



ÉVALUATION DE 2022 DU CRABE DES NEIGES DU PLATEAU NEO-ECOSSAIS



Crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*)

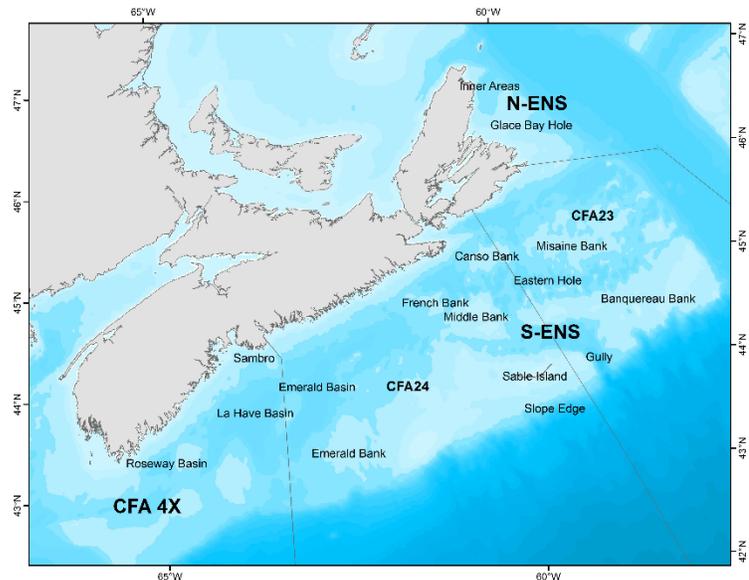


Figure 1. Carte de l'écosystème du plateau néo-écossais et des zones de pêche du crabe (ZPC) délimitées par les lignes pointillées : 4X, sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.) et nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.). La ligne pointillée dans la zone S.-E.N.-É. délimite les anciennes ZPC 23 et 24, qui sont maintenant combinées pour former la S.-E.N.-É.

Contexte :

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*, O. Fabricius) est un macro-invertébré dominant dans l'écosystème du plateau néo-écossais depuis le déclin des stocks de poissons de fond. On l'observe en grand nombre dans les substrats profonds à fond meuble, à des profondeurs allant de 60 m à 300 m et à des températures généralement inférieures à 6°C. Le crabe des neiges du plateau néo-écossais se situe à l'extrême sud de sa répartition spatiale dans l'Atlantique Nord-Ouest.

La pêche du crabe des neiges sur le plateau néo-écossais est pratiquée depuis le début des années 1970. Elle est pratiquée toute l'année, selon la zone de pêche du crabe (ZPC). En 2005, de nombreuses ZPC et sous-zones ont été fusionnées, et les divisions résultantes sont le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.; anciennement ZPC 20-22), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.; anciennement ZPC 23 et 24) et la zone 4X de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO).

À l'appui des pêches, la Direction de la gestion des pêches de la région des Maritimes de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé à la Direction des sciences du MPO d'évaluer l'état de la ressource en vue de la saison de pêche de 2023.

Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional du 9 au 10 mars 2013 sur l'évaluation du crabe des neiges dans la région des Maritimes. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

SOMMAIRE

- L'effort de pêche en 2022 était de 8 600 casiers levés dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.), 56 500 casiers levés dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.) et 2 000 casiers levés dans la zone 4X. Cela représente une variation de -2,3 %, de -30,1 % et de -35,5 %, respectivement, par rapport à l'année précédente.
- En 2022, les débarquements se sont élevés à 977 t dans le N.-E.N.-É., à 7 323 t dans le S.-E.N.-É. et à 35 t dans la ZPC 4X (saison en cours), ce qui représente une variation de 8,4 %, de -12,1 % et de -68,2 %, respectivement, par rapport à 2021. Les totaux autorisés de captures (TAC) pour 2022 étaient respectivement de 979 t, de 7 345 t et de 125 t dans le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et la zone 4X.
- En 2022, les taux de captures non normalisés de la pêche étaient de 113 kg/casier levé dans le N.-E.N.-É., de 130 kg/casier levé dans le S.-E.N.-É. et de 17 kg/casier levé dans la zone 4X. Cela représente une variation de 10,8 % dans le N.-E.N.-É., de 26,2 % dans le S.-E.N.-É. et de -52,8 % dans la zone 4X (saison en cours) par rapport à l'année précédente. Bien que l'étendue spatiale de l'exploitation ait été plus faible, de nombreuses zones exploitées présentaient des taux de captures élevés.
- Le pourcentage de crabes à carapace molle dans les prises commerciales de la saison 2022 était de 6,4 % dans le S.-E.N.-É. et de 0 % dans le N.-E.N.-É.; aucun échantillonnage n'a été effectué à ce jour dans la zone 4X (saison en cours) pour la saison 2022-2023. En 2021, le pourcentage de crabes à carapace molle dans les prises commerciales du S.-E.N.-É. était de 11,2 % (faible intensité d'échantillonnage); aucun échantillonnage n'a eu lieu dans le N.-E.N.-É. et la zone 4X.
- En 2022, le nombre de crabes des neiges présentant une condition de carapace 5, dérivé des données d'échantillonnage des observateurs en mer, était plus élevé dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. que les tendances historiques. Toutefois, comme les objectifs d'échantillonnage des observateurs en mer n'ont pas été atteints, il existe une incertitude quant à la représentativité des données lorsqu'on les compare aux tendances historiques.
- Les prises accessoires d'espèces non ciblées sont faibles (<< 1 % du total des prises) dans toutes les zones de pêche du crabe des neiges; toutefois, comme les objectifs d'échantillonnage des observateurs en mer n'ont pas été atteints ces dernières années, la représentativité des données est incertaine.
- La production d'œufs et de larves devrait être élevée l'année prochaine dans toutes les zones, à l'exception du N.-E.N.-É.
- Les températures moyennes au fond observées dans le cadre du relevé sur le crabe des neiges de 2022 étaient semblables ou supérieures aux valeurs historiques dans toutes les zones. La surface moyenne de l'habitat viable a chuté à des valeurs historiquement basses en 2022.
- D'après l'échantillonnage des estomacs, le flétan atlantique, le loup atlantique, la raie épineuse et d'autres espèces de raies semblent être les prédateurs prédominants du crabe

des neiges sur le plateau néo-écossais. Dans l'ensemble, une mortalité par prédation plus élevée semble probable dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. et plus faible dans la zone 4X. Les densités des espèces vivant dans le même type d'habitat, telles que les crevettes, ont diminué, probablement en raison de changements environnementaux à grande échelle.

- Dans le N.-E.N.-É., la biomasse modélisée (avant la pêche) du crabe des neiges en 2022 était de 3,69 kt, contre 3,96 kt en 2021. En 2022, la probabilité de déplacement des crabes et de prédation était élevée dans le N.-E.N.-É. Dans le S.-E.N.-É., la biomasse modélisée (avant la pêche) était de 41,93 kt, contre 44,83 kt en 2021. Dans la zone 4X, la biomasse modélisée de la saison 2022-2023 (avant la pêche) était de 0,78 kt, contre 0,89 kt pour la saison 2021-2022. En 2022, 83 des 385 stations du relevé n'ont pas été échantillonnées (toutes les stations manquantes se trouvaient dans le S.-E.N.-É.).
- Dans le N.-E.N.-É., bien que le recrutement se poursuive à de faibles niveaux, on s'attend à un écart dans le recrutement à la pêche pour une période d'un à trois ans. Selon les points de référence basés sur l'approche de précaution pour la région, le N.-E.N.-É. se trouve dans la zone saine. Toutefois, une stratégie d'exploitation plus prudente pourrait aider à combler l'écart attendu dans le recrutement.
- Dans le S.-E.N.-É., le recrutement à la pêche devrait se poursuivre à un rythme modéré pour la saison 2023. Le stock du S.-E.N.-É. demeure dans la zone saine. Les taux d'exploitation dérivés du modèle de pêche ont diminué ces dernières années. Si la stratégie d'exploitation actuelle est conservée, cela permettrait de maintenir l'état du stock du S.-E.N.-É. dans la zone saine.
- Dans la zone 4X, des niveaux de recrutement faibles à modérés sont attendus pour les deux prochaines années. La zone se trouve également à l'extrême sud de la distribution du crabe des neiges dans l'Atlantique Nord et l'habitat viable est en déclin depuis de nombreuses années. Selon les points de référence basés sur l'approche de précaution pour la région, la zone 4X se trouve dans la zone de prudence. Une stratégie d'exploitation plus prudente est conseillée.

INTRODUCTION

Le crabe des neiges est une espèce circumpolaire et subarctique. Dans l'écosystème du plateau néo-écossais (Figure 1), l'habitat de préférence est généralement celui des fonds vaseux et sablonneux, à des profondeurs de 60 à 300 m et à des températures de -1 à 6 °C. Le plateau néo-écossais représente la partie la plus méridionale de cette répartition et est donc le plus influencé par la variabilité environnementale. Des renseignements plus détaillés concernant le cycle biologique du crabe des neiges, ses besoins en matière d'habitat et la répartition spatio-temporelle des différents stades de vie sont disponibles dans Choi *et al.* (2022) et les références qui y sont citées.

La gestion de la pêche au crabe des neiges sur le plateau néo-écossais est intrinsèquement fondée sur le principe de précaution :

- la biomasse du stock reproducteur, c'est-à-dire la composante femelle mature du stock, n'est pas pêchée et est donc totalement protégée de la pêche;
- des stratégies d'exploitation prudentes sont généralement en place depuis le milieu des années 2000;

- les refuges spatiaux (aires marines protégées, pentes continentales, partie côtière occidentale de la zone de pêche du crabe (ZPC) 24 et partie côtière occidentale de la zone 4X) sont inaccessibles à la pêche commerciale;
- les saisons de pêche constituent un refuge temporel;
- la plupart des stades de vie sont protégés, en particulier les juvéniles, les individus à carapace molle et les femelles, offrant ainsi des refuges biologiques);
- une attention est portée à la réduction des effets au minimum sur les autres espèces par la mise en œuvre de mesures de réduction des prises accessoires (calendrier des saisons, fermetures des aires biodégradables, fermetures de zones);
- une gestion collaborative qui donne la priorité à la prise de décision scientifique, indépendante de la pêche et fondée sur des données probantes.

ÉVALUATION

Rendement de la pêche

En 2022, l'effort de pêche était de 8 600, 56 500 et 2 000 casiers levés dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.) et la zone 4X, respectivement. Par rapport à l'année précédente, cela représente des variations de -2,3 %, de -30,1 % et de -35,5 %, respectivement (Tableaux 1, 2, 3; Figure 2). L'effort de pêche a été constant entre 2022 et 2021 en termes de répartition spatiale. Toutefois, dans le S.-E.N.-É., on observe une contraction spatiale vers les zones côtières et à l'écart de la limite entre les ZPC 23 et 24 (Figure 3).

Tableau 1. Statistiques sur le rendement de la pêche dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse. Les unités sont : le total autorisé de captures (TAC) et les débarquements (tonnes, t), l'effort (milliers de casiers levés) et les captures par unité d'effort (CPUE) (kg/casier levé).

Année	Permis	TAC	Débarquements	Effort	CPUE
2012	78	603	603	4,9	122
2013	78	783	783	7,0	112
2014	78	783	781	6,9	114
2015	78	620	619	6,2	100
2016	78	286	290	2,7	109
2017	78	825	813	8,8	93
2018	78	784	742	12,2	61
2019	78	627	629	7,5	84
2020	78	847	836	7,8	108
2021	78	890	901	8,8	102
2022	78	979	977	8,6	113

Tableau 2. Statistiques sur le rendement de la pêche dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse. Les unités sont : le total autorisé de captures (TAC) et les débarquements (tonnes), l'effort (milliers de casiers levés) et les captures par unité d'effort (CPUE) (kg/casier levé)

Année	Permis	TAC	Débarquements	Effort	CPUE
2012	116	11 707	11 707	114,2	103
2013	116	11 311	11 341	105,5	107
2014	116	11 311	11 265	96,3	117
2015	116	11 311	11 295	103,9	109
2016	116	9 614	9 606	87,3	110
2017	116	6 730	6 718	69,9	96
2018	116	6 057	6 063	51,3	118
2019	116	6 663	6 632	61,9	107
2020	116	8 161	7 943	63,9	124
2021	116	8 161	8 332	80,8	103
2022	116	7 345	7 323	56,5	130

Tableau 3. Statistiques sur le rendement de la pêche dans la zone 4X. Les unités sont : le total autorisé de captures (TAC) et les débarquements (tonnes), l'effort (milliers de casiers levés) et les captures par unité d'effort (CPUE) (kg/casier levé). Il n'y a eu aucun débarquement ni TAC en 2018-2019 en raison d'indications de faible abondance. La saison 2022 est en cours.

Année	Permis	TAC	Débarquements	Effort	CPUE
2012	9	263	118	9,3	13
2013	9	80	80	5,2	15
2014	9	80	82	2,5	33
2015	9	150	143	4,4	32
2016	9	80	79	2,9	27
2017	9	110	55	4,4	13
2018	9	0	0	0,0	0
2019	9	55	59	1,1	51
2020	9	80	76	1,6	49
2021	9	110	110	3,1	36
2022	9	125	35	2,0	17

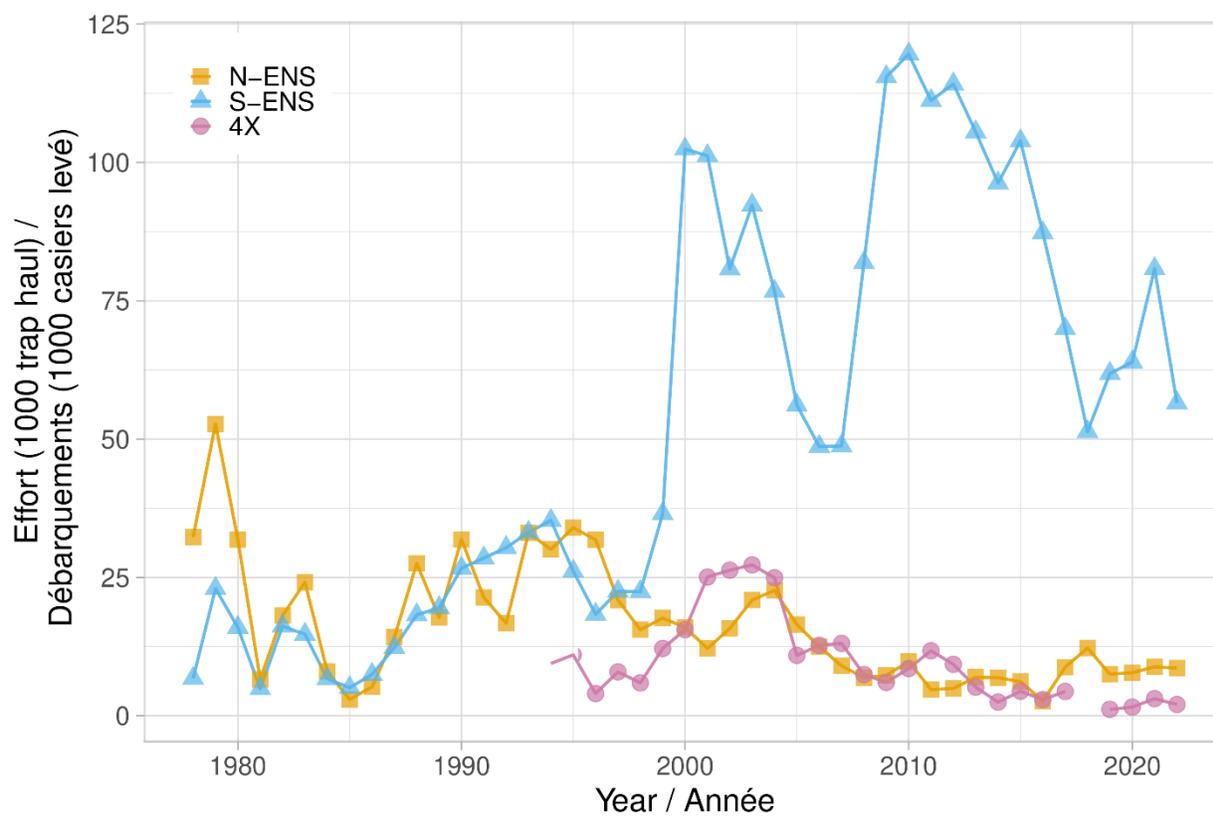


Figure 2. Variations temporelles de l'effort de pêche (milliers de casiers levés) dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.; ligne jaune avec carrés), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.; ligne bleue avec triangles) et de la zone 4X (ligne rose avec cercles). Pour la zone de pêche 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche. La saison était en cours dans la zone de pêche 4X pour 2022; par conséquent, les données n'étaient pas toutes disponibles.

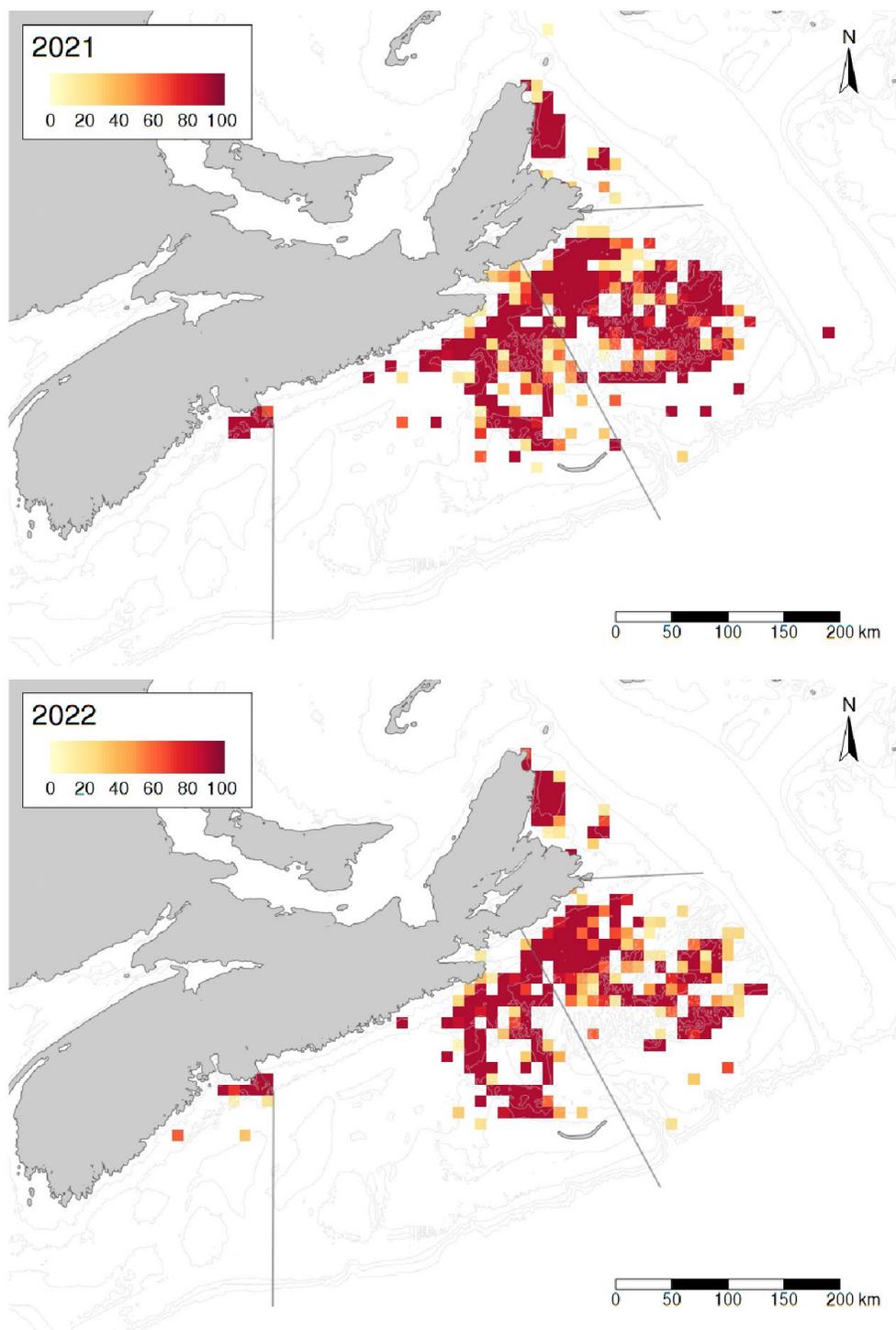


Figure 3. Effort de pêche du crabe des neiges d'après les données des journaux de bord pour 2021 (carte du haut) et 2022 (carte du bas). L'effort est exprimé en milliers de casiers levés par grille de 10 km x 10 km. Pour la zone de pêche 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche. La saison était en cours dans la zone de pêche 4X pour 2022; par conséquent, les données n'étaient pas toutes disponibles. Les lignes grises délimitent les zones de pêche du crabe telles qu'elles sont identifiées dans la figure 1.

Les débarquements au fil du temps sont présentés dans la figure 4. En 2022, ils étaient respectivement de 977 t, de 7 323 t et de 35 t dans N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et la zone 4X (saison en cours). Par rapport à 2021, cela représente des variations de 8,4 %, de -12,1 % et de -68,2 %, respectivement (Tableaux 1, 2, 3). Les totaux autorisés de captures (TAC) pour 2022 étaient respectivement de 979 t, de 7 345 t et de 125 t dans le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et la zone 4X.

En réponse aux préoccupations concernant la capacité de mener des activités de pêche en toute sécurité en raison de la pandémie de COVID-19, la Direction de la gestion des pêches de Pêches et Océans Canada (MPO) a approuvé le report d'une partie du quota de 2020 à la saison 2021 pour tous les détenteurs de permis de pêche au crabe des neiges du N.-E.N.-É. et du S.-E.N.-É. Cela permettait de pêcher des quantités dépassant le TAC qui était alloué pour la saison 2021 uniquement. Ainsi, les débarquements dépassant le TAC correspondent probablement à cette allocation supplémentaire plutôt qu'à une surpêche.

Les débarquements dans le N.-E.N.-É. pour 2022 et 2021 présentaient des schémas spatiaux similaires (Figure 5). Dans le N.-E.N.-É., la plupart des débarquements ont eu lieu au printemps. Ce changement de période est effectué dans cette zone afin d'éviter le crabe à carapace molle et l'interaction avec les baleines et les tortues de mer. Dans le S.-E.N.-É., les débarquements et l'effort de pêche se sont quelque peu déplacés vers les zones côtières et à l'écart de la limite entre les ZPC 23 et 24 (Figure 5). Aucun débarquement n'a eu lieu dans les zones de la pente continentale du S.-E.N.-É. en 2022. Cette zone continue actuellement à servir de refuge à l'abri de la pêche pour le crabe des neiges. Les débarquements dans la zone 4X pour 2022, comme pour 2021, ont été effectués principalement dans la zone située juste au sud de Sambro, en bordure de la ZPC 24.

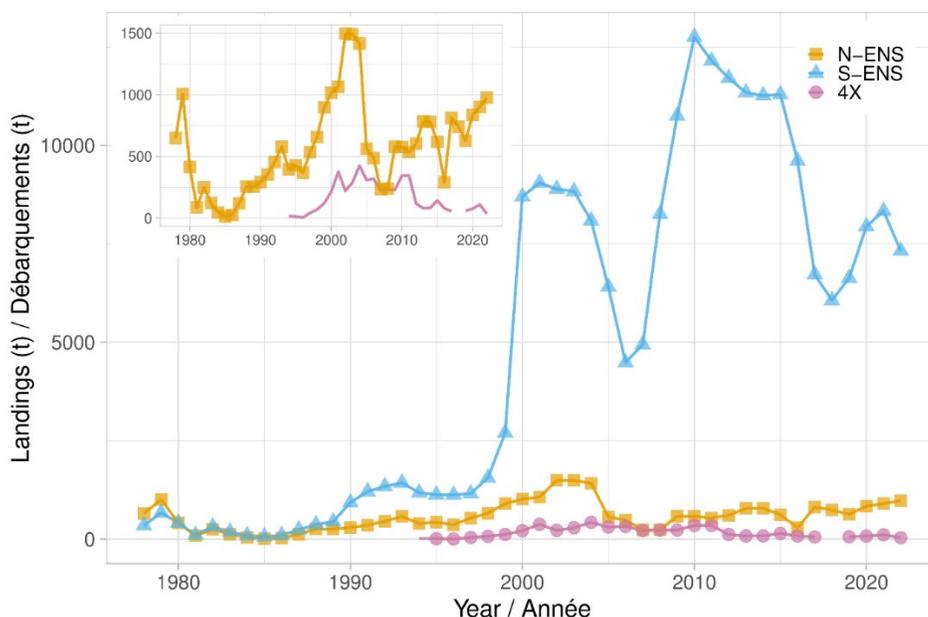


Figure 4. Débarquements (t) de crabe des neiges sur le plateau néo-écossais dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.; ligne jaune avec carrés), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.; ligne bleue avec triangles) et de la zone 4X (ligne rose avec cercles). Pour la zone de pêche 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche. La saison était en cours dans la zone de pêche 4X pour 2022; par conséquent, les données n'étaient pas toutes disponibles. L'encadré présente une vue rapprochée des séries temporelles pour le N.-E.N.-É. et la zone 4X.

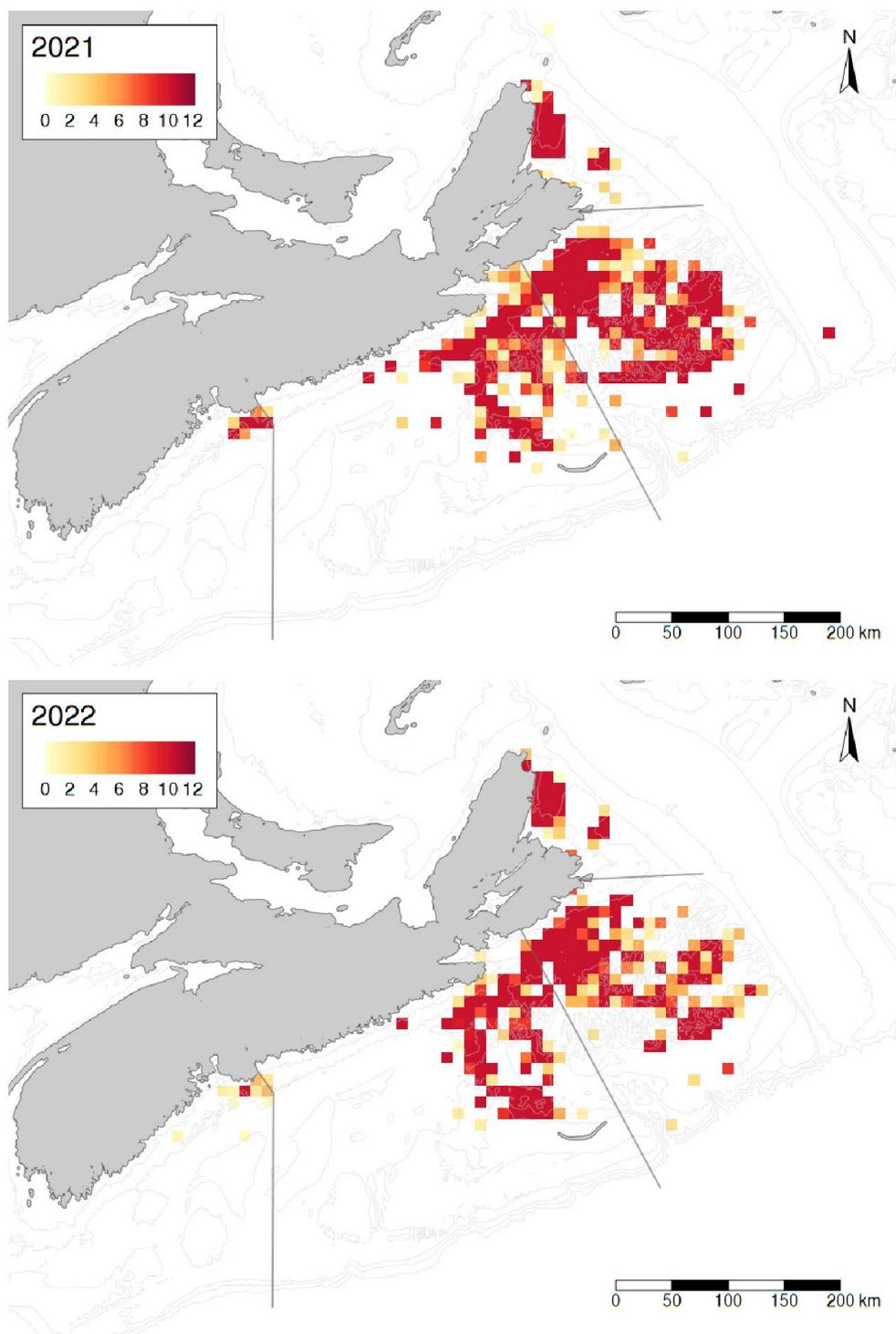


Figure 5. Débarquements (t) de crabe des neiges sur le plateau néo-écossais pour 2021 (carte du haut) et 2022 (carte du bas). Pour la zone de pêche 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche. La saison était en cours dans la zone de pêche 4X pour 2022; par conséquent, les données n'étaient pas toutes disponibles. Les lignes grises délimitent les zones de pêche du crabe telles qu'elles sont identifiées dans la figure 1.

Les taux de captures non normalisés de la pêche en 2022 étaient respectivement de 113, de 130 et de 17 kg par casier levé dans le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et la zone 4X. Cela représente une variation de 10,8 %, de 26,2 % et de -52,8 % (saison en cours), respectivement, par rapport à l'année précédente (Tableaux 1, 2, 3; Figure 6). Bien que l'étendue spatiale de l'exploitation ait été plus faible dans toutes les zones, de nombreuses zones exploitées présentaient des taux de captures élevés (Figure 7).

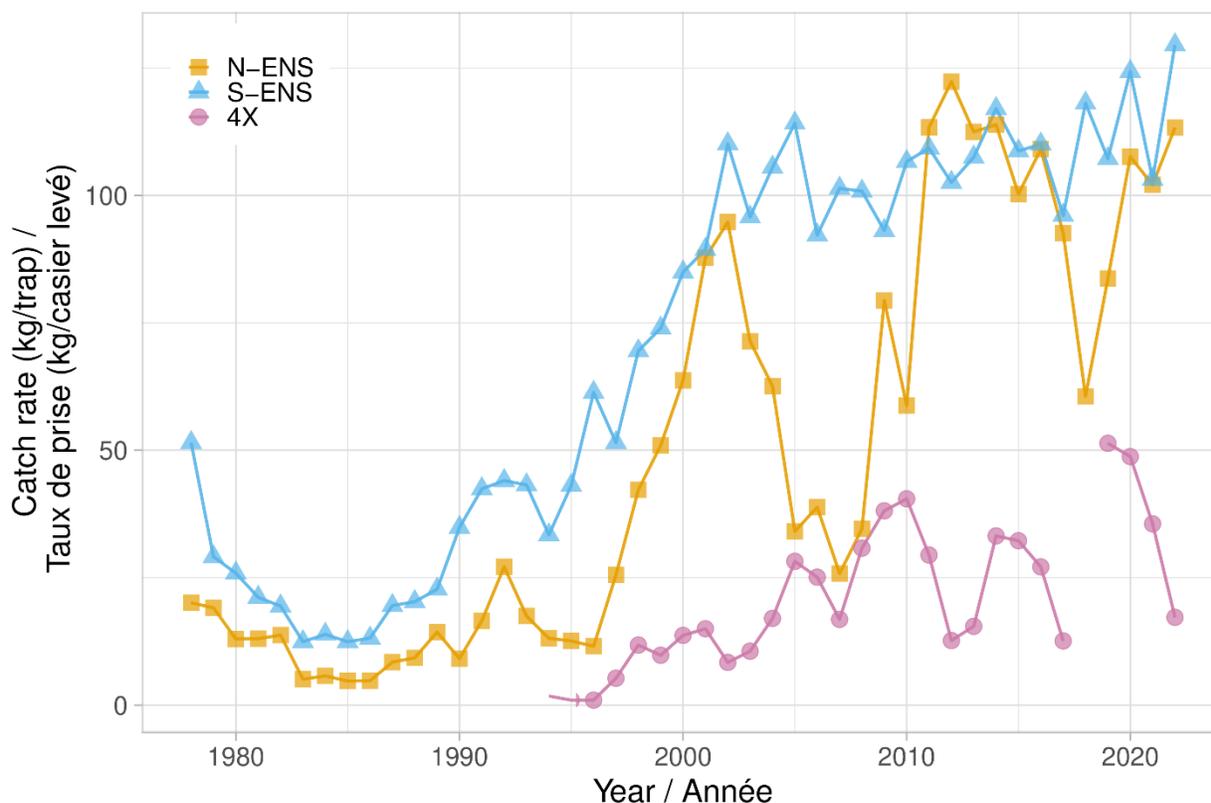


Figure 6. Variations temporelles du taux de captures brut du crabe des neiges (kg/casier levé) dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.; ligne jaune avec carrés), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.; ligne bleue avec triangles) et de la zone 4X (ligne rose avec cercles). Pour la zone de pêche 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche. La saison était en cours dans la zone de pêche 4X pour 2022; par conséquent, les données n'étaient pas toutes disponibles.

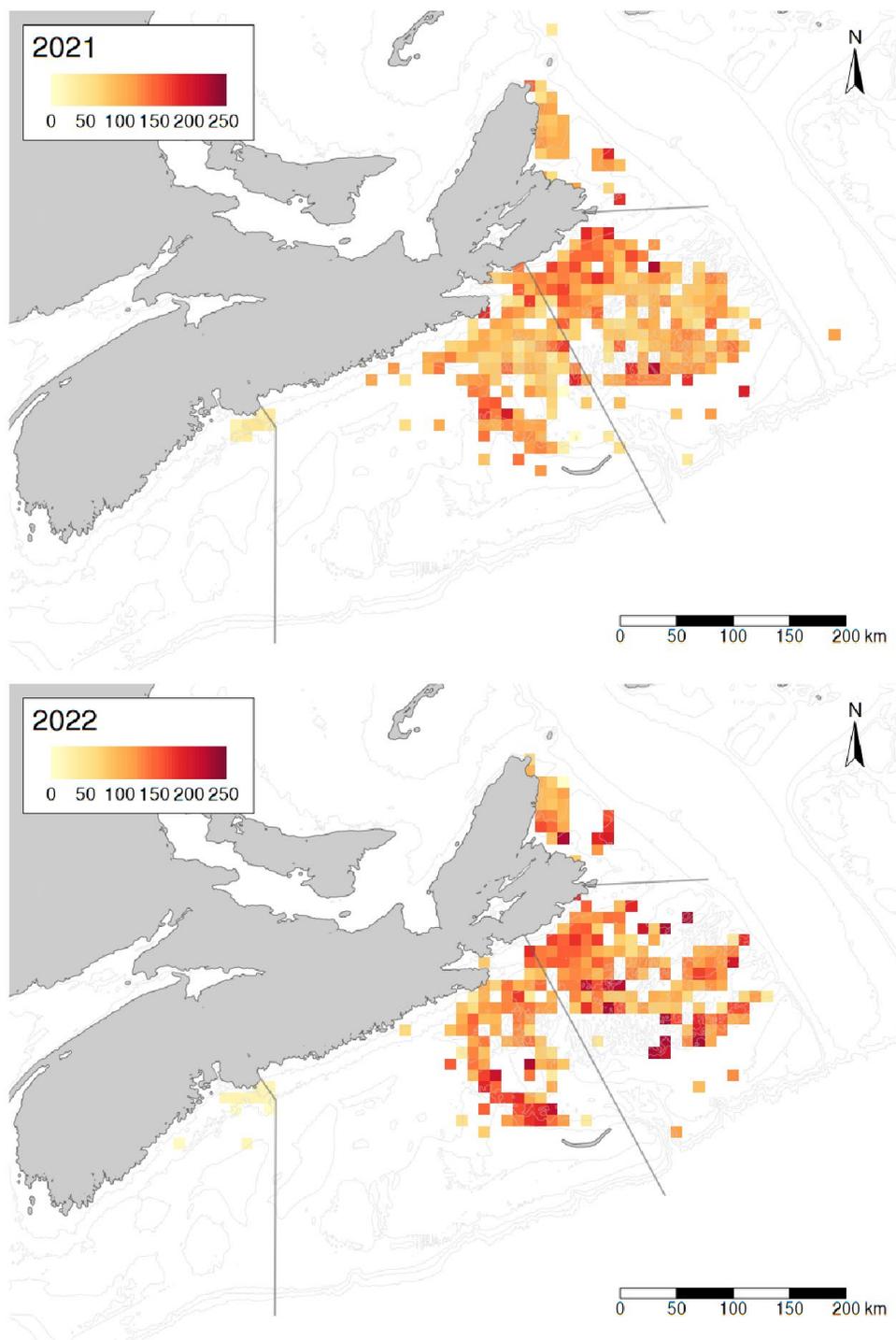


Figure 7. Captures par unité d'effort (CPUE; kg/casier levé) de crabe des neiges d'après les données des journaux de bord pour 2021 (carte du haut) et 2022 (carte du bas). Pour la zone de pêche 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche. La saison était en cours dans la zone de pêche 4X pour 2022; par conséquent, les données n'étaient pas toutes disponibles. Les lignes grises délimitent les zones de pêche du crabe telles qu'elles sont identifiées dans la figure 1.

La condition de carapace de la composante pêchée est déterminée à partir de l'échantillonnage des observateurs en mer au cours de la pêche commerciale. Les objectifs de présence des observateurs en mer pour la pêche commerciale n'ont pas été atteints depuis 2019. Cela a commencé par les restrictions dues à COVID-19 et s'est poursuivi en raison des problèmes persistants liés à la capacité des entreprises à fournir des observateurs. Les estimations de la condition de carapace depuis 2020 ne sont pas fiables, car elles ne représentent que de petites zones des zones de pêche et de courtes périodes par rapport à l'ensemble de la saison de pêche (Figure 8).

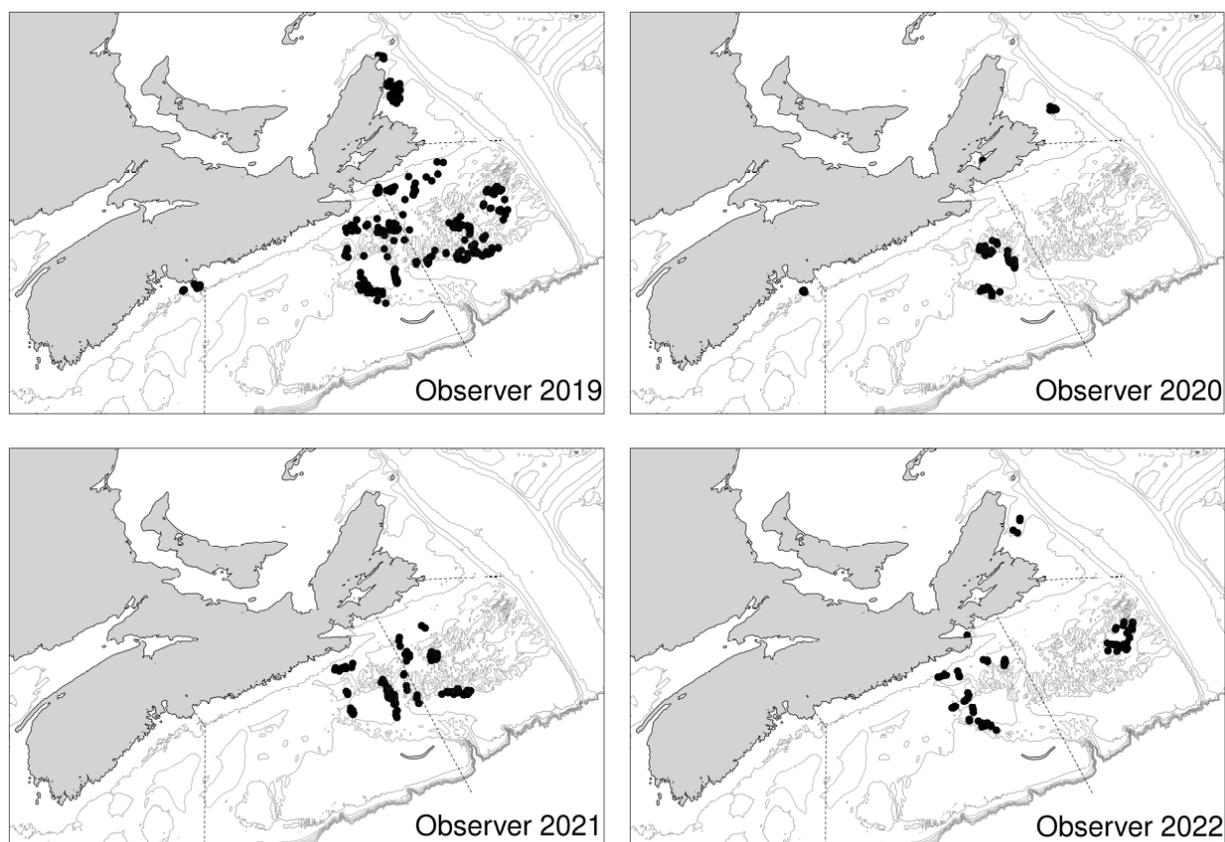


Figure 8. Emplacements d'échantillonnage des observateurs en mer lors des sorties de pêche au crabe des neiges. Pour la zone de pêche du crabe 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche. La saison était en cours dans la zone de pêche 4X pour 2022; par conséquent, les données n'étaient pas toutes disponibles.

Dans la fraction exploitée du crabe des neiges, la condition de carapace (CC) est un indice du temps approximatif écoulé depuis la dernière mue, et décrit donc le développement relatif et la décomposition ultérieure de la carapace. CC1 signifie que le crabe vient de muer, qu'il a une carapace molle et qu'il n'y a pas de développement d'épibiontes (p. ex., balanes). Les crabes CC2 ont commencé à durcir, mais sont encore considérés comme mous et sans valeur commerciale. CC3 et CC4 représentent les crabes préférés de l'industrie de la pêche. La condition de carapace la plus ancienne (CC5) signifie une décomposition importante de la carapace sans espoir de survie l'année suivante. En 2022, le nombre de crabes des neiges présentant une CC5, dérivé des données d'échantillonnage des observateurs en mer, était plus

élevé dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. que les tendances historiques. Toutefois, comme les objectifs d'échantillonnage des observateurs en mer n'ont pas été atteints, il existe une incertitude quant à la représentativité des données lorsqu'on les compare aux tendances historiques.

Le pourcentage de crabes à carapace molle dans les prises commerciales de la saison 2022 était de 6,4 % (faible intensité d'échantillonnage) dans le S.-E.N.-É. et de 0 % (faible intensité d'échantillonnage) dans le N.-E.N.-É.; aucun échantillonnage n'a été effectué à ce jour dans la zone 4X (saison en cours) pour la saison 2022-2023. En 2021, le pourcentage de crabes à carapace molle dans les prises commerciales du S.-E.N.-É. était de 11,2 % (faible intensité d'échantillonnage); aucun échantillonnage n'a eu lieu dans le N.-E.N.-É. et la zone 4X. La manipulation des crabes à carapace molle peut potentiellement entraîner une mortalité due à la manipulation et au rejet.

Les prises accessoires dans la pêche au crabe des neiges sont également surveillées par l'échantillonnage des observateurs en mer. Les prises accessoires d'espèces non ciblées sont faibles (<< 1 % du total des prises) dans toutes les zones de pêche du crabe des neiges; toutefois, comme les objectifs d'échantillonnage des observateurs en mer n'ont pas été atteints ces dernières années, la représentativité des données est incertaine. Historiquement, les prises accessoires dans la pêche au crabe des neiges ont été minimales (Zisseron *et al.* 2021) avec des niveaux croissants en fonction de l'augmentation de la température de l'eau : les prises accessoires sont plus importantes dans des conditions plus chaudes, et sont composées principalement d'autres crustacés (crabes et homards). La faible quantité de prises accessoires a été attribuée à la conception des casiers (casiers coniques avec entrée sur le dessus), à la grande taille des mailles (5,25 pouces, nœud à nœud) et à la nature passive des engins (Hebert *et al.* 2001).

État du stock

Les taux de captures des relevés sont influencés par de nombreux facteurs qui varient dans l'espace et dans le temps. L'ajustement de ces facteurs de confusion a été réalisé à l'aide de modèles spatio-temporels autorégressifs conditionnels (CARSTM; Choi 2023a). Le relevé n'a pas été réalisé en 2020 en raison des restrictions imposées par la COVID-19. En 2022, le relevé n'a pas été achevé en raison de problèmes mécaniques du navire utilisé pour le relevé; les zones côtières du S.-E.N.-É. ont été les plus touchées (Figure 9). Au total, 302 des 385 stations prévues ont été échantillonnées.

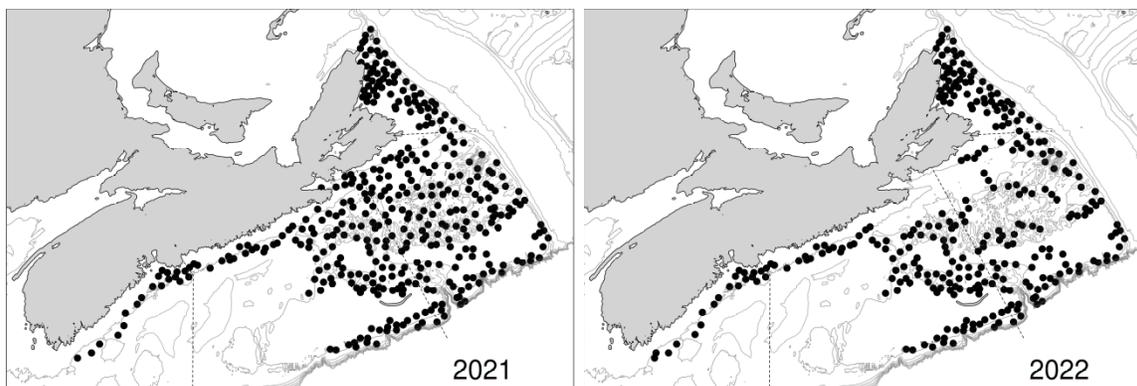


Figure 9. Emplacements des relevés sur le crabe des neiges.

D'après les histogrammes de fréquence de taille de la population de crabes des neiges mâles, on s'attend à ce qu'il y ait peu ou pas de recrutement pour une période de un à trois ans dans le N.-E.N.-É. (Figure 10). Dans le S.-E.N.-É., on s'attend à ce que les niveaux de recrutement restent modérés. Dans la zone 4X, des niveaux de recrutement faibles à modérés sont attendus pour les deux prochaines années.

Dans toutes les zones, le recrutement de crabes femelles au stade mature (œuvées) de la population a été important et continu entre 2016 et 2022 (Figures 11 et 12). Cependant, dans le N.-E.N.-É., une baisse des densités numériques des composantes matures et adolescentes a été observée en 2022. La production d'œufs et de larves devrait être modérée ou élevée l'année prochaine dans toutes les zones, à l'exception du N.-E.N.-É.

Le rapport des sexes (proportion de femelles) de la composante mature est particulièrement important, car un rapport déséquilibré peut avoir une incidence sur le succès de reproduction (Figure 13). Le plateau néo-écossais connaît généralement un manque de femelles. Les exceptions se situent dans les zones côtières et dans les zones à forte pente de fond (Figure 14). Une baisse du rapport des sexes est observée depuis 2017 dans le N.-E.N.-É. Dans le S.-E.N.-É., le rapport des sexes est passé de 20 % en 2021 à un peu moins de 35 % en 2022. Dans la zone 4X, le rapport des sexes au stade mature est plus stable et équilibré et est actuellement proche de 50 %.

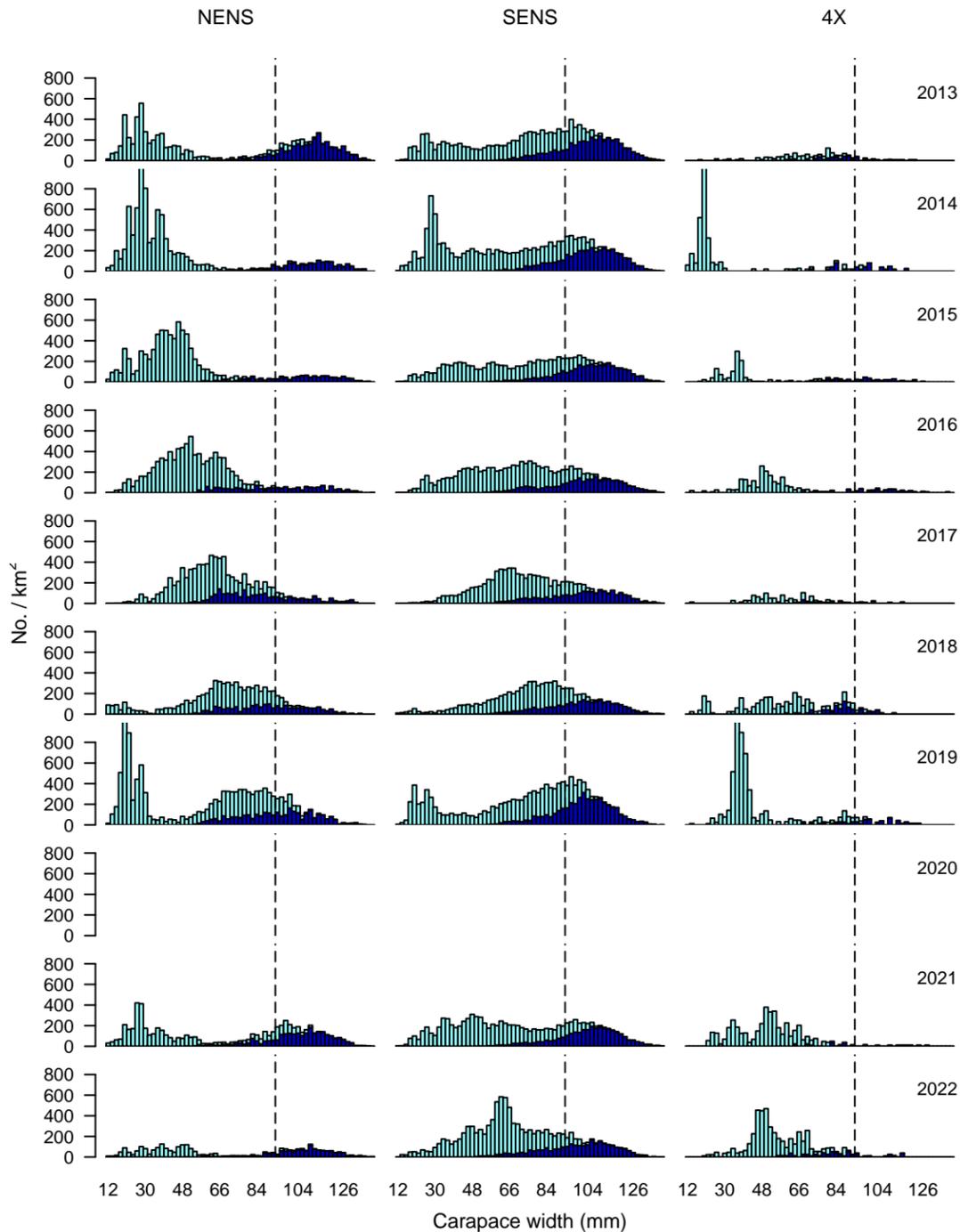


Figure 10. Histogrammes de fréquence de taille (densité surfacique; no/km²) par largeur de carapace des crabes des neiges mâles dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.) et de la zone 4X. La ligne verticale représente la taille légale (95 mm). Les animaux immatures sont représentés par des barres claires, les animaux matures par des barres foncées. Aucun relevé n'a été effectué en 2020.

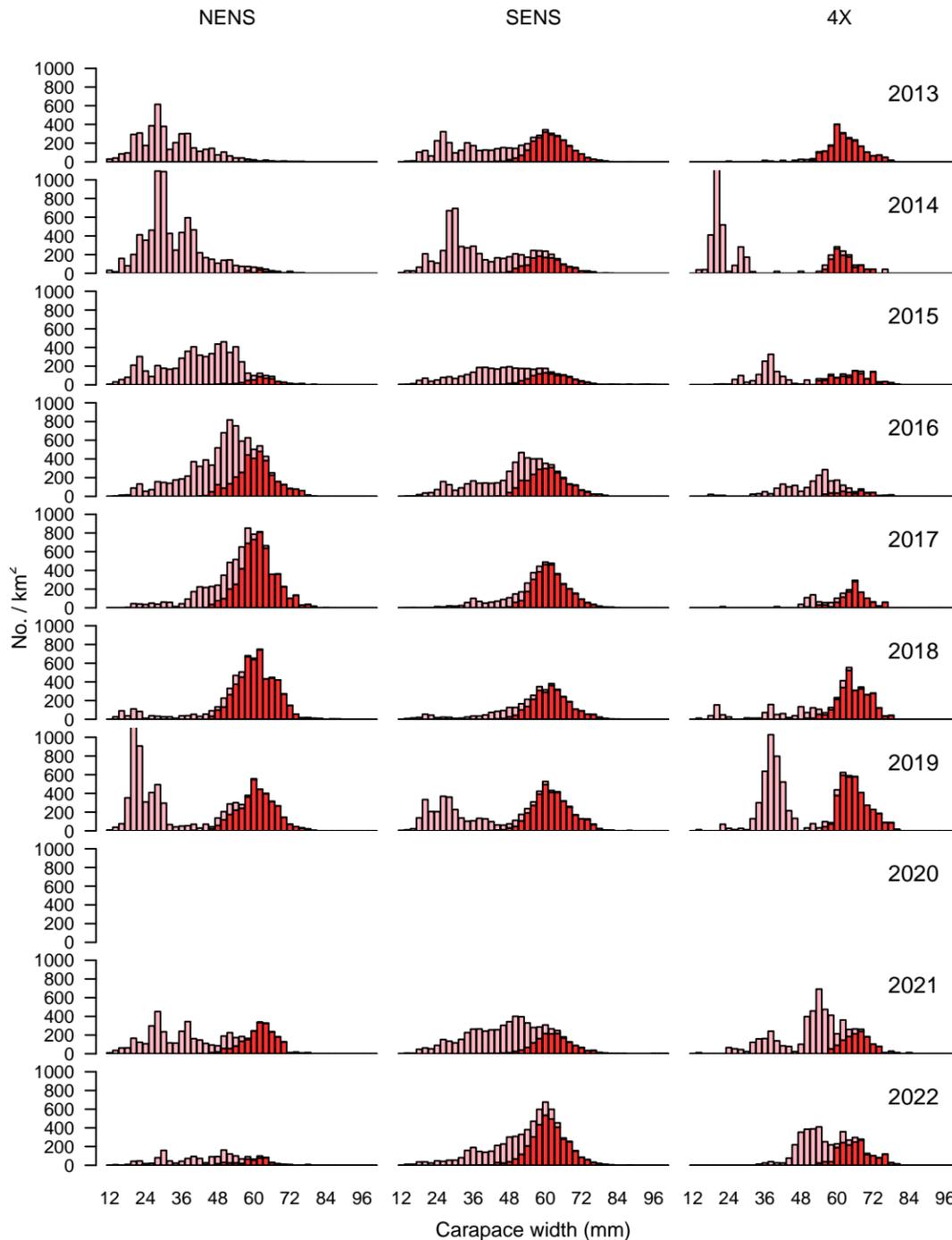


Figure 11. Histogrammes de fréquence de taille (densité surfacique; no/km²) par largeur de carapace des crabes des neiges femelles dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.) et de la zone 4X. Les animaux immatures sont représentés par des barres claires, les animaux matures par des barres foncées. Aucun relevé n'a été effectué en 2020.

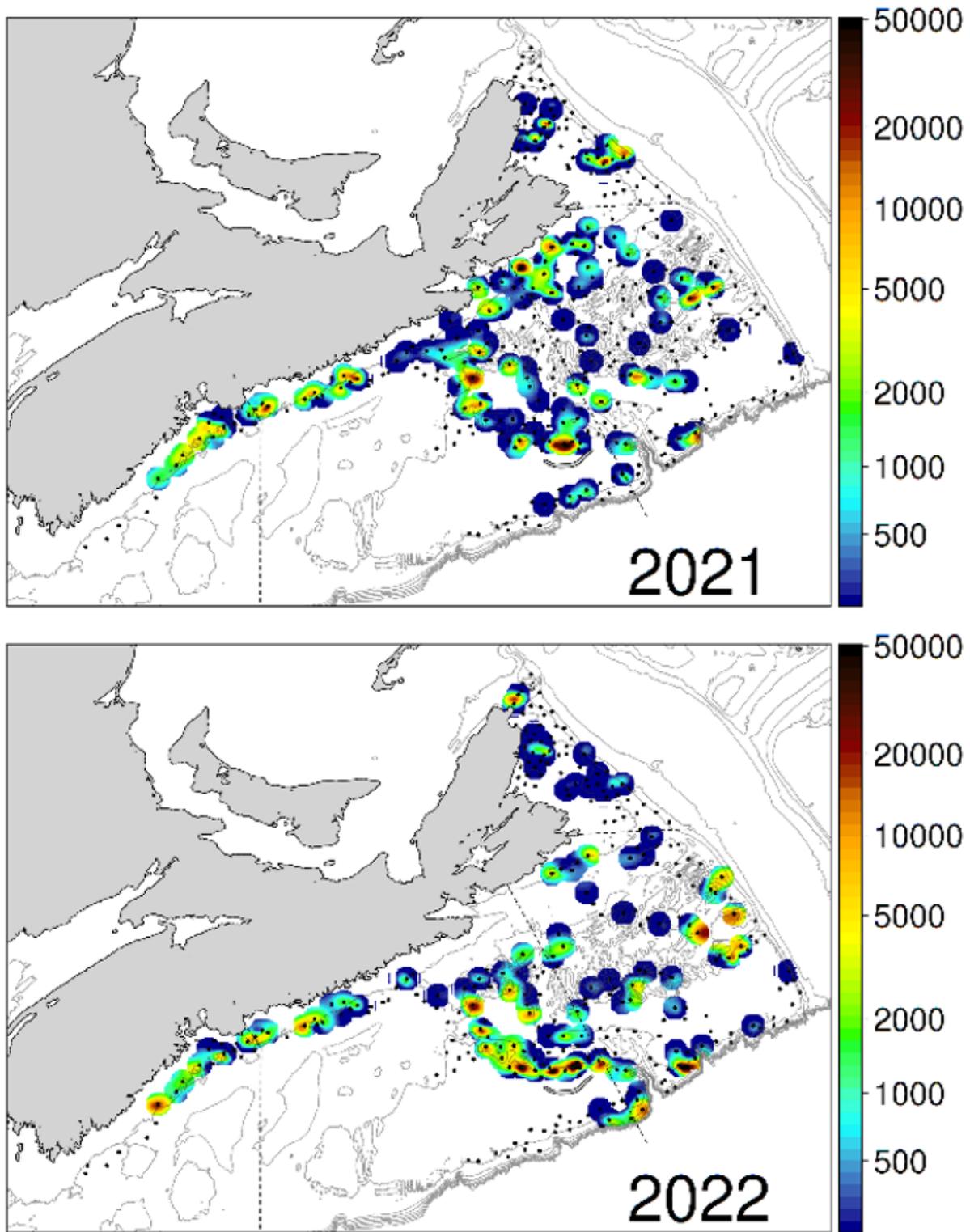


Figure 12. Densité des femelles matures (no/km²) provenant du relevé sur le crabe des neiges. Les lignes pointillées délimitent les zones de pêche du crabe telles qu'elles sont identifiées dans la figure 1.

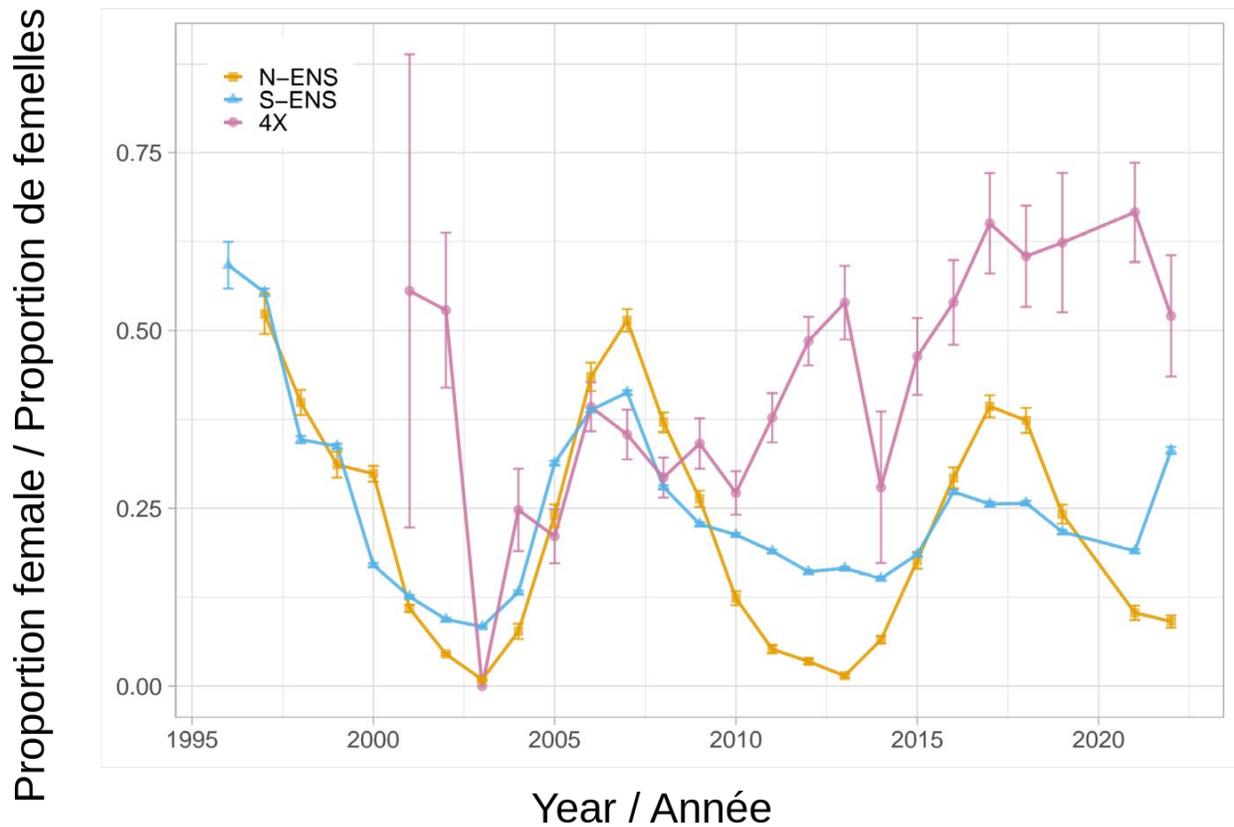


Figure 13. Séries chronologiques des rapports de sexes (proportion de femelles) du crabe des neiges mature dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.; ligne jaune avec carrés), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.; ligne bleue avec triangles) et de la zone 4X (ligne rose avec cercles). Les points représentent les moyennes, et les barres verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %.

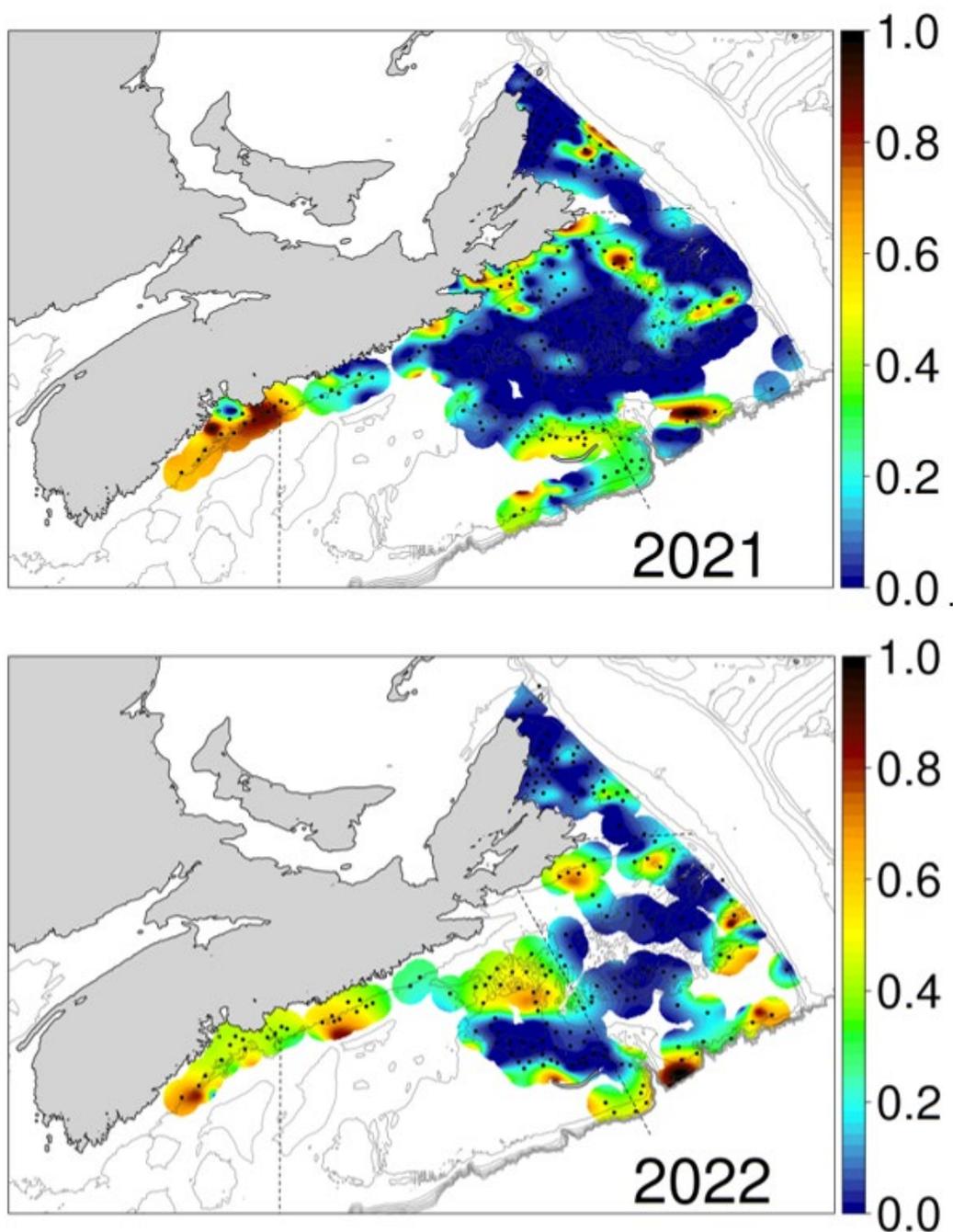


Figure 14. Carte des rapports de sexes (proportion de femelles) du crabe des neiges mature. Les lignes pointillées délimitent les zones de pêche du crabe telles qu'elles sont identifiées dans la figure 1.

La composante exploitable est définie comme le crabe des neiges mâle, mature et d'une largeur de carapace (LC) supérieure à 95 mm. La moyenne géométrique brute, non ajustée, de la densité de la biomasse exploitable (par unité de surface balayée par le chalut) est présentée dans les figures 15 et 16. Un pic dans les densités de biomasse brute a été observé de 2009 à 2014, mais elle est depuis en baisse dans toutes les zones. Il convient de souligner que les

zones à forte et faible densité de biomasse fluctuent dans le temps (Figure 16). Toutefois, la densité de la biomasse n'équivaut pas à la biomasse totale, car les zones occupées par les crabes peuvent se contracter, s'étendre et se déplacer en fonction des conditions environnementales et de l'évolution de l'écosystème.

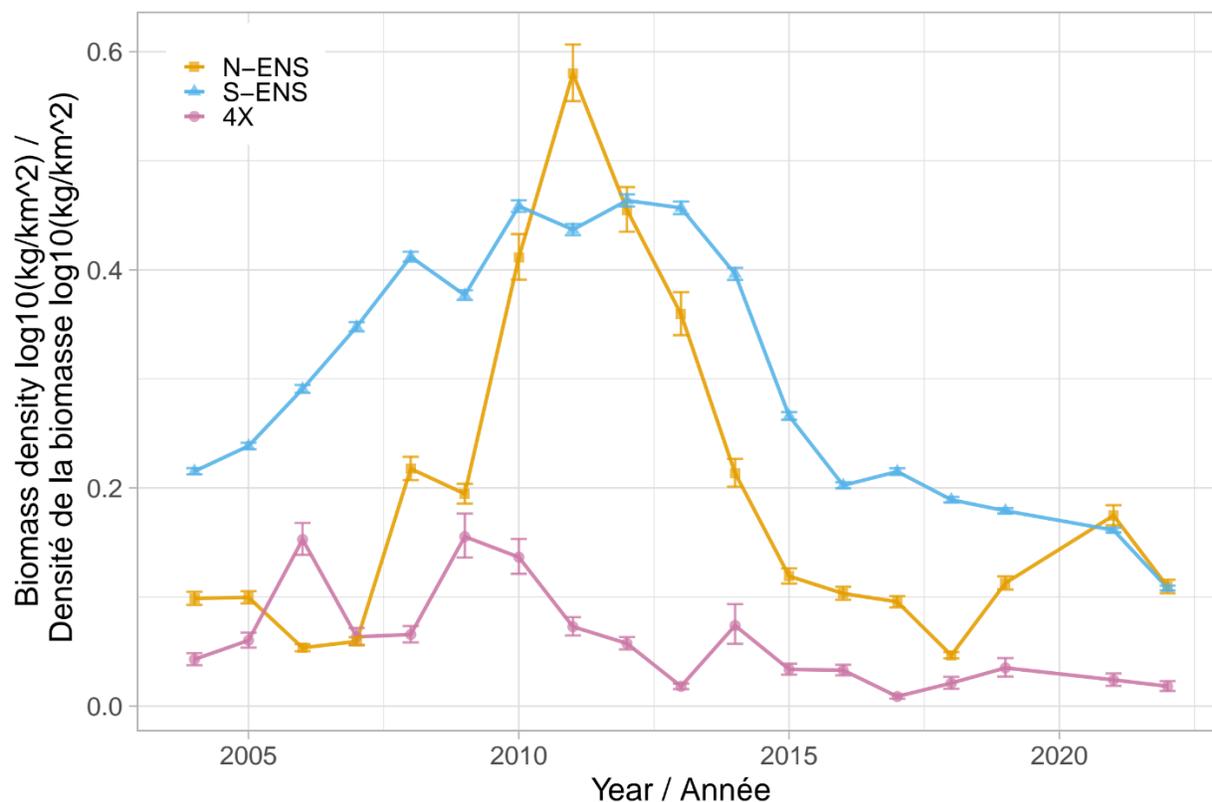


Figure 15. Moyenne géométrique brute non ajustée de la densité de la biomasse exploitable \log_{10} (kg/km^2) du relevé sur le crabe des neiges dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.; ligne jaune avec carrés), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.; ligne bleue avec triangles) et de la zone 4X (ligne rose avec cercles). Les points représentent les moyennes géométriques, et les barres d'erreur verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %. Notez l'absence de données en 2020. Avant 2004, les relevés étaient menés au printemps.

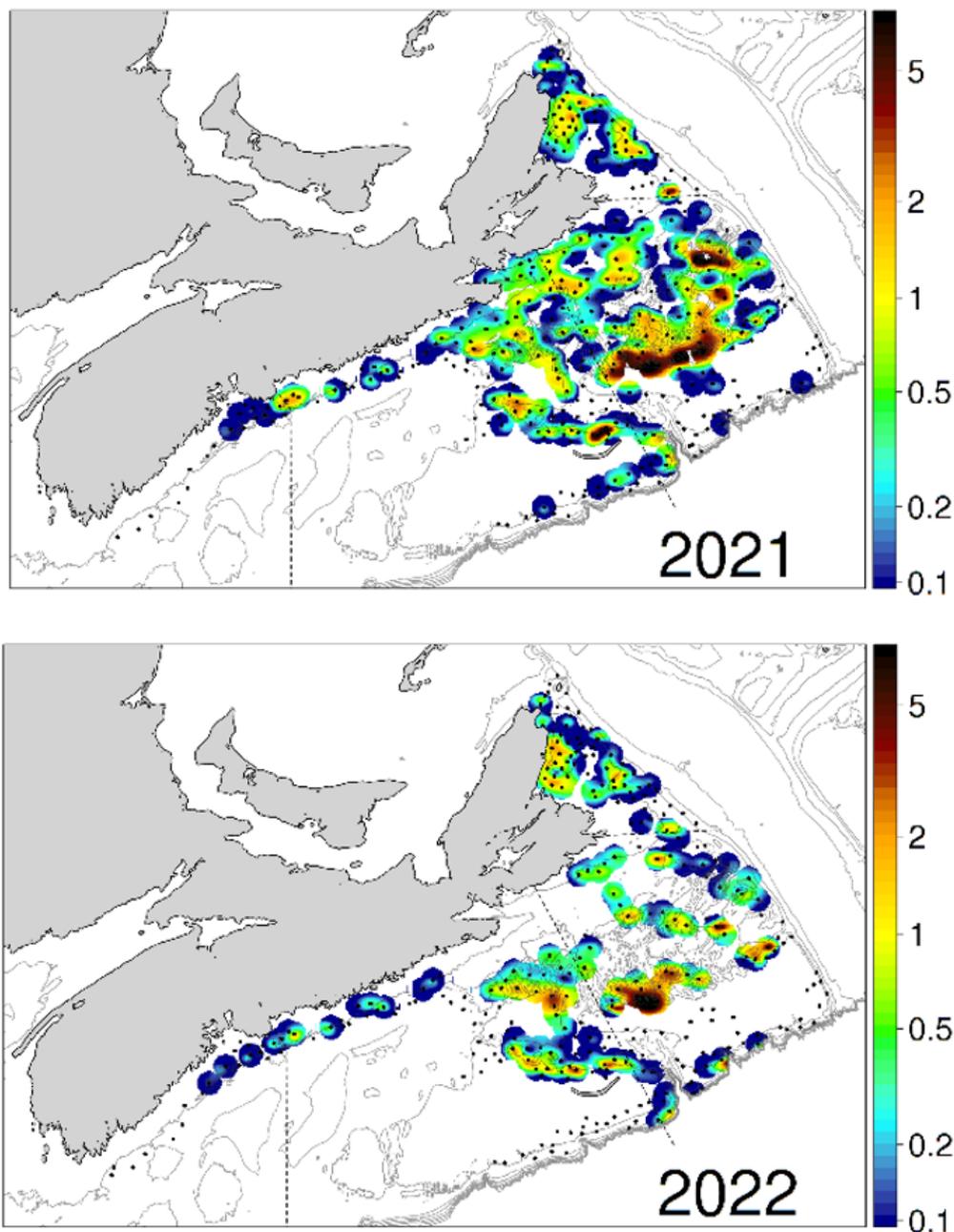


Figure 16. Densité de la biomasse de la composante exploitable du relevé sur le crabe des neiges \log_{10} (kg/km^2). Les lignes pointillées délimitent les zones de pêche du crabe telles qu'elles sont indiquées dans la figure 1.

L'indice de biomasse exploitable (statistiquement ajusté pour les covariables et l'autocorrélation; figure 17) a été calculé à l'aide de modèles spatio-temporels autorégressifs conditionnels (Choi 2023a). Cette approche modélise l'abondance numérique et la taille moyenne du crabe des neiges avec des facteurs environnementaux (profondeur, substrat, température) et biologiques (composition des espèces) en tant que covariables. Après agrégation, nous constatons que la biomasse globale a connu plusieurs cycles (Figure 18). De

plus, le modèle d'indice de biomasse déduit la distribution spatio-temporelle de la densité de la biomasse de la composante exploitable à partir des covariables mesurées au cours de l'année en question; il convient également de faire remarquer la série chronologique agrégée présentant une incertitude élevée pour l'estimation de 2020 (Figure 18).

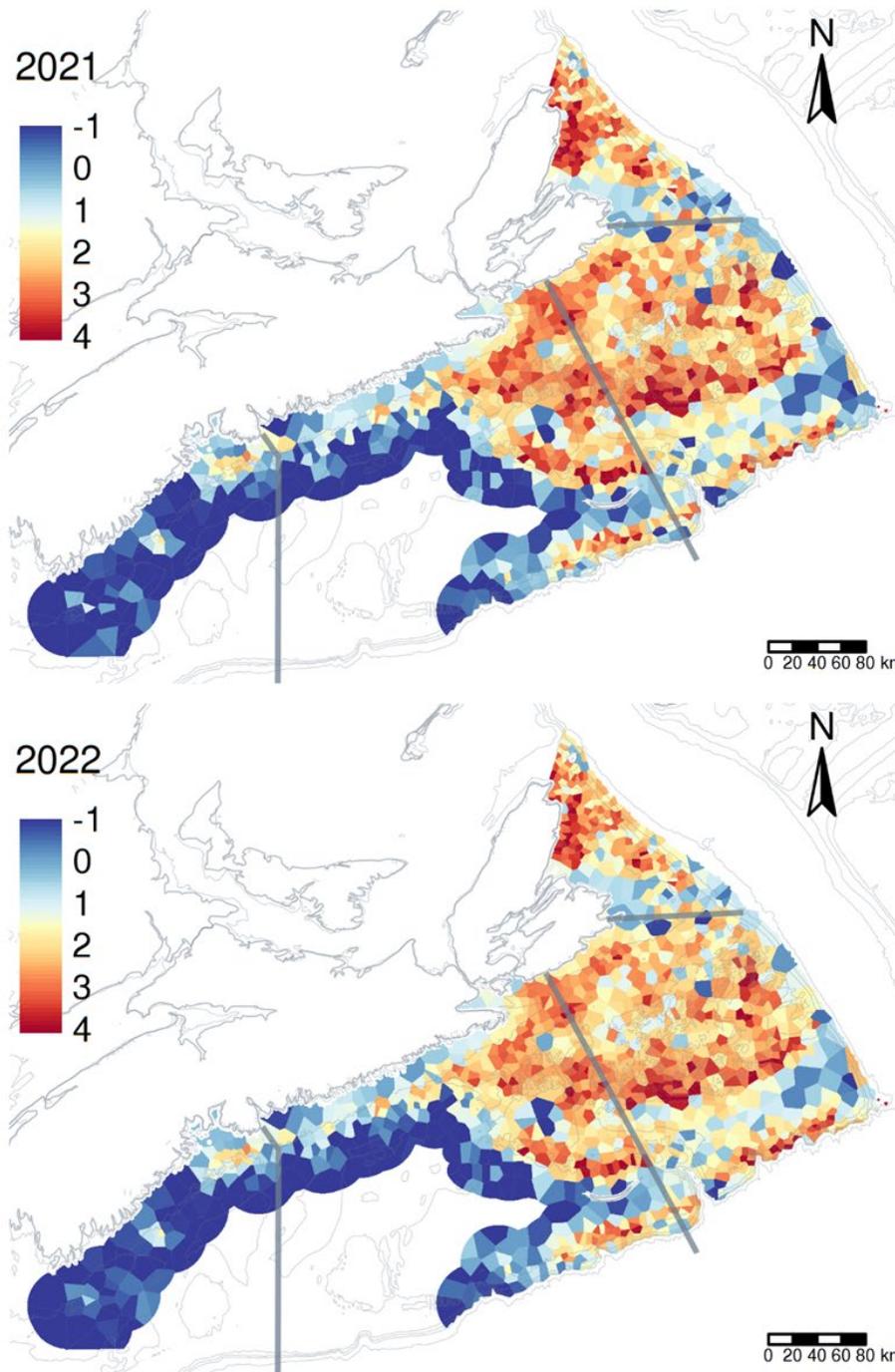


Figure 17. Indice de biomasse \log_{10} (kg/km²) prédit à partir du relevé sur le crabe des neiges. Les lignes grises délimitent les zones de pêche du crabe telles qu'elles sont indiquées dans la figure 1.

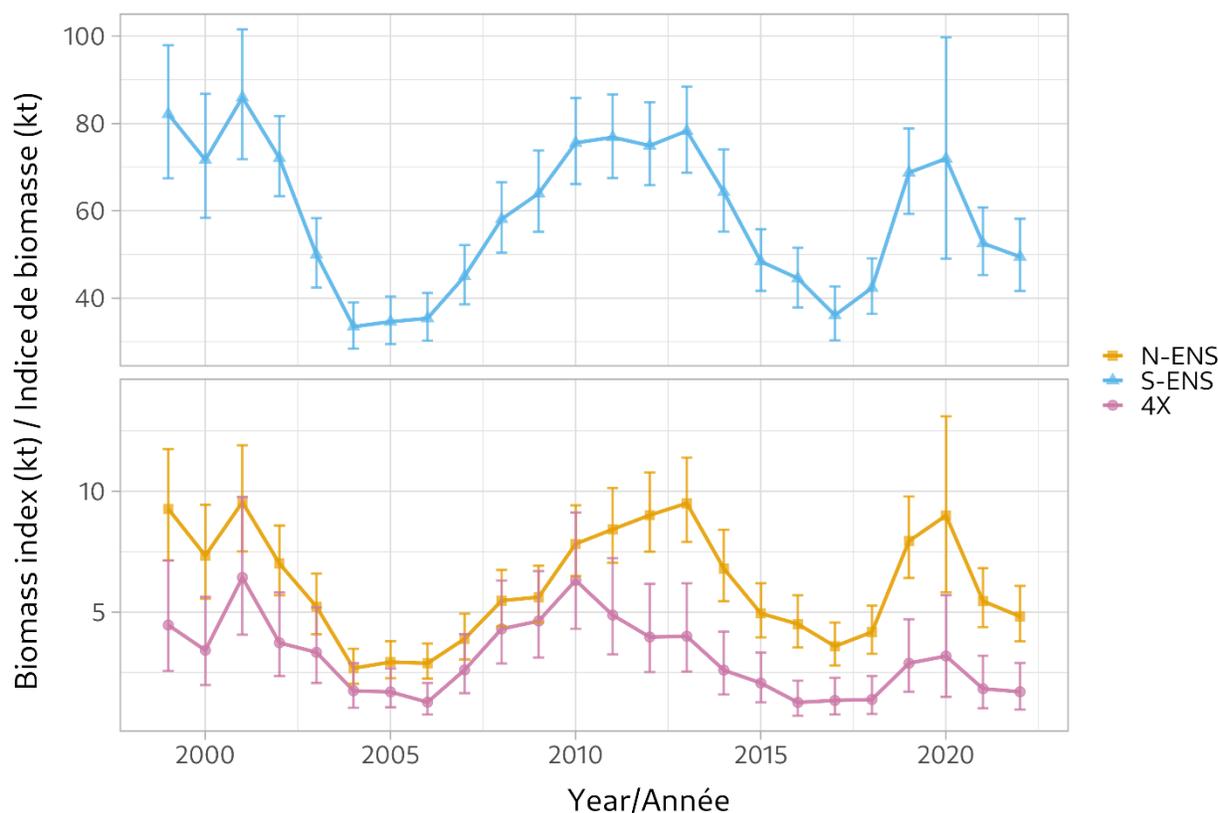


Figure 18. Indice de biomasse exploitable (kt) prédit à partir du relevé sur le crabe des neiges dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.; ligne jaune avec carrés) sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.; ligne bleue avec triangles) et de la zone 4X (ligne rose avec cercles). Les points représentent les moyennes prédictives postérieures, et les barres d'erreur verticales représentent les intervalles de crédibilité bayésiens à 95 %. Il convient de faire remarquer les erreurs importantes en 2020 où aucun relevé n'a eu lieu.

Les amplitudes de l'indice de biomasse sont optimistes, car l'expansion spatiale utilise des unités surfaciques de grande surface qui sont en moyenne beaucoup plus grandes que la distribution discontinue du crabe des neiges (Choi 2023a). La distribution spatiale de l'indice de biomasse a été cohérente au cours des six dernières années, avec un pic de l'indice de biomasse global en 2019 et 2020 (Figure 18). Depuis lors, une réduction de l'indice de biomasse a été observée dans toute la région. Lors de l'agrégation, l'indice de biomasse prédit a légèrement diminué dans toutes les zones (Figure 18).

L'indice de biomasse et les prélèvements de la pêche sont utilisés pour ajuster un modèle logistique de dynamique de la biomasse afin de déterminer la biomasse modélisée exploitable (Figure 19) et les points de référence biologiques pertinents (c.-à-d. la capacité de charge et la mortalité par pêche dans une situation de rendement maximal soutenu, ou F_{RMS}). Dans le N.-E.N.-É., la biomasse modélisée (avant la pêche) du crabe des neiges en 2022 était de 3,69 kt, contre 3,96 kt en 2021. Dans le S.-E.N.-É., la biomasse modélisée (avant la pêche) du était de 41,93 kt, contre 44,83 kt en 2021. Dans la zone 4X, la biomasse modélisée (avant la pêche) pour la saison 2022-2023 était de 0,78 kt, contre 0,89 kt pour la saison 2021-2022.

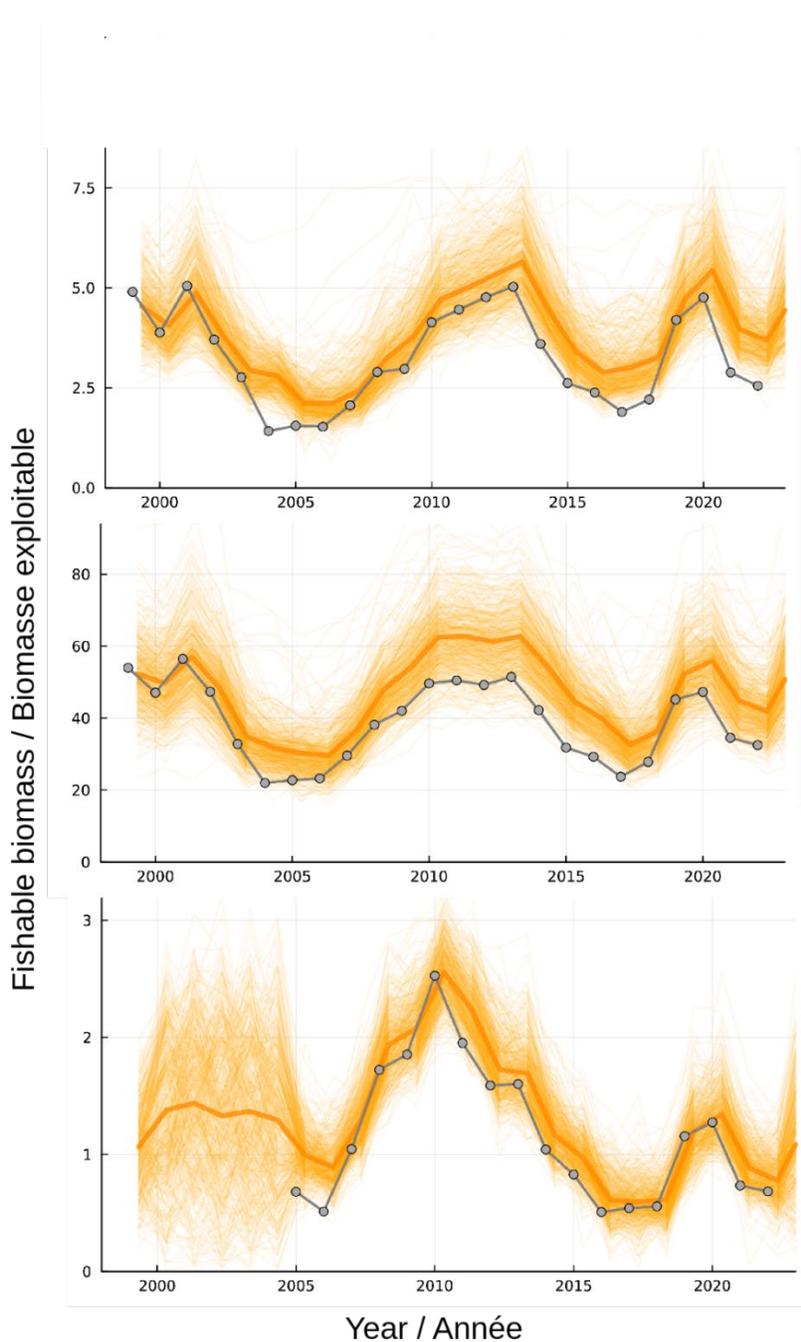


Figure 19. La biomasse exploitable modélisée moyenne postérieure (avant la pêche; kt) est représentée en orange foncé pour les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (en haut), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (au milieu) et de la zone 4X (en bas). Les échantillons postérieurs de la biomasse modélisée (avant la pêche; kt) en orange clair illustrent la variabilité des prédictions. L'indice de biomasse (après la pêche, sauf avant 2004) après ajustement du modèle en fonction du coefficient de capturabilité du modèle est en gris. Pour la zone de pêche 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche. La saison était en cours dans la zone de pêche 4X pour 2022; par conséquent, les données n'étaient pas toutes disponibles.

Dans le N.-E.N.-É., la mortalité par pêche en 2022 est estimée à 0,239 (taux d'exploitation annuel de 26,97 %), en hausse par rapport au taux de 0,208 (taux d'exploitation annuel de 23,2 %) enregistré en 2021 (Figure 20).

Dans le S.-E.N.-É., la mortalité par pêche en 2022 est estimée à 0,165 (taux d'exploitation annuel de 17,9 %), en légère baisse par rapport au taux de 0,174 (taux d'exploitation annuel de 19,1 %) enregistré en 2021 (Figure 20). Les taux d'exploitation localisés sont probablement plus élevés, étant donné que toutes les zones pour lesquelles la biomasse est estimée ne sont pas pêchées (p. ex., les zones de la pente continentale et les zones côtières occidentales de la ZPC 24).

Dans la zone 4X, la mortalité par pêche pour la saison 2022-2023 (en cours) est estimée à 0,048 (taux d'exploitation annuel de 4,9 %), en baisse par rapport au taux de 0,123 (taux d'exploitation annuel de 13,1 %; figure 20) de la saison 2021-2022. Les taux d'exploitation localisés sont probablement plus élevés, car la pêche n'est pas effectuée dans toutes les zones pour lesquelles la biomasse est estimée.

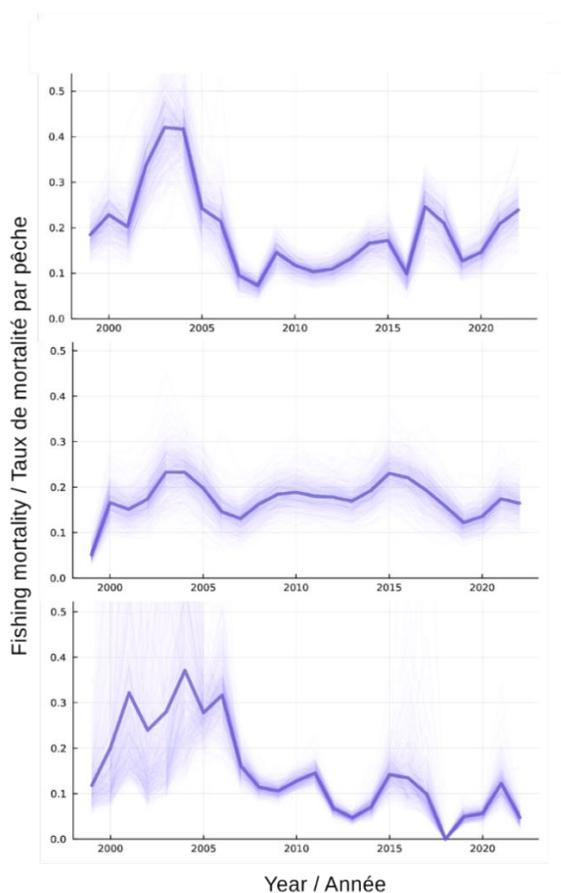


Figure 20. Séries chronologiques de la pêche instantanée modélisée dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse (en haut), dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse (au milieu) et dans la zone 4X (en bas). Les lignes violet clair indiquent les échantillons postérieurs de la mortalité par pêche modélisée et illustrent la variabilité des prédictions. La ligne la plus foncée représente la mortalité par pêche moyenne postérieure. Pour la zone de pêche 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche. La saison était en cours dans la zone de pêche 4X pour 2022; par conséquent, les données n'étaient pas toutes disponibles.

Les points de référence sont utilisés pour orienter les stratégies d'exploitation (*Gazette du Canada* 2022; MPO 2013; figures 21 à 24). Les points de référence limites et supérieurs des stocks correspondent à 25 % et à 50 % de la capacité de charge et délimitent la zone critique, la zone de prudence et la zone saine. Le point de référence supérieur pour le prélèvement est le taux d'exploitation que la pêche s'efforce de ne pas dépasser; il est défini en termes de mortalité par pêche associée au rendement maximal soutenu (F_{RMS}). Dans le modèle, le F_{RMS} équivaut à la moitié du taux d'augmentation intrinsèque (r). Comme r est approximativement égal à 1 pour le crabe des neiges (Tableau 6), on s'attend à un F_{RMS} d'environ 0,5.

La cible opérationnelle d'exploitation change en fonction de la zone dans laquelle une population se trouve. Ces cibles sont décrites dans les règles de contrôle des prises (RCP) pour la pêche définies dans le plan de gestion intégrée des pêches (MPO 2013). Dans le cadre de ces RCP, lorsque le stock se trouve dans la zone saine, les taux d'exploitation annuels doivent se situer entre 10 % et 30 % de la biomasse exploitable ($P=0,11, 0,36$, respectivement). Dans la zone de prudence, les taux d'exploitation cibles doivent être inférieurs à 20 % ($P=0,22$). Dans la zone critique, les prélèvements doivent être maintenus au niveau le plus bas possible et la fermeture de la pêche est donc envisagée jusqu'à ce que le rétablissement soit observé. Le rétablissement survient lorsque la biomasse modélisée est supérieure au point de référence limite du stock. D'autres considérations biologiques et écosystémiques, telles que le recrutement, la biomasse du stock reproducteur (femelles), la structure des tailles, les rapports de sexes et les conditions environnementales et écosystémiques, fournissent des orientations supplémentaires dans chaque aire de répartition.

Tableau 6. Points de référence du modèle de pêche logistique de la dynamique de la biomasse : K est la capacité de charge (kt); et r est le taux d'augmentation intrinsèque (non dimensionnel). Il convient de souligner que la mortalité par pêche associée au rendement maximal soutenu (F_{RMS}) est égale à $r/2$. De même, la B_{RMS} (biomasse associée au rendement maximal soutenu) est $K/2$. ET est l'écart-type postérieur.

Zone	K [ET]	r [ET]
nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.)	5,61 [0,67]	0,92 [0,67]
sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.)	67,42 [8,36]	0,87 [8,36]
4X	2,13 [0,2]	0.93 [0,2]

Les estimations actuelles des principaux points de référence sont présentées dans le tableau 6 et les figures 22 à 24. Les seuils correspondants de l'approche de précaution peuvent être calculés comme suit : Point de référence inférieur (PRI) du stock : $K/4$; point de référence supérieur (PRS) du stock : $K/2$; et le taux de prélèvement de référence (TPR) : maintenir la mortalité par pêche sous $F_{RMS}=r/2$. L'état actuel des composantes exploitables en utilisant les points de référence ci-dessus (figure 21) suggère que :

- Le N.-E.N.-É. est dans la zone saine
- Le S.-E.N.-É. est dans la zone saine
- La zone 4X est dans la zone de prudence

Toutefois, la plage de variabilité de tous les paramètres est assez importante (Figures 22 à 24) et l'état déterminé à partir des points de référence seulement n'est donc pas définitif.

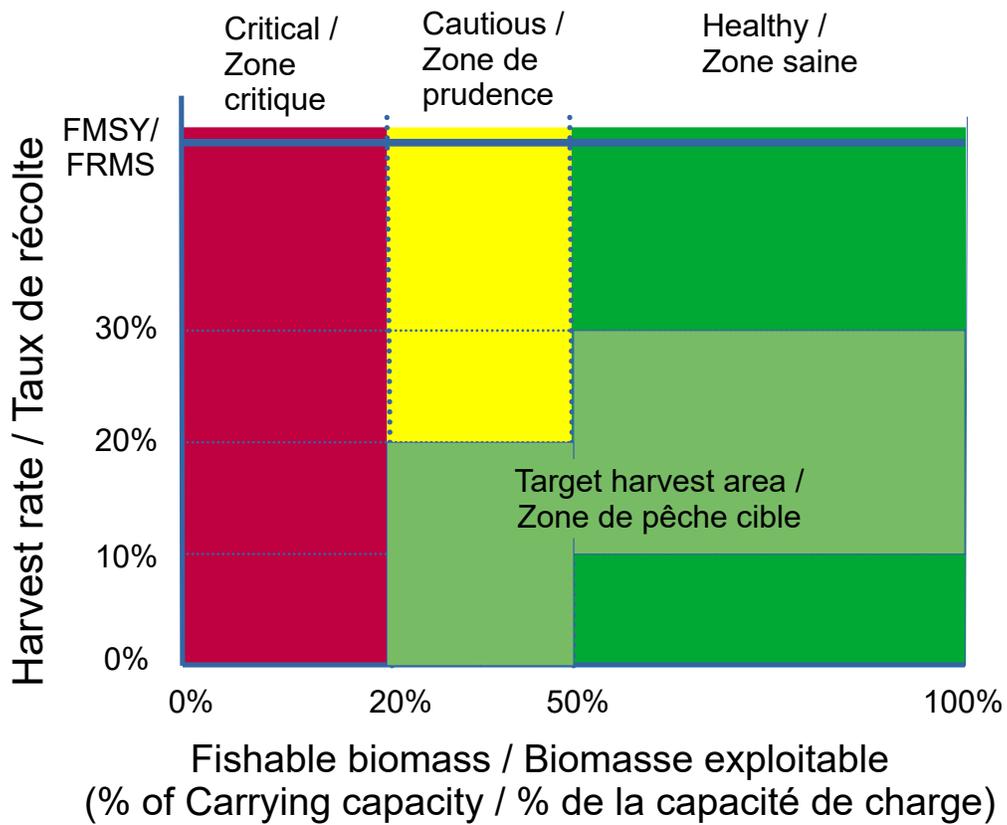


Figure 21. Règles de contrôle des prises pour la pêche du crabe des neiges dans l'écosystème du plateau néo-écossais. FMSY/FRMS est la mortalité par pêche associée au rendement maximal soutenu.

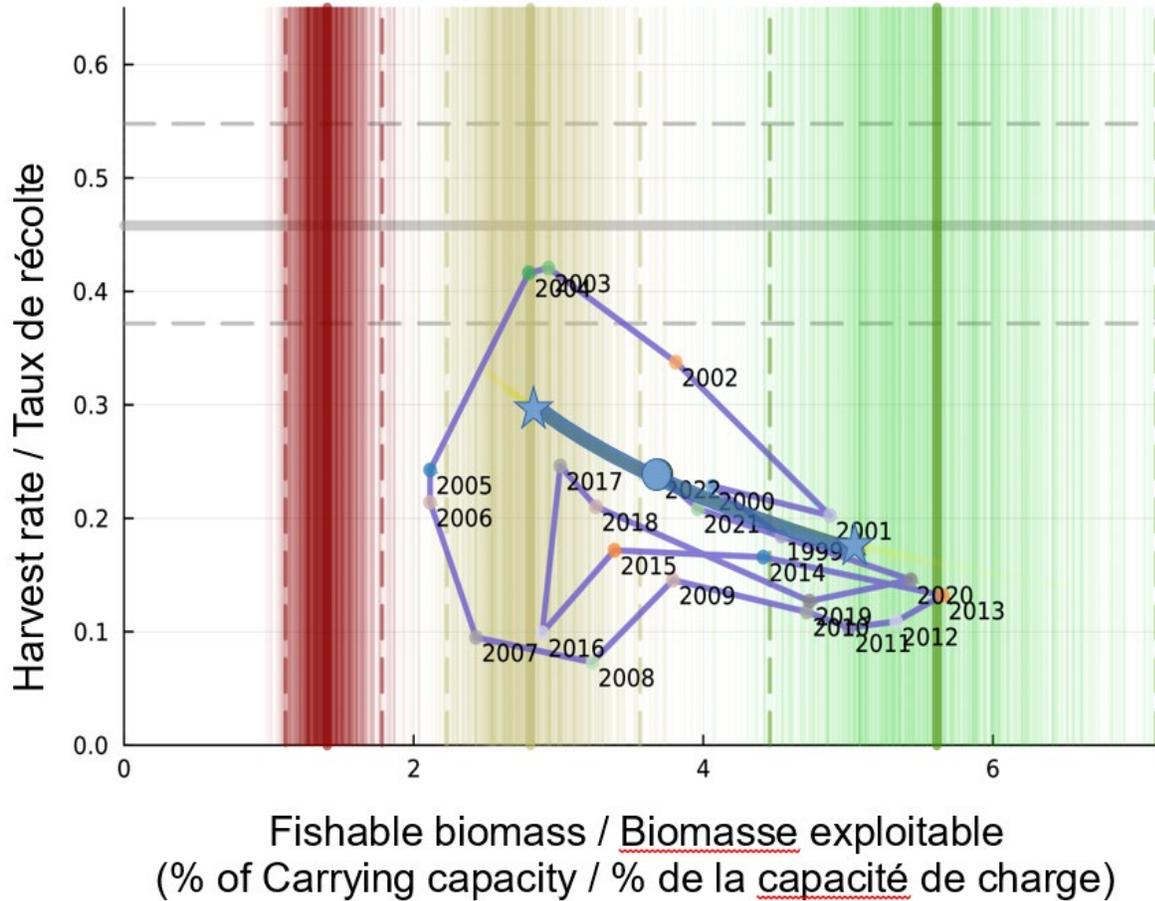


Figure 22. Points de référence (mortalité par pêche et biomasse modélisée) dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse. Les points circulaires colorés représentent les estimations postérieures moyennes de la biomasse du stock et de la mortalité par pêche instantanée (taux de récolte). L'année la plus récente est indiquée par un gros point bleu, et les intervalles de crédibilité à 95 % sont représentés par des étoiles bleues. La distribution postérieure de la biomasse exploitable et de la mortalité par pêche est représentée par la ligne bleue épaisse et tombe sur une ligne lorsque la mortalité par pêche est calculée à partir de la biomasse exploitable sans erreur présumée dans les prises. La ligne horizontale grise pleine montre la F_{RMS} estimée pour chaque zone, et les lignes horizontales pointillées montrent les intervalles de crédibilité à 95 %. Les lignes verticales pleines montrent les estimations de la capacité de charge de 25 %, de 50 % et de 100 % pour chaque région, et les lignes pointillées délimitent les intervalles de crédibilité à 95 % pour chaque seuil. Les lignes verticales plus claires sont des échantillons postérieurs qui démontrent la variabilité associée à chaque paramètre.

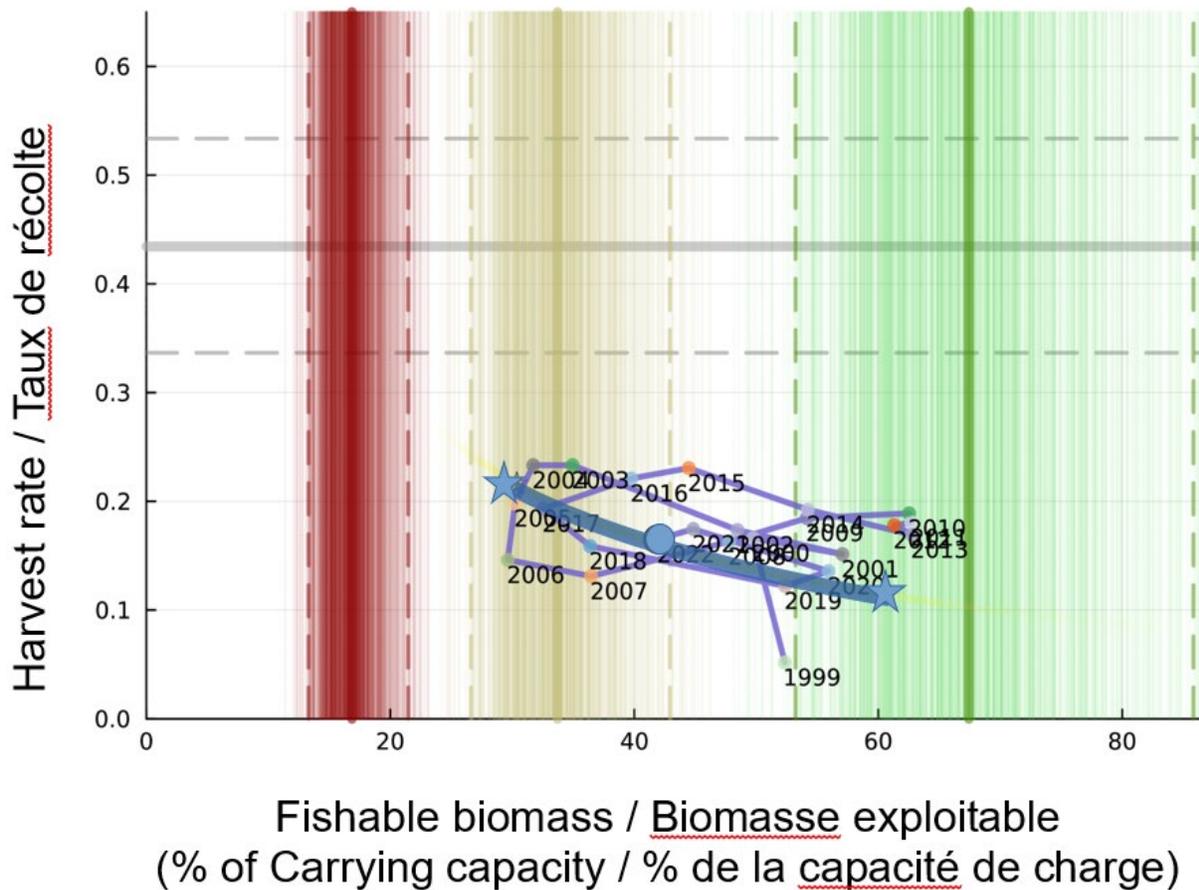


Figure 23. Points de référence (mortalité par pêche et biomasse modélisée) dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse. Les points circulaires colorés représentent les estimations postérieures moyennes de la biomasse du stock et de la mortalité par pêche instantanée (taux de récolte). L'année la plus récente est indiquée par un gros point bleu, et les intervalles de crédibilité à 95 % sont représentés par des étoiles bleues. La distribution postérieure de la biomasse exploitable et de la mortalité par pêche est représentée par la ligne bleue épaisse et tombe sur une ligne lorsque la mortalité par pêche est calculée à partir de la biomasse exploitable sans erreur présumée dans les prises. La ligne horizontale grise pleine montre la F_{RMS} estimée pour chaque zone et les lignes horizontales pointillées montrent les intervalles de crédibilité à 95 %. Les lignes verticales pleines montrent les estimations de la capacité de charge de 25 %, de 50 % et de 100 % pour chaque région, et les lignes pointillées délimitent les intervalles de crédibilité à 95 % pour chaque seuil. Les lignes verticales plus claires sont des échantillons postérieurs qui démontrent la variabilité associée à chaque paramètre.

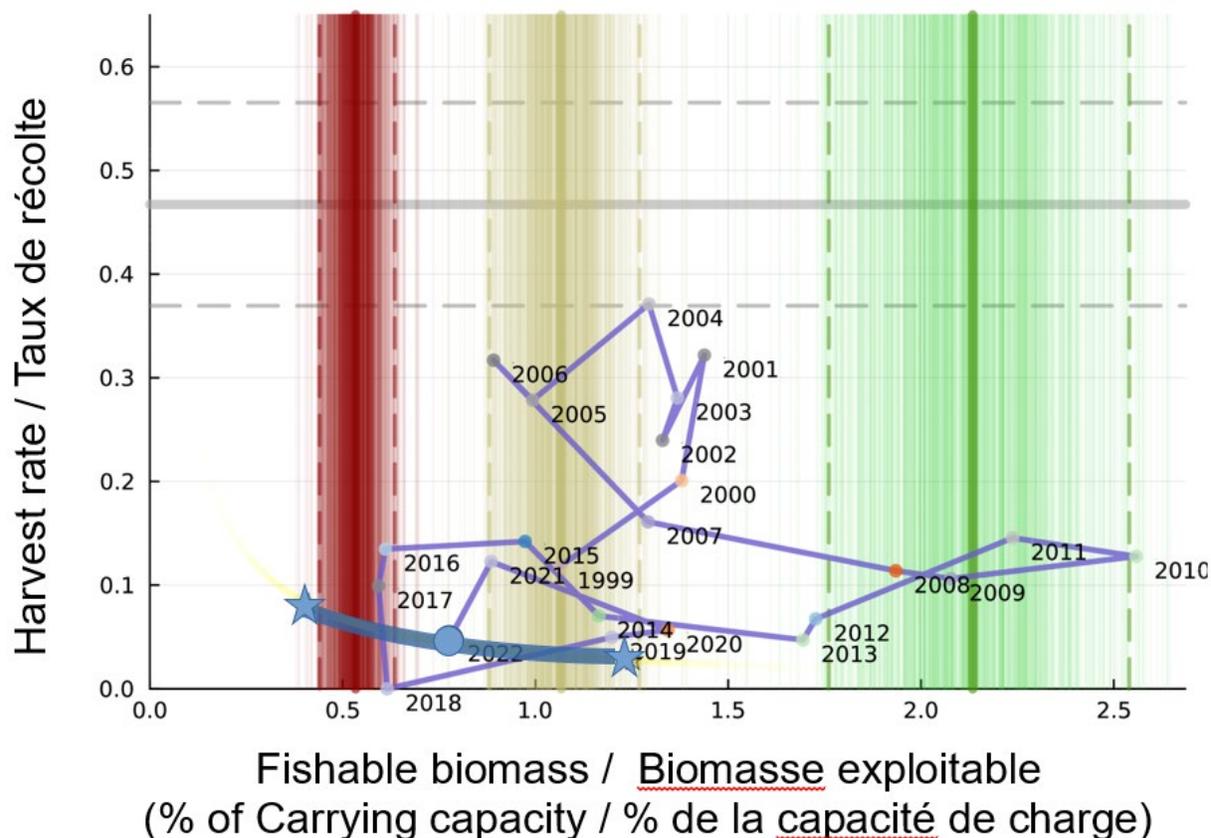


Figure 24. Points de référence (mortalité par pêche et biomasse modélisée) dans la zone 4X. Les points circulaires colorés représentent les estimations postérieures moyennes de la biomasse du stock et de la mortalité par pêche instantanée (taux de récolte). L'année la plus récente est indiquée par un gros point bleu, et les intervalles de crédibilité à 95 % sont représentés par des étoiles bleues. La distribution postérieure de la biomasse exploitable et de la mortalité par pêche est représentée par la ligne bleue épaisse et tombe sur une ligne lorsque la mortalité par pêche est calculée à partir de la biomasse exploitable sans erreur présumée dans les prises. La ligne horizontale grise pleine montre la F_{RMS} estimée pour chaque zone et les lignes horizontales pointillées montrent les intervalles de crédibilité à 95 %. Les lignes verticales pleines montrent les estimations de la capacité de charge de 25 %, de 50 % et de 100 % pour chaque région, et les lignes pointillées délimitent les intervalles de crédibilité à 95 % pour chaque seuil. Les lignes verticales plus claires sont des échantillons postérieurs qui démontrent la variabilité associée à chaque paramètre. Pour la zone de pêche 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche.

Il convient de souligner que l'utilisation de ces paramètres présume que la dynamique de la population est bien décrite par le modèle de pêche. Ce n'est évidemment pas le cas. Par exemple, l'observation des débarquements de la pêche dans le modèle est présumée être connue et sans erreur. Ceci n'est pas vrai, car l'exploitation non autorisée et non déclarée n'est pas quantifiée. Ces facteurs, ainsi que d'autres facteurs non pris en compte, peuvent facilement fausser les estimations des paramètres. Il convient donc d'être prudent dans l'utilisation de ces points de référence. D'autres indicateurs contextuels doivent être utilisés conjointement, tels que :

- la force de recrutement (à court terme, à long terme);
- l'effectif du stock reproducteur (femelles);
- la variabilité de l'écosystème (tendances et distribution des prédateurs et des proies) à l'intérieur des normes;
- la viabilité de l'habitat à l'intérieur des normes;
- la disponibilité de refuges spatiaux et temporels à l'intérieur des normes.

Sources d'incertitude

Température au fond

Une tendance générale au réchauffement a été observée dans le relevé du crabe des neiges depuis le début des années 1990 sur le plateau néo-écossais (Choi 2022, Choi *et al.* 2022). Les températures sont plus stables dans le N.-E.N.-É. que dans le S.-E.N.-É.; c'est dans la zone 4X que les températures au fond annuelles moyennes sont les plus erratiques et les plus élevées. On constate que la température moyenne a augmenté bien au-delà du seuil de 7 °C dans la zone 4X. Les zones N.-E.N.-É. et S.-E.N.-É. ont également continué à connaître des températures au fond historiquement élevées et une forte variabilité spatiale des températures au fond (Figures 25 et 26).

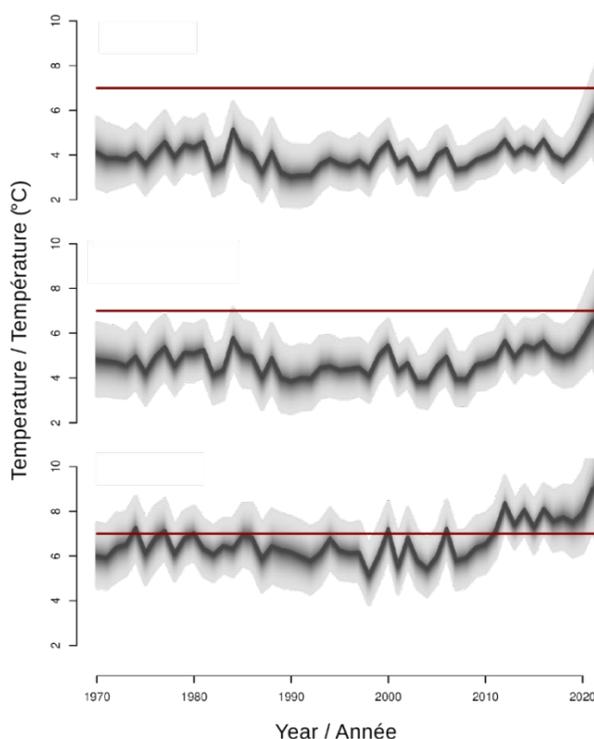


Figure 25. Variations temporelles de la température au fond estimées à partir d'une analyse du modèle spatio-temporel autorégressif conditionnel des données historiques de température dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (en haut), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (au milieu) et de la zone 4X (en bas). La ligne horizontale rouge correspond à une température de 7 °C, considérée comme la limite supérieure du métabolisme du crabe des neiges. Les échantillons postérieurs (gris clair) et la moyenne postérieure (ligne sombre) de la variabilité spatiale de la température à chaque tranche de temps sont présentés, après ajustement de l'autocorrélation spatio-temporelle.

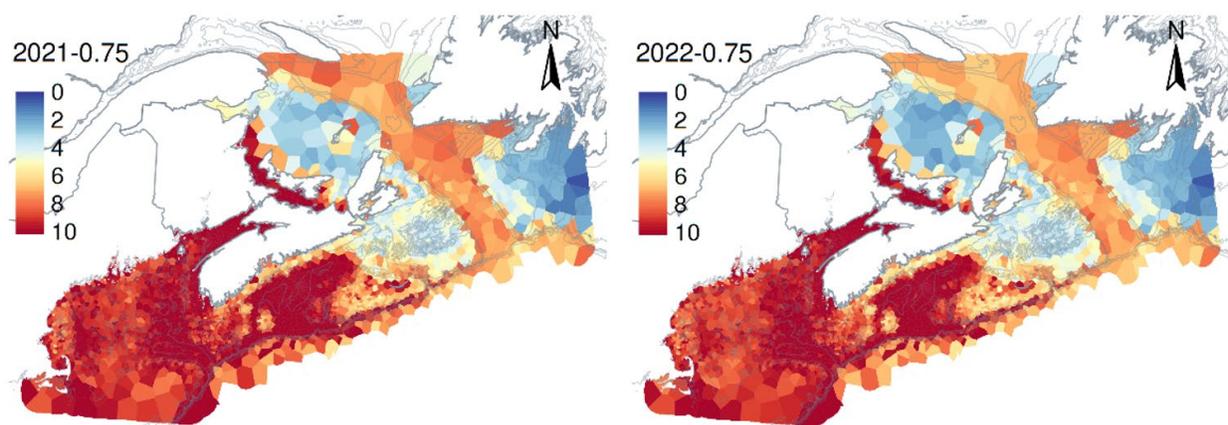


Figure 26. Variations spatiales de la température au fond (°C) estimées à partir d'une analyse du modèle spatio-temporel autorégressif conditionnel des données historiques de température et prévues pour le 1^{er} septembre.

Habitat viable

La stabilité des conditions environnementales est essentielle à la survie du crabe des neiges, qui est un sténotherme des eaux froides. La région des Maritimes, qui se trouve au confluent de nombreux courants océaniques, connaît beaucoup de variations. Le changement climatique rapide et l'incertitude exacerbent cette situation (Choi 2023b). Les archives historiques de l'habitat viable estimé pour chaque zone au fil du temps ont montré quelques variations (Figures 27 et 28). Comme on peut le constater, le niveau moyen d'habitat viable dans la zone 4X est nettement inférieur à celui des zones du N.-E.N.-É. et du S.-E.N.-É. Un pic dans la probabilité moyenne d'observer le crabe des neiges exploitable (habitat viable) a été observé en 2010 pour la zone 4X, en 2011 pour le N.-E.N.-É., et en 2012 pour le S.-E.N.-É. Depuis 2015, l'habitat viable moyen a diminué pour atteindre des niveaux historiquement bas en 2022.

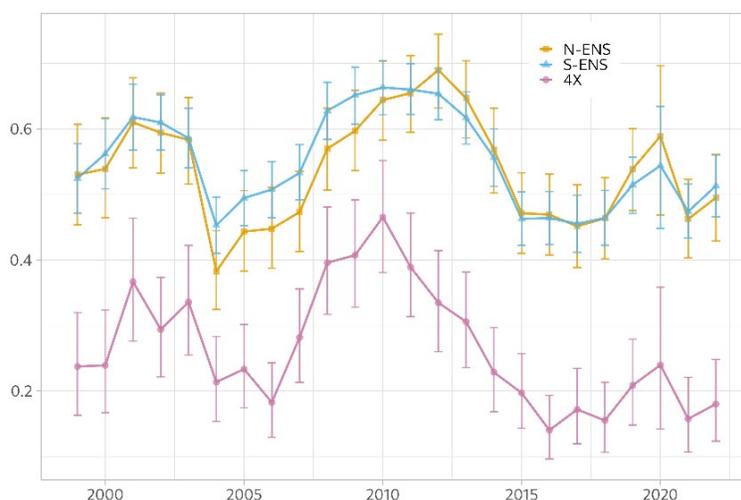


Figure 27. Viabilité de l'habitat dans le domaine du modèle, mesurée par la probabilité d'observer le crabe des neiges exploitable d'après le modèle spatio-temporel autorégressif conditionnel dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.; ligne jaune avec carrés), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.; ligne bleue avec triangles) et de la zone 4X (ligne rose avec cercles). Les points représentent les moyennes, et les barres verticales représentent les intervalles de crédibilité à 95 %.

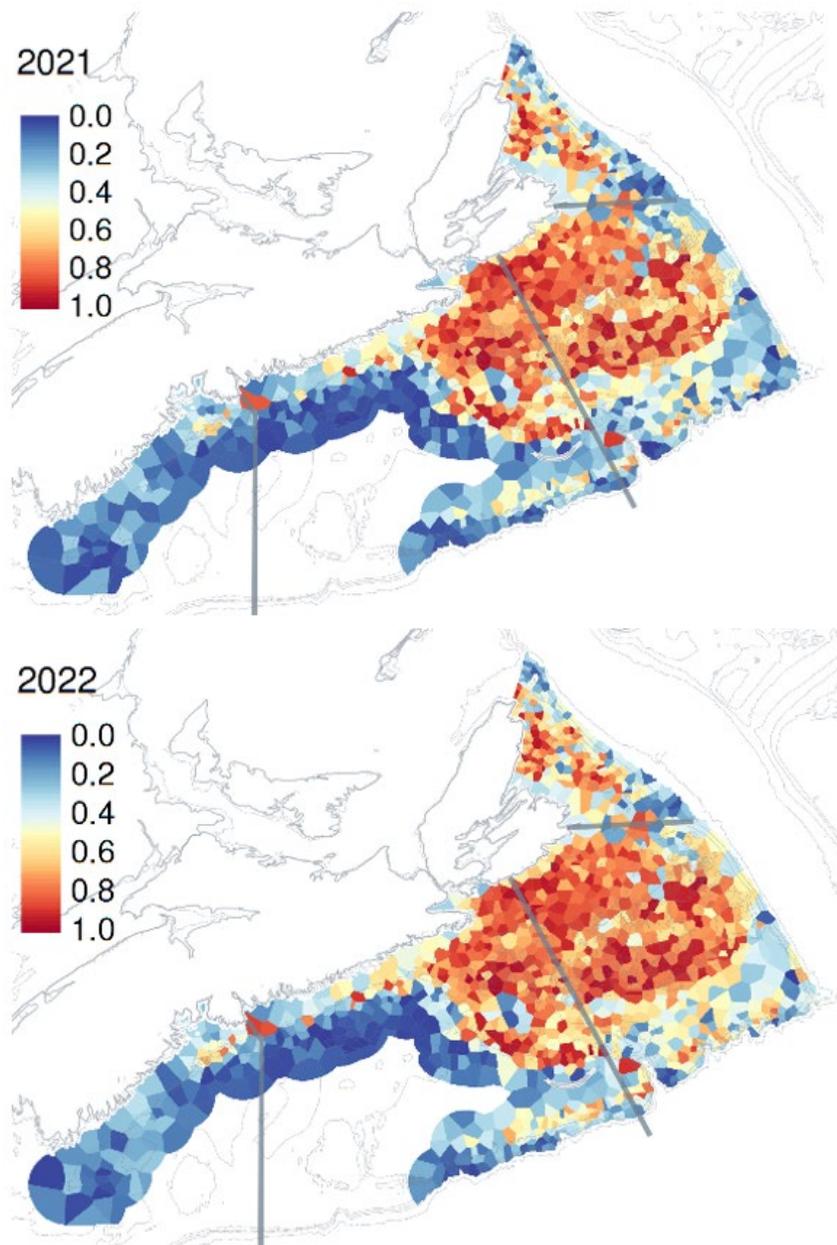


Figure 28. Viabilité de l'habitat quantifiée comme la probabilité moyenne prédite postérieure d'observer le crabe des neiges exploitable à partir d'un modèle spatio-temporel autorégressif conditionnel. Les lignes grises délimitent les zones de pêche du crabe telles qu'elles sont identifiées dans la figure 1.

Prédateurs, proies et concurrents

Comme ils vivent longtemps, les prédateurs peuvent avoir une grande influence. Les prédateurs des petits crabes des neiges immatures et des crabes des neiges femelles sont particulièrement importants. L'augmentation de la prédation ne diminue pas seulement l'abondance et le recrutement, mais elle peut également réduire le potentiel de reproduction du crabe des neiges et, par conséquent, les cycles de population à long terme. Les rapports de sexes asymétriques dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. sont bien connus, avec peu de femelles

matures pendant de longues périodes, probablement en raison de la mortalité différentielle due à la prédation (les femelles matures étant beaucoup plus petites et pleines de gonades et d'œufs riches en graisses).

D'après l'échantillonnage des estomacs, le flétan atlantique, le loup atlantique, la raie épineuse et d'autres espèces de raies sont les prédateurs connus du crabe des neiges. On a signalé des flétans atlantiques de grande taille ayant des crabes des neiges femelles matures dans leur estomac. Des renseignements anecdotiques indiquent que certains phoques se nourrissent de crabe des neiges. Certains de ces prédateurs (p. ex., le flétan; MPO 2018) ont considérablement augmenté en abondance dans la région des Maritimes. Cependant, l'abondance et les taux de rencontre dans les zones chevauchant l'habitat du crabe des neiges sont plus importants pour tous les prédateurs, mais cela n'est pas connu. Nous savons, d'après les prises accessoires du relevé sur le crabe des neiges, que de nombreux échantillons de crabe des neiges prélevés au chalut présentent des densités surfaciques élevées. Cela signifie que les taux de rencontre augmenteront probablement aussi, de même que la mortalité potentielle due à la prédation. Toutefois, une forte densité n'équivaut pas à une forte abondance ni à une forte mortalité totale par prédation, mais cela reste inconnu et nécessite une analyse plus approfondie.

Les densités de flétan atlantique ont augmenté rapidement depuis 2010 (Figure 4.7; MPO 2023) sur les lieux de pêche du crabe des neiges. La plupart de ces augmentations se sont produites dans les régions du Gully, du bord du talus, et près de l'île de Sable (4.8).

Autres sources d'incertitude

- Les prises accessoires d'autres espèces dans la pêche au crabe des neiges ne peuvent pas être calculées de manière fiable, car elles sont dérivées des données des observateurs en mer.
- Les prises accessoires de crabe des neiges dans d'autres pêches demeurent un sujet nécessitant une attention particulière. Des renseignements anecdotiques provenant de pêcheurs suggèrent que la rétention illégale de crabes des neiges femelles et de crabes de taille non réglementaire survient en tant que prises accessoires et leur utilisation comme appâts. On sait également qu'il existe des prélèvements illégaux, mais l'ampleur de ces activités n'est pas connue.
- Les câbles sous-marins à haute tension sont une source d'inquiétude. De nombreux organismes marins sont sensibles aux champs électromagnétiques, ce qui peut nuire à la répartition des prédateurs, des proies et du crabe des neiges et ainsi risquer de fausser les estimations de densité prises en compte dans l'évaluation du stock.
- Les aires marines protégées (AMP) continuent d'être créées (p. ex., *Gazette du Canada* 2016). La présence d'un refuge dans lequel les activités de pêche sont interdites est potentiellement positive pour le crabe des neiges. Toutefois, les effets positifs sur d'autres organismes (prédateurs ou proies) peuvent avoir des effets contraires. Les effets globaux à long terme des AMP sur le crabe des neiges sont inconnus.
- Les prises de crabe des neiges à carapace molle sont toujours une préoccupation. La remise à l'eau rapide et minutieuse des crabes immatures (petites pinces, mue terminale non effectuée) est une mesure de conservation importante qui améliorera la productivité sur 2 à 3 ans de la composante exploitable. Il n'est pas possible de quantifier l'effet qu'une mauvaise manipulation a sur la croissance et la mortalité des crabes des neiges à carapace molle capturés, ce qui entraîne une incertitude dans les paramètres du modèle de pêche.

- Les débarquements non déclarés peuvent entraver l'application d'une approche de précaution à la gestion de cette ressource et entraîner des biais et des incertitudes dans l'estimation des points de référence.
- Un déclin des femelles adolescentes et matures dans le N.-E.N.-É. était évident dans le cycle de population le plus récent par rapport aux modèles historiques. Cela pourrait être dû à la mortalité par prédation, à la variabilité de l'environnement et/ou aux déplacements.

CONCLUSIONS

Le plateau néo-écossais connaît toujours des variations imprévisibles et rapides des écosystèmes et du climat. Dans ces conditions, la prudence est de mise (Choi et Patten 2001). De plus, les indications générales sur l'état de la population suggèrent que le crabe des neiges est toujours capable de persister dans des conditions extrêmes si elles sont épisodiques, mais qu'il connaîtra quelques changements dans la répartition spatiale vers des eaux plus froides et plus profondes.

- Dans le N.-E.N.-É., bien que le recrutement se poursuive à de faibles niveaux, on s'attend à un écart dans le recrutement à la pêche pour une période d'un à trois ans. Selon les points de référence basés sur l'approche de précaution pour la région, le N.-E.N.-É. se trouve dans la zone saine. Toutefois, une stratégie d'exploitation plus prudente pourrait aider à combler l'écart attendu dans le recrutement.
- Dans le S.-E.N.-É., le recrutement à la pêche devrait se poursuivre à un rythme modéré pour la saison 2023. Le stock du S.-E.N.-É. demeure dans la zone saine. Les taux d'exploitation dérivés du modèle de pêche ont diminué ces dernières années. Si la stratégie d'exploitation actuelle est conservée, cela permettrait de maintenir l'état du stock du S.-E.N.-É. dans la zone saine.
- Dans la zone 4X, des niveaux de recrutement faibles à modérés sont attendus pour les deux prochaines années. La zone se trouve également à l'extrême sud de l'aire de répartition du crabe des neiges dans l'Atlantique Nord, et l'habitat viable est en déclin depuis de nombreuses années. Selon les points de référence basés sur l'approche de précaution pour la région, la zone 4X se trouve dans la zone de prudence. Une stratégie d'exploitation plus conservatrice pourrait être conseillée.

LISTE DES PARTICIPANTS À LA RÉUNION

Nom	Organisme d'appartenance
Anderson, Bob	Zone de pêche du crabe 24 / Sud-est de la Nouvelle-Écosse
Bennett, Lottie	Direction des sciences du MPO, région de la capitale nationale
Boudreau, Ginny	Guysborough Co. Inshore Fishermen's Association
Brickman, David	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Cameron, Brent	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Cassista-DaRos, Manon	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Choi, Jae	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes

Nom	Organisme d'appartenance
Clancey, Lewis	Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de la Nouvelle-Écosse
Clarke-Doherty, Leisha	Gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
Cook, Adam	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Cormier, Paul	Zone de pêche du crabe du nord-est de la Nouvelle-Écosse
Couture, John	Oceana Canada
Crouse, Rick	Pisces Consulting
Denny, Leonard	Eskasoni Fish & Wildlife Commission/Crane Cove Seafoods
d'Entremont, Dennis	Zone de pêche du crabe 24 / Sud-est de la Nouvelle-Écosse
Doucette, Charles	Première Nation Potlotek
Glass, Amy	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Gould, Bobby	Waycobah Fisheries
Harbicht, Andrew	Direction des sciences du MPO, région du Golfe
Harris, Lei	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Hayman, Tim	Gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
Huble, Brad	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Kehoe, Andrew	Zone de pêche du crabe 24 / Sud-est de la Nouvelle-Écosse
Langille, Janet	Gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
MacDonald, Gordon	Zone de pêche du crabe 23 / Sud-est de la Nouvelle-Écosse
MacDonald, Raphael	Université Dalhousie
MacMullin, Neil	Crab Fishermen's Association
Martin, Tim	Conseil des autochtones de la Nouvelle-Écosse
McIntyre, Tara	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Mombourquette, Greg	Zone de pêche du crabe 24
Nicholas, Hubert	Première Nation Membertou / Pêches
Paul, Tyson	Institut des ressources naturelles Unama'ki
Penny, Lorne	Gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
Risser, Winifred (Junior)	Zone de pêche du crabe 4X

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional du 9 au 10 mars 2013 sur l'évaluation du crabe des neiges dans la région des Maritimes. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

- Choi, J.S. 2023. [Un cadre pour l'évaluation du crabe des neiges \(*Chionoecetes opilio*\) dans la région des Maritimes \(divisions 4VWX de l'OPANO\)](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/077. v + 101 p.
- Choi, J. S. 2023b. [A multi-stage, delay differential model of snow crab population dynamics in the Scotian Shelf of Atlantic Canada](#). bioRxiv.
- Choi, J.S. 2022. [Reconstructing the Decline of Atlantic Cod with the Help of Environmental Variability in the Scotian Shelf of Canada](#). bioRxiv.
- Choi, J. S., et B. C. Patten. 2001. Sustainable Development: Lessons from the Paradox of Enrichment. *Ecosystem Health* 7: 163–77.
- Choi, J. S., B. Cameron, K. Christie, A. Glass, et E. MacEachern. 2022. [Temperature and Depth Dependence of the Spatial Distribution of Snow Crab](#). bioRxiv.
- Gazette du Canada. 2022. Règlement modifiant le Règlement de pêche (dispositions générales). Partie 1, volume 156, numéro 8.
- Gazette du Canada. 2016. Règlement relatif à la zone de protection marine du banc de Sainte-Anne. Gazette du Canada, partie 1, volume 150, numéro 51 : 4143-4149.
- MPO. 2013. [Plan de gestion intégrée des pêches pour le crabe des neiges \(*Chionoecetes Opillio*\) dans l'est de la Nouvelle-Écosse et dans la zone de pêche 4X](#)
- MPO. 2023. [Mise à jour de l'état du stock de flétan \(*Hippoglossus hippoglossus*\) du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs dans les divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO pour 2022](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des sci. 2023/020.
- Hebert M, Miron G, Moriyasu M, Vienneau R, et DeGrace P. Efficiency and ghost fishing of Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) traps in the Gulf of St. Lawrence. *Fish Res.* 2001; 52(3): 143-153. 10.1016/S 0165-7836(00)00259-9
- Zisserson, B.M., Cameron, B.J., Glass, A.C., et Choi, J.S. 2021. [Évaluation du crabe des neiges du plateau néo-écossais en 2018](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/048. ix + 148 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
Institut océanographique Bedford
1, promenade Challenger C. P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

Courriel : DFO.MaritimesCSA-CASMaritimes.MPO@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-71617-6 N° cat. Fs70-6/2024-032F-PDF

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



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2024. Évaluation de 2022 du crabe des neiges du plateau néo-écossais. Secr. can. des
avis sci. du MPO. Avis sci. 2024/032.

Also available in English:

*DFO. 2024. Assessment of Scotian Shelf Snow Crab from 2022. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci.
Advis. Rep. 2024/032.*