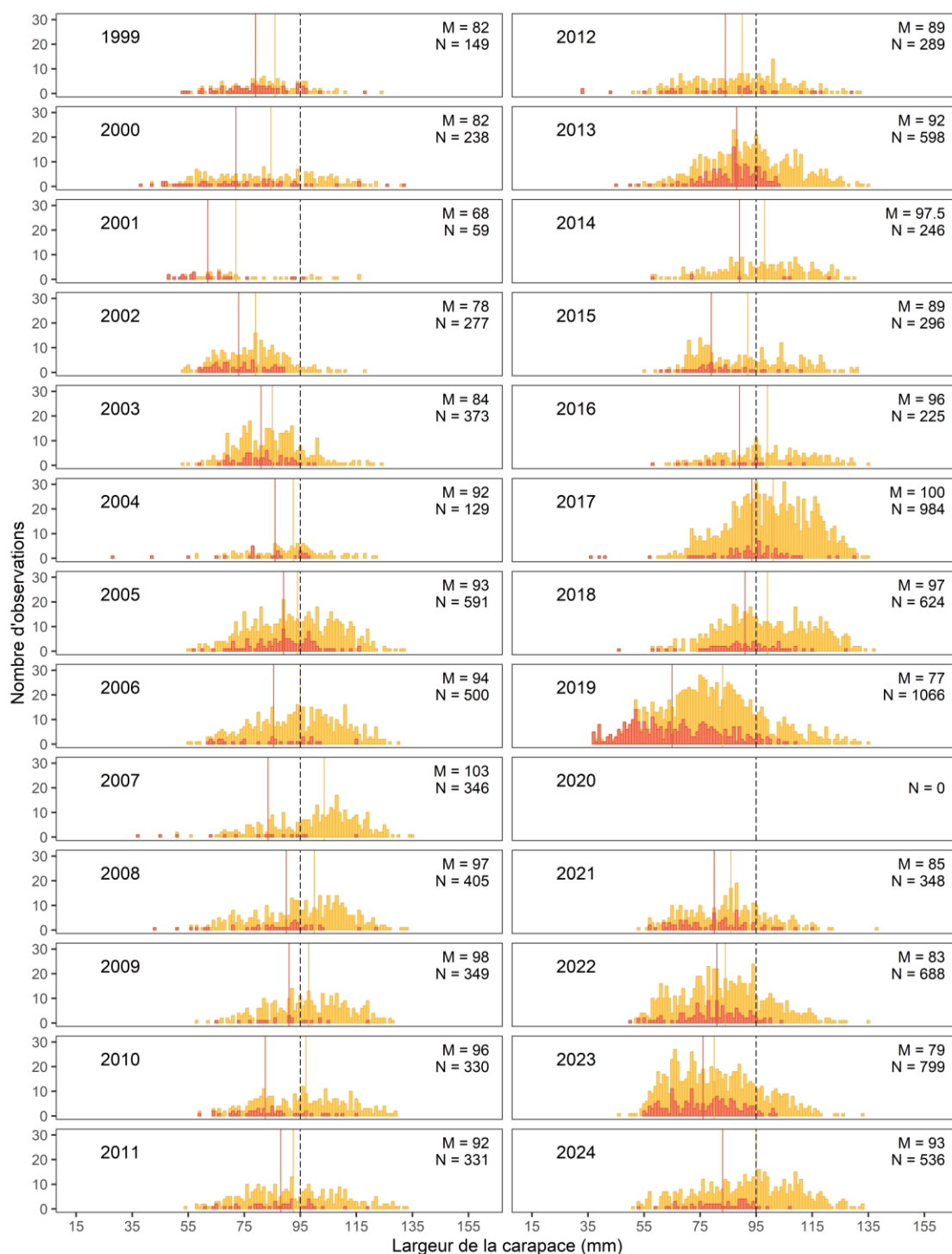


Figure A6.5. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) capturés avec les casiers expérimentaux (casiers E) lors des relevés post-saison dans la zone 15. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents est rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

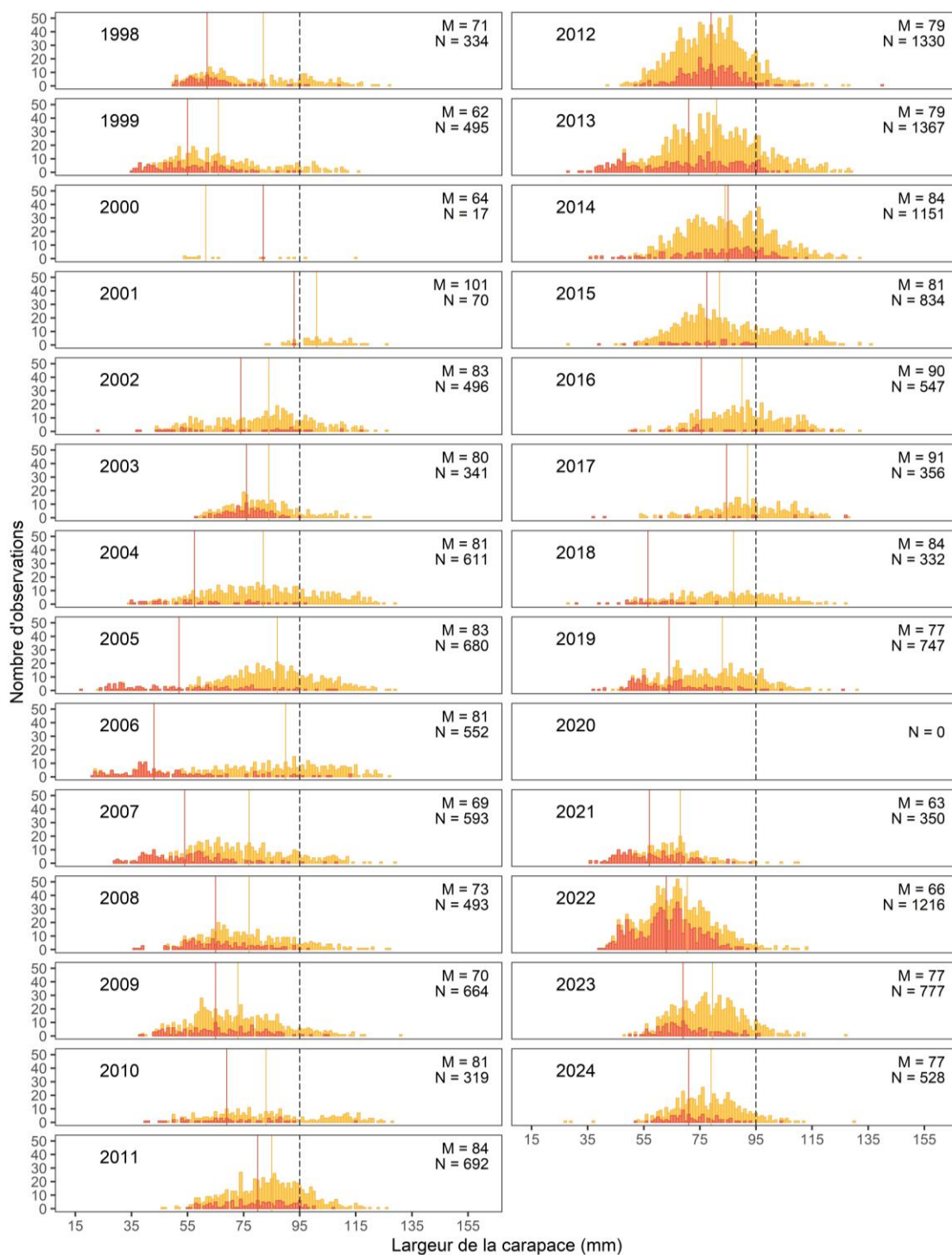


Figure A6.6. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) capturés avec les casiers expérimentaux (casiers E) lors des relevés post-saison dans la zone 14. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents est rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

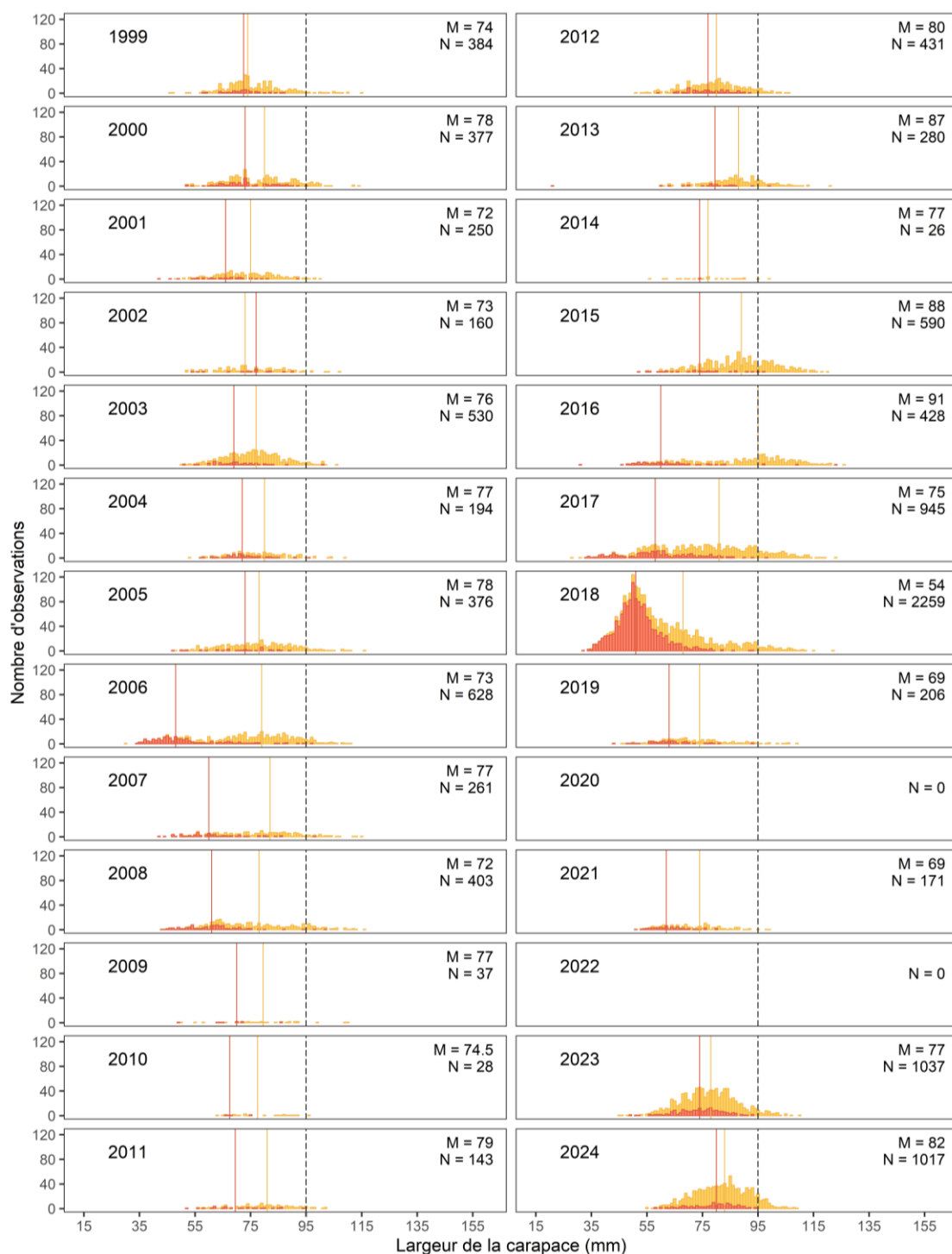


Figure A6.7. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) capturés avec les casiers expérimentaux (casiers E) lors des relevés post-saison dans la zone 13Q. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents est rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

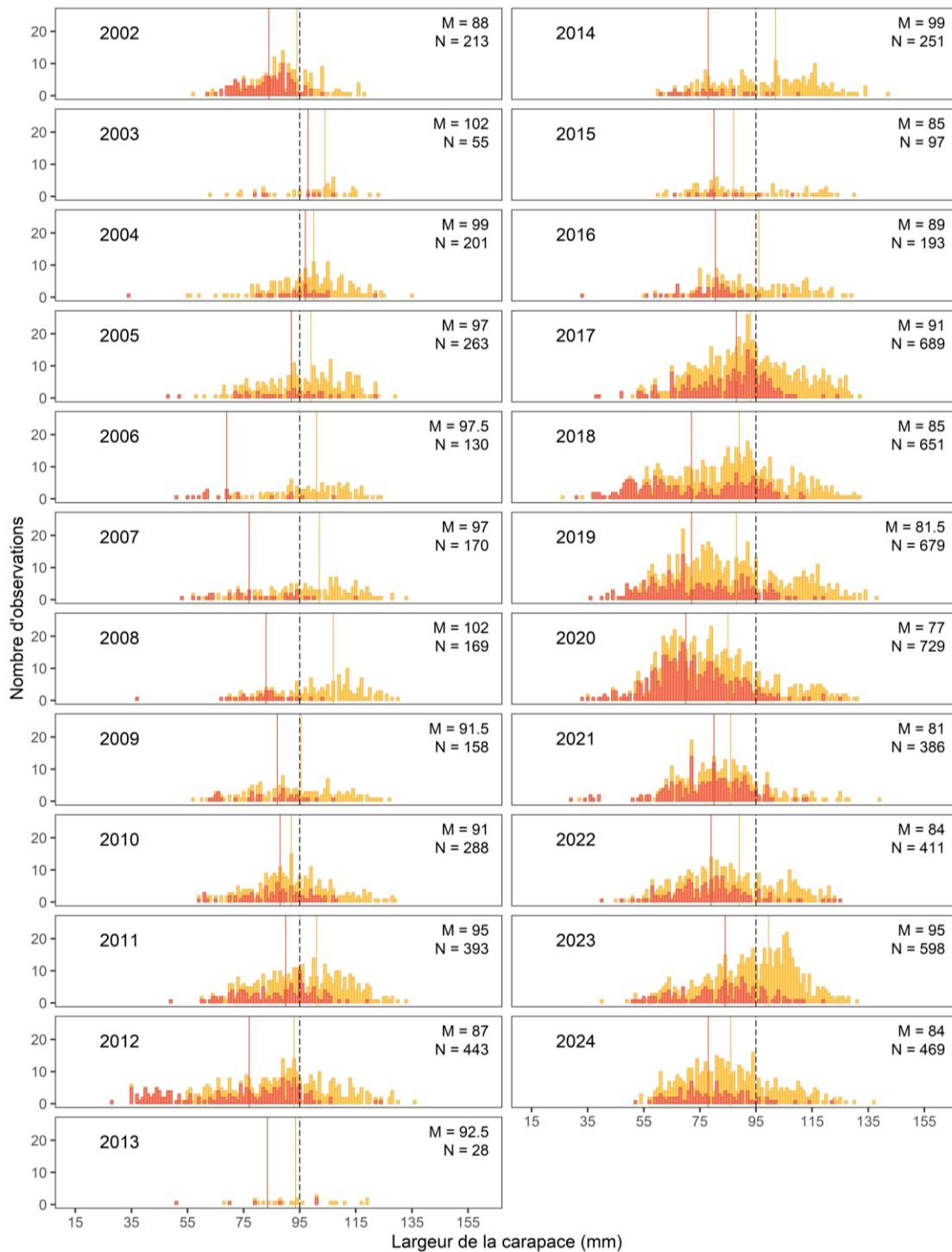


Figure A6.8. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) capturés avec les casiers expérimentaux (casiers E) lors des relevés post-saison dans la zone 16A. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents est rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

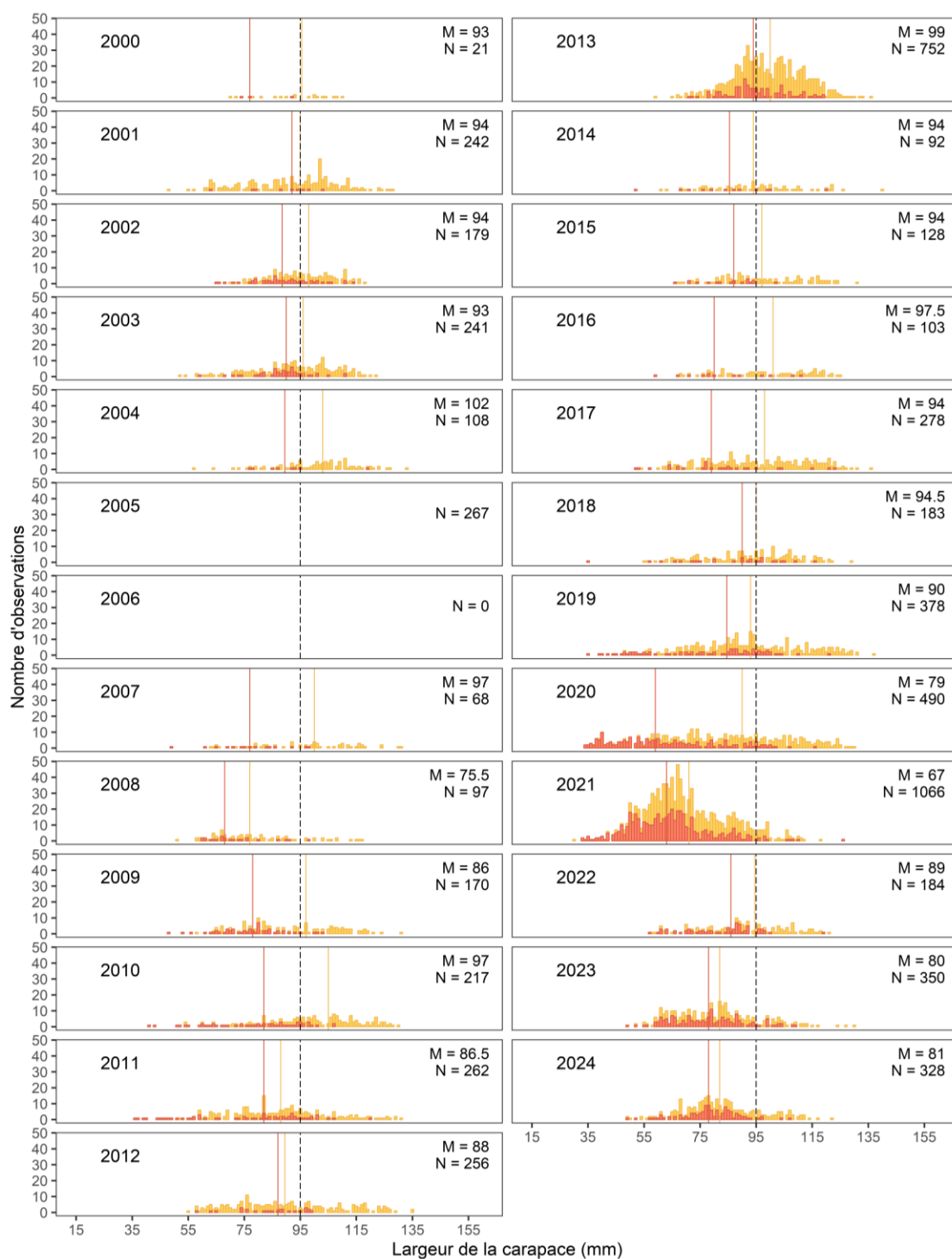


Figure A6.9. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) capturés avec les casiers expérimentaux (casiers E) lors des relevés post-saison dans la zone 12C. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents est rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

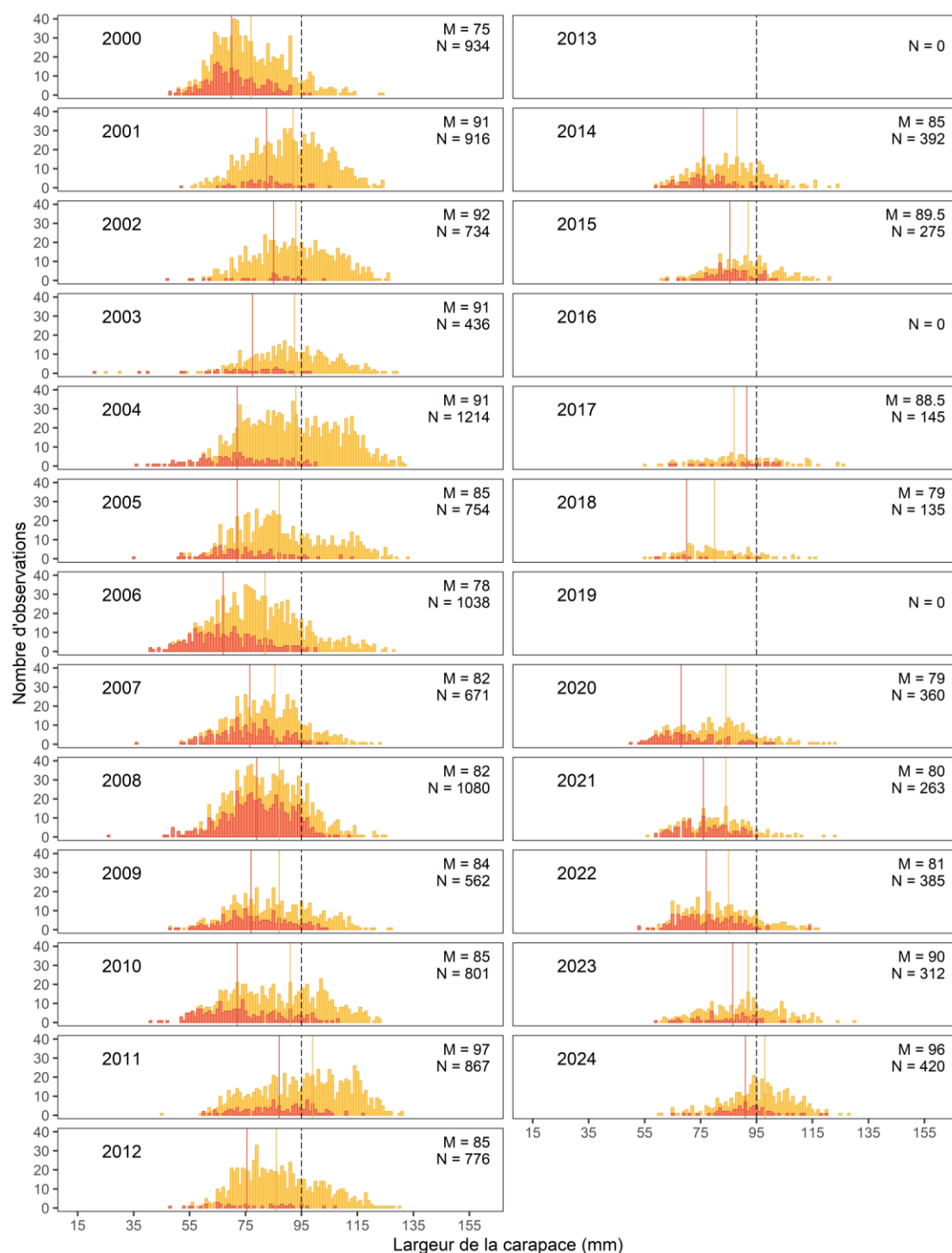


Figure A6.10. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) capturés avec les casiers expérimentaux (casiers E) lors des relevés post-saison dans la zone 12A. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents est rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

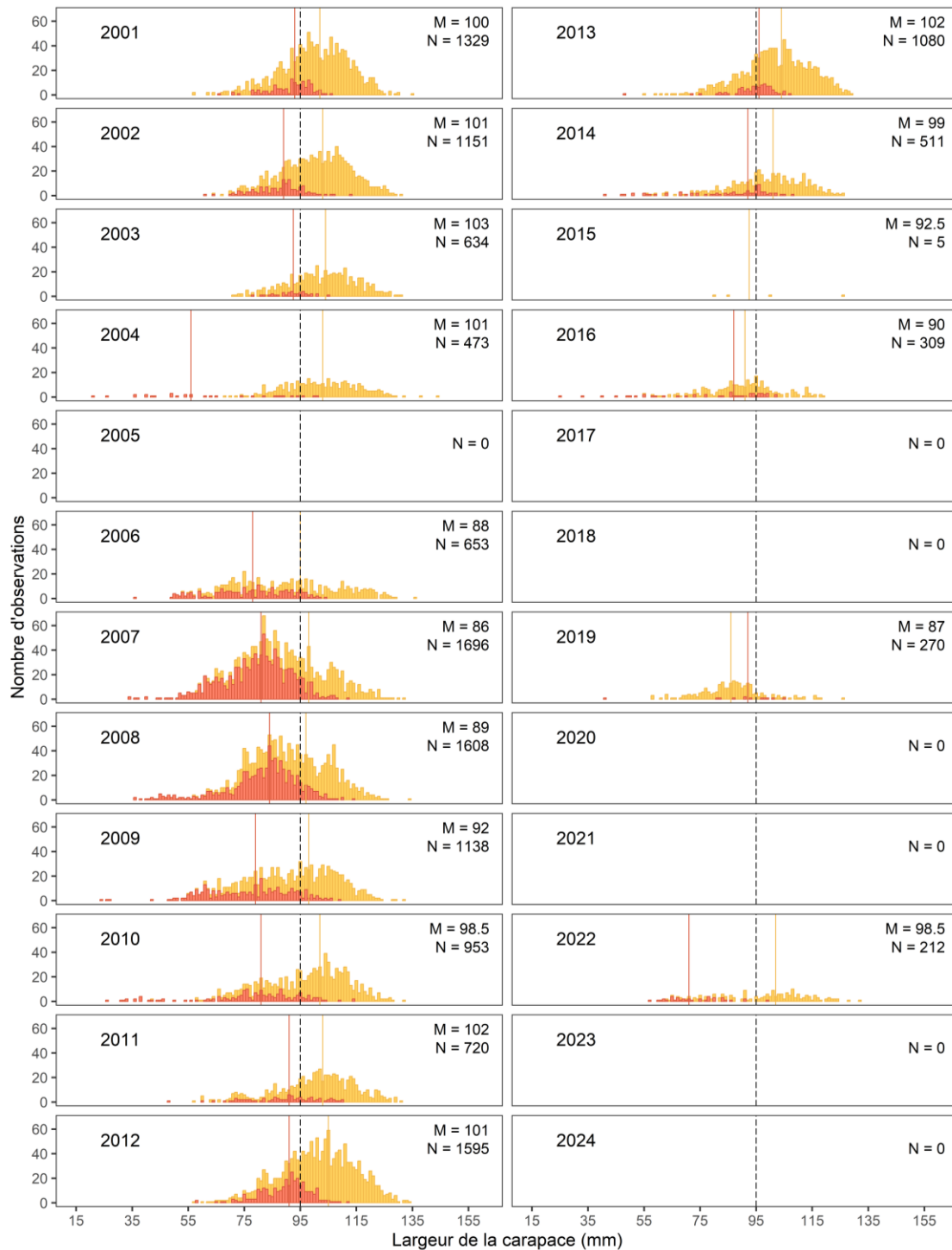


Figure A6.11. Fréquences de tailles des mâles adolescents (barres rouges) et adultes (barres jaunes) capturés avec les casiers expérimentaux (casiers E) lors des relevés post-saison dans la zone 12B. La médiane des adultes est indiquée par la barre verticale jaune et celle des adolescents est rouge. La taille minimale légale (95 mm) est indiquée par une barre verticale en pointillée noire. La taille médiane de tous les crabes (adultes et adolescents combinés) (M) pour chaque année et le nombre de crabes mesurés (N) sont indiqués.

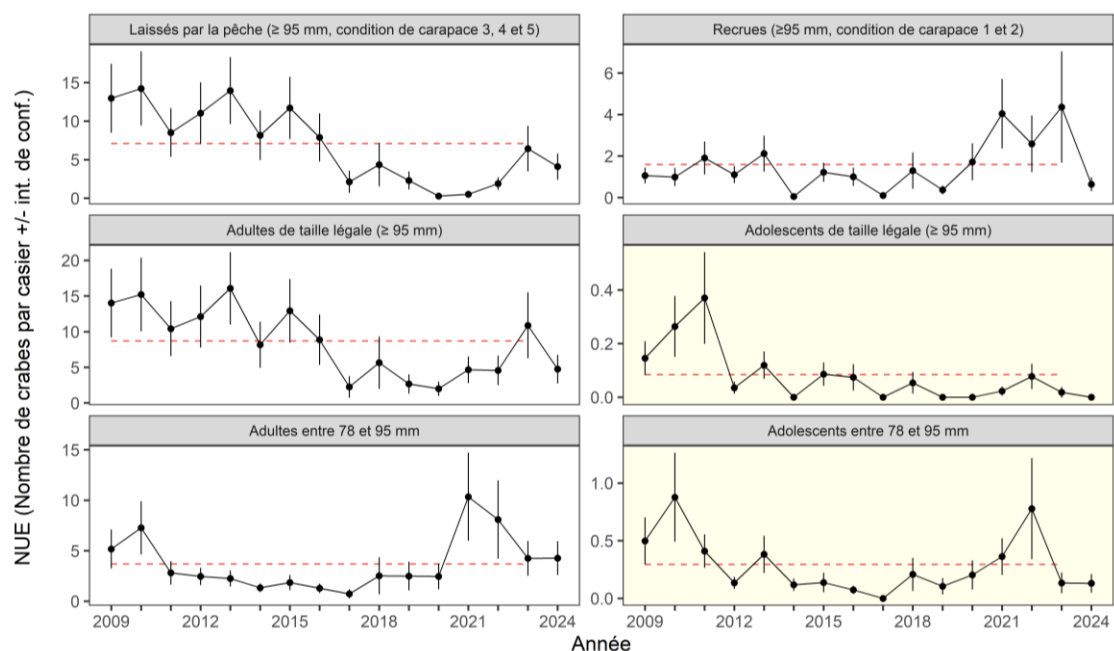


Figure A6.12. Taux de capture (NUE) annuels (+/- intervalle de confiance à 95 %) de différentes catégories de crabes adultes (fond blanc) et adolescents (fond jaune) lors du relevé au casier dans la zone 13TN (en noir). La ligne en tirets représente la moyenne historique de chaque série de données (excluant la dernière année).