



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

Sciences des écosystèmes  
et des océans

Ecosystems and  
Oceans Science

## **Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)**

---

**Document de recherche 2024/036**

**Région de Terre-Neuve-et-Labrador**

### **Évaluation de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) et de la crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la zone de pêche à la crevette 4 en 2022**

N. Le Corre, K.R. Skanes, K.D. Baker, D. Sullivan, W. Coffey, F. Cyr, D. Belanger, K. Morrissey  
et C. Malayny

Pêches et Océans Canada  
Centre des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest  
80, chemin East White Hills  
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

---

## Avant-propos

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

### Publié par :

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

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



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du  
ministère des Pêches et des Océans, 2024

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-71857-6 N° cat. Fs70-5/2024-036F-PDF

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

Le Corre, N., Skanes, K.R., Baker, K.D., Sullivan, D., Coffey, W., Cyr, F., Belanger, D., Morrissey, K., et Malayny, C. 2024. Évaluation de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) et de la crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la zone de pêche à la crevette 4 en 2022. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/036. v + 85 p.

### Also available in English:

Le Corre, N., Skanes, K.R., Baker, K.D., Sullivan, D., Coffey, W., Cyr, F., Belanger, D., Morrissey, K., and Malayny, C. 2024. Assessment of Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) and Striped Shrimp (*Pandalus montagui*) in Shrimp Fishing Area 4 in 2022. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2024/036. v + 82 p.

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	v
1. INTRODUCTION .....	1
1.1. APERÇU DES ESPÈCES .....	1
1.1.1. Cycle de vie.....	1
1.1.2. Habitat.....	2
1.1.3. Dispersion et comportement des larves.....	2
1.1.4. Déplacements verticaux et horizontaux des adultes.....	3
1.1.5. Prédateurs.....	3
1.2. PÊCHE COMMERCIALE .....	3
2. MATÉRIEL ET MÉTHODES .....	4
2.1. DONNÉES SUR LA PÊCHE COMMERCIALE .....	5
2.1.1. TAC et prises .....	5
2.1.2. Captures par unité d'effort.....	5
2.1.3. Fréquence des longueurs (données des observateurs).....	6
2.1.4. Données des journaux de bord .....	6
2.2. RELEVÉ DE LA NORTHERN SHRIMP RESEARCH FOUNDATION.....	6
2.2.1. Analyse des données d'évaluation.....	7
2.2.2. Taille pour une probabilité de transition de 50 % .....	8
2.2.3. Taux d'exploitation .....	9
2.2.4. Modèle de production.....	9
2.2.5. Cadre fondé sur l'approche de précaution .....	10
2.3. ÉCOSYSTÈME ET ENVIRONNEMENT .....	11
2.3.1. Indice climatique .....	11
2.3.2. Température et salinité au fond .....	11
2.3.3. Indice thermique de l'habitat .....	12
2.3.4. Communauté de phytoplancton .....	12
3. RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	13
3.1. RÉSUMÉ DU RELEVÉ.....	13
3.2. ÉVALUATION DE LA CREVETTE NORDIQUE ( <i>PANDALUS BOREALIS</i> ) DANS LA ZPC 4 .....	13
3.2.1. Biomasse .....	13
3.2.2. Pêche .....	14
3.2.3. Indice du taux d'exploitation.....	15
3.2.4. Prédiction du modèle de production.....	15
3.2.5. Cadre fondé sur l'approche de précaution .....	15
3.3. ÉVALUATION DE LA CREVETTE ÉSOPE ( <i>PANDALUS MONTAGUI</i> ) DANS LA ZPC 4 .....	16
3.3.1. Biomasse .....	16
3.3.2. Pêche .....	16
3.3.3. Indice du taux d'exploitation.....	17
3.3.4. Cadre fondé sur l'approche de précaution .....	17
3.4. ÉCOSYSTÈME ET ENVIRONNEMENT .....	17
3.4.1. Océanographie et indice climatique.....	17

---

3.4.2. Prolifération de phytoplancton.....	18
3.4.3. Écosystème et prédation.....	18
3.4.4. Indice de l'habitat .....	19
4. CONCLUSION .....	19
4.1. CREVETTE NORDIQUE ( <i>PANDALUS BOREALIS</i> ) DE LA ZPC 4 .....	19
4.2. CREVETTE ÉSOPE ( <i>PANDALUS MONTAGUI</i> ) DE LA ZPC 4 .....	19
REMERCIEMENTS .....	20
RÉFÉRENCES CITÉES .....	20
ANNEXE 1 : GLOSSAIRE .....	24
ANNEXE 2 : TABLEAUX .....	25
ANNEXE 3 : FIGURES .....	43

---

## RÉSUMÉ

L'état de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la zone de pêche à la crevette (ZPC) 4 est évalué chaque année depuis 2015, la dernière évaluation ayant eu lieu en février 2022. L'état de la crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la ZPC 4 est évalué tous les deux ans. La dernière évaluation remonte à 2021 et une mise à jour de l'état du stock a été réalisée en 2022. Dans la ZPC 4, l'état des deux stocks a été évalué en examinant de multiples indicateurs dérivés de données dépendantes de la pêche et de données provenant du relevé de recherche de la Northern Shrimp Research Foundation (NSRF) et de Pêches et Océans Canada (MPO). Malgré une diminution des indices de la biomasse exploitable et de la biomasse du stock reproducteur (BSR) femelle de la crevette nordique d'une année à l'autre en 2022, la tendance récente laisse entrevoir des augmentations continues par rapport au creux historique de 2018. En 2022, la crevette nordique dans la ZPC 4 se trouvait dans la zone saine selon le cadre conforme à l'approche de précaution, juste au-dessus du point de référence supérieur, avec une probabilité de 53 % de se trouver dans la zone de prudence. Les indices de la biomasse exploitable et de la BSR de la crevette ésope dans la ZPC 4 ont augmenté depuis 2021 et sont supérieurs aux moyennes à long terme (2005 à 2021) de la série chronologique du relevé. En 2022, la crevette ésope de la ZPC 4 est considérée comme se trouvant dans la zone saine selon le cadre conforme à l'approche de précaution (cinq fois le point de référence limite), et les autres indices de la santé du stock, y compris l'indice des prédateurs potentiels, l'indice de la ponte totale et l'indice de la biomasse exploitable propre à la ZPC 4, ne suscitent aucune préoccupation.

---

# 1. INTRODUCTION

## 1.1. APERÇU DES ESPÈCES

Les crevettes *Pandalus* spp. sont des espèces fourragères ([Politique sur la pêche des espèces fourragères](#)) et jouent un rôle clé dans l'écosystème, en agissant comme intermédiaire dans le transfert d'énergie des niveaux trophiques inférieurs (p. ex., le zooplancton) vers les niveaux supérieurs (p. ex., les prédateurs, tels que les poissons, les mammifères marins et les oiseaux de mer). Les relations écologiques (p. ex., prédateur-proie et concurrence) doivent être maintenues entre les espèces touchées directement ou indirectement par la pêche, dans les limites des fluctuations naturelles de ces relations.

### 1.1.1. Cycle de vie

La crevette nordique (*Pandalus borealis*) et la crevette ésope (*Pandalus montagui*), auxquelles le mot « crevettes » fait référence dans le présent document, sont des hermaphrodites protérandriques. Dans les eaux septentrionales, la plupart naissent et atteignent la maturité en tant que mâles, s'accouplent en tant que mâles pendant plusieurs années à partir de leur deuxième année de vie, puis changent de sexe à une longueur de la carapace d'environ 17 à 21 mm (Bergström 2000; Hansen et Aschan 2000; Baker *et al.* 2021). La taille de transition des crevettes change selon les conditions environnementales et écologiques (Charnov et Anderson 1989, Bergstrom 2000, Baker *et al.* 2021). La taille de transition de la crevette ésope dans la zone d'étude a été associée à la quantité d'habitat préféré, ainsi qu'à la taille moyenne des femelles l'année précédente (Baker *et al.* 2021). Après la transition, les crevettes passent le reste de leur vie en tant que femelles matures. Bien qu'il soit difficile de déterminer avec précision l'âge des individus sauvages, on estime généralement que les individus des deux espèces vivent entre six et huit ans. On pense que les crevettes des parties septentrionales de leur aire de répartition, telles que celles évaluées ici, ont une croissance plus lente, ont une durée de vie plus longue et atteignent des tailles plus importantes que les crevettes des régions méridionales (Bergstrom 2000, Baker *et al.* 2021). Les chaluts commerciaux capturent généralement des crevettes dont la longueur de la carapace est supérieure à 17 mm (Aschan et Ingvaldsen 2009), ciblant ainsi les mâles et les femelles les plus grands. Il n'a pas été possible de déduire le recrutement à partir des observations de petites crevettes sur les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador; aucune corrélation entre le nombre de petites crevettes de taille « pré-exploitable » et les changements ultérieurs de la biomasse exploitable n'a été observée (Orr et Sullivan 2013).

Les crevettes nordiques femelles produisent généralement des œufs à la fin de l'été et à l'automne (de la fin de l'automne au début de l'hiver pour la crevette ésope) et portent les œufs sur leurs pléopodes jusqu'à ce qu'ils éclosent au printemps (mars et avril pour la crevette ésope; Allen 1959, 1963; Bergström 2000; Aschan et Ingvaldsen 2009). Les larves demeurent pélagiques pendant plusieurs mois (Ouellet et Chabot 2005; Rasmussen et Aschan 2011). À la fin de l'été, les larves ressemblent de plus en plus aux adultes et adoptent un comportement suprabenthique (sur le fond; Pedersen et Storm 2002). Ces postlarves et ces juvéniles sont trop petits pour être capturés par les chaluts de pêche commerciale. On distingue les femelles qui survivent à la reproduction de celles qui n'ont jamais frayé à la disparition des épines sternales lors de la mue prénuptiale; elles sont appelées femelles multipares (Hansen et Aschan 2000). Les conditions environnementales (p. ex., le moment de la prolifération printanière de phytoplancton) influencent le cycle de reproduction des crevettes (p. ex., l'éclosion des œufs au printemps; Koeller *et al.* 2009). Par exemple, les températures des eaux de fond influencent la durée du développement des œufs sur l'abdomen des femelles. Différentes populations de

---

crevette nordique se sont adaptées aux températures locales et à la période de prolifération du phytoplancton, faisant correspondre l'éclosion des œufs à la disponibilité de la nourriture dans des conditions moyennes (Koeller *et al.* 2009). Toutefois, cette stratégie est vulnérable à la variabilité interannuelle des conditions océanographiques et au changement climatique à long terme.

### 1.1.2. Habitat

La crevette nordique est présente dans l'Atlantique Nord-Ouest, de la baie de Baffin jusqu'au golfe du Maine. La crevette ésope est présente dans l'Atlantique Nord-Ouest, du détroit de Davis jusqu'à la baie de Fundy. La crevette nordique se trouve généralement sur des substrats meubles et vaseux et à des températures de fond comprises entre 1 et 6 °C (Shumway *et al.* 1985; Ouellet *et al.* 2007; Bourdages *et al.* 2022). Toutefois, elle est capturée en grande partie dans des eaux où les températures oscillent entre 2 et 4 °C. Ces conditions sont habituellement observées à des profondeurs de 150 à 600 mètres, et sont présentes dans toute la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador. En revanche, la crevette ésope se trouve habituellement sur des substrats durs, en concentrations plus élevées dans des eaux plus froides (-0,3 à 2,7 °C) et à des profondeurs moins grandes (100 à 300 m; Baker *et al.* 2021). Cependant, comme il n'y a pas de données provenant des relevés sur les crevettes à des profondeurs inférieures à 100 m, elles peuvent avoir une préférence pour des eaux moins profondes. Bien que les préférences relatives à la température, à la profondeur et au type de fond diffèrent légèrement d'une espèce à l'autre, leurs répartitions se chevauchent; cela dit, l'étendue du chevauchement n'a pas été examinée. Les conditions environnementales (p. ex., la prolifération du phytoplancton et la température de la surface de la mer) affectent également le recrutement de la crevette nordique à partir du stade larvaire jusqu'à ce que les juvéniles s'installent sur le fond (Brosset *et al.* 2019; Le Corre *et al.* 2020).

### 1.1.3. Dispersion et comportement des larves

Il existe une forte connectivité entre les eaux canadiennes de l'Arctique, où se trouvent la zone d'évaluation est (ZEE) et la zone d'évaluation ouest (ZEO), et les ZPC 4 à 7 (Le Corre *et al.* 2019, 2020). La modélisation de dispersion des larves démontre que ces dernières peuvent parcourir plusieurs centaines de kilomètres avant de s'établir, reliant toutes les différentes zones le long des plateaux du nord-est du Canada (ZPC 0 à 7) et de l'ouest du Groenland de façon constante au fil des ans. Pour la crevette nordique, les simulations suggèrent que les larves originaires du nord (source : Arctique, ZPC 4 et 5) constituent la plupart des individus colonisateurs potentiels aux populations méridionales (principalement dirigées vers la ZPC 6). Cependant, la recherche sur la dispersion des larves de crevette nordique n'a pas pris en compte des facteurs potentiellement importants tels que le développement dépendant de la température ou la mortalité (p. ex., la prédation et la mortalité suite à l'établissement), et il n'y avait pas de données de recrutement pour la crevette nordique permettant de valider les simulations de schémas de dispersion. Les études génétiques initiales entre les populations de crevette nordique dans les ZPC 0 à 7 ont démontré que les individus dans ces zones démontrent une homogénéité sur le plan génétique, mais des recherches préliminaires plus récentes ont identifié des bassins génétiquement distincts dans des zones localisées (p. ex., la ZPC 6) qui pourraient être liés à des profils océanographiques à plus petite échelle (c.-à-d. tourbillons océaniques) (Jorde *et al.* 2015; MPO 2023a). Cela est probablement dû au transport des larves et au transport pélagique par le courant du Labrador.

Le degré de transfert de la crevette ésope aux stades adulte et larvaire dans l'ensemble de la zone n'a pas été quantifié et on suppose qu'il varie au fil du temps. Des études sur les larves dans les eaux de l'ouest du Groenland (Pedersen *et al.* 2002) ont conclu que la crevette ésope

---

a probablement une éclosion plus hâtive et un développement plus lent que la crevette nordique selon la taille des différentes larves échantillonnées. Compte tenu de ces renseignements, la modélisation récente de la dérive larvaire de la crevette nordique (Le Corre *et al.* 2019, 2020) est peu susceptible de s'appliquer à la crevette ésope sur la même échelle.

#### 1.1.4. Déplacements verticaux et horizontaux des adultes

Dans certaines régions, les crevettes effectuent des migrations verticales quotidiennes (Crawford *et al.* 1992; Hudon *et al.* 1992). Elles montent dans la colonne d'eau la nuit pour se nourrir de plancton, puis retournent au fond pendant la journée (Hudon *et al.* 1992; Baker *et al.* 2021). L'ampleur des migrations verticales varie en fonction du stade de développement de l'individu et des conditions locales (Hudon *et al.* 1992; Bergström 2000).

En plus d'être présentes dans la ZPC 4, les crevettes nordique et ésope se trouvent dans la ZEE et dans la ZEO, directement au nord de la ZPC 4 (MPO 2021). Près du détroit d'Hudson, qui est un système très dynamique avec de forts courants et échanges (Drinkwater 1986), certaines crevettes adultes (c.-à-d. pas seulement les larves) pourraient être transportées sur une grande distance dans un laps de temps relativement court, ce qui entraînerait des déplacements rapides de crevettes vers la ZPC 4 et hors de celle-ci. Actuellement, les taux d'échange (exportation/importation) entre ces zones sont inconnus; par conséquent, pour comprendre la dynamique des ressources dans son ensemble, il faut intégrer des renseignements provenant de toutes les zones d'évaluation (MPO 2023a).

#### 1.1.5. Prédateurs

La crevette nordique et la crevette ésope sont des proies importantes pour de nombreuses espèces telles que la morue franche (*Gadus morhua*), le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), les sébastes (*Sebastes* spp.), la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*), les raies (*Raja radiata*, *Raja spinicauda*), les loups de mer (*Anarhichas* spp.) et le phoque du Groenland (*Pagophilus groenlandicus*), en particulier pendant la période de faible abondance des poissons de fond sur les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador (Pedersen *et al.* 2022). La variation des taux de prédation joue un rôle important dans la régulation de l'abondance de la crevette nordique dans un grand nombre de régions, y compris au Groenland (Wieland *et al.* 2007), en Islande (Jónsdóttir *et al.* 2012), dans le golfe du Maine (Richards et Hunter 2021) et dans le golfe du Saint-Laurent, bien que des études récentes dans le golfe du Saint-Laurent soulignent également le rôle important de la dynamique du plancton sur la croissance de la crevette nordique (Brosset *et al.* 2019).

Comme la crevette nordique, la crevette ésope a été documentée dans l'estomac de flétans du Groenland, de sébastes, de grenadiers berglax (*Macrourus berglax*), de plies canadiennes et de raies (*Rajidae*) capturés au cours des relevés estivaux (Polaczek *et al.* 2023). Les prédateurs, tels que la morue franche et les calmars (*Gonatus* spp.), sont connus pour être des moteurs importants de la biomasse et de la dynamique des populations pour d'autres stocks de crevettes *Pandalus* sp. (e.g., Richards et Hunter 2021; Pedersen *et al.* 2022).

La quantité de crevettes consommées par les prédateurs varie en fonction de la taille du stock de prédateurs, du chevauchement spatial et des autres proies.

## 1.2. PÊCHE COMMERCIALE

La pêche à la crevette nordique au large des côtes du Labrador a débuté dans la ZPC 5 au milieu des années 1970, principalement dans les chenaux Hopedale et Cartwright. Peu après, des concentrations de crevette nordique ont été repérées dans les ZPC 4 et 6, ce qui a conduit à une expansion de la pêche dans ces zones (MPO 2007, 2009; Baker *et al.* 2024, sous

---

presse). La pêche s'est étendue au chenal Hawke, au bassin St. Anthony, à la fosse de l'île Funk et aux bords du plateau continental dans les ZPC 4 à 6 au début des années 1990, et les totaux autorisés de captures (TAC) associés ont augmenté périodiquement au cours des deux décennies suivantes (Figure 1). Selon les données d'observation en mer disponibles, les prises commerciales de crevette ésope sont considérées à la fois comme des prises ciblées et accessoires dans le cadre de la pêche à la crevette nordique dans la ZPC 4.

Toutes les pêches à la crevette nordique et à la crevette ésope dans l'est du Canada sont assujetties au *Règlement de pêche de l'Atlantique*, pris en vertu de la [Loi sur les pêches](#). Les règlements pertinents s'appliquent aux prises accessoires, aux rejets et aux journaux de bord, entre autres, et établissent un maillage minimal de 40 mm ainsi que l'utilisation obligatoire de grilles de tri pour réduire au minimum les prises accessoires d'espèces non ciblées (MPO 2023a). La taille des grilles de tri dépend de la zone dans laquelle a lieu la pêche. Dans les ZPC 4 et 5, l'espacement maximal entre les barres est de 28 mm. La présence d'observateurs en mer est exigée pour toutes les sorties de la flotte de gros navires (c.-à-d. une couverture à 100 % par des observateurs). Une cible de présence d'observateurs de 10 % a été établie pour la flotte de petits navires (MPO 2023a), mais celle-ci était plutôt de 5 à 8 % au cours des dix dernières années. Les observateurs à bord des navires sont chargés d'enregistrer les emplacements (Figure 2), la taille des prises et les rejets.

Au cours de la période de 1978 à 2022–23, le TAC de crevette nordique dans la ZPC 4 est passé d'un minimum de 500 t (1978 à 1988) à un maximum de 15 725 t en 2018–19, et était de 12 944 t en 2022–23 (Figure 3, Tableau 1).

Jusqu'en 2012, les journaux de bord constituaient la seule source de renseignements sur les prises de crevette ésope; toutefois, les prises accessoires ont été enregistrées dans le Rapport sur les contingents du Canada atlantique [RCCA, devenu le Système de gestion des quotas de l'Atlantique (SGQA)] à partir de 2013 et continuent d'y être enregistrées. Une limite de prises accessoires de 4 033 t a été mise en œuvre en 2013-2014 et est demeurée inchangée (Figure 4, Tableau 2).

Malgré la connectivité entre les ZPC 0 à 7, les évaluations pour les deux espèces sont menées à des échelles spatiales reflétant les unités de gestion qui tiennent compte des préférences de gestion et des pratiques historiques plutôt que des processus écologiques et biologiques. Les unités biologiques de chaque espèce sont reconnues comme étant plus grandes que les échelles d'évaluation et la prudence est de mise lors de l'interprétation et l'application des renseignements sur l'état des stocks à des échelles d'évaluation plus petites (MPO 2023a).

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'évaluation traite des facteurs clés d'ordre général à prendre en compte dans la mesure biologique de toute ressource renouvelable, notamment la vitesse à laquelle la ressource se renouvelle, la façon dont les taux de renouvellement pourraient changer et la façon dont l'activité humaine peut influencer sur les taux de renouvellement. En matière de gestion, c'est le taux auquel une ressource se renouvelle qui sert à déterminer les taux de récolte permettant une exploitation durable.

En 2023, l'état de la ressource de crevette nordique et de crevette ésope dans la ZPC 4 a été évalué en fonction des données du relevé estival au chalut de la NSRF et du MPO, des débarquements de prises commerciales enregistrés dans le SGQA et des détails sur la pêche commerciale à la crevette provenant des ensembles de données des observateurs en mer (régions de Terre-Neuve-et-Labrador, de la Nouvelle-Écosse et du Québec) et des journaux de bord (région de Terre-Neuve-et-Labrador). Les évaluations se concentrent sur une variété

---

d'indicateurs de stock, y compris les indices de la biomasse aux différents stades de maturité de la crevette nordique et de la crevette ésope, les fréquences de longueur, la répartition et les statistiques de prises de la pêche. Les tendances du rendement de la pêche ont été déduites à partir du TAC, du nombre de prises commerciales jusqu'à présent, des captures par unité d'effort (CPUE) et des habitudes de pêche. Les données relatives à l'état de l'écosystème dans la ZPC 4 sont limitées, mais un examen des conditions océanographiques disponibles, de la structure de la communauté biologique, des interactions prédateurs-proies et de certains effets anthropiques (y compris les tendances en matière de rendement de la pêche) a été effectué.

## **2.1. DONNÉES SUR LA PÊCHE COMMERCIALE**

### **2.1.1. TAC et prises**

Les TAC et les prises de 1977 à 2022–23 pour les flottes des gros navires et des petits navires pêchant la crevette nordique dans la ZPC 4 ont été déterminés selon les données du SGQA en date du 17 février 2023. En 2003, la saison de pêche est passée d'une année civile à une année de gestion, de sorte que les prises indiquées pour 2003–04 sont basées sur une saison de pêche de 15 mois. Les transferts de contingents, la compensation et les dépassements ont été pris en compte dans toutes les prises et, depuis 2016–17, dans la colonne des TAC ajustés. Toutes les prises et tous les TAC ajustés pour 2022–23 étaient préliminaires. Les données des observateurs en mer étaient incomplètes pour 2022, de sorte que les résultats de la pêche par les gros navires indiqués pour les années de gestion 2021–22 et 2022–23 sont préliminaires.

### **2.1.2. Captures par unité d'effort**

Les CPUE sont une mesure de la performance de la pêche à la crevette nordique dans la ZPC 4. La base de données des observateurs a été utilisée pour déterminer les CPUE de la flotte de gros navires de pêche à la crevette dans la ZPC 4. Les données observées ont été utilisées parce que cet ensemble de données comprend le nombre de chaluts et l'utilisation des fenêtres (mécanismes d'échappement), ce qui n'est pas le cas de l'ensemble des données provenant des journaux de bord. Cependant, l'évaluation a eu lieu alors que la pêche était en cours et il y a eu un retard dans la réception des données, de sorte que les données commerciales les plus récentes n'étaient pas disponibles pour les analyses de l'évaluation (les données de 2022–23 étaient incomplètes pour l'évaluation de 2023); les valeurs les plus récentes présentées sont donc préliminaires. Les modèles fondés sur les CPUE de la pêche commerciale pour la crevette nordique sont décrits dans Orr et Sullivan (2013).

Les données brutes de CPUE ont été normalisées par régression multiple et pondérées selon l'effort, afin de tenir compte de la variation due à l'année, au mois, au nombre de chaluts, au navire, etc. Les modèles des CPUE pour les pêches dirigées de la crevette nordique et de la crevette ésope dans la ZPC 4 ont été basés sur les modèles des CPUE des gros navires pour les ZPC 5 et 6, et ont inclus toutes les variables de classe significatives sur la série chronologique de 1989 à 2022 afin de suivre la tendance du rendement de la pêche au fil du temps. La différence (ou la similitude) entre l'estimation des paramètres de la première année et ceux des années suivantes a été déduite des statistiques obtenues. Afin de ne suivre que les pêcheurs expérimentés, l'ensemble de données standard n'incluait que les données des navires ayant plus d'un an d'expérience dans la pêche à la crevette. Les analyses ont été réalisées avec la procédure de modèle linéaire généralisé du logiciel SAS (SAS 9.4). Les CPUE non normalisées (kg/h) ont été calculées par plage de profondeur et par strate (c.-à-d. les strates basées sur la zone et la profondeur utilisées pour l'attribution des échantillons des relevés de recherche) pour la flotte de gros navires pêchant la crevette nordique et la crevette ésope dans la ZPC 4. Les distributions spatiales des prises et des CPUE par cellule de grille de

---

0,1° ont été compilées pour les gros navires (plus de 500 t) de 2020–21 à 2022–23 pour les deux espèces à l'aide du logiciel de cartographie ACON, en indiquant que les données les plus récentes étaient incomplètes. Les variations saisonnières des valeurs des CPUE non normalisées (moyenne des prises brutes/effort par année et par semaine) ont également été présentées pour la flotte de gros navires ciblant la crevette nordique dans la ZPC 4 en fonction de l'année de gestion de la pêche commerciale de 1993 à 2022–23.

### **2.1.3. Fréquence des longueurs (données des observateurs)**

Les observateurs à bord des navires ciblant la crevette nordique et la crevette ésope dans les eaux de Terre-Neuve-et-Labrador ont mesuré des échantillons détaillés aléatoires de crevette nordique, composés de 250 à 300 individus, y compris des renseignements sur la maturité (mâle, femelles primipares [Fe1], femelles multipares [Fe2] et femelles œuvées), les longueurs (longueur du céphalothorax à 0,1 mm près) et les agents pathogènes. Cet ensemble de données a été utilisé pour fournir des estimations annuelles de la fréquence des tailles des prises commerciales dans la ZPC 4 et la longueur moyenne annuelle de la carapace des individus de crevette nordique et de crevette ésope capturés par la flotte de gros navires dans la ZPC 4. Aucune donnée sur la longueur n'était disponible pour la crevette ésope en 2022.

### **2.1.4. Données des journaux de bord**

Des journaux de bord sont remplis pour chaque navire canadien ciblant la crevette nordique et la crevette ésope. Ils sont renvoyés à la province dans laquelle le navire est enregistré et stockés dans des bases de données qui diffèrent d'une province à l'autre. Ces données comprennent des renseignements tels que la taille des prises, l'emplacement et les rejets. Compte tenu des faibles taux de couverture par les observateurs de la pêche à la crevette nordique dans la ZPC 4, les journaux de bord n'ont été utilisés que pour déterminer la répartition spatiale de l'effort de pêche.

## **2.2. RELEVÉ DE LA NORTHERN SHRIMP RESEARCH FOUNDATION**

Le relevé au chalut aléatoire stratifié de la NSRF et du MPO, ci-après nommé « relevé de la NSRF », a été réalisé au cours des mois d'été à l'aide d'un chalutier à crevettes commercial, avec des engins et des protocoles de relevé similaires à ceux des relevés plurispécifiques de printemps et d'automne du MPO (McCallum et Walsh 1996). On considère que le relevé couvre adéquatement l'ensemble de l'aire de répartition de la crevette nordique et de la crevette ésope dans la ZEO, la ZEE et la ZPC 4, où les données de la ZPC 4 sont suffisantes pour générer les indices des relevés de 2005 à 2022. La plupart des années, le relevé s'est déroulé de juillet à août à l'aide du navire *Aqvik* d'Ocean Choice International (OCI). Cependant, des problèmes opérationnels ont parfois nécessité l'utilisation d'autres navires d'OCI ou des retards, des pauses ou des prolongations dans le calendrier du relevé. Les effets de ces ajustements n'ont pas été quantifiés. Les sites d'échantillonnage dans chaque strate de profondeur sont attribués selon la méthode de Doubleday (1981). Les sites d'échantillonnage ont été répartis proportionnellement à la taille de la zone de la strate, avec un minimum de deux échantillons par strate jusqu'en 2018, quelle que soit sa taille (Blais *et al.* 2021). En 2018, le refuge marin du bassin Hatton a été retiré de la zone d'échantillonnage du relevé de la NSRF et de l'exercice d'attribution des échantillons. Plusieurs strates ont ainsi été redéfinies, car une grande partie d'entre elles se trouvaient dans le refuge marin du bassin Hatton. Étant donné que la méthodologie d'évaluation utilisée pour la ZPC 4 n'exige pas deux échantillons par strate, un seul échantillon par strate a été attribué, de 2018 à aujourd'hui, à trois petites strates dont les prises historiques de crevettes sont très faibles.

---

Différents navires de pêche ont été utilisés pour le relevé de la NSRF depuis son début en 2005. Il s'agit du *Cape Ballard* (de 2005 à 2011), du *Paamiut* (en 2007, 2009, 2011 et 2013; uniquement dans la ZPC 3), du *Kinguk* (2014), du *Katsheshuk II* (en 2015 et 2020) et de l'*Aqviq* (en 2012 et 2013, de 2016 à 2019 et en 2021 et 2022). Les navires *Cape Ballard*, *Aqviq* et *Kinguk* possèdent des caractéristiques similaires, mais le *Katsheshuk II* était plus grand et plus puissant. Compte tenu des fortes similitudes des spécifications de ces plateformes d'échantillonnage, on a conclu que des facteurs de conversion ne sont pas nécessaires pour poursuivre une série chronologique comparable (S. Walsh, MPO, scientifique émérite, comm. pers.). Toutefois, cette hypothèse n'a pas été testée empiriquement et des recherches ont démontré que les changements de navire ont des effets sur la capturabilité, même si les engins et les protocoles des relevés sont identiques (Benoit 2006; Perez-Rodriguez et Koen-Alonso 2010; Thorson et Ward 2014). Il n'est pas souhaitable de changer souvent de navire, car cela crée de l'incertitude dans l'interprétation des résultats puisque la capturabilité présumée constante du relevé annuel n'est probablement pas respectée.

Le relevé de la NSRF a utilisé un chalut à crevettes Campelen 1800 standard. Chaque trait visait un contact avec le fond pendant 15 minutes à une vitesse cible de trois nœuds. Un instrument mesurant la conductivité, la température et la profondeur monté sur le chalut a enregistré la température au fond, la salinité et la profondeur correspondant à chaque trait de chalut. De plus amples détails sur le relevé sont disponibles dans Siferd (2015).

Des sous-échantillons de crevettes (environ 300 individus) ont été prélevés au cours de chaque trait de chalut et triés par espèce, comptés et pesés. La maturité, le sexe (mâle, stade transitoire, primipare, multipare ou œuvée), l'état général (p. ex., présence de parasites), l'état de la carapace et la longueur de la carapace ont été enregistrés (Siferd 2015). Les poissons et les invertébrés (c.-à-d. les prises accessoires) ont été triés par espèce, puis comptés et pesés. Après le relevé, tous les poids et les nombres ont été normalisés pour un trait de 0,8 NM. Les captures ont été normalisées pour tenir compte des migrations nycthémerales des crevettes ésope mâles (Baker *et al.* 2021). Des travaux sont en cours pour tenir compte des migrations nycthémerales de la crevette nordique (non présenté lors de l'évaluation de 2023). De plus amples détails sur la conception et les pratiques, la surveillance des chaluts, l'échantillonnage des données environnementales, le traitement des prises de crevettes et l'échantillonnage supplémentaire sur le terrain pendant le relevé de la NSRF sont disponibles dans Fulton *et al.* 2024.

### **2.2.1. Analyse des données d'évaluation**

Pour la crevette nordique et la crevette ésope, tous les indices de la biomasse et de l'abondance (par ZPC ou strate de relevé) sont calculés à l'aide de la cartographie par ogive (Ogmap) appliquée aux données des relevés couvrant la période de 2005 à aujourd'hui (Evans 2000; Evans *et al.* 2000; Orr et Sullivan 2013). Un ensemble dense de triangles de Delauney dont la position et la profondeur sont connues a été utilisé pour calculer les valeurs pondérées par Ogmap en fonction des distances (horizontales et verticales) par rapport à l'emplacement de chaque échantillon. Les points les plus proches de l'emplacement de l'échantillon obtiennent des poids plus élevés (Evans *et al.* 2000). La méthode Ogmap est ensuite utilisée pour calculer la distribution de la biomasse et d'autres indicateurs dans la zone d'intérêt (c.-à-d. la ZPC ou la strate). Les estimations ponctuelles ont été fournies à partir de toutes les données du relevé, tandis que la distribution de probabilité est déterminée par simulation de Monte Carlo (n = 500) et fournit des intervalles de confiance à 95 %.

En 2014, d'importantes améliorations ont été apportées à la méthode Ogmap, notamment les corrections suivantes.

- Auparavant, la méthode Ogmap choisissait des largeurs de bande pour minimiser l'erreur de prédiction moyenne, alors que la version mise à jour utilise des tests supposant que les observations du relevé sont des échantillons aléatoires indépendants de leurs distributions de probabilité respectives.
- La version précédente d'Ogmap utilisait une fonction de lissage par noyau qui atteignait son maximum à l'origine et diminuait de façon exponentielle avec la distance. Cette méthode tend à pondérer de façon plus importante l'observation la plus proche, ce qui peut réduire la variabilité générée par le rééchantillonnage. La version mise à jour utilise une fonction de lissage avec un sommet plus plat et estime le degré de planéité.
- La zone d'intégration utilisée dans la version précédente avait tendance à omettre toutes les zones proches de la limite de la zone d'intérêt. Cette situation était particulièrement problématique lorsque les plus fortes concentrations de crevettes se trouvaient à la frontière ou à cheval sur celle-ci. La version révisée inclut ces zones.
- Les méthodes bootstrap pour déterminer les limites de confiance ont été modifiées; contrairement aux autres modifications qui constituent des améliorations évidentes, il s'agit d'un domaine de recherche en cours.

Les indices annuels de la biomasse exploitable (longueur de la carapace supérieure à 17 mm) et de l'abondance des femelles, des mâles et des deux sexes (et les intervalles de confiance inférieurs et supérieurs associés) ont été présentés dans l'évaluation actuelle. Les variations (indiquées en pourcentage) par rapport à l'année précédente ont également été calculées et présentées. De plus, la biomasse totale (kt) de la crevette nordique et de la crevette ésope a été calculée par strate et par plage de profondeur (101 à 750 m) de 2005 à 2022. Cette dernière a également été utilisée pour calculer la contribution en pourcentage à la biomasse totale par plage de profondeur au cours de la période de relevé.

De plus, les proportions de la biomasse totale exploitable par rapport à la biomasse pré-exploitable (longueur de la carapace inférieure ou égale à 17 mm), la biomasse totale des mâles par rapport à celle des femelles, les mâles par rapport aux femelles dans la biomasse exploitable et la proportion des divers stades de maturité ont été calculées pour la crevette nordique et la crevette ésope dans la ZPC 4 selon les prises sous-échantillonnées lors du relevé de la NSRF. En utilisant le module de fréquence de longueur de la méthode Ogmap pour les données sur les crevettes provenant du relevé estival de la NSRF, l'abondance par longueur de la crevette nordique et de la crevette ésope (exprimée en pourcentage de l'abondance totale) a été déterminée pour la période de 2005 à 2022. Les prises sous-échantillonnées lors du relevé de la NSRF ont également été utilisées pour calculer la taille moyenne des crevettes à divers stades de maturité. Les taux de capture normalisés du relevé sur les prédateurs et la température au fond ont été calculés selon les données du relevé au chalut de la NSRF.

## 2.2.2. Taille pour une probabilité de transition de 50 %

La taille annuelle de la transition a été estimée à l'aide des données du relevé de la NSRF pour chaque combinaison de ZPC et d'année en utilisant un modèle additif généralisé avec une distribution binomiale (éq. 1) :

Éq. 1 :

$$Y_i \sim \text{binomial}(1, p_i)$$

$$E(Y_i) = p_i$$

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

$$\text{logit}(p_i) = \beta_o + f_j(CL_i) + SFA\_year_i$$

où  $Y_i$  représente une transition effectuée (c.-à-d. en transition ou femelle) ou une transition non effectuée (c.-à-d. mâle) pour un individu d'une longueur de la carapace donnée (mm) dans une ZPC et une année données,  $\beta_0$  est le point d'interception et  $f_j$  est une fonction lisse unique de la longueur de la carapace estimée à l'aide d'une spline de lissage à plaques minces pour chaque combinaison ZPC/année ( $SFA\_year_i$ ) (Baker *et al.* 2021). Chaque observation a été pondérée par le nombre d'individus de l'ensemble appartenant à cette catégorie de taille de transition. La taille pour une probabilité de transition de 50 % a été estimée pour chaque ZPC et chaque année en déterminant la longueur à laquelle la valeur ajustée du modèle était de 0 (sur l'échelle logit), ce qui correspond à une probabilité de transition de 50 % (puisque  $\text{logit}(0) = e^0/(1 + e^0) = 50\%$  de probabilité) (Pedersen *et al.* 2022).

### 2.2.3. Taux d'exploitation

L'indice du taux d'exploitation (ITE) a été déterminé en divisant les prises commerciales (tirées du SGQA) de la saison de pêche par l'indice de la biomasse exploitable provenant du relevé de la NSRF de l'année en cours (c.-à-d. que les prises commerciales de 2022–23 sont divisées par l'indice de la biomasse exploitable de 2022).

L'ITE a été exprimé en pourcentage de la biomasse exploitable et les intervalles de confiance à 95 % correspondaient aux estimations de l'intervalle de confiance de la biomasse exploitable d'Ogmap. Étant donné que la saison de pêche à la crevette nordique et à la crevette ésope était encore ouverte au moment de l'évaluation annuelle, l'ITE déclaré pour l'année en cours est considéré comme incomplet et sera actualisé lors de la prochaine évaluation ou mise à jour. Le TAC pour la crevette nordique de la ZPC 4 est établi en supposant que les indices de la biomasse ne changeront pas de la dernière année de relevé à l'année de relevé suivante. Il n'est pas possible de calculer l'ITE un an à l'avance dans la ZPC 4 en raison du calendrier du relevé (été) par rapport au calendrier de prélèvement de la pêche.

### 2.2.4. Modèle de production

Un modèle de production spatialement explicite pour la crevette nordique (éq. 2) intégrant les facteurs environnementaux et écosystémiques a été élaboré et soumis à un examen par les pairs lors d'une réunion sur le cadre du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) en mai 2019 (Pedersen *et al.* 2022). Le modèle utilise l'oscillation de l'Atlantique Nord (OAN) et la prédation par la morue franche, le flétan du Groenland et les sébastes pour prédire les variations de la productivité au sein de chaque ZPC. Le modèle a été utilisé pour prévoir la biomasse totale de la crevette nordique pour l'année suivante (sans les prises), la prévision du modèle pour la dernière année supposant divers indices de taux d'exploitation de la biomasse exploitable.

Éq. 2 :

$$\log\left(\frac{D_{it}+C_{it}}{D_{it}}\right) = \hat{r}_i + \beta_i \cdot \text{shrimp density}_{i,t-1} + \gamma_1 \cdot \text{cod density}_{i,t-1} + \gamma_2 \cdot \text{other predator density}_{i,t-1} + \gamma_3 \cdot \text{NAO index}_{t-1} + \epsilon_{it}$$

où  $D$  représente la densité de la crevette nordique,  $C$  représente les prises enregistrées,  $r$  est le taux de croissance à faible densité (~indépendant de la densité),  $\beta$  est le taux de croissance dépendant de la densité, et  $Y$  sont des fonctions lisses uniques de la densité de la morue, de la densité des autres prédateurs et de l'indice OAN de l'année précédente.

Bien que le modèle ait été provisoirement accepté lors de la réunion sur le cadre pour la crevette nordique tenue par le SCAS en 2019 (Pedersen *et al.* 2022), les examinateurs externes et les participants à la réunion ont convenu qu'il fallait tester et affiner le modèle avant

---

d'utiliser les projections de la biomasse pour prendre des décisions de gestion, mais que les résultats du modèle pouvaient être utilisés pour donner une idée générale des variations dans l'abondance future des stocks (MPO 2023b).

## **2.2.5. Cadre fondé sur l'approche de précaution**

### **2.2.5.1. Crevette nordique**

Le cadre initial élaboré pour l'évaluation de la crevette nordique au large du Labrador et de la côte nord-est de Terre-Neuve suivait l'approche dite « des feux de circulation » (MPO 2007). En 2008, un atelier a été organisé afin d'établir un cadre fondé sur l'approche de précaution pour les stocks canadiens de crevettes (MPO 2009). Au cours de cet atelier, des points de référence basés sur des approximations ont été introduits pour les ressources de crevette nordique dans les ZPC 4 à 6. Le cadre fondé sur l'approche de précaution (que cette évaluation respecte) est décrit dans le Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP) qui a été publié pour la première fois en 2007 (MPO 2007) et mis à jour en 2018 (MPO 2018a). Ce cadre a été élaboré en 2008-2010 à la suite de l'atelier de 2008 auquel ont participé un groupe de travail du Marine Stewardship Council (MSC), des représentants des Sciences et de la Gestion des pêches du MPO ainsi que des intervenants de l'industrie. Le point de référence limite (PRL) est défini comme l'état en deçà duquel le stock risque de subir des dommages graves et se fonde sur les meilleurs renseignements disponibles. Le point de référence supérieur (PRS) est défini en fonction de l'indice de la biomasse du stock reproducteur (BSR) femelle au cours d'une période de production (MPO 2009).

Les points de référence pour la crevette nordique décrits dans le PGIP ont été élaborés à partir de valeurs approximatives, conformément aux directives du cadre fondé sur l'approche de précaution du MPO (MPO 2009). Le PRS a été défini comme étant 80 % et le PRL comme étant 30 % de la moyenne géométrique de l'indice de la BSR femelle au cours d'une période de production. La période de référence pour déterminer le PRL était de 2005 à 2009 pour la ZPC 4. Les valeurs des points de référence ont été légèrement révisées en 2016, puis en 2018, conformément aux améliorations apportées à la méthode d'estimation de la biomasse. En 2019, les points de référence pour la crevette nordique de la ZPC 4 ont été modifiés de façon à exclure le refuge marin du bassin Hatton, qui ne fait pas l'objet de relevés depuis 2018. Le cadre fondé sur l'approche de précaution en soi n'a pas changé depuis sa mise en œuvre. Il a été appliqué pendant la période de 2005 à 2022 en utilisant un PRS de 51 000 t et un PRL de 19 100 t superposés à la trajectoire de l'ITE dans le temps.

### **2.2.5.2. Crevette ésope**

Conformément au cadre fondé sur l'approche de précaution du MPO, au cours de la réunion d'examen par les pairs du SCAS de 2023, un PRL pour la crevette ésope de la ZPC 4 fondé sur la série chronologique des données combinées des relevés (de 2005 à 2022) de la ZPC 4, de la ZEE et de la ZEO a été établi à partir d'un modèle spatio-temporel qui a créé un nouvel indice de la biomasse exploitable pour l'ensemble de la population de crevette ésope ( $BE_{pop}$ ) (Baker *et al.* 2024, sous presse). Le modèle spatio-temporel a été utilisé pour prévoir a posteriori les estimations de densité pour l'ensemble de la série chronologique et de la zone de relevé, malgré le manque de couverture du relevé dans certaines ZPC certaines années (Baker *et al.* 2024, sous presse). La  $BE_{pop}$  a été utilisée pour déterminer l'état du stock dans la ZPC 4 seulement; il n'y a pas de changements actuels ou prévus aux points de référence associés à la ZEE et à la ZEO. Le PRL adopté était basé sur la  $BE_{pop}$  qui était calculée comme la moyenne de :

- la biomasse exploitable la plus faible pour laquelle le stock a augmenté et est demeuré au-dessus de la moyenne géométrique pendant une période d'au moins trois ans;

- 
- la biomasse exploitable la plus faible observée dans la série chronologique;
  - 40 % de la moyenne géométrique de l'indice de la biomasse exploitable tout au long de la série chronologique.

La méthodologie constitue la base de ce PRL, plutôt qu'une estimation précise de la  $BE_{pop}$ , afin de permettre des améliorations futures du modèle.

En plus de l'état du stock par rapport au PRL, trois indicateurs supplémentaires de la santé du stock sont examinés lors de chaque évaluation.

- Perspectives de l'écosystème – indice des prédateurs potentiels : les perspectives écosystémiques sont fondées sur la moyenne mobile sur trois ans d'un indice des prédateurs potentiels à l'échelle de la population (c.-à-d. ZPC 4, ZEE et ZEO combinées) incorporant les données disponibles sur les prédateurs provenant du relevé de la NSRF (sébastes de grande taille, flétan du Groenland, raies et grenadiers) dans un modèle spatio-temporel (Baker *et al.* sous presse).
- Perspectives de reproduction – indice de la ponte totale : les perspectives de reproduction sont fondées sur la moyenne mobile sur trois ans d'un indice de la ponte totale à l'échelle de la population, en tenant compte de l'abondance et de la répartition selon la taille des femelles à chaque emplacement des échantillons du relevé de la NSRF dans un modèle spatio-temporel (Baker *et al.* 2024, sous presse).
- Indice de la biomasse exploitable propre à la ZPC 4 dérivé d'Ogmap : l'indice de la biomasse exploitable propre à la ZPC 4 représente les estimations de la biomasse calculées à l'aide d'Ogmap à l'aide des données du relevé de NSRF dans la ZPC 4 seulement (Orr et Sullivan 2013).

Ces trois indicateurs ont été évalués par rapport aux valeurs historiques (c.-à-d. la moyenne à long terme) afin de cerner les préoccupations potentielles liées à la santé du stock.

## 2.3. ÉCOSYSTÈME ET ENVIRONNEMENT

### 2.3.1. Indice climatique

L'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador ou ICTNL (Cyr et Galbraith 2021), résume des séries chronologiques sélectionnées jugées représentatives du climat océanique sur les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador et dans l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest. L'ICTNL est disponible de 1951 à aujourd'hui et est mis à jour annuellement. Il intègre 10 indicateurs climatiques également pondérés sur la série chronologique (Cyr et Galbraith 2021). L'ICTNL peut être interprété comme une mesure de l'état général du système climatique, les valeurs positives représentant des conditions chaudes en eau douce avec moins de glace de mer et, inversement, les valeurs négatives représentant des conditions froides et salées.

### 2.3.2. Température et salinité au fond

La température et la salinité au fond dans la ZPC 4 entre 2006 et 2022 ont été dérivées des mesures de la conductivité, de la température et de la profondeur prises par l'instrument monté sur le chalut : les profils de température et de salinité sont disponibles pour la plupart des échantillons de pêche estivale recueillis lors du relevé de la NSRF. Ces données ont été combinées avec les autres profils de la température et de la salinité accessibles (p. ex., tirés des relevés du Programme de monitoring de la zone Atlantique du MPO, des évaluations des ressources plurispécifiques du MPO, des missions océanographiques internationales, du programme Argo, etc.), moyennées verticalement par tranches de cinq mètres et interpolées

---

linéairement verticalement pour combler les tranches manquantes. On a ensuite calculé la moyenne de toutes les données accessibles recueillies entre juillet et août sur une grille de 0,1 x 0,1 (latitude x longitude) pour obtenir un profil estival par cellule la grille. Comme il manquait des données dans de nombreuses cellules, on a interpolé linéairement chaque niveau de profondeur pour combler ces données manquantes. Pour chaque point de la grille, les observations du fond ont été considérées comme les données à la profondeur la plus proche de la bathymétrie de la Carte générale bathymétrique des océans (GEBCO) 2014 (version 20141103), avec une différence maximale de 50 mètres. Enfin, les observations du fond à une profondeur supérieure à 1 000 m ont été supprimées, car elles étaient plus profondes que la plupart des données couvertes. Cette méthode a été appliquée pour toutes les années entre 2006 et 2022 et la climatologie (c.-à-d. la période de référence) a été dérivée en utilisant les données de 2006 à 2021. Les anomalies pour 2022 ont été calculées comme la différence entre les observations de 2022 et la climatologie. Cette méthode est semblable à celle utilisée pour calculer la température et la salinité au fond sur les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador (Cyr *et al.* 2022).

Les cartes de la température et de la salinité au fond pour 2022, ainsi que leurs anomalies, sont présentées avec la climatologie de 2006 à 2021. Un certain nombre de statistiques ont été dérivées de ces cartes afin de caractériser l'habitat océanographique des fonds marins. Il s'agit de la température et de la salinité moyennes au fond dans les différentes zones de pêche, de la surface du fond couverte par l'eau dans différentes plages de température, etc. Dans les cas où il n'a pas été possible d'interpoler la température au fond sur l'ensemble d'une zone d'évaluation en raison de modifications au relevé aléatoire, les valeurs climatologiques ont été utilisées afin que la zone totale demeure la même pour chaque année.

### **2.3.3. Indice thermique de l'habitat**

Des simulations du modèle de l'Atlantique Nord de l'Institut océanographique de Bedford (MANB; Wang *et al.* 2016) ont été utilisées pour estimer la température et la salinité mensuelles au fond de 1996 à 2022 dans la zone de relevé. Le MANB utilise divers modèles climatiques et océanographiques ainsi que des ensembles de données pour estimer les conditions océanographiques locales et a démontré la fiabilité de ses estimations dans la mer du Labrador (Wang et Greenan 2014; Brickman *et al.* 2016; Wang *et al.* 2016).

Les données du MNAB, en conjonction avec les préférences d'habitat estimées à grande échelle indiquées ci-dessus (crevette nordique : 2 à 4 °C; crevette ésope : -0,3 à 2,7 °C), ont été utilisées pour estimer les indices d'habitat annuels (km<sup>2</sup>) en fonction de l'étendue moyenne des températures mensuelles préférées au fond au cours d'une année donnée. Les indices d'habitat de la crevette nordique ont été examinés dans les zones d'évaluation ZEE-ZPC 7, tandis que les analyses de la crevette ésope ont été limitées à la ZEE, la ZEO et la ZPC 4.

### **2.3.4. Communauté de phytoplancton**

Les concentrations de chlorophylle a (chl a) à proximité de la surface, un indicateur de la biomasse du phytoplancton, ont été estimées à partir d'images satellitaires de la couleur de l'océan recueillies par le [spectroradiomètre imageur à résolution moyenne](#) (MODIS) monté sur le satellite Aqua. Les concentrations quotidiennes moyennes de chl a ont été dérivées de la réflectance de la télédétection à l'aide de l'algorithme régional à bande spectrale normalisée POLY4 et les paramètres de la prolifération printanière (p. ex., l'ampleur, le début, la durée) ont été définis en fonction de la concentration quotidienne de chl a extraite avec l'application PhytoFit v1.0.0 (Clay *et al.* 2021). La période de prolifération printanière du phytoplancton a été estimée chaque année comme étant le jour de l'année où la concentration de chl a était

---

maximale entre avril et août. Les anomalies normalisées ont été calculées en utilisant une période de référence de 2002 à 2020.

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### 3.1. RÉSUMÉ DU RELEVÉ

En 2022, le relevé de la NSRF a été mené à bord du navire de pêche *Aqvig* et a permis de recueillir des données sur les crevettes à l'aide de 78 échantillons dans la ZPC 4, ce qui correspond à tous les échantillons prévus pour le relevé (Tableau 3). En 2022, l'échantillonnage dans la ZPC 4 a eu lieu entre le 30 juillet et le 9 août.

#### 3.2. ÉVALUATION DE LA CREVETTE NORDIQUE (*PANDALUS BOREALIS*) DANS LA ZPC 4

##### 3.2.1. Biomasse

Le relevé des crevettes de la NSRF a indiqué une diminution des indices de la biomasse en 2022 par rapport aux niveaux de 2021, qui étaient parmi les plus élevés de la série chronologique historique (Figure 5). Toutefois, comme l'indiquent les larges intervalles de confiance, les estimations inhabituellement élevées de 2021 ont été influencées par deux grandes prises localisées qui pourraient être considérées comme des observations aberrantes en raison des estimations de la biomasse pour les années contiguës (c.-à-d. 2020 et 2022). On ne sait pas dans quelle mesure cet indice de 2021 est attribuable à des changements dans la productivité de l'espèce à l'échelle locale, à des variations dans l'échantillonnage ou à l'arrivée dans la ZPC 4 de crevettes en provenance des zones voisines. Le degré auquel la répartition verticale de la crevette nordique et de la crevette ésope change au fil des années, entre les années ou entre les emplacements pour une période donnée, est actuellement inconnu. Comme les estimations de la biomasse sont fondées sur un relevé au chalut de fond (ne permettant pas l'échantillonnage des crevettes qui ne se trouvent pas immédiatement au-dessus du milieu benthique), une quantité non déterminée de fluctuations de la biomasse observée peut être attribuable à des modifications de la répartition verticale plutôt qu'à la taille de la population de crevette.

Depuis 2021, les indices de la biomasse exploitable et de la BSR femelle ont diminué de 47 % (à 79 500 t) et de 55 % (à 51 300 t) respectivement (Tableau 4 et Tableau 5). Malgré une forte diminution depuis 2021, les indices de la biomasse exploitable et de la BSR femelle sont plus élevés, de 86 % et 57 % respectivement, par rapport aux niveaux les plus bas de la série chronologique en 2018. Comme la plupart des années, les plus fortes concentrations de prises de crevette nordique dans la ZPC 4 en 2022 (Tableau 6, Figure 6 à Figure 8) se trouvaient dans une bande relativement continue dans les strates de moins de 200 m (24 %) et de 201 à 300 m (68 %; Tableau 7). L'indice de biomasse exploitable était inférieur à la moyenne à long terme (98 533 t) et était de 79 500 t en 2022 (Figure 5, Tableau 4). L'abondance exploitable a montré une tendance similaire à celle de la biomasse exploitable (Tableau 8). L'indice de la BSR femelle était inférieur à la moyenne à long terme (62 878 t) et se chiffrait à 51 300 t en 2022 (Figure 5, Tableau 5).

La BSR femelle pertinente dans le cadre de l'approche de précaution pour une zone donnée comprend les individus dont les produits de la fraie finiront par être pêchés dans cette zone (par opposition aux individus qui frayent dans la zone). Les forts courants qui ont probablement un effet sur les crevettes de toute taille, en particulier les larves, dans une zone rendent particulièrement complexe l'estimation de la BSR femelle, en particulier dans la ZPC 4. En

---

conséquence, la BSR femelle réelle diffère du nombre de femelles observé dans le cadre du relevé seul. Les zones de gestion existantes ne sont pas représentatives des unités biologiques et, par conséquent, les changements dans une zone de gestion sont susceptibles d'avoir des effets dans d'autres zones de gestion.

Dans la ZPC 4, la taille de la crevette nordique pour une probabilité de transition de 50 % (22,2 mm) était supérieure à la moyenne à long terme pour la troisième année consécutive, mais a diminué par rapport à la valeur la plus élevée de la série chronologique, mesurée en 2021, qui était de 23 mm (Figure 9). La longueur moyenne de la carapace de la plupart des indices de maturité de la crevette nordique (femelles, mâles, individus exploitables et tous les individus) a diminué depuis 2021, année ayant enregistré les valeurs les plus élevées de la série chronologique, mais est restée supérieure à la moyenne à long terme (Figure 10, Tableau 9). La longueur moyenne de la carapace des individus de taille pré-exploitable (également indiquée comme la taille des prérecrues dans certaines figures) a augmenté depuis 2021 et était supérieure à la moyenne à long terme. La proportion de mâles dans la biomasse totale et la biomasse exploitable a augmenté depuis 2021 et était proche de la moyenne à long terme en 2022 (Tableau 10, Figure 11, Figure 12).

### 3.2.2. Pêche

Le TAC dans la ZPC 4 est passé de 8 658 t en 2020–21 à 9 957 t en 2021–22, et a augmenté de 30 % pour atteindre 12 944 t en 2022–23 (Tableau 1, Tableau 11 et Figure 3). Les CPUE normalisées des gros navires ont varié sans afficher de tendance de 1989 à 2021–22, mais ont atteint ou dépassé la moyenne à long terme au cours des cinq dernières années (Figure 13). Plusieurs facteurs, dont des changements apportés aux mesures de gestion (c.-à-d. différents tableaux d'allocation) et la composition des espèces capturées (c.-à-d. les captures de crevette nordique et de crevette ésope dans la même zone, de sorte que moins de captures de crevette nordique pourraient être enregistrées pour un effort équivalent), compliquent l'interprétation du rendement de la pêche par les gros navires dans cette zone. Les CPUE hebdomadaires des gros navires ont varié sans tendance claire au cours des cinq dernières années (Figure 14).

Le taux d'exploitation est loin d'être uniforme dans l'espace pour toutes les pêches, toutes les zones et toutes les périodes. De nombreux facteurs ont une incidence sur l'effort de pêche commerciale, notamment la couverture de glace, les prises accessoires et les conditions du marché. De plus, l'évolution des pratiques de pêche a un effet inconnu sur les CPUE.

Les prises commerciales suivent généralement le même schéma que le TAC. Les prises ont diminué de 15 697 t en 2018–19 à 8 280 t en 2020–21, puis ont augmenté à 10 272 t en 2021–22, et à 12 178 t en 2022–23 (94 % du TAC, en fonction des prises déclarées en date du 17 février 2023) (Tableau 1, Figure 3). Les données de 2022–23 sont considérées comme préliminaires.

Les zones qui soutiennent la pêche à la crevette nordique dans la ZPC 4 (Tableau 12, figure 2, figures 15 à 17) n'ont pratiquement pas changé ces dernières années et correspondent visuellement aux endroits où de fortes concentrations de crevettes ont généralement été observées au cours du relevé de la NSRF (figures 6 à 8). La flotte de gros navires pêche le long de la bordure nord-est du banc Saglek, à des profondeurs allant jusqu'à 750 m, et dans le chenal Ogak (Figure 15 à Figure 17).

Au cours des trois dernières années (2020 à 2022), les données sur la fréquence des longueurs recueillies par les observateurs ont montré une proportion plus élevée de grandes femelles multipares (Figure 18). La longueur moyenne de la carapace des crevettes nordiques capturées par les gros navires dans la ZPC 4 a diminué au cours des trois dernières années, passant de 23,1 mm à 21,9 mm (Figure 19).

---

### 3.2.3. Indice du taux d'exploitation

L'ITE a varié entre 5,8 et 36,7 % entre 2005–06 et 2021–22 et était de 15,3 % en 2022–23. Si le TAC est atteint, l'ITE sera de 16,3 % (Tableau 4, Figure 20). L'ITE a augmenté de 2012–13 à 2018–19, ce qui correspond à une période de baisse des indices de la biomasse. L'ITE était très élevé en 2018 en raison de la baisse importante de l'indice de la biomasse exploitable de 2017 à 2018.

Le numérateur (captures) et le dénominateur (biomasse exploitable) utilisés pour le calcul de l'ITE sont tous les deux incertains. Les chaluts utilisés dans les relevés présentent une capturabilité inférieure à un, mais la valeur exacte demeure inconnue. Par conséquent, le relevé sous-estime la biomasse par un pourcentage inconnu qui pourrait varier chaque année. On considère que les captures commerciales sont exemptes d'erreur, mais on ne connaît pas la mortalité totale induite par la pêche (c'est-à-dire les captures débarquées plus la mortalité accessoire occasionnée par le chalutage). Ainsi, l'ITE est probablement sous-estimé d'un pourcentage inconnu.

### 3.2.4. Prédiction du modèle de production

En 2022, l'indice de la biomasse totale observée (c.-à-d. en utilisant Ogmap) était beaucoup plus élevé que la prédiction du modèle de production (Figure 21) de la biomasse totale de la crevette nordique sans les prises. Cet écart pourrait être associé à divers facteurs qui ont été précédemment documentés en ce qui concerne la moins bonne performance du modèle dans la ZPC 4 (Pedersen *et al.* 2022). Par exemple, certains changements dans l'environnement peuvent ne pas être pris en compte ou être mal représentés dans la paramétrisation du modèle (p. ex., les déplacements des crevettes, la prédation, l'effet ascendant). En 2023, le modèle de production a prédit que la biomasse serait inférieure à la biomasse observée en 2022, le déclin global prévu dépendant des différents scénarios d'exploitation. Le niveau d'incertitude associé à l'indice de la biomasse prédit par le modèle de production est important. Au cours de la réunion d'évaluation de la crevette tenue en mars 2023, la majorité des participants ont indiqué que les résultats du modèle de production excédentaire ne devraient pas être présentés à l'avenir, à moins que des améliorations significatives ne soient apportées pour renforcer sa capacité prédictive.

### 3.2.5. Cadre fondé sur l'approche de précaution

En 2022, l'indice de la BSR femelle pour la crevette nordique dans la ZPC 4 se situait dans la zone saine, juste au-dessus du PRS, selon le cadre conforme à l'approche de précaution décrit dans le PGIP. C'est la deuxième année consécutive que l'indice de la BSR femelle se trouve dans la zone saine, après quatre années passées dans la zone de prudence (2017 à 2020), mais la probabilité qu'il se trouve dans la zone de prudence est de 53 % (Figure 22).

Compte tenu des intervalles de confiance relativement larges et asymétriques, il y a une probabilité de plus de 50 % que l'indice de la BSR de la crevette nordique de la ZPC 4 en 2022 ne se situe pas dans la zone saine. Au cours de certaines années (p. ex., 2017 et 2022; MPO 2018b), l'indice de la biomasse a été principalement influencé par un faible nombre de prises de grande taille, de sorte que l'incertitude (c.-à-d. les barres d'erreur) entourant les estimations était plus élevée et asymétrique. Ces intervalles de confiance importants et asymétriques pourraient mener à des estimations ponctuelles de la BSR femelle d'après Ogmap dans la zone saine, avec une probabilité plus élevée de se trouver dans la zone de prudence (p. ex., 2022).

---

### 3.3. ÉVALUATION DE LA CREVETTE ÉSOPE (*PANDALUS MONTAGUI*) DANS LA ZPC 4

#### 3.3.1. Biomasse

Le relevé de la NSRF ciblant la crevette indique une augmentation de la plupart des indices de biomasse de la crevette ésope en 2022 (p. ex., Tableau 13). Depuis 2021, les indices de la biomasse exploitable et de la BSR femelle calculés à l'aide d'Ogmap ont augmenté de 25 % (à 38 800 t) et de 37 % (à 30 600 t) respectivement (Tableau 14 et Tableau 15). Les indices de la biomasse ont augmenté depuis 2020 (Tableau 13) et sont restés supérieurs à la moyenne à long terme au cours des deux dernières années.

Comme les années précédentes, les plus fortes concentrations de prises de crevettes ésope dans la ZPC 4 en 2022 se trouvaient dans une bande relativement continue dans les strates de moins de 200 m (67 %) et de 201 à 300 m (31 %) (Figure 23, Figure 25, Tableau 16, Tableau 17).

L'indice de la biomasse exploitable était supérieur à la moyenne à long terme (29 122 t) et atteignait 38 800 t en 2022 (Tableau 14). L'indice de l'abondance exploitable a montré une tendance similaire à celle de la biomasse (Tableau 18). L'indice de la BSR femelle était supérieur à la moyenne à long terme (22 399 t) et était de 30 600 t en 2022 (Tableau 15).

Dans la ZPC 4, la taille pour une probabilité de transition de 50 % de la crevette ésope se situait autour de la moyenne à long terme (20 mm), à un niveau similaire à celui de 2021 (Figure 26). La longueur moyenne de la carapace de la plupart des stades de maturité de la crevette ésope (c.-à-d. femelles, mâles, individus exploitables et tous les individus) a augmenté depuis 2021 et est restée supérieure à la moyenne à long terme (Figure 27 et Tableau 19). La longueur moyenne de la carapace de la biomasse pré-exploitable a diminué depuis 2021 mais est restée supérieure à la moyenne à long terme. La proportion de mâles dans la biomasse totale et exploitable a diminué depuis 2021 et était sous la moyenne à long terme en 2022 (Figure 28, Figure 29).

#### 3.3.2. Pêche

Le quota de prises accessoires de crevette ésope dans la ZPC 4 est resté inchangé depuis 2013–14 et était de 4 033 t en 2022–23 (Tableau 2). Les CPUE non normalisées par strate des gros navires (basées sur les données des observateurs) ont varié sans tendance claire au cours de la période de 1998 à 2021–22 (Tableau 19).

Les prises de crevette ésope sont passées de 2 483 t en 2020–21 à 3 498 t en 2022–23 (87 % du TAC, selon les prises déclarées en date du 17 février 2023) (Figure 4, Tableau 2).

Depuis 2006, la proportion des prises déclarées par les observateurs en mer des gros navires où la crevette ésope est ciblée (par rapport aux prises accessoires) a augmenté de 20 % à 97 % (Tableau 2). En 2022–23, 97 % des prises de crevette ésope, selon les données incomplètes des observateurs, étaient considérées comme des prises dirigées et les 3 % restants comme des prises accessoires. Ce résultat pourrait changer de manière importante une fois que les données des observateurs seront entièrement disponibles pour 2022–23. Cette variabilité interannuelle notable, associée au fait que la pêche à la crevette ésope est ostensiblement destinée à être une pêche de prises accessoires (c.-à-d. qu'aucune pêche dirigée ne devrait être observée), souligne l'importance cruciale de quantifier, de documenter et de signaler avec précision toute anomalie dans la surveillance de la pêche à la crevette ésope par les observateurs en mer dans la ZPC 4.

---

Les zones qui soutiennent la pêche à la crevette ésope dans la ZPC 4 n'ont pratiquement pas changé ces dernières années et correspondent aux endroits où de fortes concentrations de crevettes ont généralement été observées au cours du relevé de la NSRF. La flotte de gros navires pêche le long de la bordure nord et nord-est du banc Saglek, à des profondeurs inférieures à 300 m (Tableau 20, Figure 30, Figure 32).

En 2020 et 2021 (pas de données en 2022), les données sur la fréquence des longueurs recueillies par les observateurs ont montré une proportion plus élevée de grandes femelles multipares (Figure 33). La longueur moyenne de la carapace des crevettes ésoques capturées par les gros navires dans la ZPC 4 a atteint les niveaux les plus élevés de la série chronologique en 2020–21 (20,96 mm) et est demeurée élevée en 2021–22 (20,83 mm) (Tableau 21, Figure 34).

### 3.3.3. Indice du taux d'exploitation

L'ITE a varié entre 0,8 et 23,3 % entre 2005–06 et 2021–22 et était de 9 % en 2022–23 (tableau 14, Figure 35). Si le TAC est atteint, l'ITE serait de 10,4 %. L'ITE est en baisse depuis 2020–21.

Les intervalles de confiance calculés en fonction des indices de la biomasse exploitable comparés aux débarquements commerciaux et concernant les indices de taux d'exploitation 2019–20 et 2021–22 étaient larges, en particulier l'intervalle supérieur, mais ils étaient plus étroits en 2022–23 (Figure 35).

### 3.3.4. Cadre fondé sur l'approche de précaution

En 2022, la biomasse de la crevette ésope ( $BE_{pop}$ ) dans la ZPC 4 a été estimée à cinq fois le PRL (Figure 36) et est considérée comme étant dans la zone saine selon le cadre conforme à l'approche de précaution. Le stock est resté au-dessus du PRL depuis 2007. D'autres indices de la santé du stock, y compris l'indice des prédateurs potentiels (Figure 37), l'indice de la ponte totale (Figure 38) et l'indice de la biomasse exploitable propre à la ZPC 4 (Figure 39), ne suscitaient aucune préoccupation.

## 3.4. ÉCOSYSTÈME ET ENVIRONNEMENT

### 3.4.1. Océanographie et indice climatique

Les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador et l'océan Atlantique Nord-Ouest dans son ensemble subissent d'importantes fluctuations climatiques naturelles à l'échelle décennale (Figure 40). L'ICTNL met en évidence les différents régimes climatiques qui ont prévalu depuis le début des années 1950. Par exemple, les années 1960 se distinguent comme l'une des périodes les plus chaudes de la série chronologique, tandis que le début des années 1990 est la période la plus froide. La tendance au réchauffement observée depuis le début des années 1990, qui a culminé en 2010, a été suivie d'un refroidissement récent qui a atteint son point culminant en 2015. Alors que l'ICTNL pour les années 2014 à 2019 était généralement normal (à l'exception de l'année 2015 qui a été plus froide que la normale), une tendance au réchauffement se dessine depuis 2020, 2021 étant l'année la plus chaude jamais enregistrée. En 2022, l'ICTNL est demeuré élevé avec une valeur de +0,7.

Les conditions environnementales des fonds marins dans la ZPC 4 sont en partie déterminées par les conditions climatiques moyennes, en particulier en hiver, et en partie par les changements associés à la circulation océanique à grande échelle qui accompagnent le changement climatique (Figure 41, Figure 42). Trois sources d'eau principales convergent dans la ZPC 4. Le courant de l'île de Baffin, qui transporte les eaux d'origine arctique provenant du détroit de Davis, finit par fusionner avec le courant du détroit d'Hudson pour former le courant

---

côtier du Labrador. Ce courant transporte des eaux froides et relativement douces vers le sud, le long de la côte du Labrador. Plus au large, au niveau du rebord du plateau continental, le courant du Labrador, qui transporte les eaux subpolaires de l'Atlantique Nord provenant du courant de l'ouest du Groenland, s'écoule vers le sud après avoir bifurqué vers l'ouest et finalement vers le sud à l'extrémité septentrionale de la mer du Labrador.

Ces deux courants créent un gradient de température au fond entre le large et la côte dans la ZPC 4, la température variant de 3 à 4 °C le long du rebord du plateau continental à une température proche du point de congélation ( $\leq 1$  °C) près de la côte du Labrador (Figure 41). Ce gradient de température s'accompagne également de variations de la salinité, avec des eaux plus douces le long de la côte et des eaux plus salines au large, le long du rebord du plateau continental et dans les chenaux plus profonds (Figure 42). Dans le bassin Hatton, une dépression plus profonde délimitant la partie nord de la ZPC 4, les températures au fond sont généralement caractérisées par des eaux subpolaires plus chaudes (température supérieure à 4 °C) et plus salées (salinité supérieure à 34,5).

Malgré la série chronologique relativement courte qui est disponible (depuis 2006), il est possible de repérer des fluctuations se produisant presque chaque décennie dans les conditions de fond de la ZPC 4 (Figure 43, Figure 44). Par exemple, 2011 est l'année la plus chaude et la plus salée de la série chronologique. Alors que 2021 est la deuxième année la plus chaude de la série chronologique, une anomalie de faible salinité est présente depuis 2017 environ, 2017 et 2018 étant les années les plus douces de la série chronologique. En 2022, la température au fond de la ZPC 4 est restée légèrement supérieure à la moyenne à long terme.

### 3.4.2. Prolifération de phytoplancton

Dans la ZPC 4, la variation saisonnière des concentrations de chlorophylle indique que la prolifération printanière commence généralement au début du mois de mai et atteint son apogée au début du mois de juin (Figure 45). La prolifération automnale commence généralement en septembre et la concentration en chlorophylle continue d'augmenter tout au long de l'automne. Au cours de la période de 2003 à 2022, la période de prolifération printanière a montré une grande variabilité interannuelle. Depuis le milieu des années 2010, une tendance à des proliférations plus précoces a été observée dans la ZPC 4. La prolifération printanière de phytoplancton dans la ZPC 4 en 2021 a été la plus précoce de la série chronologique, mais le moment de la prolifération était plus normal en 2022.

### 3.4.3. Écosystème et prédation

Les données du relevé de la NSRF sur les prises accessoires ont révélé des taux de capture élevés de plusieurs prédateurs potentiels des crevettes en 2022 (grenadier, sébastes, raies, flétan du Groenland), tandis que les taux de capture de la morue franche sont demeurés faibles (Figure 46). Les prises du relevé de la NSRF dans la ZPC 4 (Figure 46) et l'analyse de la prédation dans la ZPC 4, la ZEE et la ZEO (Figure 37) ont montré l'émergence d'une importante biomasse de sébastes juvéniles au cours des trois dernières années, qui a été définie comme un facteur susceptible d'avoir des répercussions indirectes (concurrence) ou directes (prédation future) sur la population de crevettes. L'ampleur et la durée de ces répercussions ne sont actuellement pas entièrement connues, mais il semble justifié de supposer que la résurgence des sébastes juvéniles aura indirectement un effet majeur sur l'écosystème, y compris sur la productivité potentielle de la population de crevettes (Fulton *et al.* 2024). De plus, une étude sur la quantification de la crevette nordique et de la crevette ésope en tant qu'espèces proies de différents taxons prédateurs dans la ZPC 4, la ZEE et la ZEO (2018 à 2021) a montré que *P. borealis* était la principale espèce de la famille des pandalidés consommée par le flétan du Groenland dans la ZPC 4 (Fulton *et al.* 2024). La morue franche avait le plus grand nombre

---

moyen de crevettes nordiques dans son estomac par rapport à d'autres prédateurs potentiels (Fulton *et al.* 2024).

Dans l'ensemble, on comprend mal les facteurs de la variabilité des stocks et d'autres recherches s'imposent sur la quête de nourriture (p. ex., estimations de la productivité dans la colonne d'eau), la prédation (p. ex., contenu stomacal des prédateurs des crevettes) et les traceurs écosystémiques (p. ex., isotopes stables et acides gras qui relient les divers éléments de la chaîne alimentaire).

#### **3.4.4. Indice de l'habitat**

En 2022, l'indice de l'habitat thermique de la crevette nordique dans la ZPC 4, qui représente la zone où la température moyenne annuelle au fond se situe entre 2 et 4 °C, a atteint son niveau le plus élevé dans la série chronologique (Figure 47).

L'indice de l'habitat thermique de la crevette ésope (-0,3 à 2,7 °C) a varié sans tendance évidente de 1996 à 2017, mais a affiché ses valeurs les plus élevées de la série chronologique au cours de la période de 2018 à 2022 (Figure 48). Une augmentation considérable de l'indice de l'habitat a également été observée dans les zones septentrionales environnantes, les années 2021 et 2022 présentant les valeurs d'indice de l'habitat les plus élevées dans la ZEO, et la période de 2018 à 2022 présentant les valeurs les plus élevées de la série chronologique dans la ZEE.

L'indice de l'habitat est basé sur un modèle glace-océan qui a été validé principalement dans des zones méridionales. La température au fond est une caractéristique très variable, et une validation et une comparaison plus poussées avec les données des relevés effectués sur le plateau continental du Labrador et plus au nord permettraient de mieux évaluer les incertitudes liées à l'indice de l'habitat. Certaines divergences ont été observées lors de la comparaison interannuelle des anomalies de température au fond observées (Figure 43) avec les indices de l'habitat thermique (Figure 47 et Figure 48). Ces divergences peuvent être attribuables à une combinaison de facteurs, notamment des différences dans les périodes d'intégration (p. ex., ponctuelle en été par rapport à la moyenne annuelle), différentes méthodes d'interpolation spatiale, le traitement des observations manquantes (p. ex., interpolation linéaire des observations climatologiques, mais pas d'utilisation de modèles statistiques spatio-temporels), ou des biais inhérents au MANB (p. ex., climatologie utilisée pour le ruissellement d'eau douce et les frontières ouvertes, pas de prise en compte de la marée). Cependant, de multiples analyses suggèrent que l'habitat thermique disponible pour les crevettes de la famille des *Pandalidés* dans la ZPC 4 est favorable depuis la fin des années 2010.

## **4. CONCLUSION**

### **4.1. CREVETTE NORDIQUE (*PANDALUS BOREALIS*) DE LA ZPC 4**

Malgré une baisse de l'indice de la biomasse d'une année à l'autre en 2022, la tendance récente laisse entrevoir des augmentations continues par rapport au creux historique de 2018. En 2022, la crevette nordique dans la ZPC 4 se trouvait dans la zone saine selon le cadre conforme à l'approche de précaution, juste au-dessus du PRS, avec une probabilité de 53 % de se trouver dans la zone de prudence. Si le TAC est atteint en 2022–23, l'ITE sera de 16,3 %.

### **4.2. CREVETTE ÉSOPE (*PANDALUS MONTAGUI*) DE LA ZPC 4**

L'indice de la biomasse exploitable et l'indice de la biomasse femelle sont supérieurs à la moyenne à long terme et en hausse depuis 2020. En 2022, le stock de crevette ésope de la

---

ZPC 4 était cinq fois plus élevé que le PRL adopté, et il était considéré comme étant dans la zone saine selon le cadre conforme à l'approche de précaution. Si la limite des prises accessoires est atteinte, l'ITE sera de 10,4 % en 2022–23.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions sincèrement les nombreux techniciens qui ont collecté et analysé les échantillons dans le cadre de la pêche commerciale et du relevé de la NSRF, E. Coughlan pour la révision interne du document, ainsi que les pêcheurs de crevettes qui ont rempli et fourni les journaux de bord.

## RÉFÉRENCES CITÉES

- Allen, J.A. 1959. [On the biology of \*Pandalus borealis\* Krøyer, with reference to a population off the northumberland coast](#). J. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom. 38(1): 189–220.
- Allen, J.A. 1963. [Observations on the biology of \*Pandalus montagui\* \[Crustacea: Decapoda\]](#). J. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom. 43(3): 665–682.
- Aschan, M., and Ingvaldsen, R. 2009. [Recruitment of shrimp \(\*Pandalus borealis\*\) in the Barents Sea related to spawning stock and environment](#). Deep-Sea. Res. II. Top. Stud. Oceanogr. 56(21–22): 2012–2022.
- Baker, K.D., Anderson, S.C., Coffey, W., Mallowney, D.R.J., Walkusz, W. et Skanes, K.R. Sous presse. Établissement d'un point de référence limite pour la crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la zone de pêche de la crevette 4 à l'aide d'une approche multi-indicateurs. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech.
- Baker, K.D., Anderson, S.C., Mallowney, D.R.J., Walkusz, W., and Skanes, K.R. 2024. [Moving away from a scale mismatch: Spatiotemporal modelling of striped shrimp \(\*Pandalus montagui\*\) density in Canada's subarctic](#). Fish. Res. 270: 106898.
- Baker, K.D., Fifield, D.A., Mallowney, D.R.J., and Skanes, K.R. 2021. [Ecology and epidemiology of the striped shrimp, \*Pandalus montagui\* Leach, 1814 \(Decapoda: Caridea\), in the northern Labrador Sea, Davis Strait, and Ungava Bay, Canada](#). J. Crustac. Biol. 41(2).
- Benoit, H. 2006. [Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom trawl survey time series: Results of the 2004-2005 comparative fishing experiments and other recommendations for the analysis of the survey data](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/008. iv + 127 p.
- Bergström, B.I. 2000. [The Biology of \*Pandalus\*](#). Adv. Mar. Biol. 38: 1–245.
- Blais, M., Galbraith, P.S., Plourde, S., Devred, E., Clay, S., Lehoux, C. and Devine, L. 2021. [Les conditions océanographiques chimiques et biologiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/060. iv + 70 p.
- Bourdages, H., Roux, M.-J., Marquis, M.-C., Galbraith, P. et Isabel, L. 2022. [Évaluation des stocks de crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2021 : données de la pêche commerciale et du relevé de recherche](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/027. xv + 197 p.
- Brickman, D., Wang, Z., and DeTracey, B. 2016. [Variability of Current Streams in Atlantic Canadian Waters: A Model Study](#). Atmos.-Ocean. 54(3): 218–229.

- 
- Brosset, P., Bourdages, H., Blais, M., Scarratt, M., and Plourde, S. 2019. [Local environment affecting northern shrimp recruitment: a comparative study of Gulf of St. Lawrence stocks](#). ICES J. Mar. Sci. 76(4): 974–986.
- Clay, S., Layton, C., and Devred, E. 2021. BIO-RSG/PhytoFit: First release (v1.0.0). Zenodo.
- Le Corre, N., Pepin, P., Burmeister, A.D.A.D., Walkusz, W., Skanes, K., Wang, Z., Brickman, D., and Snelgrove, P.V.R. 2020. [Larval connectivity of Northern Shrimp \(\*Pandalus borealis\*\) in the northwest Atlantic](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 77(8): 1332–1347.
- Le Corre, N., Pepin, P., Han, G., Ma, Z., and Snelgrove, P.V.R. 2019. [Assessing connectivity patterns among management units of the Newfoundland and Labrador shrimp population](#). Fish. Oceanogr. 28(2): 183–202.
- Crawford, R.E., Hudon, C., and Parsons, D.G. 1992. [An acoustic study of shrimp \(\*Pandalus montagu\*\) distribution near Resolution Island \(eastern Hudson Strait\)](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49(5): 842–856.
- Cyr, F., and Galbraith, P.S. 2021. [A climate index for the Newfoundland and Labrador shelf](#). Earth Syst. Sci. Data. 13(5): 1807–2021.
- Cyr, F., Snook, S., Bishop, C., Galbraith, P.S., Chen, N. et Han, G. 2022. [Conditions océanographiques physiques sur le plateau continental de Terre-Neuve-et-Labrador en 2021](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/040. iv + 51 p.
- DFO, 2007. [Assessment Framework for Northern Shrimp \(\*Pandalus borealis\*\) off Labrador and the northeastern coast of Newfoundland; 28-30 May 2007](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2007/034.
- Doubleday, W.G. 1981. Manual on groundfish surveys in the Northwest Atlantic.
- Drinkwater, K.F. 1986. Physical Oceanography of Hudson Strait and Ungava Bay. Elsevier Oceanogr. Ser. 44: 237–264.
- Evans, G.T. 2000. [Local estimation of probability distribution and how it depends on covariates](#). Can. Stock Adv. Sec. Res. Doc. 2000/120. 11 p.
- Evans, G.T., Parsons, D.G., Veitch, P.J., and Orr, D.C. 2000. A local-influence method of estimating biomass from trawl surveys, with Monte Carlo confidence intervals. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27: 133–138.
- Fulton, S., Walkusz, W., Atchison, S., et Cyr, F. 2024. [Information à l'appui de l'évaluation de la crevette nordique, \*Pandalus borealis\*, et de la crevette ésope, \*Pandalus montagu\*, dans les zones d'évaluation est et ouest, en février 2023](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/016. iv + 53 p.
- Hansen, H., and Aschan, M. 2000. Growth, Size- and Age-at-Maturity of Shrimp, *Pandalus borealis*, at Svalbard Related to Environmental Parameters. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27: 83–91.
- Hudon, C., Parsons, D.G., and Crawford, R. 1992. [Diel Pelagic Foraging by a Pandalid Shrimp \(\*Pandalus montagu\*\) off Resolution Island \(Eastern Hudson Strait\)](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49(3): 565–576.
- Jorde, P.E., Søvik, G., Westgaard, J.I., Albretsen, J., André, C., Hvingel, C., Johansen, T., Sandvik, A.D., Kingsley, M., and Jørstad, K.E. 2015. [Genetically distinct populations of northern shrimp, \*Pandalus borealis\*, in the North Atlantic: Adaptation to different temperatures as an isolation factor](#). Mol. Ecol. 24: 1742–1757.
-

- 
- Koeller, P., Fuentes-Yaco, C., Platt, T., Sathyendranath, S., Richards, A., Ouellet, P., Orr, D., Skúladóttir, U., Wieland, K., Savard, L., and Aschan, M. 2009. [Basin-Scale Coherence in Phenology of Shrimps and Phytoplankton in the North Atlantic Ocean](#). *Science*. 324(5928): 791–793.
- McCallum, B.R., and Walsh, S.J. 1996. An Update on the Performance of the Campelen 1800 During Bottom Trawl Surveys in NAFO Subareas 2 and 3 in 2001. NAFO SCR Doc.
- MPO. 2009. [Compte rendu de l'atelier sur l'approche de précaution appliquée aux stocks de crevette et de crevette tachetée ainsi qu'aux pêches ciblant ces deux espèces; Les 26 et 27 novembre 2008](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2008/031.
- MPO. 2018a. [Plans de gestion intégrée des pêches : Crevette nordique et crevette ésope – Zones de pêche à la crevette \(ZPC\) 0, 1, 4-7, zones d'évaluation est et ouest et division 3M de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest \(OPANO\)](#).
- MPO. 2018b. [Évaluation de la crevette nordique \(\*Pandalus borealis\*\) dans les zones de pêche de la crevette 4 à 6 en 2017](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis de consult. sci. 2018/018.
- MPO. 2021. [Évaluation des stocks de crevette nordique \(\*Pandalus borealis\*\) et de crevette ésope \(\*Pandalus montagui\*\) dans les zones d'évaluation est et ouest, février 2021](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2021/014. (Erratum : Novembre 2021)
- MPO 2023a. [Évaluation de la crevette nordique \(\*Pandalus borealis\*\) dans les zones de pêche de la crevette 4 à 6 en 2021](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2023/038.
- MPO. 2023b. [Compte rendu de l'examen par les pairs régional sur l'élaboration d'un nouveau cadre de l'approche de précaution pour la crevette nordique dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador; du 15 au 17 mai 2019](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Compte rendu 2023/045.
- Orr, D., and Sullivan, D. 2013. [The February 2013 assessment of Northern Shrimp \(\*Pandalus borealis\*\) off Labrador and Northeastern Newfoundland](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/055. vii + 144 p.
- Ouellet, P., and Chabot, D. 2005. [Rearing \*Pandalus borealis\* \(Krøyer\) larvae in the laboratory : I. Development and growth at three temperatures](#). *Mar. Biol.* 147(4): 869–880.
- Ouellet, P., Savard, L., and Larouche, P. 2007. [Spring oceanographic conditions and northern shrimp \*Pandalus borealis\* recruitment success in the north-western Gulf of St. Lawrence](#). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 339: 229–241.
- Pedersen, E.J., Skanes, K., le Corre, N., Koen Alonso, M., et Baker, K.D. 2022. [Un nouveau modèle écosystémique spatial de production excédentaire pour la crevette nordique dans les zones de pêche à la crevette 4 à 6](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/062. v + 69 p.
- Pedersen, S.A., and Storm, L. 2002. Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) Recruitment in West Greenland Waters Part II. Lipid Classes and Fatty Acids in *Pandalus* Shrimp Larvae: Implications for Survival Expectations and Trophic Relationships. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 30: 47–60.
- Pedersen, S.A., Storm, L., and Simonsen, C.S. 2002. Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) Recruitment in West Greenland Waters Part I. Distribution of *Pandalus* Shrimp Larvae in Relation to Hydrography and Plankton. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 30: 19–46.
-

- 
- Perez-Rodriguez, A., and Koen-Alonso, M. 2010. Standardization of time series for the EU bottom trawl Flemish Cap survey. NAFO SCR Doc. 10/22.
- Polaczek, H., Atchison, S., Deslauriers, D., Skanes, K., Lacasse, O., Roy, V., and Walkusz, W. 2023. [Analysis of Atlantic Cod, Greenland Halibut, Redfish, and Skate Stomach Contents from the 2018 NSRF-DFO Summer Shrimp Survey in Hudson Strait, Davis Strait and Labrador Sea](#). Can. Data. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1338: vi + 20 p.
- Rasmussen, T., and Aschan, M. 2011. [Larval stages of \*Pandalus borealis\*](#). Mar. Biol. Res. 7(2): 109–121.
- Richards, R.A., and Hunter, M. 2021. [Northern shrimp \*Pandalus borealis\* population collapse linked to climate-driven shifts in predator distribution](#). PLoS One. 16(7).
- Shumway, S.E., Perkins, H.C., Schick, D.F., and Stickney, A.P. 1985. Synopsis of Biological Data on the Pink Shrimp, *Pandalus borealis* Krøyer, 1838. NOAA Tech. Rep. NMFS 30.
- Siferd, T.D. 2015. [2015 Assessment of Northern Shrimp \(\*Pandalus borealis\*\) and Striped Shrimp \(\*Pandalus montagui\*\) in the Eastern and Western Assessment Zones \(SFAs Nunavut, Nunavik and Davis Strait\)](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/010. v + 70 p.
- Thorson, J.T., and Ward, E.J. 2014. [Accounting for vessel effects when standardizing catch rates from cooperative surveys](#). Fish. Res. 155: 168–176.
- Wang, Z., Brickman, D., Greenan, B.J.W., and Yashayaev, I. 2016. [An abrupt shift in the Labrador Current System in relation to winter NAO events](#). J. Geophys. Res. Ocean. 121(7): 5338–5349.
- Wang, Z., and Greenan, B.J.W. 2014. Physical oceanographic conditions on Newfoundland Shelf / Flemish Cap – from a model perspective ( 1990-2012 ). NAFO SCR Doc. 14/008.

---

## ANNEXE 1 : GLOSSAIRE

SGQA : Système de gestion des quotas de l'Atlantique  
PMZA : Programme de monitoring de la zone Atlantique  
MANB: Modèle de l'Atlantique Nord de l'Institut océanographique de Bedford  
RCCA : Rapport sur les contingents du Canada atlantique  
CPUE : Captures par unité d'effort  
MPO : Pêches et Océans Canada  
ZEE : Zone d'évaluation est  
ITE : Indice du taux d'exploitation  
BE<sub>pop</sub> : Indice de la biomasse exploitable pour l'ensemble de la population de crevette ésope  
N/P : Navire de pêche  
GEBCO : Carte générale bathymétrique des océans  
PGIP : Plan de gestion intégrée des pêches  
GN : Gros navire  
PRL : Point de référence limite  
MSC : Marine Stewardship Council  
T.-N.-L. : Terre-Neuve-et-Labrador  
ICTNL : Indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador  
NSRF : Northern Shrimp Research Foundation  
OCI : Ocean Choice International  
AP : Approche de précaution  
ZPC : Zone de pêche à la crevette  
BSR : Biomasse du stock reproducteur  
PN : Petit navire  
TAC : Total autorisé des captures  
PRS : Point de référence supérieur  
ZEO : Zone d'évaluation ouest

## ANNEXE 2 : TABLEAUX

Tableau 1. Les TAC et les prises pour la période de 1977 à 2022–23 pour les flottes de gros navires (GN) et de petits navires (PN) pêchant la crevette nordique dans la ZPC 4. En 2003, la saison de pêche est passée d'une année civile à une année de gestion, de sorte que les prises indiquées pour 2003–04 sont basées sur une saison de pêche de 15 mois. Les transferts de quotas, la compensation et les dépassements sont pris en compte dans toutes les prises et, depuis 2016–17, dans la colonne des TAC ajustés. Toutes les prises et tous les TAC ajustés pour 2022–23 sont préliminaires et basés sur les données du SGQA en date du 17 février 2023.

Année	TAC GN (t)	TAC GN ajusté (t)	Prises GN (t)	TAC PN (t)	TAC PN ajusté (t)	Prises PN (t)	TAC total (t)	Prises totales (t)
1978	500	-	-	-	-	-	500	-
1979	500	-	3	-	-	-	500	3
1980	500	-	1	-	-	-	500	1
1981	500	-	2	-	-	-	500	2
1982	500	-	5	-	-	-	500	5
1983	500	-	30	-	-	-	500	30
1984	500	-	-	-	-	-	500	-
1985	500	-	-	-	-	-	500	-
1986	500	-	2	-	-	-	500	2
1987	500	-	7	-	-	-	500	7
1988	500	-	1 083	-	-	-	500	1 083
1989	2 580	-	3 842	-	-	-	2 580	3 842
1990	2 580	-	2 945	-	-	-	2 580	2 945
1991	2 635	-	2 561	-	-	-	2 635	2 561
1992	2 635	-	2 706	-	-	-	2 635	2 706
1993	2 735	-	2 723	-	-	-	2 735	2 723
1994	4 000	-	3 982	-	-	-	4 000	3 982
1995	5 200	-	5 104	-	-	-	5 200	5 104
1996	5 200	-	5 160	-	-	-	5 200	5 160
1997	5 200	-	5 216	-	-	-	5 200	5 216
1998	8 008	-	7 918	312	-	133	8 320	8 051
1999	8 008	-	7 793	312	-	91	8 320	7 884
2000	8 008	-	7 300	312	-	82	8 320	7 382
2001	8 008	-	8 104	312	-	13	8 320	8 117
2002	8 008	-	8 322	312	-	65	8 320	8 387
2003–04	12 685	-	12 944	437	-	76	13 122	13 020
2004–05	9 883	-	9 549	437	-	95	10 320	9 644
2005–06	9 883	-	10 247	437	-	-	10 320	10 247
2006–07	9 883	-	10 084	437	-	-	10 320	10 084
2007–08	9 883	-	10 009	437	-	-	10 320	10 009
2008–09	10 783	-	9 682	537	-	-	11 320	9 682
2009–10	10 783	-	10 656	537	-	-	11 320	10 656
2010–11	10 783	-	11 134	537	-	-	11 320	11 134
2011–12	10 783	-	10 441	537	-	-	11 320	10 441
2012–13	12 041	-	13 908	977	-	-	13 018	13 908
2013–14	13 969	-	14 969	1 002	-	-	14 971	14 969
2014–15	13 969	-	14 642	1 002	-	316	14 971	14 958
2015–16	13 969	-	14 766	1 002	-	284	14 971	15 050
2016–17	13 594	14 316	13 722	1 377	655	655	14 971	14 377
2017–18	13 579	15 002	15 124	2 146	1 315	1 315	15 725	16 439
2018–19	13 579	14 457	14 311	2 146	1 277	1 386	15 725	15 697

Année	TAC GN (t)	TAC GN ajusté (t)	Prises GN (t)	TAC PN (t)	TAC PN ajusté (t)	Prises PN (t)	TAC total (t)	Prises totales (t)
2019–20	9 415	10 595	10 360	1 430	847	872	10 845	11 232
2020–21	7 563	8 575	7 672	1 095	1 095	608	8 658	8 280
2021–22	8 663	9 040	9 621	1 294	654	651	9 957	10 272
2022–23	10 827	12 043	11 416	2 117	901	762	12 944	12 178

Tableau 2. Prises, quota de prises accessoires (établi en 2013) et pourcentage des prises enregistrées comme étant dirigées pour la crevette ésope dans la ZPC 4 pour la période de 2005 à 2022-2023. Les données de 2013 à aujourd’hui ont été converties en année de gestion. Les prises de 2022-2023 sont préliminaires et basées sur les données du SGQA en date du 17 février 2023.

Année de gestion	Quota de prises accessoires (t)	Prises de la flotte (t)	Pourcentage de prises enregistrées comme étant dirigées (par rapport aux prises accessoires) par les observateurs en mer (%)
2005	-	813	-
2006	-	1 805	88
2007	-	2 182	82
2008	-	278	93
2009	-	617	75
2010	-	1 115	64
2011	-	3 236	75
2012	-	4 708	81
2013–14	4 033	1 611	91
2014–15	4 033	1 236	75
2015–16	4 033	2 135	66
2016–17	4 033	1 113	71
2017–18	4 033	2 611	63
2018–19	4 033	2 572	20
2019–20	4 033	3 035	49
2020–21	4 033	2 483	80
2021–22	4 033	3 146	48
2022–23	4 033	3 498	97

Tableau 3. Indices de la biomasse totale et de l'abondance totale de la crevette nordique de la ZPC 4 (2005 à 2022). Les indices ont été dérivés à l'aide de la méthode Ogmap à partir des données du relevé estival de la NSRF.

Année	Biomasse totale – IC limite inférieure (x 1 000 t)	Indice de la biomasse totale (x 1 000 t)	Biomasse totale – IC limite supérieure (x 1 000 t)	Variation de l'indice de la biomasse totale par rapport aux années précédentes (%)	Indice de l'abondance totale – IC limite inférieure (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance totale (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance totale – IC limite supérieure (x 10 <sup>9</sup> )	Variation de l'indice de l'abondance totale par rapport à l'année précédente (%)	Nombre d'échantillons lors du relevé dans la ZPC 4	% d'échantillons avec <i>P. borealis</i>
2005	35,8	76,4	133,0	-	6,4	14,8	25,7	-	78	64
2006	55,2	97,9	167,0	28	9,5	18,1	31,3	22	76	76
2007	67,9	118,0	173,0	21	12,0	20,6	30,3	14	77	66
2008	61,6	124,0	189,0	5	12,9	24,7	37,0	20	69	80
2009	63,4	168,0	286,0	35	14,1	34,2	56,9	38	75	88
2010	58,1	130,0	225,0	-23	12,3	27,7	47,4	-19	72	64
2011	53,0	128,0	213,0	-2	10,2	24,7	41,1	-11	76	66
2012	89,8	167,0	240,0	30	19,3	35,1	50,9	42	77	66
2013	43,7	121,0	232,0	-28	8,5	24,9	47,1	-29	73	60
2014	61,0	107,0	165,0	-12	12,1	21,4	33,8	-14	75	65
2015	61,1	96,3	134,0	-10	12,0	18,5	26,2	-14	77	75
2016	51,5	98,3	163,0	2	9,7	18,5	30,1	0	75	59
2017	22,1	78,2	117,0	-20	5,5	14,2	21,2	-23	73	56
2018	21,9	44,8	68,9	-43	3,8	7,6	11,6	-47	75	56
2019	20,9	53,9	104,0	20	3,8	8,8	16,4	16	78	59
2020	22,4	60,4	106,0	12	3,5	9,1	15,9	4	78	56
2021	50,2	154,0	276,0	155	7,8	20,4	34,5	124	77	56
2022	41,3	83,3	130	-45,9	6,2	12,4	19,4	-39	78	65

Tableau 4. Indice de la biomasse exploitable et indice du taux d'exploitation (ITE) pour la crevette nordique dans la ZPC 4. L'indice de la biomasse est calculé à l'aide de la méthode Ogmap avec les données du relevé estival de la NSRF. L'ITE est le total des prises commerciales divisé par l'indice de la biomasse exploitable pour la même année.

Année des prises	TAC (t)	Prises (t)	Année de relevé	Indice de la biomasse exploitable – IC limite inférieure (x 1 000 t)	Indice de la biomasse exploitable (x 1 000 t)	Indice de la biomasse exploitable – IC limite supérieure (x 1 000 t)	Variation de l'indice de la biomasse exploitable par rapport à l'année précédente (%)	ITE – IC limite inférieure (%)	ITE (%)	ITE – IC limite supérieure (%)
2005–06	10 320	10 247	2005	33,3	72,7	127,0	-	8,1	14,1	30,8
2006–07	10 320	10 084	2006	51,9	91,6	157,0	26	6,4	11,0	19,4
2007–08	10 320	10 009	2007	64,1	112,0	169,0	22	5,9	8,9	15,6
2008–09	11 320	9 682	2008	51,8	110,0	173,0	-2	5,6	8,8	18,7
2009–10	11 320	10 656	2009	56,3	152,0	264,0	38	4,0	7,0	18,9
2010–11	11 320	11 134	2010	51,5	118,0	207,0	-22	5,4	9,4	21,6
2011–12	11 320	10 441	2011	48,1	119,0	202,0	1	5,2	8,8	21,7
2012–13	13 018	13 908	2012	81,1	156,0	228,0	31	6,1	8,9	17,1
2013–14	14 971	14 969	2013	37,4	111,0	215,0	-29	7,0	13,5	40,0
2014–15	14 971	14 958	2014	52,6	95,2	148,0	-14	10,1	15,7	28,4
2015–16	14 971	15 050	2015	54,8	88,4	123,0	-7	12,2	17,0	27,5
2016–17	14 971	14 377	2016	45,8	90,4	151,0	2	9,5	15,9	31,4
2017–18	15 725	16 439	2017	18,2	72,7	112,0	-20	14,7	22,6	90,3
2018–19	15 725	15 697	2018	21,1	42,8	66,0	-41	23,8	36,7	74,4
2019–20	10 845	11 232	2019	20,7	52,4	102,0	22	11,0	21,4	54,3
2020–21	8 658	8 280	2020	21,5	58,9	104,0	12	8,0	14,1	38,5
2021–22	9 957	8 696	2021	49,3	151,0	275,0	156	3,2	5,8	17,6
2022–23	12 944	12 178	2022	40,0	79,5	126,0	-47	9,7	15,3	30,4

Tableau 5. Indice de la biomasse et indice de l'abondance des crevettes nordiques femelles dans la ZPC 4.

Année	Indice de la biomasse des femelles – IC limite inférieure (x 1 000 t)	Indice de la biomasse des femelles (x 1 000 t)	Indice de la biomasse des femelles – IC limite supérieure (x 1 000 t)	Variation de l'indice de la biomasse des femelles par rapport aux années précédentes (%)	Indice de l'abondance des femelles – IC limite inférieure (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance des femelles (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance des femelles – IC limite supérieure (x 10 <sup>9</sup> )	Variation de l'indice de l'abondance des femelles par rapport à l'année précédente (%)
2005	19,5	37,5	60,9	-	2,7	5,1	8,3	-
2006	31,2	49,5	77,7	32	3,8	6,1	9,6	20
2007	42,7	71,5	104,0	44	5,5	9,1	13,2	49
2008	33,3	73,7	117,0	3	4,5	9,9	15,8	9
2009	39,4	108,0	190,0	47	5,4	15,8	28,4	59
2010	24,0	60,9	109,0	-44	3,2	8,5	15,1	-46
2011	38,5	73,1	113,0	20	5,4	10,5	16,8	24
2012	51,8	87,2	121,0	19	8,3	14,0	19,8	33
2013	25,4	68,2	133,0	-22	3,8	10,4	20,1	-26
2014	33,7	64,3	93,8	-6	4,7	9,1	13,3	-13
2015	36,4	56,9	77,6	-12	5,0	8,0	10,9	-12
2016	27,1	52,9	87,7	-7	3,6	7,0	11,5	-12
2017	10,3	49,3	77,3	-7	1,3	6,4	9,8	-9
2018	15,5	32,6	50,6	-34	2,1	4,4	7,0	-30
2019	13,9	38,7	79,5	19	1,8	5,2	10,6	16
2020	15,2	43,2	78,7	12	1,8	5,3	9,9	3
2021	34,1	113,0	218,0	162	3,8	12,0	22,3	127
2022	25,4	51,3	79,9	-55	2,8	5,7	9,1	-52

Tableau 6. Biomasse totale (en milliers de tonnes) de la crevette nordique dans la ZPC 4 par strate et par plage de profondeur entre 2005 et 2022. Les indices de la biomasse sont fondés sur les données du relevé de la NSRF. Les limites pour déterminer les couleurs étaient basées sur les quartiles des données de relevé disponibles et ont été générées à l'aide de la méthode Ogmap sur les données du relevé estival de la NSRF.

Légende :		Indice <= 2 070					2 070 < Indice < 6 880							6 880 <= Indice					
Plage de profondeur (m)	STRATE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<=200	909	4,7	1,9	6,2	5,6	8,0	3,8	12,3	8,7	5,4	3,4	8,6	1,7	3,5	3,7	1,7	1,7	3,9	3,3
<=200	910	3,2	1,7	3,4	4,8	3,2	2,9	6,9	6,5	2,5	3,7	6,4	1,9	3,5	2,0	1,1	2,0	4,7	7,9
<=200	925	1,3	3,7	4,4	5,4	2,2	2,7	2,2	6,9	2,1	4,8	4,9	4,2	2,7	1,3	1,9	1,3	6,1	4,7
<=200	965	4,8	2,3	6,7	5,0	7,4	4,3	10,9	9,4	8,1	3,3	9,0	1,5	2,8	4,4	2,3	1,8	3,4	2,8
<=200	966	1,1	0,9	2,4	1,0	2,1	1,1	1,7	1,3	2,1	0,8	1,7	0,4	0,3	0,9	0,7	0,8	0,5	1,1
201-300	901	14,6	13,6	32,2	33,1	48,0	25,7	19,7	28,4	42,2	13,9	13,7	9,5	7,8	7,3	12,2	12,5	11,2	7,6
201-300	908	19,1	14,6	21,9	25,9	53,5	30,0	32,8	33,2	39,6	14,9	17,2	10,2	12,1	10,3	16,1	14,0	13,8	10,1
201-300	911	12,0	3,3	6,9	7,4	8,2	10,0	22,3	23,0	5,5	8,4	10,7	3,5	10,8	6,2	1,8	6,2	13,7	17,1
201-300	924	6,9	20,2	21,8	23,0	17,9	20,8	12,1	37,1	7,5	18,8	14,9	29,4	18,8	5,6	10,1	11,8	48,7	16,5
201-300	926	2,3	11,9	5,1	3,5	6,3	8,7	3,0	5,8	1,4	27,2	6,0	20,1	7,1	1,3	1,8	2,9	17,9	5,1
301-400	902	1,2	0,7	2,0	4,4	4,4	2,9	1,2	3,5	3,8	1,2	0,5	2,5	0,8	0,4	0,9	1,1	0,9	0,4
301-400	912	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1
301-400	923	4,1	17,1	3,1	2,4	4,5	9,4	2,1	2,1	0,4	3,1	1,3	8,0	5,1	0,8	1,7	2,7	22,7	4,5
301-400	927	0,6	4,5	1,1	1,3	1,5	6,5	0,4	0,5	0,1	2,3	1,0	4,2	2,1	0,3	1,1	0,8	4,9	1,5
401-500	903	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
401-500	913	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
401-500	967	0,2	1,3	0,3	0,4	0,5	1,1	0,1	0,2	0,1	0,4	0,3	0,8	0,6	0,1	0,3	0,3	1,2	0,3
501-750	904	0,0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
501-750	914	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toutes :		76	98	118	124	168	130	128	167	121	107	96	98	78	45	54	60	154	83

Tableau 7. Pourcentage de contribution à l'indice de la biomasse totale de *Pandalus borealis* par plage de profondeurs étudiées dans la ZPC 4.

Plage de profondeur (m)	Nombre de strates	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<=200	5	20	11	20	18	14	11	27	20	17	15	32	10	16	28	14	12	12	24
201-300	5	72	65	75	75	80	73	70	76	79	78	65	74	72	68	78	79	68	68
301-400	4	8	23	5	7	6	15	3	4	4	7	3	15	10	3	7	8	19	8
401-500	3	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
501-750	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 8. Indice de l'abondance exploitable de la crevette nordique dans la ZPC 4.

Année	Indice de l'abondance exploitable – IC limite inférieure (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance exploitable (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance exploitable – IC limite supérieure (x 10 <sup>9</sup> )	Variation de l'indice de l'abondance exploitable par rapport aux années précédentes (%)
2005	5,5	12,9	23,1	-
2006	8,1	15,1	26,0	17
2007	10,0	17,9	27,2	19
2008	8,8	18,1	28,3	1
2009	9,7	26,9	46,8	49
2010	9,0	22,6	40,6	-16
2011	7,2	20,5	36,7	-9
2012	15,4	30,0	44,9	46
2013	6,8	20,6	39,5	-31
2014	8,6	15,7	24,7	-24
2015	9,2	14,8	21,1	-6
2016	7,9	15,0	25,1	1
2017	3,7	11,5	17,6	-23
2018	3,2	6,7	10,4	-42
2019	3,2	8,0	15,5	20
2020	2,8	8,4	15,0	5
2021	6,7	18,8	32,8	125
2022	5,2	10,9	17,4	-42

Tableau 9. Taille moyenne de la crevette nordique dans la ZPC 4 (mm) d'après le relevé de la NSRF pour diverses catégories de maturité et de taille, y compris les femelles, les mâles, les individus exploitables ( $\geq 17,5$  mm), les individus pré-exploitable ( $< 17,5$  mm) et tous les individus.

<b>Année</b>	<b>Femelles</b>	<b>Mâles</b>	<b>Exploitable</b>	<b>Pré-exploitable</b>	<b>Tous</b>
2005	23,58	18,81	21,25	14,98	20,45
2006	23,93	18,66	21,52	15,13	20,45
2007	23,34	18,52	21,49	15,10	20,66
2008	23,65	17,81	21,79	15,67	20,15
2009	22,63	17,72	21,12	15,85	19,99
2010	23,06	18,20	20,55	15,87	19,70
2011	22,41	17,98	20,93	14,63	19,86
2012	22,06	18,43	20,55	15,92	19,88
2013	22,15	18,18	20,67	15,87	19,84
2014	22,87	17,47	21,42	15,19	19,76
2015	22,69	17,76	21,03	15,20	19,86
2016	23,20	18,17	21,08	15,58	20,06
2017	23,53	18,12	21,77	15,29	20,52
2018	23,19	18,64	22,07	15,60	21,30
2019	23,53	18,83	22,28	14,69	21,59
2020	24,46	19,73	23,12	15,20	22,47
2021	25,15	19,78	23,63	14,91	22,95
2022	24,08	19,32	22,35	15,56	21,51

Tableau 10. Indice de la biomasse et indice de l'abondance des crevettes nordiques mâles dans la ZPC 4.

Année	Indice de la biomasse des mâles – IC limite inférieure (x 1 000 t)	Indice de la biomasse des mâles (x 1 000 t)	Indice de la biomasse des mâles – IC limite supérieure (x 1 000 t)	Variation de l'indice de la biomasse des mâles par rapport aux années précédentes (%)	Indice de l'abondance des mâles – IC limite inférieure (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance des mâles (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance des mâles – IC limite supérieure (x 10 <sup>9</sup> )	Variation de l'indice de l'abondance des mâles par rapport à l'année précédente (%)
2005	15,2	39,0	77,5	-	3,7	9,7	19,0	-
2006	21,7	48,4	94,8	24	5,4	12,0	22,3	23
2007	24,7	46,3	71,7	-4	6,4	11,4	17,3	-5
2008	25,5	50,1	78,4	8	7,8	14,8	22,9	30
2009	23,9	60,8	100,0	21	7,8	18,4	30,1	24
2010	25,7	69,5	130,0	14	7,6	19,2	35,1	4
2011	14,1	55,0	108,0	-21	4,6	14,2	26,4	-26
2012	36,8	79,9	126,0	45	10,5	21,1	32,6	49
2013	10,9	52,8	108,0	-34	3,7	14,5	28,7	-31
2014	23,0	42,7	77,3	-19	6,6	12,4	21,9	-14
2015	24,5	39,4	58,2	-8	6,7	10,6	15,4	-15
2016	23,1	45,4	77,3	15	5,9	11,5	19,1	8
2017	11,8	28,9	47,3	-36	3,3	7,9	12,7	-32
2018	6,2	12,2	19,4	-58	1,6	3,1	4,9	-60
2019	5,1	15,2	28,7	25	1,4	3,6	6,6	16
2020	6,1	17,2	30,6	13	1,5	3,8	6,6	5
2021	17,0	40,5	66,3	135	3,8	8,3	12,8	119
2022	15,0	32,0	53,2	-21	3,3	6,7	10,7	-19

Tableau 11. Spécification multiplicative pour les CPUE des gros navires pêchant la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 4 de 1989 à 2022-2023 (chalut simple + double + triple, données des observateurs jusqu'en 2022, pas de fenêtres, historique de pêche de plus d'un an, normalisé aux valeurs de 1989). Les données de 2003 à aujourd'hui ont été converties en année de gestion.

Année de gestion	TAC (t)	Prises de la flotte (t)	Pourcentage de prises incluses dans le modèle	CPUE par rapport à 1989	CPUE modélisées (kg/heure)	Effort calculé (heures)
1978	500	-	-	-	-	-
1979	500	3	-	-	-	-
1980	500	1	-	-	-	-
1981	500	2	-	-	-	-
1982	500	5	-	-	-	-
1983	500	30	-	-	-	-
1984	500	-	-	-	-	-
1985	500	-	-	-	-	-
1986	500	2	-	-	-	-
1987	500	7	-	-	-	-
1988	500	1083	-	-	-	-
1989	2 580	3 842	19	1,00	607	6 334
1990	2 580	2 945	74	0,94	573	5 144
1991	2 635	2 561	79	4,57	2 769	925
1992	2 635	2 706	80	2,94	1 781	1 519
1993	2 735	2 723	75	3,79	2 297	1 185
1994	4 000	3 982	69	5,89	3 570	1 115
1995	5 200	5 104	74	2,00	1 213	4 207
1996	5 200	5 160	69	1,99	1 207	4 276
1997	5 200	5 216	66	4,38	2 657	1 963
1998	8 008	7 918	94	3,33	2 019	3 922
1999	8 008	7 793	97	3,58	2 169	3 593
2000	8 008	7 300	101	3,97	2 409	3 031
2001	8 008	8 104	96	6,02	3 653	2 218
2002	8 008	8 322	101	3,67	2 225	3740
2003-04	12 685	12 944	101	4,02	2 438	5 309
2004-05	9 883	9 549	109	3,40	2 060	4 636
2005-06	9 883	10 247	102	3,18	1 929	5 312
2006-07	9 883	10 084	99	3,41	2 070	4 871
2007-08	9 883	10 009	97	3,82	2 316	4 322
2008-09	10 783	9 682	108	3,76	2 283	4 242
2009-10	10 783	10 656	115	5,85	3 550	3 002
2010-11	10 783	11 134	101	6,28	3 810	2 922
2011-12	10 783	10 441	92	5,04	3 057	3 416
2012-13	12 041	13 908	97	4,39	2 661	5 226
2013-14	13 969	14 969	91	5,16	3 129	4 784
2014-15	13 969	14 642	99	4,88	2 958	4 949
2015-16	13 969	14 766	95	3,70	2 246	6 576
2016-17	13 594	13 722	102	5,75	3 487	3 936
2017-18	13 579	15 124	100	4,67	2 832	5 340
2018-19	13 579	14 311	83	4,63	2 810	5 093
2019-20	9 415	10 360	99	6,03	3 661	2 830
2020-21	7 563	7 672	90	5,71	3 466	2 213
2021-22	8 663	8 043	113	4,58	2 777	2 896
2022-23	10 827	11 416	48	5,08	3 084	3 701

Tableau 12. CPUE (kg/h) non normalisées par plage de profondeur et par strate pour la flotte de gros navires pêchant la crevette nordique dans la ZPC 4. Les données proviennent de l'ensemble des données des observateurs; les plages de couleurs sont basées sur les quartiles des données de 1999 à 2021-2022. Les données pour 2021-2022 et 2022-2023 sont préliminaires.

Légende :		CPUE <= 3 056 kg/h								3 056 kg/h < CPUE < 4 366 kg/h								4 366 kg/h <= CPUE							
Plage de profondeur	Strate	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<= 200	909				13 707	433																			
	910																						1 533		
	925	1							47				1 742	1 030	660	2 151	2 497	451	174	331	804	1 042		429,4	1 691
	965				4 169	4 744			3 184		1 826							3 015			4 044	5 213			3 240
	966					1 261	1 650				2 681			3 162	4 514	4 160	2 403	6 374	7 072		2 354	6 602	2 051		3 942
201-300	901			3			910	126	6 598	2 644	1 764	4 216	3 582	4 481	3 478	3 215	6 273	5 072	3 244	4 289	4 358	2 190		2 376	3 697
	908	1 843	2 877	3 783	2 983	2 593	2 990	2 694	3 208	3 376	3 452	5 934	4 397	4 370	4 341	5 558	4 833	3 686	5 722	3 770	5 339	3 207	5 389	3 868	2 945
	911	2 455	2 616		1 479	2 134	469	2 490	681	1 576	2 107	5 369	2 906	4 153			2 933		1 610	15 278	3 047	1 542			
	924	3 775	2 812	4 038	2 196	3 466	2 914	1 897	2 911	2 437	2 322	3 771	4 529	4 391	3 289	3 281	3 201	2 510	4 059	3 914	5 499	5 455	5 013	3 647	5 001
	926	11 090	4 804		1 637			1 824	963	2 164	2 102	3 234	4 301	2 831	2 503	2 399	2 997	1 334	1 973	604	2 381	485	6 904	725,2	3 451
301-400	902	1 764	2 831	5 173	2 893	3 095	2 374	2 970	3 266	4 205	3 832	4 769	2 447	3 955	3 885	7 021	5 622	2 619	7 826	5 872	6 870	2 789	7 762	4 134	3 566
	912	2 677			1 522																				
	923	2 424	2 680	3 969	2 698	3 432	2 405	2 088	2 578	2 395	2 078	4 401	4 365	2 807	1 805	3 571	4 723	3 421	3 625	3 871	8 269	3 947	3 111	3 639	7 637
	927	1 171	2 272	1 225	1 134	826	4 108	1 071	3 064	2 404	1 604	2 907	3 246	3 111		2 463			1 181	1 530	7 787	1 052	771,4	472,6	
401-500	903	1 810	2 186	5 931	4 512	4 694	2 295	3 926	2 453	3 793	5 615	6 120		1 834	4 128	9 871	5 406	2 767	8 477	10 756	6 644	9 309	6 962	3 859	0,222
	913	1 667							588																
	967	2 243	2 077	4 181	2 860	3 534	2 095	2 604	1 116	2 290	373	4 115	4 513			26				2 651	49 669	5 222	2 031	1 536	
501-750	904	1 679		5 128	3 593	3 340	1 291	2 676	3 739		5 206	5 910			4 976	26 588	5 794	2 124	4 441	5 762	5 454	10 762			
	914																								

Tableau 13. Indice de la biomasse totale et indice de l'abondance totale de la crevette ésope dans la ZPC 4. Indices dérivés de la méthode Ogmap à partir des données du relevé estival de la NSRF.

Année	Indice de la biomasse totale – IC limite inférieure (x 1 000 t)	Indice de la biomasse totale (x 1 000 t)	Indice de la biomasse totale – IC limite supérieure (x 1 000 t)	Variation de l'indice de la biomasse totale par rapport aux années précédentes (%)	Indice de l'abondance totale – IC limite inférieure (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance totale (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance totale – IC limite supérieure (x 10 <sup>9</sup> )	Variation de l'indice de l'abondance totale par rapport à l'année précédente (%)	Nombre d'échantillons lors du relevé dans la ZPC 4	% d'échantillons avec <i>P. montagui</i>
2005	10,9	20,5	34,3	-	2,3	4,1	6,9	-	10,9	20,5
2006	7,81	15,4	24,5	-25	1,9	3,2	5,0	-22	7,81	15,4
2007	11	19,3	29,8	25	2,0	3,9	6,1	22	11	19,3
2008	24,4	40,6	59,8	110	4,9	7,8	11,5	100	24,4	40,6
2009	13,3	22,4	36,3	-45	2,5	4,4	7,1	-44	13,3	22,4
2010	11,2	17,1	27,7	-24	2,2	3,5	5,7	-20	11,2	17,1
2011	10,2	15,7	24,6	-8	1,9	3,1	4,8	-12	10,2	15,7
2012	11,6	27,9	42,4	78	2,5	5,1	7,6	67	11,6	27,9
2013	28,7	43,4	61	56	5,5	8,6	12,0	69	28,7	43,4
2014	25	35,5	52	-18	4,8	7,1	10,3	-18	25	35,5
2015	33,5	51,5	78,4	45	7,0	9,9	14,7	41	33,5	51,5
2016	18,5	26,4	42,1	-49	3,7	5,3	8,2	-47	18,5	26,4
2017	27,8	47,3	71,3	79	5,5	8,8	14,0	67	27,8	47,3
2018	38,9	57,6	84,1	22	6,9	9,9	14,1	13	38,9	57,6
2019	25,6	43,3	65,7	-25	5,0	8,2	12,5	-17	25,6	43,3
2020	18,1	27,5	41,2	-36	3,5	5,4	8,4	-35	18,1	27,5
2021	18,6	35,7	53,4	30	3,9	7,1	10,6	32	18,6	35,7
2022	33,1	42,2	59,5	18	5,4	7,3	10,4	3	33,1	42,2

Tableau 14. Indice de la biomasse exploitable et indice du taux d'exploitation (ITE) pour la crevette ésope dans la ZPC 4. L'indice de la biomasse est calculé à l'aide de la méthode Ogmap avec les données du relevé estival de la NSRF. L'ITE est le total des prises commerciales (incluant les prises dirigées et accessoires) divisé par l'indice de la biomasse exploitable pour la même année. Les données sur les prises sont préliminaires et basées sur les données du SGQA en date du 8 février 2023.

Année des prises	Quota de prises accessoires (t)	Prises (t)	Année de relevé	Indice de la biomasse exploitable – IC limite inférieure (x 1 000 t)	Indice de la biomasse exploitable (x 1 000 t)	Indice de la biomasse exploitable – IC limite supérieure (x 1 000 t)	Variation de l'indice de la biomasse exploitable par rapport à l'année précédente (%)	ITE – IC limite inférieure (%)	ITE (%)	ITE – IC limite supérieure (%)
2005–06	-	813	2005	9,27	18	30,3	-	2,68	4,52	8,77
2006–07	-	1 805	2006	7,82	13,4	21,7	-26	8,32	13,47	23,08
2007–08	-	2 182	2007	8,96	16,7	26,1	25	8,36	13,07	24,35
2008–09	-	278	2008	19,7	35,6	54,3	113	0,51	0,78	1,41
2009–10	-	617	2009	11,6	20	33,6	-44	1,84	3,09	5,32
2010–11	-	1 115	2010	8,35	14,3	22,5	-28	4,96	7,80	13,35
2011–12	-	3 236	2011	8,73	13,9	23,8	-3	13,60	23,28	37,07
2012–13	-	4 708	2012	9,58	25,3	39,4	82	11,95	18,61	49,15
2013–14	4 033	1 611	2013	25	36,9	53,8	46	2,99	4,37	6,44
2014–15	4 033	1 236	2014	22,7	31,5	46,8	-15	2,64	3,92	5,44
2015–16	4 033	2 135	2015	29,1	44,7	68,7	45	3,11	4,78	7,34
2016–17	4 033	1 113	2016	16,4	23,2	36,4	-49	3,06	4,80	6,78
2017–18	4 033	2 611	2017	27,5	43,7	70,5	97	3,70	5,98	9,50
2018–19	4 033	2 572	2018	34,1	53,7	78,6	18	3,27	4,79	7,54
2019–20	4 033	3 035	2019	21,6	38,9	60,4	-28	5,02	7,80	14,05
2020–21	4 033	2 734	2020	16,3	24,6	36,9	-37	7,41	11,12	16,78
2021–22	4 033	3 146	2021	16,1	31	46,3	26	6,80	10,15	19,54
2022–23	4 033	3 498	2022	29	38,8	54,6	25	6,41	9,02	12,06

Tableau 15. Indice de la biomasse et indice de l'abondance des crevettes ésope femelles dans la ZPC 4. Les indices ont été calculés à l'aide de la méthode Ogmap avec les données du relevé estival de la NSRF.

Année	Indice de la biomasse des femelles IC inférieur (x 1 000 t)	Indice de la biomasse des femelles (x 1 000 t)	Indice de la biomasse des femelles IC supérieur (x 1 000 t)	Variation de l'indice de la biomasse des femelles par rapport aux années précédentes (%)	Indice de l'abondance des femelles IC inférieur (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance des femelles (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance des femelles IC supérieur (x 10 <sup>9</sup> )	Variation de l'indice de l'abondance des femelles par rapport à l'année précédente (%)
2005	6,2	12,2	21,2	-	0,9	1,7	3,0	-
2006	3,3	7,5	13,3	-38	0,5	1,0	1,8	-42
2007	5,1	9,0	13,9	19	0,7	1,2	1,8	19
2008	15,2	28,5	46,2	218	2,4	3,9	6,3	224
2009	8,3	15,7	26,1	-45	1,2	2,3	4,1	-40
2010	7,0	11,1	18,0	-29	1,0	1,6	2,6	-30
2011	5,6	8,9	14,3	-20	0,7	1,2	2,0	-23
2012	9,8	21,0	32,3	136	1,2	3,0	4,6	144
2013	20,2	29,6	43,9	41	2,9	4,3	6,3	43
2014	17,5	24,8	38,7	-16	2,8	3,9	5,9	-11
2015	19,9	34,4	53,1	39	3,2	4,8	7,4	26
2016	12,6	17,7	28,0	-49	1,8	2,7	4,1	-45
2017	19,4	33,5	54,7	89	3,0	4,8	7,6	80
2018	29,7	45,9	68,6	37	4,1	6,4	9,6	33
2019	18,1	32,3	51,3	-30	2,9	4,8	7,6	-26
2020	11,3	18,1	27,7	-44	1,8	2,6	4,0	-45
2021	12,1	22,4	32,7	24	1,6	3,2	4,8	20
2022	23,9	30,6	44,5	37	3,1	4,2	5,9	33

Tableau 16. Pourcentage de contribution à l'indice de la biomasse totale de la crevette ésope par plage de profondeur étudiée dans la ZPC 4.

Plage de profondeur (m)	Nombre de strates	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<=200	5	28	23	38	57	37	53	64	58	34	52	83	50	40	47	39	33	39	67
201-300	5	69	69	60	42	59	46	35	39	64	46	16	46	54	51	57	64	59	31
301-400	4	2	7	2	1	3	1	1	2	1	1	0	3	5	2	3	2	2	1
401-500	3	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0

Plage de profondeur (m)	Nombre de strates	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
501-750	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 17. Biomasse totale (en milliers de tonnes) de la crevette ésope dans la ZPC 4 par strate et par plage de profondeur entre 2005 et 2022. Les indices de biomasse ont été générés à l'aide de la méthode Ogmap avec les données du relevé estival de la NSRF. Les limites pour déterminer les couleurs ont été basées sur les percentiles des données de 101 à 750 m de profondeur.

Légende :		Indice <= 460 t					460 t < Indice < 2 847 t						2 847 t <= Indice						
Plage de profondeur (m)	STRATE	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<=200	909	1,4	0,7	1,5	4,4	2,6	2,4	1,9	3,2	3,4	4,0	9,5	3,3	3,9	4,9	4,2	2,3	4,4	4,2
	910	1,6	1,3	2,1	6,9	2,1	2,9	2,9	5,6	4,6	4,5	12,8	4,7	4,8	7,9	3,7	2,7	3,7	6,1
	925	1,5	1,2	2,6	9,2	2,0	2,2	4,2	5,9	4,6	6,6	14,1	3,3	7,4	10,6	5,0	2,2	2,3	13,6
	965	0,8	0,4	0,8	2,1	1,4	1,5	0,8	1,3	1,8	3,1	4,8	1,6	2,7	2,9	3,6	1,7	2,9	3,7
	966	0,4	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4	0,4	1,7	0,3	0,4	0,7	0,3	0,2	0,5	0,7
201-300	901	3,0	0,9	2,2	2,2	1,1	1,4	1,6	1,7	8,9	4,0	3,0	1,5	2,6	6,3	2,9	4,3	4,1	3,1
	908	1,9	1,3	1,1	1,8	1,8	1,4	0,9	0,9	3,5	4,1	1,5	1,4	3,1	3,3	3,2	2,8	5,2	3,1
	911	2,2	1,3	2,2	3,2	3,5	2,7	1,1	2,6	7,9	3,9	1,5	3,4	4,0	3,6	4,7	3,6	5,6	2,3
	924	2,4	3,0	1,6	4,2	1,9	1,2	1,0	3,1	3,9	2,1	1,5	3,4	9,8	5,5	7,4	4,4	3,5	2,3
	926	4,6	4,2	4,5	5,5	4,9	1,1	1,0	2,8	3,7	2,1	0,7	2,5	6,2	10,5	6,5	2,6	2,6	2,5
301-400	902	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
	912	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
	923	0,2	0,5	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,4	1,1	0,4	0,6	0,2	0,3	0,2
	927	0,2	0,5	0,2	0,3	0,4	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,8	0,5	0,7	0,2	0,2	0,2
401-500	903	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	913	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	967	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1
501-750	904	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	914	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Toutes :</b>		20	15	19	41	22	17	16	28	43	35	51	26	47	58	43	28	36	42

Tableau 18. Indice de l'abondance exploitable pour la crevette ésope de la ZPC 4.

Année	Indice de l'abondance exploitable IC inférieur (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance exploitable (x 10 <sup>9</sup> )	Indice de l'abondance exploitable IC supérieur (x 10 <sup>9</sup> )	Variation de l'indice de l'abondance exploitable par rapport aux années précédentes (%)
2005	1,59	3,02	5,6	-
2006	1,41	2,29	3,84	-24
2007	1,3	2,83	4,48	24
2008	3,28	5,43	8,16	92
2009	1,81	3,33	5,46	-39
2010	1,47	2,34	3,93	-30
2011	1,53	2,36	3,88	1
2012	2,18	3,95	6,09	67
2013	4,05	6,08	8,55	54
2014	4,09	5,5	8,35	-10
2015	4,76	7,07	10,6	29
2016	2,89	3,95	6,41	-44
2017	4,63	7,23	11,3	83
2018	5,56	8,16	12	13
2019	4	6,26	10,2	-23
2020	2,56	4,19	6,44	-33
2021	2,66	5,21	7,97	24
2022	4,48	5,97	8,28	15

Tableau 19. Taille moyenne de la crevette ésope de la ZPC 4 (mm) d'après le relevé de la NSRF pour diverses catégories de maturité et de taille, y compris les femelles, les mâles, les individus exploitables ( $\geq 17,5$  mm), les individus pré-exploitable ( $< 17,5$  mm) et tous les individus.

Année	Femelles	Mâles	Exploitables	Pré-exploitable	Tous
2005	23,59	17,50	21,65	15,58	20,08
2006	22,83	17,45	20,76	15,01	19,15
2007	22,70	17,61	20,63	15,20	19,17
2008	22,44	16,63	21,58	14,70	19,52
2009	22,02	16,92	21,02	15,13	19,62
2010	21,90	16,84	20,94	15,56	19,17
2011	21,99	17,49	20,45	15,54	19,31
2012	22,05	16,56	21,30	14,76	19,80
2013	21,82	16,63	20,84	15,36	19,22
2014	21,65	17,25	20,78	15,65	19,65
2015	21,72	16,51	20,76	14,83	19,05
2016	21,73	17,15	20,86	15,31	19,48
2017	22,07	17,68	21,14	15,21	20,09
2018	22,40	16,87	21,68	14,76	20,44
2019	22,24	16,79	21,53	14,92	19,95
2020	22,67	17,55	21,29	15,68	20,05
2021	22,31	17,34	20,95	15,64	19,54
2022	22,54	17,43	21,48	15,35	20,34

Tableau 20. Les CPUE (kg/h) non normalisées par plage de profondeur et par strate pour la flotte de gros navires pêchant la crevette ésope dans la ZPC 4 de 1998 à 2022-2023. Les données proviennent de l'ensemble des données des observateurs pour tous les enregistrements de crevette ésope (effort dirigé ou prises accessoires). Les plages de couleurs sont basées sur les quartiles des données de 1998 à 2021-2022. Les données pour 2021-2022 et 2022-2023 sont préliminaires.

Légende :		CPUE <= 483 kg/h									483 kg/h < CPUE < 1 560 kg/h						1 560 kg/h <= CPUE									
Plage de profondeur	Strate	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<= 200	909																									
<= 200	910																									
<= 200	925		5							2 585	1 238	1 545		2 512	1 979	2 050	1 965	1 634	1 333	1 260	1 149	1 536	1 808	1 687	1 797	1 973
<= 200	965																									
<= 200	966															27	165				98					
201-300	901											107			277	115	449			558	285					
201-300	908		75			70	138	32	48	99	287	468	701	366	769	608	465	408	128	557	815	588	1 595	79	483	56
201-300	911					48				686		456	328													
201-300	924	38		177	102	33	94	4	245	162	244	393	402	271	3 066	768	988	374	1 752	545	1 239	1 017	1 249	1 676	1 786	2 116
201-300	926		2 720	10					2 602	2 111	1 840	1 586	2 121	3 126	2 541	1 764	3 441	947	1 525	3 133	1 929	1 869	2 527	2 376	2 137	3 611
301-400	902		41	170	733	2	327	369	296	179	90	1 383	512	450		784	584	544		763	375	556	2 164	210	854	
301-400	912																									
301-400	923	1 275	1	197	115	151	93	60	120	320	334	29	460	5	3 236	84		88	2 230	428	473	4 704	161	869	118	
301-400	927			63		48	116		1 582	2 284	2 185	347	497	4 629	3 357	1 219	4 800		3 488	1 203	1 455		3 898	2 003	2 177	
401-500	903				65	42	77	68	47	167	6	1 770	477		814	381	500	160		749	212	597	443	572	595	
401-500	913																									
401-500	967	2 173			312	183	313	13	142												802	1 291	482	242	949	
501-750	904				1	56			2 061						1 565		6				46					
501-750	914																									

---

Tableau 21. Longueur moyenne de la carapace, en mm, de la crevette ésope, mesurée lors de l'échantillonnage détaillé effectué par les observateurs en mer.

<b>Année</b>	<b>Longueur moyenne de la carapace (mm)</b>
2014	19,63
2015	19,73
2016	20,86
2017	20,37
2018	20,11
2019	20,12
2020	20,96
2021	20,83
2022	-

### ANNEXE 3 : FIGURES

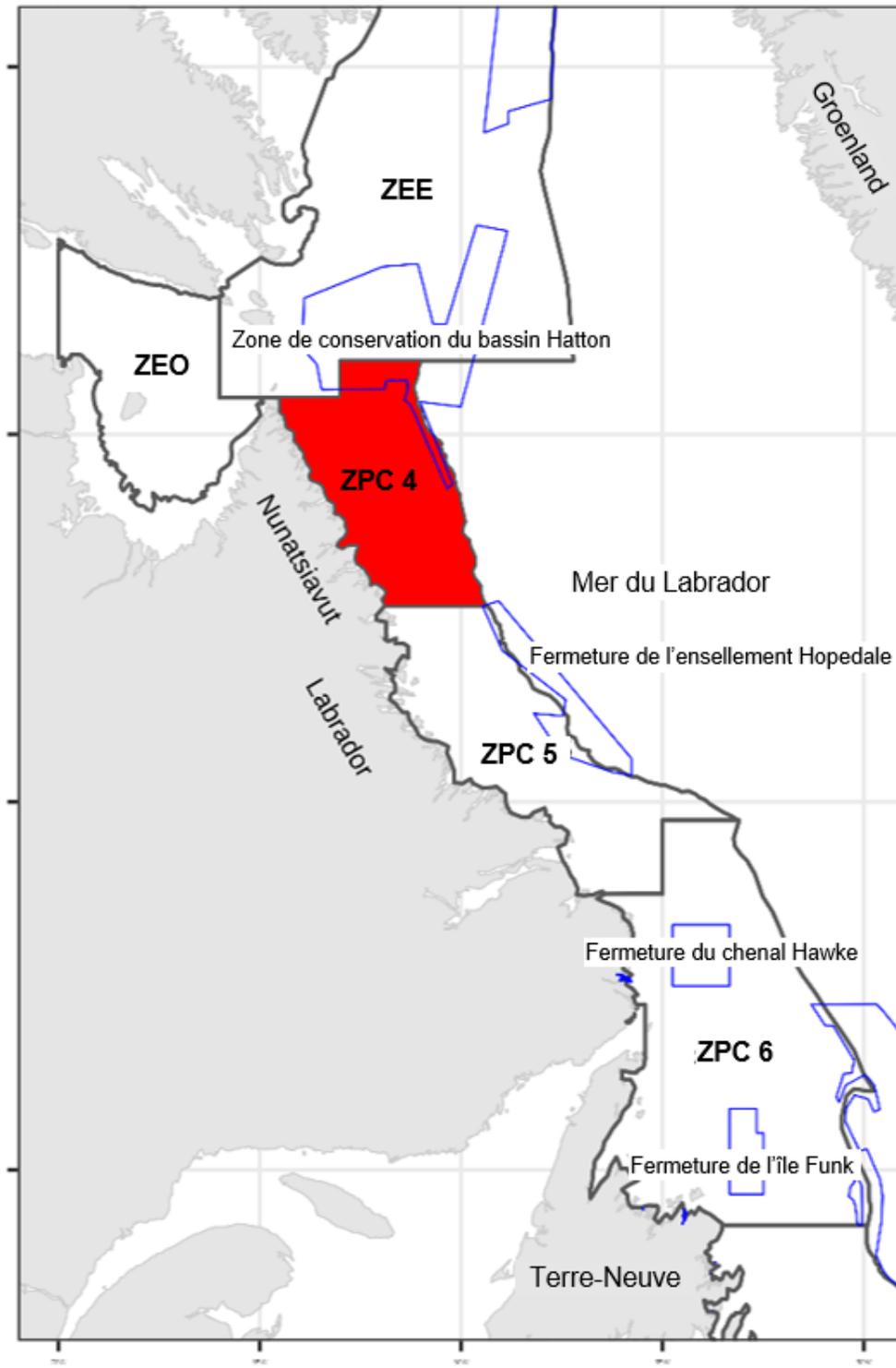


Figure 1. Zones de pêche à la crevette (ZPC) 4 (en rouge), 5, 6 et zones d'évaluation est et ouest (ZEE et ZEO; lignes noires). Les fermetures de la zone de conservation du bassin Hatton, de l'ensellement Hopedale, du chenal Hawke et de l'île Funk sont représentées par des lignes bleues.

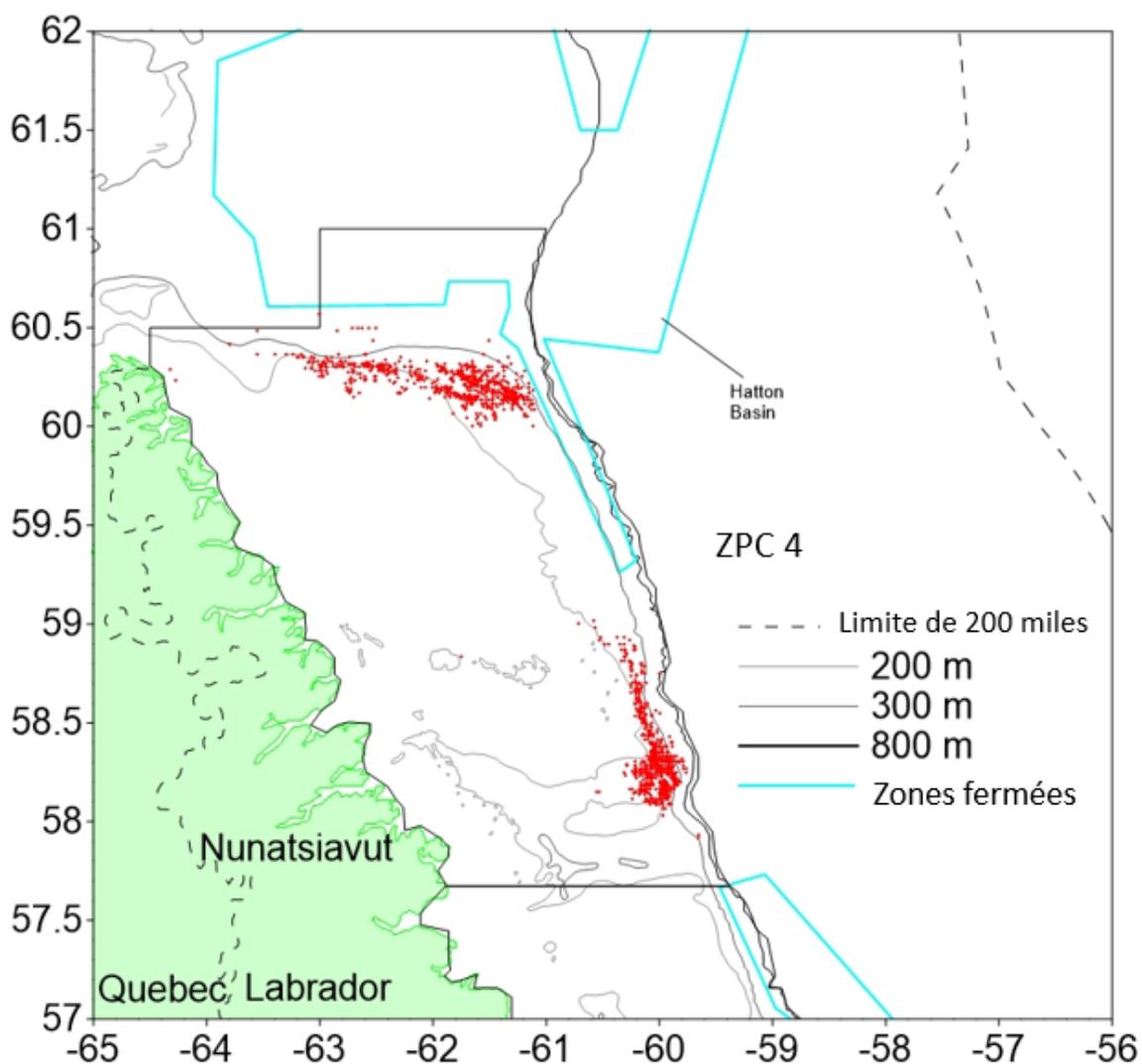


Figure 2. Emplacements préliminaires de la pêche à la crevette nordique pour 2022–23; les croix rouges indiquent les emplacements de pêche des navires ciblant la crevette nordique. Les contours bleu clair indiquent les zones fermées. Les emplacements des gros navires ont été établis à partir des données préliminaires des observateurs et des petits navires.

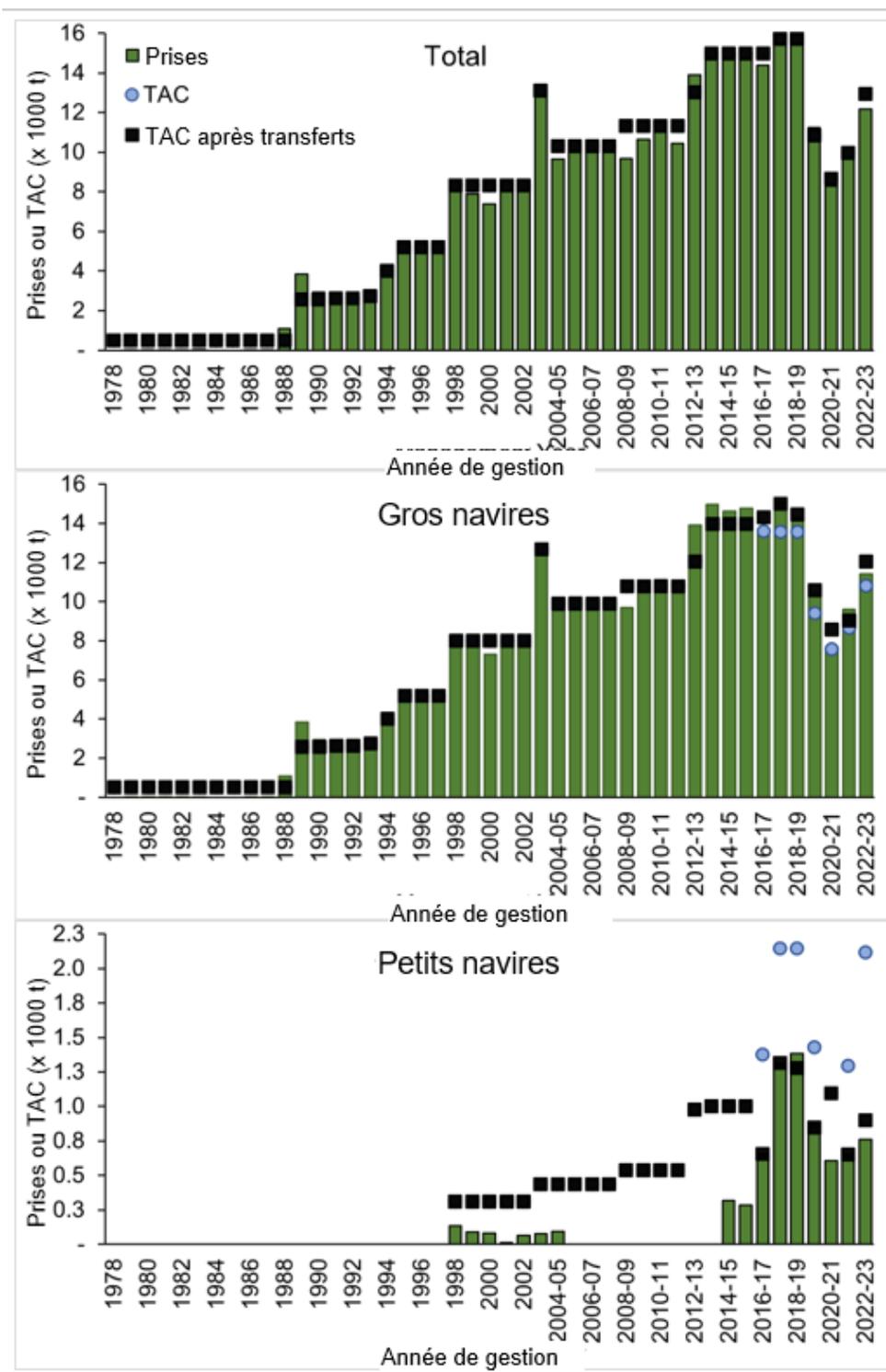


Figure 3. Historique des TAC et des prises commerciales de crevette nordique pour la période de 1977 à 2022 à 2023 dans la ZPC 4. Les prises sont préliminaires (données du SGQA en date du 17 février 2023). En 2003, l'année de gestion est passée d'une année civile à une année de gestion, de sorte que 2003–04 représente une saison de pêche de 15 mois. Les transferts de quotas et la compensation sont pris en compte dans le nombre de prises, et dans les TAC pour la période de 2016–17 à 2022–23.

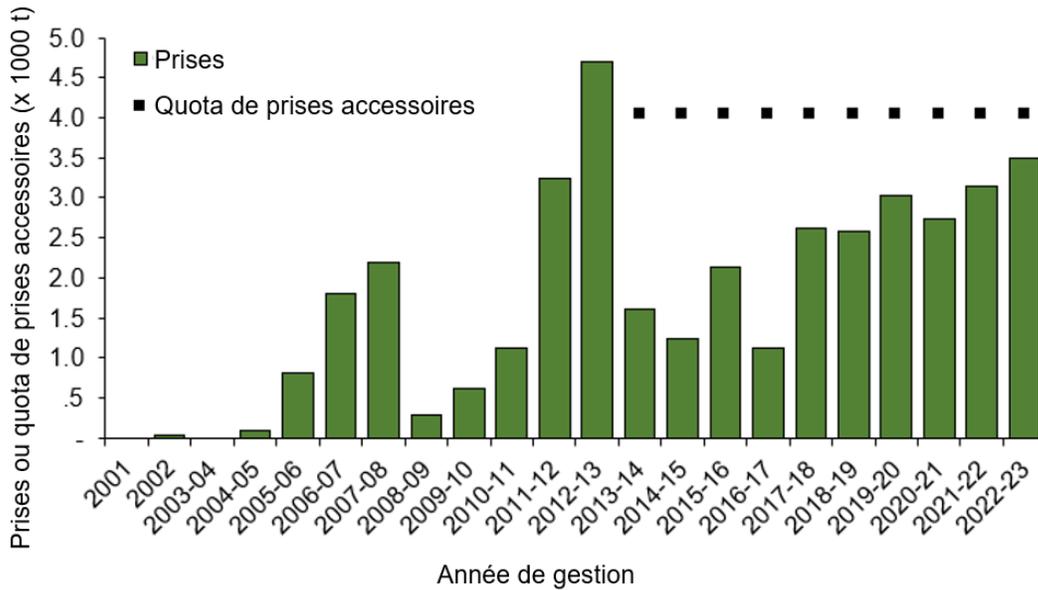


Figure 4. Historique des prises et des quotas de prises accessoires dans la ZPC 4 pour la période 2001 à 2022–23. Les prises sont préliminaires (données du SGQA en date du 17 février 2023).

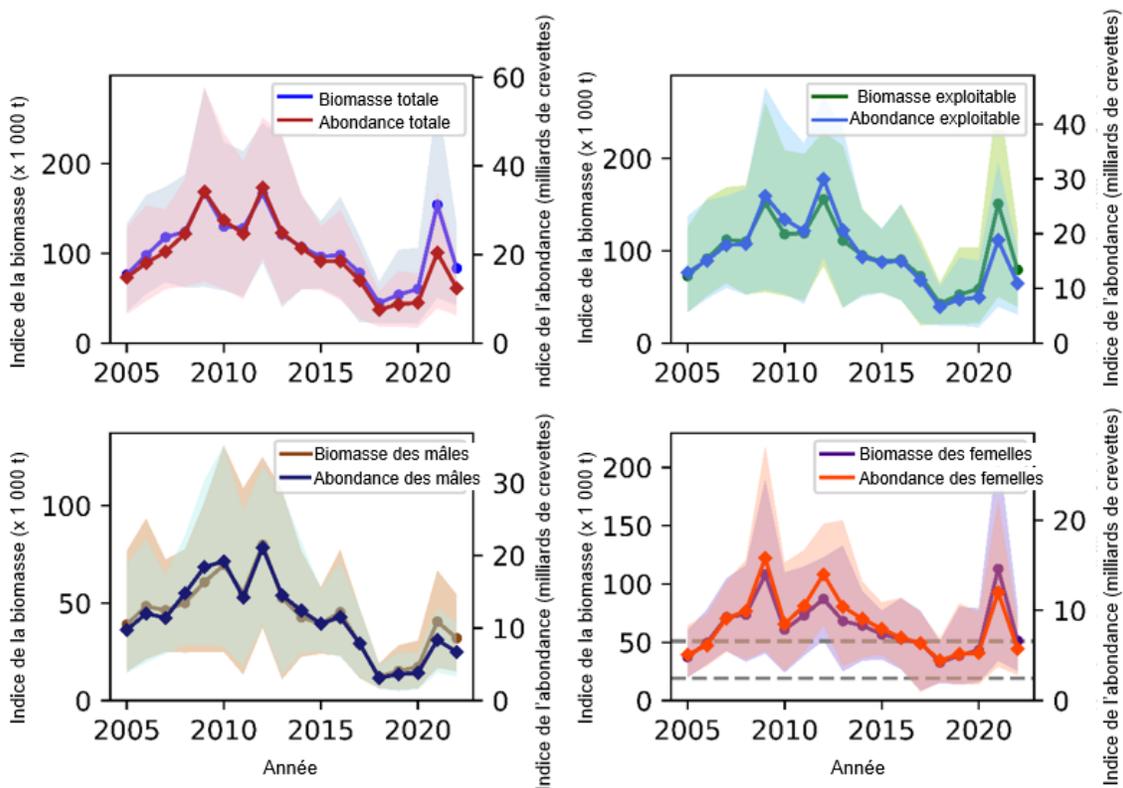


Figure 5. Indices de la biomasse et de l'abondance de la crevette nordique de la ZPC 4, calculés au moyen de la méthode Ogmap avec les données du relevé estival de la NSRF. Les zones ombrées indiquent les intervalles de confiance à 95 % et les lignes en tireté dans la figure sur les femelles représentent le PRL et le PRS tels qu'ils sont utilisés dans le cadre conforme à l'approche de précaution.

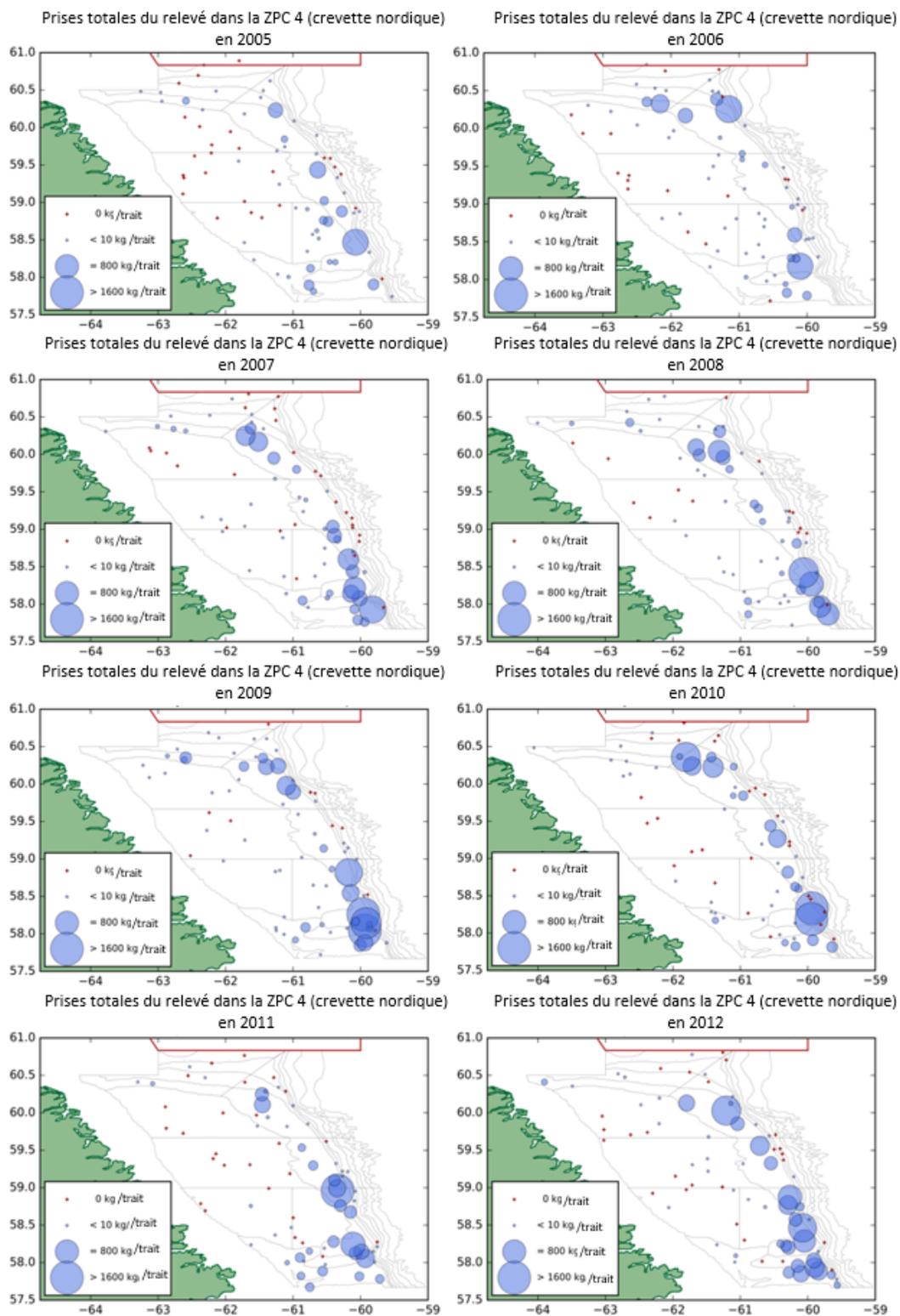


Figure 6. Données du relevé de la NSRF pour les prises de *Pandalus borealis* dans la ZPC 4 de 2005 à 2012. La taille des cercles correspond à la taille des prises de crevette nordique et les croix rouges indiquent des prises nulles. Les lignes rouges pleines indiquent les zones fermées.

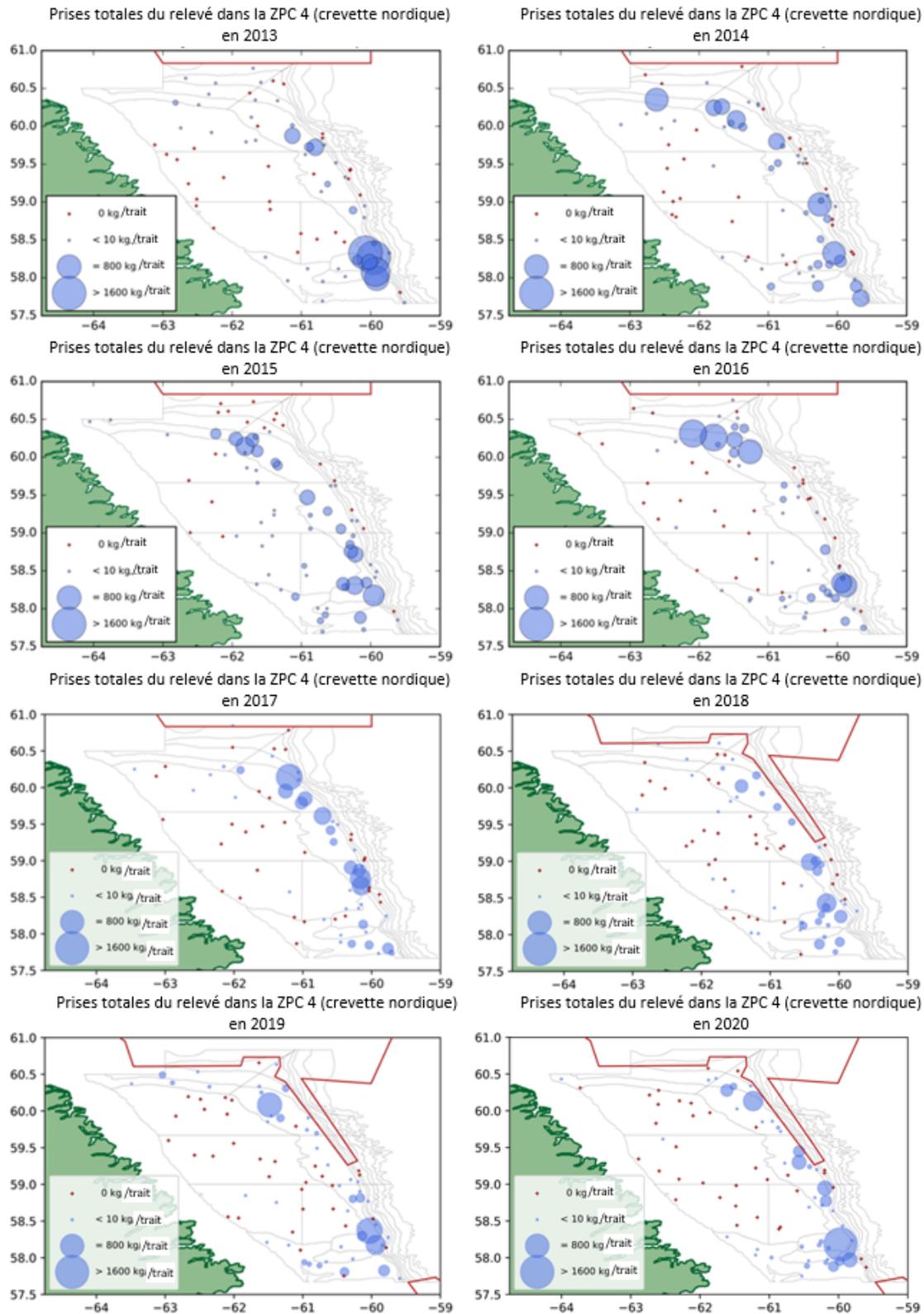


Figure 7. Données du relevé de la NSRF pour les prises de *Pandalus borealis* dans la ZPC 4 de 2013 à 2020. La taille des cercles correspond à la taille des prises de crevette nordique et les croix rouges indiquent des prises nulles. Les lignes rouges pleines indiquent les zones fermées.

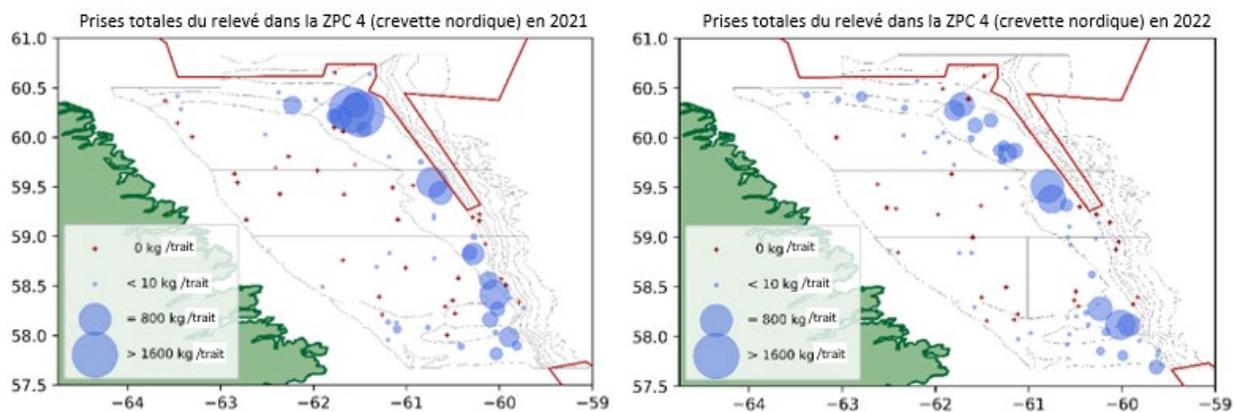


Figure 8. Données du relevé de la NSRF pour les prises de *Pandalus borealis* dans la ZPC 4 pour 2021 et 2022. La taille des cercles correspond à la taille des captures de crevette nordique et les croix rouges indiquent des prises nulles. Les lignes rouges pleines indiquent les zones fermées.

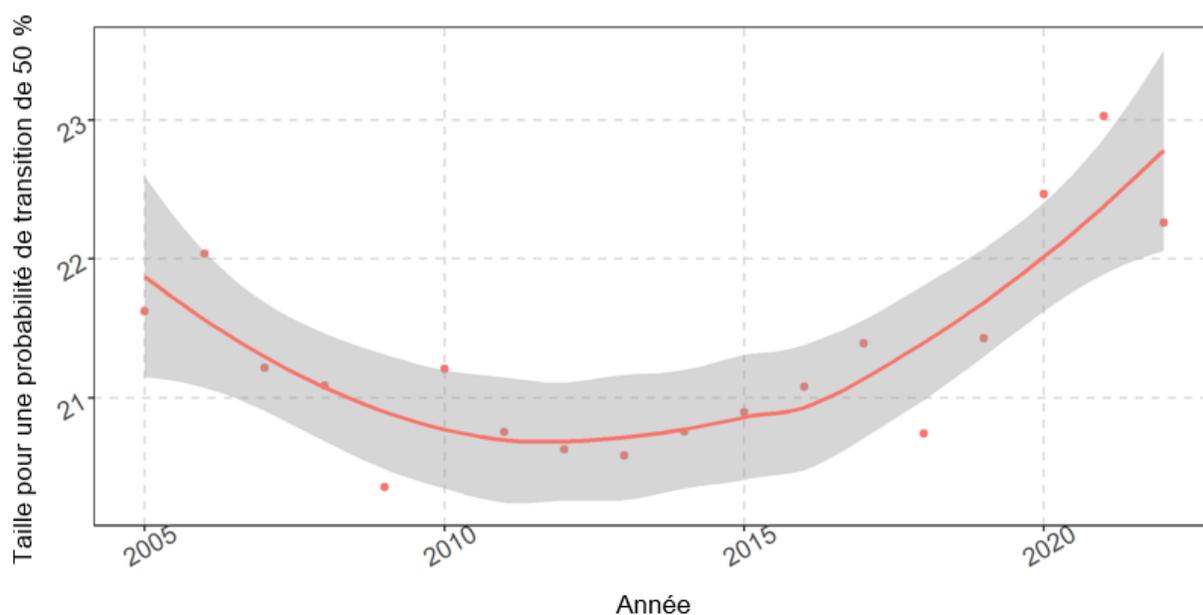


Figure 9. Taille pour une probabilité de transition de 50 % de la crevette nordique dans la ZPC 4, par année.

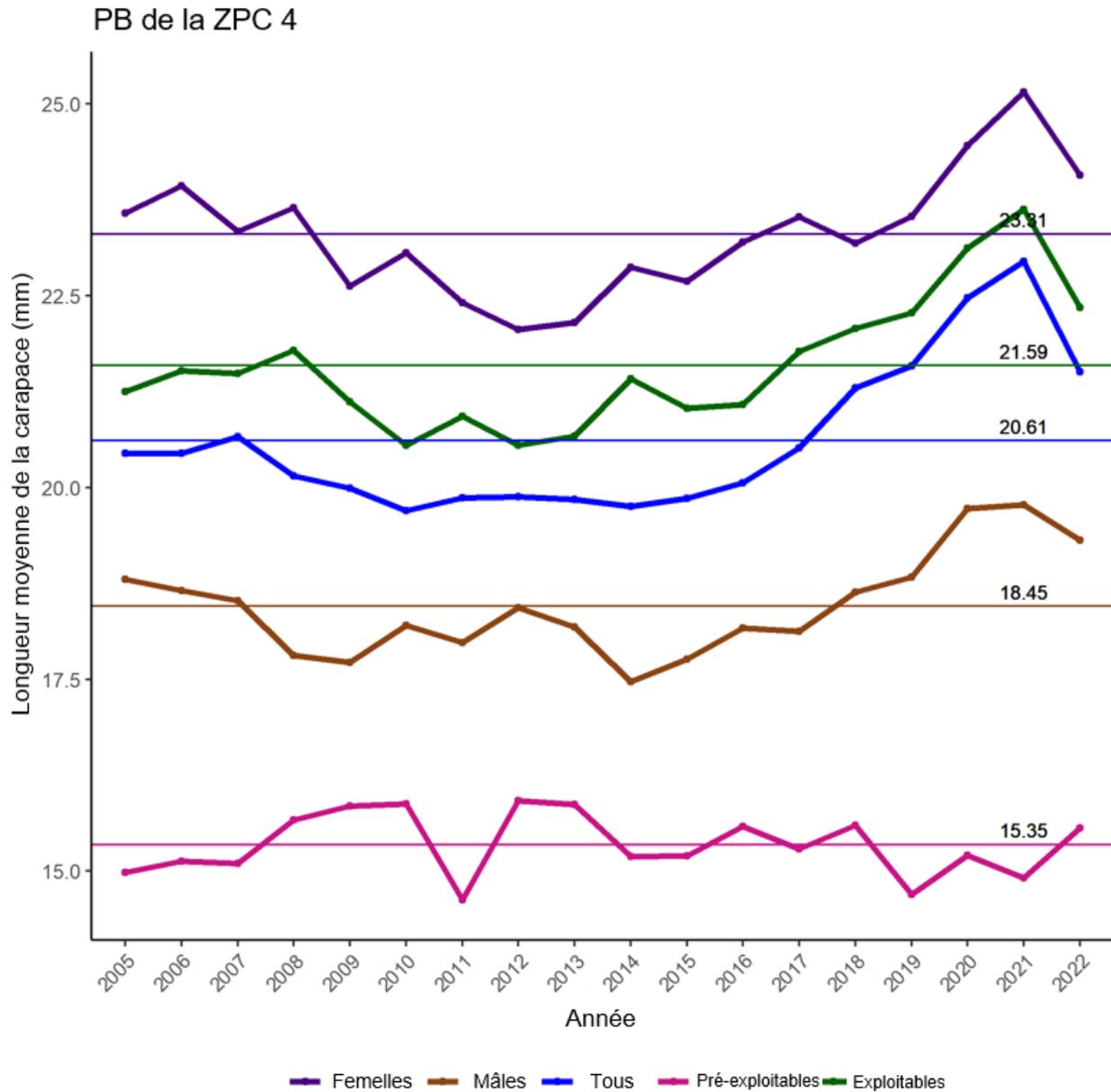


Figure 10. Taille moyenne de la crevette nordique de la ZPC 4 à différents stades de maturité, y compris tous les individus, les femelles, les mâles, les individus pré-exploitable (ou les pré-recrues,  $LC < 17,5$  mm) et les individus exploitables ( $LC \geq 17,5$  mm). La taille moyenne à long terme pour chaque stade de maturité est indiquée par la ligne droite et le nombre à droite de chaque série.

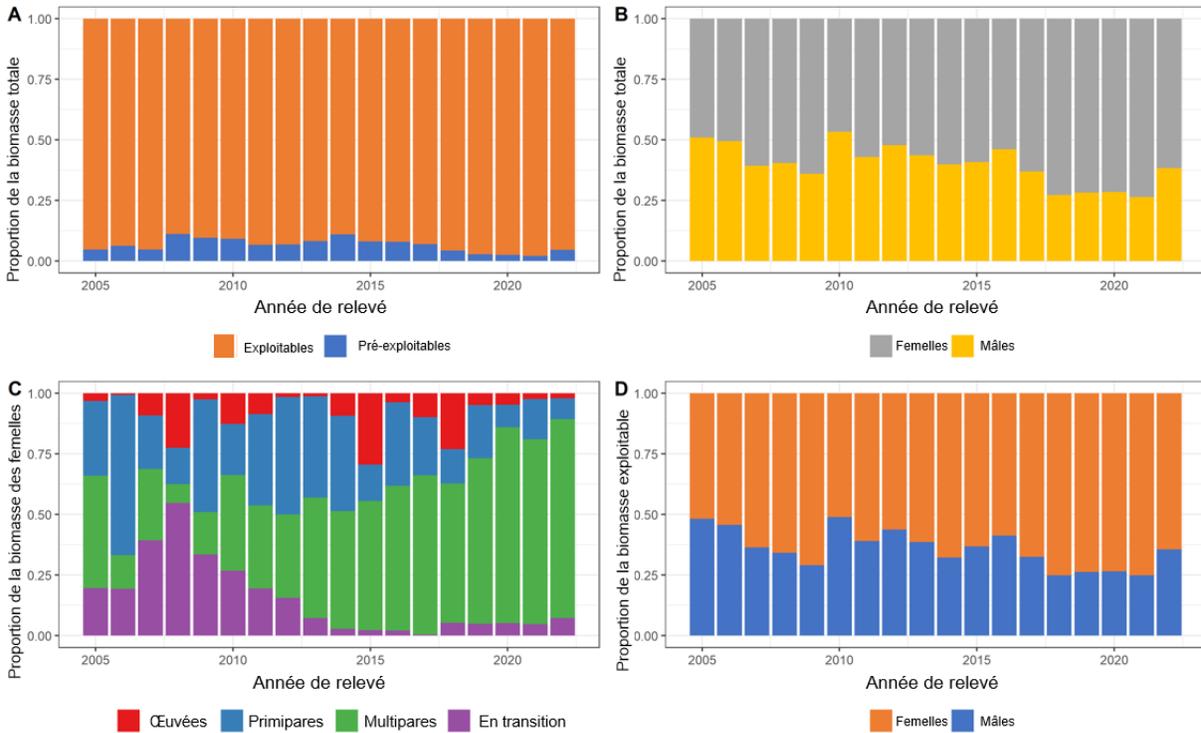


Figure 11. Proportions de la biomasse de divers stades de maturité de la crevette nordique dans la ZPC 4, telles qu'elles ont été échantillonnées au cours du relevé estival de la NSRF. En haut à gauche : Proportion des individus exploitables (longueur de la carapace  $\geq 17,5$  mm) par rapport aux individus pré-exploitable (pré-recrues) dans l'indice de la biomasse totale. En haut à droite : Proportion des femelles par rapport aux mâles dans l'indice de la biomasse totale. En bas à gauche : Proportion des crevettes œuvées, primipares, multipares et en transition dans l'indice de la biomasse des femelles. En bas à droite : Proportion des crevettes femelles par rapport aux crevettes mâles dans l'indice de la biomasse exploitable.

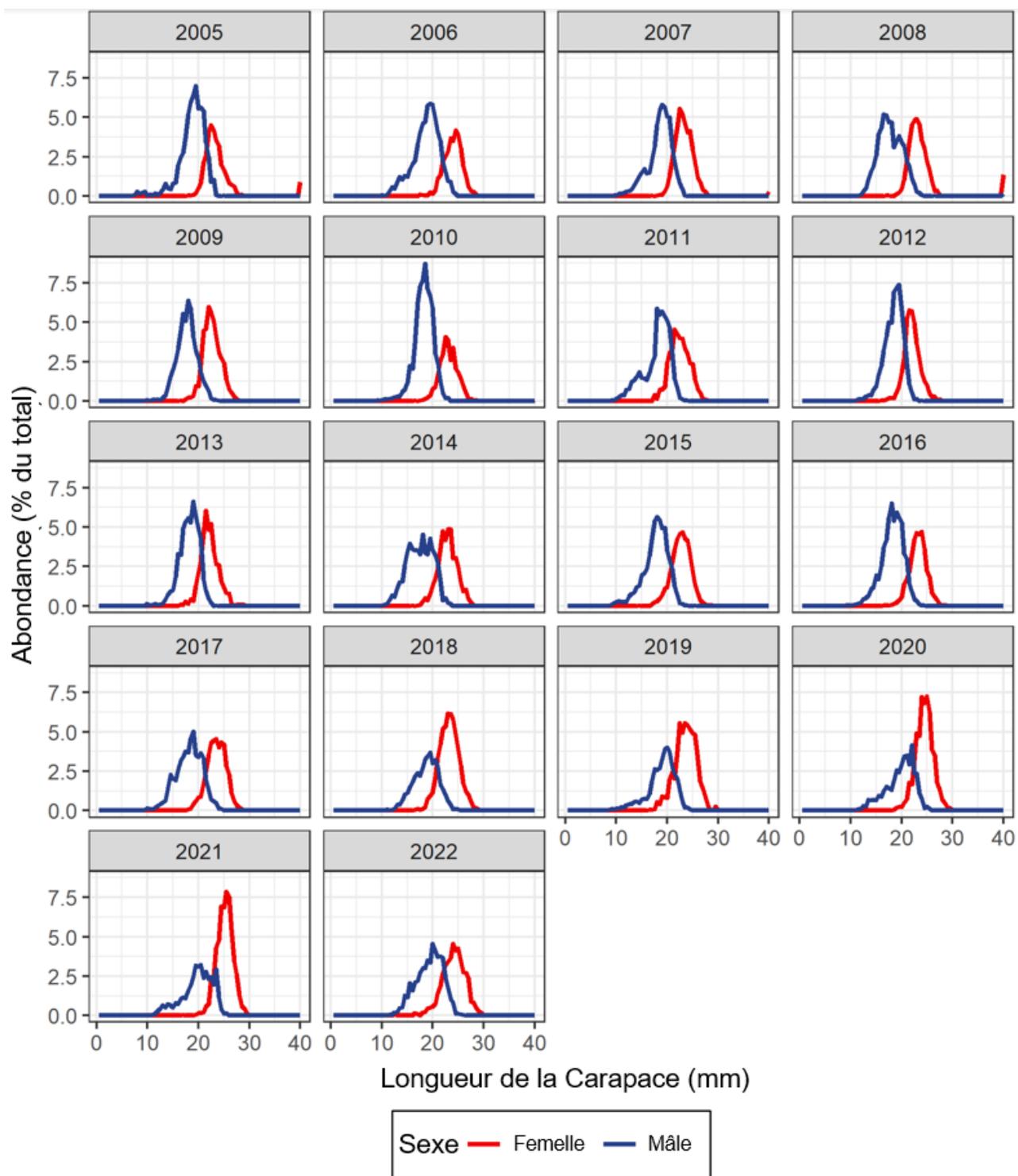


Figure 12. Abondance selon la longueur de la crevette nordique (exprimée en pourcentage de l'abondance totale) dans la ZPC 4, telle que déterminée à l'aide de la méthode Ogmap avec les données du relevé estival de la NSRF pour la période de 2005 à 2022.

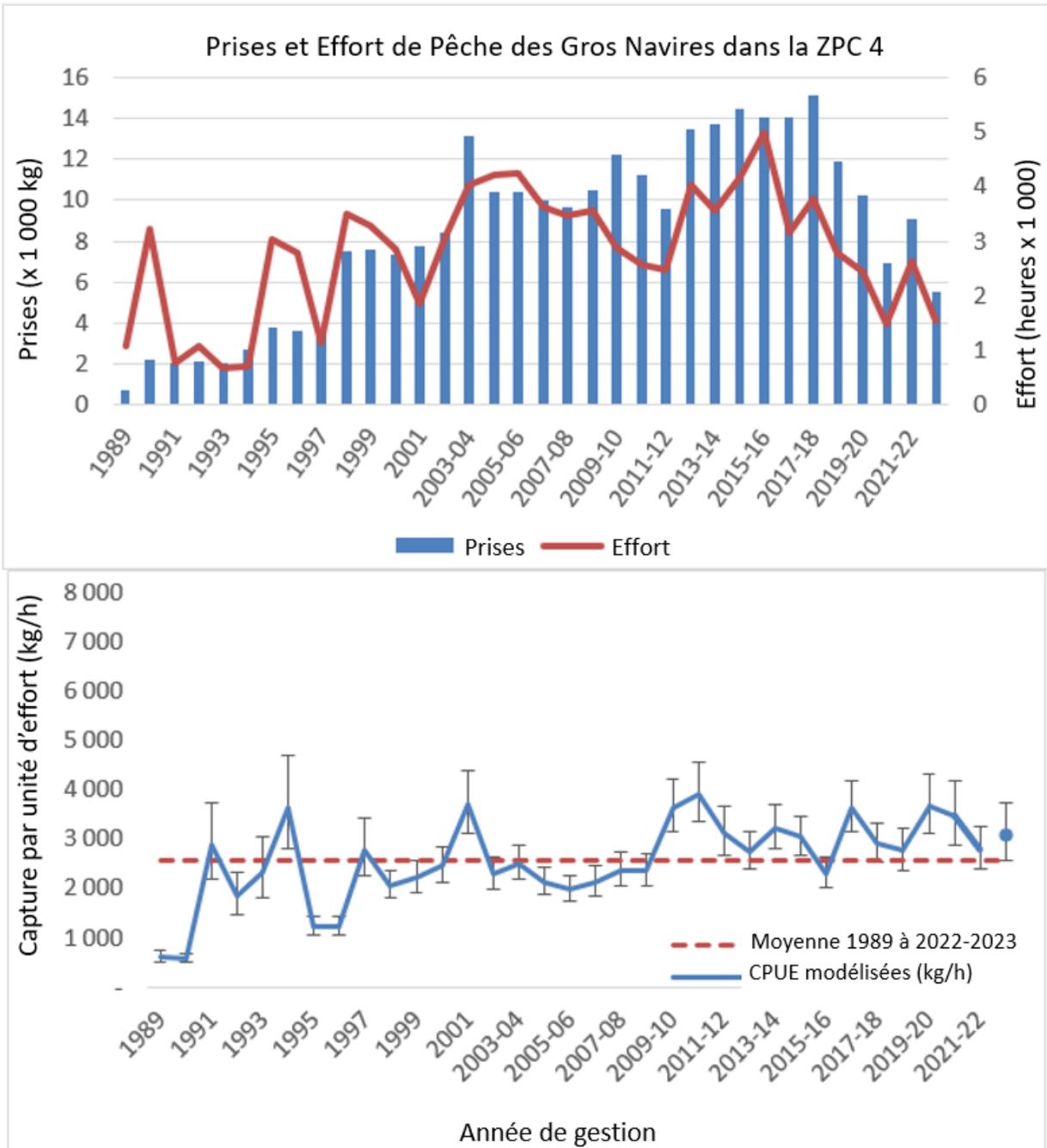


Figure 13. Capture et effort (panneau supérieur) tels que consignés dans les registres des observateurs et utilisés dans le modèle des CPUE et CPUE (panneau inférieur) pour la flotte de gros navires pêchant la crevette nordique dans la ZPC 4 de 1989 à 2022–23. Les données pour 2021–22 et 2022–23 sont incomplètes.

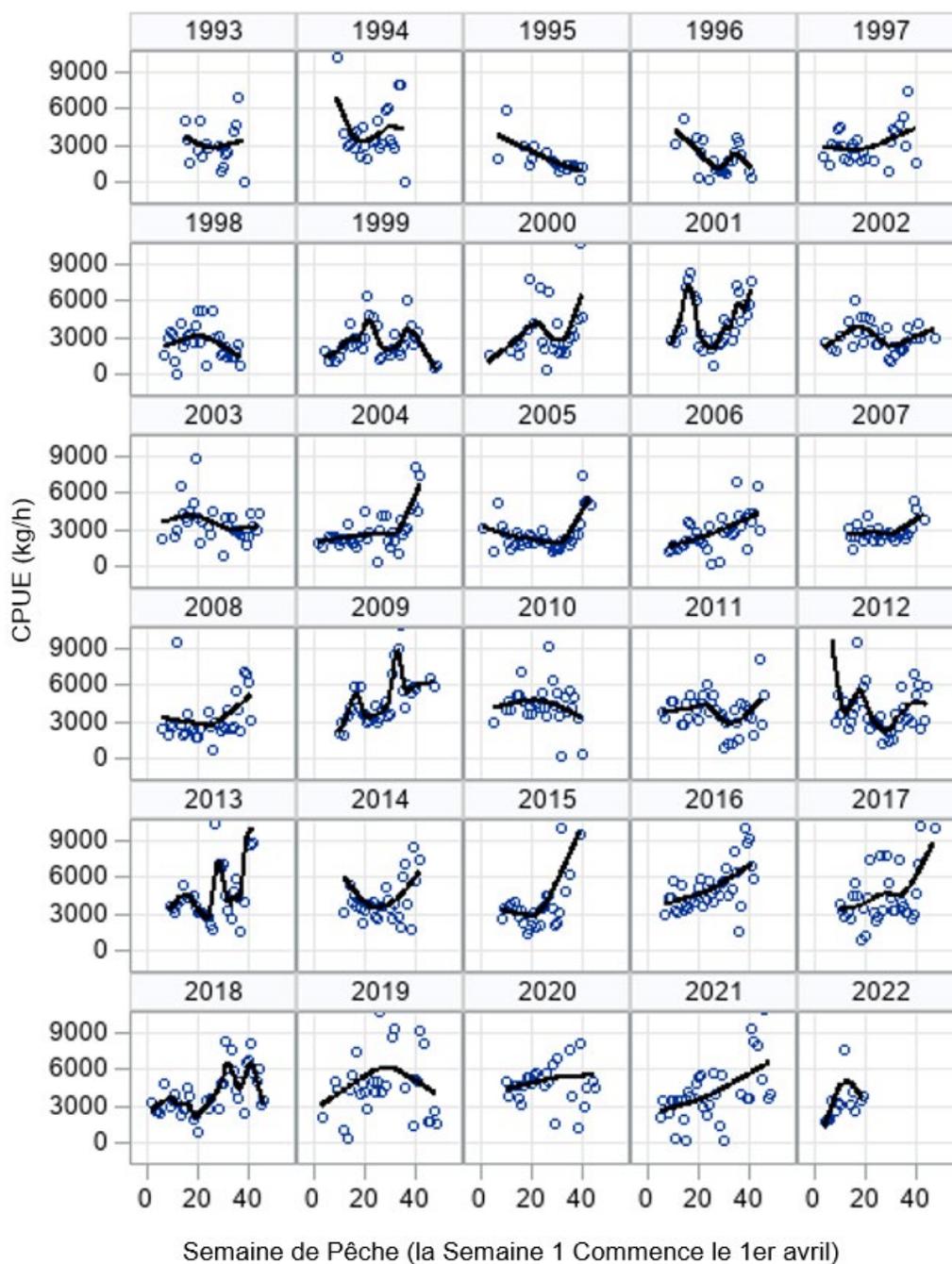


Figure 14. CPUE par année et par semaine (de la saison de pêche commençant le 1<sup>er</sup> avril) pour la flotte de gros navires ciblant la crevette nordique dans la ZPC 4.

Gros Navires  
 CPUE de Crevettes (kg/h)  
 Les blocs représentent des  
 cellules de 10' X 10'

2020

Gros Navires  
 Prises de crevettes (t)

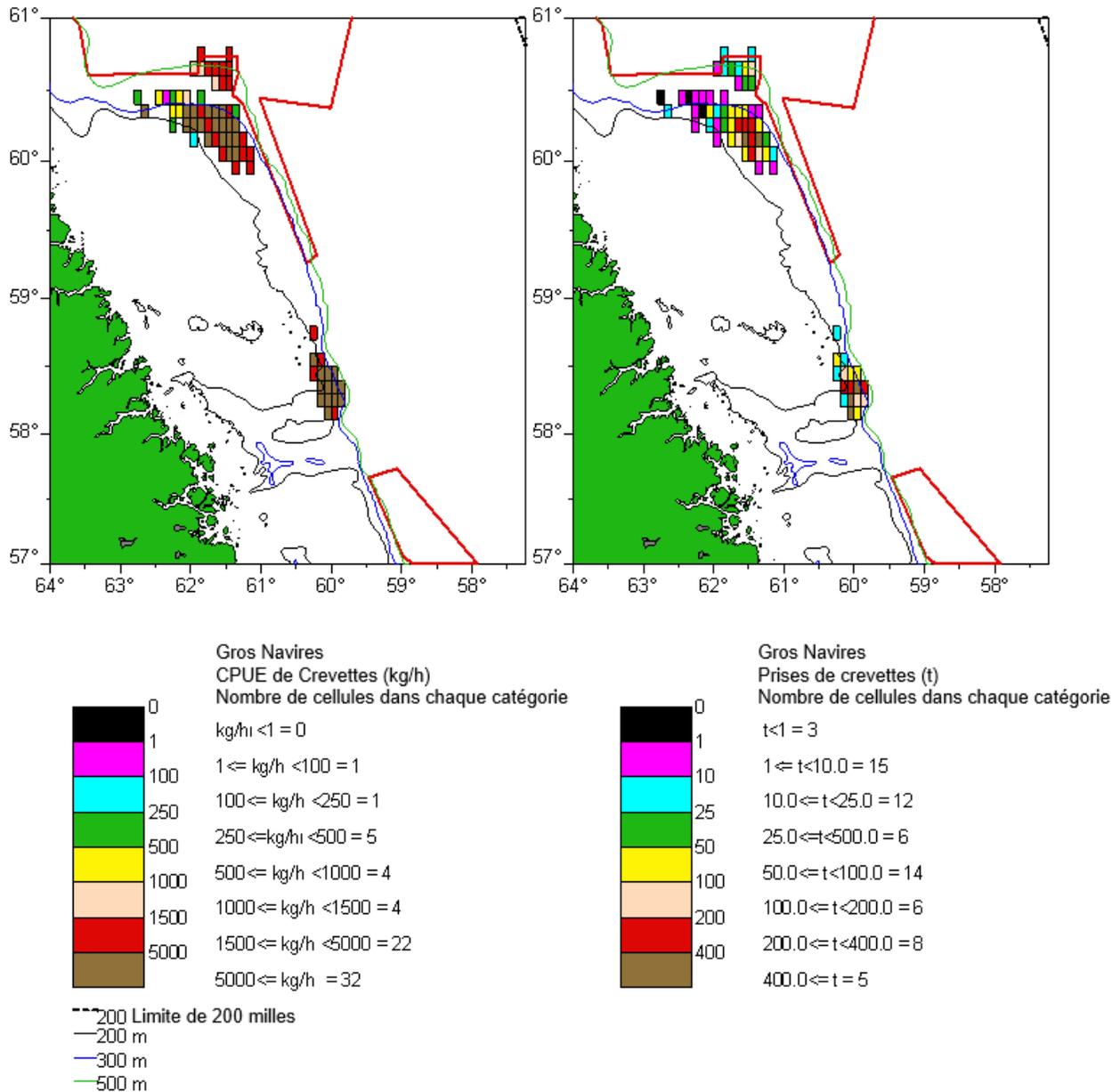
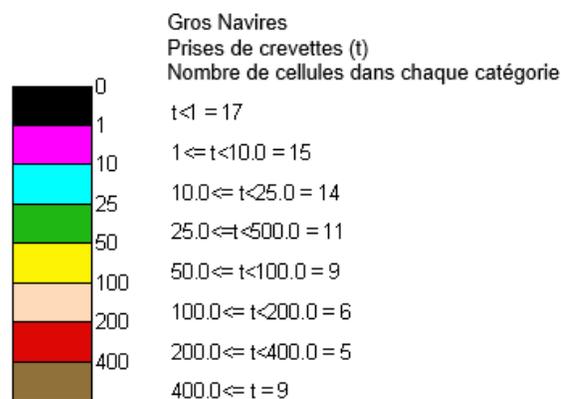
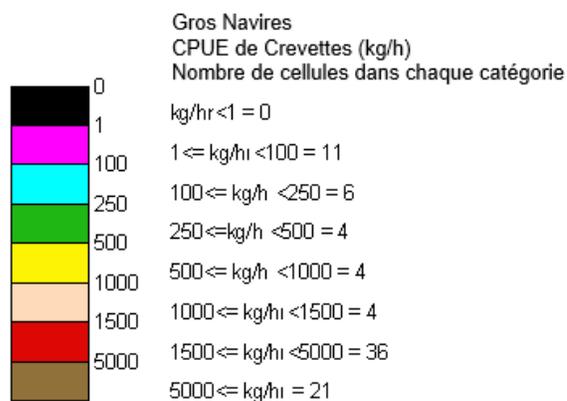
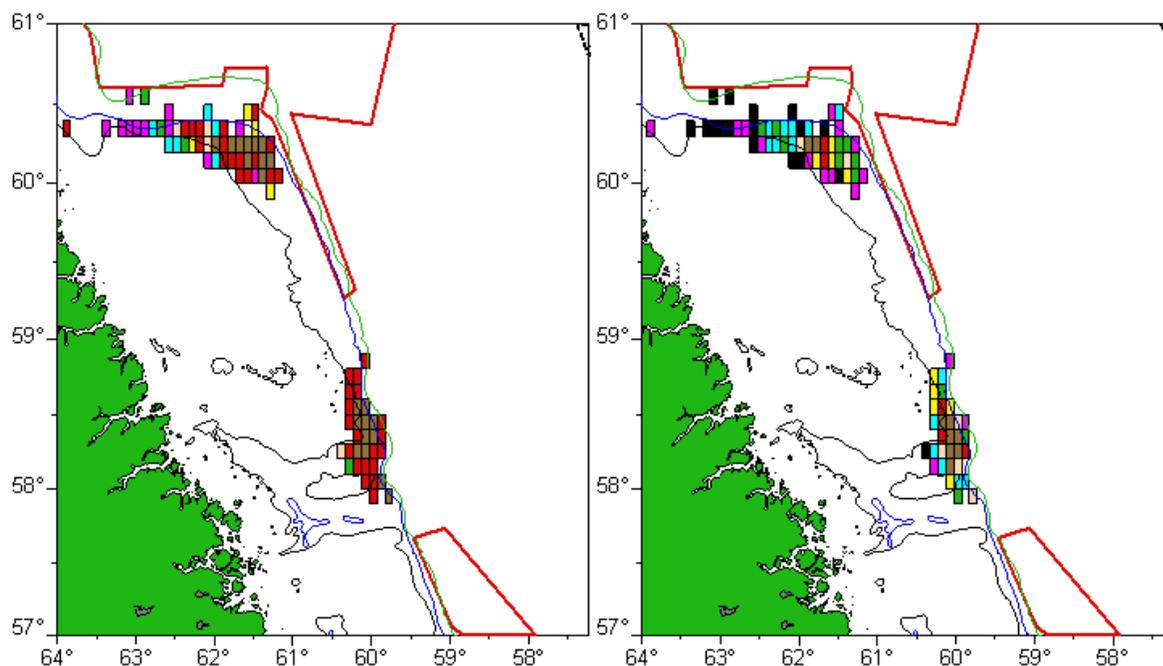


Figure 15. Prises des gros navires (plus de 500 t) et performance moyenne dans la pêche à la crevette nordique de la ZPC 4 en 2020–21. Les emplacements des prises et de l'effort de pêche sont tirés de l'ensemble des données des observateurs, 90 % des prises commerciales des gros navires étant représentées dans ces cartes.

Gros Navires  
CPUE de Crevettes (kg/h)  
Les blocs représentent des  
cellules de 10' X 10'

2021

Gros Navires  
Prises de crevettes (t)



---200 Limite de 200 milles  
—200 m  
—300 m  
—500 m

Figure 16. Prises des gros navires (plus de 500 t) et performance moyenne dans la pêche à la crevette nordique dans la ZPC 4 en 2021–22. Les emplacements des prises et de l'effort sont tirés de l'ensemble des données des observateurs, 113 % des prises commerciales des gros navires étant représentées dans ces cartes.

Gros Navires  
CPUE de Crevettes (kg/h)  
Les blocs représentent des  
cellules de 10' X 10'

2022 Gros Navires  
Prises de crevettes (t)

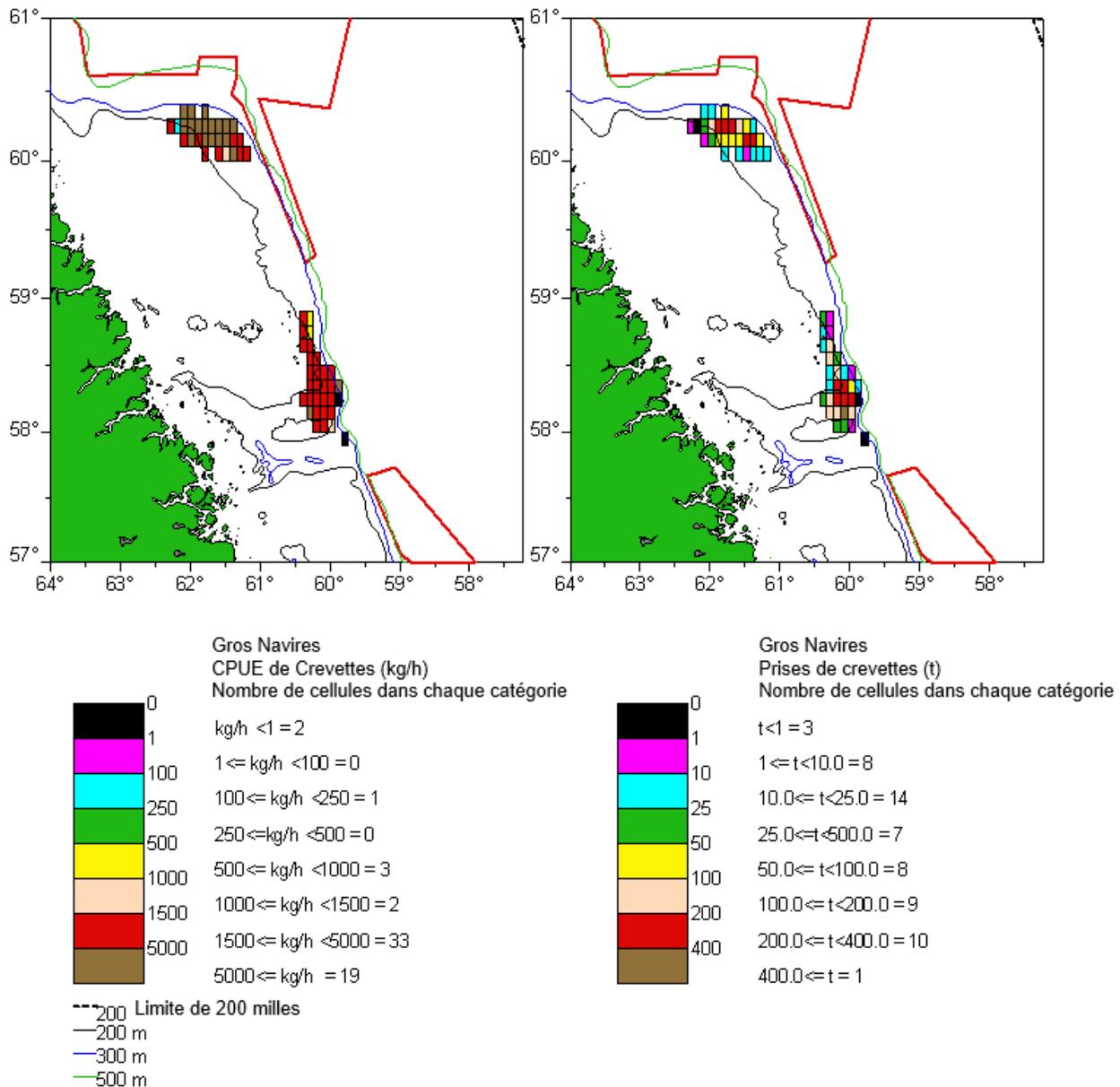


Figure 17. Prises des gros navires (plus de 500 t) et performance moyenne dans la pêche à la crevette nordique de la ZPC 4 en 2022–23. Les emplacements des prises et de l'effort de pêche sont tirés de l'ensemble des données des observateurs, 48 % des prises commerciales des gros navires étant représentées dans ces cartes.

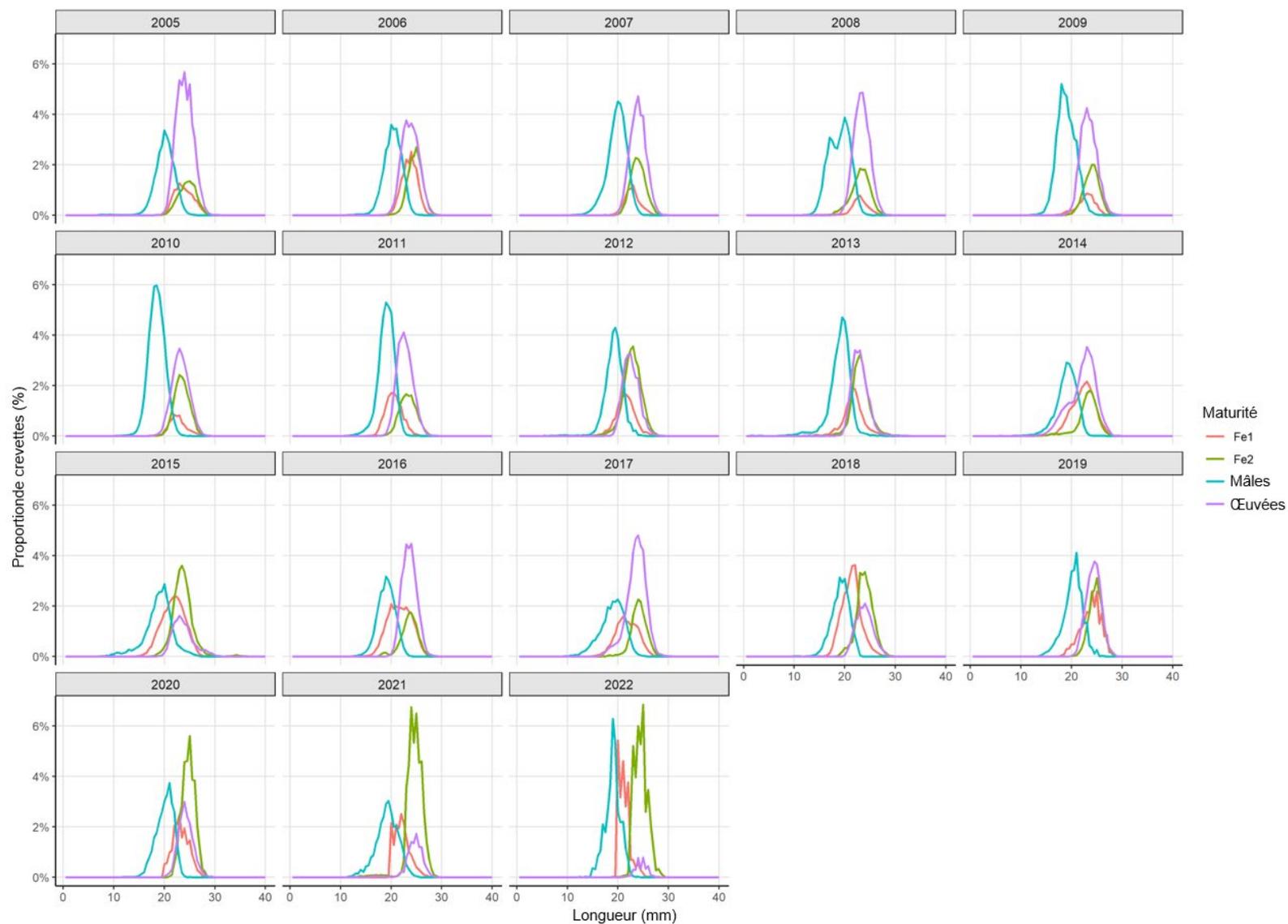


Figure 18. Fréquence des longueurs selon les données des observateurs des gros navires ciblant la crevette nordique dans la ZPC 4. Les données de 2022–23 sont préliminaires.

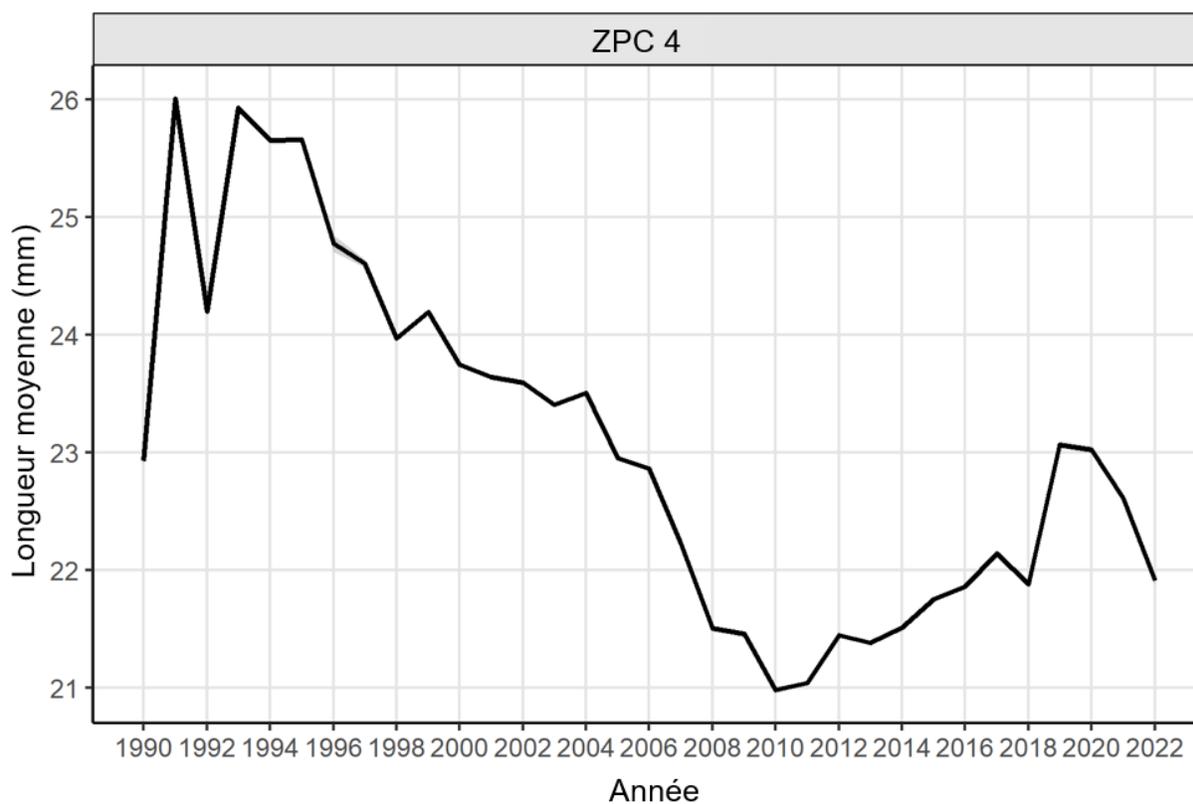


Figure 19. Longueur moyenne ( $\pm 95\%$  des intervalles de confiance) de la carapace des crevettes nordiques capturées par les gros navires dans la ZPC 4. Les données proviennent de l'échantillonnage détaillé effectué par des observateurs. Veuillez noter que les intervalles de confiance sont indiqués, mais à peine visibles.

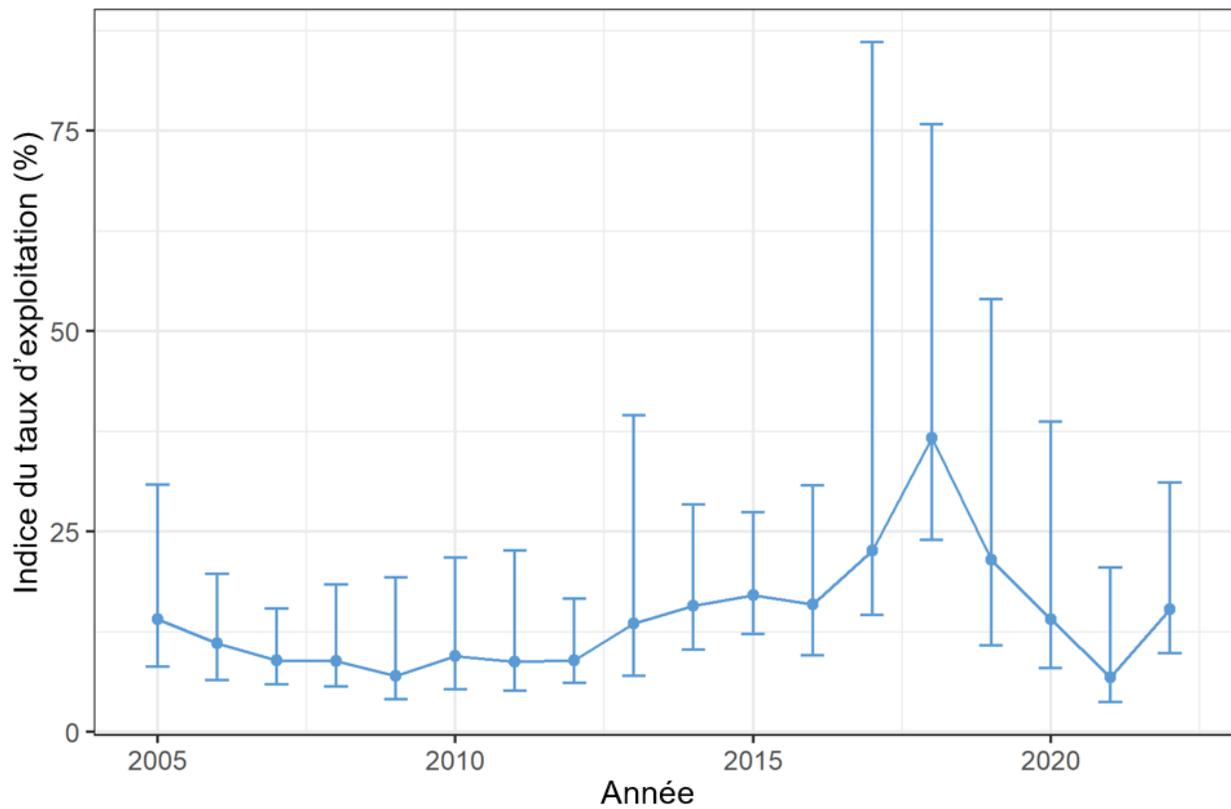


Figure 20. Indice du taux d'exploitation de *Pandalus borealis* dans la ZPC 4 basée sur le total des prises/la biomasse exploitable de la même année, exprimée en pourcentage. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %. La valeur pour 2022–23 est basée sur les prises (94 % du TAC) en date du 17 février 2023 indiquées dans le SGQA.

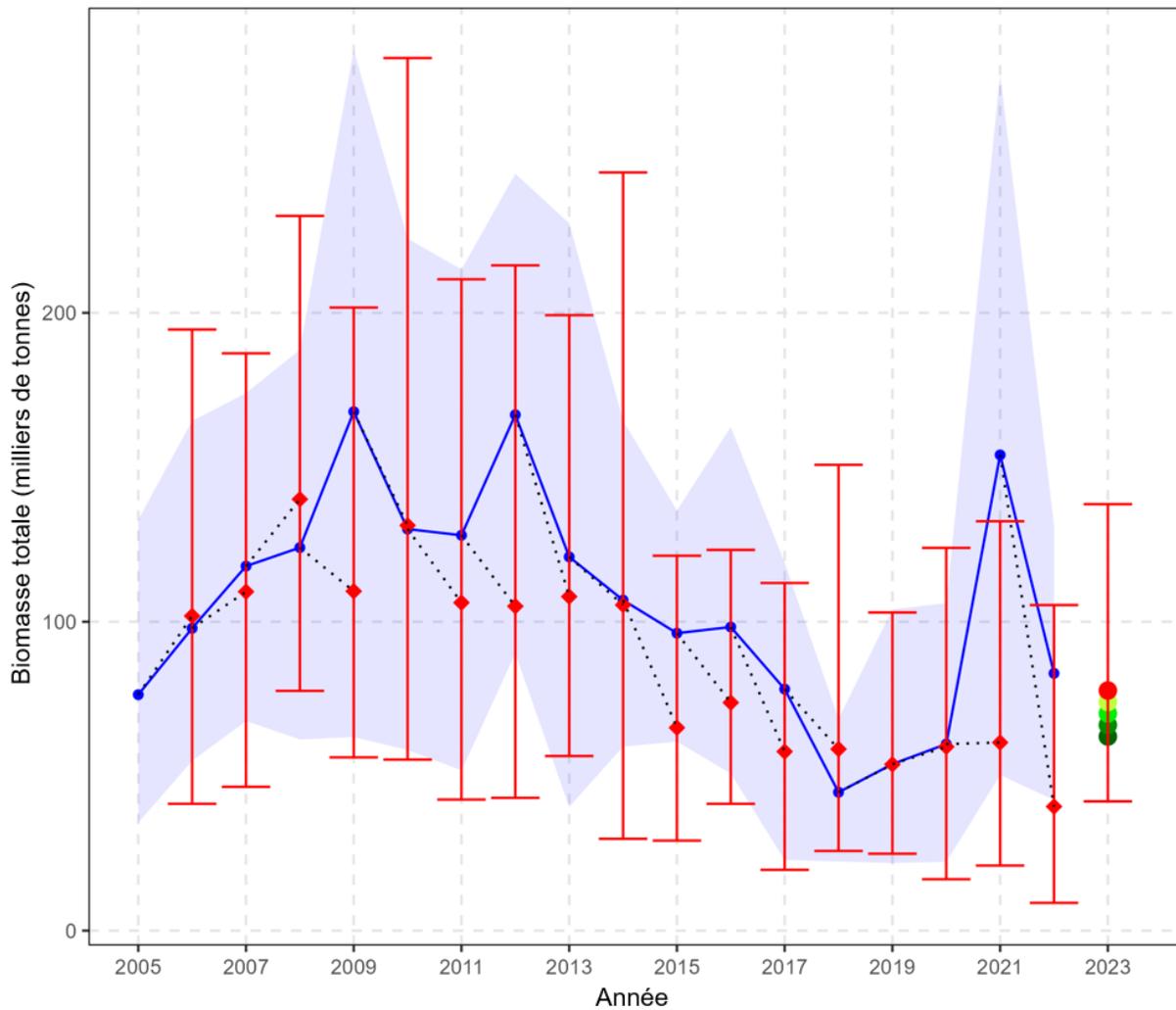


Figure 21. Biomasse totale de la crevette nordique prédite par le modèle, sans les prises (milliers de tonnes; points rouges), comparée à la biomasse totale observée estimée à l'aide de la méthode Ogmap (points bleus) dans la ZPC 4. Les lignes noires en pointillé indiquent que les prévisions du modèle sont basées sur l'indice Ogmap de l'année précédente, et non sur les prévisions du modèle de l'année précédente. Les prévisions du modèle pour la dernière année sont présentées en supposant des prises nulles (point rouge) et des indices de taux d'exploitation de la biomasse exploitable de 5 %, 10 %, 15 % et 20 %.

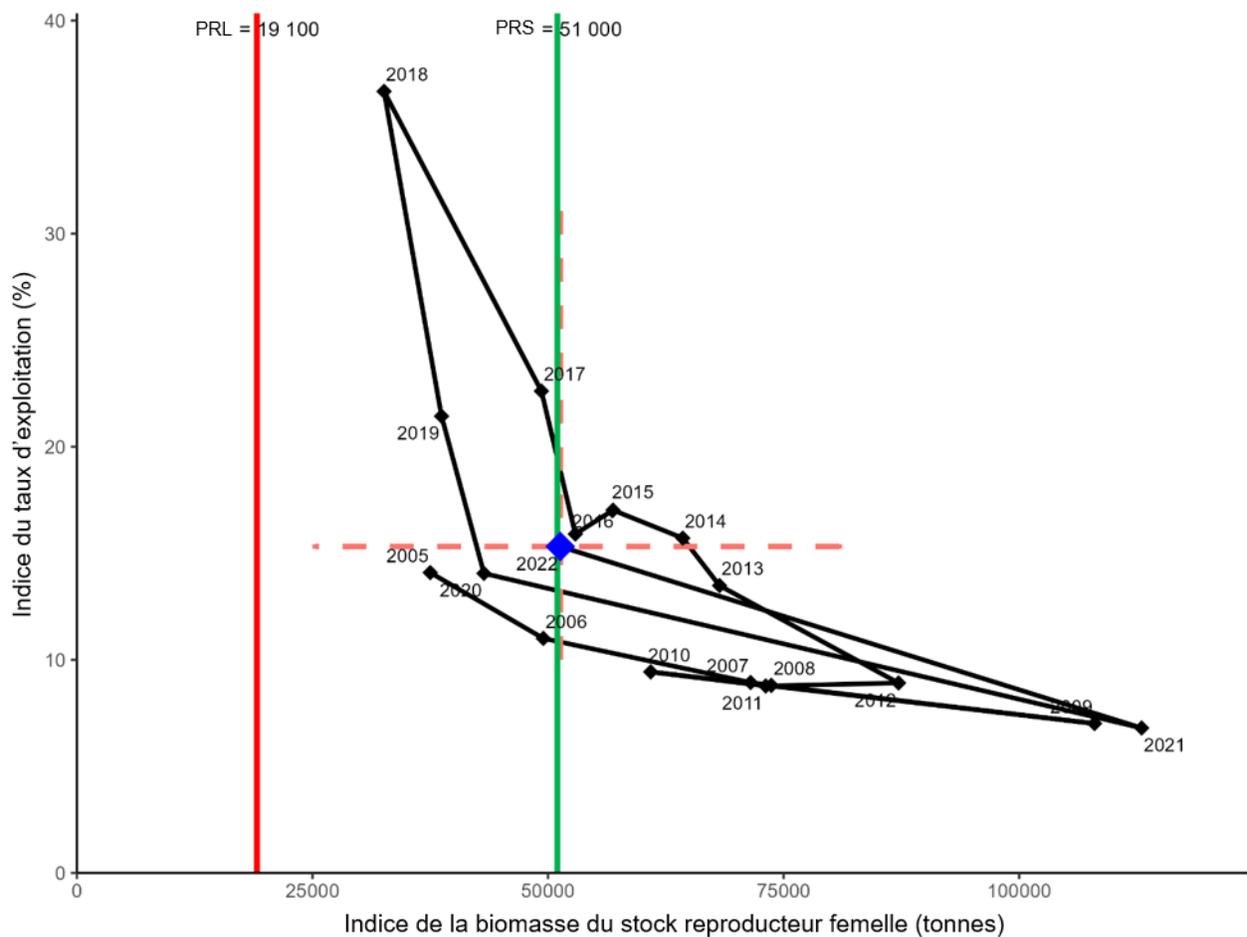


Figure 22. Cadre conforme à l'approche de précaution décrit dans le PGIP pour la crevette nordique de la ZPC 4 avec l'ITE par rapport à l'indice de la BSR femelle. Les étiquettes des points de données indiquent l'année de gestion. La pêche de 2022–23 était en cours; le point 2022–23 est donc préliminaire (en bleu); les données du SGQA du 17 février 2023 indiquaient que le TAC avait été atteint à 94 %. La croix rouge indique les intervalles de confiance à 95 % pour l'indice de la BSR femelle de l'été 2022 (ligne horizontale) et l'ITE de 2022–23 (ligne verticale).

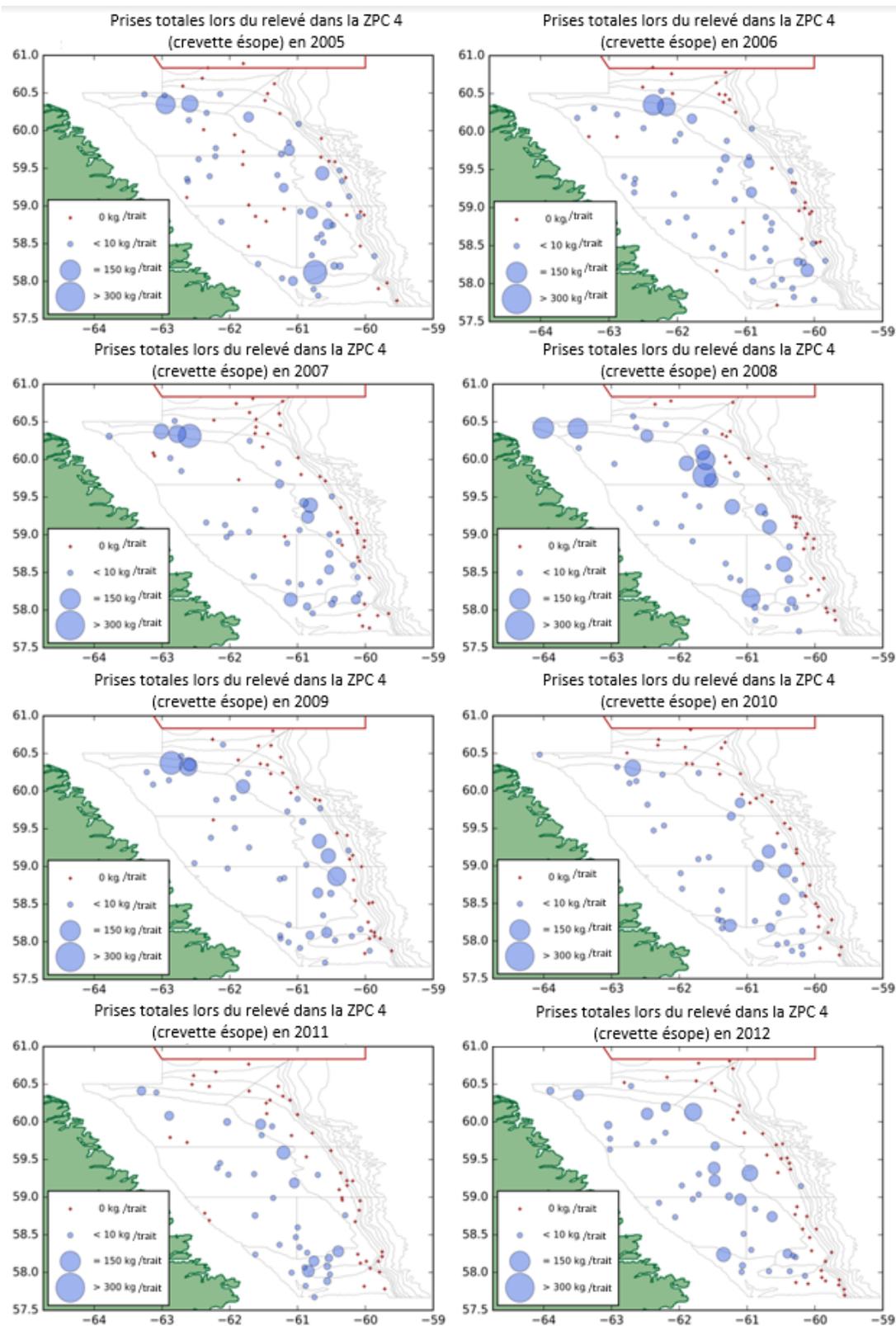


Figure 23. Données du relevé de la NSRF pour les prises de *Pandalus montagui* dans la ZPC 4 de 2005 à 2012. Les zones fermées sont indiquées par des contours rouges.

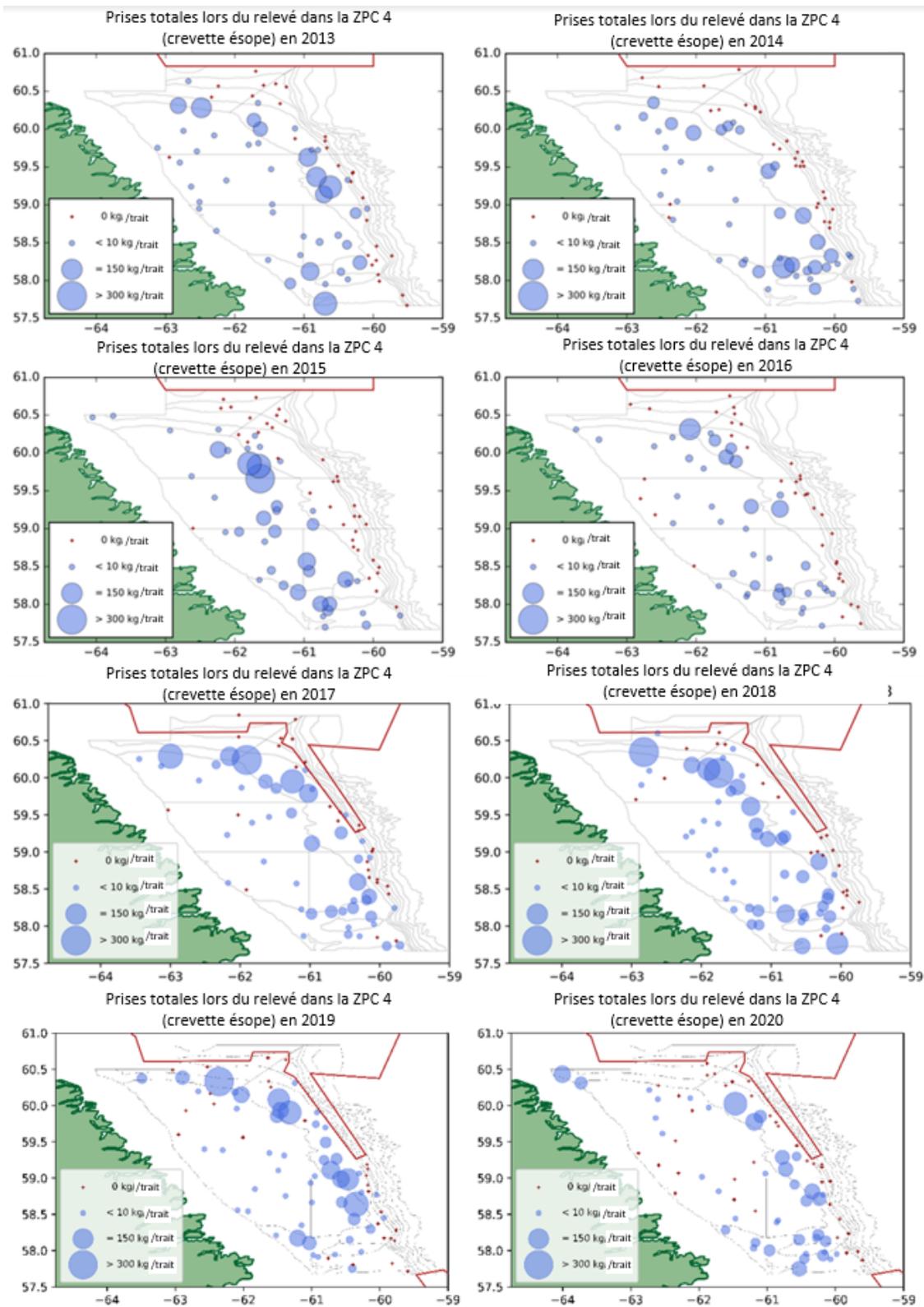


Figure 24. Données du relevé de la NSRF pour les prises de *Pandalus montagui* dans la ZPC 4 de 2013 à 2020. Les zones fermées sont indiquées par des contours rouges, y compris la nouvelle zone fermée du bassin Hatton en 2018.

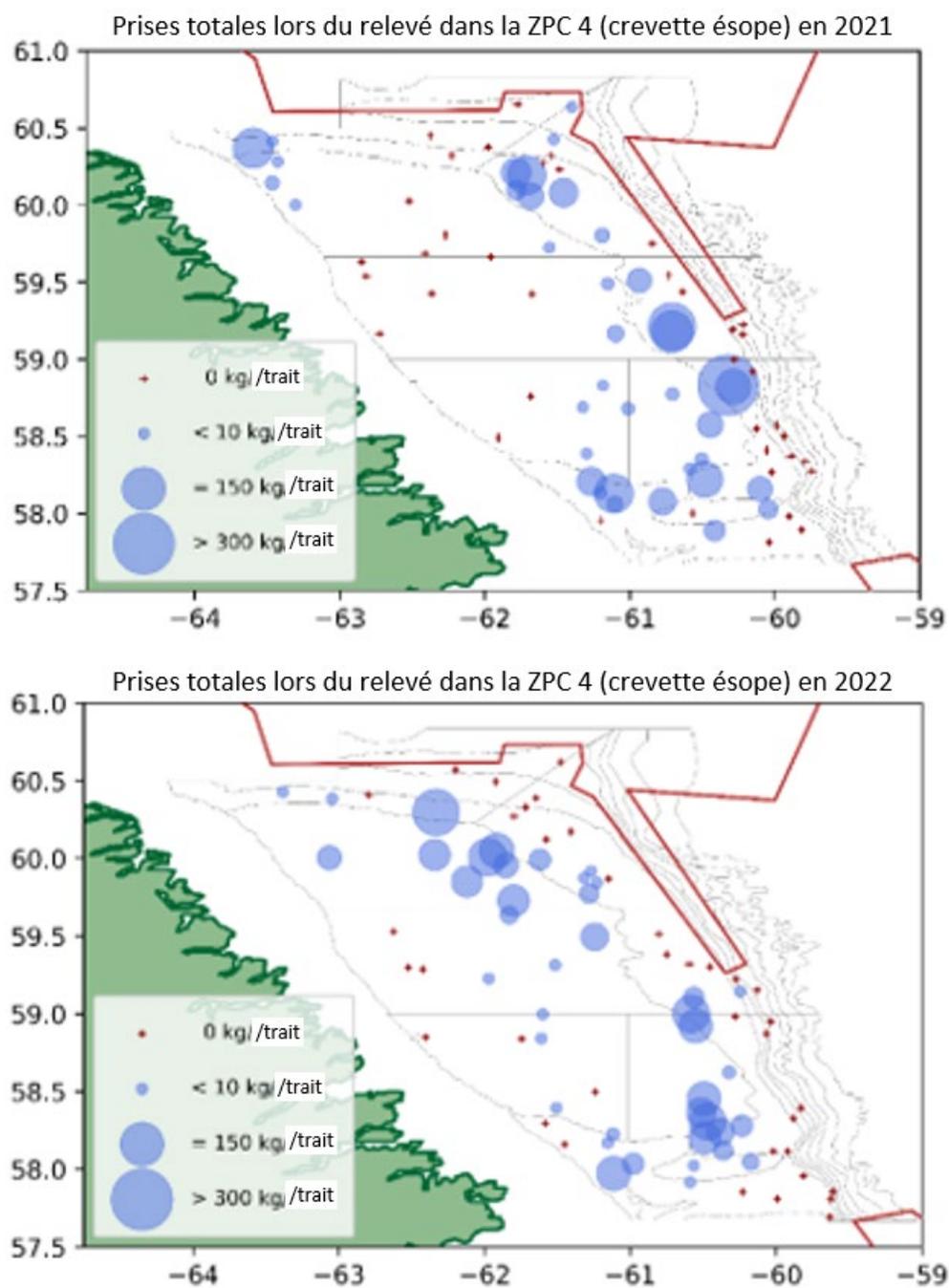


Figure 25. Données du relevé de la NSRF pour les prises de *Pandalus montagui* dans la ZPC 4 pour 2021 et 2022. Les zones fermées sont indiquées par des contours rouges, y compris la nouvelle zone fermée du bassin Hatton en 2018.

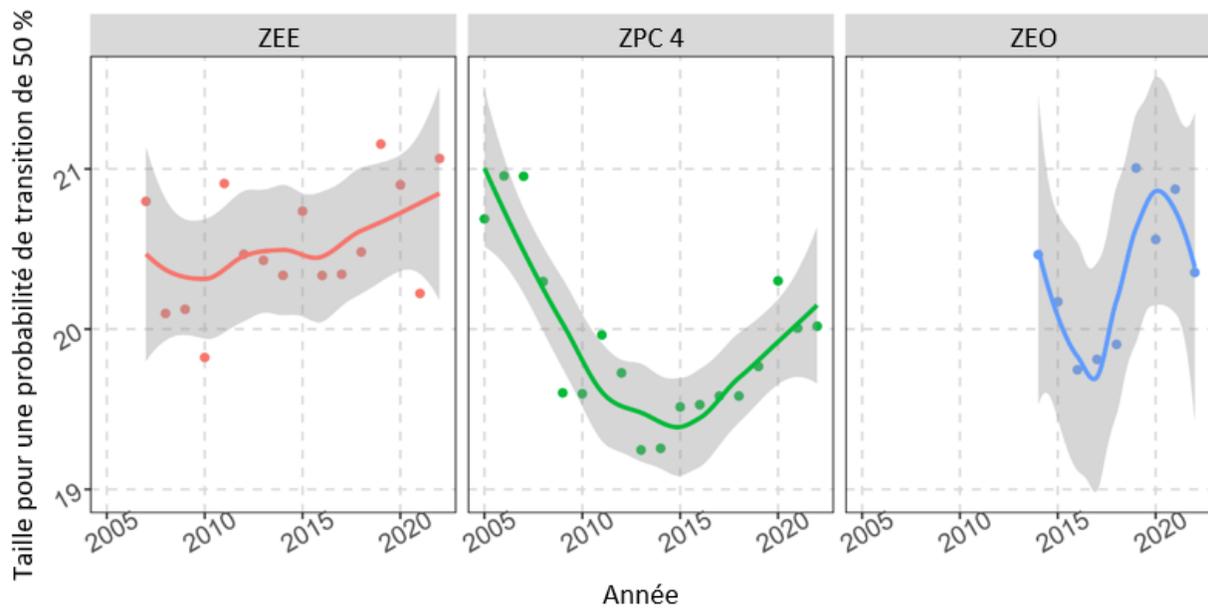


Figure 26. Taille pour une probabilité de transition de 50 % de la crevette ésope dans la ZEE, la ZPC 4 et la ZEO, par année.

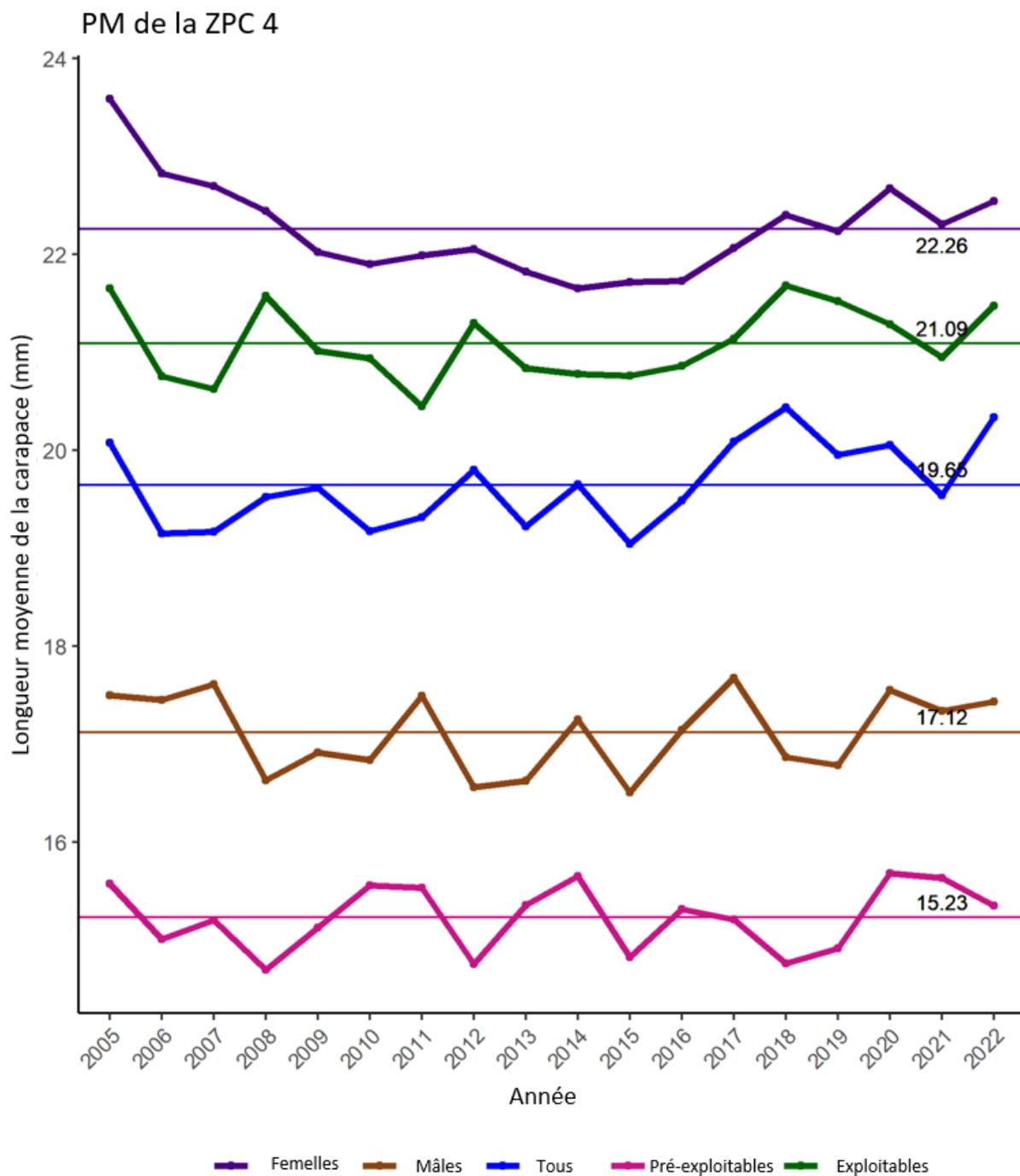


Figure 27. Taille moyenne de la crevette ésope de la ZPC 4 à différents stades de maturité, y compris tous les individus, les femelles, les mâles, les individus pré-exploitable (ou les pré-recrues : longueur de la carapace inférieure à 17,5 mm) et les individus exploitables (longueur de la carapace égale ou supérieure à 17,5 mm). La taille moyenne à long terme pour chaque stade de maturité est indiquée par la ligne droite et le nombre à droite de chaque série.

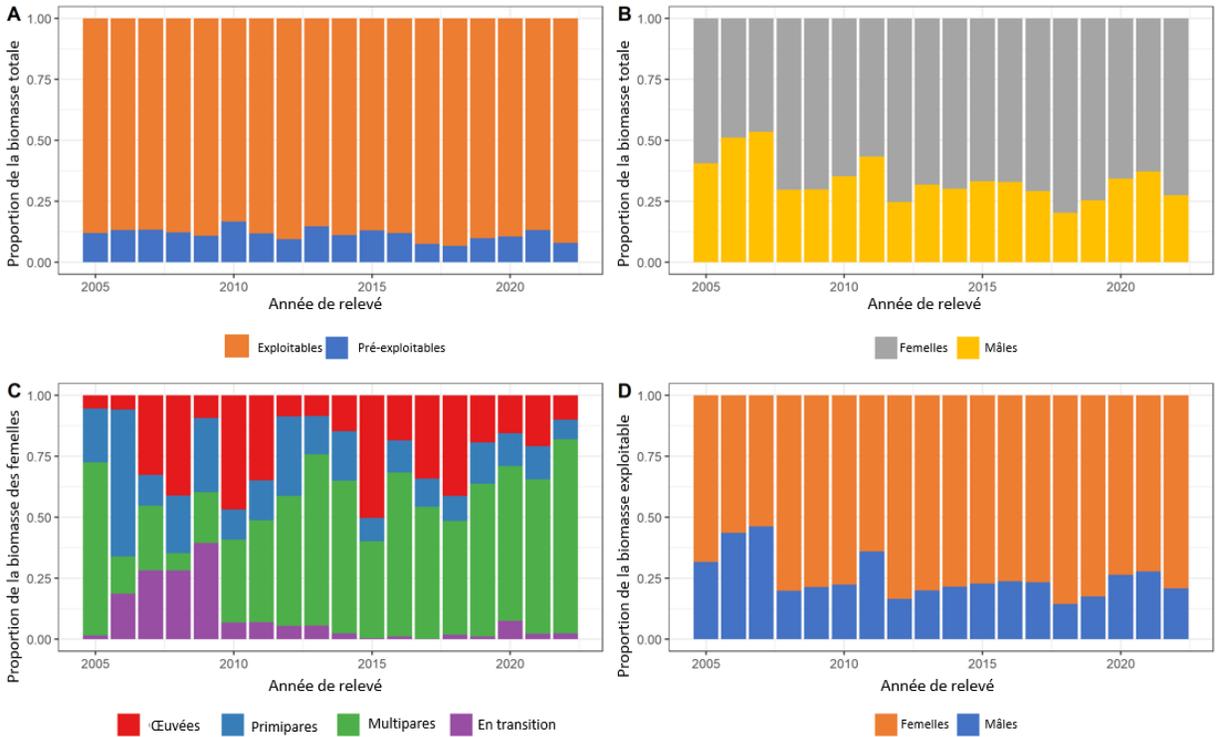


Figure 28. Proportions de la biomasse de divers stades de maturité de la crevette ésope dans la ZPC 4, telles qu'elles ont été échantillonnées au cours du relevé plurispécifique du MPO. En haut à gauche : Proportion des individus exploitables (longueur de la carapace égale ou supérieure à 17,5 mm) par rapport à la biomasse des individus pré-exploitable (ou pré-recrues) dans l'indice de la biomasse totale. En haut à droite : Proportion des femelles par rapport aux mâles dans l'indice de la biomasse totale. En bas à gauche : Proportion des crevettes œuvées, primipares, multipares et en transition dans l'indice de la biomasse des femelle. En bas à droite : Proportion des crevettes femelles par rapport aux crevettes mâles dans l'indice de la biomasse exploitable.

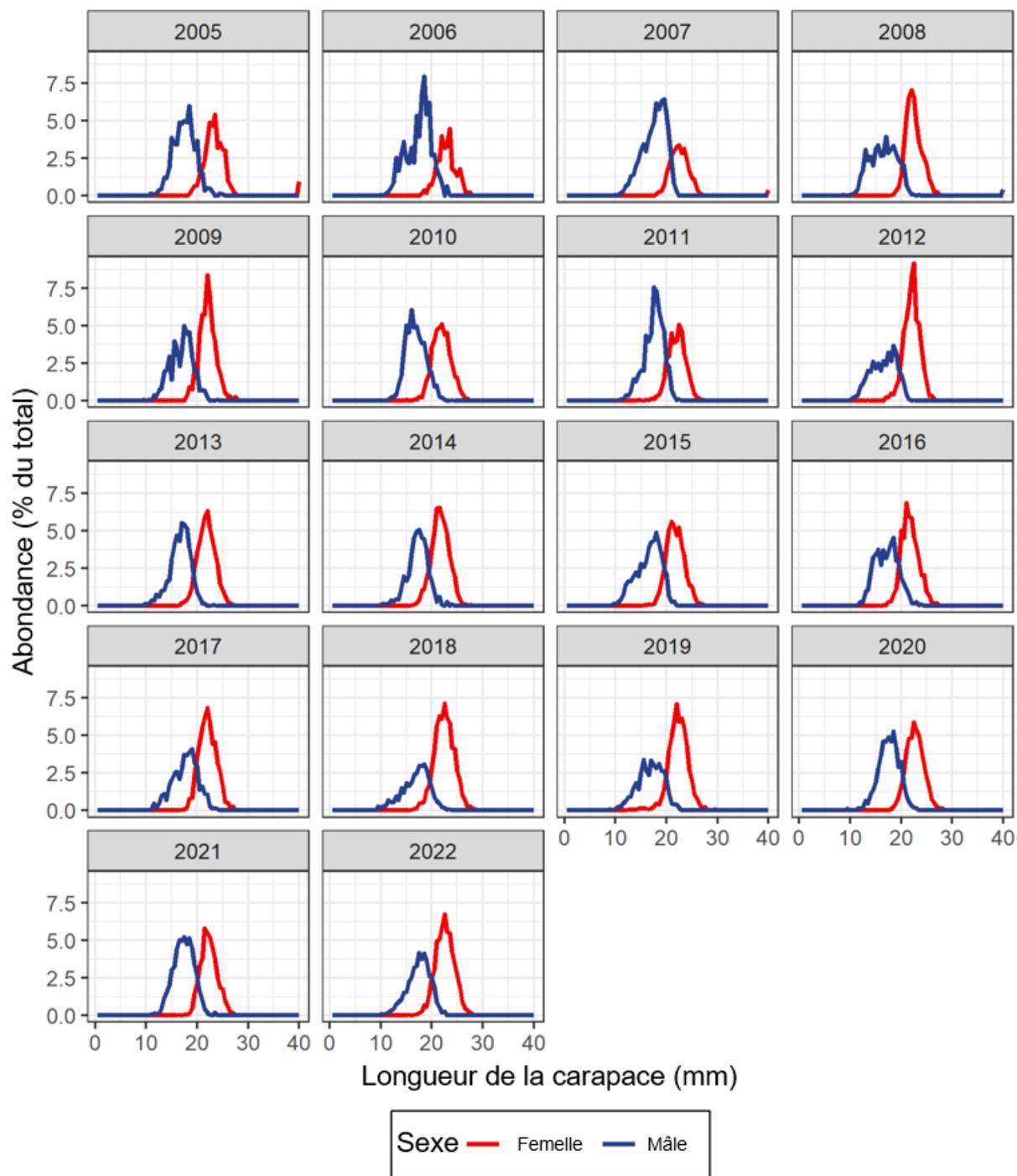


Figure 29. Abondance selon la longueur de la crevette ésope (exprimée en pourcentage de l'abondance totale) dans la ZPC 4, telle que déterminée à l'aide de la méthode Ogmapp avec les données du relevé estival de la NSRF pour la période de 2005 à 2022.

Gros Navires  
 CPUE de Crevettes (kg/h)  
 Les blocs représentent des  
 cellules de 10' X 10'

2020

Gros Navires  
 Prises de crevettes (t)

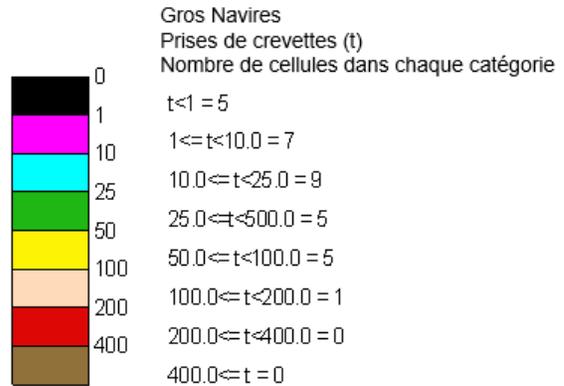
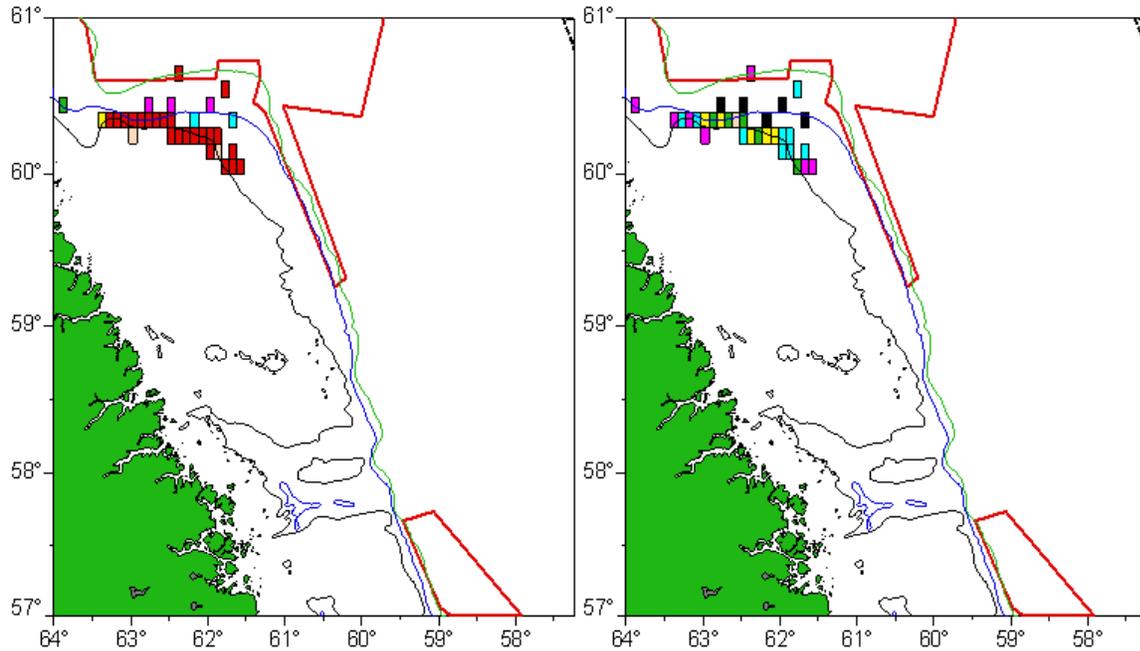


Figure 30. Prises des gros navires (plus de 500 t) et performance moyenne dans la pêche à la crevette ésope de la ZPC 4 en 2020–21. Les emplacements des prises et de l'effort de pêche sont tirés des données des observateurs, 32 % des prises commerciales étant représentées dans ces cartes.

Gros Navires  
 CPUE de Crevettes (kg/h)  
 Les blocs représentent des  
 cellules de 10' X 10'

2021

Gros Navires  
 Prises de crevettes (t)

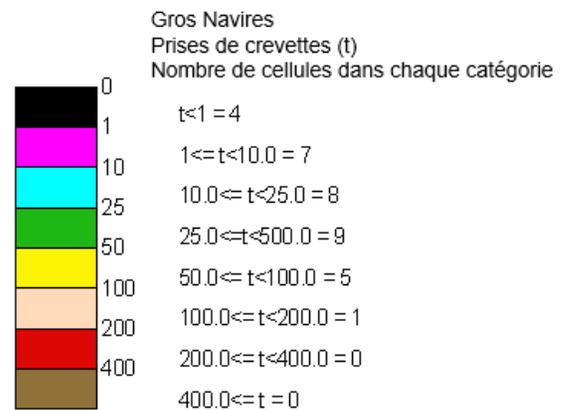
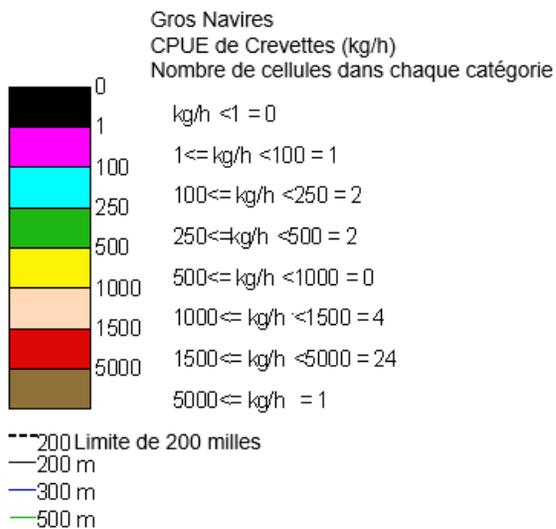
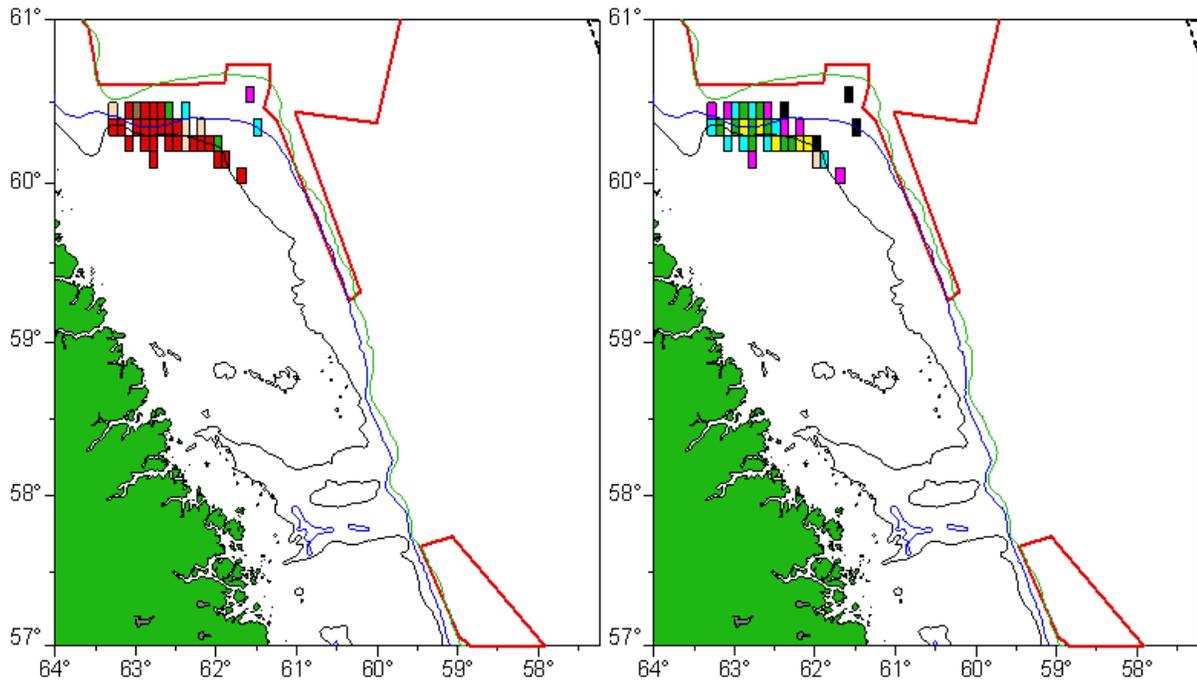


Figure 31. Prises des gros navires (plus de 500 t) et performance moyenne dans la pêche à la crevette ésope dans la ZPC 4 en 2021–22. Les emplacements des prises et de l'effort de pêche sont tirés des données des observateurs, 29 % des prises commerciales étant représentées dans ces cartes.

Gros Navires  
 CPUE de Crevettes (kg/h)  
 Les blocs représentent des  
 cellules de 10' X 10'

2022

Gros Navires  
 Prises de crevettes (t)

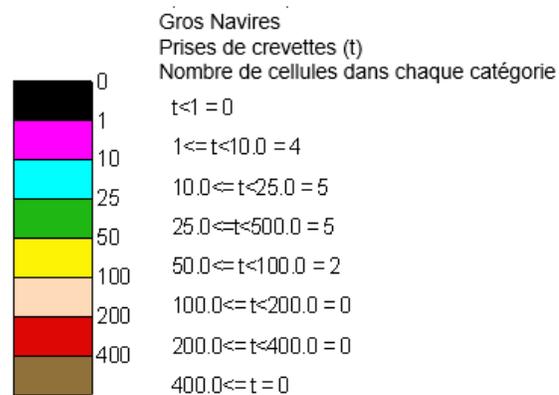
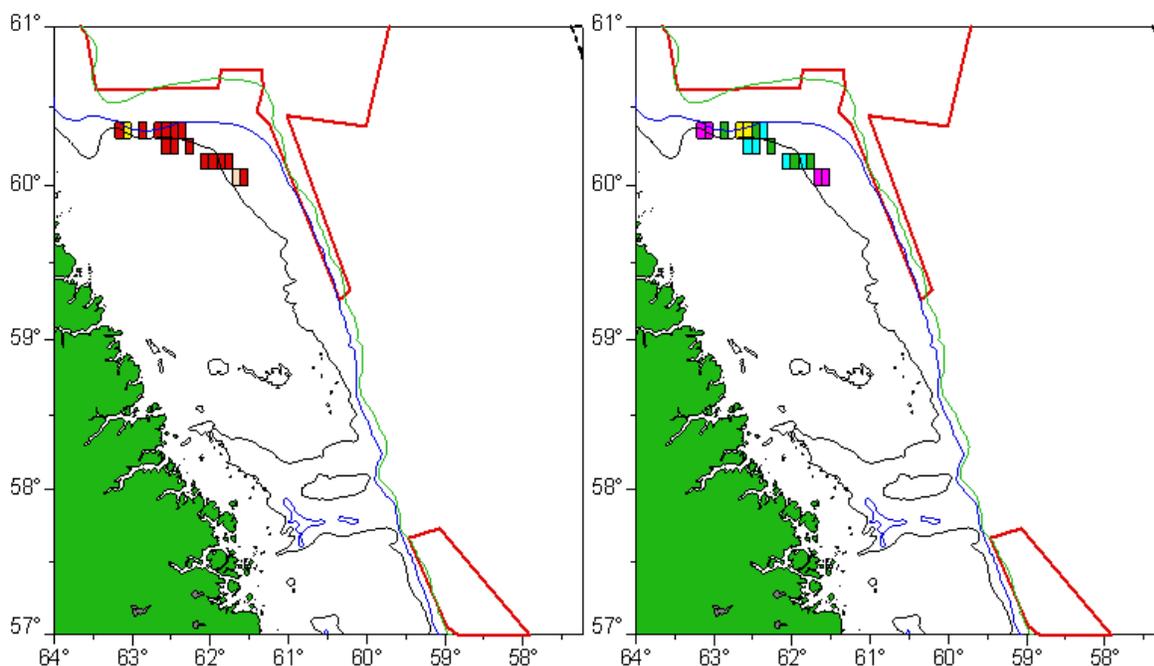


Figure 32. Prises des gros navires (plus de 500 t) et performance moyenne dans la pêche à la crevette ésope de la ZPC 4 en 2022–23. Les emplacements des prises et de l'effort de pêche sont tirés des données des observateurs, 12 % des prises commerciales en date d'aujourd'hui étant représentées dans ces cartes.

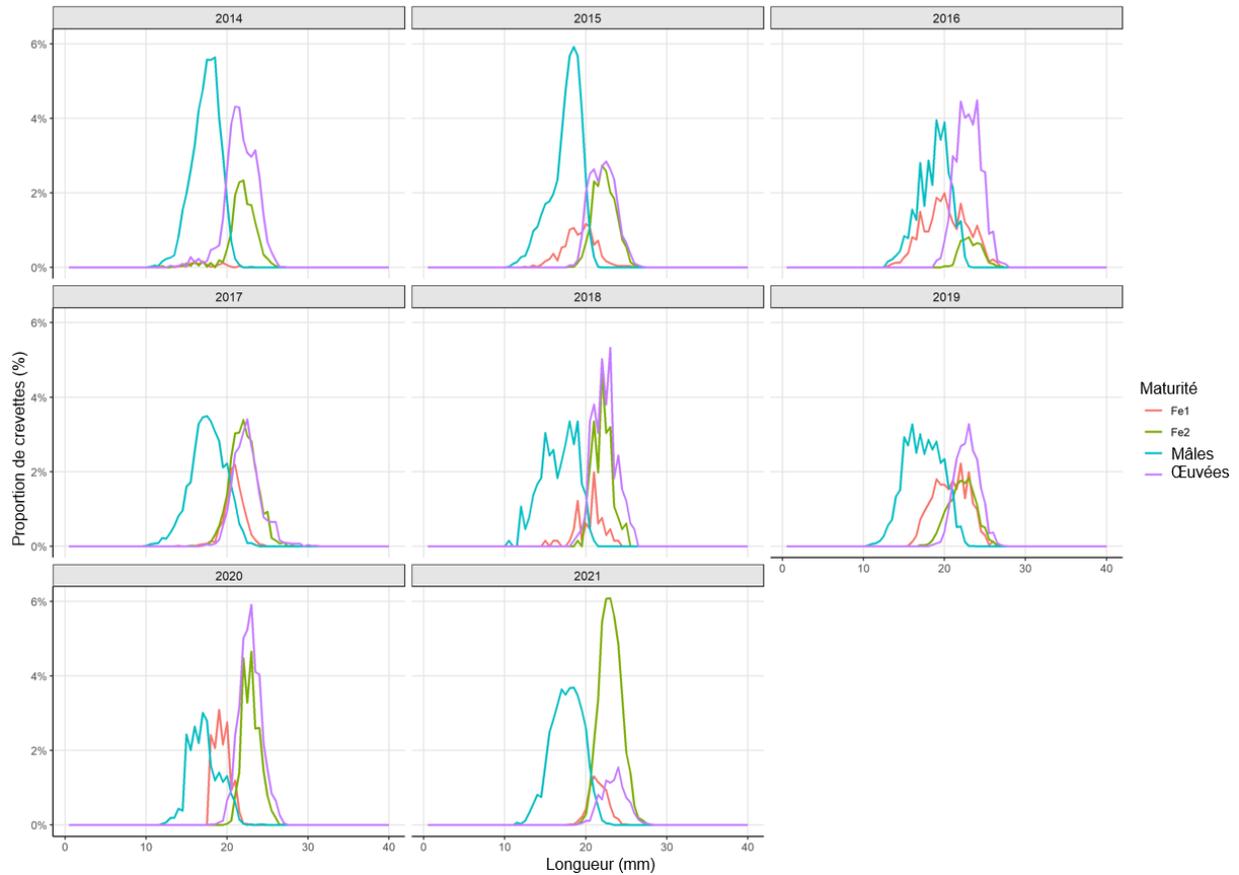


Figure 33. Fréquences des longueurs relevées par les observateurs des gros navires ciblant la crevette ésope dans la ZPC 4 de 2014–15 à 2021–22, où l'étiquette de l'année correspond à l'année au début de l'année de gestion de la pêche. Les données pour 2021–22 sont préliminaires et aucune donnée n'était disponible pour 2022–23.

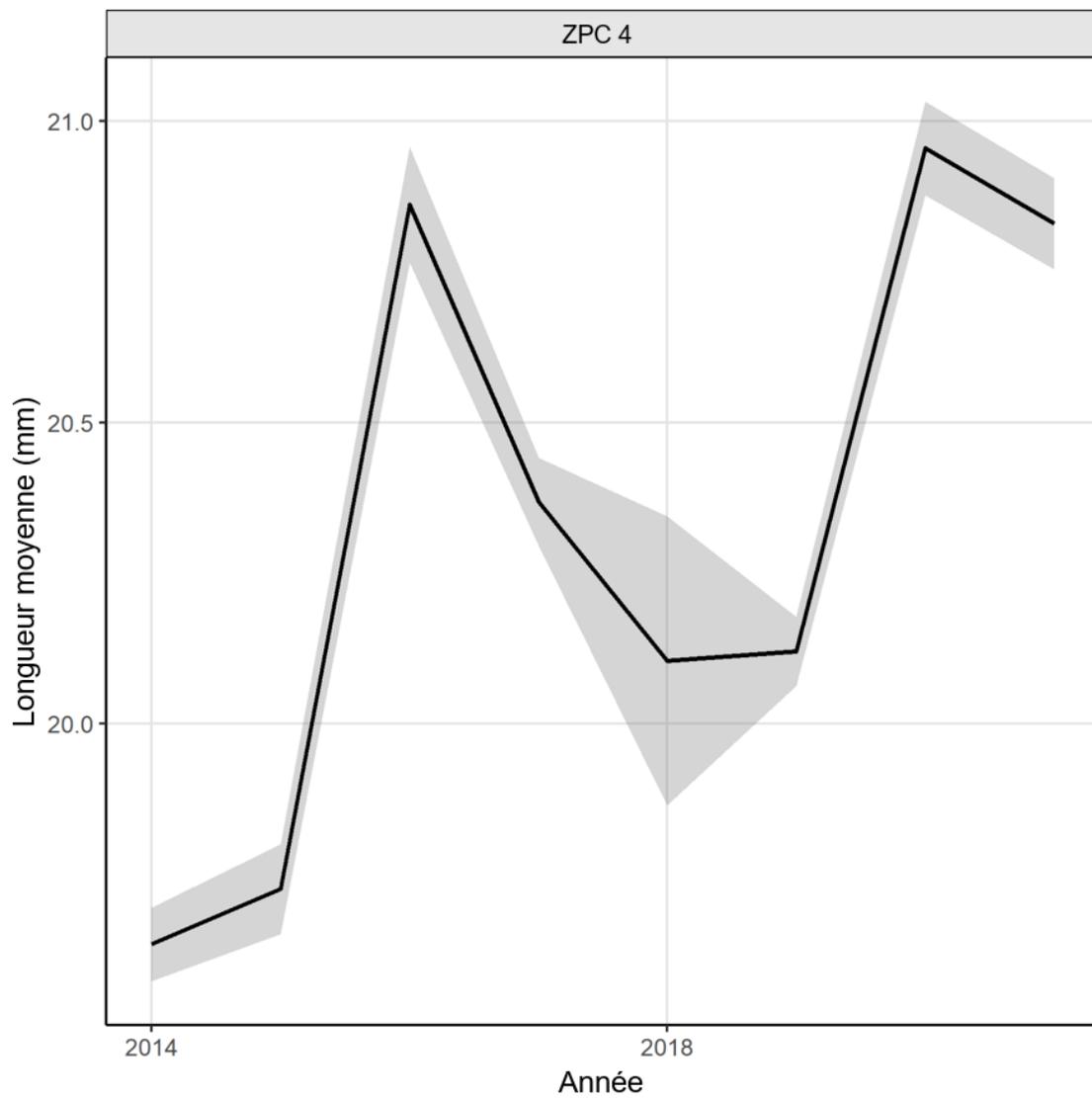


Figure 34. Longueur moyenne de la carapace des crevettes ésoques capturées par les gros navires dans la ZPC 4. Les données proviennent de l'échantillonnage détaillé effectué par les observateurs.

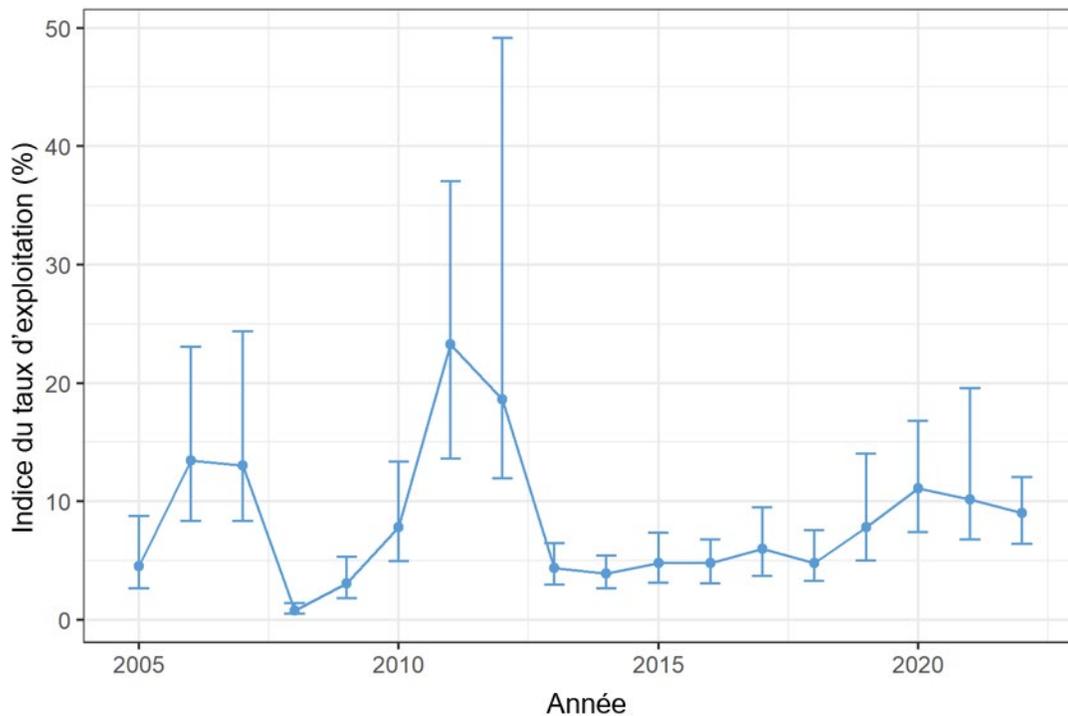


Figure 35. Indice du taux d'exploitation de la crevette ésope de la ZPC 4 basée sur le total des prises/la biomasse exploitable de la même année, exprimée en pourcentage. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %. La valeur pour 2022–23 est basée sur les prises (87 % du quota de prises accessoires; données du SGQA en date du 17 février 2023).

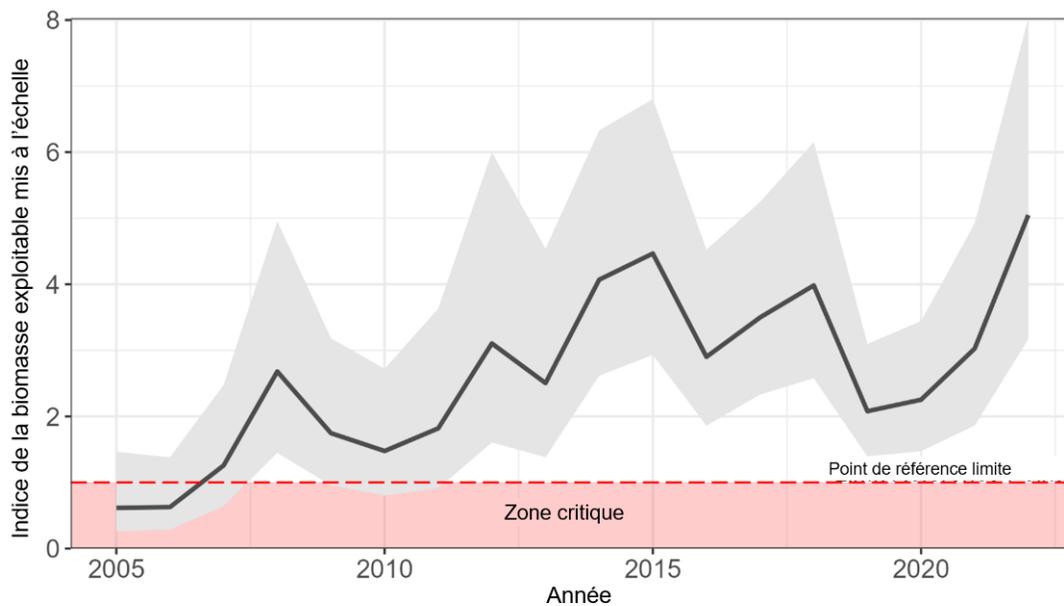


Figure 36. Cadre conforme à l'approche de précaution pour la crevette ésope de la ZPC 4 : indice modélisé de la biomasse exploitable de la crevette ésope ans la ZEO, la ZEE et la ZPC 4 combinées (ligne continue), selon le relevé de la NSRF, de 2005 à 2022, avec des limites de confiance de 95 % (valeurs ramenées au PRL).

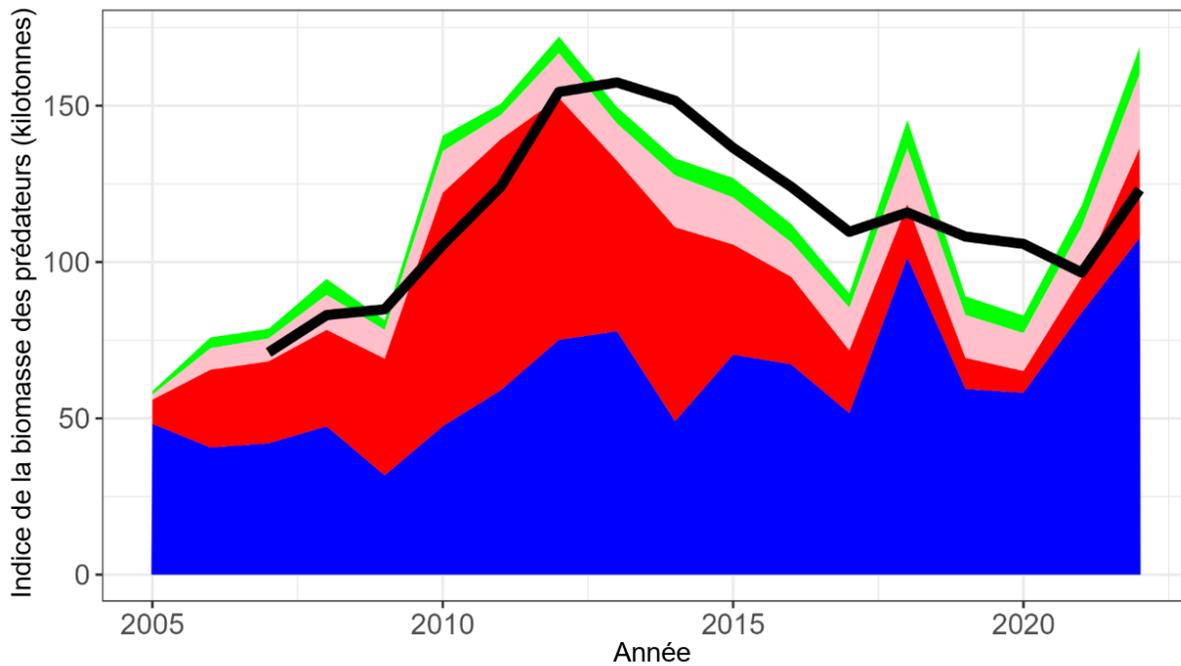


Figure 37. Indices modélisés de la biomasse annuelle des prédateurs potentiels (kilotonnes; zones ombrées superposées) et moyenne mobile sur trois ans (ligne pleine noire) dans le ZEO, la ZEE et la ZPC 4 combinées. Zone bleue – indice annuel de la biomasse du flétan du Groenland, zone rouge – indice annuel de la biomasse des sébastes de grande taille, zone rose – indice annuel de la biomasse des raies, zone verte – indice annuel de la biomasse des grenadiers.

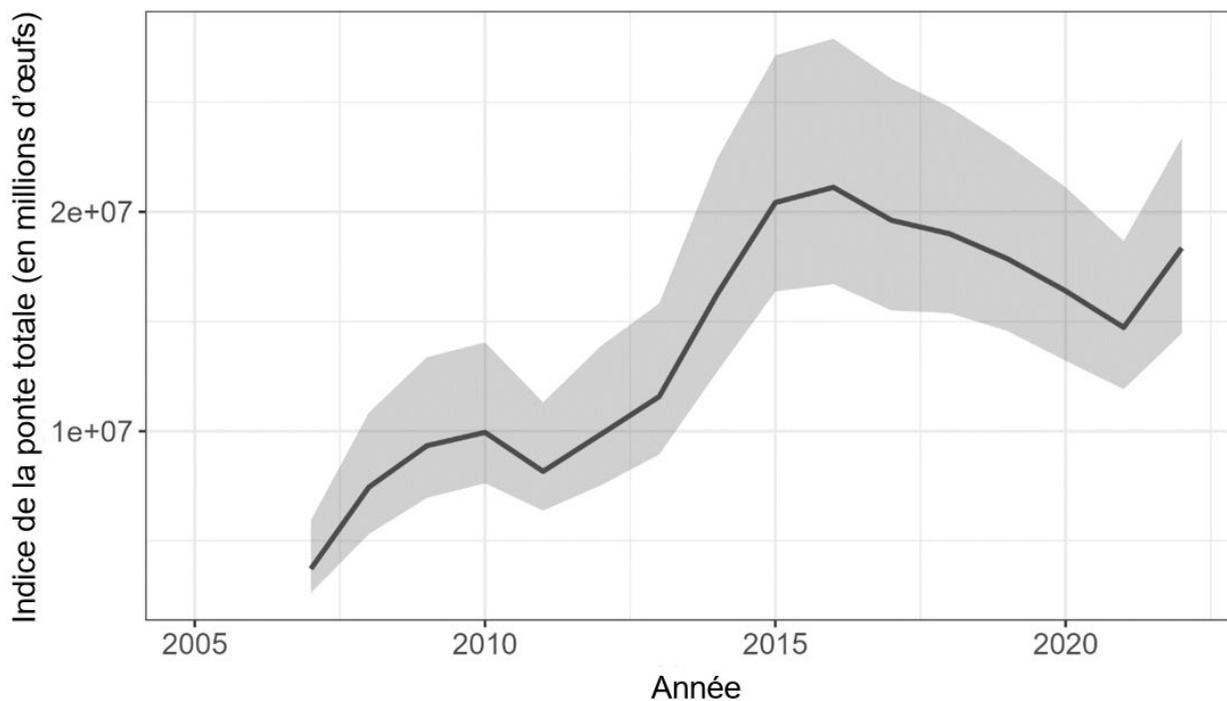


Figure 38. Moyenne mobile sur trois ans de l'indice modélisé de la ponte totale (en millions d'œufs) de la crevette ésope dans la ZEO, la ZEE et la ZPC 4 combinées, selon le relevé de la NSRF de 2005 à 2022.

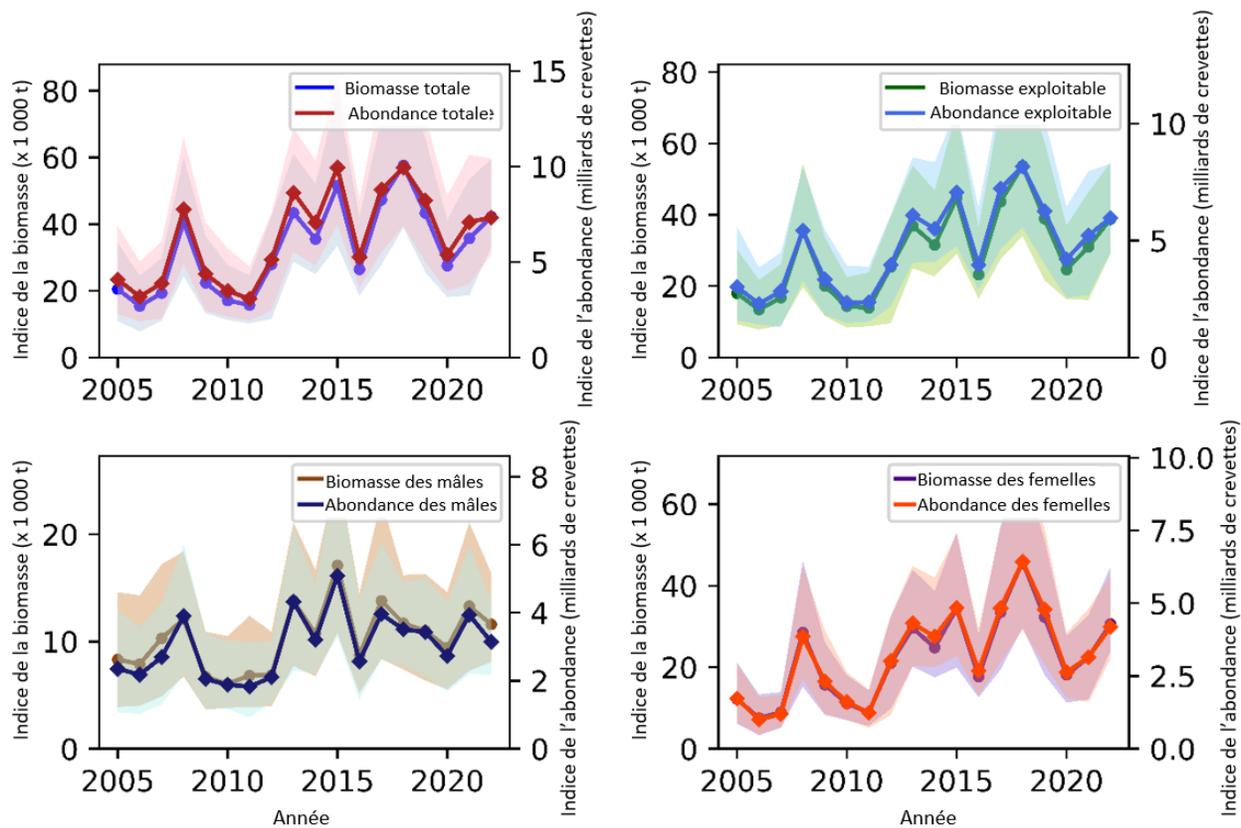


Figure 39. Indices de la biomasse et de l'abondance de la crevette ésope dans la ZPC 4 déterminés au moyen de la méthode Ogmap selon les données du relevé estival de la NSRF. Les barres de confiance indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

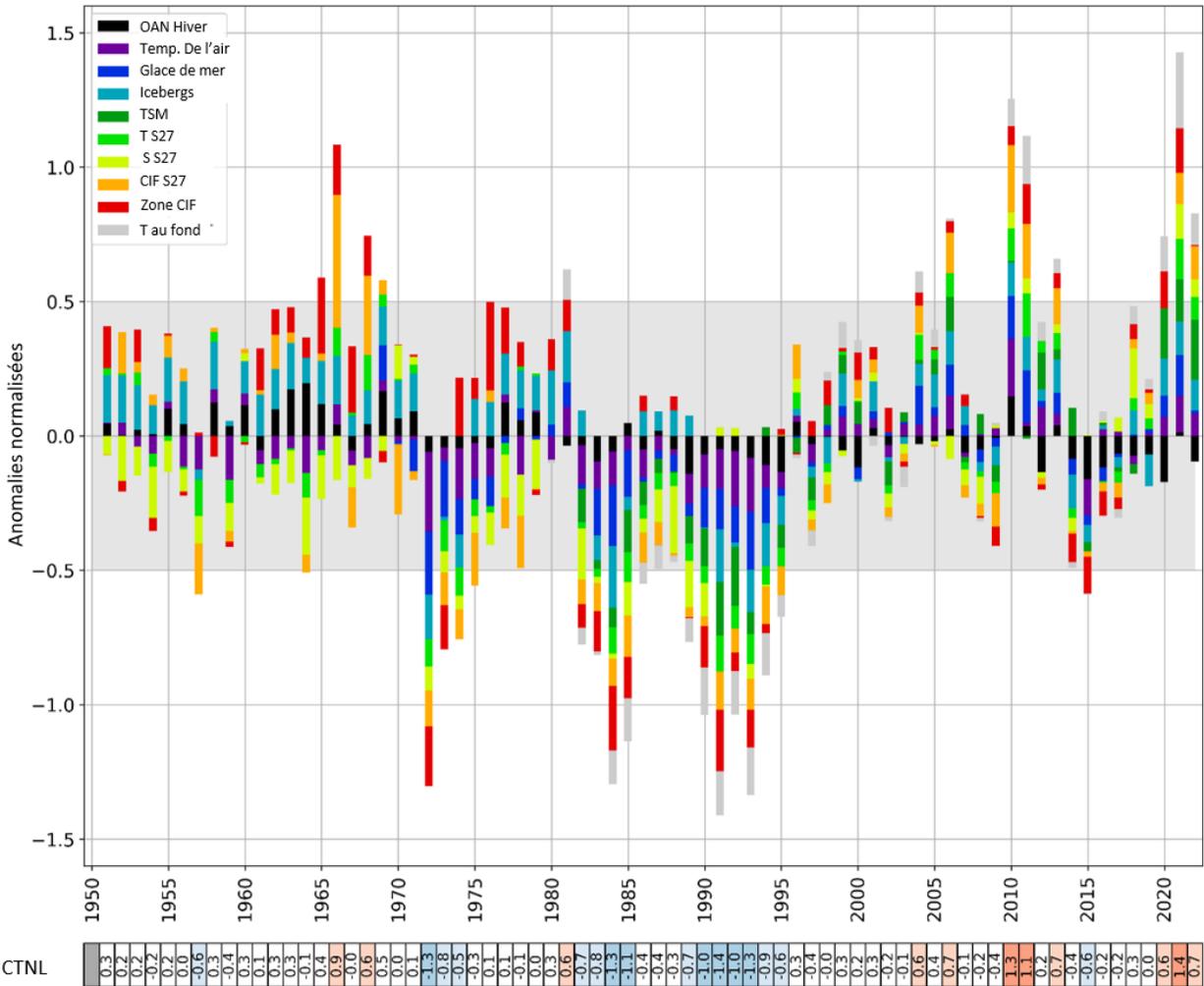


Figure 40. Indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador (Cyr et Galbraith 2021). Cet indice normalisé est constitué de la moyenne de 10 sous-indices représentant différents aspects du climat océanique (voir la légende). Il vise à représenter le climat général sur les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador et dans l'Atlantique Nord-Ouest dans son ensemble. Un indice positif indique généralement un climat chaud, tandis qu'un indice négatif indique un climat froid. Les valeurs situées dans la zone ombragée ( $\pm 0,5$  ET) sont considérées comme normales. Voir Cyr et Galbraith (2021) pour une référence aux données et à la méthodologie.

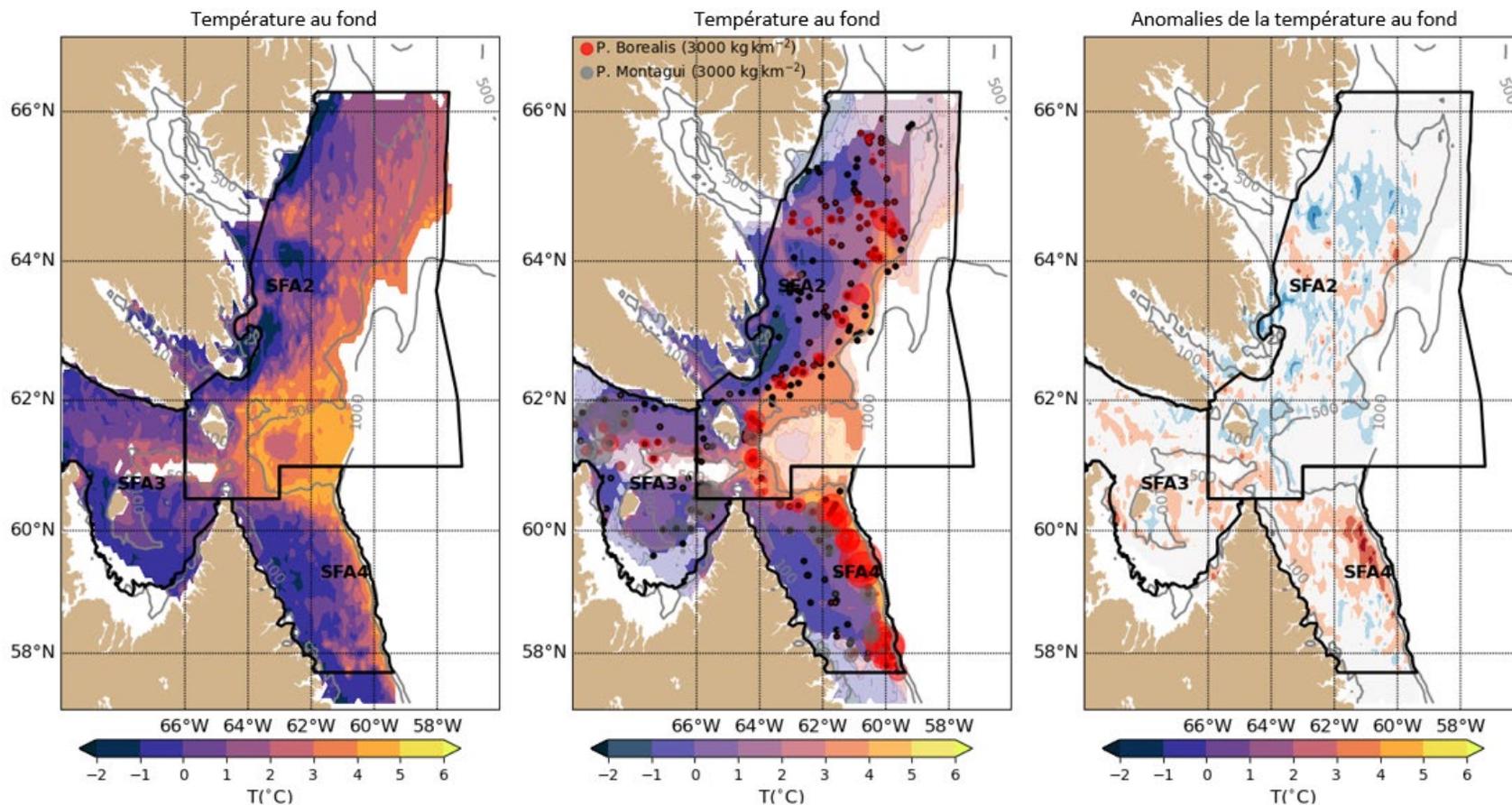


Figure 41. Cartes illustrant la température moyenne au fond de l'eau en été de 2006 à 2021 (à gauche) et en 2022 (au centre), et les anomalies de la température moyenne au fond de l'eau en été (à droite) dans les ZPC 2 à 4. L'emplacement des observations utilisées pour dériver le champ de température est représenté par des points noirs dans le panneau central. Dans les zones où l'interpolation spatiale n'est pas possible (zones pâles du panneau du centre), les données manquantes sont comblées par la climatologie. La biomasse de *P. borealis* et de *P. montagui* d'après le relevé de recherche est également indiquée par les cercles rouges et gris, respectivement.

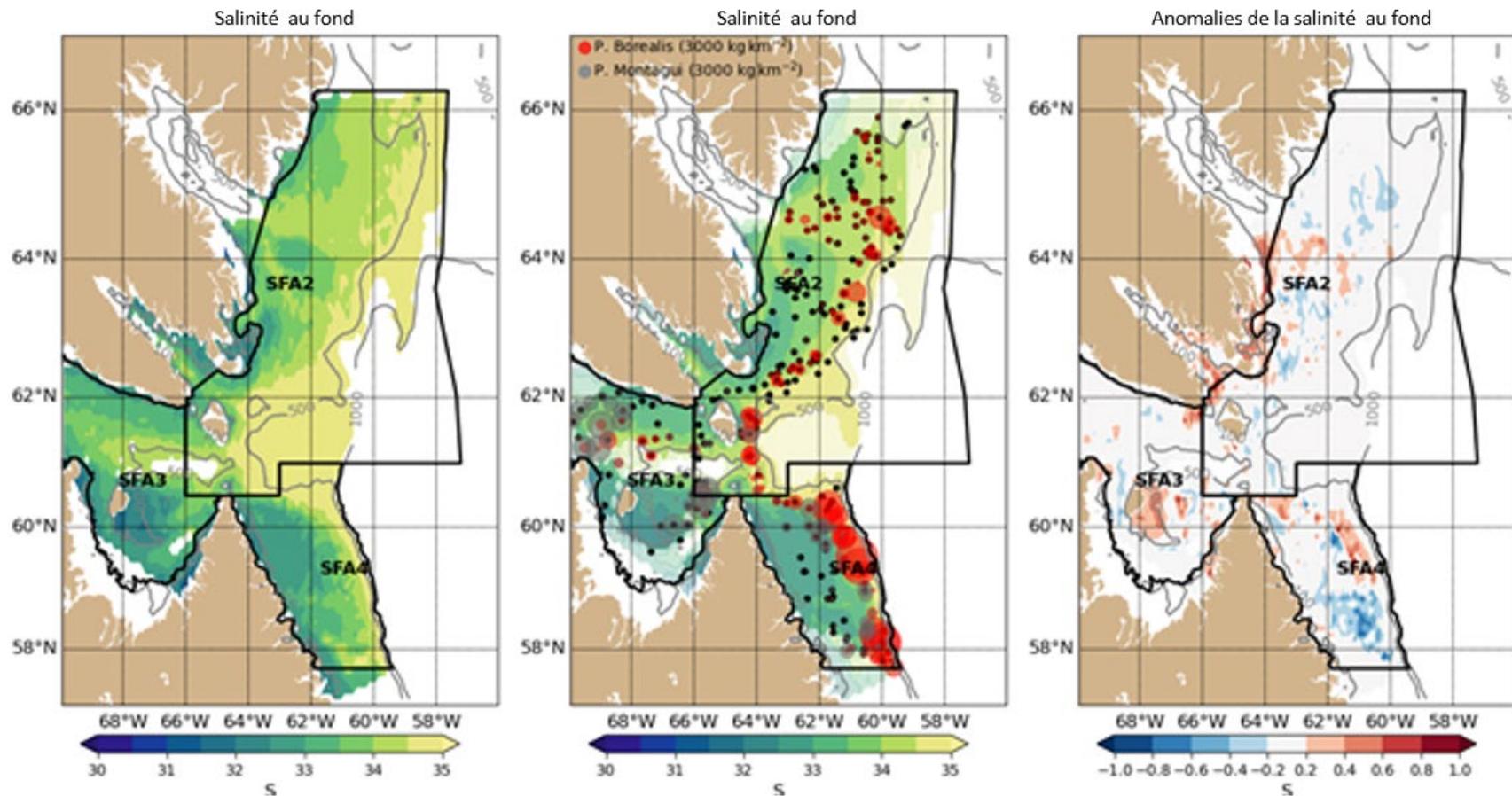


Figure 42. Cartes illustrant la salinité moyenne au fond de l'eau en été de 2006 à 2021 (à gauche) et en 2022 (au centre), et les anomalies de la salinité moyenne au fond de l'eau en été (à droite) dans les ZPC 2 à 4. L'emplacement des observations utilisées pour dériver le champ de salinité est représenté par des points noirs dans le panneau central. Dans les zones où l'interpolation spatiale n'est pas possible (zones pâles du panneau du centre), les données manquantes sont comblées par la climatologie. La biomasse de *P. borealis* et de *P. montagui* d'après le relevé de recherche de la NSRF et du MPO est également indiquée par les cercles rouges et gris, respectivement.

	ZPC 4																	$\bar{x}$	SD
	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
T fond	-0.6	0.1	0.7	-1.5	0.8	2.2	0.3	-0.9	-1.0	1.2	-0.8	-1.2	0.2	0.2	0.2	1.1	0.5	1.1	0.3
T <sub>fond &lt;200m</sub>	-0.6	0.0	0.5	-1.4	0.8	2.1	-0.1	-1.0	-1.1	1.4	-0.7	-0.9	0.4	0.4	0.3	1.4	0.4	-0.1	0.4
Zone >2°C	-0.3	-0.1	0.8	-1.3	0.7	1.7	0.9	-1.0	-1.0	1.0	-0.8	-1.6	0.1	-0.1	1.1	0.5	0.3	16.8	2.2
Zone <1°C	0.7	0.0	-0.2	1.3	-0.8	-2.4	-0.3	1.0	0.7	-0.8	0.5	1.5	-0.1	-0.1	-0.7	-1.2	-0.2	32.5	3.7

Figure 43. Tableaux de bord des anomalies normalisées (exprimées en termes d'écart-type [ET] au-dessus ou au-dessous de la moyenne) de la température estivale au fond (température moyenne, température moyenne pour les zones moins profondes que 200 m, et zone du fond marin couverte d'eau à plus de 2 °C et à moins de 0 °C, respectivement) pour la ZPC 4. Chaque cellule est colorée en fonction de l'écart par rapport à la moyenne (plus le rouge est foncé, plus la température est élevée, et plus le bleu est foncé, plus la température est basse). Les cellules blanches représentent les anomalies à  $\pm 0,5$  ET de la moyenne, une fourchette considérée comme « normale ».

	ZPC 4																	$\bar{x}$	SD
	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
S fond	0.4	0.8	1.2	-0.7	-0.1	1.7	1.0	-1.0	-0.5	0.8	0.6	-1.7	-1.6	-0.5	0.1	-0.5	-0.9	33.6	0.1
S <sub>fond &gt;200m</sub>	0.2	1.0	1.2	-0.4	-0.4	1.8	0.9	-1.1	-0.6	0.8	0.6	-1.6	-1.6	-0.5	0.1	-0.5	-1.2	33.1	0.1

Figure 44. Tableaux de bord des anomalies normalisées (exprimées en termes d'écart-type [ET] au-dessus ou au-dessous de la moyenne) de la salinité estivale (salinité moyenne globale et salinité moyenne pour les zones moins profondes que 200 m) pour la ZPC 4. Chaque cellule est colorée en fonction de l'écart par rapport à la moyenne (plus le rouge est foncé, plus la salinité est élevée, et plus le bleu est foncé, plus la salinité est basse). Les cellules blanches représentent les anomalies à  $\pm 0,5$  ET de la moyenne, une fourchette considérée comme « normale ».

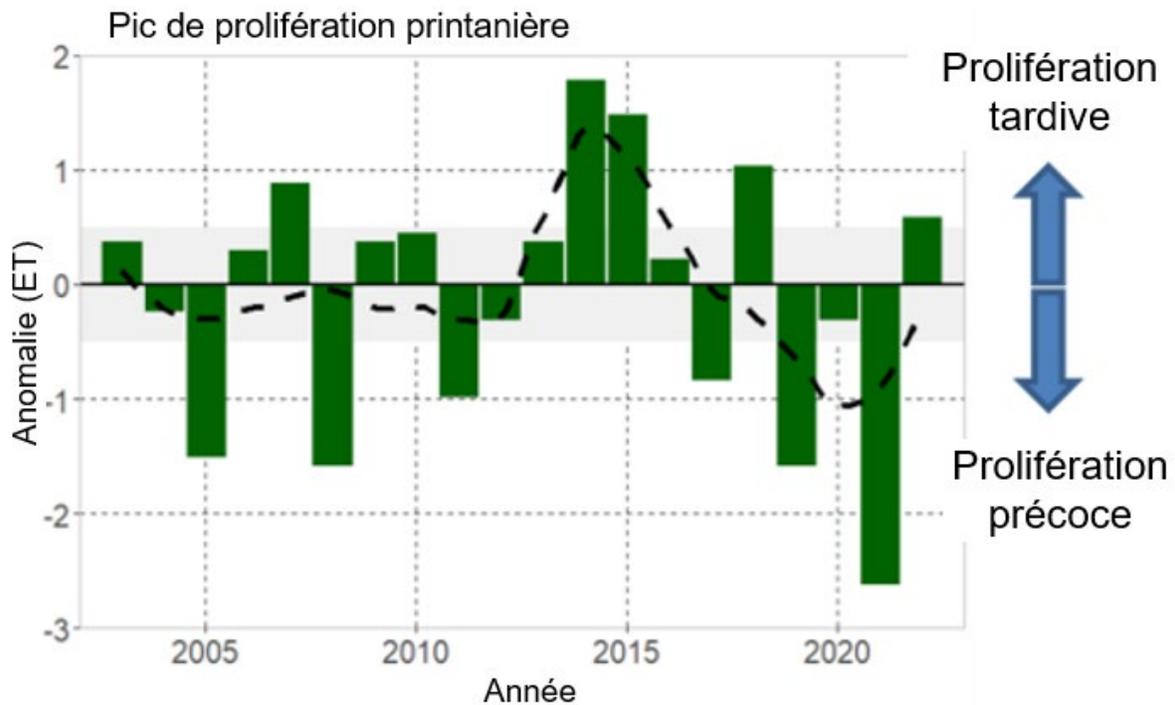
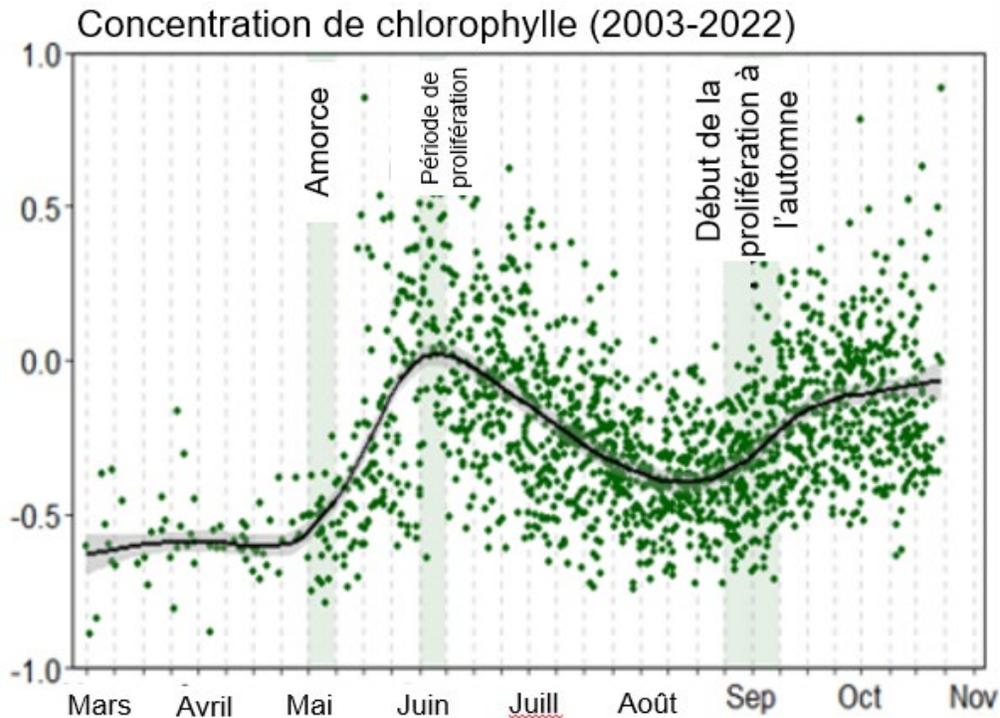
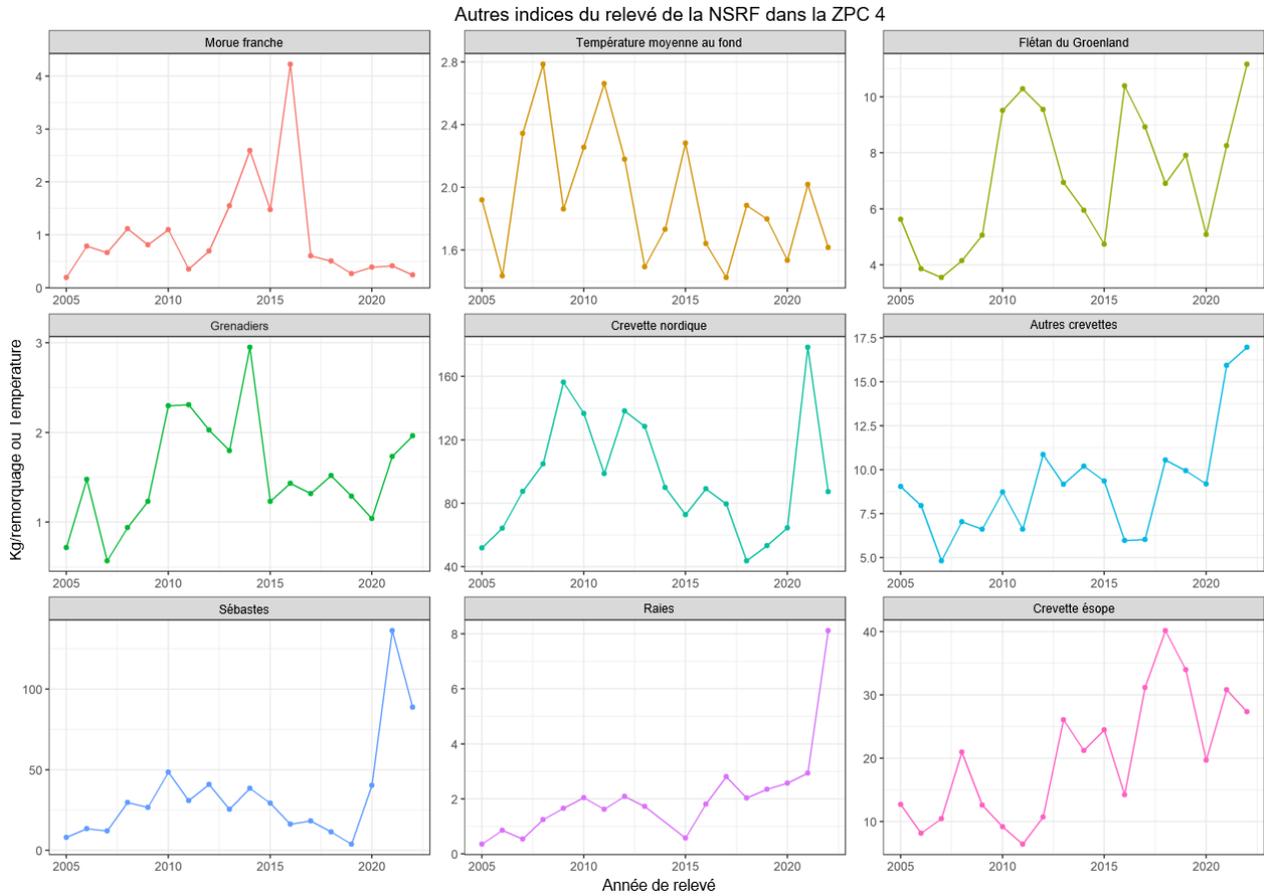


Figure 45. Panneau supérieur : Variations saisonnières de la concentration en chlorophylle dans la ZPC 4 (de mars à novembre). Panneau inférieur : Anomalies du pic de la prolifération printanière du phytoplancton (de 2003 à 2022); les anomalies positives ou négatives correspondent à une prolifération printanière plus tardive ou plus précoce, respectivement.



**Figure 46.** Taux de capture des prédateurs (morue franche, flétan du Groenland, grenadier, sébastes, raies) et des crevettes (nordiques, ésopes et autres) dans la ZPC 4, ainsi que la température moyenne au fond, d'après les données du relevé de la NSRF pour la période de 2005 à 2022.



Figure 47. Indice de l'habitat thermique de la crevette nordique dans les ZPC 4 à 7, la ZEE et la ZEO de 1996 à 2022, d'après les simulations du MANB (glace-océan). L'indice est basé sur la superficie (km<sup>2</sup>) où la température au fond correspond à la plage de température préférée de la crevette nordique (2 à 4 °C).

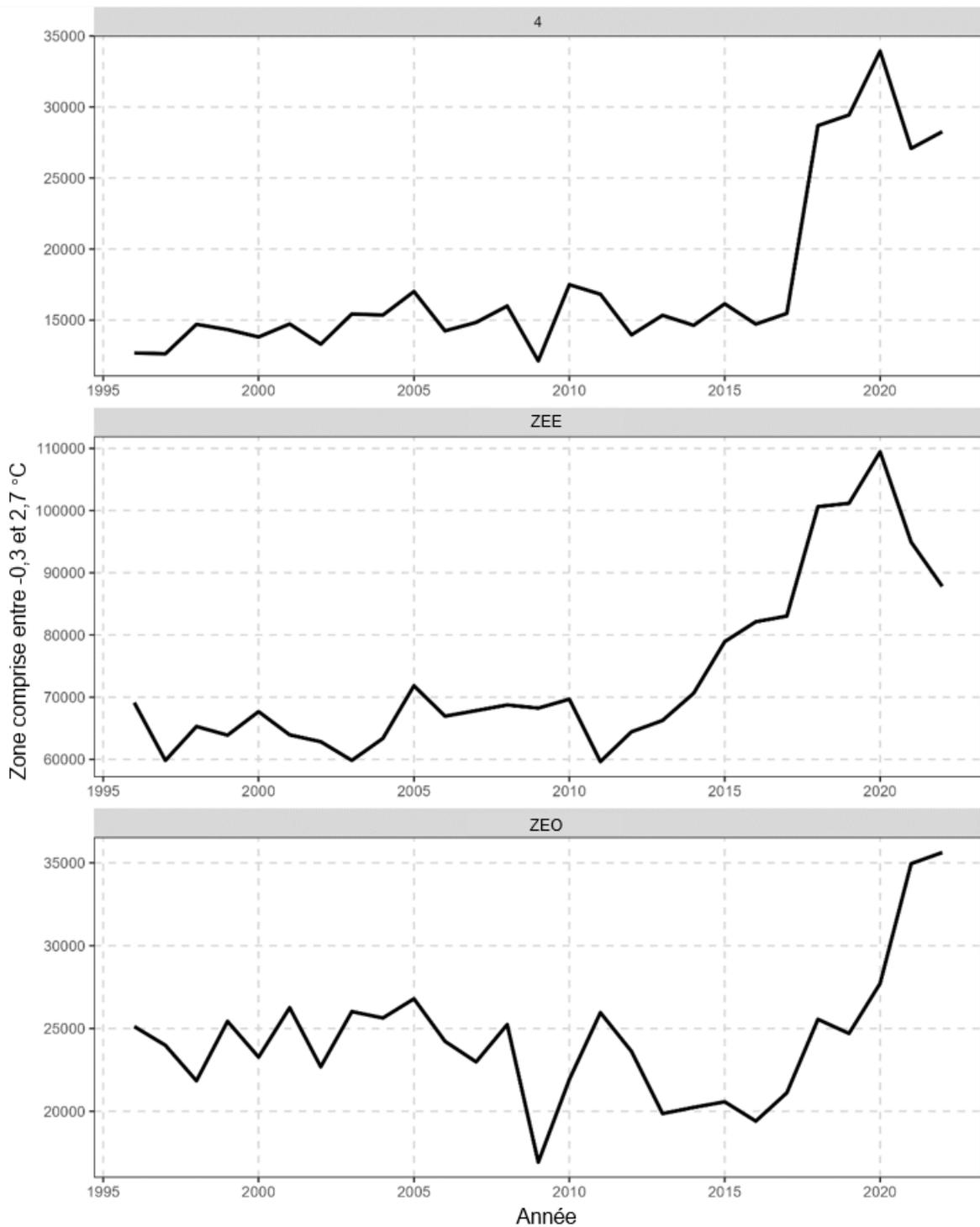


Figure 48. Indice de l'habitat thermique de la crevette ésope dans la ZPC 4, la ZEE et la ZEO de 1996 à 2022, d'après les simulations du MANB (glace-océan). L'indice est basé sur la superficie (km<sup>2</sup>) où la température au fond correspond à la plage de températures préférée de la crevette ésope (-0,3 à 2,7 °C).