



ÉVALUATION DE LA CREVETTE NORDIQUE (*PANDALUS BOREALIS*) DANS LES ZONES DE PÊCHE À LA CREVETTE 4 à 6 EN 2019



Image : Crevette nordique (*Pandalus borealis*)
Photo – Pêches et Océans Canada

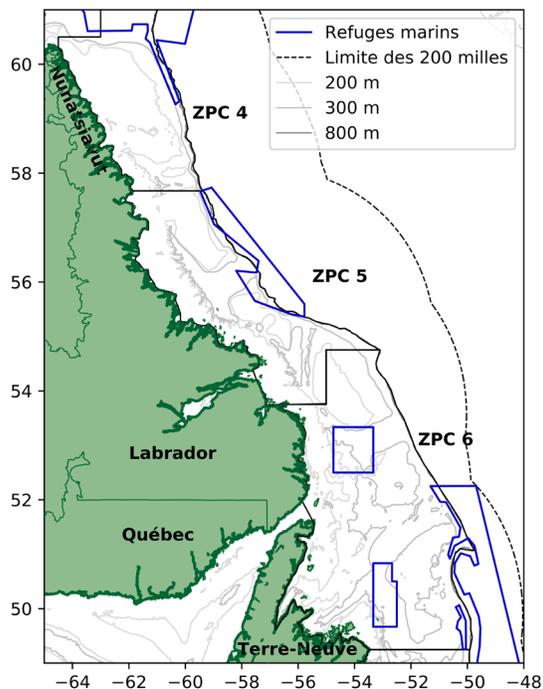


Figure 1. Carte des zones de pêche à la crevette (ZPC) 4 à 6. Les polygones bleus indiquent des refuges marins (bassin Hatton, Hopedale Saddle, zone de Hawke, zone de la fosse de l'île Funk et pente nord-est de Terre-Neuve du nord au sud), dans lesquels la pêche au contact du fond (chalutage) est interdite.

Contexte

La pêche à la crevette nordique (*Pandalus borealis*) au chalut de fond au large de la côte du Labrador a débuté au milieu des années 1970, principalement dans les chenaux Hopedale et Cartwright (ZPC 5), s'étendant vers le nord à la ZPC 4 et vers le sud à la ZPC 6 au cours des années 1980.

Le dernier processus d'examen régional par des pairs visant à évaluer la crevette nordique dans les ZPC 4 à 6 a eu lieu en février 2019 (MPO 2019).

Les données de pêche ayant servi à l'évaluation sont celles des observateurs et des ensembles de données des journaux de bord, du Rapport canadien des contingents de l'Atlantique (RCCA), des relevés au chalut de fond effectués à l'été et à l'automne et des relevés du Programme de monitoring

de la zone Atlantique (PMZA). Ensemble, ces données ont fourni des renseignements sur les taux de prises, la répartition, les taux d'exploitation, la biomasse et les facteurs environnementaux possibles. Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional du 18 au 20 février 2020 sur l'évaluation de la crevette nordique dans les zones de pêche de la crevette (ZPC) 4, 5 et 6. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

SOMMAIRE

- L'état de la ressource de crevettes nordiques dans les ZPC 5 et 6 a été évalué à partir des données recueillies lors des relevés plurispécifiques au chalut de Pêches et Océans Canada (MPO) effectués l'automne (1996-2019). La couverture du relevé en 2019 a été grandement réduite en raison des conditions météorologiques, de sorte que la biomasse, en particulier dans la ZPC 5, est probablement surestimée par rapport à l'état réel du stock. L'état de la ressource de crevettes nordiques dans la ZPC 4 a été évalué à partir des données recueillies lors des relevés au chalut effectués en été par la Northern Shrimp Research Foundation (NSRF) et le MPO (2005-2019).
- Les données recueillies lors des relevés au chalut dans les ZPC 4 à 6 ont fourni des renseignements sur la répartition des crevettes, les fréquences de longueur et la biomasse. Les tendances du rendement des pêches ont été déduites à partir des totaux autorisés des captures (TAC), du nombre de prises commerciales jusqu'à présent, des captures par unité d'effort (CPUE) et des habitudes de pêche.
- Les recherches permettant de modéliser la dispersion des larves dans les ZPC 4 à 6 indiquent une forte connectivité de l'habitat des larves en aval et que la plupart des recrues dans une ZPC particulière peuvent provenir d'une ZPC située plus au nord. Elles indiquent également une faible rétention larvaire des crevettes dans les ZPC 4 et 5, et une rétention larvaire plus élevée dans la ZPC 6.

Environnement

- Les températures au fond et à la surface jouent un rôle important dans le développement des œufs et des larves de crevettes, respectivement. Ces variables ont affiché des tendances similaires au cours des 40 dernières années, avec une phase froide au milieu des années 1980 et 1990 et une phase chaude à la fin des années 1990 et au début des années 2010, mais leurs tendances ont divergé depuis 2015. Bien que les températures au fond plus chaudes aient mené à un habitat thermique au fond supérieur à la moyenne (2 à 4 °C) en 2018 et en 2019, les eaux de surface plus froides depuis 2015 pourraient avoir eu une incidence négative sur la croissance et la survie des larves de crevettes.
- La concentration de chlorophylle et la biomasse du zooplancton étaient inférieures à la normale au milieu des années 2010, puis ont augmenté pour atteindre des valeurs supérieures à la moyenne à long terme (1999 à 2015) après 2017. En outre, des changements dans la structure des communautés de zooplancton (moins de grands copépodes riches en énergie et plus de petits copépodes) ainsi que dans les cycles saisonniers (signaux du zooplancton plus faibles au printemps et plus forts à l'automne) pourraient modifier la qualité des crevettes et les périodes de disponibilité de la nourriture pour la crevette.

Écosystème

- L'état de l'écosystème sur le plateau de Terre-Neuve et dans le secteur nord du Grand Banc (divisions 2J3KL de l'OPANO; ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5) indique une productivité limitée de la communauté des poissons. Les niveaux de la biomasse totale demeurent beaucoup plus faibles qu'avant l'effondrement survenu au début des années 1990. Après un certain rétablissement depuis l'effondrement, les niveaux actuels de la biomasse totale sont réduits par rapport aux niveaux observés au début des années 2010.
- À l'heure actuelle, la biomasse de la crevette nordique dans la ZPC 6 est similaire à celle enregistrée pendant la période allant de 1980 à 1990 (beaucoup plus basse que le pic qu'elle a atteint au milieu des années 2000), mais dans un contexte d'une biomasse des poissons très réduite par rapport à la période allant de 1980 à 1990. Les analyses du modèle et de la consommation de la crevette ont indiqué que la prédation est un facteur important pour le stock. Le taux de mortalité par prédation des crevettes dans les divisions 2J3KL de l'OPANO (ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5) a augmenté au cours des deux dernières années pour atteindre les niveaux les plus élevés jamais enregistrés.
- La prédation et la pêche demeurent négativement corrélées à la production nette de crevettes par tête subséquente dans les divisions 2J3KL de l'OPANO (ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5). L'accumulation des crevettes jusqu'au milieu des années 2000 s'est produite pendant une période de conditions environnementales favorables et de prédation réduite. La production nette de crevettes par tête a décliné depuis le milieu des années 2000 et devrait se maintenir autour des valeurs faibles actuelles pendant les deux à trois prochaines années.
- Dans l'état actuel de l'écosystème (c.-à-d. faible biomasse de la crevette, forte pression de prédation), il est peu probable que la pêche, au taux d'exploitation actuel, soit un facteur dominant pour la crevette dans les divisions 2J3KL de l'OPANO (ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5); en revanche, la pêche pourrait avoir aujourd'hui davantage d'incidence sur le déclin du stock que par le passé.
- L'information disponible concernant le plateau du Labrador (division 2H de l'OPANO, partie nord de la ZPC 5) montre un déclin de la biomasse totale par rapport aux niveaux observés au début des années 2010, ainsi qu'une réduction de la dominance des mollusques et des crustacés dans cette communauté. Ces observations donnent à penser que cet écosystème pourrait se transformer en une communauté dominée par les poissons à nageoires, comme cela s'est produit dans les divisions 2J3KL de l'OPANO (ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5).

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 6

- Le TAC a été réduit de 16 % de 2017-2018 à 2018-2019 pour s'établir à 8 730 t avant d'être légèrement augmenté de 3 % en 2019-2020 pour s'établir à 8 961 t.
- Les CPUE commerciales annuelles ont diminué de manière considérable de 2015-2016 à 2017-2018 pour atteindre leurs plus bas niveaux en vingt ans et sont demeurées faibles depuis.
- De 1996 à 2019, l'indice de la biomasse exploitable s'est situé à 380 000 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'établissait à 82 900 t, ce qui représente une diminution de 8 % par rapport à 2018 et le plus bas niveau jamais enregistré dans la série chronologique.

- De 1996 à 2019, l'indice de la biomasse du stock reproducteur (BSR) femelle s'est situé à 238 000 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'est établi à 49 900 t, ce qui représente une diminution de 25 % par rapport à 2018 et le plus bas niveau jamais enregistré dans la série chronologique.
- L'indice du taux d'exploitation a varié entre 5,5 % et 21,5 % de 1997 à 2019-2020. L'indice du taux d'exploitation maximal a été de 10 % au cours des trois dernières années.
- L'indice de la BSR femelle se situe actuellement dans la zone critique du cadre de l'approche de précaution du Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP), avec plus de 99 % de probabilité de se situer dans la zone critique.
- Le PGIP indique que le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % lorsque l'indice de la BSR femelle se trouve dans la zone critique. Si le TAC de 2019-2020 de 8 960 t est maintenu et atteint en 2020-2021, l'indice du taux d'exploitation sera de 10,8 %.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 5

- Le TAC a été augmenté de 17 % de 2017-2018 à 2018-2019 pour s'établir à 25 630 t, mais a été diminué de 14 % pour s'établir à 22 100 t en 2019-2020.
- Les CPUE normalisées par les grands navires ont varié sans afficher de tendance à des niveaux relativement élevés pendant plus d'une dizaine d'années avant de chuter sous la moyenne à long terme à partir de 2017-2018. Les taux de prises commerciales peuvent avoir été influencés en partie par la couverture de glace.
- De 1996 à 2019, l'indice de la biomasse exploitable s'est situé à 129 000 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'est établi à 64 400 t, ce qui représente une diminution de 20 % par rapport à 2018 et le plus bas niveau jamais enregistré dans la série chronologique.
- De 1996 à 2019, l'indice de la BSR femelle s'est situé à 63 700 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'est établi à 44 500 t, ce qui représente une augmentation de 16 % par rapport à 2018 et l'un des plus bas niveaux jamais enregistrés dans la série chronologique.
- L'indice du taux d'exploitation a varié sans afficher de tendance de 1997 à 2019-2020, avec une valeur médiane de 15 %. Si le TAC est atteint à 100 % en 2019-2020, l'indice du taux d'exploitation sera de 27,6 %.
- L'indice de la BSR femelle se situe actuellement dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution du PGIP, au-dessus du point de référence supérieur (PRS), avec 33 % de probabilité de se situer dans la zone de prudence. Si le TAC de 22 100 t est maintenu et atteint en 2020-2021, l'indice du taux d'exploitation sera de 34 %.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 4

- Le TAC est demeuré le même à 15 725 t de 2017-2018 à 2018-2019 et a été réduit de 31 % en 2019-2020 pour s'établir à 10 845 t.
- Les CPUE normalisées par les grands navires ont fluctué sans afficher de tendance près de la moyenne à long terme (1989 à 2018-2019).
- De 2005 à 2019, l'indice de la biomasse exploitable s'est situé à 99 700 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'est établi à 54 100 t, ce qui représente une augmentation de 29 % par rapport à 2018 et le deuxième plus bas niveau jamais enregistré dans la série chronologique.

- De 2005 à 2019, l'indice de la BSR femelle s'est situé à 62 100 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'est établi à 39 600 t, ce qui représente une augmentation de 23 % par rapport à 2018 et l'un des plus bas niveaux jamais enregistrés dans la série chronologique.
- L'indice du taux d'exploitation a varié entre 7 % et 37,3 % de 2005-2006 à 2018-2019 et s'est établi à 19,3 % en 2019-2020.
- En 2019, l'indice de la BSR femelle se situait dans la zone de prudence du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 6 % de se situer dans la zone critique et une probabilité de 29 % de se situer dans la zone saine.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Répartition de l'espèce et limites du stock

La crevette nordique, aussi appelée la crevette rose (*Pandalus borealis*), est présente dans l'Atlantique Nord-Ouest, de la baie de Baffin jusqu'au golfe du Maine, au sud. Elle préfère un plancher océanique plutôt meuble et vaseux et où les températures varient de 1 °C à 6 °C. Toutefois, la plus grande partie des crevettes nordiques sont capturées dans des eaux où les températures oscillent entre 2 °C et 4 °C. Ces conditions se retrouvent habituellement à des profondeurs de 150 à 600 m, et sont présentes dans toute la zone extracôtière de Terre-Neuve et du Labrador. Bien que les préférences en matière de température, de profondeur et de type de fond diffèrent légèrement entre la crevette rayée (*Pandalus montagui*) (MPO 2020a) et la crevette nordique, les aires de répartition de ces deux espèces se chevauchent, en particulier dans la ZPC 4; l'ampleur de ce chevauchement n'a pas été examinée. La crevette nordique est la principale espèce de crevettes de l'Atlantique Nord.

Si les limites de gestion sont, dans une certaine mesure, arbitraires et choisies selon des facteurs autres que scientifiques, la limite nord de la ZPC 4 suscite d'autres questions et incertitudes que les limites entre les autres ZPC; l'application d'une stratégie de pêche similaire dans toutes les zones atténue les conséquences d'éventuels problèmes liés aux limites. Outre le fait qu'elles fréquentent la ZPC 4, *P. borealis* et *P. montagui* se tiennent dans les zones d'évaluation est et ouest, directement au nord de la ZPC 4 (MPO 2020b). Le détroit d'Hudson est un système très dynamique parcouru par de puissants courants et dans lequel des mélanges se produisent. Les crevettes peuvent être transportées sur une grande distance assez rapidement, ce qui entraîne des mouvements rapides des crevettes vers l'intérieur et vers l'extérieur de la ZPC 4.

En plus de créer des problèmes de transport sur la limite nord de la ZPC 4, le courant du Labrador se déplace vers le sud à partir de la ZPC 4, au travers des ZPC 5 et 6. Les recherches permettant de modéliser la dispersion des larves dans les ZPC 4 à 6 indiquent une forte connectivité de l'habitat des larves en aval, et que la plupart des recrues dans une ZPC particulière peuvent provenir d'une ZPC située plus au nord. Elles indiquent également une faible rétention larvaire des crevettes dans les ZPC 4 et 5, et une rétention larvaire plus élevée dans la ZPC 6. Le lieu de libération, la circulation océanique et le comportement des larves sont considérés comme des variables importantes ayant une incidence sur la dispersion des larves dans la zone à l'étude. Les simulations de la dispersion des larves indiquent que celles provenant de populations côtières affichent des succès d'établissement plus élevés que les larves provenant de sites hauturiers (bord du plateau) [Le Corre *et al.* 2019, 2020].

Les études sur la génétique menées sur les populations de crevettes nordiques dans les ZPC 4 à 6 montrent que les crevettes nordiques de ces zones sont généralement homogènes

sur le plan génétique (Jorde *et al.* 2014). Cela est fort probablement dû au transport larvaire et pélagique attribuable au courant du Labrador. Malgré les relations entre les ZPC 4 à 6, la ressource de crevettes nordiques de ces zones est gérée (donc évaluée) sur la base des ZPC individuelles plutôt que dans leur ensemble.

Biologie de l'espèce

Les crevettes nordiques sont des hermaphrodites protérandriques. Elles naissent et atteignent d'abord la maturité en tant que mâles, puis s'accouplent en tant que mâles pendant une ou plusieurs années; elles changent ensuite de sexe pour passer le reste de leur vie en tant que femelles matures. On pense qu'elles vivent plus de huit ans. Certaines populations nordiques présentent un taux de croissance et de maturation plus lent, mais leur longévité plus importante leur permet d'atteindre une taille maximale plus grande. Les femelles produisent des œufs à la fin de l'été et à l'automne, et transportent ces œufs sur leurs pléopodes jusqu'à ce qu'ils éclosent au printemps.

On estime que le recrutement des crevettes à la pêche a lieu environ à l'âge de trois ans. La majorité de la biomasse exploitable est constituée de femelles; la proportion de femelles varie toutefois en fonction de la ZPC et de l'année.

Le jour, la crevette se repose et se nourrit sur le plancher océanique ou près de ce dernier. La nuit, une grande quantité de crevettes migrent verticalement dans la colonne d'eau, en se nourrissant de zooplancton. Elles constituent des proies importantes pour de nombreuses espèces telles que la morue franche (*Gadus morhua*), le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), le sébaste (*Sebastes* spp.), la raie (*Raja radiata*, *R. spinicauda*), le loup de mer (*Anarhichas* spp.) et le phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*).

Pêche

La pêche à la crevette nordique au large des côtes du Labrador a débuté dans la ZPC 5 (figure 1) au milieu des années 1970, principalement dans les chenaux Hopedale et Cartwright. Peu après, des concentrations de crevettes nordiques ont été observées dans les ZPC 4 et 6, menant à une expansion de la pêche dans ces secteurs. Au fur et à mesure que la pêche s'est étendue au chenal Hawke, au bassin St. Anthony, à la fosse de l'île Funk et sur la pente du plateau continental dans les ZPC 4 à 6 au début des années 1990, les TAC ont été revus à la hausse de façon périodique et ont été atteints la plupart des années.

Jusqu'en 1996, dans la ZPC 6, la pêche à la crevette nordique était uniquement pratiquée par une flotte de grands navires (tonnage > 500 t) qui détient actuellement 17 permis. Les prises commerciales de crevettes nordiques ont augmenté rapidement à partir du milieu des années 1990 jusqu'au début des années 2000 dans la ZPC 6, où la ressource était considérée comme étant saine et peu exploitée. Au cours de cette période, la plus grande partie des augmentations des TAC a été accordée à une flotte de petits navires (< 100 pi), qui a augmenté depuis et comprend maintenant environ 250 titulaires de permis. Toutefois, le nombre de permis actifs varie d'une année à l'autre et n'a jamais dépassé le nombre de 250 au cours des six dernières années.

En 2003, l'année de gestion est passée de l'année civile (du 1^{er} janvier au 31 décembre) à l'année financière (du 1^{er} avril au 31 mars). En 2007, on a mis en place un programme de transfert entre les saisons qui permet à chaque titulaire de permis de la flotte de grands navires de reporter une partie du quota inutilisé de l'année précédente ou d'emprunter une partie du quota de l'année suivante, et ce, pour chaque ZPC; chaque titulaire peut transférer jusqu'à 750 t dans chaque ZPC. Cette politique s'applique sans restriction lorsque le stock se situe

dans la zone saine, mais la pêche peut être plafonnée ou suspendue s'il y a des préoccupations en matière de conservation. Toutefois, dans la ZPC 6, le transfert n'a pas été autorisé, car le maximum de 3 200 t a été atteint en 2015-2016.

Malgré l'existence de liens entre les populations de crevettes des ZPC 4 à 6, ces populations sont gérées de manière indépendante (p. ex. les TAC sont généralement octroyés par ZPC en fonction d'indices qui concernent tout particulièrement la ZPC en question). Les TAC dans les ZPC 4 à 6 combinées ont diminué depuis l'année de gestion 2008-2009 (figure 2), principalement en raison de réductions du TAC dans la ZPC 6 qui ont été mises en œuvre en raison des déclinés observés dans les indices de la biomasse dérivés des relevés. Le TAC combiné était de 120 345 t en 2009-2010 et de 41 906 t en 2019-2020.

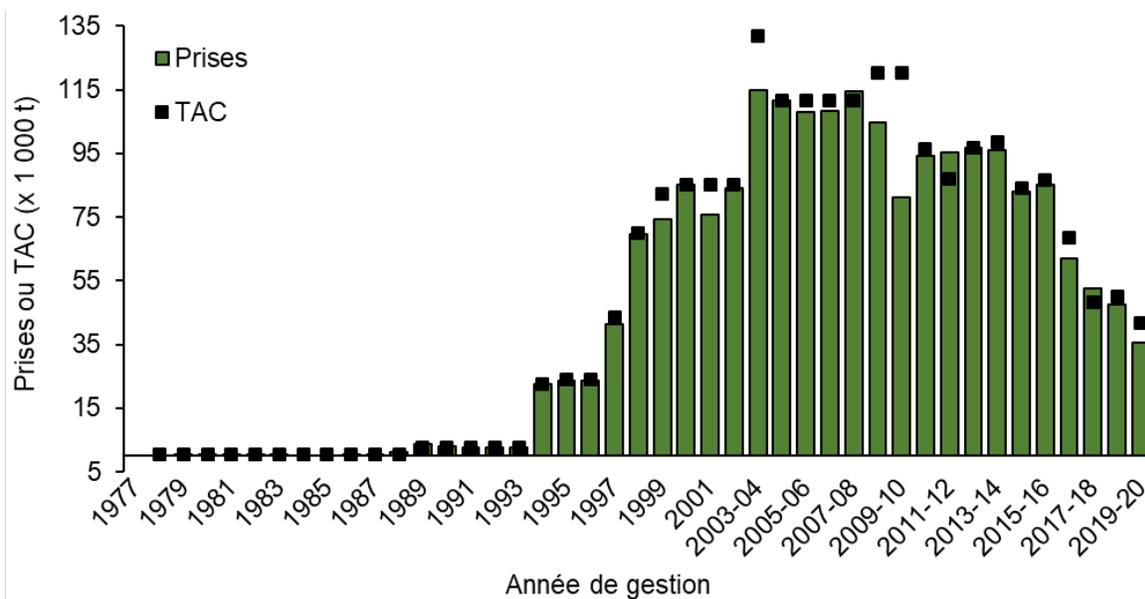


Figure 2. Prises historiques de crevettes nordiques et totaux autorisés des captures (ZPC 4 à 6 combinées) pour la période allant de 1977 à 2019-2020. Les prises de 2019-2020 sont préliminaires et tirées du Rapport canadien des contingents de l'Atlantique (RCCA) en date du 7 février 2020. L'année de gestion est passée d'une année civile à une année financière en 2003, de sorte que les valeurs pour 2003-2004 sont fondées sur une saison de pêche de 15 mois. Dans cette figure, les transferts de quotas et les transferts saisonniers ne sont pas reflétés dans les TAC, mais dans les captures.

Toutes les pêches à la crevette nordique pratiquées dans l'est du Canada sont assujetties au *Règlement de pêche de l'Atlantique* établi en vertu de la *Loi sur les pêches*, qui comporte des dispositions concernant les eaux territoriales, les prises accessoires, les rejets en mer, les journaux de bord des navires, etc. Le *Règlement* établit un maillage minimal de 40 mm et l'utilisation obligatoire de grilles de tri pour qu'on puisse réduire les prises accessoires des espèces non ciblées. La taille des grilles de tri dépend de la zone dans laquelle a lieu la pêche. Dans la ZPC 6, l'espacement minimal entre les barres est de 22 mm, et il est de 28 mm dans les ZPC 4 et 5. La présence d'observateurs est exigée pour tous les voyages de pêche de la flotte des grands navires. Un objectif de couverture par les observateurs en mer de 10 % a été établi pour la flotte des petits navires, bien que la couverture se soit maintenue entre 5 et 8 % au cours des 10 dernières années.

ÉVALUATION

Les principaux facteurs à prendre en considération pour l'évaluation d'une ressource renouvelable est la vitesse à laquelle la ressource se renouvelle, la manière dont cela pourrait changer et la manière dont l'activité humaine pourrait avoir une incidence sur la ressource. En termes de gestion, c'est le taux auquel une ressource se renouvelle qui permet de déterminer les taux de récoltes permettant une exploitation durable.

L'état de la ressource de crevettes nordiques dans les ZPC 5 et 6 a été évalué à partir des données recueillies lors des relevés plurispécifiques au chalut de Pêches et Océans Canada (MPO) effectués l'automne (1996-2019). La couverture du relevé en 2019 a été grandement réduite en raison des conditions météorologiques, de sorte que la biomasse, en particulier dans la ZPC 5, est probablement surestimée par rapport à l'état réel du stock. L'état de la ressource de crevettes nordiques dans la ZPC 4 a été évalué à partir des données recueillies lors des relevés plurispécifiques au chalut du MPO effectués l'automne (2005-2019). Les deux relevés utilisent le même engin et les mêmes protocoles de remorquage, avec des protocoles d'échantillonnage de la crevette nordique comparables.

Les données recueillies lors des relevés au chalut dans les ZPC 4 à 6 ont fourni des renseignements sur la répartition des crevettes, les fréquences de longueur et la biomasse. La biomasse exploitable correspond au poids de tous les mâles et femelles dont la longueur de carapace est supérieure à 17 mm, et la BSR femelle correspond au poids de toutes les crevettes femelles. Il n'a pas été possible de déduire le recrutement à partir d'observations de prérecrues dans ces ZPC : on n'a trouvé aucune corrélation entre le nombre de prérecrues de petite taille et les changements ultérieurs de la biomasse exploitable (Orr *et al.* 2013). Les tendances du rendement des pêches ont été déduites à partir des TAC, du nombre de prises commerciales jusqu'à présent, des captures par unité d'effort (CPUE) et des habitudes de pêche.

On a déterminé l'indice du taux d'exploitation en divisant les prises commerciales pendant la saison de pêche par l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé de l'année précédente (pour les relevés d'automne dans les ZPC 5 et 6) ou de l'année en cours (pour les relevés d'été) pour la ZPC 4.

Les indices de la biomasse proviennent de méthodes de cartographie sous forme de courbe (Ogmap) [Evans *et al.* 2000].

Le cadre initial élaboré pour l'évaluation de la crevette nordique au large du Labrador et au nord-est de la côte de Terre-Neuve suivait l'approche dite « des feux de circulation » (MPO 2007a). En 2008, un atelier a été organisé afin qu'on puisse établir un cadre d'approche de précaution pour les pêches et stocks canadiens de crevette (MPO 2009). Au cours de l'atelier, des points de référence fondés sur des indicateurs ont été établis pour la ressource de crevettes nordiques dans les ZPC 4 à 6. Le cadre de l'approche de précaution que suit cette évaluation est décrit dans le PGIP qui a été publié pour la première fois en 2007 (MPO 2007b) et mis à jour en 2018 (MPO 2018b). Ce cadre a été élaboré en 2008-2010 consécutivement à l'atelier de 2008 auquel ont participé un groupe de travail de certification du Marine Stewardship Council (MSC), des représentants de la Section des sciences du MPO, des représentants de la Section de la gestion des pêches du MPO ainsi que des intervenants de l'industrie.

Les points de référence pour la crevette nordique dans le cadre de l'approche de précaution du PGIP ont été élaborés à partir de valeurs approximatives, conformément aux directives du cadre de l'approche de précaution du MPO (MPO 2009). Le point de référence supérieur (PRS) a été établi à 80 %, et le point de référence limite (PRL), à 30 % de la moyenne géométrique de

l'indice de la BSR femelle au cours d'une période productive. En raison de différences dans l'historique des relevés, on a estimé que les périodes de référence étaient de 1996 à 2003 pour la ZPC 6, de 1996 à 2001 pour la ZPC 5 et de 2005 à 2009 pour la ZPC 4. Les valeurs des points de référence ont été légèrement révisées en 2016, puis en 2018, conformément aux améliorations apportées à la méthode d'estimation de la biomasse. En 2019, les points de référence pour la crevette nordique de la ZPC 4 ont été modifiés de façon à exclure le refuge marin du bassin Hatton, qui ne fait pas l'objet de relevés depuis 2018. Le cadre de l'approche de précaution en soi n'a pas changé.

Afin de démontrer les changements historiques de la biomasse des crevettes dans les ZPC 5 et 6, des analyses de la série chronologique de trois paramètres (biomasse dérivée de relevés indépendants de la pêche à la crevette effectués avant 1995, CPUE par les navires hauturiers commerciaux et fraction des estomacs de morues analysés contenant de la crevette) ont été présentées durant le processus d'examen régional par des pairs de 2018 (MPO 2018a) et, de nouveau en mai 2019 et en 2020, durant le processus d'examen régional par des pairs mené au cours de la réunion sur le cadre du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS). Les données dérivées des relevés indépendants de la pêche et les CPUE dans la pêche commerciale concernaient deux zones de la ZPC 5 (chenaux Cartwright et Hopedale) et une zone du nord de la ZPC 6 (chenal Hawke). Les indices relatifs au régime alimentaire étaient fondés sur la fréquence de la présence de la crevette dans le régime alimentaire des morues pour l'ensemble de la ZPC 6. Ces analyses indiquent qu'à l'heure actuelle, la biomasse de la crevette nordique dans la ZPC 6 est similaire à celle enregistrée pendant la période allant de 1980 à 1990 (beaucoup plus basse que le pic qu'elle a atteint au milieu des années 2000), mais dans un contexte d'une biomasse des poissons très réduite par rapport à la période allant de 1980 à 1990. Les analyses du modèle et de la consommation de la crevette ont indiqué que la prédation est un facteur important pour le stock. Le taux de mortalité par prédation des crevettes dans les divisions 2J3KL de l'OPANO (ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5) a augmenté au cours des deux dernières années pour atteindre les niveaux les plus élevés jamais enregistrés.

Un modèle de la population de crevettes intégrant des éléments déclencheurs environnementaux et écosystémiques a été élaboré et examiné par des pairs durant la réunion sur le cadre du SCCS qui s'est tenue en mai 2019. Le modèle utilise l'oscillation de l'Atlantique Nord et la prédation par la morue, le flétan noir et le sébaste pour prédire les changements de productivité dans chaque ZPS, ce qui permet de prévoir la biomasse totale de l'année suivante. Bien que le modèle ait été accepté, le consensus atteint parmi les examinateurs externes et les participants à la réunion était le suivant, à savoir que les essais et le perfectionnement du modèle devraient avoir lieu avant qu'on utilise les estimations de la biomasse aux fins de la prise de décisions de gestion. On prévoit que ce processus demandera plusieurs années. En outre, un projet de cadre d'approche de précaution fondé sur les résultats du modèle a été présenté au cours de la réunion. Cette approche n'a pas été acceptée par les examinateurs externes ou par les participants à la réunion. En conséquence, l'approche de précaution actuellement utilisée demeurera en place jusqu'à ce qu'un nouveau cadre d'approche de précaution puisse être mis au point pour ce stock.

Environnement

Les températures au fond et à la surface jouent un rôle important dans le développement des œufs et des larves de crevettes, respectivement. Ces variables ont affiché des tendances similaires au cours des 40 dernières années, avec une phase froide au milieu des années 1980 et 1990 et une phase chaude à la fin des années 1990 et au début des années 2010, mais leurs

tendances ont divergé depuis 2015. Bien que les températures au fond plus chaudes aient mené à un habitat thermique au fond supérieur à la moyenne (2 à 4 °C) en 2018 et en 2019, les eaux de surface plus froides depuis 2015 pourraient avoir eu une incidence négative sur la croissance et la survie des larves de crevettes.

La crevette, au début de son cycle biologique et au stade adulte, dépend indirectement du phytoplancton et directement du zooplancton pour son alimentation et sa nutrition. La concentration de chlorophylle et la biomasse du zooplancton étaient inférieures à la normale au milieu des années 2010, puis ont augmenté pour atteindre des valeurs supérieures à la moyenne à long terme (1999 à 2015) après 2017. En outre, des changements dans la structure des communautés de zooplancton (moins de grands copépodes riches en énergie et plus de petits copépodes) ainsi que dans les cycles saisonniers (signaux du zooplancton plus faibles au printemps et plus forts à l'automne) pourraient modifier la qualité des crevettes et les périodes de disponibilité de la nourriture pour la crevette.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 6

Écosystème

L'état de l'écosystème sur le plateau de Terre-Neuve et dans le secteur nord du Grand Banc (division 2J3KL de l'OPANO; ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5) indiquent une productivité limitée de la communauté des poissons. Les niveaux de la biomasse totale demeurent beaucoup plus faibles qu'avant l'effondrement survenu au début des années 1990. Après un certain rétablissement depuis l'effondrement, les niveaux actuels de la biomasse totale sont réduits par rapport aux niveaux observés au début des années 2010.

L'information disponible concernant le plateau du Labrador (division 2H de l'OPANO, partie nord de la ZPC 5) montre un déclin de la biomasse totale par rapport aux niveaux observés au début des années 2010, ainsi qu'une réduction de la dominance des mollusques et des crustacés dans cette communauté. Ces observations donnent à penser que cet écosystème pourrait se transformer en une communauté dominée par les poissons à nageoires, comme cela s'est produit dans les divisions 2J3KL de l'OPANO (ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5).

Pêche

Des réductions de TAC ont été appliquées périodiquement depuis 2009-2010 en raison du déclin du stock. Par la suite, les captures ont suivi la même tendance. Le TAC a été réduit de 16 % de 2017-2018 à 2018-2019 pour s'établir à 8 730 t avant d'être légèrement augmenté de 3 % en 2019-2020 pour s'établir à 8 961 t. En date du 7 février 2020, selon le RCCA, 77 % du TAC établi pour 2019-2020 avait été atteint (figure 3).

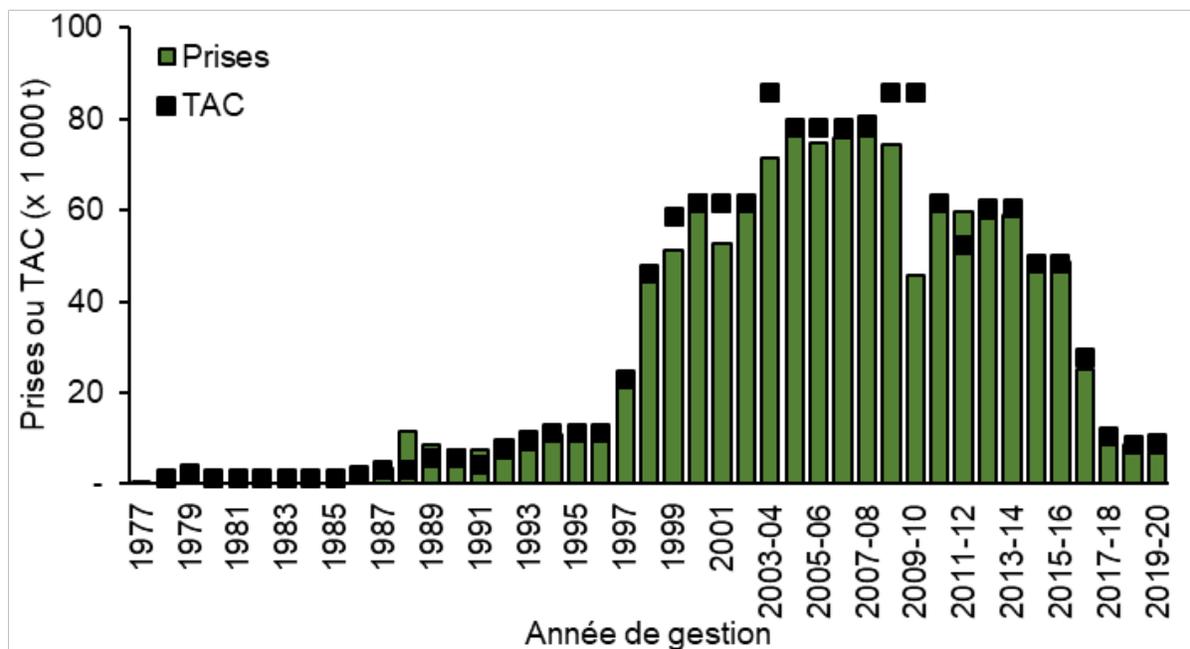


Figure 3. Prises historiques de crevettes nordiques et TAC pour la ZPC 6 pendant la période allant de 1977 à 2019-2020. Les valeurs pour 2019-2020 sont préliminaires et fondées sur le RCCA en date du 7 février 2020. En 2003, l'année de gestion est passée d'une année civile à une année financière, de sorte que les prises et les TAC pour cette année sont fondés sur une saison de pêche de 15 mois. Dans cette figure, les transferts de quotas et les transferts saisonniers ne sont pas reflétés dans les TAC, mais dans les captures.

Les CPUE commerciales annuelles ont diminué de manière considérable de 2015-2016 à 2017-2018 pour atteindre leurs plus bas niveaux en vingt ans et sont demeurées faibles depuis.

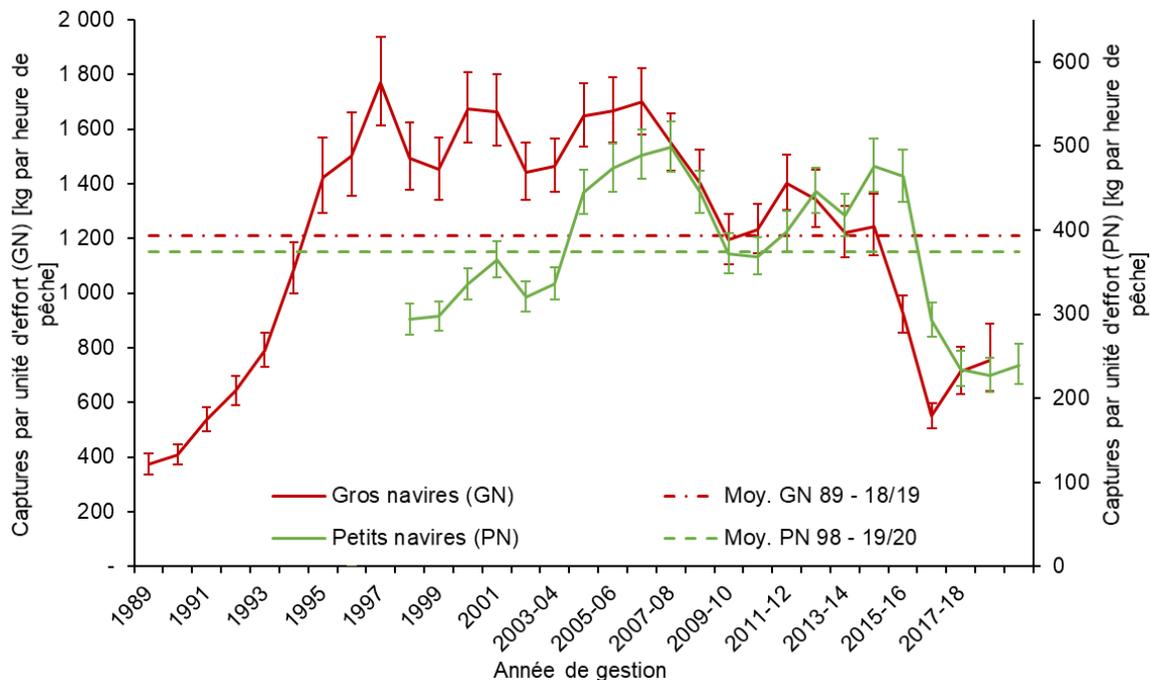


Figure 4. CPUE annuelles normalisées par les grands navires (GN, ligne pleine rouge à partir de 1989) et les petits navires (PN, ligne pleine verte à partir de 1998) dans la ZPC 6. Les barres d'erreur indiquent des intervalles de confiance à 95 %, et les lignes horizontales tiretées indiquent la moyenne à long terme d'une série de CPUE. L'indice des CPUE annuelles normalisées par les grands navires pour 2019-2020 n'est pas représenté en raison de données incomplètes.

Biomasse

De 1996 à 2019, l'indice de la biomasse exploitable s'est situé à 380 000 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'établissait à 82 900 t, ce qui représente une diminution de 8 % par rapport à 2018 et le plus bas niveau jamais enregistré dans la série chronologique. De 1996 à 2019, l'indice de la BSR femelle s'est situé à 238 000 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'est établi à 49 900 t, ce qui représente une diminution de 25 % par rapport à 2018 et le plus bas niveau jamais enregistré dans la série chronologique (figure 5).

La couverture du relevé automnal du MPO de 2019 a été grandement réduite en raison des conditions météorologiques, de sorte que la biomasse dans les ZPC 5 et 6, en particulier dans la ZPC 5, est probablement surestimée par rapport à l'état réel du stock. Les analyses effectuées au cours de l'évaluation ont mis à l'essai les années de relevé précédentes en supprimant des ensembles de données pour imiter la même couverture réduite. Ces analyses ont démontré que les estimations étaient représentatives de l'état du stock.

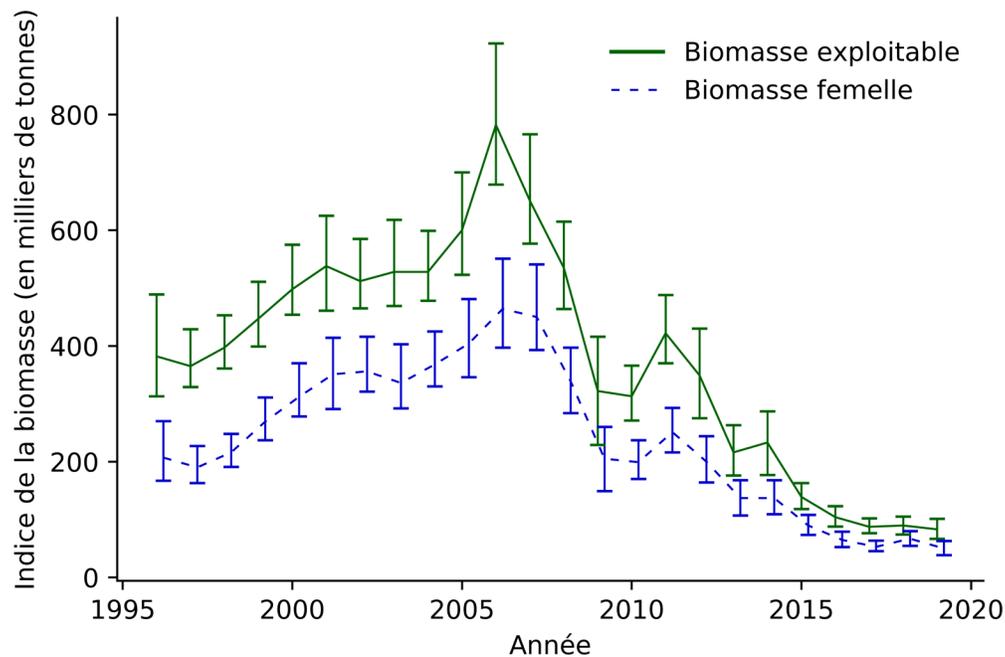


Figure 5. Indices de la biomasse du stock exploitable (ligne pleine verte) et de la BSR femelle (ligne bleue tiretée) dans la ZPC 6. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Renouvellement

Le renouvellement est la différence entre l'augmentation du stock due à la production et le prélèvement en grande partie dû aux prédateurs et à la pêche à la crevette. La prédation et la pêche demeurent négativement corrélées à la production nette de crevettes par tête subséquente dans les divisions 2J3KL de l'OPANO (ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5). L'accumulation des crevettes jusqu'au milieu des années 2000 s'est produite pendant une période de conditions environnementales favorables et de prédation réduite. La production nette de crevettes par tête a décliné depuis le milieu des années 2000 et devrait se maintenir autour des valeurs faibles actuelles pendant les deux à trois prochaines années (figure 6). Dans l'état actuel de l'écosystème (c.-à-d. faible biomasse de la crevette, forte pression de prédation), il est peu probable que la pêche, au taux d'exploitation actuel, soit un facteur dominant pour la crevette dans les divisions 2J3KL de l'OPANO (ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5); en revanche, la pêche pourrait avoir aujourd'hui davantage d'incidence sur le déclin du stock que par le passé.

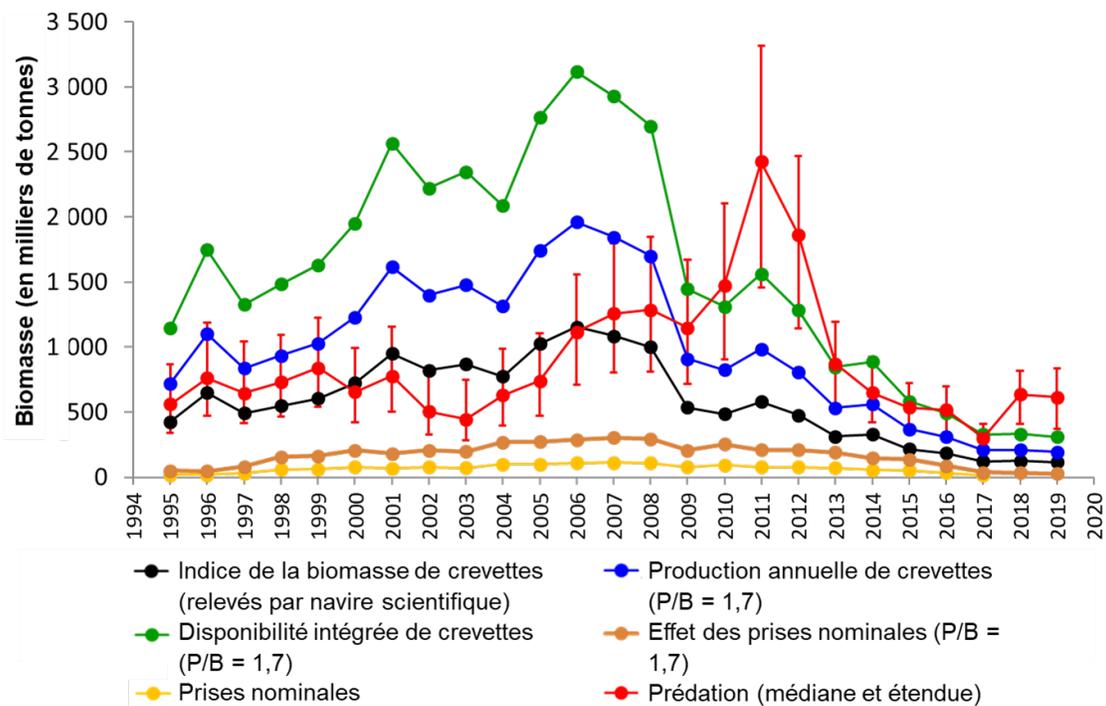


Figure 6. Comparaison de la prédation et des prises dans les pêches, avec la disponibilité intégrée des crevettes dérivée de l'indice de la biomasse de crevettes selon le relevé automnal du MPO et un rapport de production sur la biomasse (P/B) de 1,7.

Exploitation

L'indice du taux d'exploitation a varié entre 5,5 % et 21,5 % de 1997 à 2019-2020. L'indice de 2018/2019 était de 10 %, et l'indice préliminaire de 2019-2020 était de 7,7 %. L'indice du taux d'exploitation maximal a été de 10 % au cours des trois dernières années (figure 7).

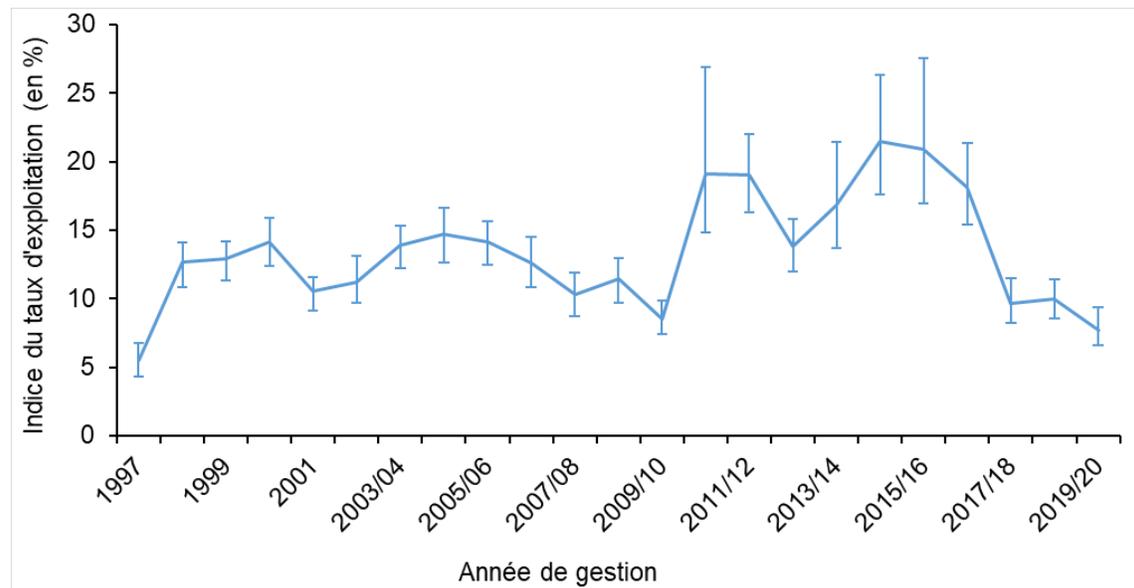


Figure 7. Indice du taux d'exploitation dans la ZPC 6 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année précédente, en pourcentage. La valeur pour 2019-2020 est préliminaire et tirée des prises totales d'après le RCCA en date du 7 février 2020. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

L'indice de la BSR femelle se situe actuellement dans la zone critique du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec plus de 99 % de probabilité de se situer dans la zone critique. Le PGIP indique que le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % lorsque l'indice de la BSR femelle se trouve dans la zone critique. Si le TAC de 2019-2020 de 8 960 t est maintenu et atteint en 2020-2021, l'indice du taux d'exploitation sera de 10,8 %.

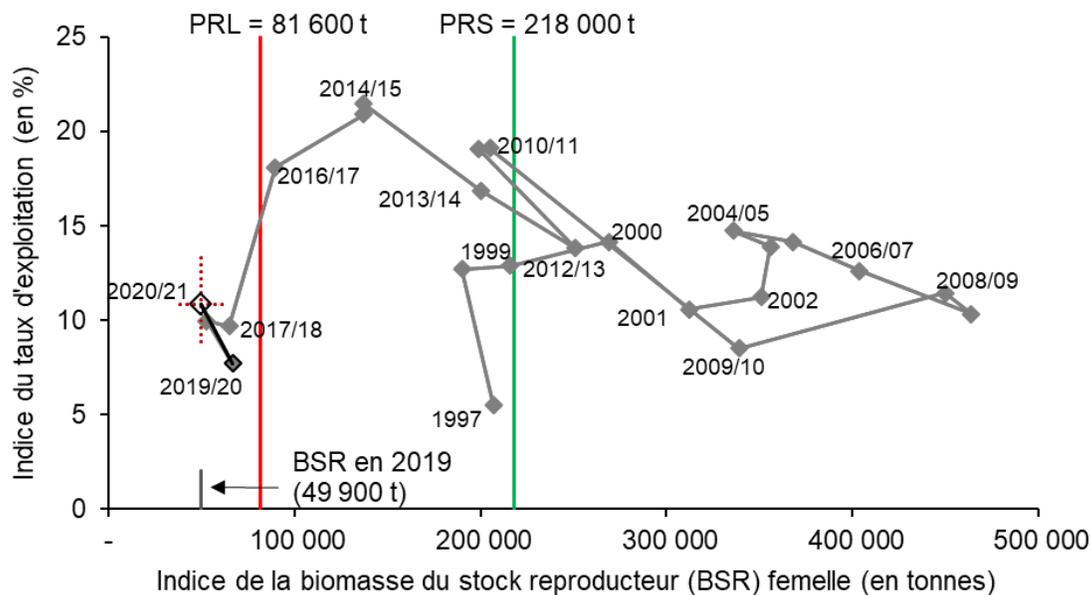


Figure 8. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 6 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La pêche de 2019-2020 était en cours et l'estimation est fondée sur les prises déclarées en date du 7 février 2020. La croix rouge sur le point de 2020-2021 représente les intervalles de confiance à 95 % pour l'indice de la BSR femelle en 2019 (axe horizontal) et pour l'indice du taux d'exploitation en 2020-2021 (axe vertical), en supposant que le TAC de 8 960 t est maintenu et atteint à la saison de pêche 2020-2021.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 5

Pêche

Le TAC a été augmenté de 17 % de 2017-2018 à 2018-2019 pour s'établir à 25 630 t, mais a été diminué de 14 % pour s'établir à 22 100 t en 2019-2020.

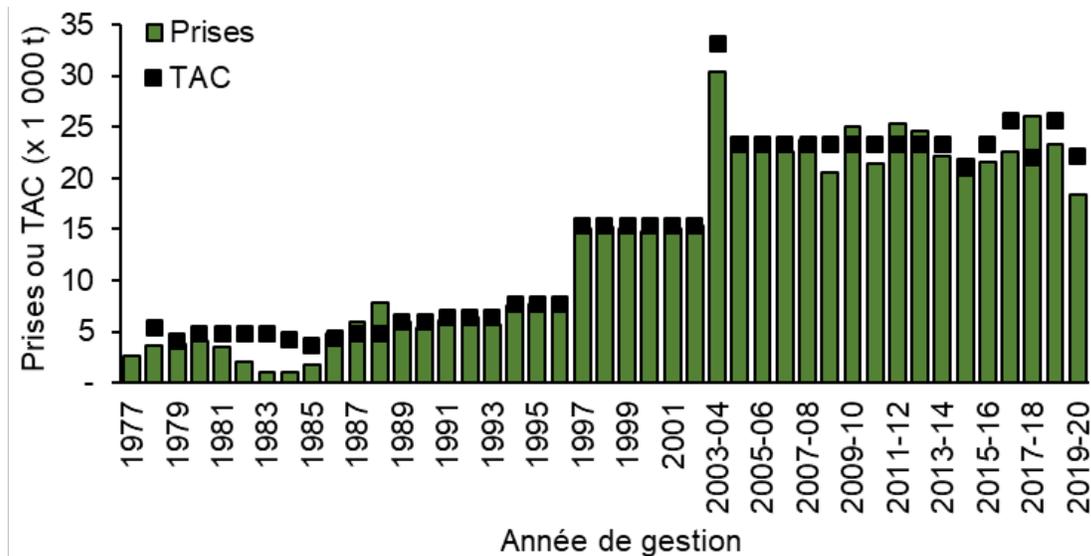


Figure 9. Prises historiques de crevettes nordiques et TAC pour la ZPC 5 pendant la période allant de 1977 à 2019-2020. Les valeurs pour 2019-2020 sont préliminaires et fondées sur le RCCA en date du 7 février 2020. En 2003, l'année de gestion est passée d'une année civile à une année financière, de sorte que les prises et les TAC pour cette année sont fondés sur une saison de pêche de 15 mois. Dans cette figure, les transferts de quotas et les transferts saisonniers ne sont pas reflétés dans les TAC, mais dans les captures.

Les CPUE normalisées par les grands navires ont varié sans afficher de tendance à des niveaux relativement élevés pendant plus d'une dizaine d'années avant de chuter sous la moyenne à long terme à partir de 2017-2018. Les taux de captures commerciales peuvent avoir été en partie influencés par la couverture de glace, mais ils peuvent aussi avoir été influencés par d'autres facteurs, par exemple la diminution du rendement de la pêche commerciale (figure 10).

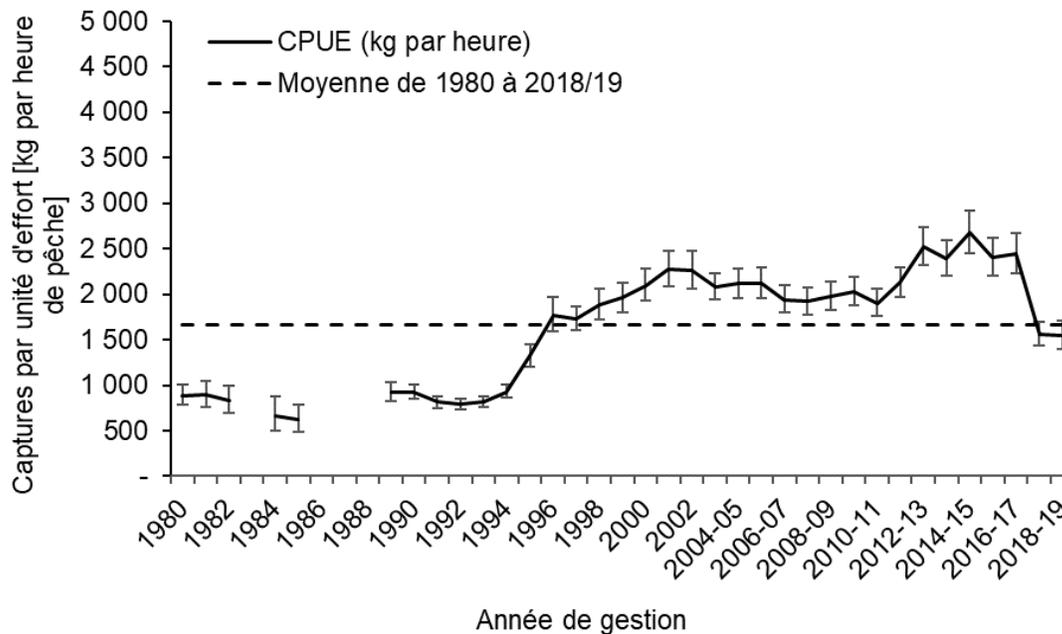


Figure 10. CPUE annuelles normalisées par les grands navires dans la ZPC 5 (ligne pleine). Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %, et la ligne horizontale tiretée indique la moyenne à long terme d'une série de CPUE. L'indice des CPUE annuelles normalisées par les grands navires pour 2019-2020 n'est pas représenté en raison de données incomplètes.

Biomasse

De 1996 à 2019, l'indice de la biomasse exploitable s'est situé à 129 000 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'est établi à 64 400 t, ce qui représente une diminution de 20 % par rapport à 2018 et le plus bas niveau jamais enregistré dans la série chronologique. De 1996 à 2019, l'indice de la BSR femelle s'est situé à 63 700 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'est établi à 44 500 t, ce qui représente une augmentation de 16 % par rapport à 2018 et l'un des plus bas niveaux jamais enregistrés dans la série chronologique (figure 11).

La couverture du relevé automnal du MPO de 2019 a été grandement réduite en raison des conditions météorologiques, de sorte que la biomasse dans les ZPC 5 et 6, en particulier dans la ZPC 5, est probablement surestimée par rapport à l'état réel du stock. Les analyses effectuées au cours de l'évaluation ont mis à l'essai les années de relevé précédentes en supprimant des ensembles de données pour imiter la même couverture réduite. Ces analyses ont démontré que les estimations étaient représentatives de l'état du stock.

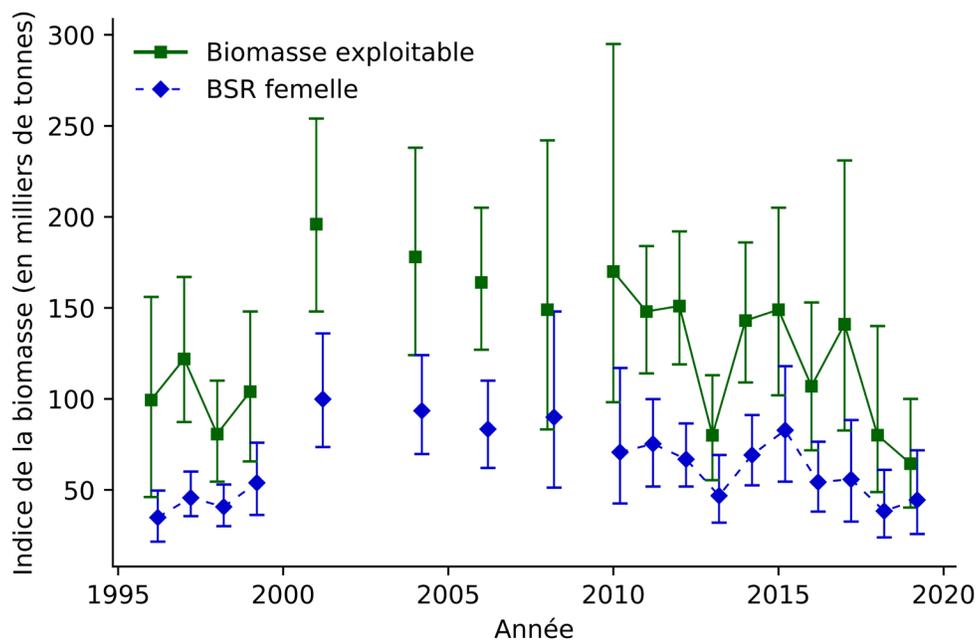


Figure 11. Indices de la biomasse exploitable (ligne pleine verte et carrés) et de la BSR femelle (ligne bleue tiretée et diamants) dans la ZPC 5. Les points non reliés représentent les années au cours desquelles le relevé plurispécifique d'automne du MPO n'a pas compris d'échantillonnages dans la division 2H de l'OPANO. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Exploitation

L'indice du taux d'exploitation a varié sans afficher de tendance de 1997 à 2019-2020, avec une valeur médiane de 15 %. Si le TAC est atteint en 2019-2020, l'indice du taux d'exploitation sera de 27,6 % (figure 12), mais il pourrait être plus élevé si les transferts saisonniers sont autorisés. Par exemple, en 2017-2018, le TAC était de 22 000 t (un taux d'exploitation prévu de 20,6 %), mais les prises étaient de 26 100 t (un taux d'exploitation réel de 24,4 %) en raison des transferts saisonniers. L'indice de 2018-2019 était de 16,5 % et l'indice préliminaire de 2019-2020 était de 23 %.

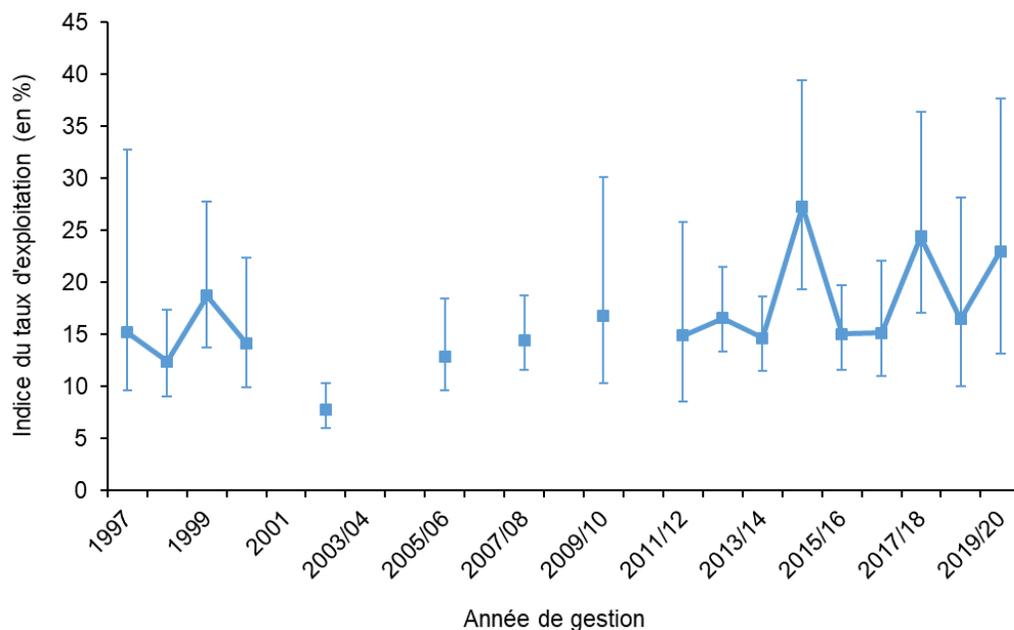


Figure 12. Indice du taux d'exploitation dans la ZPC 5 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année précédente, en pourcentage. Les points non reliés représentent les années au cours desquelles le relevé plurispécifique d'automne du MPO n'a pas compris d'échantillonnages dans la division 2H de l'OPANO. La valeur pour 2019-2020 est préliminaire et tirée des prises totales d'après le RCCA en date du 7 février 2020. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

L'indice de la BSR femelle se situe actuellement dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution du PGIP, au-dessus du PRS, avec 33 % de probabilité de se situer dans la zone de prudence. Si le TAC de 22 100 t est maintenu et atteint en 2020-2021, l'indice du taux d'exploitation sera de 34 % (figure 13).

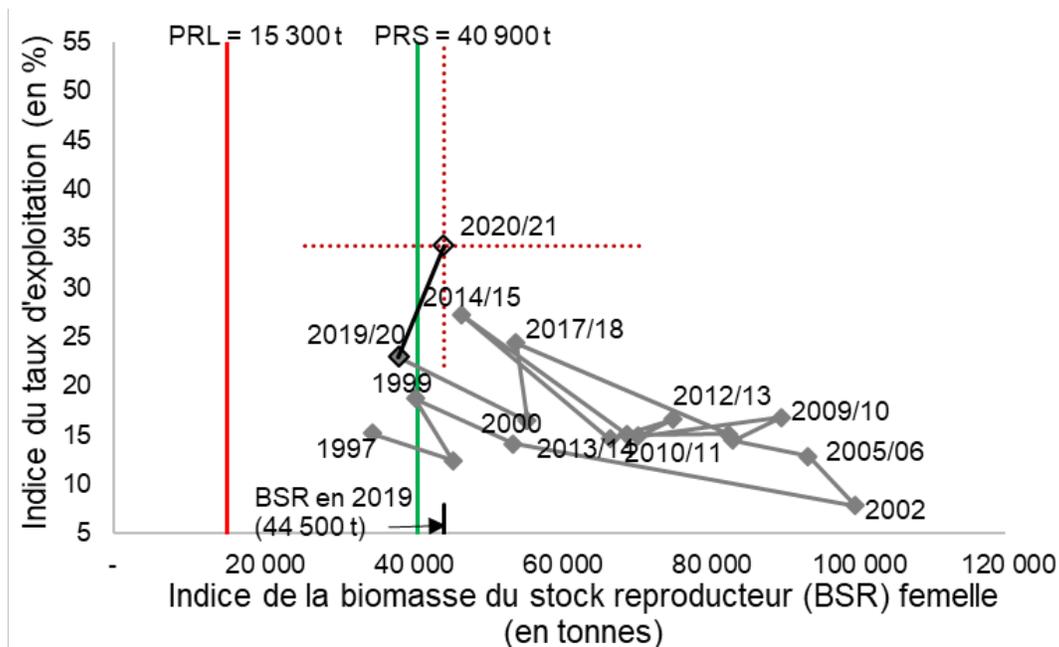


Figure 13. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 5 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La pêche de 2019-2020 était en cours et l'estimation est fondée sur les prises déclarées en date du 7 février 2020. La croix rouge sur le point de 2020-2021 représente les intervalles de confiance à 95 % pour l'indice de la BSR femelle en 2019 (axe horizontal) et pour l'indice du taux d'exploitation (axe vertical), en supposant que le TAC de 22 100 t est maintenu et atteint à la saison de pêche 2020-2021.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 4

Pêche

Le TAC est demeuré le même à 15 725 t de 2017-2018 à 2018-2019 et a été réduit de 31 % en 2019-2020 pour s'établir à 10 845 t. Le TAC a été atteint (figure 14).

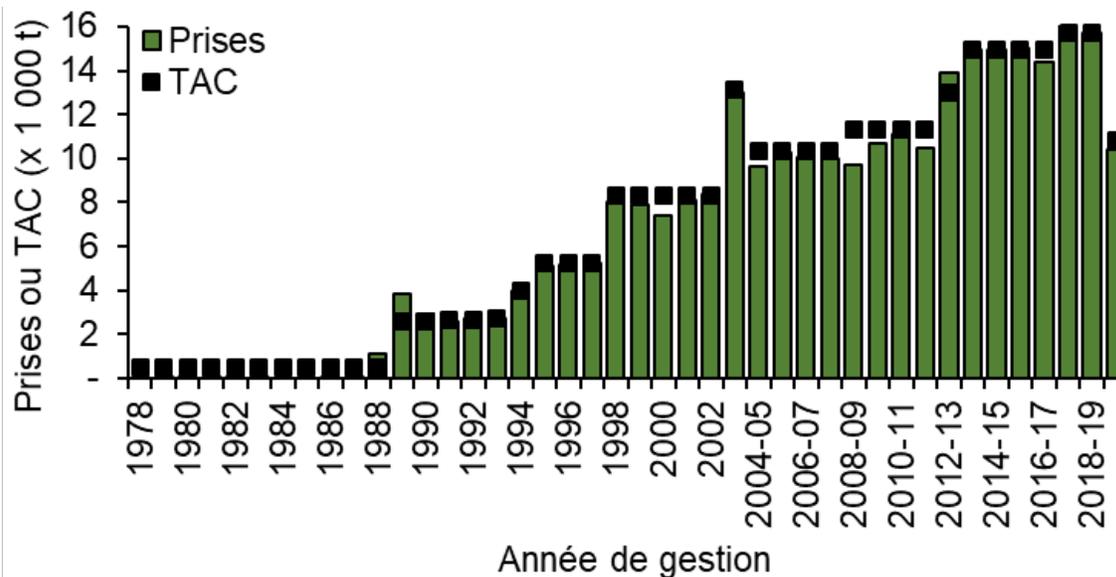


Figure 14. Prises historiques de crevettes nordiques et TAC pour la ZPC 4 pendant la période allant de 1978 à 2019-2020. Les valeurs pour 2019-2020 sont préliminaires et fondées sur le RCCA en date du 7 février 2020. En 2003, l'année de gestion est passée d'une année civile à une année financière, de sorte que les prises et les TAC pour cette année sont fondés sur une saison de pêche de 15 mois. Dans cette figure, les transferts de quotas et les transferts saisonniers ne sont pas reflétés dans les TAC, mais dans les captures.

Les CPUE normalisées par les grands navires ont fluctué sans afficher de tendance près de la moyenne à long terme (1989 à 2018-2019; figure 15). Plusieurs facteurs, y compris les changements des mesures de gestion et des espèces qui composent les prises (p. ex. les prises de crevettes nordiques et de crevettes ésoques dans la même zone), brouillent l'interprétation du rendement de la pêche dans cette zone.

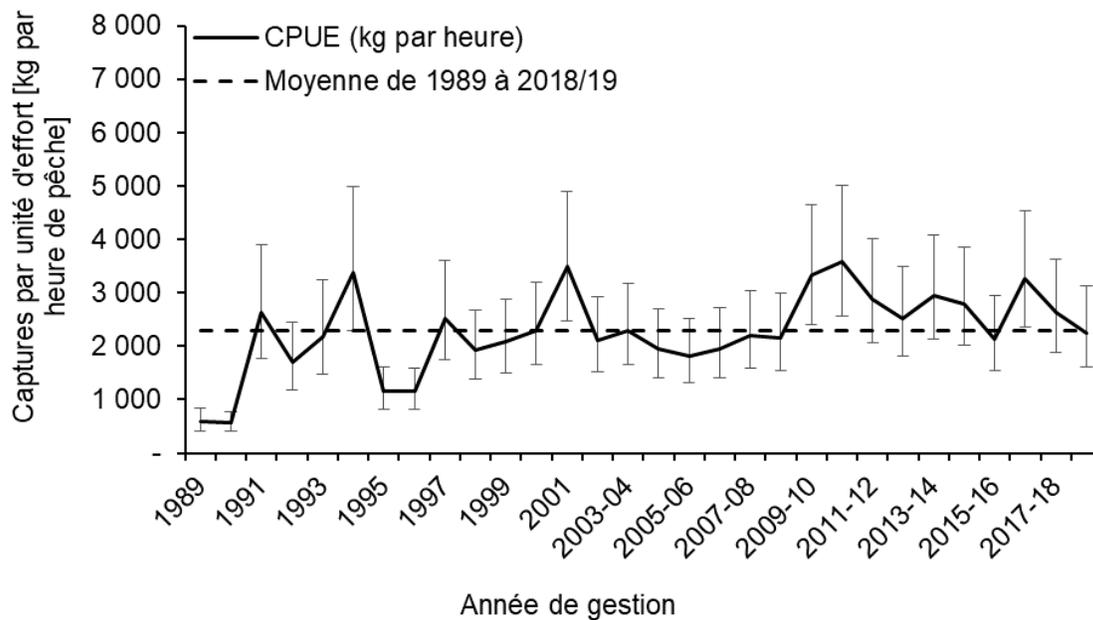


Figure 15. CPUE annuelles normalisées par les grands navires de pêche à la crevette nordique dans la ZPC 4 (ligne pleine). Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %, et la ligne horizontale tiretée indique la moyenne à long terme d'une série de CPUE. L'indice des CPUE annuelles normalisées par les grands navires pour 2019-2020 n'est pas représenté en raison de données incomplètes.

Biomasse

De 2005 à 2019, l'indice de la biomasse exploitable s'est situé à 99 700 t en moyenne et, en 2019, cet indice s'est établi à 54 100 t, ce qui représente une augmentation de 29 % par rapport à 2018 et le deuxième plus bas niveau jamais enregistré dans la série chronologique. De 2005 à 2019, l'indice de la BSR femelle s'est situé à 62 100 t en moyenne, et en 2019, cet indice s'est établi à 39 600 t, ce qui représente une augmentation de 23 % par rapport à 2018 et l'un des plus bas niveaux jamais enregistrés dans la série chronologique.

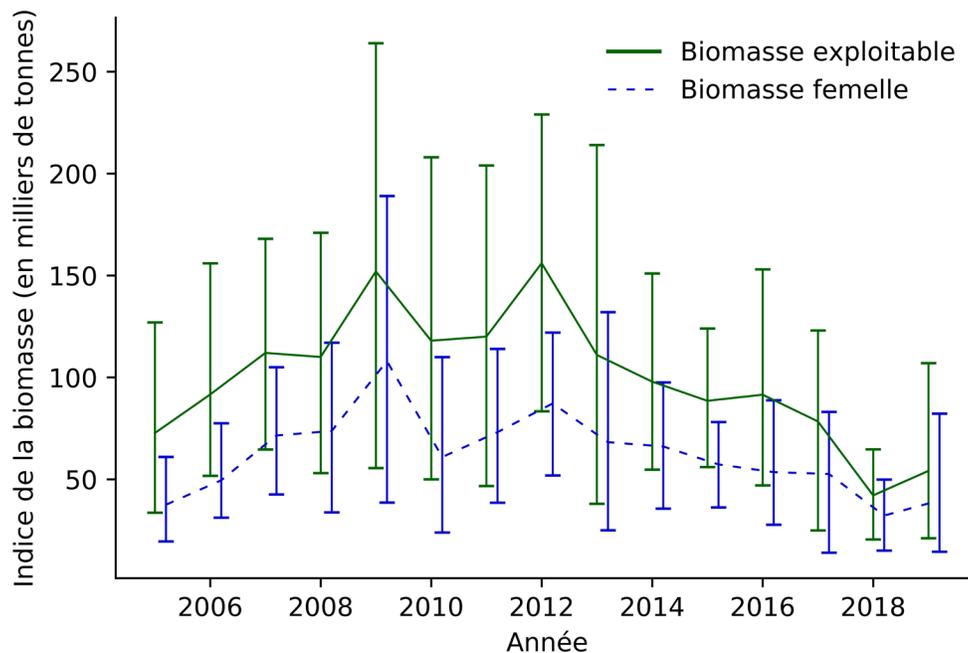


Figure 16. Indices de la biomasse exploitable de crevettes nordiques (ligne pleine verte) et de la BSR femelle (ligne bleue tiretée) dans la ZPC 4. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Exploitation

L'indice du taux d'exploitation a varié entre 7 % et 37,3 % de 2005-2006 à 2018-2019 et s'est établi à 19,3 % en 2019-2020 (figure 17). L'indice de 2018-2019 était de 37,3 %, et l'indice préliminaire de 2019-2020 était de 19,3 %. Le TAC de crevettes nordiques de la ZPC 4 est établi en supposant que les indices de la biomasse ne changeront pas de la dernière année de relevé à l'année de relevé suivante. Il n'est pas possible de calculer l'indice du taux d'exploitation un an à l'avance dans la ZPC 4 en raison du moment du relevé (en été). L'indice du taux d'exploitation a augmenté entre 2012-2013 et 2018-2019, ce qui correspond à une période de baisse des indices de la biomasse. L'indice du taux d'exploitation était très élevé en 2018 en raison de la baisse importante de l'indice de la biomasse exploitable de 2017 à 2018.

Les intervalles de confiance entourant les indices des taux d'exploitation de 2017-2018 et de 2018-2019 sont très larges, tout particulièrement dans l'intervalle supérieur. L'intervalle de confiance supérieur de l'indice du taux d'exploitation est fondé sur l'intervalle de confiance le plus faible de l'indice de la biomasse exploitable; ce sont les deux valeurs les plus faibles de la série chronologique des relevés en 2017-2018. C'est pourquoi l'intervalle de confiance supérieur des indices du taux d'exploitation de 2017-2018 et de 2018-2019 est très élevé.

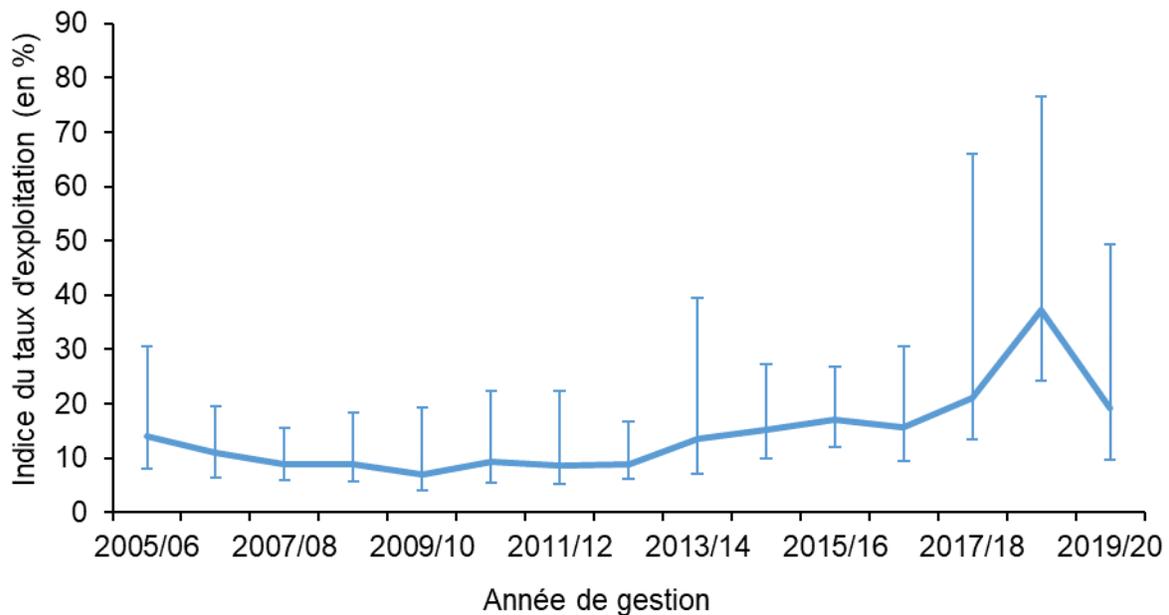


Figure 17. Indice du taux d'exploitation pour la crevette nordique selon les prises totales divisées par l'indice de la biomasse exploitable, toutes deux pour la même année, exprimé en pourcentage, pour la ZPC 4. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

En 2019, l'indice de la BSR femelle se situait dans la zone de prudence du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 6 % de se situer dans la zone critique et une probabilité de 29 % de se situer dans la zone saine (figure 18).

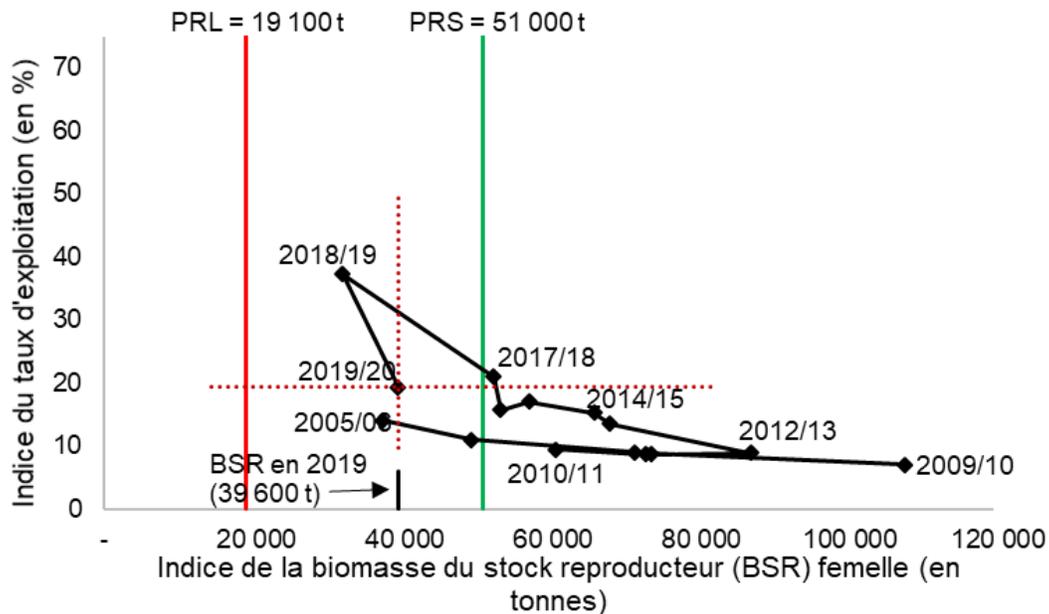


Figure 18. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 4 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle pour la crevette nordique. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La croix rouge sur le point de 2019-2020 représente les intervalles de confiance à 95 % pour l'indice de la BSR femelle de 2019 (axe horizontal) et l'indice du taux d'exploitation de 2019-2020 (axe vertical).

Sources d'incertitude

La variation spatiotemporelle de l'efficacité des relevés entre les trois navires scientifiques du MPO (NGCC *Teleost*, NGCC *Wilfred Templeman* et NGCC *Alfred Needler*), en particulier dans la division 3K de l'OPANO (ZPC 6), est une source d'incertitude dont les conséquences sont inconnues. La partie de la division 3K de l'OPANO qui se trouve dans la ZPC 6 est la dernière zone ayant fait l'objet de relevés, lesquels sont effectués par deux navires scientifiques qui entrent dans la zone à des moments différents et effectuent les relevés à des rythmes différents en fonction des conditions météorologiques, des problèmes mécaniques, etc. Bien que le calendrier des relevés et la proportion des ensembles de données recueillies par différents navires scientifiques puissent varier légèrement d'une année à l'autre, on suppose que les effets sont minimes. Certaines années, la couverture par les relevés peut être plus touchée que d'autres, par exemple en 2019. Les analyses effectuées au cours de l'évaluation ont mis à l'essai les années de relevé précédentes en supprimant des ensembles de données pour imiter la même couverture réduite. Ces analyses ont démontré que les estimations sont représentatives de l'état du stock (bien qu'il s'agisse probablement d'une légère surestimation).

Le relevé dans la ZPC 4 a été effectué par le navire *Cape Ballard* de 2005 à 2011. À partir de 2012, on a utilisé le navire *Aqviq*. En 2014, le navire *Kinguk* a été utilisé. En 2015, on a eu recours au *Katsheshuk II*, puis au *Aqviq* en 2016-2019. Le *Cape Ballard*, l'*Aqviq* et le *Kinguk* possèdent des caractéristiques similaires, mais le *Katsheshuk II* est plus grand et plus puissant. Il n'y a pas eu de changement dans l'engin ou la conception du relevé, et il a été présumé que ce changement de navire scientifique aurait un effet négligeable. Aucun étalonnage comparatif entre les navires n'a toutefois été effectué.

La BSR femelle pertinente, dans le cadre de l'approche de précaution pour une zone donnée, comprend les animaux dont le frai finira par être pêché dans cette zone (par opposition aux

animaux qui frayent dans la zone). Les forts courants qui touchent probablement les crevettes de toutes les tailles, en particulier les larves, dans un secteur rendent particulièrement complexe l'estimation de la BSR femelle, en particulier dans la ZPC 4. En conséquence, la BSR femelle réelle diffère du nombre de femelles observé dans le cadre du relevé seul. Les zones de gestion actuelles ne représentent pas des unités biologiques. Les causes présentes dans une zone de gestion peuvent fort probablement produire des effets dans d'autres zones de gestion.

En raison des données limitées, les recherches sur la dispersion des larves n'ont pas tenu compte de facteurs potentiellement importants, tels que le développement ou la mortalité dépendant de la température (p. ex. prédation, post-établissement). En outre, bien qu'il existe des indices de la présence de petites crevettes dans les relevés, aucune donnée sur le recrutement de la crevette nordique, qui nous permettrait de confirmer les modèles de dispersion, n'est disponible.

Des recherches préliminaires menées à l'Université Memorial de Terre-Neuve indiquent qu'il pourrait y avoir eu des réductions de taille à la maturité sexuelle (c'est-à-dire la taille à laquelle 50 % des femelles sont sexuellement matures). En outre, on a constaté une réduction de la fécondité selon la taille (c'est-à-dire la production d'œufs par taille de crevette) par rapport aux recherches antérieures disponibles (à partir des années 1980).

Cette ressource n'a pas fait l'objet d'une analyse de risques.

On ignore la justesse des points de référence, tout comme on ignore de quelle façon les séries chronologiques sélectionnées pour générer des indicateurs (qui diffèrent selon la ZPC) sont liées à la biomasse au rendement maximal durable (B_{RMD}). Bien qu'un modèle de la population de crevettes nordiques ait été accepté lors d'une réunion d'examen par des pairs, il n'est pas encore prêt à être utilisé dans les décisions de gestion, et les points de référence découlant des résultats du modèle n'ont pas été acceptés pour utilisation. En conséquence, il n'existe pas de fondement scientifique accepté sur lequel on pourrait s'appuyer pour changer les points de référence actuels.

Le numérateur (prises) et le dénominateur (biomasse exploitable) utilisés pour le calcul du taux d'exploitation sont tous les deux incertains. Les chaluts utilisés dans les relevés présentent une capturabilité inférieure à un, mais la valeur exacte demeure inconnue. En conséquence, le relevé sous-estime la biomasse par un pourcentage inconnu qui pourrait varier chaque année. On considère que les prises commerciales sont exemptes d'erreur, mais on ne connaît pas la mortalité totale par la pêche (c.-à-d. les prises débarquées plus la mortalité accidentelle occasionnée par le chalutage). Ainsi, l'indice du taux d'exploitation estime de manière imprécise le taux d'exploitation par un pourcentage inconnu.

Le degré auquel la répartition verticale de la crevette change au fil des années, entre les années ou entre les emplacements pour une période donnée, est actuellement inconnu. Comme les estimations de la biomasse sont fondées sur les relevés au chalut de fond (ne permettant pas l'échantillonnage de la crevette qui n'est pas immédiatement adjacente au benthos), une quantité non déterminée de fluctuations de biomasse observée peut être attribuable à des modifications de la répartition verticale plutôt qu'à la taille de la population de crevettes.

Les changements physiques dans l'environnement (p. ex. la température) peuvent avoir une incidence sur la répartition et donc sur la disponibilité des crevettes pour les chaluts commerciaux et de relevé.

Le taux d'exploitation est loin d'être uniforme sur le plan spatial dans toutes les pêches, zones et périodes, et il s'agit d'une source d'incertitude si l'on tente d'utiliser les taux de captures commerciales comme indice de l'état du stock. En outre, l'évolution des pratiques de pêche a une incidence inconnue sur les CPUE.

Dans les relevés au chalut, les effets propres à l'année sont rares, mais ils peuvent se produire lorsque l'on estime la biomasse chalutable. Ces effets sont évidents lorsque les relevés futurs sont ajoutés à la série chronologique.

Les différences dans la répartition spatiale et saisonnière des taux de prises, pour les pêches par petits et grands navires ainsi que les relevés par la NSRF et le MPO, n'ont pas été résolues. Dans des zones comme la ZPC 6, il a fallu de deux à trois ans pour que les taux de prises commerciales reflètent la baisse des indices de la biomasse dérivés des relevés.

CONCLUSIONS ET AVIS

Au cours de l'évaluation de 2020, des données ont été présentées, y compris des indices de la biomasse et de l'abondance de la crevette dérivés de relevés, les taux de prises de prédateurs connus de la crevette dans les relevés, les CPUE dans la pêche commerciale, les indices de taux d'exploitation, les températures du fond, les températures de la surface de la mer, la dynamique de l'efflorescence phytoplanctonique printanière dans les ZPC 4 à 6 et la biomasse et la structure de la communauté du zooplancton dans la ZPC 6 et dans une partie de la ZPC 5. Des analyses préliminaires de l'écosystème avaient démontré l'existence de corrélations entre le taux d'exploitation, la prédation, la consommation de crevettes, l'indice environnemental composite et la dynamique de l'efflorescence phytoplanctonique printanière avec la production nette de crevettes par tête qui en découle (MPO 2018a). Au cours de la réunion sur le cadre concernant la crevette de mai 2019, on a présenté des recherches démontrant que les changements de l'oscillation nord-atlantique et de la biomasse des prédateurs (morue franche, sébaste et flétan noir) sont des variables explicatives significatives de la production ultérieure de crevettes à plus petite échelle (c'est-à-dire les polygones de Voroni). Les causes particulières des tendances à la baisse dans les ZPC 4 à 6 ne sont pas entièrement comprises, et la nécessité de poursuivre les recherches est reconnue.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 6

L'état actuel de cette ressource est préoccupant. L'indice de la BSR femelle a diminué de 25 % entre 2018 et 2019 et se trouve actuellement dans la zone critique pour la quatrième année consécutive, d'après le cadre de l'approche de précaution. Cette situation fait suite à trois années consécutives au cours desquelles l'indice de la BSR femelle a diminué tout en se trouvant dans la zone de prudence. Le PGIP indique que le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % lorsque l'indice de la BSR femelle se trouve dans la zone critique.

Les effets des prélèvements dans les pêches peuvent se faire sentir de façon relativement élevée compte tenu du faible niveau de production nette de crevettes après les prélèvements par les prédateurs au cours des dernières années. Dans l'état actuel de l'écosystème (c.-à-d. faible biomasse de la crevette, forte pression de prédation), il est peu probable que la pêche, au taux d'exploitation actuel, soit un facteur dominant pour la crevette dans les divisions 2J3KL de l'OPANO (ZPC 6 et 7 et partie sud de la ZPC 5); en revanche, la pêche pourrait avoir aujourd'hui davantage d'incidence sur le déclin du stock que par le passé. Les conditions environnementales et écosystémiques récentes ainsi que les taux de récolte n'ont pas permis au stock d'augmenter.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 5

L'état actuel de cette ressource est préoccupant. Les indices de la biomasse dans la ZPC 5 sont en baisse depuis 2010, bien que les résultats affichent une certaine variabilité annuelle. L'indice de la biomasse exploitable a diminué de 20 %, et l'indice de la BSR femelle a augmenté de 16 % de 2018 à 2019; tous deux se situent parmi les plus bas niveaux de la série chronologique des relevés. L'indice de la BSR femelle se trouvait dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution, avec une probabilité de 33 % de se situer dans la zone de prudence. Si le TAC de 22 100 t est maintenu et atteint en 2020-2021, l'indice du taux d'exploitation sera de 34 %.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 4

L'état actuel de cette ressource est préoccupant. Les indices de la biomasse dans la ZPC 4 sont en baisse depuis 2012, bien que les résultats affichent une certaine variabilité annuelle. L'indice de la biomasse exploitable a augmenté de 29 %, et la BSR femelle a augmenté de 23 % de 2018 à 2019; cependant, tous deux se situent parmi les niveaux les plus bas de la série chronologique des relevés. Les indices du taux d'exploitation ont augmenté de 2012-2013 à 2018-2019 avant d'afficher une baisse en 2019-2020, correspondant à un TAC réduit. En 2019, l'indice de la BSR femelle se trouvait dans la zone de prudence pour la deuxième année consécutive, avec une probabilité de 6 % de se situer dans la zone critique.

CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA GESTION

Bien que la crevette soit gérée de manière monospécifique, la gestion de telles espèces fourragères importantes, dans le cadre d'une approche écosystémique, exige l'adoption d'une approche plus prudente assortie de points de référence plus bas pour la mortalité par la pêche et de points de référence plus élevés pour la biomasse, par rapport à ceux qu'on adopterait pour une approche normale de gestion axée sur une seule espèce. La dépendance à l'égard de la crevette à titre de proie est liée à la disponibilité d'autres sources de nourriture pour la prédation; toutefois, une meilleure compréhension des demandes de l'écosystème en matière de crevettes à titre d'espèce fourragère est nécessaire.

À mesure que la biomasse des prédateurs augmente ou demeure stable et que la biomasse de la crevette diminue ou demeure faible, comme on l'a vu dans les dernières années dans la ZPC 6 et le sud de la ZPC 5, les prélèvements dans la pêche peuvent devenir une grande proportion de la différence nette entre la production de crevettes et la prédation totale. Ainsi, la mortalité par la pêche peut être très importante pour déterminer si les gains (production) sont supérieurs aux pertes (prédation), donc pour déterminer si le stock augmente ou diminue.

Il existe une forte connectivité entre les zones de l'Arctique canadien (zones d'évaluation de l'est et de l'ouest) et les ZPC 4 à 6; la plus grande partie du recrutement pour la biomasse des prérecrues provient probablement du nord des ZPC 5 et 6 (Le Corre *et al.* 2019, 2020). Les recherches permettant de modéliser la dispersion larvaire montrent que les taux les plus élevés d'établissement potentiel et d'autoétablissement (rétention) ont été constamment observés dans les ZPC 6 et 7, souvent en association avec des courants plus faibles dans ces secteurs. Sur les plateaux canadiens, les simulations biophysiques de la dispersion larvaire indiquent que les larves de crevettes nordiques originaires du nord (source : Arctique, ZPC 4 et 5) fournissent la plupart des constituants potentiels des populations du sud (principalement dirigées vers la ZPC 6) et qu'elles connaissent un meilleur succès d'établissement que les larves libérées du sud (ZPC 6 et 7). Les larves peuvent parcourir plusieurs centaines de kilomètres avant de

s'établir, reliant toutes les différentes régions le long des plateaux du nord-est du Canada (ZPC 1 à 7) et de l'ouest du Groenland de façon constante au fil des ans.

Une réunion consacrée au processus de réponse des Sciences du SCCS a eu lieu en janvier 2017 afin qu'on puisse examiner les points de référence employés dans le cadre de l'approche de précaution pour la crevette nordique dans la ZPC 6 (MPO 2017). Depuis l'élaboration des points de référence de l'approche de précaution, des changements sont survenus dans l'environnement, l'écosystème et la prédation, autant de facteurs susceptibles d'avoir des répercussions négatives sur la crevette nordique. Malgré le déclin dans la production nette de crevettes par tête en raison de ces facteurs changeants, les indications d'un changement dans le régime de productivité de la crevette étaient insuffisantes, et on ignore de quelle façon ce régime pourrait changer à court terme et quelle incidence la modification des points de référence aurait sur la ressource. Une autre approche de précaution a été proposée lors de la réunion d'examen par des pairs de mai 2019, mais elle n'a pas été acceptée par les examinateurs externes ni par les participants à la réunion.

En raison du haut degré d'incertitude, l'abaissement des points de référence de la biomasse actuelle comporterait un niveau de risque élevé pour l'écosystème et la ressource. On a conclu que les points de référence de la biomasse actuels utilisés dans le cadre de l'approche de précaution pour la crevette nordique pour les ZPC 4 à 6 devraient demeurer inchangés jusqu'à ce qu'une nouvelle démarche soit élaborée au cours des deux à trois prochaines années.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisme d'appartenance
Alastair O'Reilly	Northern Coalition
Andres Beita-Jiménez	Marine Institute
Andrew Cuff	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Arnault LeBris	Marine Institute
Brian Burke	Nunavut Fisheries Association
Brian Healey	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Brittany Beauchamp	Secteur des sciences du MPO, région de la capitale nationale
Bruce Chapman	Association canadienne des producteurs de crevettes
Courtney D'Aoust	Secteur de la gestion des ressources du MPO, région de la capitale nationale
Connie Dobbin-Vincent	Secteur de la gestion des ressources du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Colin Webb	Gouvernement du Nunatsiavut
Chad Strugnell	Pêcheur
Craig Taylor	Torngat Wildlife, Plants & Fisheries Secretariat
Cynthia McKenzie	Présidente
Darrell Mullowney	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Darren Sullivan	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
David Bélanger	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Derek Butler	Association of Seafood Producers
Derek Osborne	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador

Nom	Organisme d'appartenance
Elizabeth Coughlan	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Eric Pedersen	Université Concordia
Erika Parrill	Centre des avis scientifiques – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Erin Carruthers	Fish, Food and Allied Workers Union
Frédéric Cyr	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Geoff Evans	Secteur des sciences du MPO, scientifique émérite
Gary Maillet	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Hannah Munro	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Hugo Bourdages	Examineur
Katherine Skanes	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Keith Watts	Torngat Fish Co-op
Krista Baker	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Mariano Koen-Alonso	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Mark Simpson	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Martin Henri	Gestion des ressources du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Michael Hurley	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Meredith Terry	Rapporteuse
Nelson Bussey	Pêcheur
Nicolas Le Corre	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Nicole Rowsell	Ministère des Pêches et des Ressources terrestres de Terre-Neuve-et-Labrador
Peter Rose	Société Makivik
Rod Drover	Secteur des communications du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Rob Coombs	Conseil communautaire de NunatuKavut
Sana Zabihi-Seisson	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Tyler Eddy	Marine Institute
William Coffey	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Wojciech Walkusz	Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional du 18 au 20 février 2020 sur l'évaluation de la crevette nordique dans les zones de pêche de la crevette (ZPC) 4, 5 et 6. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

- Evans, G.T., Parsons, D.G., Veitch, P.J., and D.C. Orr. 2000. [A local-influence method of estimating biomass from trawl surveys, with Monte Carlo confidence intervals](#). J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27: 133-138.
- Jorde, P.E., Søvik, G., Westgaard, J.I., Orr, D., Han, G., Stansbury, D., and K.E. Jørstad. 2014. Genetic population structure of Northern Shrimp, *Pandalus borealis*, in the Northwest Atlantic. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3046: iv + 27 p.
- Le Corre, N., Pepin, P., Han, G., Ma., Z., and P.V.R. Snelgrove. 2019. [Assessing connectivity patterns among management units of the Newfoundland and Labrador shrimp population](#). Fisheries Oceanography FOG-18-1441.
- Le Corre, N., Pepin P., Burmeister A., Walkusz W., Skanes K., Wang Z., Brickman D., Snelgrove P.V.R. 2020. [Larval connectivity of northern shrimp \(*Pandalus borealis*\) in the Northwest Atlantic](#). Canadian Journal of Aquatic and Fisheries Sciences. DOI: 10.1139/cjfas-2019-0454
- MPO. 2007a. [Compte rendu sur le cadre d'évaluation de la crevette nordique \(*Pandalus borealis*\) au large du Labrador et sur la côte nord est de Terre-Neuve ; du 28 au 30 mai 2007](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu. 2007/034.
- MPO. 2007b. [Pêche de la crevette nordique - zones de pêche de la crevette \(ZPC\) 0-7 et Cap Flamand](#).
- MPO. 2009. [Compte rendu de l'atelier sur l'approche de précaution pour les stocks et pêcheries canadiens de crevette; les 26 et 27 novembre 2008](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu. 2008/031.
- MPO. 2017. [Examen des points de référence utilisés dans l'approche de précaution pour la crevette nordique \(*Pandalus borealis*\) dans la zone de pêche à la crevette 6](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/009.
- MPO. 2018a. [Évaluation de la crevette nordique \(*Pandalus borealis*\) dans les zones de pêche de la crevette 4 à 6 en 2017](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis de consult. sci. 2018/018.
- MPO. 2018b. [Crevette nordique et crevette ésope – Zones de pêche à la crevette \(ZPC\) 0, 1, 4-7, zones d'évaluation est et ouest et division 3M de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest \(OPANO\)](#).
- MPO. 2019. [Évaluation de la crevette nordique \(*Pandalus borealis*\) dans les zones de pêche à la crevette 4 à 6 et de la crevette ésope \(*Pandalus montagui*\) dans la zone de pêche la crevette 4 en 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/027.
- MPO. 2020a. [Mise à jour de l'état du stock de crevette ésope \(*Pandalus montagui*\) dans le ZPC 4](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/016.

MPO. 2020b. [Mise à jour des indicateurs de l'état des stocks pour la crevette nordique, *Pandalus borealis*, et la crevette ésope, *Pandalus montagui*, dans les zones d'évaluation Ouest et Est en date de janvier 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/014. (Erratum : février 2020)

Orr, D., and Sullivan, D. 2013. [The February 2013 assessment of Northern Shrimp \(*Pandalus borealis*\) off Labrador and Northeastern Newfoundland](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/055. vii + 144 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667

St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

Téléphone : 709-772-8892

Courriel : DFONLCentreforScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-38349-1 N° cat. Fs70-6/2021-010F-PDF

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Évaluation de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans les zones de pêche à la crevette 4 à 6 en 2019. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2021/010.

Also available in English:

DFO. 2021. *An assessment of Northern Shrimp (Pandalus borealis) in Shrimp Fishing Areas 4-6 in 2019*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2021/010.