



ÉLABORATION D'UN CADRE DE L'APPROCHE DE PRÉCAUTION POUR LA CREVETTE NORDIQUE (*PANDALUS BOREALIS*) DANS LES ZONES DE PÊCHE DE LA CREVETTE 4 À 7, LA ZONE D'ÉVALUATION EST ET LA ZONE D'ÉVALUATION OUEST



Crevette nordique (*Pandalus borealis*; Pêches et Océans Canada [MPO]).

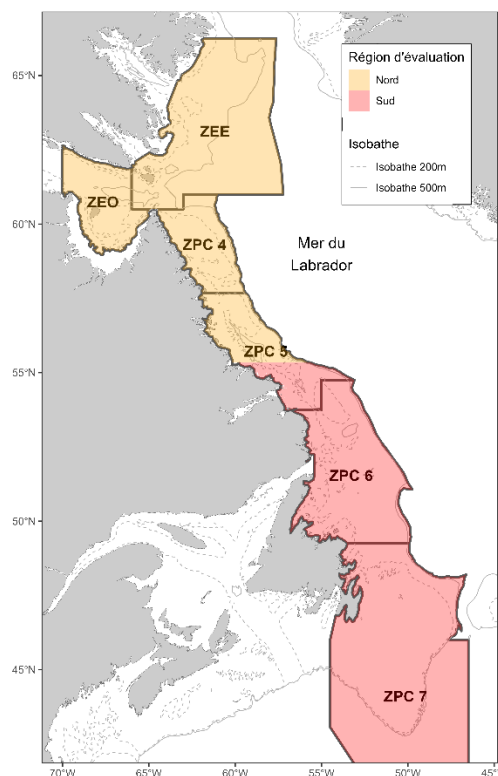


Figure 1. Carte montrant six zones de pêche de la crevette (ZPC) actuelles (zone d'évaluation est [ZEE], zone d'évaluation ouest [ZEO], ZPC 4 à 7) et deux nouvelles régions d'évaluation du stock (nord et sud) utilisées dans le cadre d'évaluation.

CONTEXTE

Il est reconnu que la crevette nordique (*Pandalus borealis*) est largement répartie dans l'Atlantique Nord-Ouest, notamment dans les zones de pêche de la crevette (ZPC) 4 à 7, la zone d'évaluation est (ZEE) et la zone d'évaluation ouest (ZEO), et que ces zones sont reliées par la dispersion des larves. Pour chaque ZPC et zone d'évaluation, les avis sur les stocks ont été basés sur des évaluations qualitatives des indices de biomasse par rapport aux niveaux

antérieurs et fournis dans le contexte du cadre de l'approche de précaution (AP). Cependant, il est établi que la population biologique est répartie sur une zone plus vaste que l'échelle de gestion. Un modèle de population est nécessaire pour faire concorder l'évaluation avec la population biologique et pour intégrer les connaissances sur l'environnement et l'écosystème dans l'évaluation. L'élaboration d'un modèle d'évaluation de la population de crevette nordique facilite la prestation d'avis scientifiques quantitatifs fondés sur le risque, ce qui permet aux gestionnaires des pêches de tenir compte des changements prévus dans le rendement et l'abondance du stock selon diverses mesures de gestion envisagées dans le processus décisionnel. Un modèle d'évaluation de la population et des points de référence limites (PRL) révisés sont également utilisés pour éclairer les travaux à venir visant à mettre à jour les cadres de l'AP en place pour la crevette nordique dans les ZPC 4 à 7, la ZEE et la ZEO, notamment en ce qui concerne les règles de décision sur les prélèvements et les points de référence supérieurs (PRS) du stock.

Pour cette raison, une réunion multirégionale (régions de l'Arctique et de Terre-Neuve-et-Labrador) sur le cadre de l'AP devait être tenue afin de procéder à un examen par les pairs d'un modèle de population pour la crevette nordique intégrant les renseignements de l'aire de répartition géographique élargie de l'espèce dans les zones de gestion actuelles de la ZEE, de la ZEO et des ZPC 4 à 7.

Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs multirégional du 9 au 13 décembre 2024 sur l'élaboration d'un cadre de l'approche de précaution pour la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans les zones de pêche de la crevette (ZPC) 4-7 et dans les zones d'évaluation est et ouest. 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

- Une nouvelle compréhension de la structure de la population de crevettes nordiques, fondée sur leur répartition, leur dispersion et les caractéristiques de leur cycle biologique, a été établie. Par conséquent, l'échelle spatiale de l'évaluation de la crevette nordique est passée de six zones d'évaluation à deux régions d'évaluation du stock – celle du nord (RESN) et celle du sud (RESS) – qui sont séparées par la frontière entre les divisions 2H et 2J de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO).
- Un cadre de modélisation bayésienne de l'évaluation du stock structuré selon la taille a été adopté. Celui-ci intègre les indices de pêche et de biomasse issus de la modélisation spatiotemporelle et de la composition selon la taille pour estimer les tendances de la biomasse, du recrutement, du taux de mortalité naturelle et du taux d'exploitation de la crevette nordique pour chaque région d'évaluation du stock.
- Les résultats du modèle font ressortir clairement la prédation par les poissons de fond comme facteur important de la mortalité naturelle de la crevette nordique dans la RESS, mais le rôle de la prédation comme facteur de la dynamique de la population dans la RESN n'est pas clair. Les effets de la prédation sont actuellement représentés dans le modèle par la mortalité naturelle variable dans le temps.
- Pour chaque région d'évaluation du stock, une valeur approximative de la biomasse au rendement maximal durable (B_{rmd}) a été calculée comme étant égale à 40 % de la biomasse non exploitée (c.-à-d. $B_{\text{rmd-approx}} = B_0 \times 0,4$).

- Un point de référence limite (PRL) de $0,5 \times B_{\text{rmd-approx}}$ a été adopté pour chaque région d'évaluation du stock.
- Un point de référence supérieur (PRS) équivalant à 80 % de la $B_{\text{rmd-approx}}$ a été recommandé pour chaque région d'évaluation du stock.
- Les calculs des points de référence reflètent les taux estimés de mortalité naturelle et de transition sexuelle des huit dernières années (c.-à-d. environ une génération de crevettes nordiques).

INTRODUCTION

La crevette nordique (*Pandalus borealis*) est largement répartie dans l'Atlantique Nord-Ouest, notamment dans les zones de pêche de la crevette (ZPC; figure 1) 4 à 7, la zone d'évaluation est (ZEE) et la zone d'évaluation ouest (ZEO), et ces zones sont reliées par la dispersion des larves. Pour chaque ZPC et zone d'évaluation, les avis sur les stocks étaient autrefois basés sur des évaluations qualitatives des indices de biomasse par rapport aux niveaux antérieurs, et fournis dans le contexte du cadre de l'approche de précaution (AP) [MPO 2024a, 2024b, 2024c, NAFO 2024]. Cependant, il est reconnu que la population biologique est plus vaste que l'échelle de gestion (Baker *et al.* 2025). Un modèle de population est nécessaire afin d'harmoniser l'évaluation avec la population biologique et de faciliter l'intégration des variables environnementales et écosystémiques dans l'évaluation. L'élaboration d'un modèle d'évaluation du stock de crevette nordique facilitera la prestation d'avis scientifiques fondés sur le risque, ce qui permettra aux gestionnaires des pêches de tenir compte des changements prévus dans l'abondance du stock et des répercussions potentielles de diverses mesures de gestion dans le processus décisionnel.

Pour cette raison, une réunion multirégionale (régions de l'Arctique et de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO) sur le cadre de l'approche de précaution a été tenue afin de procéder à un examen par les pairs d'un modèle de population pour la crevette nordique qui englobe les zones de gestion actuelles de la ZEE, la ZEO et les ZPC 4 à 7, et qui intègre des renseignements provenant de l'aire de répartition géographique élargie de l'espèce.

ANALYSE

Nouvelle structure du stock

La crevette nordique a été gérée comme une série de stocks distincts avec l'hypothèse générale que chaque stock est soutenu par le recrutement local avec un niveau inconnu de connectivité entre les zones. L'ampleur des déplacements et la connectivité entre les zones n'ont pas été quantifiées, mais elles sont reconnues comme étant des sources d'incertitude importantes dans les évaluations du stock (p. ex. MPO 2024a). L'écart entre la population biologique et les processus d'évaluation et de gestion crée une incertitude non quantifiée qui augmente le risque associé aux décisions de gestion.

Afin de traiter cette source continue d'incertitude, des modèles spatiotemporels ont été utilisés pour dégager des tendances dans la structure du stock, en particulier des tendances relatives à la densité de la population, au sex-ratio et à la longueur des femelles (Baker *et al.* 2025). Ces résultats ont été combinés à des données récentes sur la génomique et la dispersion des larves pour quantifier la structure de la population de crevettes nordiques dans les ZPC 4 à 7, la ZEE et la ZEO. Deux groupes de données ont été identifiés pour toute la série chronologique, et séparaient la crevette nordique en zones d'évaluation nord et sud (RESN et RESS). Les

résultats ont été présentés comme fondement pour l'élaboration d'un nouveau cadre d'évaluation du stock de crevette nordique pour deux régions d'évaluation du stock (RESN et RESS) afin de remplacer la matrice actuelle composée de six zones d'évaluation (ZPC 4 à 7, ZEE et ZEO). Les deux régions sont divisées par la ligne qui sépare les divisions 2H et 2J de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO).

Renseignements sur l'écosystème

La crevette nordique est une espèce fourragère qui est consommée par la morue franche (*Gadus morhua*), le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), les sébastes (*Sebastes* spp.) et d'autres poissons, oiseaux et mammifères marins. Des changements importants (changements de régime) dans les communautés et les écosystèmes marins (Koen-Alonso et Cuff 2018) ont modifié la dynamique prédateur-proie; la communauté marine de Terre-Neuve-et-Labrador est passée d'une communauté dominée par les poissons de fond à une communauté dominée par les mollusques et crustacés dans les années 1990. La productivité de l'écosystème a également changé au fil du temps; la population de crevettes nordiques, en particulier dans la RESS, a évolué récemment vers un recrutement plus faible et/ou une mortalité plus élevée en réponse aux changements dans l'écosystème.

Pour intégrer les effets de la prédation dans les évaluations du stock de crevettes nordiques, les données sur l'alimentation des prédateurs capturés dans les relevés de recherche du MPO, dont la morue franche et le flétan du Groenland, ont été examinées. L'alimentation de la morue franche et du flétan du Groenland semblait cohérente avec la biomasse de la crevette nordique, mais la morue franche présentait une meilleure correspondance.

Nouveau modèle

Un nouveau modèle de population pour la crevette nordique a été examiné. Le nouveau modèle de population a intégré des renseignements provenant de l'aire de répartition géographique élargie de l'espèce, en adoptant la RESN et la RESS déterminées par des analyses spatiotemporelles et génomiques récentes (Baker *et al.* 2025) plutôt que les six zones d'évaluation actuelles (ZPC 4 à 7, ZEE et ZEO). Un modèle de population structuré selon la taille a été élaboré à l'aide du modèle SISCALS (Spatially Integrated Statistical Catch-at-Length/Size model; modèle statistique spatialement intégré des prises selon la longueur/taille). Le modèle SISCALS calcule la croissance, la survie, ainsi que la transition sexuelle et d'autres caractéristiques sur un pas de temps trimestriel (c.-à-d. quatre fois par année). L'effet de l'intervalle d'intégration des transitions sexuelles (aux trois mois ou une fois par année) a été exploré, mais il y avait peu de différences dans les résultats entre les deux configurations du modèle; par conséquent, la transition sexuelle n'avait lieu qu'une fois par année, au quatrième trimestre, dans le modèle final. Le recrutement avait également lieu au cours d'un seul trimestre chaque année. Compte tenu des résultats de l'analyse de l'alimentation, les effets de la prédation ont été intégrés au modèle par l'ajout d'une mortalité naturelle variable dans le temps.

Le modèle d'évaluation du stock a été conçu pour :

1. estimer la biomasse, la mortalité par pêche, la mortalité naturelle, la croissance et le recrutement pour la RESN et la RESS, sous réserve de la structure supposée pour la dynamique des populations et les modèles d'observation;
2. calculer des points de référence fondés sur le modèle en utilisant diverses options de ratio de potentiel de reproduction (SPR);

3. établir des distributions bayésiennes de probabilité a posteriori de l'état actuel du stock par rapport aux points de référence du SPR;
4. explorer les facteurs écosystémiques possibles (p. ex. prédation, croissance) des changements de la productivité;
5. établir un cadre pour tester les stratégies de prélèvement et les règles de décision.

L'examen du modèle comprenait des discussions sur la relation entre la biomasse estimée par le modèle et les indices de biomasse provenant des relevés, la croissance des crevettes, la mortalité naturelle, le recrutement, la dispersion des larves, la prise par unité d'effort dérivée de la pêche et de la transition sexuelle de mâle à femelle. Selon l'examen des résultats de la qualité d'ajustement du modèle, le modèle SISCALS a réussi à capturer les variations à grande échelle de la biomasse du stock, en particulier dans la RESS. Les graphiques de distribution a posteriori des paramètres du modèle ont montré un bon rendement. L'indice d'alimentation de la morue franche a été comparé aux résultats du modèle; les résultats se chevauchaient assez bien, et il y avait des signes d'un décalage dans le temps des résidus des tendances.

Le modèle SISCALS a estimé une capturabilité élevée du relevé dans la RESN, ce qui signifie que l'indice de relevé du modèle spatiotemporel est potentiellement une estimation biaisée positivement de l'abondance des crevettes. Cela a soulevé certaines préoccupations, car la capturabilité biaisée des relevés pourrait avoir une incidence sur les avis scientifiques concernant les niveaux de prélèvement. Après discussion, il a été conclu que le modèle interprète la tendance de la biomasse en réponse à la prise et que la capturabilité ne fait qu'ajuster l'indice du relevé à la biomasse sous-jacente du modèle afin de calculer la vraisemblance. La tendance des prises et des relevés détermine donc la productivité du stock, et non la capturabilité. Par conséquent, la surestimation de la capturabilité n'aurait pas d'incidence sur l'estimation de la productivité. Néanmoins, il a été convenu que la cause des estimations élevées de la capturabilité devrait être étudiée dans le cadre de recherches futures.

Les résultats du modèle ont été utilisés pour évaluer les tendances du stock dans chaque région d'évaluation du stock. La biomasse de la crevette nordique dans la RESN a diminué, le taux d'exploitation a augmenté, et moins de crevettes ont survécu jusqu'à la transition sexuelle, ce qui a réduit la biomasse du stock reproducteur. La biomasse a également diminué dans la RESS avec un taux d'exploitation plus élevé, un recrutement récent faible et une tendance à la hausse de la mortalité naturelle (bien qu'elle ait été stable récemment). Dans la RESS, la mortalité naturelle était fortement corrélée avec les biomasses de la morue franche et du sébaste modélisées séparément.

Points de référence

Le SPR a été utilisé pour établir une B_{rmd} -approx et des points de référence du cadre de l'approche de précaution. Le ratio du potentiel de reproduction (SPR) représente la fraction de la biomasse du stock reproducteur (BSR) non exploitée qui est supposée coïncider avec la B_{rmd} . Pour chaque région d'évaluation du stock, une B_{rmd} -approx a été calculée comme étant égale à 40 % de la biomasse non exploitée (c.-à-d. $B_{\text{rmd}}\text{-approx} = 0,4B_0$). Un PRL de $0,5B_{\text{rmd}}\text{-approx}$ a été adopté pour chaque région d'évaluation du stock. Dans la détermination d'un niveau approprié pour le PRL, la capacité biologique de croissance de la population de crevettes nordiques a été largement prise en compte, celle-ci étant atténuée par l'importance de la crevette nordique en tant qu'espèce fourragère qui soutient directement les principaux prédateurs (c.-à-d. la morue franche, le flétan du Groenland, les sébastes, les mammifères marins, les oiseaux de mer) et qui est importante pour la santé globale des écosystèmes. Un PRS de 80 % de la $B_{\text{rmd}}\text{-approx}$ a été recommandé pour chaque RES. Les calculs des points de

référence reflètent les taux estimés de mortalité naturelle et de transition sexuelle des huit dernières années (ce qui devrait correspondre à environ une génération de crevette nordique).

Sources d'incertitude

- Immigration de recrues à partir de zones adjacentes à la RESN (p. ex. ZPC 0 et 1, eaux côtières dans la région du Nunavut, ouest du Groenland). L'inclusion de la « dérive » dans le modèle prend en compte le déplacement des crevettes de la RESN vers la RESS, mais les crevettes qui entrent dans la RESN à partir de l'extérieur de celle-ci ne sont actuellement pas incluses directement.
- Les fréquences de longueur ne sont pas standardisées au moyen du même modèle spatiotemporel que les indices de biomasse provenant des relevés.
- La prédation par la morue franche, le flétan du Groenland et les sébastes a été prise en compte lors de l'élaboration du modèle, mais il y avait certaines préoccupations quant au fait que, pour inclure la prédation, il faudrait mieux comprendre la forme de la relation entre la prédation et la mortalité (c.-à-d. réponse linéaire ou fonctionnelle). L'effet de la prédation sur la mortalité doit être examiné plus en profondeur, et devrait comprendre la prédation par les mammifères marins, les oiseaux de mer et d'autres espèces de poissons (p. ex. les grenadiers).
- Taux de croissance et de mortalité de la crevette dans la RESN.
- Il faut déterminer à quel niveau de population le stock subit des dommages graves. À l'heure actuelle, les données ne permettent pas une détermination analytique. Cette information est nécessaire pour élaborer un PRL plus éclairé.

CONCLUSION

- Une nouvelle compréhension de la structure de la population de crevettes nordiques, fondée sur leur répartition, leur dispersion et les caractéristiques de leur cycle biologique, a été établie. Par conséquent, l'échelle spatiale de l'évaluation de la crevette nordique est passée de six zones d'évaluation de la crevette (ZEC) à deux régions d'évaluation du stock – la RESN et la RESS – séparées par la frontière entre les divisions 2H et 2J de l'OPANO.
- Un cadre de modélisation bayésienne de l'évaluation du stock structuré selon la taille a été adopté. Celui-ci intègre les indices de pêche et de biomasse issus de la modélisation spatiotemporelle et de la composition selon la taille pour estimer les tendances de la biomasse, du recrutement, du taux de mortalité naturelle et du taux d'exploitation de la crevette nordique pour chaque région d'évaluation des stocks.
- Les résultats du modèle font ressortir clairement la prédation par les poissons de fond comme facteur important de la mortalité naturelle de la crevette nordique dans la région d'évaluation du stock de la RESS, mais le rôle de la prédation comme facteur de la dynamique de la population dans la RESN n'est pas clair. Les effets de la prédation sont actuellement représentés dans le modèle par la mortalité naturelle variable dans le temps.
- Pour chaque région d'évaluation du stock, une $B_{\text{rmd-approx}}$ a été calculée comme étant égale à 40 % de la biomasse non exploitée (c.-à-d. $B_{\text{rmd-approx}} = B_0 \times 0,4$).
- Un point de référence limite (PRL) de $0,5B_{\text{rmd-approx}}$ a été adopté pour chaque région d'évaluation du stock.

- Un point de référence supérieur (PRS) équivalant à 80 % de la B_{rmd} -approx a été recommandé pour chaque région d'évaluation du stock.
- Les calculs des points de référence reflètent les taux estimés de mortalité naturelle et de transition sexuelle des huit dernières années (c.-à-d. environ une génération de crevette nordique).

Recommandations en matière de recherche

- Standardiser les données sur la composition selon la longueur tirées des relevés à l'aide d'un modèle spatiotemporel afin de réduire la possibilité d'un biais dans la mortalité naturelle et la capturabilité.
- Une analyse plus approfondie devrait être effectuée pour comprendre le biais potentiel causé par la couverture partielle des relevés et explorer les « corrections » qui pourraient être apportées pour tenir compte de toute période antérieure pendant laquelle la couverture des relevés est faible. Cela comprend les effets de la couverture partielle des relevés sur l'estimation de la capturabilité et le biais du modèle relatif à la transition sexuelle et à la croissance en raison des différences morphologiques pour les crevettes de la ZEE.
- Explorer d'autres plans d'échantillonnage pour les données sur la biomasse et la composition selon la longueur provenant des pêches et des relevés afin d'optimiser le contenu de l'information tout en réduisant au minimum les biais.
- Étudier les relations entre la dynamique des populations de crevettes (p. ex. mortalité, croissance, productivité, dépendance à la densité) et les facteurs environnementaux et écologiques, notamment la couverture de glace de mer, les courants océaniques, la prédation et le transport des larves, en tenant compte des différences entre les deux régions d'évaluation du stock.
- Mieux comprendre l'effet de la prédation sur la dynamique des populations de crevettes et de l'intégration de la prédation dans les futures versions des SISCALS, sur le plan de la mortalité naturelle pour renseigner le modèle, mais aussi sur la dépendance des prédateurs à l'égard de la crevette pour éclairer les révisions du PRL. Les analyses pourraient inclure l'intégration de données supplémentaires fondées sur les contenus stomacaux des prédateurs et la prise en compte de la prédation par les mammifères marins, les oiseaux de mer et d'autres espèces de poissons (p. ex. les grenadiers).

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisme d'appartenance
Aaron Adamack	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Alastair O'Rielly	Northern Coalition
AnnDorte Burmeister	Greenland Institute of Natural Resources
Ben Davis	Secrétariat Torngat
Bruce Chapman	Canadian Association of Prawn Producers
Chantelle Sawatzky	MPO, Sciences, région de l'Arctique
Chelsea Malayny	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Chris Rose	Fish, Food and Allied Workers Union
Christi Friesen	MPO, Gestion des ressources, région de l'Arctique
Daniel Enright	MPO, Sciences, région de l'Arctique
Darrell Mallowney	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador

Nom	Organisme d'appartenance
Derek Butler	Nunavut Fisheries Association
Dirk Algera	MPO, Gestion des ressources, région de la capitale nationale
Divya Varkey	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Elaine Hynick	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Erika Parrill	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Erin Carruthers	Fish, Food and Allied Workers Union
Gemma Rayner	Océans Nord
Hannah Munro	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Joclyn Paulic	MPO, Sciences, région de l'Arctique
Jon Fisher	Marine Institute
Jorge Negrin Dastis	MPO, Gestion des ressources, région de la capitale nationale
Julia Pantin	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Kaitlyn Charmley	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Karen Dwyer	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Kathleen Ryan	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Kevin Hedges (coprésident)	MPO, Sciences, région de l'Arctique
Krista Baker	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Krista Kenyon (rapporteuse)	MPO, Sciences, région de l'Arctique
Mariano Koen-Alonso	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Mark Simpson	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Nicholas Duprey	MPO, Sciences, région de la capitale nationale
Nicolas Le Corre	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Olga Kiseliova	MPO, Gestion des ressources, région de la capitale nationale
Robert Deering	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Sam Johnson	Landmark Fisheries Research
Samantha Coombs	Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador
Sean Cox	Landmark Fisheries Research
Susan Thompson	MPO, Sciences, région de la capitale nationale
Todd Broomfield	Gouvernement du Nunatsiavut
William Coffey	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Wojciech Walkusz	MPO, Sciences, région de l'Arctique
Xinhua Zhu	MPO, Sciences, région de l'Arctique
Zoya Martin	Gouvernement du Nunavut

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- Baker, K.D., Le Corre, N., Bourret, A., Parent, G., Fulton, S., Duprey, N.M.T., and Cox, S. 2025. [Spatial stock structure of northern shrimp, *Pandalus borealis* Krøyer, 1838 \(Decapoda: Caridea: Pandalidae\) in Canada's Northwest Atlantic](#). J. Crustac. Biol. 45(2).
- Koen-Alonso, M., and Cuff, A. 2018. Status and trends of the fish community in the Newfoundland Shelf (NAFO Div. 2J3K), Grand Bank (NAFO Div. 3LNO) and Southern Newfoundland Shelf (NAFO Div. 3Ps) Ecosystem Production Units. NAFO SCR Doc.18/070. 1–11.
- MPO. 2024a. [Évaluation des stocks des zones de pêche de la crevette \(ZPC\) 4 à 6 de la crevette nordique \(*Pandalus borealis*\) en 2023](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2024/061.

NAFO. 2024. Report of the NAFO Scientific Council and STACFIS Shrimp Assessment Meeting, 17– 19 September 2024, Halifax, Canada. NAFO SCS Doc. 24/18.

[illegible]