



ÉVALUATION DE 2023 DU CRABE DES NEIGES DU PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS



Crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*,
O. Fabricius)

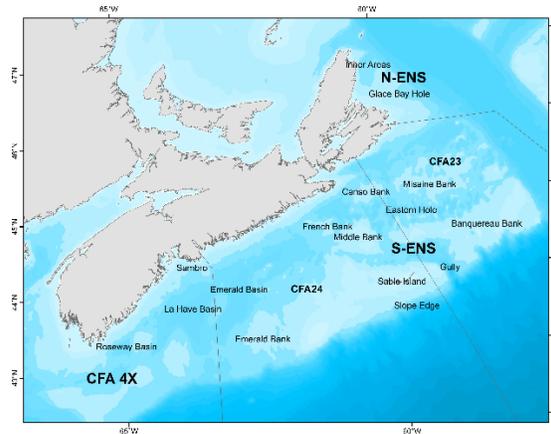


Figure 1. Carte du plateau néo-écossais et des zones de pêche du crabe (ZPC).

Contexte :

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*, *O. Fabricius*) est un macro-invertébré dominant dans l'écosystème du plateau néo-écossais. Le crabe des neiges du plateau néo-écossais se trouve dans l'extrême sud de son aire de répartition dans l'Atlantique Nord-Ouest. La pêche est pratiquée depuis le début des années 1970 en Nouvelle-Écosse.

À l'appui de la pêche au crabe des neiges du plateau néo-écossais, la Direction générale 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. Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional sur l'évaluation des stocks de crabe des neiges du plateau néo-écossais tenue le 26 et 27 février 2024. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

SOMMAIRE

- En 2023, les débarquements de crabe des neiges du plateau néo-écossais se sont chiffrés à 972 tonnes (t) pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse, à 7 342 t pour le sud-est de la Nouvelle-Écosse et à 7 t dans la zone de pêche du crabe (ZPC) 4X (la saison était en cours au moment de l'évaluation), ce qui représente une diminution de 0,3 %, une augmentation de 0,3 % et une diminution de 84,2 %, respectivement, par rapport à 2022. Le total autorisé des captures (TAC) pour 2023 était respectivement de 979, 7 345 et 55 t dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse, le sud-est de la Nouvelle-Écosse et la ZPC 4X.
- Les prises accessoires d'espèces non ciblées étaient faibles (moins de 1 % du total des captures) dans toutes les zones de pêche du crabe des neiges. Toutefois, comme les objectifs d'échantillonnage par les observateurs en mer n'ont pas été atteints ces dernières années, la représentativité des données est incertaine.

- Dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse, la biomasse modélisée (avant la pêche) du crabe des neiges en 2023 était de 3,27 kt, soit une baisse de 10,9 % par rapport aux 3,67 kt de 2022. Dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse, la biomasse modélisée (avant la pêche) était de 37,91 kt, soit une baisse de 10,6 % par rapport aux 42,42 kt de 2022. Dans la ZPC 4X, la biomasse modélisée de la saison 2023-2024 (avant la pêche) était de 0,08 kt, soit une baisse de 46,7 % par rapport à la biomasse de 0,15 t de la saison 2022-2023.
- La production d'œufs et de larves devrait être élevée en 2024 dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse et la ZPC 4X.
- Sur la base des données relatives à la fréquence des longueurs, on s'attend à un recrutement faible ou nul au cours des une à trois prochaines années dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse. On s'attend à ce que le recrutement se poursuive dans les années à venir dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse. De faibles niveaux de recrutement sont attendus dans la ZPC 4X; la mortalité élevée des crabes adolescents rend incertain le recrutement dans la composante exploitable.
- En 2023, les températures au fond enregistrées lors du relevé sur le crabe des neiges sont revenues à la moyenne historique dans les trois ZPC; toutefois, une tendance générale au réchauffement a été observée dans le cadre de ce relevé depuis le début des années 1990.
- La superficie d'habitat viable pour le crabe des neiges a constamment diminué dans les trois zones depuis 2010, et ne présente aucune preuve solide d'augmentation.
- En 2023, l'estimation moyenne de la biomasse exploitable dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse était supérieure au point de référence supérieur (PRS), ce qui plaçait le stock dans la zone saine; toutefois, le modèle comporte une incertitude considérable en ce qui concerne l'estimation et le point de référence. En 2023, le taux de récolte était de 30,17 %, soit légèrement supérieur au niveau prévu par la règle de contrôle des prises, qui consiste à maintenir le taux entre 10 et 30 %. Une stratégie d'exploitation plus prudente pourrait aider à combler l'écart attendu dans le recrutement.
- En 2023, l'estimation moyenne de la biomasse exploitable dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse était supérieure au PRS, ce qui plaçait le stock dans la zone saine; toutefois, le modèle comporte une incertitude considérable en ce qui concerne l'estimation et le point de référence. Le taux de récolte dérivé du modèle de pêche était de 19,7 % en 2023 et reste compris entre 10 et 20 % depuis 2020. L'état du stock du sud-est de la Nouvelle-Écosse suggère que la stratégie d'exploitation actuelle n'a pas été préjudiciable.
- En 2023, l'estimation moyenne de la biomasse exploitable de la ZPC 4X était inférieure au point de référence limite (PRL), ce qui plaçait le stock dans la zone critique. La zone se trouve à l'extrême sud de l'aire de répartition du crabe des neiges dans l'Atlantique Nord et a connu une longue période de conditions défavorables au crabe des neiges dans la région.

INTRODUCTION

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*, O. Fabricius) est une espèce circumpolaire et subarctique. Dans l'écosystème du plateau néo-écossais (figure 1), son 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 crabe des neiges est un macro-invertébré dominant dans l'écosystème du plateau néo-écossais depuis le déclin du poisson de fond. Le plateau néo-écossais représente la partie la plus au sud de l'aire de répartition de l'espèce dans l'Atlantique Nord et, par conséquent, il est le plus influencé par la variabilité environnementale.

La pêche du crabe des neiges est pratiquée depuis le début des années 1970 en Nouvelle-Écosse. La gestion de cette pêche sur le plateau néo-écossais a initialement été fondée sur la limitation de l'effort de pêche de 1982 à 1993 (saison, permis, nombre maximal de casiers). La récolte se déroulait de juin à novembre et visait les mâles à carapace dure dont la largeur de la carapace était de plus de 95 mm. Les mesures de gestion supplémentaires suivantes ont été mises en place entre 1994 et 1999 : quotas individuels par bateau, total autorisé des captures (TAC), vérification de toutes les prises à quai, journaux de bord obligatoires et surveillance en mer par des observateurs agréés. En 2005, de nombreuses zones de pêche du crabe (ZPC) et sous-secteurs ont été fusionnés pour former les divisions suivantes : le nord-est de la Nouvelle-Écosse (ZPC 20 à 22), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (ZPC 23 et 24) et la ZPC 4X (figure 1). La pêche de printemps (lancée le 10 avril 2023 afin d'éviter de débarquer des crabes à carapace molle et de réduire les manipulations) dans le nord-est et le sud-est de la Nouvelle-Écosse représente désormais une grande partie des débarquements totaux. Des renseignements détaillés concernant le cycle biologique du crabe des neiges, ses besoins en matière d'habitat et sa répartition spatio-temporelle en fonction de ses différents stades vitaux se trouvent dans Zisserson *et al.* (2023) et Choi (2023a), ainsi que dans les références qui y sont citées.

ÉVALUATION

Pêche

Effort

En 2023, 9 500 casiers ont été levés dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse, 62 100 casiers ont été levés dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse et 200 casiers ont été levés dans la ZPC 4X. Par rapport à l'année précédente, cela représente une augmentation de 10,5 % pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse et une diminution de 9,9 % pour le sud-est de la Nouvelle-Écosse (tableaux 1 à 3, figure 2). Le début de la saison 2023 a été retardé dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse, ce qui peut avoir contribué à des changements dans l'effort de pêche. La pêche dans la ZPC 4X se poursuit, mais l'effort a diminué de 91,3 % en 2023 par rapport à 2022. La répartition spatiale de l'effort s'est étendue dans la plupart des zones, à l'exception de la ZPC 4X, à partir de 2022 (figure 3). On suppose que cette expansion est en partie liée au retour d'eaux plus froides dans la région; la question est abordée plus en détail dans la section sur les considérations relatives à l'écosystème.

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; tonnes), 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
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	7,7	108
2021	78	890	901	8,8	102
2022	78	980	975	8,6	113
2023	78	979	972	9,5	103

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; tonnes), 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
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
2023	116	7 345	7 342	62,1	118

Tableau 3 : Statistiques sur le rendement de la pêche dans la zone de pêche du crabe 4X. Les unités sont : le total autorisé de captures (TAC; tonnes), les débarquements (tonnes), l'effort (milliers de casiers levés) et les captures par unité d'effort (CPUE; kg/casier levé). La mention « S.O. » indique que les données n'étaient pas accessibles, car la saison était en cours.

Année	Permis	TAC	Débarquements	Effort	CPUE
2013	9	80	80	5,2	15

Année	Permis	TAC	Débarquements	Effort	CPUE
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 ^a	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	38	2,3	17
2023 ^b	9	55	S.O.	0,2	33

^a Aucune pêche (TAC nul) en raison de la faible biomasse commerciale.

^b Au 23 janvier 2024, saison en cours.

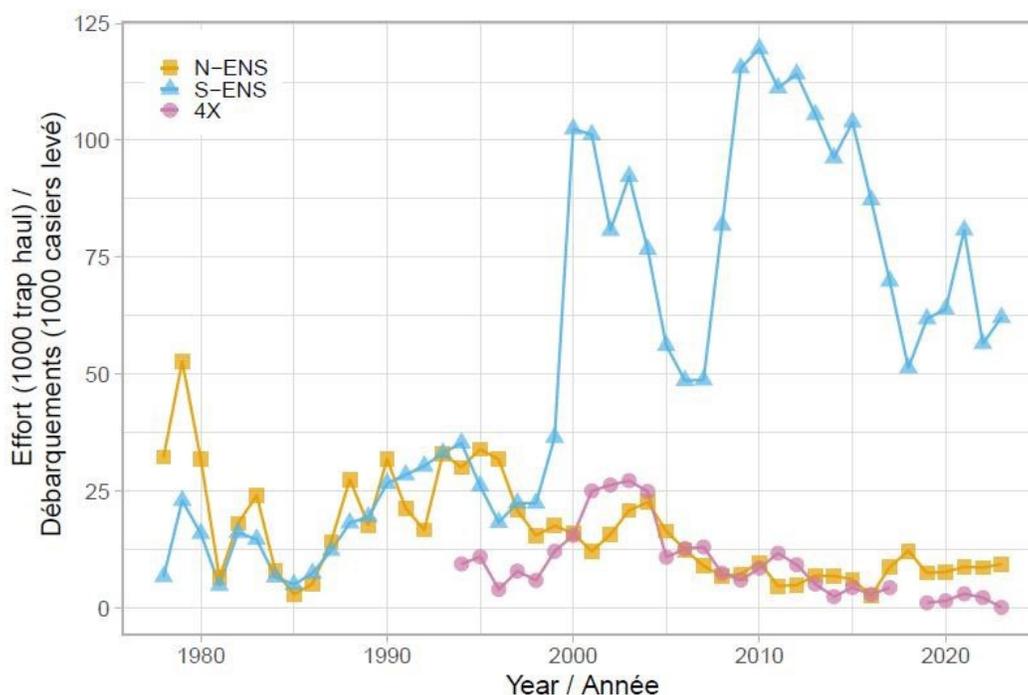


Figure 2. Variations temporelles de l'effort de pêche du crabe des neiges pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N-ENS), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S-ENS) et la zone de pêche du crabe 4X, exprimées en nombre de casiers levés ($\times 10^3$). L'année dans la ZPC 4X indique l'année du début de la saison de pêche; elle était toujours en cours pour 2023. Aucune pêche n'a eu lieu dans la ZPC 4X pour la saison 2018.

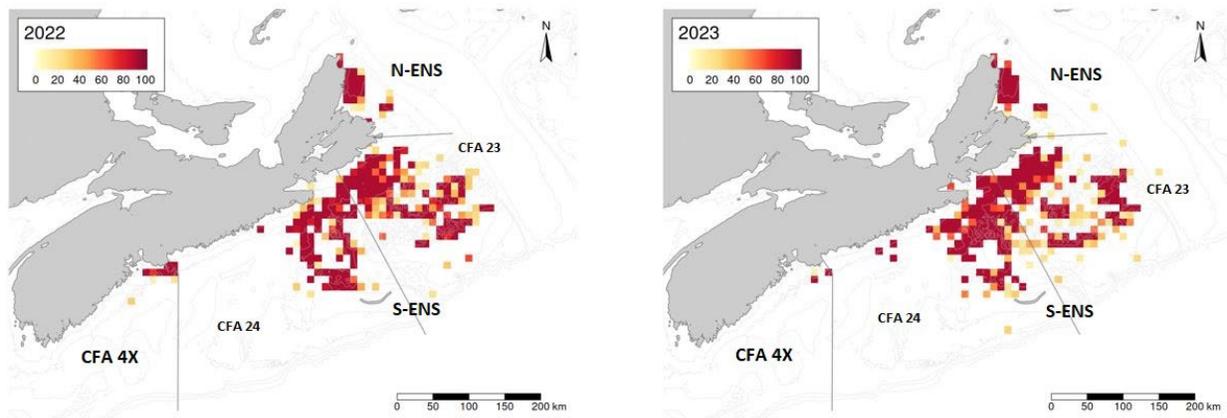


Figure 3. Effort de pêche du crabe des neiges (nombre de casiers levés $\times 10^3$ par cellule de grille de 10 km sur 10 km) d'après les données des journaux de bord pour 2022 (carte de gauche) et 2023 (carte de droite). La pêche était toujours en cours dans la zone de pêche du crabe 4X pour 2023.

Débarquements

Les débarquements au fil du temps sont présentés dans la figure 4. En 2023, les débarquements se sont chiffrés à 972, 7 342 et 7 t, respectivement, pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse, le sud-est de la Nouvelle-Écosse et la ZPC 4X (saison en cours). Par rapport à 2022, cela représente une diminution de 0,3 % pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse, une augmentation de 0,3 % pour le sud-est de la Nouvelle-Écosse et une diminution de 84,2 % pour la ZPC 4X (tableaux 1 à 3). Les totaux autorisés des captures (TAC) en 2023 étaient respectivement de 979, 7 345 et 55 t pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse, le sud-est de la Nouvelle-Écosse et la ZPC 4X.

En 2023, les débarquements dans toutes les zones étaient inférieurs aux TAC établis (tableaux 1 à 3), mais la saison dans la ZPC 4X était en cours au moment de l'évaluation.

Les débarquements provenant du nord-est de la Nouvelle-Écosse en 2022 et 2023 présentaient des schémas spatiaux similaires (figure 5). Dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse, les débarquements, tout comme l'effort de pêche, ont été légèrement plus étendus (figure 5). Aucun débarquement ne provenait des eaux du talus continental du sud-est de la Nouvelle-Écosse en 2023. Cette zone continue à servir de « réserve » protégeant l'espèce de la pêche. Les débarquements de la ZPC 4X pour 2023, comme pour 2022, provenaient principalement de la zone située juste au sud de Sambro (Nouvelle-Écosse), en bordure de la ZPC 24 (figure 5). Dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse, la majorité (91 %) des débarquements ont eu lieu au printemps, ce qui a probablement réduit la mortalité des crabes des neiges à carapace molle.

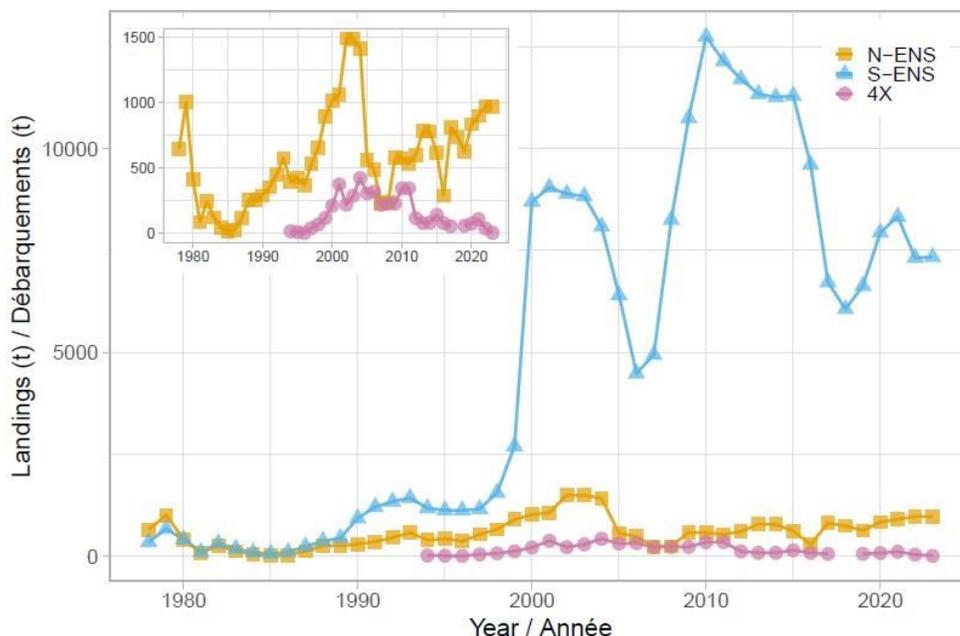


Figure 4. Débarquements (tonnes) de crabe des neiges provenant du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N-ENS), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (S-ENS) et de la zone de pêche du crabe (ZPC) 4X. Pour la ZPC 4X, l'année indique l'année de début de la saison. La saison était toujours en cours dans la ZPC 4X pour 2023. L'encadré présente une vue rapprochée des séries chronologiques pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse et la ZPC 4X. Il convient de noter que le total autorisé des captures était nul en 2018 pour la pêche dans la ZPC 4X.

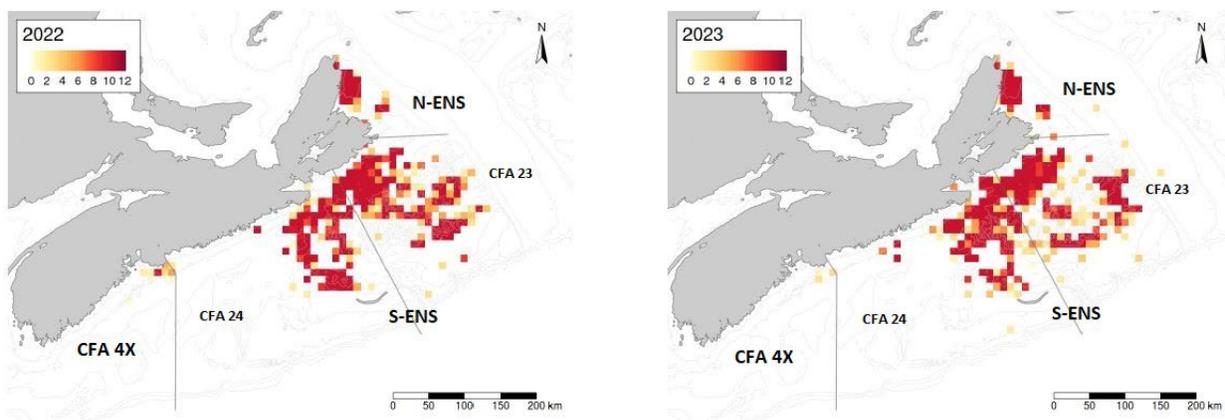


Figure 5. Débarquements de crabe des neiges (tonnes par grille de 10 km sur 10 km) d'après les données des journaux de bord pour 2022 (carte de gauche) et 2023 (carte de droite) dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N-ENS), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S-ENS) et les zones de pêche du crabe (ZPC) indiquées. La pêche était toujours en cours dans la ZPC 4X pour 2023.

Prises accessoires d'autres espèces dans la pêche au crabe des neiges

Les prises accessoires dans la pêche au crabe des neiges sont surveillées au moyen d'un échantillonnage effectué par des observateurs en mer. Les prises accessoires d'espèces non ciblées sont faibles (moins de 1 % du total des captures) dans toutes les zones de pêche du crabe des neiges; toutefois, comme les objectifs d'échantillonnage par les observateurs en mer n'ont pas été atteints ces dernières années, la représentativité des données est incertaine. Les

prises accessoires dans la pêche au crabe des neiges ont toujours été minimales (Zisserson *et al.* 2023), avec des niveaux croissants en fonction de l'augmentation de la température de l'eau. Les prises accessoires, principalement d'autres crustacés (crabes et homards), sont plus élevées dans des conditions plus chaudes. La faiblesse des 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 de l'engin (Hebert *et al.* 2001).

État des stocks

Toutes les stations prévues (384) lors du relevé sur le crabe des neiges de 2023 ont été échantillonnées. En raison de problèmes mécaniques, seules 302 stations avaient été échantillonnées en 2022. Voir la figure 6 pour une comparaison des stations échantillonnées en 2023 par rapport à 2022.

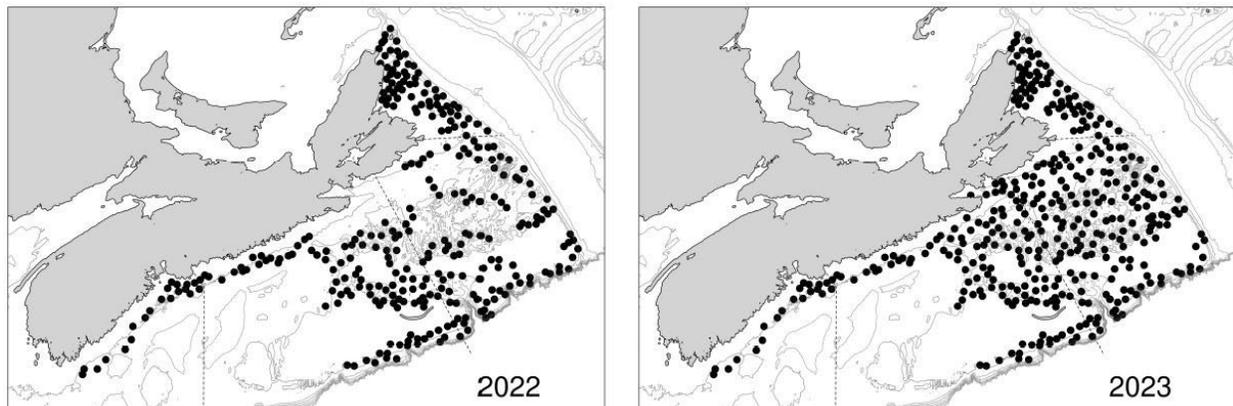


Figure 6. Emplacements des stations échantillonnées lors du relevé sur le crabe des neiges en 2022 (à gauche) et en 2023 (à droite). En 2022, 83 stations n'ont pas été échantillonnées en raison de problèmes mécaniques à bord du navire de recherche. Au total, 384 stations ont été échantillonnées dans le cadre du relevé de 2023.

Répartition selon la taille des mâles

De nombreux facteurs rendent difficile la détermination quantitative des niveaux de recrutement dans la composante exploitable, notamment la dernière mue (décalage entre la mue du printemps et le relevé à l'automne), l'incapacité de déterminer avec précision l'âge des crabes et l'incapacité de prédire avec certitude l'âge auquel les crabes mâles auront leur dernière mue. L'habitat privilégié et les exigences en matière d'habitat diffèrent considérablement chez les crabes mâles entre les stades de la larve, de l'adolescent et de l'adulte, ce qui rend difficile l'estimation de leur niveau de recrutement.

Dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse, d'après les histogrammes de la fréquence selon la taille pour la population de crabes des neiges mâles, il y aura peu de recrutement, voire aucun, pour une période de un à trois ans (figure 7). Dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse, le recrutement devrait se poursuivre au cours des prochaines années (figure 7). Dans la ZPC 4X, les schémas interannuels erratiques se poursuivent et l'on s'attend à de faibles niveaux de recrutement (figure 7).

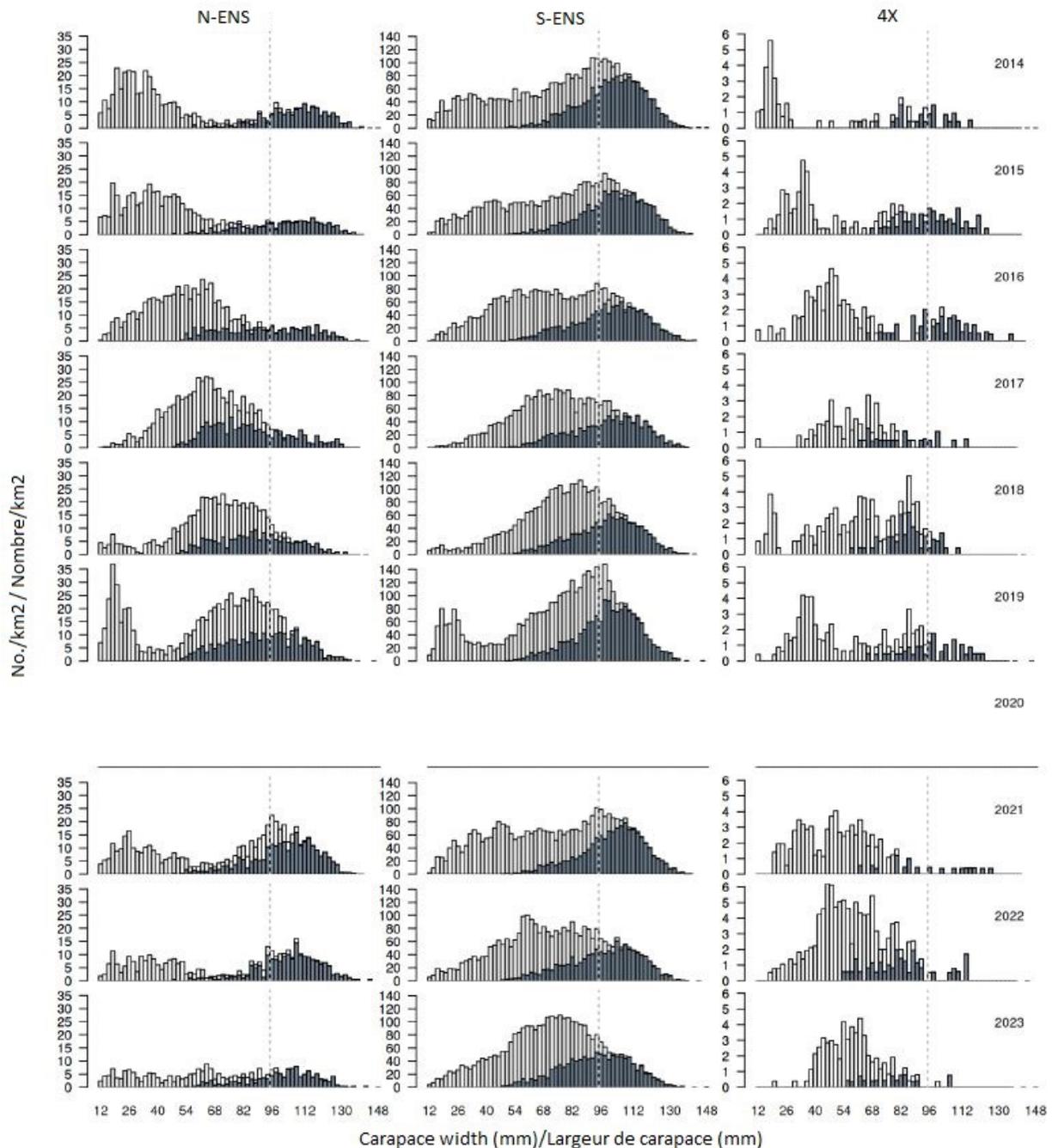


Figure 7. Histogrammes de la fréquence (densité surfacique, nombre par kilomètre carré) selon la taille (largeur de la carapace) des crabes des neiges mâles selon le relevé sur le crabe des neiges dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N-ENS; colonne de gauche), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S-ENS; colonne du milieu) et la zone de pêche du crabe 4X (colonne de droite). Cette figure fournit des données sur les densités relatives au cours d'une année donnée. Les lignes verticales en tireté représentent la taille réglementaire (95 mm). Les crabes immatures sont représentés par des barres claires et les crabes matures, par des barres foncées. Aucun relevé n'a été effectué en 2020.

Répartition selon la taille des femelles

Dans toutes les zones, le recrutement de crabes femelles dans la composante mature (ponte) de la population s'est poursuivi de 2016 à 2023 (figure 8). Toutefois, dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse et la ZPC 4X, on observe une baisse générale des densités numériques des composantes mature et adolescente depuis 2017. Dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse, on observe une augmentation générale depuis 2021. La production d'œufs et de larves devrait être modérée à élevée au cours de la prochaine année dans toutes les zones à l'exception du nord-est de la Nouvelle-Écosse (figure 8). Les crabes femelles ont tendance à se trouver dans des eaux moins profondes. Les 83 stations qui n'ont pas été échantillonnées lors du relevé de 2022, en raison de problèmes mécaniques à bord du navire de recherche, ont entraîné une interruption de l'échantillonnage dans une zone où se trouvent probablement des femelles. La diminution du nombre de femelles matures échantillonnées en 2022 peut être causée par l'écart d'échantillonnage plutôt que par une diminution de la densité des femelles matures.

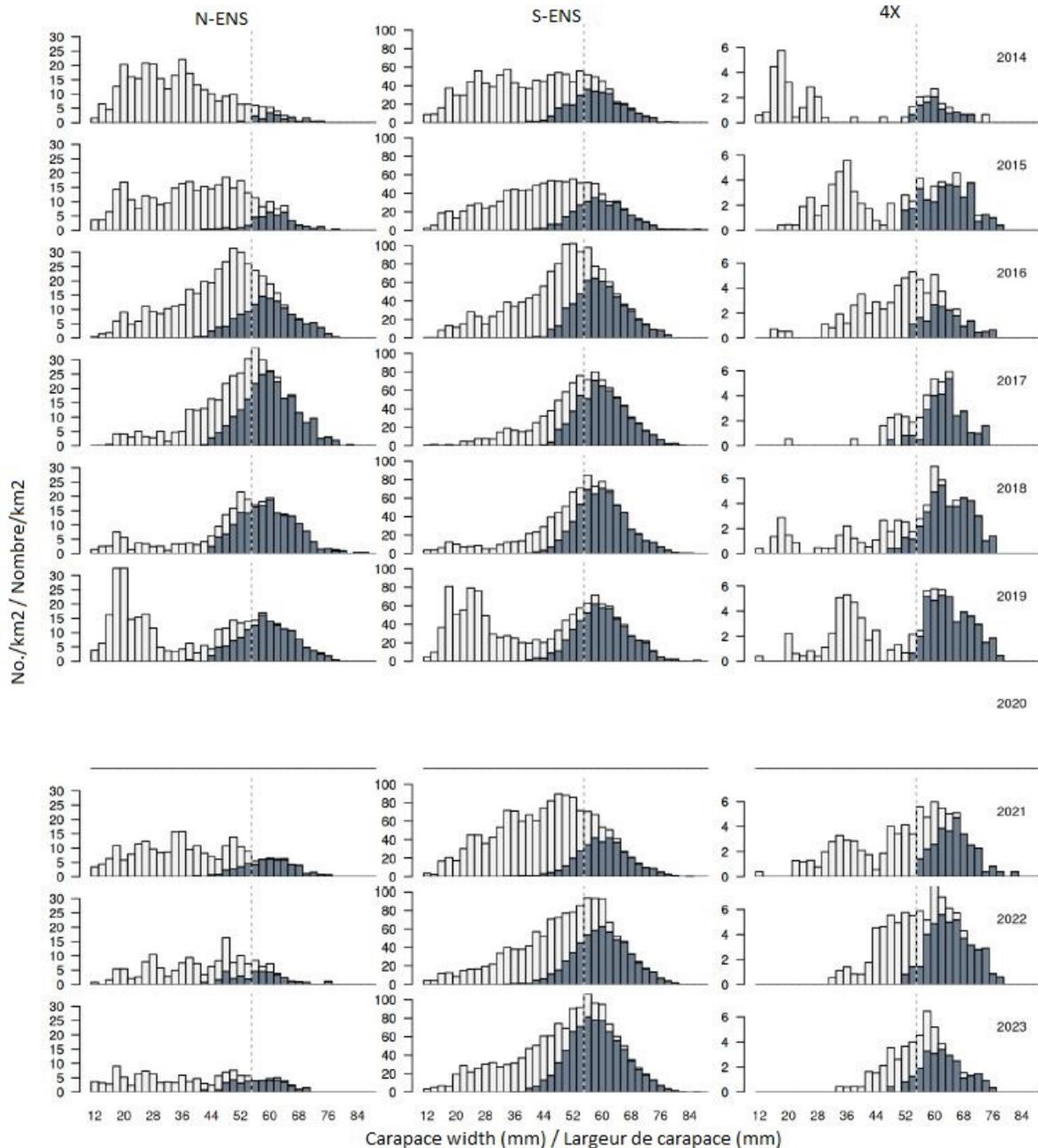


Figure 8. Histogrammes de la fréquence selon la taille (largeur de la carapace) des crabes des neiges femelles selon le relevé sur le crabe des neiges dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N-ENS; colonne de gauche), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S-ENS; colonne du milieu) et la zone de pêche du crabe 4X (colonne de droite). La ligne verticale en tireté représente la taille approximative à 50 % de maturité (54 mm). Cette figure fournit des données sur les densités relatives au cours d'une année donnée. Les crabes immatures sont représentés par des barres claires et les crabes matures, par des barres foncées. Aucun relevé n'a été effectué en 2020.

Densité de la biomasse

La composante exploitable comprend les crabes des neiges mâles matures dont la largeur de la carapace est 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 lors du relevé sur le crabe des neiges) est présentée à la figure 9. Un pic dans les densités de la biomasse brute a été observé de 2009 à 2014, suivi d'une baisse dans toutes les zones se poursuivant jusqu'en 2018 dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse et jusqu'en 2022 dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse. La densité de la biomasse est en augmentation en 2023. Il convient de souligner que les zones à forte et faible densité de biomasse fluctuent dans le temps. 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.

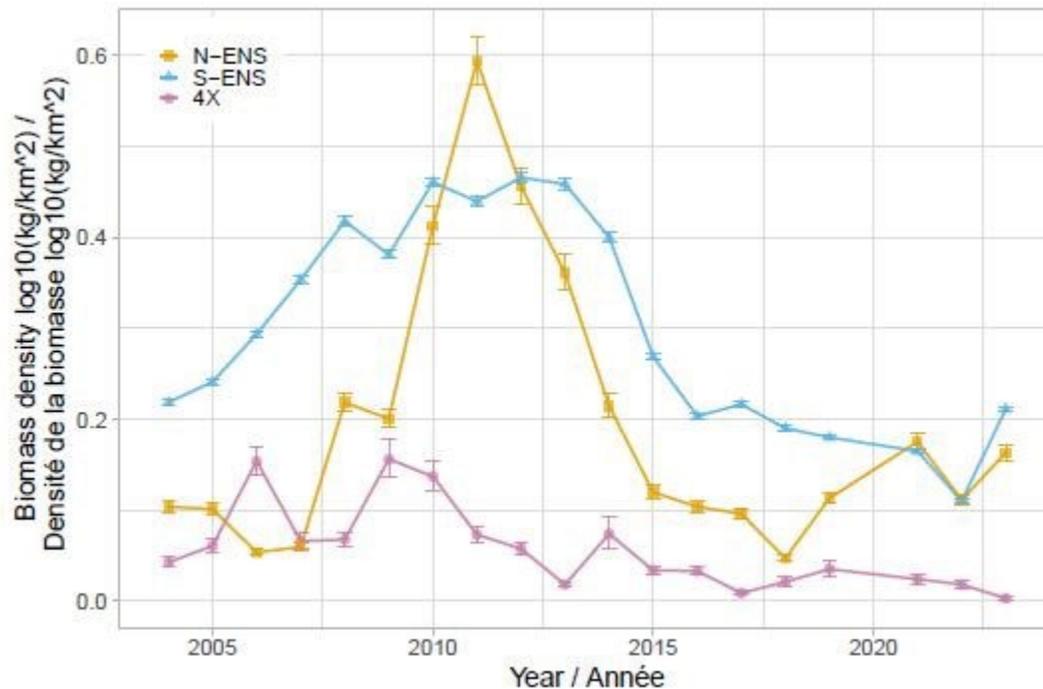


Figure 9. Moyenne géométrique non normalisée et non ajustée de la densité de la biomasse exploitable $\log_{10}(\text{kg}/\text{km}^2)$ du crabe des neiges dans le cadre du relevé sur le crabe des neiges dans les zones de pêche du nord-est de la Nouvelle-Écosse (N-ENS), du sud-est de la Nouvelle-Écosse (S-ENS) et de la zone de pêche du crabe 4X. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95 %. Il convient de souligner l'absence de données en 2020 en raison de l'absence de relevé. Avant 2004, le relevé était mené au printemps.

Indice de la biomasse

L'indice de la biomasse exploitable (statistiquement ajusté pour les covariables et l'autocorrélation; figures 10 et 11) a été calculé à l'aide de modèles spatio-temporels autorégressifs conditionnels (CARSTM; 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) comme covariables dans un contexte spatio-temporel avec une hypothèse de répartition de type Hurdle. Après agrégation, nous constatons que la biomasse globale a connu plusieurs cycles (figure 10). De plus, le modèle servant à calculer l'indice de la biomasse déduit la répartition spatio-temporelle de la densité de la biomasse de la composante exploitable à partir des covariables mesurées au cours de l'année en question (figure 10; il convient également de faire

remarquer la série chronologique agrégée présentant une incertitude élevée pour l'estimation de 2020 en raison de l'absence de relevé).

Les amplitudes de l'indice de la biomasse sont optimistes, car l'expansion spatiale utilise des unités surfaciques de grande surface qui sont en moyenne beaucoup plus grandes que la répartition discontinue du crabe des neiges (Choi 2023a). Il ne devrait donc être considéré que comme un indice relatif de l'abondance cohérent dans l'espace et dans le temps. La distribution spatiale de l'indice de la biomasse a été cohérente au cours des six dernières années. Le sud-est de la Nouvelle-Écosse et la ZPC 4X ont atteint un pic en 2019 et le nord-est de la Nouvelle-Écosse a atteint un pic en 2021 (figure 10). Depuis lors, une réduction de l'indice de la biomasse a été observée dans toute la région. La contraction de l'aire de répartition dans la ZPC 4X et dans les parties occidentales du sud-est de la Nouvelle-Écosse est évidente entre 2022 et 2023 (figure 11). Après agrégation, l'indice de la biomasse prévue a légèrement diminué dans toutes les zones entre 2022 et 2023 (figure 11).

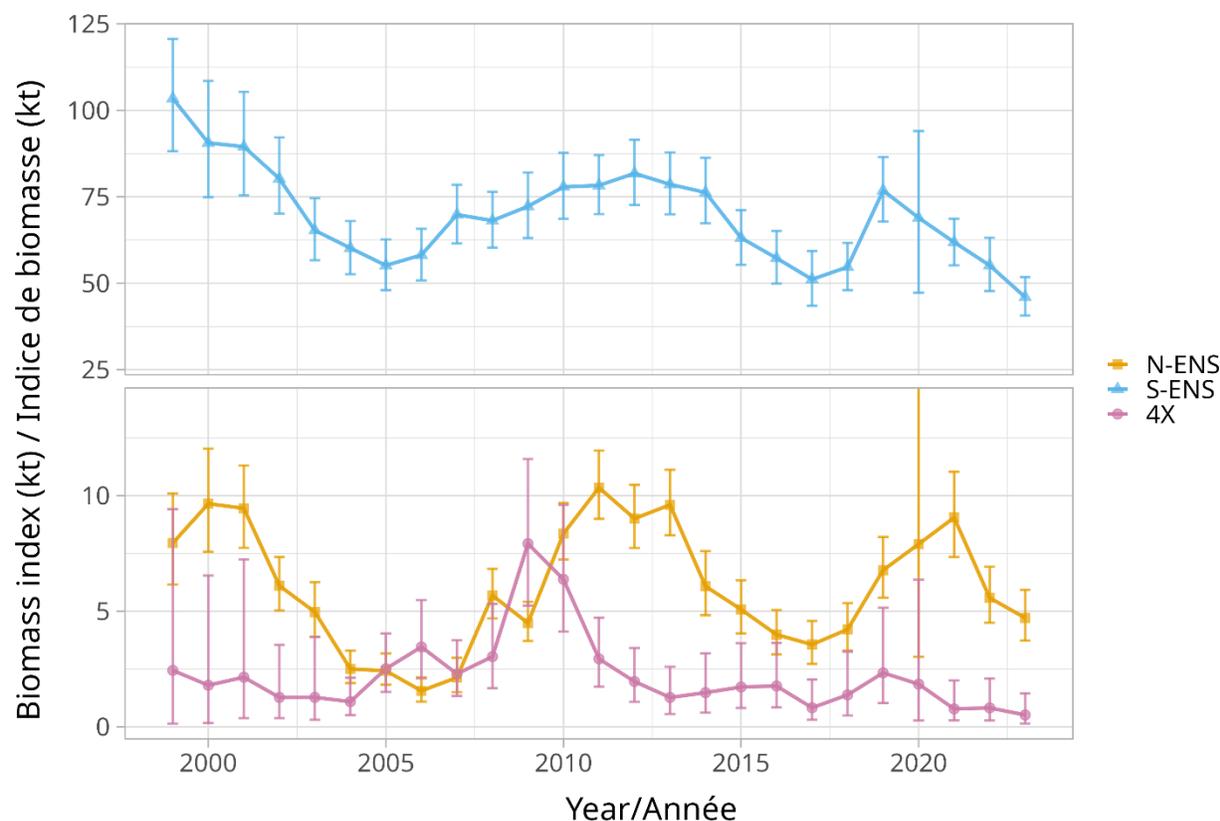


Figure 10. Indice de la biomasse exploitable (kilotonnes) prévu à partir du relevé sur le crabe des neiges pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N-ENS), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S-ENS) et la zone de pêche du crabe 4X. Les barres d'erreur représentent les intervalles de crédibilité bayésiens à 95 %. Il convient de noter le niveau élevé d'erreurs en 2020 où aucun relevé n'a eu lieu.

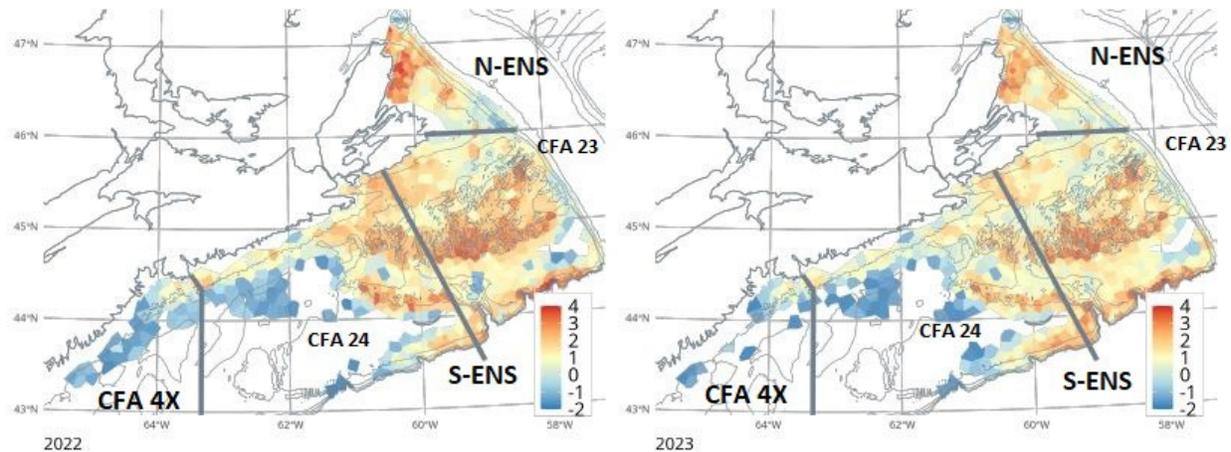


Figure 11. Indice de la biomasse du crabe des neiges $\log_{10}(t/km^2)$ prévu au moyen du relevé sur le crabe des neiges en 2022 (à gauche) et 2023 (à droite) dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N-ENS), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S-ENS) et les zones de pêche du crabe (ZPC) indiquées.

Biomasse modélisée

L'indice de la biomasse exploitable ainsi que les prélèvements de la pêche sont utilisés afin d'ajuster un modèle logistique de dynamique de la biomasse (Choi 2023a et 2023b) de manière à déterminer la biomasse modélisée exploitable (biomasse « estivale » ou « avant la pêche » estimée à partir du modèle de pêche; figure 12) et les points de référence biologiques pertinents (c'est-à-dire la capacité de charge et la mortalité par pêche dans une situation de rendement maximal durable [F_{RMD}]).

Dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse, la biomasse modélisée (avant la pêche) du crabe des neiges en 2023 était de 3,27 kt, soit une baisse de 10,9 % par rapport aux 3,67 kt de 2022. Dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse, la biomasse modélisée (avant la pêche) était de 37,91 kt, soit une baisse de 10,6 % par rapport aux 42,42 kt de 2022. Dans la ZPC 4X, la biomasse modélisée de la saison 2023-2024 (avant la pêche) était de 0,08 kt, soit une baisse de 46,7 % par rapport au niveau de 0,15 kt de la saison 2022-2023. On observe une diminution continue de la biomasse modélisée dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse depuis 2021, et depuis 2019 dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse et la ZPC 4X.

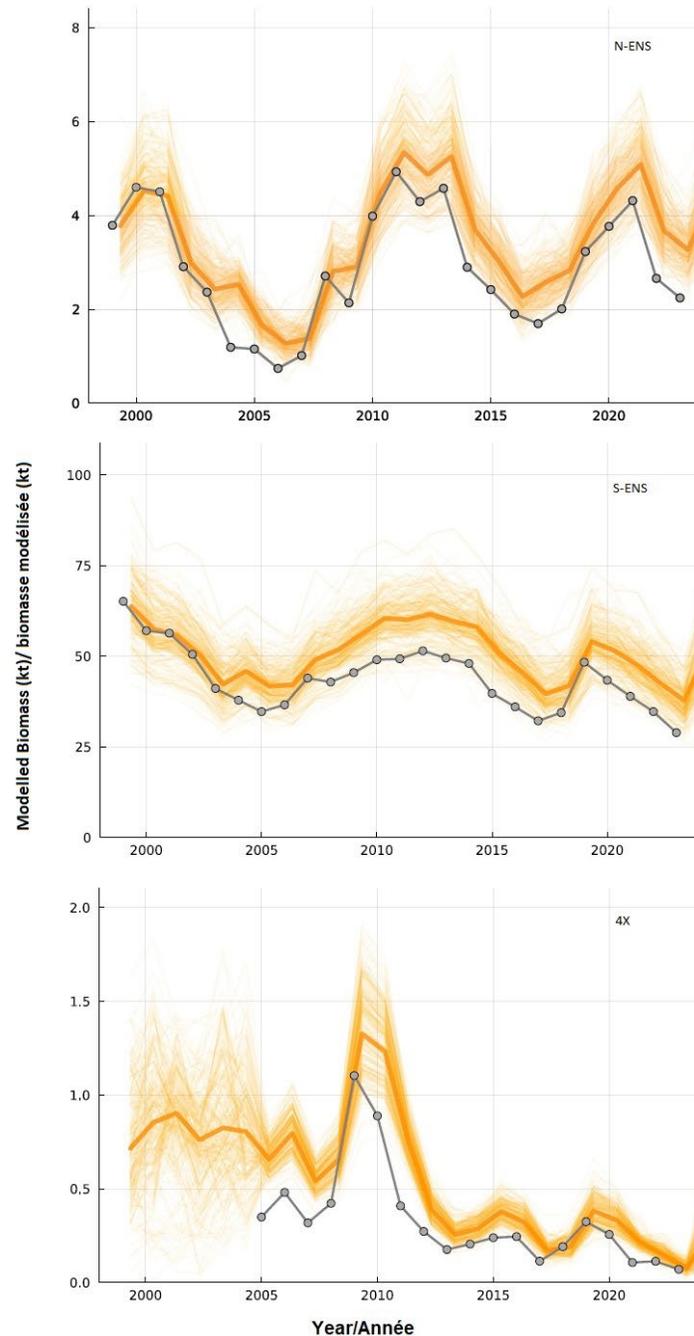


Figure 12. La biomasse exploitable modélisée moyenne a posteriori (avant la pêche; kt) est représentée en orange foncé pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N-ENS; en haut), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S-ENS; au milieu) et de la zone de pêche du crabe 4X (en bas). Les échantillons a posteriori de la biomasse modélisée (avant la pêche; kt) en orange clair illustrent la variabilité des prédictions. L'indice de la biomasse (après la pêche; kt) après ajustement du modèle en fonction du coefficient de capturabilité du modèle est en gris.

Mortalité par pêche

Dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse, la mortalité par pêche (F) estimée en 2023 était de 0,264 (taux d'exploitation annuel de 30,17 %), tandis qu'en 2022, elle était de 0,239 (taux d'exploitation annuel de 26,9 %; figure 13).

Dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse, la mortalité par pêche (F) estimée en 2023 était de 0,18 (taux d'exploitation annuel de 19,7 %), tandis qu'en 2022, elle était de 0,161 (taux d'exploitation annuel de 17,5 %; figure 13). Les taux d'exploitation localisés sont probablement plus élevés, étant donné que toutes les zones pour lesquelles la biomasse est estimée ne sont pas exploitées (p. ex., les zones du talus continental et les zones occidentales).

Dans la ZPC 4X, pour la saison 2023-2024 (en cours), la mortalité par pêche (F) est estimée à 0,077 (taux d'exploitation annuel de 8 %), tandis que pour la saison 2022-2023, elle était de 0,236 (taux d'exploitation annuel de 26,6 %; figure 13). Les taux d'exploitation localisés sont probablement plus élevés, car la pêche n'est pas pratiquée dans toutes les zones pour lesquelles la biomasse est estimée.

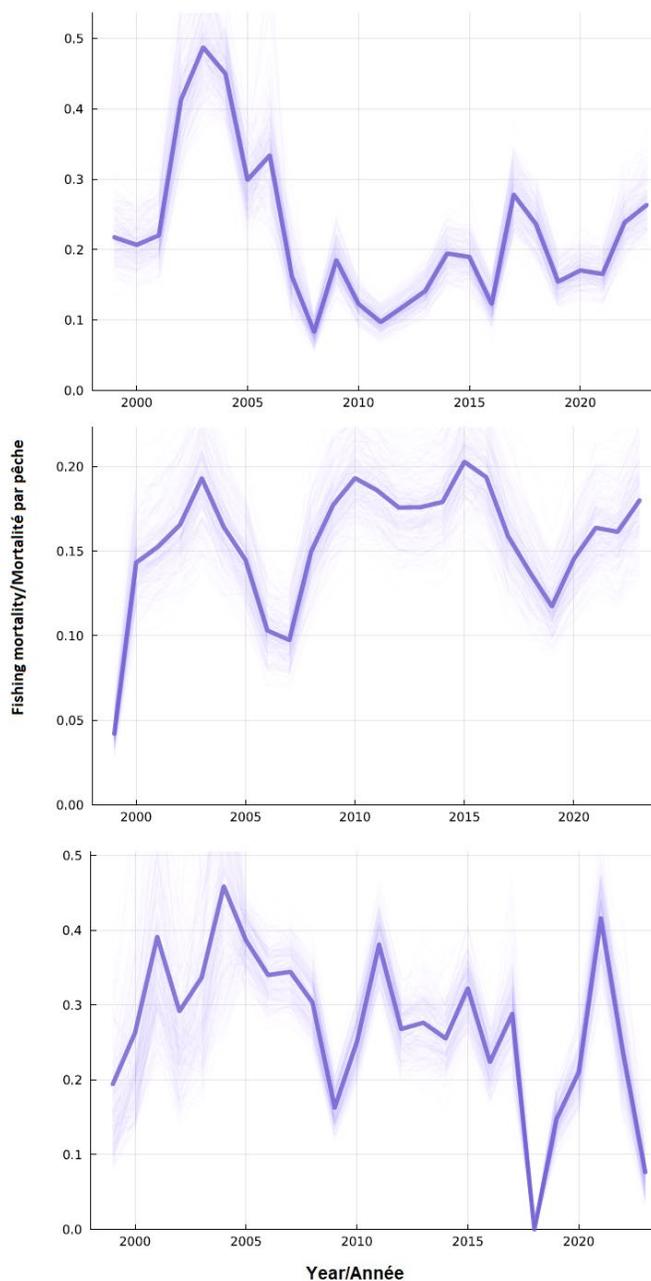


Figure 13. Séries chronologiques du taux instantané de mortalité par pêche modélisé pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse (en haut), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (au milieu) et la zone de pêche du crabe 4X (en bas). Des échantillons des densités a posteriori sont présentés, la ligne la plus sombre correspondant à la moyenne.

Considérations relatives à l'écosystème

Température au fond

Une tendance générale au réchauffement a été observée sur le plateau néo-écossais dans le cadre du relevé sur le crabe des neiges du début des années 1990 jusqu'en 2022 (Choi *et al.* 2022, figure 14). Les températures sont plus stables dans le nord-est que dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse, et la ZPC 4X présente les températures au fond moyennes annuelles les plus

erratiques et les plus élevées (figure 14). On constate que la température moyenne a augmenté bien au-delà du seuil de 7 °C (Foyle *et al.* 1989) dans la ZPC 4X depuis 2010. Le nord-est et le sud-est de la Nouvelle-Écosse ont également continué à enregistrer des températures au fond historiquement élevées et une forte variabilité spatiale des températures au fond jusqu'en 2022. En 2023, les températures au fond enregistrées dans le cadre du relevé sont revenues dans la fourchette historique dans les trois ZPC (figure 14).

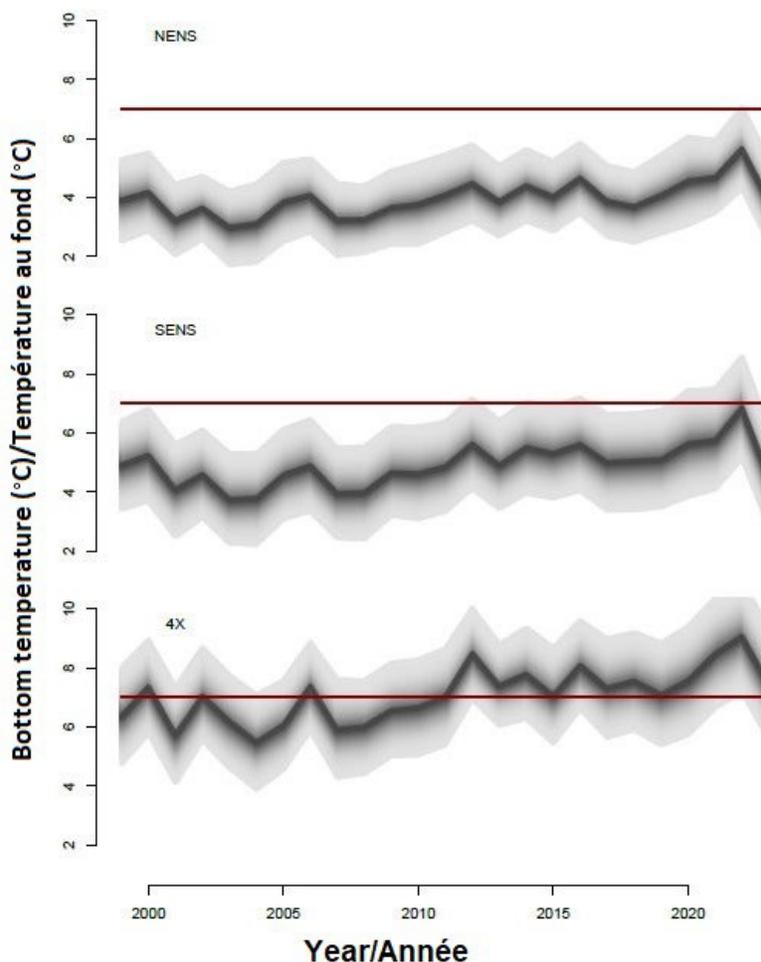


Figure 14. Variations temporelles de la température au fond estimées à partir d'une analyse historique des données de température pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse (NENS; en haut), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (SENS; au milieu) et la zone de pêche du crabe 4X (en bas). La ligne horizontale rouge correspond au seuil de 7 °C. Les intervalles de crédibilité à 95 % de la variabilité spatiale de la température à chaque tranche de temps sont présentés, après ajustement pour l'autocorrélation spatio-temporelle.

Habitat viable

L'habitat viable est défini comme la probabilité d'observer un groupe démographique dans un temps et un lieu donnés en fonction de l'influence de la température, de la profondeur, des assemblages d'espèces et de l'autocorrélation spatio-temporelle (Choi 2011). Le crabe des neiges étant un sténotherme des eaux froides, la stabilité des conditions environnementales est essentielle à sa survie. 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. L'habitat viable estimé pour chaque zone au fil du temps

a montré quelques variations (figures 15 et 16) au fil du temps. La ZPC 4X a montré des niveaux moyens d'habitat viable significativement plus bas par rapport aux niveaux du nord-est et du sud-est de la Nouvelle-Écosse. Un pic dans la probabilité moyenne d'observer des crabes des neiges exploitables (habitat viable) a été observé en 2010 pour la ZPC 4X, en 2011 pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse, et en 2012 pour le sud-est de la Nouvelle-Écosse. Depuis 2015, l'habitat viable moyen a diminué et est resté faible en 2021 et 2022 dans les trois zones. En 2023, on a observé une augmentation marginale dans le nord-est et le sud-est de la Nouvelle-Écosse, tandis que la ZPC 4X a connu une nouvelle baisse et enregistré l'un de ses niveaux les plus bas (figure 15).

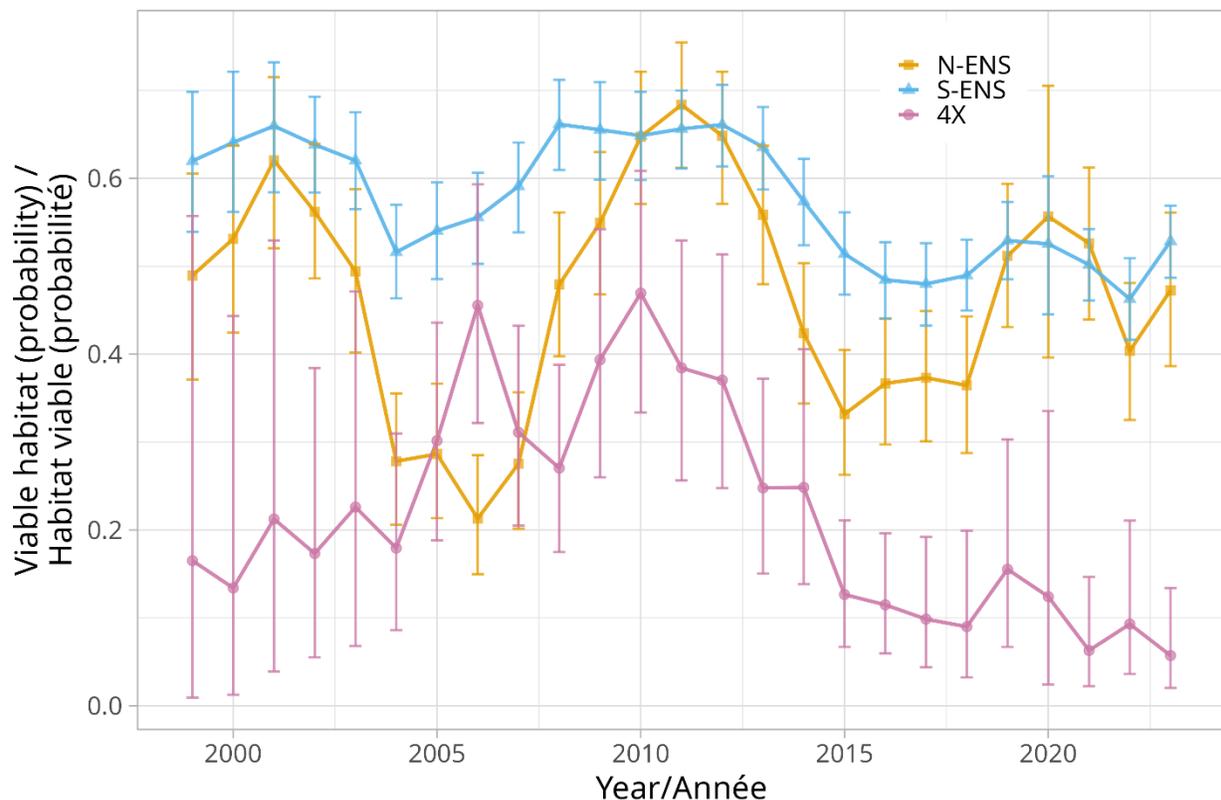


Figure 15. Viabilité de l'habitat (probabilité d'observer des crabes des neiges exploitables) dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N-ENS), le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S-ENS) et la zone de pêche du crabe 4X. Les moyennes annuelles et les intervalles de crédibilité à 95 % sont présentés.

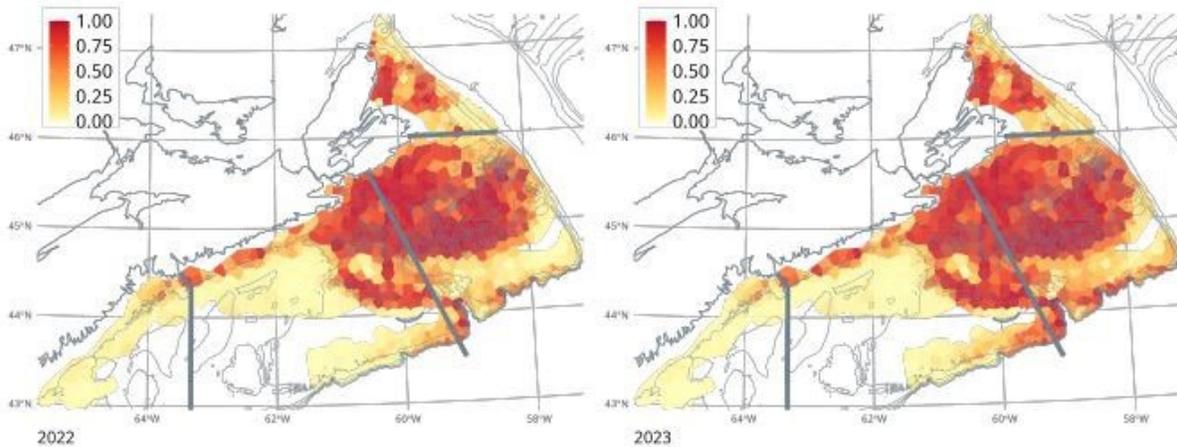


Figure 16. Viabilité de l'habitat (probabilité d'observer des crabes des neiges exploitables) en 2022 (à gauche) et en 2023 (à droite).

Points de référence

Les estimations opérationnelles et actuelles des points de référence associés à la pêche du crabe des neiges sont les suivantes (tableau 4 et figures 17 à 19):

- Le point de référence limite (PRL) correspond à 25 % de la capacité de charge estimée et délimite les zones de prudence et saine ($K/4$)
- Le point de référence supérieur (PRS) correspond à 50 % de la capacité de charge estimée et délimite les zones de prudence et saine ($K/2$)
- Le niveau d'exploitation de référence consiste à ne pas dépasser F_{RMD} (où F est la mortalité par pêche de la population mâle mature de taille réglementaire et RMD est le rendement maximal durable théorique) - $r/2$: Dans le modèle logistique, $F_{RMD} = r/2$ (où r est le taux d'augmentation intrinsèque). Comme $r \approx 1$ pour le crabe des neiges, on s'attend à ce que $F_{RMD} \approx 0,5$

Règles de contrôle des prises

La cible opérationnelle d'exploitation change en fonction de la zone dans laquelle un stock se trouve.

- Lorsqu'un stock se trouve dans la zone saine, la règle empirique consiste à maintenir les taux d'exploitation annuels entre 10 et 30 % de la biomasse disponible ($F = 0,11$ et $0,36$, respectivement).
- Lorsqu'un stock se trouve dans la zone de prudence, la règle empirique consiste à maintenir les taux d'exploitation annuels entre 0 et 20 % ($F = 0$ et $0,22$, respectivement).
- Lorsqu'un stock se trouve dans la zone critique, la fermeture de la pêche est envisagée jusqu'à ce que le rétablissement soit observé, à savoir au minimum lorsque la biomasse modélisée est supérieure au PRL.

D'autres considérations biologiques et écosystémiques, telles que le recrutement, la biomasse du stock reproducteur (femelles), la structure selon la taille, les rapports de sexes et les conditions environnementales et écosystémiques, fournissent des orientations supplémentaires dans chaque aire de répartition.

L'état actuel des composantes exploitables et les points de repère susmentionnés (figures 17 à 19) suggèrent ce qui suit :

- le stock du nord-est de la Nouvelle-Écosse est dans la zone saine;
- le stock du sud-est de la Nouvelle-Écosse est dans la zone saine;
- le stock de la ZPC 4X est dans la zone critique.

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. La population de crabes des neiges du plateau néo-écossais n'a atteint aucun état d'équilibre et n'en est pas proche. Par conséquent, les estimations des paramètres du modèle logistique fournissent, au mieux, des estimations de premier ordre des véritables points de référence biologiques (Choi 2023a, 2023b). En outre, l'observation des débarquements de la pêche 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 avec eux, tels que :

- la force de recrutement (à court terme et à long terme);
- la force du stock reproducteur (femelles);
- la variabilité de l'écosystème (tendances et répartition des prédateurs et des proies) à l'intérieur des normes;
- la viabilité de l'habitat à l'intérieur des normes;
- la disponibilité de refuges dans l'espace et le temps à l'intérieur des normes.

Tableau 4 : Points de référence du modèle logistique de la dynamique de la biomasse selon la pêche : K est la capacité de charge (en kilotonnes) et r est le taux d'augmentation intrinsèque (non dimensionnel). Il convient de noter que la mortalité par pêche associée au rendement maximal durable (F_{RMD}) correspond à $r/2$. De même, la biomasse associée au rendement maximal durable (B_{RMD}) correspond à $K/2$. ET est l'écart-type a posteriori.

Zone	K [ET]	r [ET]
Nord-est de la Nouvelle-Écosse	5,15 [0,44]	0,95 [0,44]
Sud-est de la Nouvelle-Écosse	64,41 [5,04]	0,89 [5,04]
4X	1,28 [0,11]	0,94 [0,11]

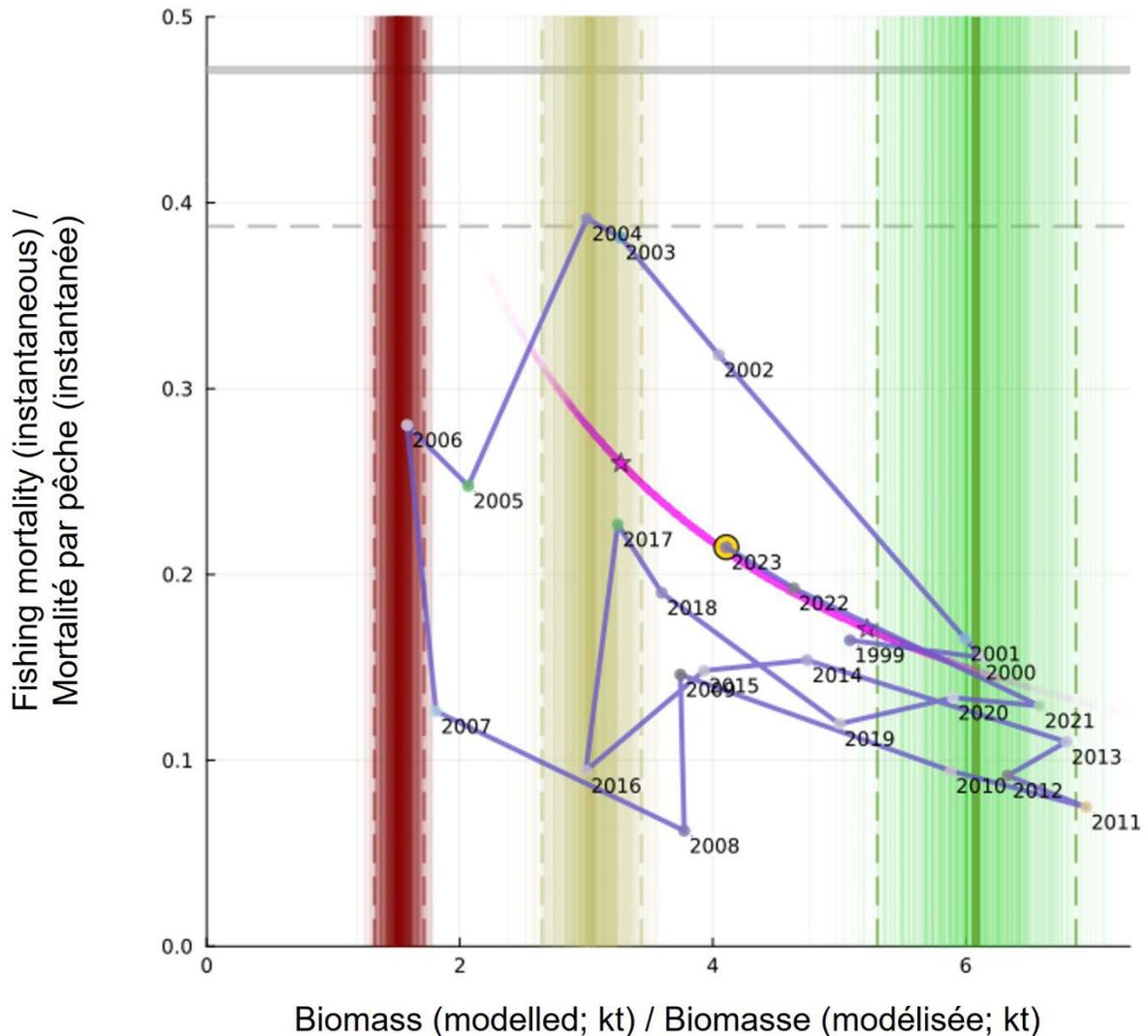


Figure 17. Points de référence (F : taux instantané de mortalité par pêche par rapport à la biomasse modélisée, en kilotonnes) pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse. Les points représentent les estimations moyennes a posteriori de la biomasse du stock et du taux instantané de mortalité par pêche (taux d'exploitation). L'année la plus récente est indiquée par un gros point jaune et les intervalles de crédibilité à 95 % sont représentés par des étoiles roses. La distribution a posteriori de la biomasse exploitable et de la mortalité par pêche est représentée par la ligne rose 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 continue grise représente la F_{RMD} estimée pour chaque zone, et les lignes horizontales tiretées montrent les intervalles de crédibilité à 95 %. Les lignes verticales continues indiquent les estimations de la capacité de charge de 25 % (rouge), 50 % (jaune) et 100 % (vert) pour chaque zone et les lignes tiretées délimitent les intervalles de crédibilité à 95 % pour chaque seuil. Les lignes verticales plus claires sont des échantillons a posteriori qui démontrent la variabilité associée à chaque paramètre.

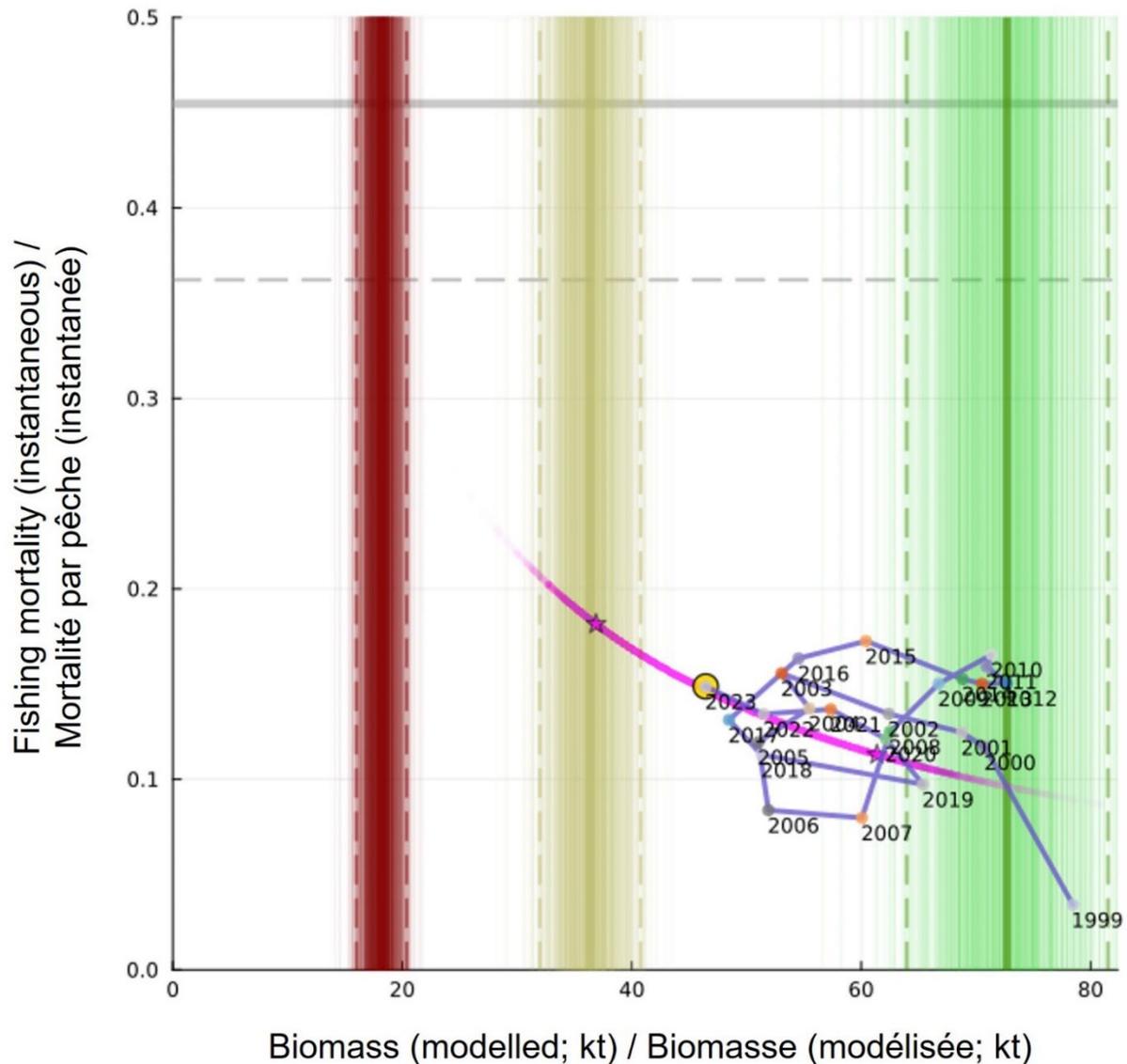


Figure 18. Points de référence (F : taux instantané de mortalité par pêche par rapport à la biomasse modélisée, en kilotonnes) pour le sud-est de la Nouvelle-Écosse. Les points représentent les estimations moyennes a posteriori de la biomasse du stock et du taux instantané de mortalité par pêche (taux d'exploitation). L'année la plus récente est indiquée par un gros point jaune et les intervalles de crédibilité à 95 % sont représentés par des étoiles roses. La distribution a posteriori de la biomasse exploitable et de la mortalité par pêche est représentée par la ligne rose 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 continue grise représente la F_{RMD} estimée pour chaque zone, et les lignes horizontales tiretées montrent les intervalles de crédibilité à 95 %. Les lignes verticales continues indiquent les estimations de la capacité de charge de 25 % (rouge), 50 % (jaune) et 100 % (vert) pour chaque zone et les lignes tiretées délimitent les intervalles de crédibilité à 95 % pour chaque seuil. Les lignes verticales plus claires sont des échantillons a posteriori qui démontrent la variabilité associée à chaque paramètre.

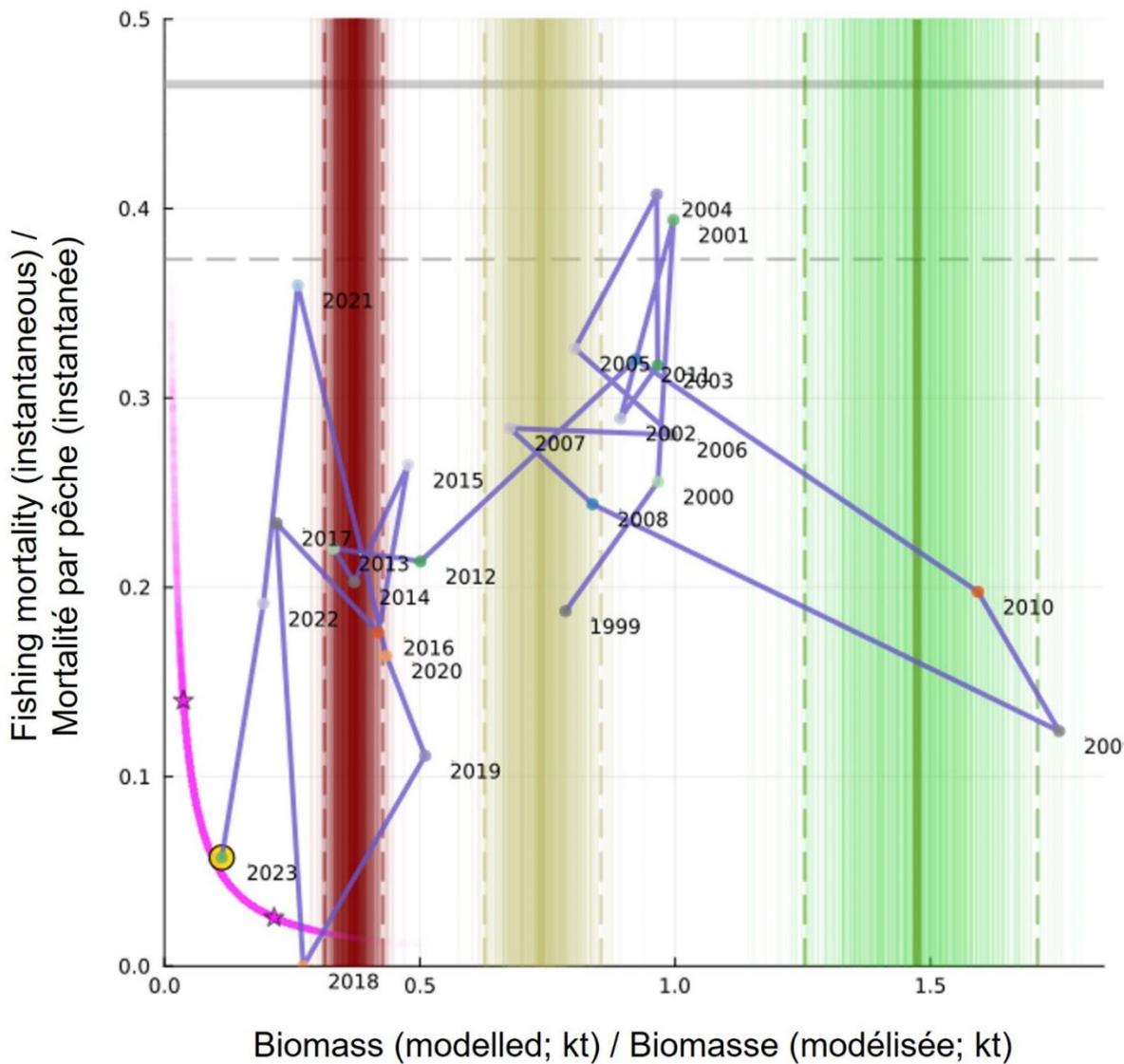


Figure 19. Points de référence (F : taux instantané de mortalité par pêche par rapport à la biomasse modélisée, en kilotonnes) pour la zone de pêche du crabe 4X. Les points représentent les estimations moyennes a posteriori de la biomasse du stock et du taux instantané de mortalité par pêche (taux d'exploitation). L'année la plus récente est indiquée par un gros point jaune et les intervalles de crédibilité à 95 % sont représentés par des étoiles roses. La distribution a posteriori de la biomasse exploitable et de la mortalité par pêche est représentée par la ligne rose 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 continue grise représente la F_{RMD} estimée pour chaque zone, et les lignes horizontales tiretées montrent les intervalles de crédibilité à 95 %. Les lignes verticales continues indiquent les estimations de la capacité de charge de 25 % (rouge), 50 % (jaune) et 100 % (vert) pour chaque zone et les lignes tiretées délimitent les intervalles de crédibilité à 95 % pour chaque seuil. Les lignes verticales plus claires sont des échantillons a posteriori qui démontrent la variabilité associée à chaque paramètre. Pour la zone de pêche du crabe 4X, l'année indique l'année du début de la saison de pêche.

Sources d'incertitude

- Les prises accessoires d'espèces non ciblées dans la pêche du crabe des neiges ne peuvent pas être calculées de manière fiable pour le moment, car les objectifs d'échantillonnage par les observateurs en mer n'ont pas été atteints ces dernières années.
- Les prises accessoires de crabe des neiges dans d'autres pêches restent une source d'incertitude. Ces dernières années, on a géré des infractions liées aux pêches impliquant la rétention non autorisée de crabes des neiges femelles et de crabes de taille inférieure à la taille réglementaire capturés accessoirement puis utilisés comme appâts.
- Des aires marines protégées 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 conséquences positives sur d'autres organismes (prédateurs ou proies) peuvent avoir des effets contraires. Les effets globaux à long terme des aires marines protégées sur le crabe des neiges sont inconnus.
- Le marquage électronique et le marquage par étiquette spaghetti limités suggèrent un déplacement des crabes mâles entre les zones de pêche, et l'on craint que l'immigration et l'émigration ne soient pas reflétées dans nos estimations de la productivité du stock pour le nord-est de la Nouvelle-Écosse en particulier. Cette zone peut servir de couloir pour les crabes qui se déplacent du sud du golfe du Saint-Laurent vers le sud-est de la Nouvelle-Écosse et vice-versa.
- Les prises de crabe des neiges à carapace molle sont toujours une préoccupation. La remise à l'eau rapide et avec soin des crabes immatures (petites pinces, mue terminale non effectuée) est une mesure de conservation importante qui améliorera la productivité sur deux à trois ans de la composante exploitable. Il n'est pas possible de quantifier l'impact du stress lié à une mauvaise manipulation sur la croissance et la mortalité des crabes des neiges à carapace molle capturés, ce qui entraîne également une incertitude dans les paramètres du modèle de pêche.
- L'exploitation non autorisée peut avoir un impact sur l'évaluation des stocks et sur l'application de l'approche de précaution pour la gestion de cette ressource en introduisant des biais et des incertitudes dans l'estimation des points de référence.

CONCLUSIONS ET AVIS

Le plateau néo-écossais connaît toujours une instabilité attribuable à des variations rapides de l'écosystème et du climat. Les indications générales sur l'état de la population suggèrent que le crabe des neiges est toujours capable de persister dans des conditions extrêmes, avec quelques déplacements de la répartition spatiale vers des eaux plus fraîches et plus profondes, si les conditions sont épisodiques.

Nord-est de la Nouvelle-Écosse

En 2023, la biomasse exploitable moyenne estimée dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse était supérieure au point de référence supérieur, ce qui plaçait le stock dans la zone saine. Toutefois, le modèle comporte une incertitude considérable en ce qui concerne l'estimation et le point de référence. 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 de un à trois ans, ce qui pourrait limiter la croissance du stock à court terme. En 2023, la mortalité par pêche était de 30,17 %, donc légèrement supérieure à la règle de contrôle des prises qui consiste à maintenir le taux entre 10

et 30 %. Une stratégie d'exploitation plus prudente pourrait aider à combler l'écart attendu dans le recrutement.

Sud-est de la Nouvelle-Écosse

En 2023, la biomasse exploitable dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse était supérieure au point de référence supérieur, ce qui plaçait le stock dans la zone saine. Toutefois, le modèle comporte une incertitude considérable en ce qui concerne l'estimation et le point de référence. Un niveau modéré de recrutement à la pêche est susceptible de se maintenir pour la saison à venir (pour de un à trois ans, ou de façon continue). Le taux d'exploitation dérivé du modèle de pêche était de 19,7 % en 2023; il reste compris entre 10 et 20 % depuis 2020. L'état du stock du sud-est de la Nouvelle-Écosse suggère que la stratégie d'exploitation actuelle n'a pas été préjudiciable. Le retour récent de conditions environnementales plus favorables pourrait être bénéfique au stock à court terme; toutefois, les tendances au réchauffement observées depuis 2015 devraient se poursuivre à moyen et long terme.

ZPC 4X

En 2023, la biomasse exploitable de la ZPC 4X était inférieure au point de référence limite, ce qui place le stock dans la zone critique. Dans la ZPC 4X, des niveaux de recrutement faibles à modérés sont attendus pendant quatre ans (largeur de la carapace de 40 mm), mais la mortalité élevée des crabes adolescents rend incertain le recrutement dans la composante exploitable. La zone se trouve également à l'extrême sud de l'aire de répartition du crabe des neiges dans l'Atlantique Nord et a connu une longue période de conditions défavorables à l'espèce dans la région. L'habitat viable est en déclin depuis de nombreuses années.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisme d'appartenance
Anderson, Bob	ZPC 24 – représentant de l'industrie du sud-est de la Nouvelle-Écosse
Cameron, Brent	MPO, Sciences – région des Maritimes
Cassista-DaRos, Manon	MPO, Sciences – région des Maritimes
Choi, Jae	MPO, Sciences – région des Maritimes
Christie, Kate	MPO, Sciences – région des Maritimes
Clancey, Lewis	Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de la Nouvelle-Écosse
Couture, John	Océans Nord
Ganapathiraju, Pramod	MPO, Gestion des ressources – région des Maritimes
Glass, Amy	MPO, Sciences – région des Maritimes
Gould, Bobby	Waycobah First Nation Fisheries
Greenlaw, Michelle	MPO, Sciences – région des Maritimes
Kehoe, Andrew	ZPC 24 – représentant de l'industrie du sud-est de la Nouvelle-Écosse
Langille, Janet	MPO, Gestion des ressources – région des Maritimes
Licandeo, Roberto	Institut des océans et de la pêche, Université de la Colombie-Britannique
MacDonald, Gordon	ZPC 23 – représentant de l'industrie du sud-est de la Nouvelle-Écosse
MacMullin, Neil	Nord-est de la Nouvelle-Écosse – représentant de la Crab Fishermen's Association
McIntyre, Tara	MPO, Sciences – région des Maritimes

Nom	Organisme d'appartenance
Olmstead, Melissa	MPO, Sciences – région de la capitale nationale
Organ, Greg	Nord-est de la Nouvelle-Écosse – représentant de l'industrie du crabe des neiges
Paul, Tyson	Institut des ressources naturelles Unama'ki
Pedersen, Eric	Université Concordia
Pomerleau, Corinne	MPO, Sciences – région des Maritimes
Townsend, Kathryn	Conseil des peuples autochtones des Maritimes
Whynot, Larry	Conseil des Autochtones de la Nouvelle-Écosse

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional sur l'évaluation des stocks de crabe des neiges du plateau néo-écossais tenue le 26 et 27 février 2024. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

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.

Choi, J.S. 2011. Habitat Preferences of the Snow Crab, *Chionoecetes opilio*: Where Stock Assessment and Ecology Intersect. Dans *Biology and Management of Exploited Crab Populations under Climate Change*. Alaska Sea Grant. Université de l'Alaska de Fairbanks. pp. 361–376.

Choi, J.S. 2023a. [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 + 106 p.

Choi, J.S. 2023b. A multi-stage, delay differential model of snow crab population dynamics in the Scotian Shelf of Atlantic Canada. *J. Mar. Biol. Oceanogr.* 12(4).

Choi, J.S., Cameron, B., Christie, K., Glass, A., and MacEachern, E. 2022. [Temperature and Depth Dependence of the Spatial Distribution of Snow Crab](#). bioRxiv.

Foyle T.P., O'Dor R.K. et Elner R.W. 1989. Energetically defining the thermal limits of the snow crab. *J. Exp. Biol.* 145 : 371 à 393.

Hebert M, Miron G, Moriyasu M, Vienneau R, and DeGrace P. 2001. [Efficiency and ghost fishing of Snow Crab \(*Chionoecetes opilio*\) traps in the Gulf of St. Lawrence](#). *Fish. Res.* 52(3): 143–153.

Zisseron, B.M., Cameron, B.J., Glass, A.C., et Choi, J.S. 2023. [Évaluation du crabe des neiges du plateau néo-écossais en 2019](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/089. v + 142 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
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 978-0-660-74035-5 N° cat. Fs70-6/2024-062F-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 2023 du crabe des neiges du plateau néo-écossais. Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2024/062.

Also available in English:

DFO. 2024. Assessment of Scotian Shelf Snow Crab from 2023. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2024/62.