



ÉVALUATION DE LA CREVETTE NORDIQUE DE L'EST DU PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS EN 2021 (ZPC 13 À 15)



(J. Domm 2006)

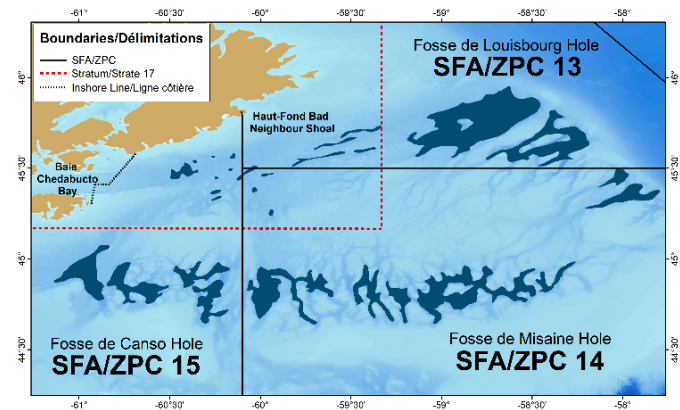


Figure 1. Zones de pêche de la crevette (ZPC) de l'est du plateau néo-écossais.

Contexte

La Direction de la gestion des ressources de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé un avis sur l'état du stock de crevettes nordiques de l'est du plateau néo-écossais en vue d'établir un total autorisé des captures (TAC) qui est conforme au plan de gestion établi. Un avis scientifique est requis chaque année en raison de changements rapides dans l'abondance, de la nature variable du recrutement dans la population et la pêche, ainsi que de changements dans la taille des crevettes nordiques exploitables. Le stock se trouve près de la limite sud de l'aire de répartition de l'espèce, là où on pense qu'il est plus susceptible de connaître un déclin important et rapide, comme celui qui s'est produit dans le stock du golfe du Maine adjacent. Le présent document contient des renseignements et un avis sur la gestion de la pêche en 2022.

La pêche de la crevette nordique au chalut sur le plateau néo-écossais a lieu essentiellement à la fin du printemps et au début de l'été, et dans une certaine mesure en automne, dans des « fosses » profondes au large des côtes et dans une zone côtière située près du haut-fond Bad Neighbour. Les principaux outils de gestion de cette pêche consistent en des limites du nombre de permis et de la taille des bateaux, un maillage minimal (40 mm) des culs-de-chalut, l'utilisation d'une grille de séparation Nordmøre et un TAC. Le secteur de la pêche à engins mobiles (environ 15 bateaux actifs) est constitué de 2 flottilles : la flottille de pêche semi-hauturière comptant des bateaux de 65 à 100 pi de longueur hors tout qui ont leur port d'attache au Nouveau-Brunswick, dans la région du Golfe, et la flottille de pêche côtière comptant essentiellement des bateaux de moins de 65 pi de longueur hors tout qui ont leur port d'attache dans la région des Maritimes. La pêche au casier, pratiquée au moyen de sept bateaux actifs, est limitée à la baie Chedabucto. Tous les permis du secteur de la pêche à engins mobiles sont régis selon des quotas individuels transférables. On procède à une évaluation du stock tous les deux ans et à une mise à jour de l'état du stock lors des années d'intervalle. Les deux processus — d'évaluation et de mise à jour — reposent sur une analyse complète des indicateurs du stock de crevettes nordiques

déterminés à partir des relevés menés conjointement par l'industrie et le MPO, des débarquements commerciaux et des données de surveillance environnementale.

Le présent avis scientifique découle de la réunion sur les avis scientifiques régional d'évaluation du stock de crevettes nordiques de l'est du plateau néo-écossais qui s'est déroulée les 13 et 14 décembre 2021. 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 date du 19 novembre 2021, les pêcheurs avaient débarqué 2 429 tonnes sur le TAC de 2 600 tonnes pour la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais pour 2021.
- La biomasse totale estimée de la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais a baissé de 29 %, passant de 29 875 tonnes en 2020 à 21 167 tonnes en 2021.
- Selon une estimation ponctuelle, la biomasse du stock reproducteur (BSR; femelles) en 2021 a diminué de 29 %, soit à 13 041 tonnes, et se trouve maintenant sous le point de référence supérieur (14 558 tonnes). Aux termes de l'approche de précaution, le stock de crevettes nordiques de l'est du plateau néo-écossais est réputé être dans la zone de prudence.
- Le TAC (2 600 tonnes) est le même depuis 2017 en raison du déclin de la biomasse exploitable (grosses crevettes) et de la BSR (femelles seulement) découlant du faible recrutement à partir des classes d'âge de 2015 et 2016. Cette mesure de précaution a aidé à maintenir tant le taux d'exploitation total que le taux d'exploitation des femelles depuis 2017, mais ces deux taux ont augmenté respectivement à 12 % et 13 % en 2021.
- L'indice d'abondance des crevettes nordiques d'âge 1 selon le relevé avec sac ventral a atteint le creux de la série chronologique en 2016 et 2017, ce qui laissait entendre un faible recrutement à venir. Toutefois, l'indice augmente depuis 2018, ce qui donne à penser que le recrutement sera plus élevé au cours des 4 prochaines années.
- Les indices d'abondance des crevettes nordiques d'âge 2 et d'âge 4 ont augmenté en 2021, ce qui correspond aux valeurs supérieures de l'indice d'abondance des crevettes nordiques d'âge 1 recensées en 2020 (classe d'âge de 2019) et en 2018 (classe d'âge de 2017), respectivement.
- Les indicateurs écosystémiques ont été principalement influencés par les tendances des températures étant donné que les tendances des trois espèces sympatriques (crabes des neiges, flétan noir et morue) n'ont pas été mises à jour en 2021. L'augmentation constante des températures à la surface et au fond laisse entendre que les conditions atteignent des niveaux défavorables pour les espèces vivant en eau froide comme la crevette nordique.
- L'indicateur sommaire moyen global a diminué en 2021 et se trouve dans la zone jaune en raison de la diminution des 4 caractéristiques sommaires représentant l'abondance, la productivité, les effets de la pêche et les caractéristiques de l'écosystème. Sur les 24 indicateurs (dont 4 n'ont pas été mis à jour en 2021), 12 décrivent des résultats négatifs pour l'état du stock de crevettes nordiques.
- L'indice de la BSR pour 2021 place le stock dans la zone de prudence aux termes de l'approche de précaution du MPO. Une autre réduction des taux de prélèvement pourrait stabiliser les taux de capture, protéger le recrutement à venir (lequel est essentiel à la pêche) et permettre à la biomasse commerciale de se reconstituer.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

La crevette nordique (*Pandalus borealis*) est la seule espèce de crevette d'importance commerciale dans la région des Maritimes. Ce crustacé a un cycle de vie semblable à celui d'autres décapodes qui est caractérisé par plusieurs stades (œuf, larve, juvénile et adulte), et il se débarrasse de son exosquelette (mue) pour croître et se développer à chaque stade subséquent. Habituellement, les femelles matures produisent des œufs à la fin de l'été ou au début de l'automne peu après la mue, et des mâles adultes fertilisent la couvée d'œufs qu'elles pondent et conservent sur leur abdomen (Shumway *et al.* 1985). Les femelles transportent leur couvée d'œufs jusqu'au printemps; pendant cette période qui dure environ huit mois, on les appelle « femelles œuvées ». Les crevettes nordiques nouvellement écloses passent deux ou trois mois en tant que larves pélagiques, se nourrissant près de la surface avant de s'établir sur le fond en tant que post-larves (Ouellet et Allard 2006). Afin d'interpréter les tailles des individus comme des catégories d'âge, on produit des estimations basées sur l'âge à partir d'une analyse mixte en utilisant « mixdist » dans R (MacDonald et Du 2018) et on utilise une analyse modale de la distribution des longueurs pour déterminer les âges en fonction des longueurs mesurées. Sur le plateau néo-écossais, la crevette nordique atteint la maturité d'abord en tant que mâle à l'âge 2, puis elle change généralement de sexe à l'âge 4 et vit ensuite 1 ou 2 années comme femelle. Cela dit, la crevette nordique peut vivre jusqu'à huit ans selon les conditions environnementales et la dynamique de la population. Les crevettes nordiques se regroupent dans des « fosses » profondes (plus de 100 brasses) dans l'est du plateau néo-écossais (figure 1), mais on a découvert des concentrations près de la côte lors d'un relevé mené conjointement par le MPO et l'industrie en 1995. Cette zone côtière est appelée « strate 17 » et les portions des ZPC 13 à 15 adjacentes qu'elle comprend sont appelées « strates 13 à 15 ». En général, la crevette nordique préfère les températures de 2 à 6 °C et les fonds mous et vaseux, riches en matières organiques.

La pêche

Il y a 56 permis qui sont répartis entre trois flottes : 28 sont détenus individuellement par la flotte de pêche à engins mobiles de la région des Maritimes (8 bateaux actifs en 2021); 14 sont détenus par la flotte de pêche à engins mobiles de la région du Golfe (7 bateaux actifs en 2021); 14 sont détenus par la flotte de pêche au casier de la région des Maritimes (1 bateau actif en 2021). De plus, les Premières Nations possèdent 13 des permis de pêche à engins mobiles de la région des Maritimes et 2 des permis de pêche au casier. Aucun changement n'a été apporté au nombre de permis permanents dans cette pêche depuis 2005 (Hardie *et al.* 2018). Tous les permis du secteur de la pêche à engins mobiles sont régis selon des quotas individuels transférables depuis 1998. La pêche au casier est une pêche concurrentielle qui est largement limitée à la baie Chedabucto (figure 1). Son allocation actuelle correspond à 8 % du TAC annuel. Comme il est décrit dans le Plan de gestion intégrée des pêches pour la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais, le quota non pêché par le secteur de la pêche au casier est transféré au secteur de la pêche à engins mobiles après négociation entre les pêcheurs (DFO 2011).

Bien que la crevette nordique soit pêchée sur le plateau néo-écossais depuis les années 1960, la pêche dans la région des Maritimes a commencé à atteindre son plein potentiel seulement lorsque l'introduction de la grille Nordmøre, en 1991, a permis de surmonter les restrictions sur les prises accessoires de poisson de fond. Le TAC a été atteint pour la première fois en 1994 après que les quotas individuels des ZPC aient été combinés en un seul TAC

(tableau 1; figure 2). Depuis, il y a eu quelques manques mineurs liés à la réallocation de quotas restants du secteur de la pêche au casier au secteur de la pêche à engins mobiles en fin de saison. L'écart entre les TAC et les prises s'est amenuisé progressivement depuis 2005 à mesure que les problèmes liés aux conditions du marché et aux réallocations de quotas ont été résolus. Les pêcheurs du secteur de la pêche à engins mobiles continuent de préférer un accès libre à toutes les zones (plutôt que des quotas individuels par ZPC), en raison de la souplesse que cela leur procure pour obtenir à la fois des bons taux de capture et un nombre favorable de crevettes à la livre (des crevettes de bonne taille).

La saison de pêche s'étend du 1^{er} janvier au 31 décembre. Au moment de l'évaluation (19 novembre 2021), les pêcheurs avaient débarqué 2 429 tonnes sur le TAC de 2 600 tonnes. Le secteur de la pêche au casier a débarqué 57 tonnes en 2020; il avait débarqué moins de 1 tonne en date du 19 novembre 2021. Les activités de pêche ont été fortement touchées par la pandémie, non seulement par des limitations et des retards, mais aussi par l'instabilité du marché. Il s'agit d'un défi supplémentaire pour les flottes de pêche à la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais depuis deux ans.

Tableau 1. Totaux autorisés des captures (TAC) et débarquements récents (en milliers de tonnes) pour la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais.

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
TAC	5,0	3,5	5,0	4,6	4,2	3,8	4,5	4,5	3,2	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Débarquements ¹	4,3	3,5	4,6	4,4	4,1	3,6	4,3	4,4	3,0	2,4	2,5	2,5	2,5	2,4

¹ En date du 19 novembre 2021.

La répartition spatiale des activités de pêche n'a pas changé de manière significative depuis 2005 (figure 2), la majeure partie des prises provenant des ZPS 14 et 15. Depuis 2017, les activités de pêche ont diminué dans la ZPS 15, tout en augmentant progressivement dans la ZPS 13 au fil des ans. Au cours des dernières années (2020 et 2021), les limitations dues à la pandémie ont influé sur les tendances temporelles (pêche plus tardive dans la saison) et spatiales (augmentation de la pêche dans la ZPC 13) dans l'est du plateau néo-écossais. En date du 19 novembre, 60 % des débarquements de 2021 provenaient de la ZPC 14.

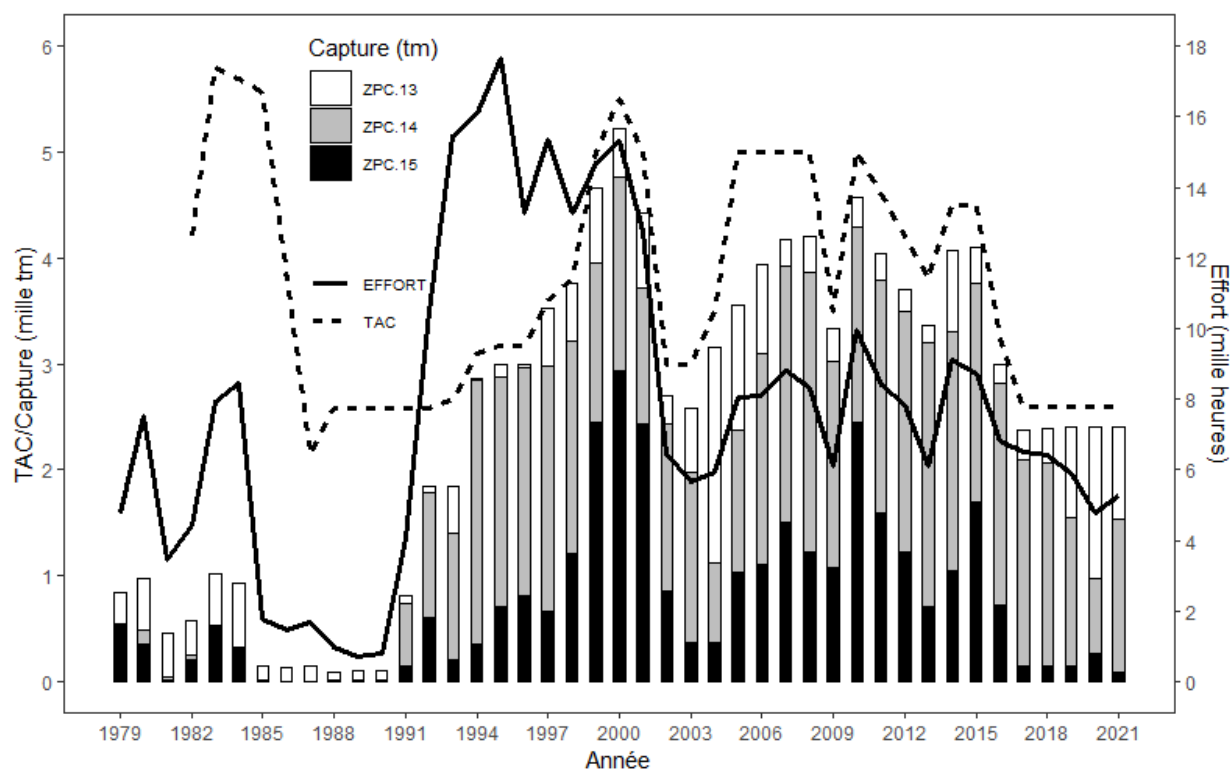


Figure 2. Historique des prises de crevettes nordiques de l'est du plateau néo-écossais dans les zones de pêche de la crevette (ZPC) 13, 14 et 15, du total autorisé des captures (TAC; en milliers de tonnes) et de l'effort (en milliers d'heures) de 1979 à 2021. Les données sur l'effort et les prises pour 2021 sont des données préliminaires en date du 19 novembre 2021.

ÉVALUATION

Tendances et état actuel du stock

Une analyse de type « feux de circulation » est utilisée pour évaluer l'état du stock de crevettes nordiques de l'est du plateau néo-écossais pour la prestation d'avis scientifiques depuis 1999 (Koeller *et al.* 2000). Cette approche globale à indicateurs multiples consiste à examiner la valeur actuelle de chaque indicateur par rapport à la série chronologique qui s'y rapporte, puis à examiner ces indicateurs en les regroupant selon quatre groupes de caractéristiques axés sur l'abondance, la production, les effets de la pêche et l'écosystème, et selon un indicateur sommaire moyen global. Les indicateurs représentent toujours des données sommaires pour toute la région (c.-à-d. l'ensemble des ZPC, conformément à la pratique actuelle qui consiste à gérer la pêche en fonction d'un seul stock). La méthode des feux de circulation est utilisée pour présenter, résumer et synthétiser un grand nombre des sources de données pertinentes, mais disparates, en vue d'obtenir un avis unanime sur l'état du stock de crevettes nordiques.

Les captures par unité d'effort (CPUE) du relevé mené par le MPO et l'industrie ont diminué de 29 % (figure 3A). Les CPUE normalisées et les CPUE des bateaux du golfe ont diminué de 2,5 % et 23 %, respectivement (figure 3A). Les CPUE non normalisées de la pêche commerciale (figure 3B) ont diminué dans les strates 13 et 14, alors qu'une augmentation a été observée dans les strates 15 et 17. En date du 19 novembre 2021, l'indice de prises au casier avait augmenté de 57 % par rapport à 2020. Toutefois, cet indice est calculé en fonction des

données d'un seul bateau et d'une activité de pêche réduite. Les indices de CPUE de la pêche commerciale peuvent ne pas toujours refléter les changements de l'abondance à court terme, compte tenu des changements touchant la répartition spatiale de la ressource et l'effort de pêche. En 2021, les indices de CPUE sont représentatifs des variations globales de l'abondance qui ont été observées. La diminution des CPUE du relevé du MPO et de l'industrie en 2021 est également corroborée par la distribution de l'indice des prises commerciales par zone, pour lequel des baisses ont été observées dans les taux de prise de toutes les catégories. Le TAC est fixé à 2 600 tonnes depuis 2017, une approche prudente étant privilégiée en raison des résultats mitigés des indicateurs de la méthode des feux de circulation, la biomasse exploitable (crevettes plus grosses) et la biomasse du stock reproducteur (BSR; femelles seulement) présentant des résultats variables causés par la perte de classes d'âges autrefois abondantes, et une contribution limitée des recrutements subséquents (classes d'âge de 2015 et 2016). Le maintien de ce TAC de précaution a permis de limiter l'effort de pêche et de réduire la pression globale exercée sur une ressource en déclin.

L'estimation de la biomasse totale de la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais a diminué de 29 %, passant de 29 875 tonnes (intervalle de confiance [IC] à 95 % de \pm 4 956 tonnes) en 2020 à 21 167 tonnes (IC à 95 % de \pm 3 973 tonnes) en 2021 (DFO 2021a). La biomasse totale a diminué depuis 2020, alors que le recrutement annuel est demeuré stable. Toutefois, les valeurs de recrutement des classes d'âge de 2015 et 2016 ont été parmi les plus faibles de la série chronologique, et ces classes d'âge contribuent minimalement à la BSR. Compte tenu de cette limite et du fait que les classes d'âges ayant contribué plus fortement (c.-à-d. 2013 et 2014) avaient atteint la fin de leur espérance de vie, la biomasse totale était susceptible de baisser en 2021.

La figure 4A montre que l'estimation de la BSR a également diminué de 29 %, passant de 18 403 tonnes en 2020 à 13 041 tonnes (IC à 95 % de \pm 5 021 tonnes) en 2021. Il s'agit de la deuxième diminution consécutive de l'estimation de la BSR, et celle-ci semble coïncider avec une contribution réduite de la classe d'âge abondante de 2013 au cours des dernières années. Les classes d'âge qui suivent immédiatement cette cohorte (2014 à 2016) se sont ajoutées à la BSR, mais y contribuent dans une moindre mesure, et ne permettent donc pas de maintenir une BSR avec des niveaux de contribution similaires à ceux de la classe d'âge de 2013.

L'approche de précaution (AP) s'appuie sur deux indicateurs comme points de référence, soit la BSR (caractéristique de la production) et le taux d'exploitation des femelles (caractéristique des effets de la pêche). L'estimation ponctuelle de la BSR (femelles) en 2021 a diminué de 29 % pour s'établir à 13 041 tonnes (IC à 95 % de \pm 5 021 tonnes), et se trouve maintenant sous le point de référence supérieur du stock (PRS; 14 558 tonnes). Selon L'AP, le stock de crevettes nordiques de l'est du plateau néo-écossais est considéré comme étant dans la zone de prudence pour 2021 (figure 4A et figure 5). Le TAC de précaution avait aidé à maintenir les taux d'exploitation totale et d'exploitation des femelles à des valeurs faibles depuis 2017, mais ces deux taux ont augmenté en 2021 pour atteindre 12 % et 13 %, respectivement (figure 4B et figure 5).

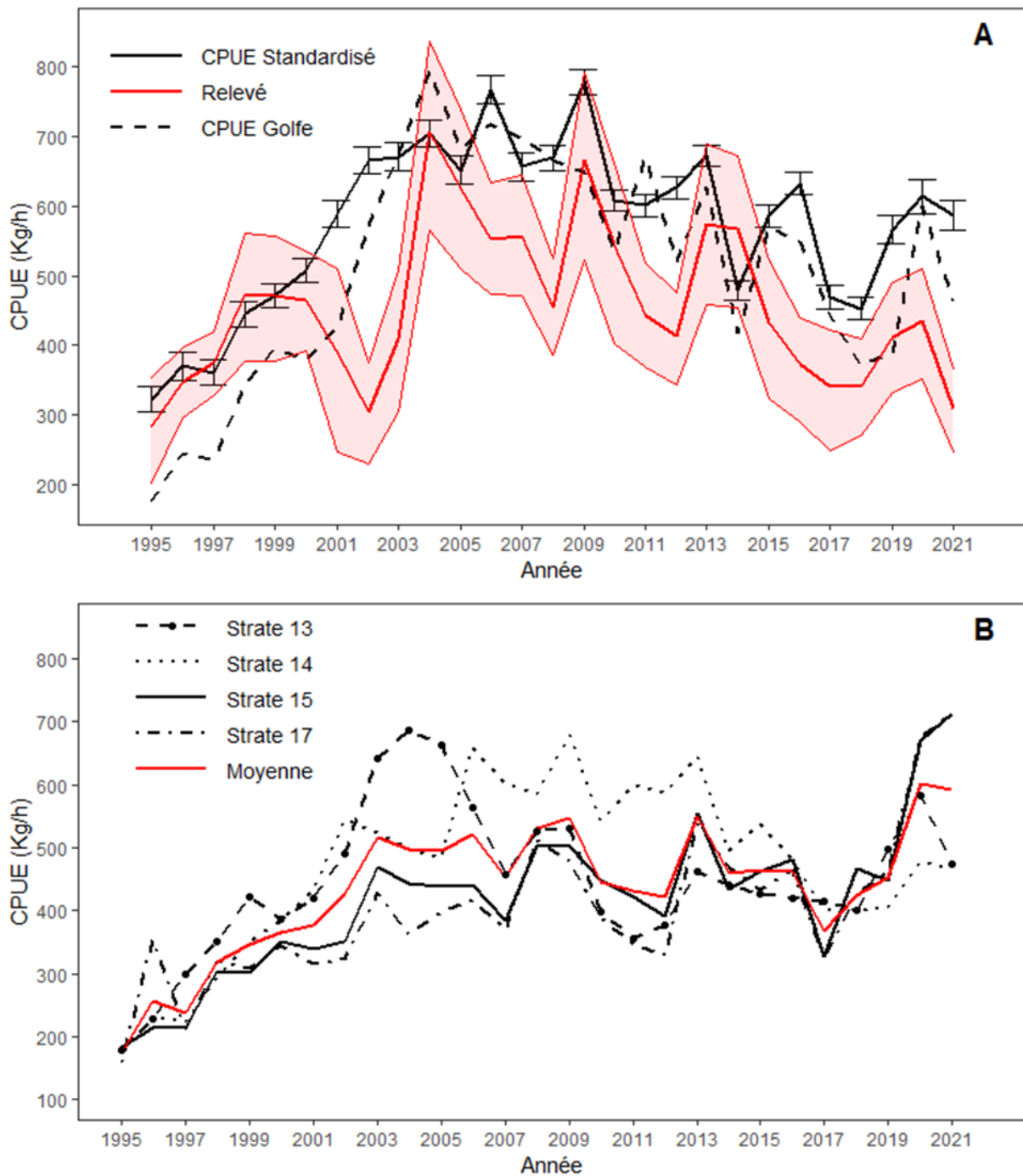


Figure 3. CPUE stratifiées du relevé, CPUE normalisées de la pêche commerciale avec les intervalles de confiance à 95 %, et CPUE non normalisée des bateaux du golfe (A); CPUE non normalisées de la pêche commerciale pour chaque zone de pêche, de 1995 à 2021 (B).

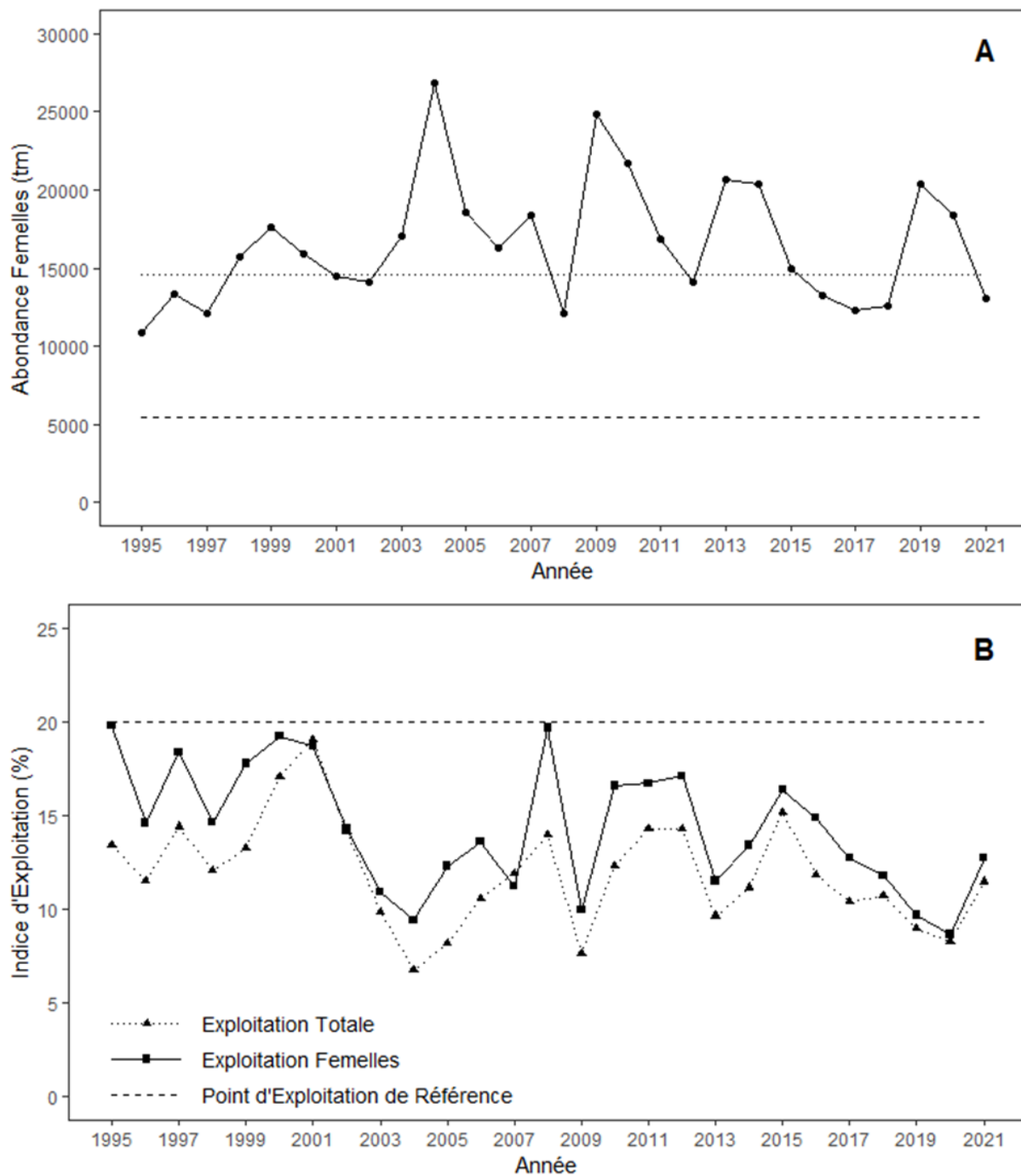


Figure 4. Variations de l'indice de la biomasse du stock reproducteur (BSR) de la population de crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (A). Les lignes tiretées représentent le point de référence limite (PRL) à 30 % et le point de référence supérieur du stock (PRS) à 80 % de la BSR moyenne pendant la période de forte productivité de 2000 à 2010. Variations des indices d'exploitation de la pêche de la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (B). La ligne tiretée représente le taux de prélèvement de référence de 20 % pour l'indice d'exploitation des femelles lorsque le stock est dans la zone saine.

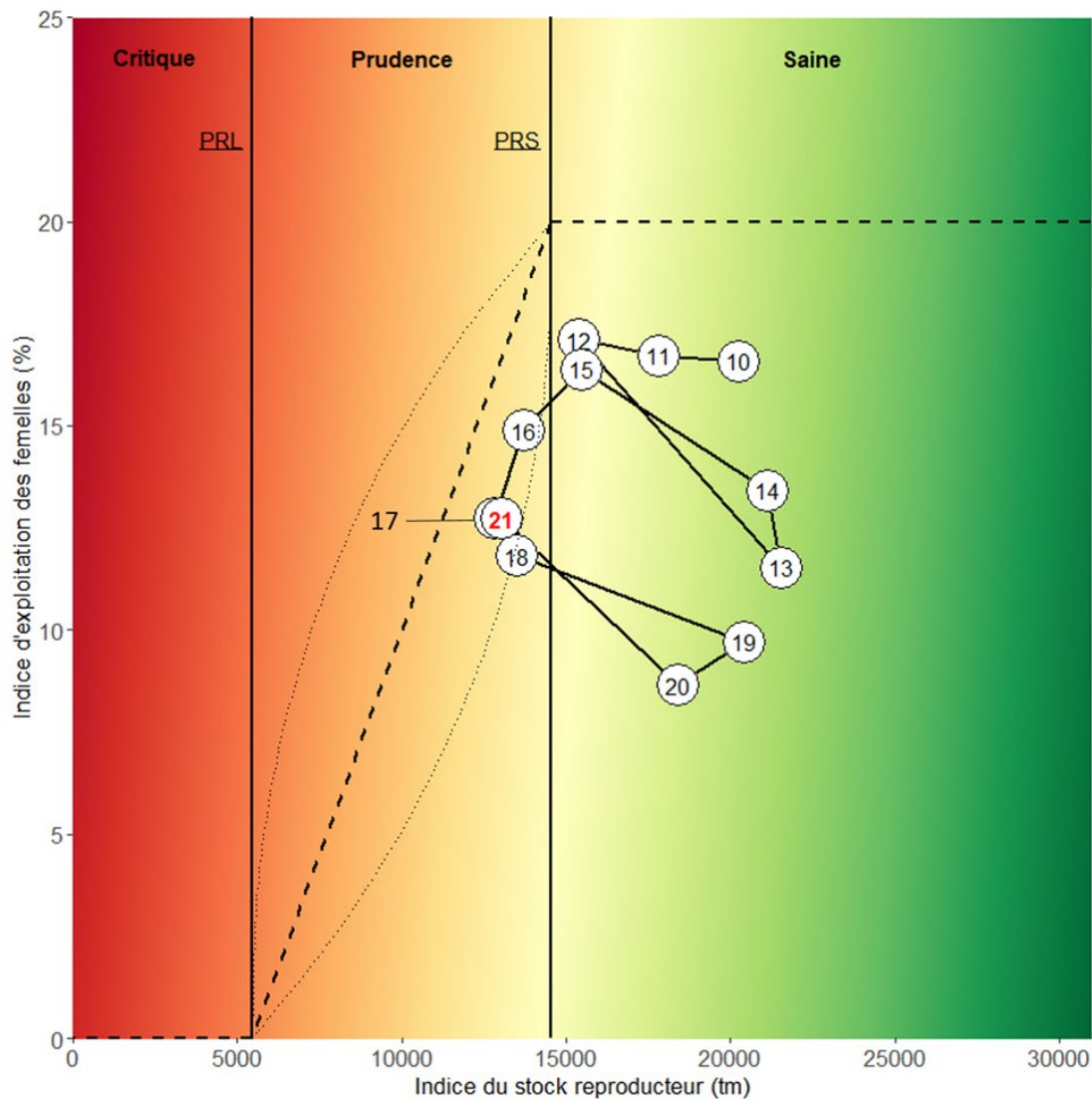


Figure 5. Représentation graphique de l'approche de précaution pour la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais. Les lignes pointillées dans la zone de prudence représentent une gamme de mesures de gestion possibles, qui dépendent de la tendance de l'abondance du stock (stable, en hausse ou en baisse) ou des tendances d'autres indicateurs de la santé du stock ou de l'écosystème. La ligne tirée horizontale dans la zone saine représente le taux de prélèvement de référence (20 %). Les chiffres encadrés représentent l'année civile.

Plusieurs facteurs peuvent compliquer l'interprétation de la force et de la longévité d'une classe d'âge, notamment la faible capturabilité des crevettes d'un âge inférieur à l'âge 4, la forte influence du taux de croissance sur la capturabilité des crevettes d'âge 4, la difficulté à distinguer et évaluer les classes d'âges après l'âge 3, et les changements dans la longévité et la mortalité naturelle associés aux facteurs environnementaux ou dépendants de la densité. La tendance d'une classe d'âge à changer de sexe sur une période de plusieurs années, en particulier s'il s'agit d'une classe d'âge relativement abondante comme celles de 2011, 2007, 2008 et 2013, fait en sorte qu'il est difficile de la distinguer des classes d'âge adjacentes. Néanmoins, ces pointes de recrutement ont coïncidé avec la maturation de classes d'âge fortes, ce qui montre que les classes d'âge fortes ont entraîné des estimations de BSR élevées.

Évaluation de la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13 À 15)

Région des Maritimes

Comme le démontrent les relevés réalisés par le MPO et l'industrie (figure 6 et figure 7) et les prises commerciales (figure 8) de 2017 à 2021, les classes d'âge de 2012 à 2015 ont atteint la fin de leur espérance de vie et la biomasse restante du stock exploitable et du stock reproducteur n'a pas été bien soutenue par le recrutement subséquent. Le suivi des cohortes au moyen de la distribution des fréquences de longueurs tirées des échantillons du relevé MPO-industrie et de la pêche commerciale corrobore également le faible indice d'abondance des crevettes d'âge 1 selon le relevé avec sac ventral de 2016 et 2017, et laisse entrevoir une contribution faible des classes d'âge de 2015 et 2016 à la biomasse du stock exploitable et du stock reproducteur (tableau 2). Les valeurs de 2016 et 2017 pour cet indice étaient les plus faibles de la série chronologique, ce qui laissait présager une faible contribution au recrutement pour les années suivantes. Toutefois, depuis 2018, les valeurs montrent un recrutement à la hausse pour ces classes d'âge, annonçant possiblement une meilleure contribution au cours des quatre années suivantes. L'estimation de 2021 était de 244 millions de crevettes nordiques, un nombre comparable à celui des trois dernières années, et près de la moyenne à long terme (286 millions de crevettes nordiques; tableau 2). L'indice d'abondance des crevettes nordiques d'âge 2 et d'âge 4 a augmenté en 2021, ce qui concorde avec les valeurs accrues de l'indice du relevé avec sac ventral de 2020 (c.-à-d. pour la classe d'âge de 2019) et de 2018 (c.-à-d. pour la classe d'âge de 2017), respectivement (tableau 2). L'abondance globale modérée des crevettes nordiques d'âge 1 et d'âge 2 observée en 2021 dans le relevé du MPO et de l'industrie concorde avec la diminution de la BSR et l'augmentation des indices de température observées depuis 2019.

Tableau 2. Nombre minimal d'individus selon l'âge dans la population d'après le relevé, obtenu par analyse modale. Nombre $\times 10^6$ pour toutes les ZPC combinées.

Âge	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moyenne (2002– 2020)	Médiane (2002– 2020)
1 ¹	22	796	288	112	83	267	272	279	244	286	205
2	211	26	495	17	166	37	68	72	154	160	109
3	302	119	501	193	581	361	195	368	462	565	368
4	1 157	613	690	1 304	1 468	822	392	522	583	1 183	1 083
5+	4 091	4 673	2 956	3 076	1 734	2 231	3 155	3 000	2 109	3 115	3 076
TOTAL	5 783	6 227	4 930	4 702	4 032	3 718	4 082	4 241	3 552	5 232	4 930
Mâles d'âge 4 et plus ²	2 960	3 831	2 270	2 931	1 859	1 966	2 273	2 137	1 611	2 694	2 319
Primipares ³	699	706	521	664	453	433	435	573	398	780	699
Multipares ⁴	1 611	1 545	1 143	897	973	921	1 111	1 091	927	1 034	1 111
Total des femelles	2 310	2 251	1 664	1 561	1 426	1 354	1 546	1 664	1 325	1 814	1 664

¹ Sac ventral. La série chronologique a débuté en 2002.

² Population totale, moins les mâles d'âge 2 et d'âge 3, les crevettes en transition (c.-à-d. les mâles qui deviendront potentiellement des femelles au cours de l'année suivante) et les femelles.

³ Les crevettes nordiques primipares sont les crevettes en transition et les femelles qui rejoignent la BSR.

⁴ Les crevettes nordiques multipares sont les femelles qui contribuent déjà à la BSR.

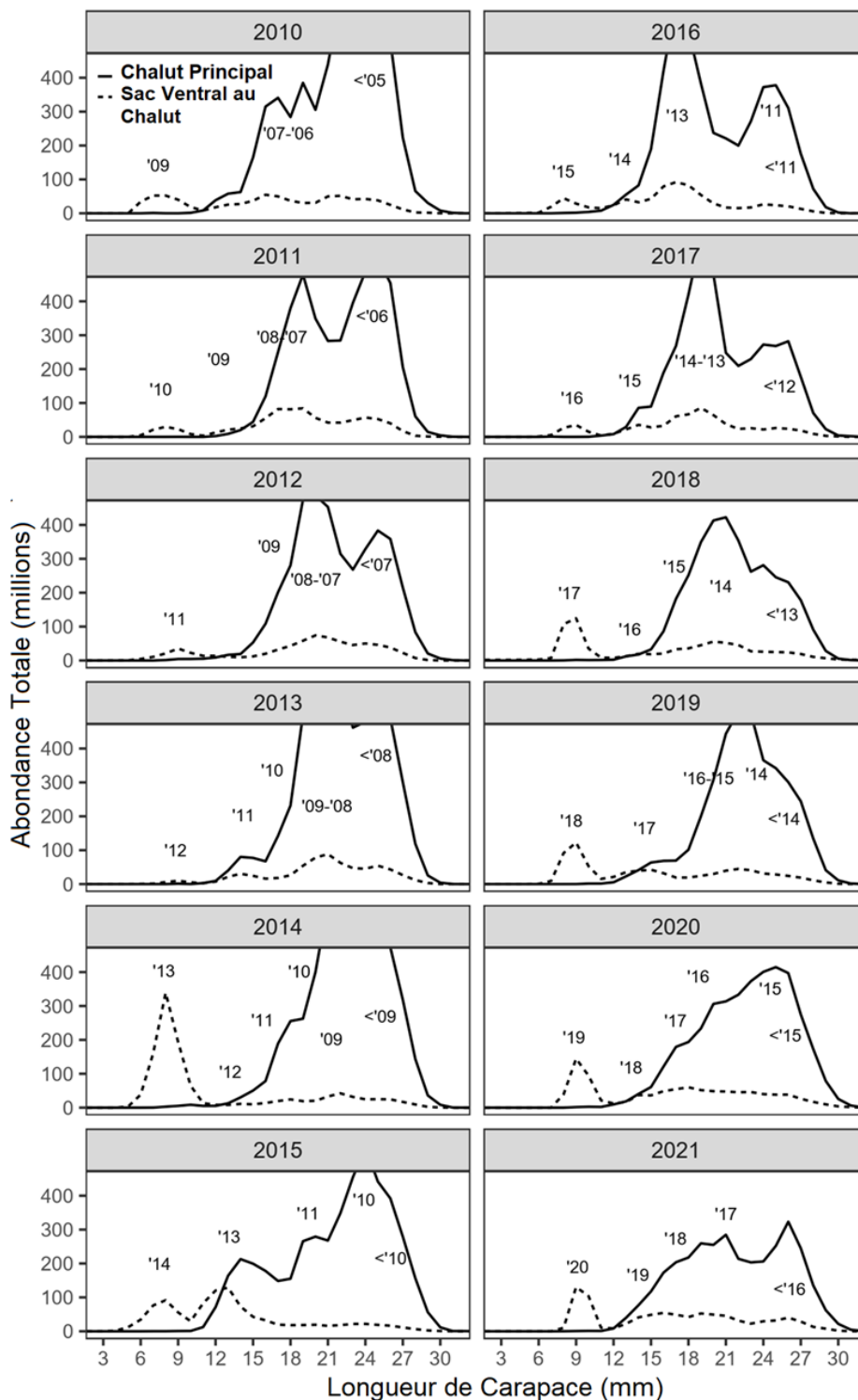


Figure 6. Estimations de la population d'après les prises dans le sac ventral (ligne tiretée) et dans le chalut principal (ligne pleine) des relevés collaboratifs réalisés par le MPO et l'industrie (de 2010 à 2021). Les classes d'âge sont indiquées pour permettre de suivre le recrutement dans le système pendant leur croissance.

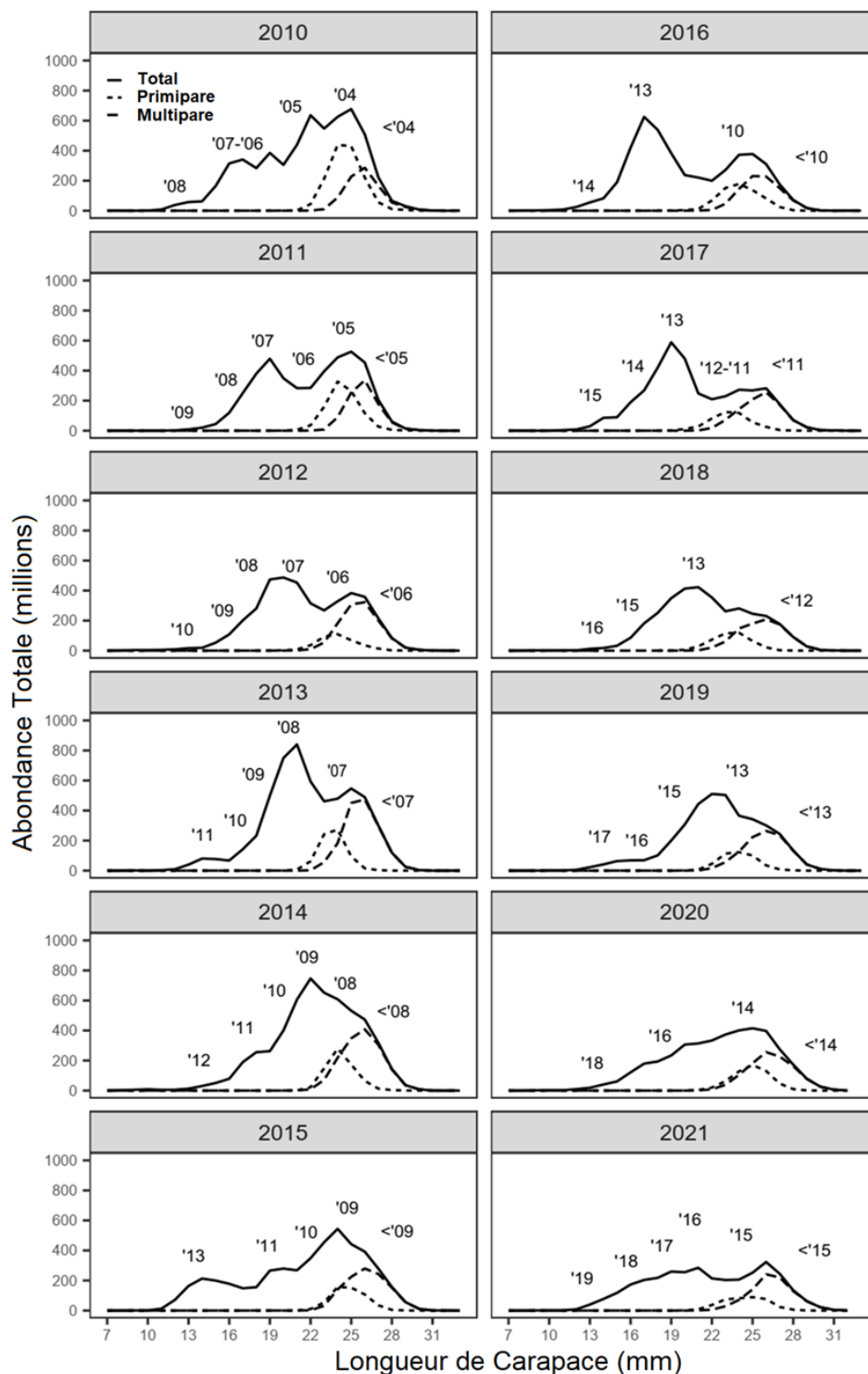


Figure 7. Estimations de l'abondance de la population selon la longueur d'après les relevés menés par le MPO et l'industrie (ligne pleine) de 2010 à 2021. Dans chaque figure, la ligne tiretée représente les crevettes nordiques en transition et primipares, et la ligne pointillée représente les crevettes nordiques multipares. Les classes d'âge sont indiquées pour permettre de suivre le recrutement dans le système pendant leur croissance.

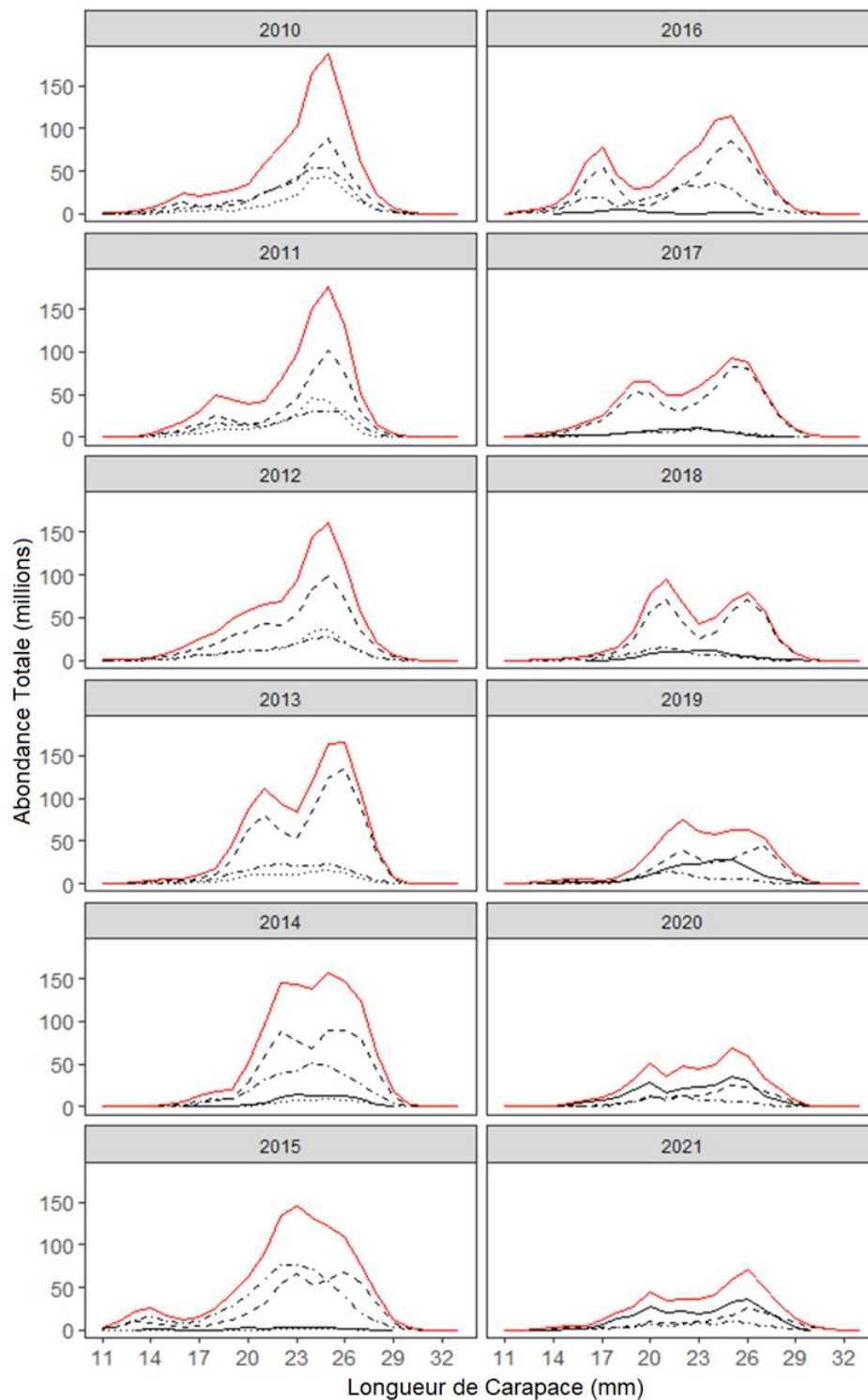


Figure 8. Prises selon la longueur d'après l'échantillonnage dans les pêches commerciales, par strate, de 2010 à 2021. Strate 13 (ligne pleine), strate 14 (ligne tiretée), strate 15 (ligne pointillée), strate 17 (ligne avec points et tirets), et abondance totale (ligne pleine rouge)

Le suivi des classes d'âge continue de fournir un signal fort dans les données de relevé du MPO et de l'industrie (tableau 2; figure 6 et figure 7) et les données de la pêche commerciale (figure 8). Les estimations du nombre dans la pêche commerciale (nombre de crevettes nordiques par livre) ont légèrement diminué en 2021, et diminuent depuis 2015 (figure 9A). La diminution du nombre de crevettes en 2021 par rapport aux nombres de 2015 à 2020 est probablement une indication des crevettes nordiques femelles des classes d'âge précédentes qui ont atteint la fin de leur espérance de vie. L'indice de la longueur maximale moyenne est calculé à partir des échantillons recueillis chaque année avec le chalut principal dans le cadre du relevé du MPO et de l'industrie. Cet indice varie, mais dans l'ensemble il montre une tendance à la baisse depuis le milieu des années 1990 (figure 9B). Des augmentations ont toutefois été observées en 2019 et 2020, et celles-ci ont été attribuées à une abondance soutenue de femelles de grande taille provenant des classes d'âge précédentes. Cette augmentation de l'indicateur de la taille moyenne des femelles en 2021 vient confirmer la présence de femelles de grande taille dans la BSR.

Des diminutions de la longueur moyenne à la transition sexuelle dans les stocks de crevettes nordiques peuvent contribuer au déclin des populations par une baisse de la fécondité des femelles (c.-à-d. que les crevettes nordiques plus petites produisent moins d'œufs). La longueur à la transition sexuelle peut être influencée par les grandes classes d'âge, qui peuvent retarder le moment de la transition sexuelle, permettant ainsi une ou plusieurs années supplémentaires de croissance potentielle. La taille à la transition sexuelle de ce stock a suivi une lente tendance à la baisse vers un niveau moyen (pendant la période de haute productivité, de 2000 à 2010). Toutefois, la valeur de 2021 pour cet indicateur est la deuxième plus élevée de la série chronologique, soit 24,8 mm (figure 9D).

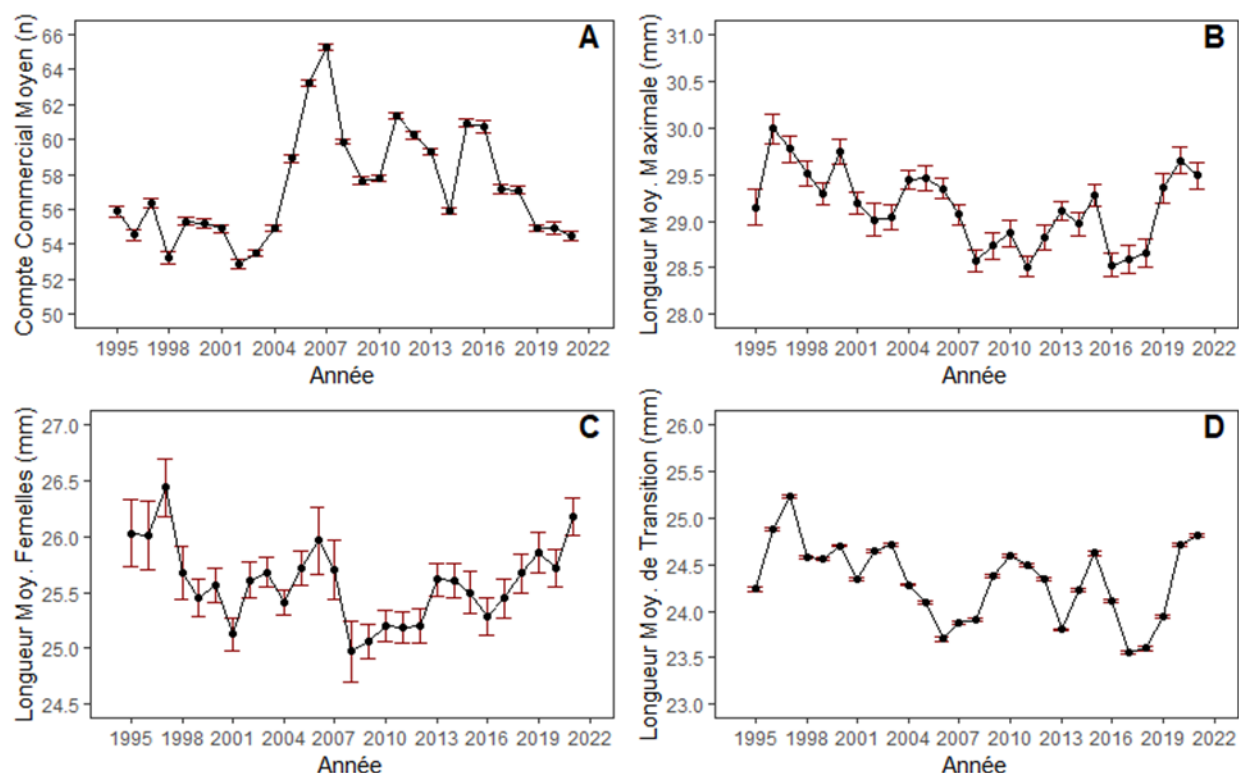


Figure 9. (A) Nombre moyen selon les journaux de bord des pêches commerciales, (B) longueur maximale moyenne selon les relevés, (C) taille moyenne des femelles selon les prises commerciales mesurées au port, (D) taille moyenne à la transition sexuelle selon les relevés et les prises commerciales mesurées au port, pour toutes les zones de pêche de la crevette nordique combinées, de 1995 à 2021, avec l'intervalle de confiance à 95 %.

La crevette nordique a une grande valeur en tant qu'espèce fourragère. Par conséquent, la pêche de cette espèce ne doit pas menacer la conservation d'autres espèces pour lesquelles elle constitue une importante source d'alimentation. La [Politique sur la pêche des espèces fourragères](#) fournit un cadre qui permet de s'assurer que la pêche des espèces fourragères est menée d'une façon qui est compatible avec la conservation de l'ensemble de l'écosystème, et que leur durabilité est évaluée en fonction de ce contexte plus large. La plupart des espèces de poisson de fond de l'est du plateau néo-écossais se nourrissent de crustacés à un moment ou un autre de leur vie, et la crevette est considérée comme un élément important du régime alimentaire de la morue, du merlu argenté, du sébaste, de divers poissons plats, du flétan atlantique et du flétan du Groenland (Shumway *et al.*, 1985). Comme la crevette nordique est une espèce fourragère, la prédation est un aspect important de la santé des stocks, car les tendances de la prédation nous fournissent des indications sur la mortalité naturelle de l'espèce.

Des corrélations négatives significatives entre la crevette nordique et l'abondance des poissons à nageoires ont été démontrées du golfe du Maine au Groenland (Parsons 2005). Au cours de la récente période de forte productivité, l'indice de prédation a été variable, mais il demeure peu élevé par rapport au début des années 1980, lorsque l'abondance de la crevette nordique était faible. Le recrutement de la morue est resté faible en 2020. L'indice général de l'abondance des prédateurs de la crevette nordique a été faible ces dernières années. Toutefois, on ne dispose pas de cette information pour 2021 (figure 10B).

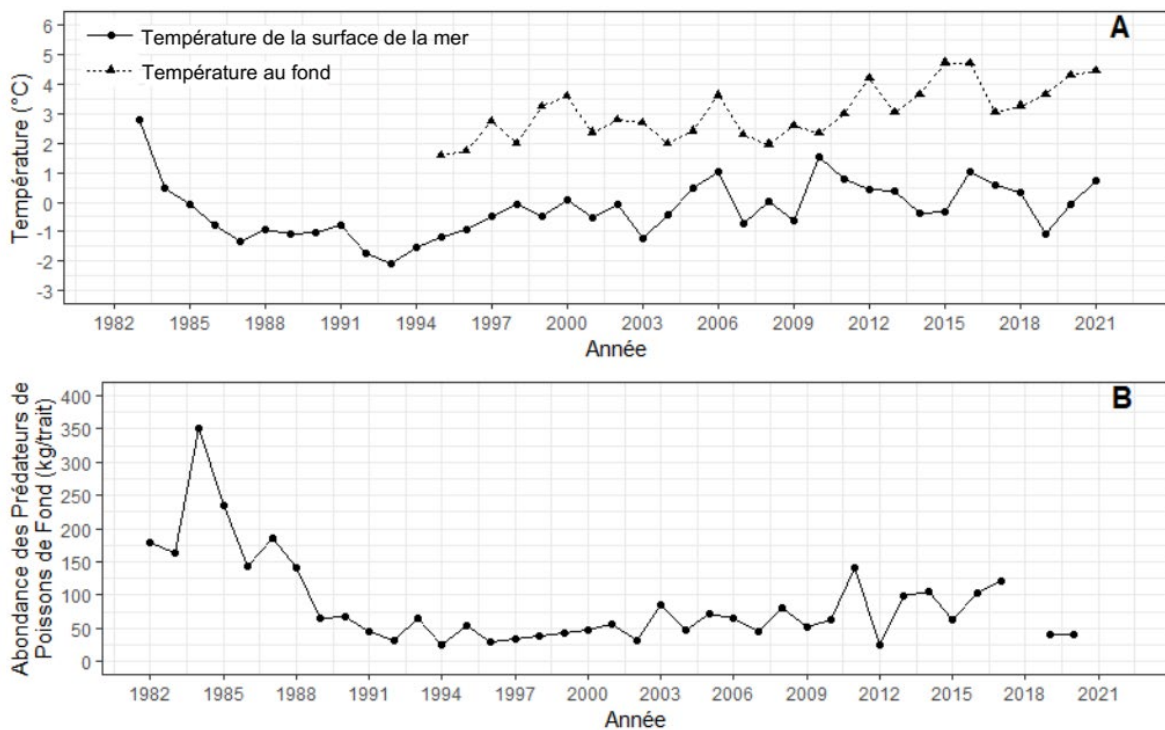


Figure 10. Moyenne des températures au fond et des températures à la surface à la fin de l'hiver (A) et de l'abondance des prédateurs sur les lieux de pêche de la crevette nordique dans l'est du plateau néo-écossais (B).

Pour certains stocks de crevettes nordiques près de la limite sud de l'aire de répartition de l'espèce, l'abondance présente des corrélations négatives avec les températures de l'eau (Shumway *et al.* 1985). Dans l'est du plateau néo-écossais, la forte hausse de la population qui s'est produite du milieu des années 1980 au milieu des années 1990 est associée à des températures de l'eau plus basses à la surface et au fond. Les températures plus basses peuvent faire augmenter la période d'incubation des œufs, de sorte que leur éclosion corresponde de près à l'efflorescence phytoplanctonique printanière et au réchauffement des couches de surface où les larves se nourrissent et grossissent (Shumway *et al.* 1985). D'importantes fluctuations des températures de l'eau au fond (figure 10A) peuvent aussi être associées au régime de recrutement cyclique observé depuis le début des années 1990 (p. ex. classes d'âge de 1993 à 1995, de 2001, de 2007, de 2008 et 2013). Les températures de l'eau à la surface au printemps ont augmenté en 2021, et selon le relevé du fond effectué en juin, elles ont légèrement augmenté en 2021 par rapport à 2020. Depuis 2017, les températures au fond augmentent constamment, mais sont demeurées inférieures aux valeurs de 2015–2016 et sont toujours dans une fourchette favorable pour la crevette nordique (Shumway *et al.* 1985). On estime que les conditions d'eau froide, qui se situent dans la fourchette de préférence thermique des crevettes nordiques, ont une influence positive sur le recrutement des juvéniles. Cette supposition est appuyée par le recrutement plus élevé observé depuis 2018 dans l'indice d'abondance des crevettes nordiques d'âge 1 selon le relevé avec sac ventral (tableau 2), qui coïncide avec une diminution des températures au fond en 2007. De plus, l'abondance du crabe des neiges, une espèce indicatrice d'eau froide, a augmenté en 2020 par rapport aux années précédentes où les eaux étaient plus chaudes (MPO 2021b). Malheureusement, cet indice n'a pu être mis à jour avec une valeur de 2021, car il n'y a pas eu de relevé du crabe des neiges en 2020.

Les 24 indicateurs liés à la santé du stock de crevettes nordiques de l'est du plateau néo-écossais sont résumés à la figure 11. Une couleur a été attribuée à chaque indicateur pour chaque année où des données étaient disponibles, en fonction du centile par rapport à la période fixe de haute productivité de 2000 à 2010. Les limites par défaut entre les couleurs des indicateurs individuels, c'est-à-dire la transition du vert au jaune et du jaune au rouge, ont été établies arbitrairement comme étant les centiles 0,66 et 0,33 ($> 0,66 = \text{vert}$; de 0,66 à 0,33 = jaune; et $< 0,33 = \text{rouge}$). Si une augmentation de l'indicateur était considérée comme mauvaise pour la santé du stock, la transition entre les frontières était inversée. Les indicateurs individuels ont ensuite été regroupés en catégories (abondance, production, effets de la pêche et écosystème) ainsi qu'en un indicateur moyen global (figure 12). À noter que ces indicateurs ne sont pas pondérés en fonction de leur importance; chacune des catégories et l'indicateur moyen global sont de simples moyennes des indicateurs individuels.

Les indicateurs de l'abondance varient d'une année à l'autre, mais la moyenne de cette caractéristique suit une tendance à la baisse depuis 2004 (figure 12). Après trois années d'augmentations constantes, les caractéristiques de l'abondance ont diminué en 2021 et demeurent dans la zone rouge, principalement en raison des déclinés dans les indices de CPUE commerciales mobiles et tirés des relevés. Une diminution a aussi été observée dans le nombre de zones commerciales avec des taux de capture de 250 kg/h.

Les indicateurs de productivité augmentent vers un niveau positif depuis 2018. Les contributions annuelles du recrutement ont été constantes au cours des quatre dernières années, mais elles sont de faible ampleur et commencent tout juste à compléter la BSR du stock. La BSR est composée de petites crevettes nordiques provenant d'années de faible recrutement et de quelques individus plus vieux et plus gros. Malgré des augmentations dans les indices de productivité des crevettes nordiques d'âge 2 et d'âge 4, une diminution de la BSR a quand même été observée. Les indicateurs de taille des crevettes nordiques affichent une augmentation représentative des grosses crevettes, qui contribuent au stock actuel en tant que reproducteurs multipares. L'indice de prédation actuel est faible; toutefois, il est basé sur une partie limitée de l'est du plateau néo-écossais. En particulier, une augmentation importante du sébaste a été observée, et cette espèce consomme probablement une proportion importante de crevettes nordiques comme proies.

La caractéristique des effets de la pêche s'améliore et peut être attribuée aux déclinés dans l'exploitation totale et des femelles, en raison des réductions du TAC adoptées par précaution et de son maintien depuis 2016. En 2021, les deux indices ont affiché une augmentation jusqu'à des niveaux supérieurs à ceux observés dans les trois dernières années. L'effort de pêche qui a été adopté en réponse au déclin prévu de la biomasse totale et de la biomasse du stock reproducteur diminue constamment, mais a augmenté en 2021 par rapport au niveau de 2020, le plus bas de la série chronologique. Les indicateurs de la taille des femelles montrent des augmentations comparativement aux valeurs de 2000 et expliquent le retard dans la contribution des petites crevettes à la BSR.

Les indicateurs de l'écosystème ont été principalement influencés par les tendances de la température, car les tendances des trois espèces sympatriques (crabes des neiges, flétan noir et morue) n'ont pas été mises à jour pour 2021. Les deux séries chronologiques de températures affichent des tendances à la hausse depuis la fin des années 1990. Selon le relevé, les températures au fond augmentent depuis 2017 et ont atteint les plus hauts niveaux de la série chronologique en 2021. Les températures à la surface de la mer ont seulement augmenté ces deux dernières années; toutefois, l'augmentation de 2021 s'approche aussi des valeurs les plus élevées de la dernière décennie.

Toutes les moyennes des caractéristiques en 2021 montrent des diminutions par rapport aux valeurs de 2020, ce qui a entraîné une diminution de la moyenne globale et donne à penser que le stock de crevettes nordiques de l'est du plateau néo-écossais est influencé de façon négative. Étant donné que 12 des 24 indicateurs (quatre indicateurs en suspens) décrivent des résultats négatifs, la situation appuie aussi l'analyse de l'approche de précaution indiquant que le stock est dans la zone de prudence.

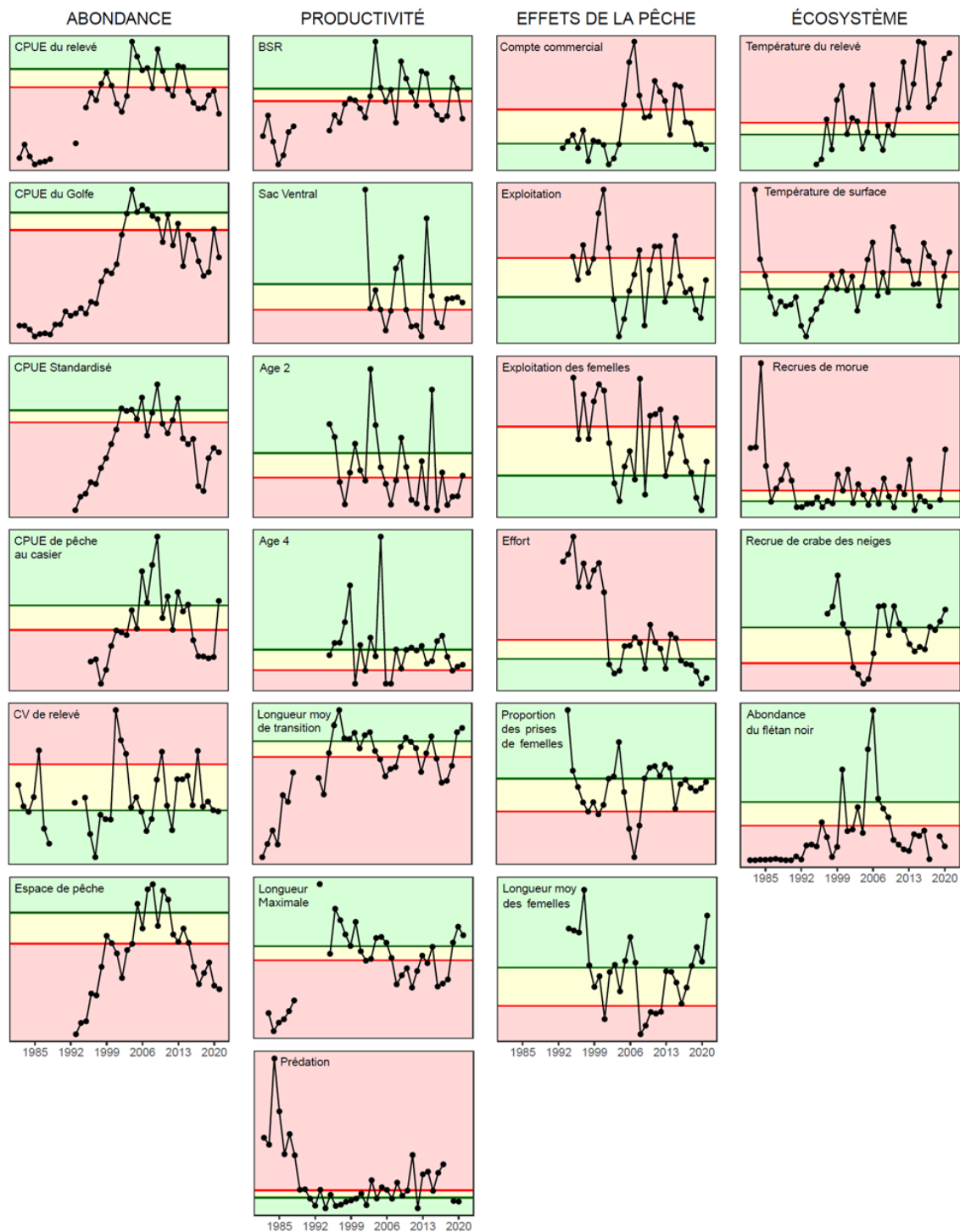


Figure 11. Séries chronologiques des indicateurs individuels pour les crevettes nordiques. Remarque : Les indicateurs ne sont pas tous abordés dans le texte. Se reporter aux documents de recherche antérieurs du SCAS pour une description détaillée des indicateurs (p. ex. Hardie et al. 2018). Il convient de noter que les indicateurs de la prédation (production), du recrutement de morues (écosystème) et de l'abondance de turbots (écosystème) ne peuvent être mis à jour pour 2018 et 2021, tout comme l'indicateur de recrutement du crabe des neiges pour 2021.

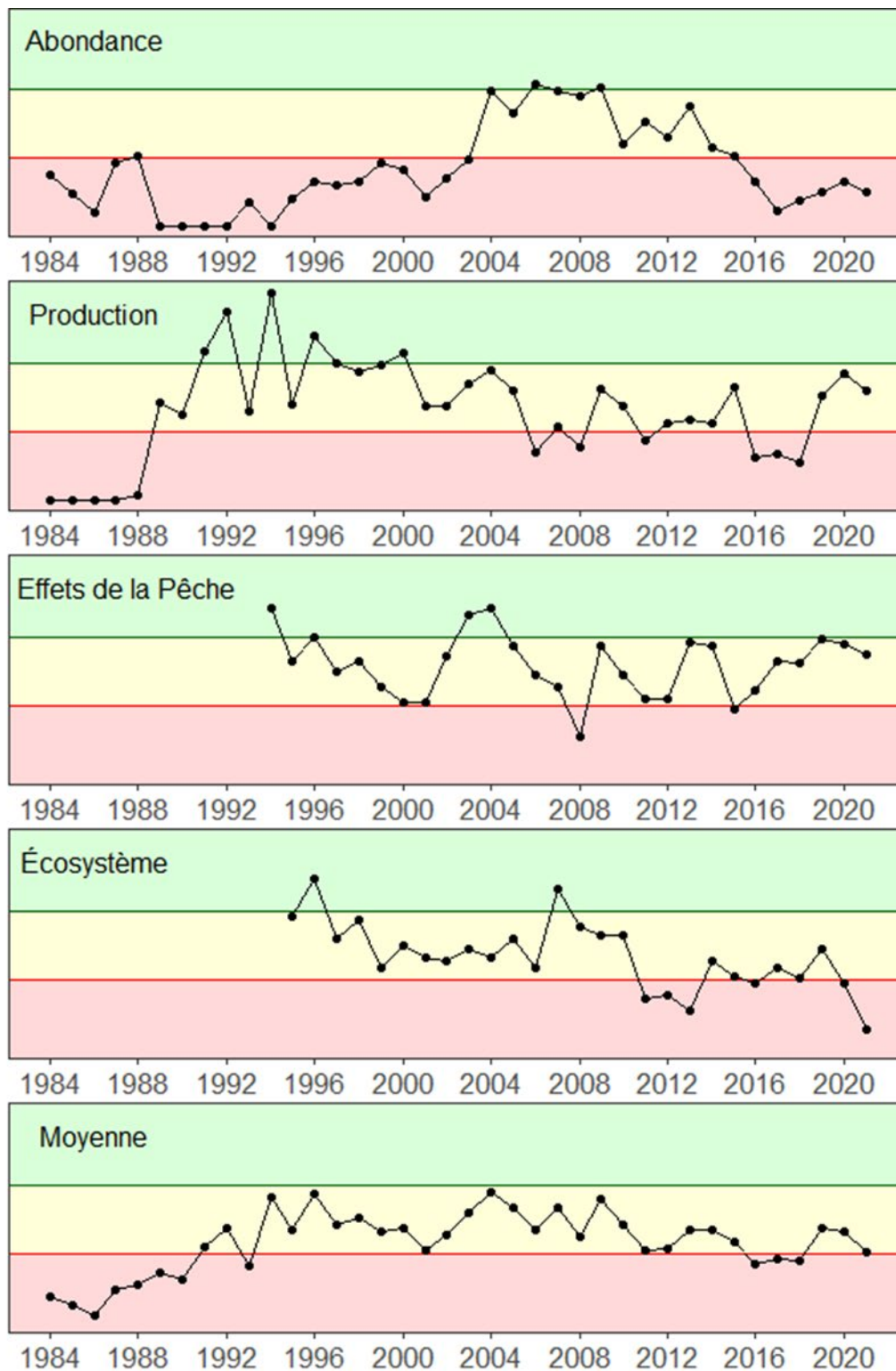


Figure 12. Série chronologique des moyennes des caractéristiques et de la moyenne globale pour les indicateurs de la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais. Il convient de noter qu'il manquait des indicateurs pour les caractéristiques de la productivité et de l'écosystème en 2018 et en 2021, ce qui a une incidence sur la moyenne globale pour ces années.

Prises accessoires

L'adoption de la grille de séparation Nordmøre en 1991 a réduit les prises accessoires et permis à la pêche d'atteindre son ampleur actuelle. Les estimations des prises accessoires sont extrapolées de l'échantillonnage des observateurs en mer pendant les sorties de pêche commerciale. La couverture cible est de six sorties par année (couverture de 6 % selon les sorties). Aucune sortie n'a été couverte par des observateurs en 2021. Toutefois, les prises accessoires (< 1 %, 2019 et 2020) de la flotte de pêche à engins mobiles devraient être faibles. L'uniformité des configurations des chaluts de la flotte, y compris l'utilisation de la grille de séparation Nordmøre, continue d'entraîner un faible taux de prises accessoires par poids; on prévoit une tendance similaire en 2021. Depuis 2010, la flotte de pêche avec casiers comprend aussi l'échantillonnage par des observateurs en mer pendant des sorties de pêche commerciale. Les activités de pêche sont saisonnières (environ de septembre à mars de l'année suivante); les prises accessoires signalées pour deux saisons sont faibles (< 1 %, 2018–2019) ou nulles (2019–2020). Aucune sortie n'a été couverte par des observateurs en 2021. En raison des faibles prises accessoires dans les deux flottes commerciales, la pêche de la crevette nordique présente actuellement de faibles risques en ce qui concerne le nombre de prises accessoires et la composition des espèces.

Sources d'incertitude

Comme nous devons utiliser des sources externes pour obtenir des renseignements essentiels à notre analyse, nous devons être conscients qu'en cas d'interruption dans la série chronologique, nous ne pourrions pas mettre à jour nos indicateurs pour une ou plusieurs années. Deux sources de renseignements peuvent être identifiées pour ce critère : les relevés de recherche estivaux et les relevés sur le crabe des neiges. En 2018, trois indicateurs n'ont pas été mis à jour en raison de la couverture réduite du relevé de recherche estival du MPO. Les limites opérationnelles du relevé de recherche estival ont causé une interruption dans la série chronologique de 36 ans. De plus, en 2021, quatre indicateurs n'ont pas été mis à jour en raison de la couverture réduite du relevé de recherche estival du MPO, et parce que le relevé sur le crabe des neiges n'a pas été mené. Comme les indicateurs sont résumés dans des regroupements de caractéristiques, le fait de ne pas avoir une valeur pour chaque indicateur pourrait entraîner un biais dans le résultat sommaire, qui serait seulement basé sur les valeurs d'indicateurs disponibles.

Les résultats du relevé conjoint du MPO et de l'industrie sur la crevette nordique se caractérisent par de fortes variations et des biais associés aux changements dans les engins de relevé. La variabilité temporelle et spatiale de la répartition de la crevette nordique est une source d'incertitude pour ce qui a trait à la précision des estimations découlant du relevé. On tente d'atténuer cet effet en procédant toujours au relevé au début du mois de juin. Les problèmes éprouvés avec les capteurs de distance du système NetMind et l'enregistrement des données en 2007–2008 ont nécessité le remplacement des données sur l'écartement réel entre les ailes par la moyenne historique dans le calcul de la surface balayée et de l'abondance. Depuis 2019, de nouveaux bateaux sont utilisés pour recueillir des données de relevés. En raison des limites liées à la pandémie et de la mise hors service de notre bateau de relevés en 2020, un nouveau bateau, le *Nannie Bessie*, a été utilisé pour la collecte de données en 2021.

Comme il est impossible de déterminer avec exactitude l'âge des crevettes nordiques, des groupes modaux sont assignés aux classes d'âge après la première année de croissance. Ce processus est subjectif, particulièrement en ce qui concerne les gros individus, car les modes de distribution de la longueur ne peuvent être distingués après la cinquième année de croissance. Les taux de croissance peuvent diminuer radicalement en raison de leur lien avec la

densité, comme cela s'est produit avec les fortes classes d'âge de 2001, de 2007, de 2008 et de 2013. De ce fait, le recrutement à la pêche peut être plus tardif que prévu ou être étalé sur deux à trois années.

Les indices de l'abondance commerciale peuvent être influencés par des facteurs d'ordre logistique, économique ou analytique, ou par d'autres facteurs qui influencent les valeurs de l'indice d'une façon pouvant ne pas être liée à l'abondance des crevettes nordiques. Par exemple, les périodes de mauvais temps ou l'abondance de glace de mer peuvent entraîner de faibles CPUE, tout comme les bateaux de pêche ciblant les grosses crevettes nordiques pour des motifs liés au marché. L'indice des CPUE normalisées de la pêche commerciale s'appuie sur des sous-échantillons de données pour les bateaux qui répondent à certains critères, ce qui peut faire en sorte que certains bateaux sont particulièrement fructueux et d'autres non. Cette situation influence l'indice d'une façon pouvant ne pas être liée à l'abondance des crevettes nordiques au cours d'une année donnée.

Les changements imprévus dans l'écosystème (plus précisément, l'abondance des prédateurs) et dans l'environnement (plus précisément, la température de l'eau) peuvent rendre difficile l'établissement de prévisions à long terme pour ce stock. Cette situation pose un défi particulier lorsque l'abondance des prédateurs et la température de l'eau augmentent au même moment.

Finalement, en raison du moment de l'évaluation des crevettes nordiques par rapport à la collecte et à l'analyse des échantillons commerciaux, les avis fournis dans le cadre des processus d'évaluation antérieurs (avant 2012) peuvent être fondés sur une partie des échantillons seulement. Toutefois, des mesures ont été prises pour accélérer l'analyse des échantillons de sorte qu'en 2021, les 120 échantillons de relevé et les 50 échantillons commerciaux sont compris.

CONCLUSIONS ET AVIS

L'estimation de la biomasse moyenne stratifiée selon le relevé du MPO et de l'industrie de 2021 montre une diminution; elle s'établit à 21 167 t (\pm 3 973, IC à 95 %). L'estimation ponctuelle de la BSR de 2021 (13 041 t, \pm 5 021 t, IC à 95 %) a diminué de 29 %, à savoir sous le point de référence supérieur du stock (14 558 t), ce qui place ce stock dans la zone de prudence en 2021. Comme le prévoient les évaluations récentes, ces diminutions sont conformes à l'attente d'un décalage entre la mortalité complète des classes de 2013 et 2014 à longue durée de vie et le recrutement des classes d'âge de 2015 et 2016. Une diminution dans l'indice d'abondance selon le relevé et les CPUE commerciales a été observée (les CPUE normalisées ont diminué de 2,5 % et celles des navires basés dans le Golfe de 23 %). La répartition des zones représentant diverses catégories de taux de capture a diminué en 2021. Étant donné que quatre des six indicateurs de l'abondance affichent des tendances à la baisse pour l'ensemble de cette caractéristique, la moyenne globale présente aussi des perspectives indésirables.

Les indices de l'abondance des crevettes nordiques d'âge 1 selon le relevé avec sac ventral depuis 2018 mettent en évidence un recrutement constant des classes d'âge de 2017 à 2020 et sont conformes aux prévisions selon lesquelles les températures plus faibles entraînent un recrutement élevé. L'abondance des crevettes nordiques d'âge 2 et d'âge 4 a également augmenté en 2021 et correspond aux valeurs d'indices élevés selon le relevé avec sac ventral de 2018 à 2021 (les classes d'âge de 2017 à 2020). La classe d'âge abondante de 2017 a fait augmenter l'indice d'abondance des crevettes nordiques mâles d'âge 4 en 2021. En supposant une croissance et une survie continues, cette classe d'âge s'ajoutera à la biomasse du stock reproducteur en 2021–2022.

Trois des indicateurs fondés sur la taille (taille au moment du changement de sexe, taille des femelles, nombre) démontrent que la taille des crevettes nordiques est en augmentation ces dernières années. Cette constatation correspond aux classes d'âge matures dont la BSR comprend toujours des femelles plus grosses que la moyenne. Les classes d'âge subséquentes moins abondantes ont fourni très peu ou aucun remplacement par des crevettes nordiques plus petites et plus jeunes. En raison de la croissance des classes d'âge de crevettes nordiques de 2017 à 2020, et de leur survie soutenue, leur contribution permettra à la BSR de se reconstituer.

Les indicateurs de l'écosystème ont été principalement influencés par les tendances de la température, car les tendances des trois espèces sympatriques (crabes des neiges, flétan noir et morue) n'ont pas été mises à jour pour 2021. Les augmentations des températures au cours des dernières années indiquent que les conditions approchent actuellement un état défavorable pour les espèces d'eau froide comme la crevette nordique.

L'indicateur moyen global, qui résume les 24 indicateurs de la santé des stocks, a diminué en 2021 et est dans la zone jaune en raison de diminutions dans les quatre caractéristiques représentant l'abondance, la productivité, les effets de la pêche et l'écosystème. Au total, 12 des 24 indicateurs (4 n'ont pas été mis à jour en 2021) décrivent des résultats négatifs pour la santé du stock de crevettes nordiques. De plus, l'indice de la BSR en 2021 place le stock dans la zone de prudence, conformément à l'approche de précaution du MPO. Une réduction des taux d'exploitation pourrait stabiliser les taux de capture, protéger le recrutement à venir (essentiel à la pêche) et permettre à la biomasse commerciale de se reconstituer.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisme d'appartenance
Baker, Krista	Direction des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Bundy, Alida	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Cassista-Da Ros, Manon	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Conrod, Scott	Atlantic Canadian Mobile Shrimp Association
Cosham, Jessica	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Couture, John	Oceans North
Denny, Leonard	Eskasoni Fish & Wildlife Commission/Crane Cove Seafoods
Durant, Matthew	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Grover, Thomas	Atlantic Canadian Mobile Shrimp Association/W.T. Grover Fisheries Ltd.
Hubley, Brad	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes

Nom	Organisme d'appartenance
Irvine, Fonya	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Lanteigne, Jean	Fédération régionale acadienne des pêcheurs professionnels
Mallet, Pierre	Direction de la gestion des pêches du MPO, région du Golfe
Mugridge, Adam	Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de la Nouvelle-Écosse
Pederson, Eric	Université Concordia
Roussel, Eda	Association des crevettiers acadiens du Golfe
Skanes, Katherine	Direction des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Soomai, Suzuette	Direction de la gestion des pêches du MPO, région des Maritimes
Thériault, Stéphane	Association des crevettiers acadiens du Golfe
Wilson, Carissa	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion sur les avis scientifiques régional d'évaluation du stock de crevettes nordiques de l'est du plateau néo-écossais qui s'est déroulée les 13 et 14 décembre 2021. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

DFO. 2011. Scotian Shelf Shrimp (*Pandalus borealis*) Integrated Fishery Management Plan. Fisheries Management, Maritimes Region, Dartmouth, NS

Hardie, D., Covey, M., and Cook, A. 2018. [2015 Eastern Scotian Shelf Shrimp \(*Pandalus borealis*\) Framework](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2018/005. vi + 117 p.

Koeller, P., Savard, L., Parsons, D., and Fu, C. 2000. A Precautionary Approach to Assessment and Management of Shrimp Stocks in the Northwest Atlantic. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27: 235–246.

Macdonald, P. and with contributions from Juan Du. 2018. [mixdist: Finite Mixture Distribution Models](#). R package version 0.5–5.

MPO. 2021a. [Mise à jour de 2020 sur l'état des stocks de crevettes nordiques de l'est du plateau néo-écossais \(ZPC 13–15\)](#). Secr. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2021/014

MPO. 2021b. [Mise à jour de l'état du stock de crabe des neiges du plateau néo-écossais \(*Chionoecetes opilio*, o.*Fabricius*\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2021/033.

- Ouellet, P. and Allard, J.P. 2006. Vertical Distribution and Behaviour of Shrimp *Pandalus borealis* Larval Stages in Thermally Stratified Water Columns: Laboratory Experiment and Field Observations. *Fisheries Oceanography*, 15: 373–389.
- Parsons, D.G. 2005. Predators of Northern Shrimp, *Pandalus borealis* (Pandalidae), throughout the North Atlantic. *Mar. Bio. Res.* 1(1): 48–58.
- Shumway, S.E., Perkins, H.C., Schick, D.F., and Stickney, A.P. 1985. Synopsis of Biological Data on the Pink Shrimp, *Pandalus borealis* Krøyer, 1838. NOAA Tech. Rept. NMFS 30.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

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

Courriel : MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/>

ISSN 1919-5117
ISBN 978-0-660-44515-1 N° cat. Fs70-6/2022-033F-PDF
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2022



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2022. Évaluation de la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais en 2021 (ZPC 13 à 15). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2022/033.

Also available in English:

DFO. 2022. 2021 Assessment of Northern Shrimp on the Eastern Scotian Shelf (SFAs 13–15).
DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2022/033.