



ÉVALUATION DES STOCKS DE CREVETTE NORDIQUE DE L'ESTUAIRE ET DU GOLFE DU SAINT-LAURENT EN 2021



Image de crevette nordique

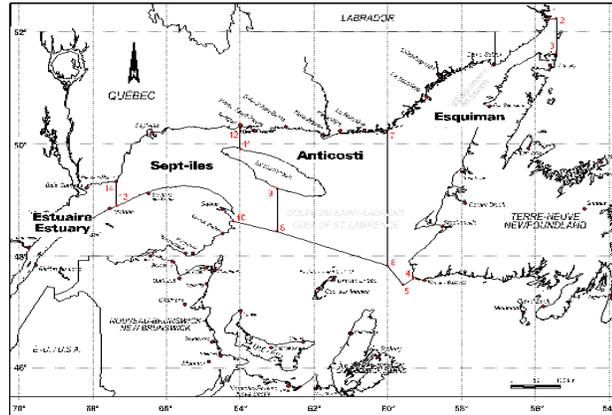


Figure 1. Zones de pêche à la crevette de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent.

Contexte

La pêche à la crevette nordique (*Pandalus borealis*) a débuté dans le golfe du Saint-Laurent en 1965. L'exploitation est effectuée par des chalutiers dans quatre zones de pêche à la crevette (ZPC) : Estuaire (ZPC 12), Sept-Îles (ZPC 10), Anticosti (ZPC 9) et Esquiman (ZPC 8) (Figure 1).

La pêche est soumise à plusieurs mesures de gestion, dont le contrôle des prises par un total autorisé des captures (TAC) dans chacune des zones. La gestion par TAC permet de limiter l'exploitation de façon à protéger le potentiel reproducteur de la population. Les éléments essentiels à l'établissement d'une approche de précaution (AP) ont été adoptés en 2012. Des points de référence avaient alors été déterminés et des lignes directrices établies pour des prélèvements en fonction de l'indicateur principal et de son positionnement relativement aux zones de classification saine, de prudence et critique. Ces lignes directrices sont conformes à une approche de précaution. Une fois le prélèvement projeté, des règles de décision sont appliquées par la gestion des pêches pour déterminer le TAC.

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 27 au 28 janvier 2022 sur l'Évaluation des stocks de crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Les participants à la revue scientifique comprenaient des représentants des Sciences et de la Gestion des pêches du MPO, des représentants de l'industrie de la pêche, des gouvernements provinciaux, des chercheurs universitaires et des organisations autochtones. 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

- En 2020 et 2021, les débarquements préliminaires pour l'ensemble des zones de pêche à la crevette ont été respectivement de 17 845 t et 17 217 t pour des TAC de 17 999 t.
- Depuis 2008, le relevé de recherche montre une diminution de la superficie où la crevette nordique se concentre. Cette superficie minimale est passée de plus de 50 000 km² à moins de 30 000 km². Dans la pêche commerciale, la superficie de la zone où des activités de chalutage ont eu lieu a diminué de 15 000 km² à 10 000 km² depuis 2012.

- Les nombres par unité d'effort (NPUE) des mâles et des femelles dans la pêche commerciale des quatre dernières années sont en diminution dans Estuaire, stables dans Esquiman et en augmentation dans Sept-Îles et Anticosti. Ils se comparent ou sont supérieurs à la valeur moyenne des séries historiques.
- Les abondances des mâles et des femelles observées dans le relevé du MPO présentent des tendances à la baisse depuis 2005. Les estimations de 2020 et 2021 sont parmi les plus faibles des séries historiques.
- Ces dernières années, on observe une divergence entre les indices de la pêche et ceux du relevé du MPO. Les pêcheurs ont réussi à maintenir leurs NPUE à des niveaux moyens, alors que les indices d'abondances de crevette atteignent leur plus faible niveau historique. Cette divergence suggère que l'indicateur principal de l'état du stock est présentement surestimé puisqu'il utilise avec un poids égal ces deux sources d'information.
- Les taux d'exploitation des zones Sept-Îles, Anticosti et Esquiman montrent une tendance à l'augmentation depuis 2003 et sont supérieurs à la moyenne de la période de référence 1990-2010. Le taux d'exploitation dans Estuaire est variable depuis 2016 et inférieur à la moyenne (2008-2021) en 2021.
- La faible abondance des juvéniles et des mâles observée au cours des dernières années et la tendance à la baisse de la taille des femelles suggèrent une plus faible productivité des stocks.
- Le réchauffement des eaux profondes et l'augmentation de la prédation par les sébastes semblent être des facteurs importants contribuant au déclin de la crevette. Ces conditions écosystémiques ne devraient pas s'améliorer à court et moyen terme.
- Selon l'approche de précaution, l'indicateur principal de l'état du stock a légèrement diminué dans les quatre zones en 2021. Les indicateurs sont très près du point de référence supérieur. Les stocks Estuaire, Anticosti et Esquiman sont dans la zone saine, alors que le stock Sept-Îles est dans la zone de prudence.
- Selon les lignes directrices établies dans le cadre de l'approche de précaution, les prélèvements projetés pour 2022 sont de 558 t pour Estuaire, 6 242 t pour Sept-Îles, 5 424 t pour Anticosti et 5 079 t pour Esquiman.
- La somme des évidences (biais dans l'indicateur principal de l'état du stock, taux d'exploitation élevé, augmentation de la prédation et de la température des eaux profondes, et diminution de l'aire de distribution de la crevette) démontre que l'on fonctionne présentement à l'extérieur du cadre dans lequel l'approche de précaution a été développée. Cette situation a pour conséquence d'augmenter le risque pour la durabilité des stocks en utilisant les règles de décision actuelles.
- L'approche de précaution devrait être révisée d'ici la prochaine évaluation.

INTRODUCTION

La biologie et l'écologie de la crevette nordique comportent des particularités qui influencent la façon de l'exploiter, de gérer la pêche et de conserver les stocks. La crevette joue un rôle clé dans l'écosystème comme intermédiaire dans le transfert d'énergie des niveaux trophiques inférieurs (par exemple le zooplancton) aux prédateurs de niveaux supérieurs tels que les poissons, mammifères et oiseaux marins. Ces relations écologiques (p. ex. : prédation et compétition) entre les espèces affectées directement et indirectement par la pêche contribuent

à la résilience des écosystèmes face aux changements environnementaux et doivent être maintenues, autant que possible, à l'intérieur des limites des fluctuations naturelles.

Biologie de l'espèce

La crevette nordique change de sexe au cours de sa vie : elle atteint la maturité sexuelle mâle vers l'âge de deux ans et demi puis, entre l'âge de quatre et cinq ans, change de sexe et devient femelle. Les femelles qui portent des œufs sous l'abdomen sont donc parmi les plus grosses crevettes des prises commerciales, les mâles étant plus petits, puisque plus jeunes. L'accouplement a lieu à l'automne et les femelles portent leurs œufs pendant huit mois, de septembre à avril. Les larves éclosent au printemps et sont pélagiques. À la fin de l'été, elles se métamorphosent et s'établissent sur le fond marin. Les migrations qu'effectuent les crevettes nordiques au cours de leur vie sont reliées à la reproduction (les femelles œuvées migrent en eau moins profonde durant l'hiver) et à l'alimentation (la nuit, elles quittent le fond pour se nourrir de petits organismes planctoniques).

Répartition de l'espèce

La crevette nordique est présente dans l'Atlantique Nord-Ouest, de la baie de Baffin au nord jusqu'au golfe du Maine au sud. Elle est généralement associée à la masse d'eau profonde et principalement retrouvée à des profondeurs où les sédiments sont fins et consolidés et où la température varie de 1 à 6°C.

Les données du relevé de recherche du MPO indiquent que la crevette nordique est largement répandue dans l'estuaire et dans le nord du golfe du Saint-Laurent (Figure 2). On la retrouve sur plus de 90 000 km² à des profondeurs variant de 150 à 350 m, soit sous la couche intermédiaire froide (CIF), dans la couche de fond. Même si l'aire d'occupation de la crevette est demeurée relativement stable au cours des 30 dernières années, on observe depuis 2008 une diminution de la superficie des zones de concentration de crevette, soit la superficie minimale où plus de 95 % de la biomasse se distribue. Cette superficie est passée de plus de 50 000 km² à moins de 30 000 km² (Figure 3). Les crevettes nordiques sont maintenant principalement concentrées à la tête des chenaux (Figure 2).

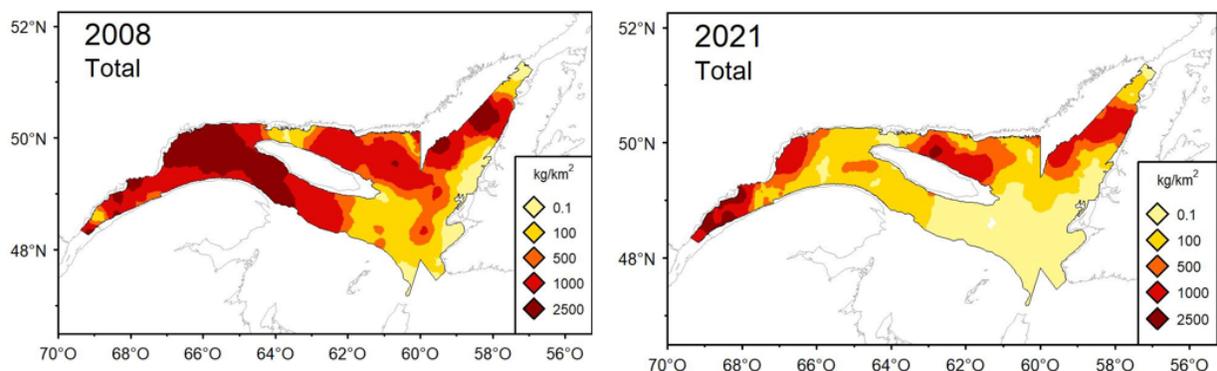


Figure 2. Distribution des taux de capture (kg/km²) de crevette nordique dans le relevé du MPO en 2008 et 2021.

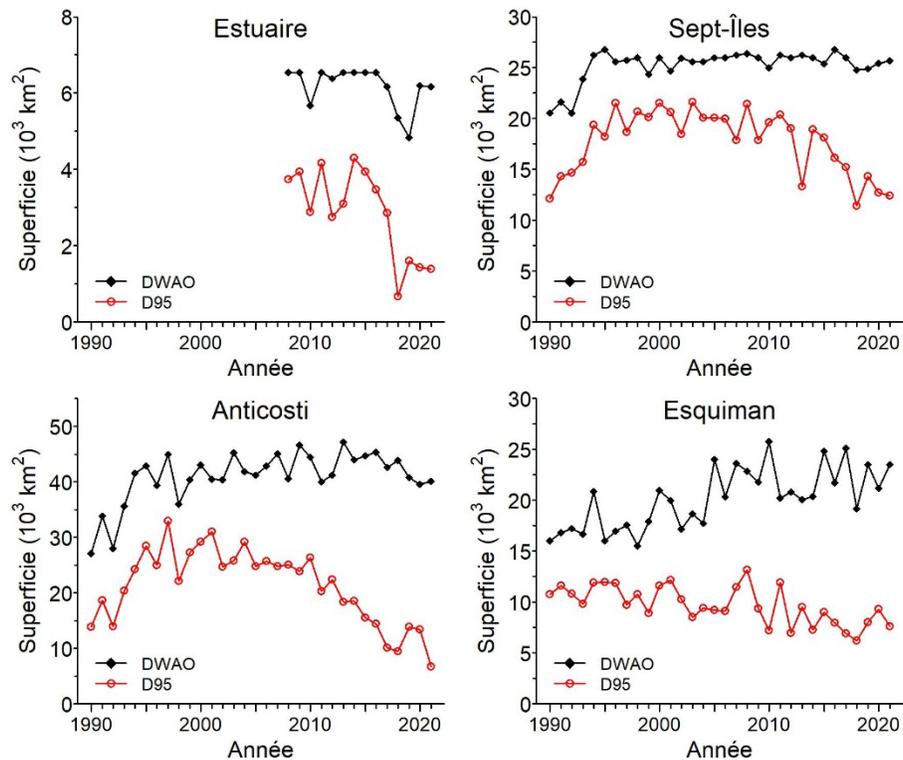


Figure 3. Indices de répartition spatiale de la biomasse de crevette nordique observée lors du relevé d'août du MPO par zone de pêche. DWA0 = aire d'occupation pondérée. D95 = surface minimale où se concentrent 95 % de la biomasse. Les indices pour Estuaire débutent en 2008 en raison de l'ajout de nouvelles strates.

Conditions environnementales et écosystémiques

La température est un facteur environnemental dominant dans la biologie des organismes ectothermes (à sang froid), comme la crevette nordique. Ces organismes ont une fenêtre de température optimale dans laquelle leur productivité (croissance, reproduction et survie) est maximisée. Des écarts modérés par rapport à la température optimale peuvent affecter la productivité de même que réduire la résistance aux stressseurs environnementaux tels que l'hypoxie et l'acidification.

La crevette nordique est une espèce d'eau froide qui préfère des températures de 1 à 6°C. Le golfe du Saint-Laurent se situe près de la limite sud de distribution pour cette espèce qui s'y retrouve donc dans des températures s'approchant de la limite supérieure de sa préférence thermique. Les larves qui émergent au printemps dans la couche de surface sont exposées à un éventail beaucoup plus large de températures, variant de 0°C à plus de 10°C. La crevette nordique est donc vulnérable autant au réchauffement des eaux de surface que de celles en profondeur.

La température des eaux profondes du golfe augmente depuis plus d'une dizaine d'années. Ces eaux sont constituées d'un mélange d'eau froide en provenance du courant du Labrador et d'eau chaude en provenance du Gulf Stream. Ce mélange est présentement plus riche en eau chaude et pauvre en oxygène du Gulf Stream. Les eaux qui entrent par le fond au détroit de Cabot circulent vers l'amont avec peu de mélange avec les eaux moins profondes et plus froides. La superficie du fond marin recouvert par des eaux dont la température est de plus de 6°C a augmenté dans l'ensemble de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent. On observe

même une partie du fond recouvert par des températures de plus de 7°C dans les chenaux Anticosti et Esquiman depuis 2020 (Figure 4). Avant 2009, ces mêmes fonds des chenaux étaient recouverts avec des eaux de température entre 5 et 6°C. Plus haut dans la colonne d'eau, la CIF était beaucoup plus chaude en août 2021 qu'en août 2020, atteignant les valeurs les plus chaudes des données océanographiques modernes.

À 200 et 250 m, les stocks de crevette Anticosti et Esquiman se retrouvent dans des eaux plus chaudes que les stocks Sept-Îles et Estuaire. Par contre, à 150 m, l'inverse est normalement observé, les eaux sont plus froides dans Anticosti et Esquiman puisque la CIF y est plus froide que dans Sept-Îles et Estuaire.

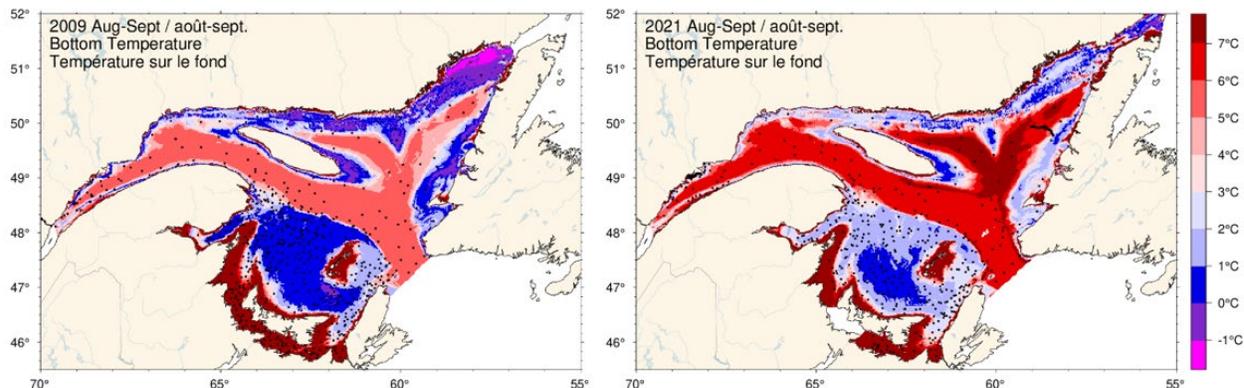


Figure 4. Température sur le fond observée en août et septembre en 2009 et 2021.

Le réchauffement et l'appauvrissement en oxygène dissous des eaux profondes au cours des dernières années ont eu des impacts sur la distribution de la crevette. De manière variable d'une zone à l'autre, les conditions de température et d'oxygène dissous sur le fond ont changé au cours des 15 dernières années (Figure 5). En 2018-2021, la gamme de profondeurs occupées par la crevette a diminué dans Estuaire, Sept-Îles et Anticosti. Ces changements suggèrent un déplacement de la crevette des fonds plus chauds et pauvres en oxygène vers des couches d'eau plus froides et oxygénées, mais toujours en association avec le fond afin d'éviter des conditions environnementales défavorables. Par exemple, on a observé entre 2008 et 2017 dans Estuaire que les eaux où l'on retrouvait les crevettes femelles se sont réchauffées (de 2,5 à 4,2°C) et se sont appauvries en oxygène dissous (de 50 à 37 %), on retrouvait alors les femelles entre 110 et 320 m de profondeur. À partir de 2018, les crevettes ont fait un déplacement significatif selon la profondeur. On les retrouve maintenant plus près de la CIF à des profondeurs entre 70 et 170 m dans des eaux plus froides (de 1,4 à 4,0°C) et plus oxygénées (de 40 à 80 %). Le changement de profondeur est moins marqué dans Sept-Îles et Anticosti où on observe un déplacement des crevettes des plus grandes profondeurs vers des profondeurs moindres, la profondeur médiane de la distribution a diminué d'environ 15 à 20 m alors que les conditions environnementales dans lesquelles la crevette se retrouve continuent de se réchauffer et de s'appauvrir en oxygène dans les deux zones. La température médiane a augmenté d'environ 1,0°C en quinze ans pour dépasser 6,0°C et la saturation en oxygène dissous est passée de 30 à 23 % dans Sept-Îles et de 43 à 25 % dans Anticosti. Le réchauffement et la diminution en oxygène s'observent aussi dans Esquiman. Les eaux où l'on retrouve les femelles sont passées de 5,1 à 6,7°C depuis 2008 et la saturation en oxygène dissous est passée de 38 à 27 %. Malgré ces changements, aucun déplacement des concentrations de crevettes vers des profondeurs moindres n'a été observé dans cette zone, la profondeur occupée par la crevette demeurant inchangée.

La crevette nordique est particulièrement adaptée pour résister à l'hypoxie. Les femelles sont cependant moins tolérantes que les mâles, et les deux sexes deviennent plus sensibles à l'hypoxie à mesure que la température augmente. Par exemple, les seuils létaux à 5 et 8°C sont respectivement de 9 et 14 % pour les mâles, et de 15 et 22 % chez les femelles. En plus d'être tolérantes à l'hypoxie sévère, les crevettes peuvent s'accommoder en situation chronique de niveaux d'oxygène proches de leur seuil léthal. Une partie des populations de Sept-Îles, Anticosti et Esquiman occupe donc des conditions s'approchant de ces seuils létaux.

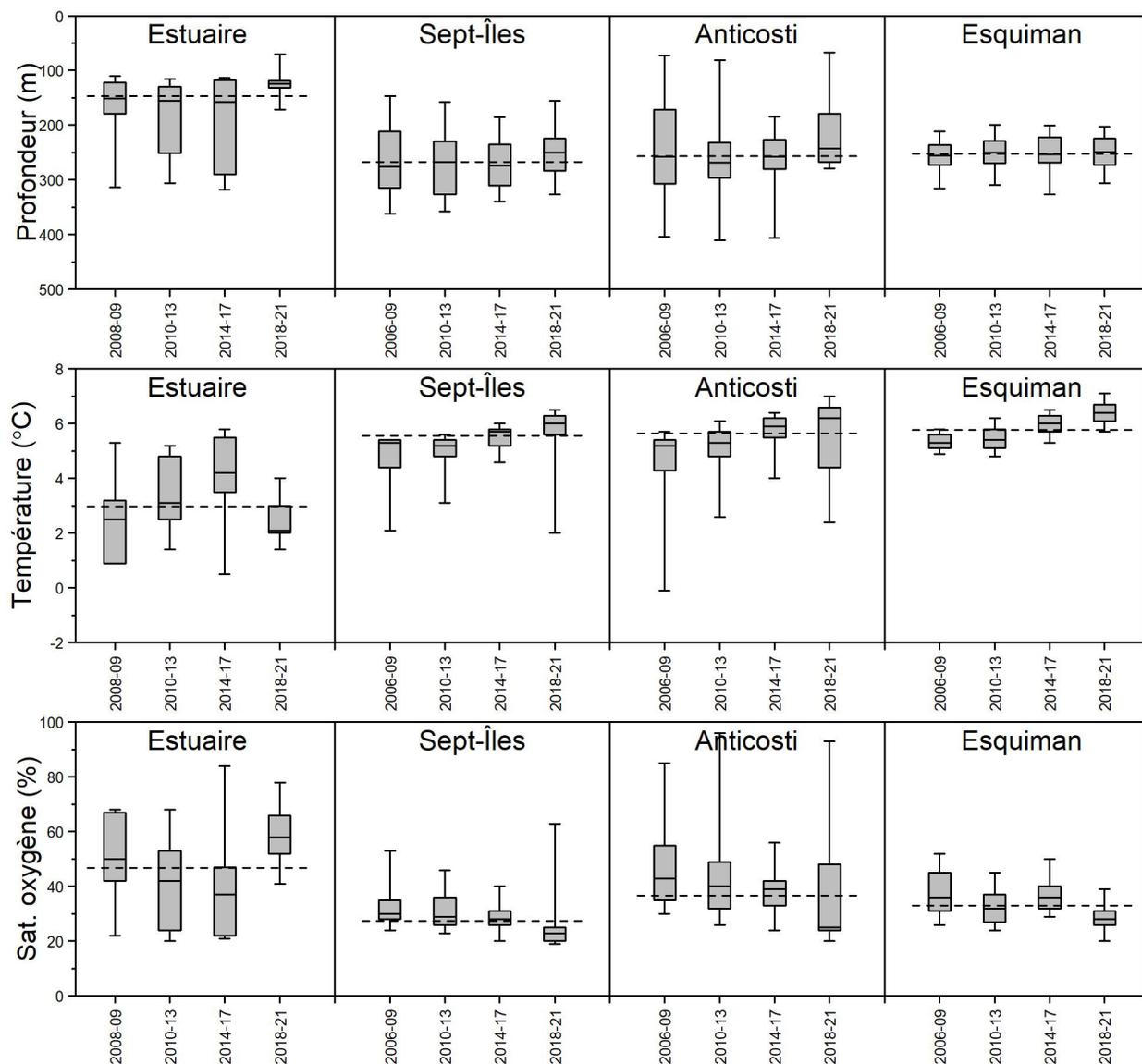


Figure 5. Distribution de la biomasse des crevettes femelles en fonction de la profondeur, de la température et de la concentration en oxygène dissous de l'eau au fond par période de quatre ans observée lors du relevé d'août du MPO dans le nord du golfe de 2006 à 2021 (2008 à 2021 dans Estuaire).

Le cycle de reproduction de la crevette est influencé par les conditions environnementales. Le temps de développement des œufs sous l'abdomen des femelles est influencé par la température de l'eau au niveau du fond. De plus, l'éclosion des œufs au printemps doit être synchronisée avec le moment de la floraison printanière du phytoplancton pour une meilleure

survie des larves. Un suivi du cycle de reproduction dans la zone de Sept-Îles est effectué à partir des échantillons récoltés périodiquement lors de la pêche (Figure 6). Des changements dans la phénologie de la crevette semblent liés à l'augmentation de la température des eaux profondes. La maturation et la ponte sont retardées de plusieurs jours et le temps de développement des larves est plus court. Ainsi, le moment de l'éclosion des larves varie peu et demeure synchronisé avec la floraison printanière du phytoplancton.

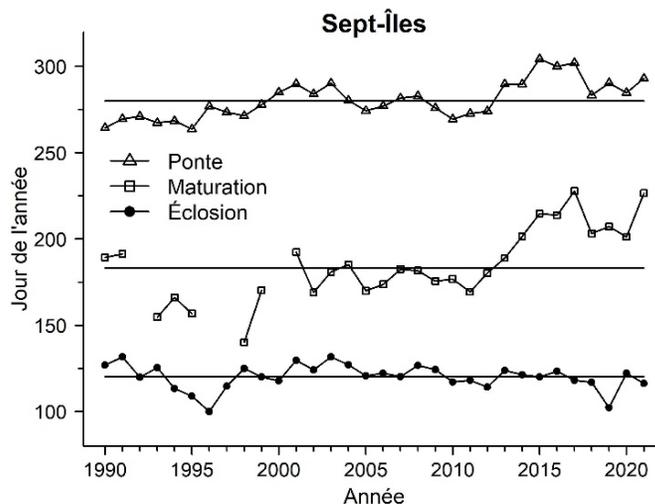


Figure 6. Jour de l'année où 50 % des crevettes femelles étaient en maturation (maturation), où 50 % des crevettes avaient pondu leurs œufs (ponte) et où 50 % des femelles avaient relâché leurs larves (éclosion) pour les échantillons récoltés dans la zone de Sept-Îles de 1990 à 2021. Les lignes pleines horizontales représentent les moyennes pour la série 1990-2021.

L'écosystème, dominé par les poissons de fond jusqu'au début des années 1990, a transité vers un écosystème dominé par les espèces fourragères. Ainsi, suite au déclin de l'abondance des espèces de poissons de fond de grande taille, la population de crevette a augmenté dans les années 1990 jusqu'aux années 2010. Au cours des dernières années, on observe une augmentation de l'abondance de sébastes et du flétan atlantique alors que l'abondance de la crevette nordique et du flétan du Groenland diminue. Trois fortes cohortes (2011, 2012 et 2013) de sébaste atlantique (*Sebastes mentella*) ont contribué à cette augmentation depuis 2013 et la biomasse de cette population est maintenant supérieure à ce qu'elle était au début des années 1990. La cohorte de 2011, qui est la plus abondante, a maintenant une taille modale de 24 cm et est distribuée dans l'ensemble des chenaux profonds du nord du golfe et dans une moindre mesure dans l'estuaire (Figure 7).

Le régime alimentaire du sébaste varie selon sa taille. Les petits sébastes consomment principalement du zooplancton pour ensuite progressivement introduire davantage de crevettes et de poissons à mesure qu'ils grandissent. C'est à partir de 25 cm que la crevette nordique devient une proie importante pour le sébaste. La prédation estimée des sébastes sur la crevette nordique a augmenté significativement au cours des cinq dernières années et la situation ne devrait pas s'améliorer au cours des prochaines années. Cet impact pourrait toutefois être moindre si une diminution du chevauchement spatial entre ces deux espèces se concrétisait par la migration attendue de *S. mentella* vers des profondeurs de plus de 300 m à l'âge adulte.

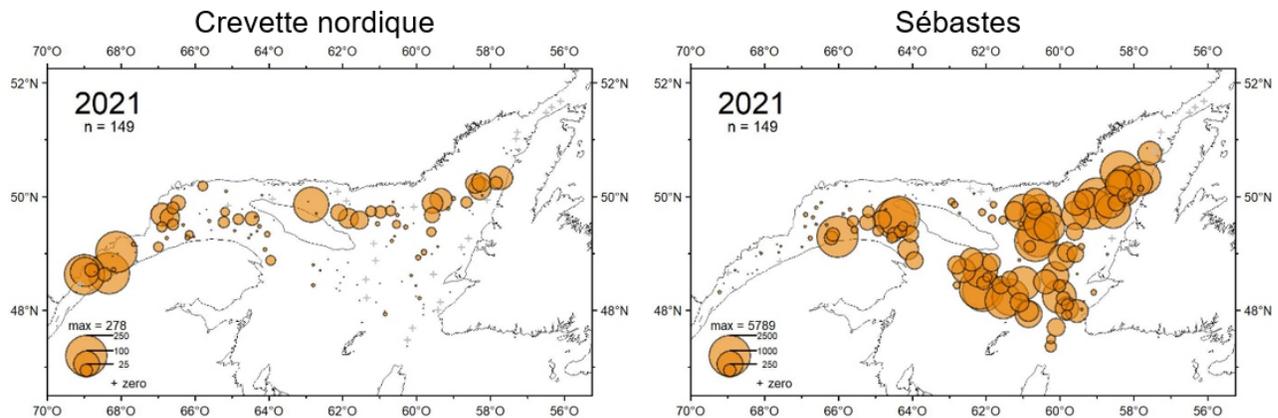


Figure 7. Distribution des taux de capture (kg/trait de 15 minutes) de crevette nordique et des sébastes lors de relevé d'août du MPO en 2021 dans le nord du golfe du Saint-Laurent.

Description de la pêche

La pêche est gérée par TAC depuis 1982 et les pêcheurs détiennent des quotas individuels depuis le milieu des années 1990. Le nombre de permis actifs dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent était de 114 en 2021. Les exploitants proviennent de cinq provinces et de sept Premières Nations. Les mesures de gestion de la pêche comprennent un maillage minimal (40 mm) et l'obligation, depuis 1993, d'utiliser la grille Nordmøre pour réduire de façon significative les captures accessoires de poissons de fond. Un protocole pour limiter les prises accessoires de petits poissons est en place. Les crevettiers sont aussi tenus de remplir un journal de bord, de faire peser leurs captures à quai et d'accepter de prendre à bord un observateur à la demande du MPO (couverture de 5 %). L'utilisation du système de surveillance des navires (SSN) est obligatoire depuis 2012. La pêche débute le 1^{er} avril et se termine le 31 décembre.

Les débarquements de crevette nordique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent ont augmenté progressivement passant de près de 1 000 t au début de l'exploitation dans les années 1970 à plus de 35 000 t à la fin des années 2000 (Figure 8). Les débarquements ont diminué par la suite pour atteindre 17 217 t en 2021. En 2020, les TAC ont augmenté de 154 % dans Estuaire et de 20 % dans Sept-Îles, diminué de 8 % dans Anticosti et demeuré inchangé dans Esquiman. Ces TAC avaient été fixés pour 2 années de gestion, soit 2020 et 2021. Les TAC sont considérés atteints dans les quatre zones de gestion lors de ces deux années. Les statistiques préliminaires indiquent des débarquements en 2021 de 607 t dans Estuaire, 4 907 t dans Sept-Îles, 6 205 t dans Anticosti et 5 498 t dans Esquiman (Figure 9).

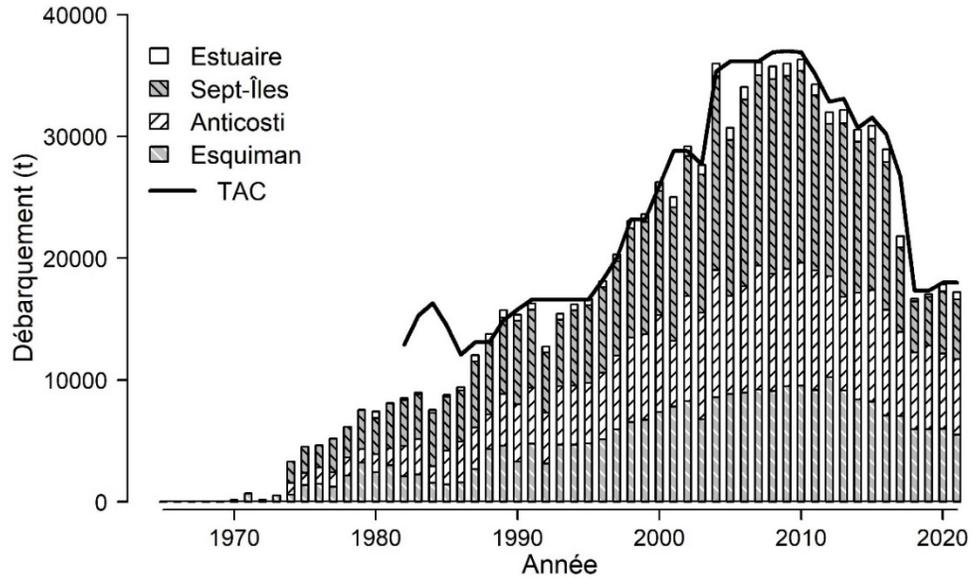


Figure 8. Débarquement par zone de pêche et total autorisé des captures (TAC) par année. Les données de 2021 sont préliminaires.

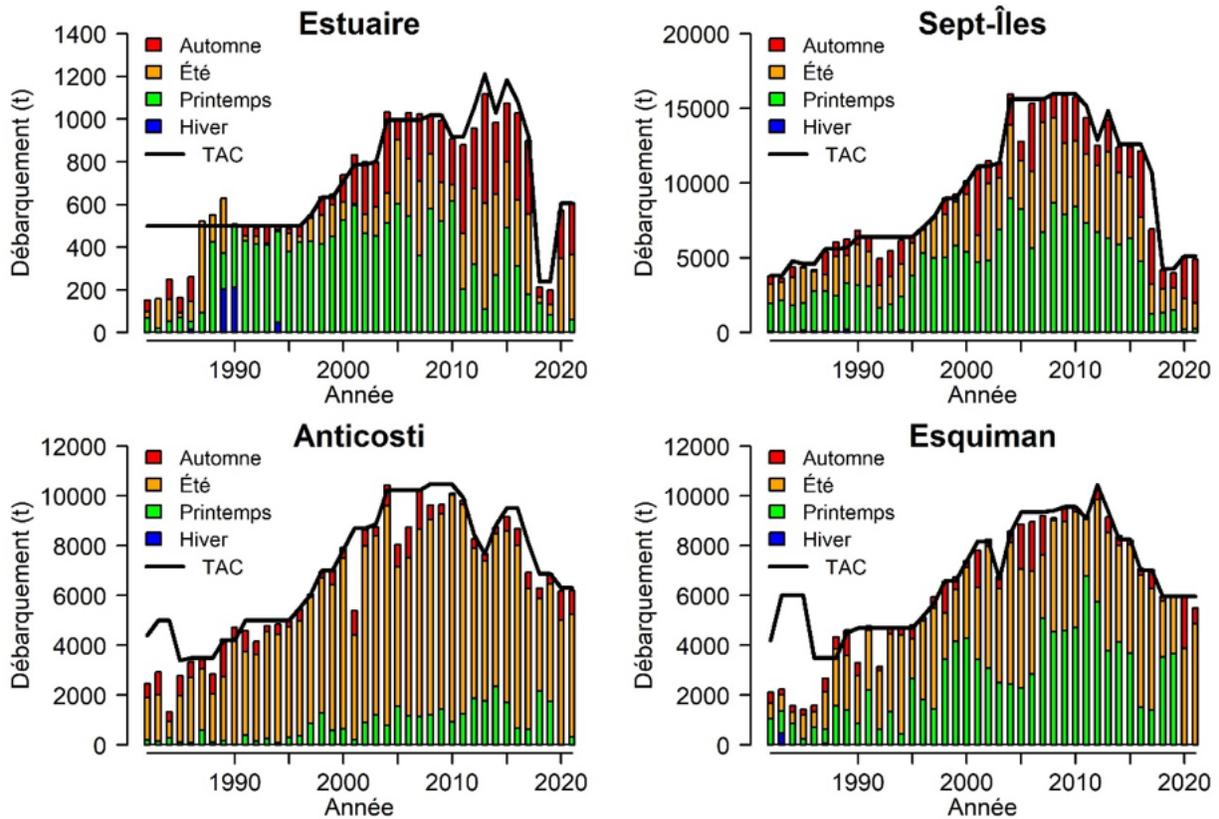


Figure 9. Débarquement saisonnier et total autorisé des captures (TAC) par zone de pêche et par année. Les données de 2021 sont préliminaires.

ÉVALUATION

Des programmes de monitoring ont été mis en place dans les années 1980 et 1990 pour permettre le suivi annuel de la pêche et de l'état des populations de crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Les données de la pêche commerciale (prises et effort des crevettiers) sont utilisées pour estimer l'effort de pêche et pour calculer des taux de capture. Les échantillons des prises commerciales permettent l'estimation du nombre de crevettes récoltées par classe de taille et par stade de maturité sexuelle. Un relevé de recherche est effectué annuellement dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent au mois d'août, à partir d'un navire du MPO. Des indices de biomasse sont calculés en utilisant une méthode géostatistique. Le relevé permet l'estimation de l'abondance des crevettes par classe de taille et par stade de maturité sexuelle.

Les secteurs qui soutiennent la pêche dans les quatre zones correspondent aux endroits où des concentrations élevées de crevette sont généralement observées pendant le relevé de recherche. Depuis quelques années, certains secteurs de pêche ont été délaissés en raison de la faible abondance de la crevette comme par exemple le secteur à l'est de la péninsule Manicouagan dans Estuaire, la pointe nord-est de la Gaspésie, le sud de l'île Anticosti et le sud-ouest du chenal Esquiman (Figure 10).

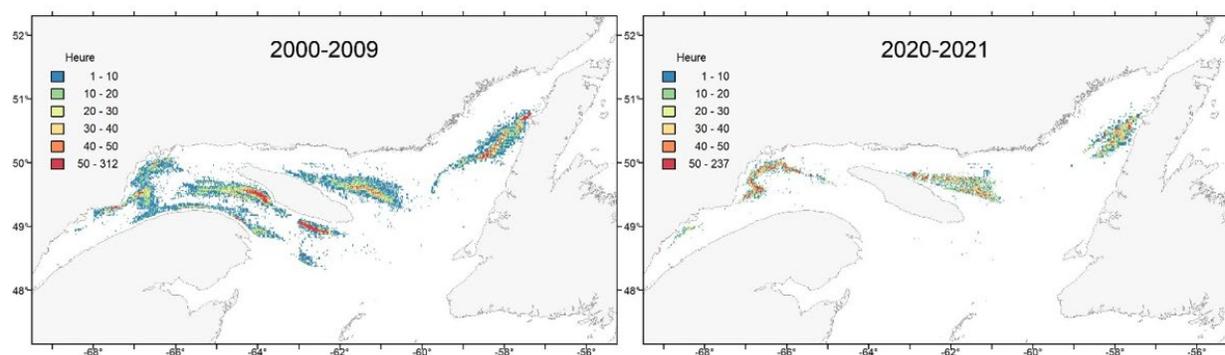


Figure 10. Distribution moyenne de l'effort de pêche annuel des crevettiers dans le golfe du Saint-Laurent pour les périodes 2000 à 2009 et 2020 à 2021 (nombre d'heures par carré de 1 minute) à partir des données des journaux de bord.

L'effort total de pêche annuel des crevettiers est en diminution, passant de plus de 100 000 heures de pêche à moins de 80 000 heures depuis 2018 (Figure 11). L'effort des deux dernières années (69 400 et 75 400 heures) est inférieur à la moyenne historique de 108 900 heures et correspond au plus faible effort de pêche annuel observé depuis 1982. La diminution de l'effort de pêche est perceptible dans les quatre zones de pêche, mais l'ampleur est plus grande dans les zones Estuaire et Sept-Îles. L'utilisation du SSN depuis 2012 a permis de décrire les secteurs de pêche. La superficie de la zone où des activités de chalutage ont eu lieu a diminué de 15 000 km² à 10 000 km² durant cette période. On observe donc une diminution potentielle de l'impact de la pêche sur l'habitat.

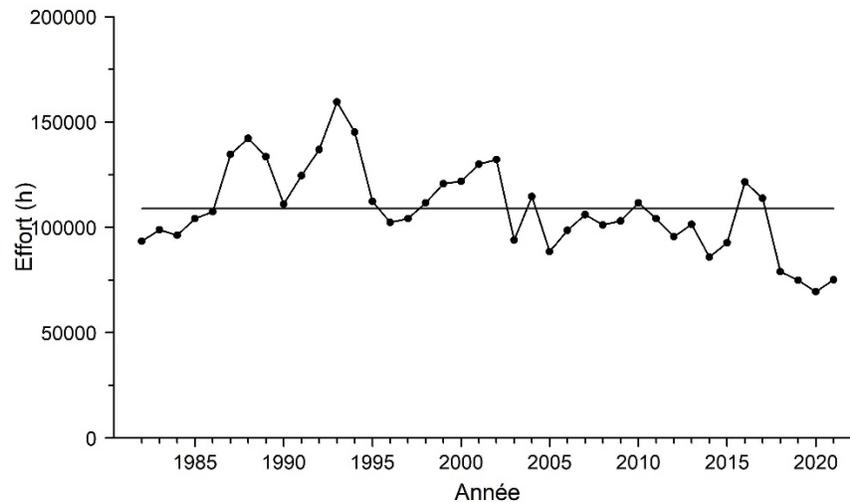


Figure 11. Nombre total d'heures de pêche par année pour l'ensemble des zones de gestion de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. La ligne horizontale représente la moyenne de la série.

La capture par unité d'effort (CPUE) annuelle de la pêche est standardisée pour tenir compte des changements dans la capacité de pêche et des patrons saisonniers de l'activité de pêche. La CPUE a grandement varié dans le temps et a connu les mêmes tendances depuis 1982 dans les quatre zones. De 1982 à 1995, les CPUE étaient faibles, elles ont augmenté à partir de 1995 pour atteindre un maximum vers 2005, pour ensuite demeurer élevées durant quelques années (Figure 12). De 2014-2015 à 2017-2018, les CPUE ont diminué fortement dans Sept-Îles, Anticosti et Esquiman et se sont stabilisées par la suite. La CPUE de Estuaire a diminué fortement entre 2006 et 2010, et est demeurée plutôt stable entre 2011 et 2018. En 2020 et 2021, les CPUE se sont améliorées dans l'Estuaire, Sept-Îles et Anticosti comparativement à 2018 et 2019, alors que celle d'Esquiman a été plus variable depuis 2018. Les CPUE des quatre zones sont comparables à celles observées au début des années 2000 et supérieures à celles observées au début des années 1990.

Les indices de biomasse totale (Figure 13) et de la biomasse des mâles et des femelles des zones Sept-Îles, Anticosti et Esquiman montraient des tendances à l'augmentation de 1990 à 2003, mais des tendances à la diminution depuis. Les biomasses observées depuis 2017 se comparent aux faibles valeurs du début des années 1990. Les biomasses totales estimées en 2021 dans Sept-Îles et Anticosti sont les plus faibles observées depuis 1990. Pour la zone Estuaire, les variations interannuelles sont grandes, les biomasses observées en 2020 et 2021 sont dans les plus faibles de la série chronologique alors que l'estimation de 2019 figurait parmi les plus élevées. L'indice de biomasse de l'Estuaire, pour la surface agrandie en 2008 avec les strates moins profondes, est élevé en 2021 comparativement à la faible valeur estimée en 2020.

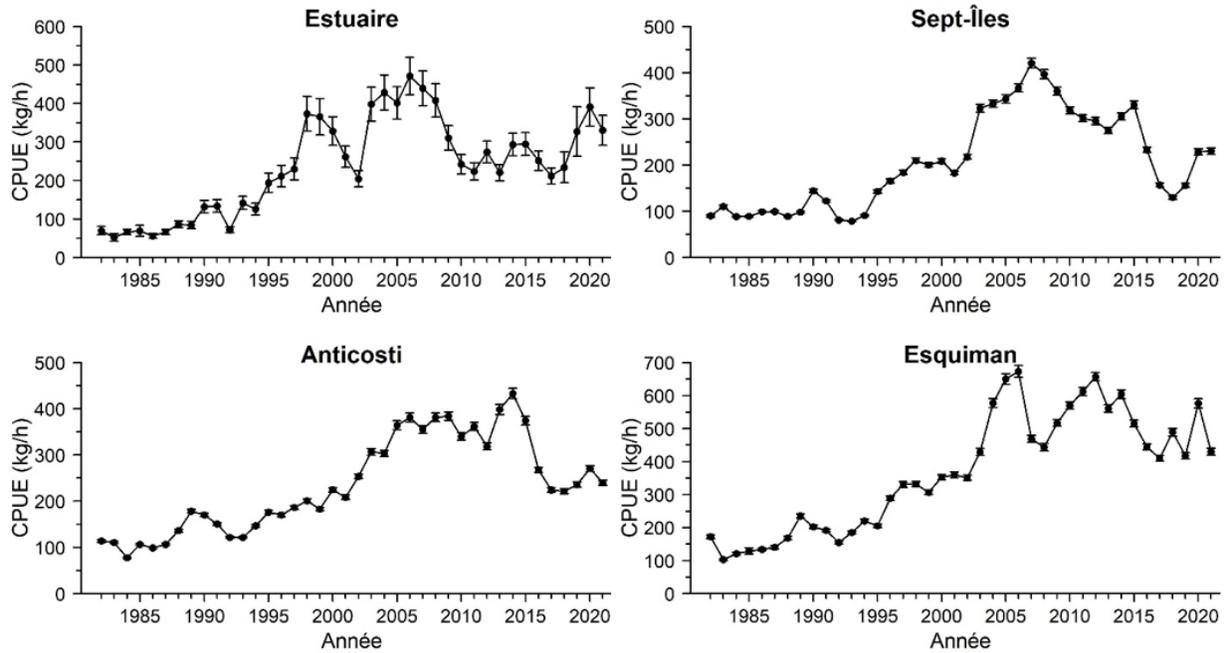


Figure 12. Capture par unité d'effort (CPUE) standardisée de la pêche (intervalle de confiance à 95 %).

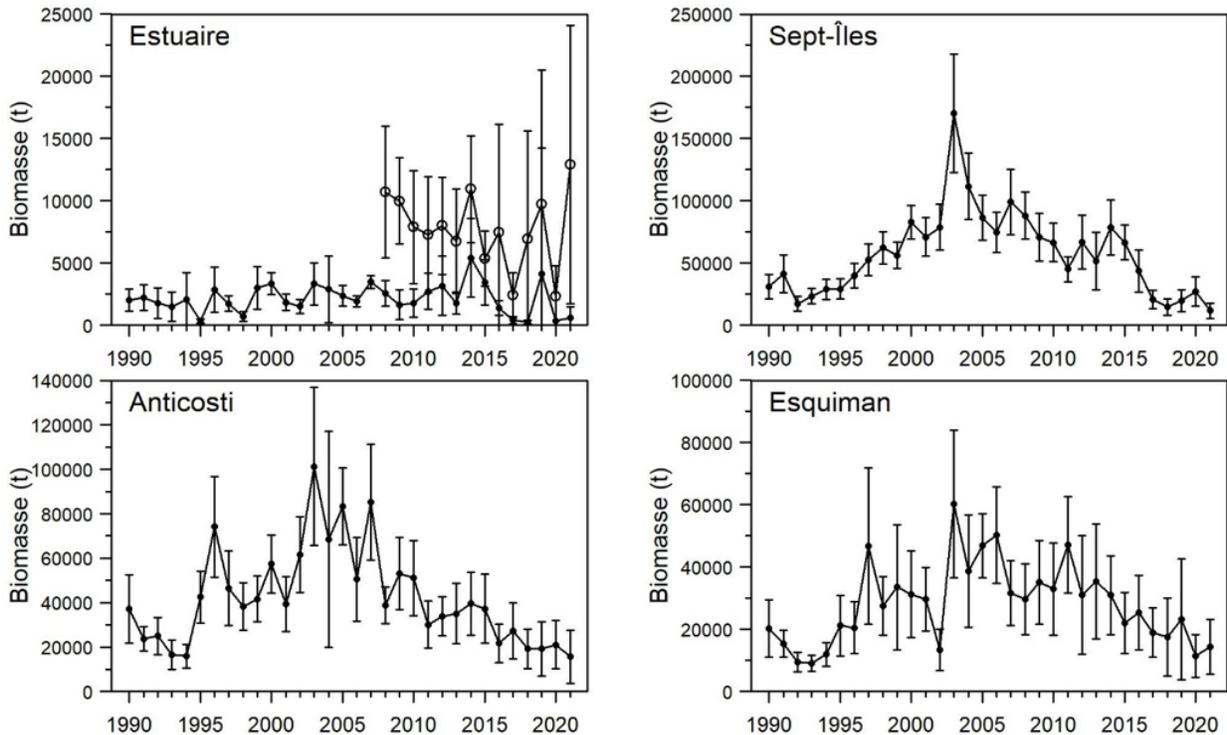


Figure 13. Indice de biomasse du relevé de recherche (intervalle de confiance à 95 %). Pour Estuaire, les cercles ouverts représentent les résultats obtenus en incluant les strates peu profondes ajoutées en 2008.

Les structures démographiques par zone obtenues en 2021 à partir du relevé du MPO montrent que les abondances des mâles de petites tailles sont très faibles dans les quatre zones alors que celles des plus grands mâles sont supérieures à la moyenne de la série dans Estuaire et inférieures à la moyenne dans les trois autres zones (Figure 14). Les abondances de femelles sont très faibles dans Sept-Îles, Anticosti et Esquiman alors que dans Estuaire, elles sont supérieures à la moyenne. En 2020, elles étaient inférieures à la moyenne dans Estuaire.

Un indice du recrutement est obtenu en estimant l'abondance des juvéniles dont la longueur du céphalothorax est inférieure à 12,5 mm. Les individus de ces tailles sont âgés d'une quinzaine de mois. En 2021, les abondances des juvéniles sont très faibles dans les quatre zones. En 2020, l'indice de recrutement était aussi très faible dans les zones à l'exception d'Anticosti où il était moyen (Figure 15).

La taille des crevettes varie en suivant un gradient est-ouest, les plus petites étant observées dans le chenal Esquiman et les plus grandes dans l'estuaire. Dans les quatre zones, la taille moyenne des crevettes mâles et femelles présente une tendance à la baisse au cours de la série chronologique 1990-2021. En 2021, les tailles moyennes des mâles et des femelles dans les zones Estuaire, Anticosti et celles des mâles dans Esquiman étaient supérieures à celles observées en 2020 (Figure 16).

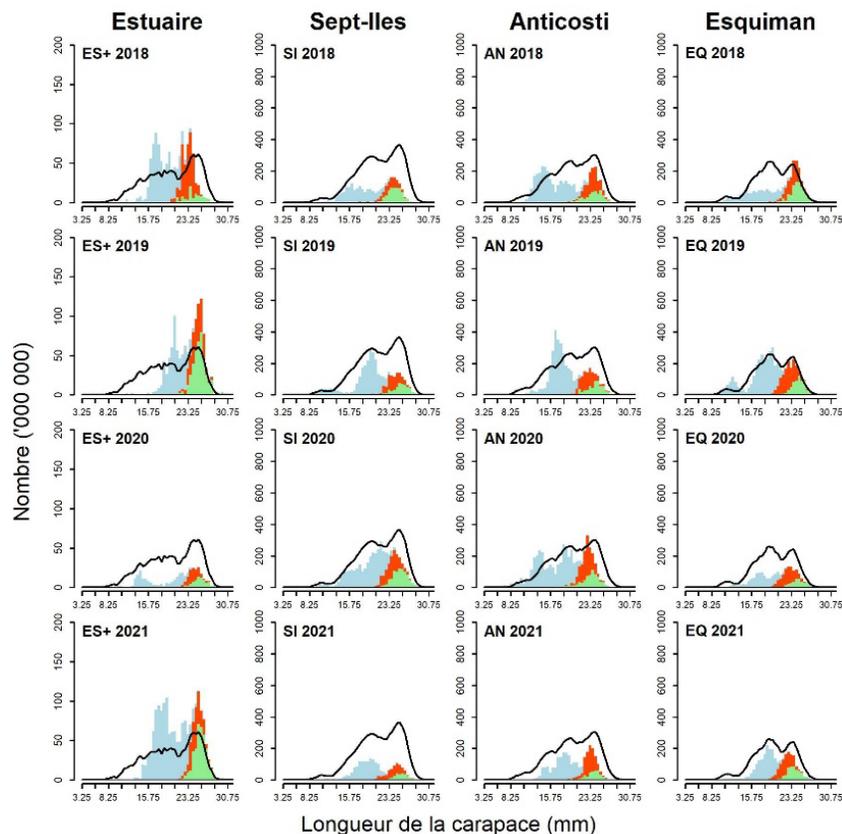


Figure 14. Abondance (en nombre) de la crevette par sexe et par zone de pêche en fonction de la taille dans le relevé de recherche de 2018 à 2021. Les histogrammes représentent les mâles (en bleu), les femelles primipares (en rouge) et les femelles multipares (en vert) et la ligne pleine représente la moyenne des années 1990-2019 (2008-2019 pour Estuaire). Le + accolé à la zone Estuaire indique que les résultats obtenus comprennent les nouvelles strates de sa partie peu profonde (37-183 m).

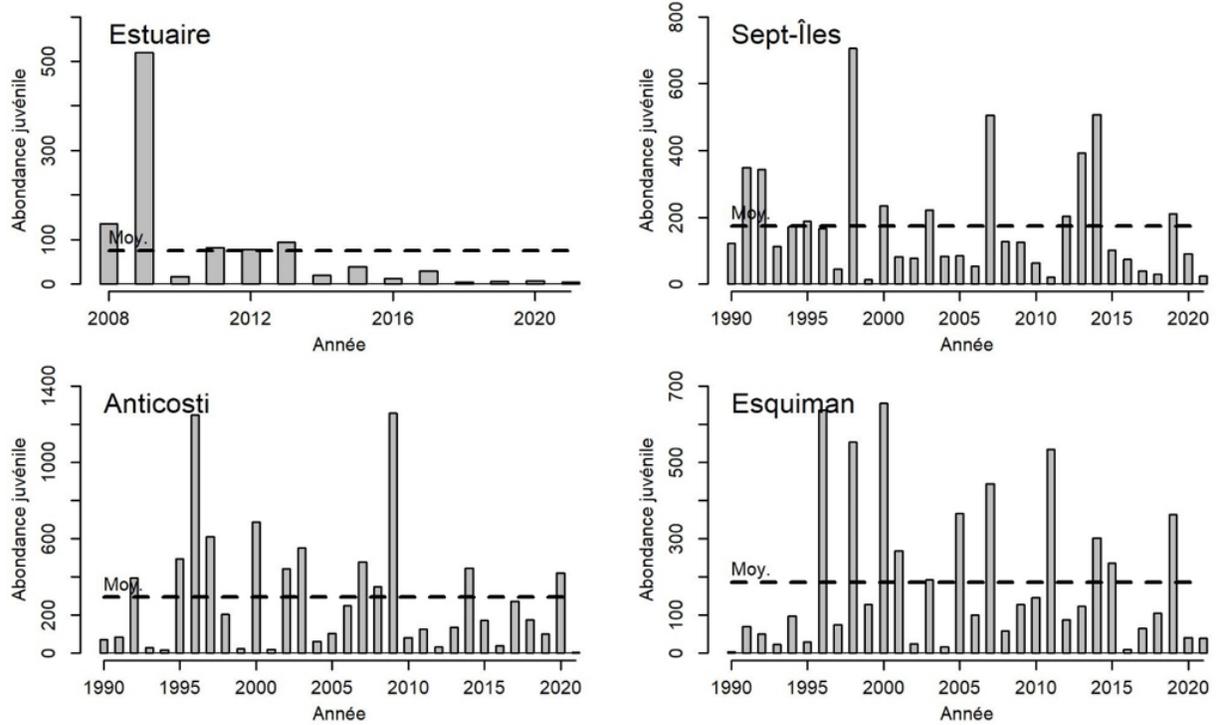


Figure 15. Abondance de juvéniles (en million) par zone de pêche et par année. Les estimations de l'Estuaire tiennent compte des strates de la partie peu profonde (37-183 m).

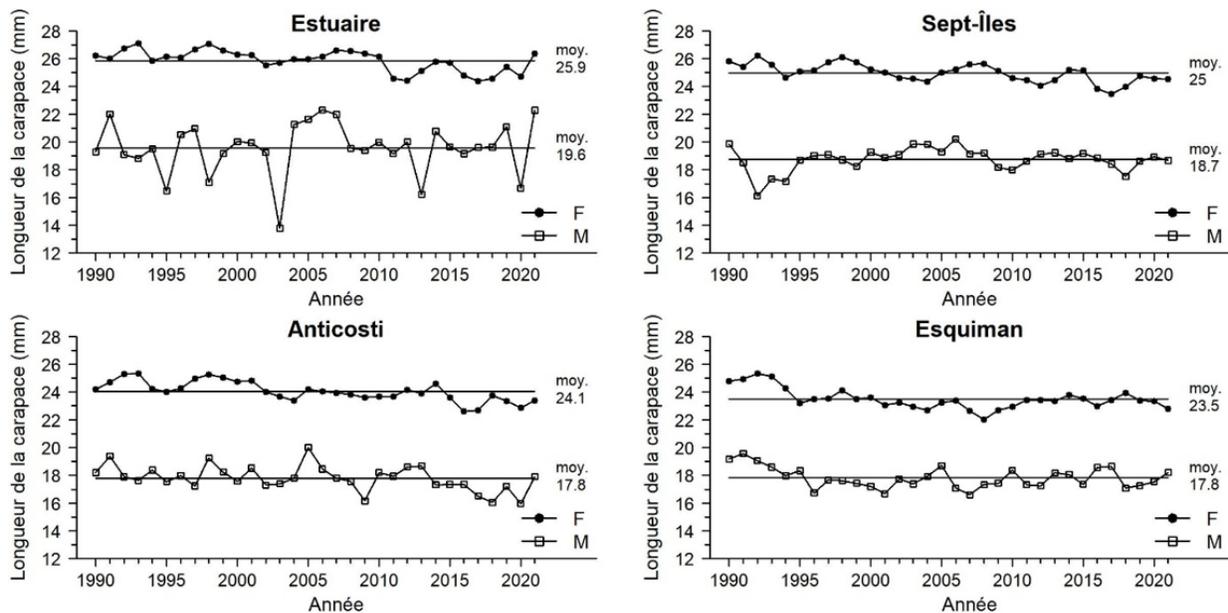


Figure 16. Longueur moyenne de la carapace des crevettes mâles et femelles par zone de pêche dans le relevé de recherche.

Un indice du taux d'exploitation est obtenu en divisant les prises commerciales en nombre par l'abondance estimée par le relevé de recherche. La méthode ne permet ni d'estimer le taux d'exploitation absolu ni de mettre l'indice en relation avec des taux d'exploitation cibles.

Toutefois, elle permet de suivre les changements relatifs du taux d'exploitation au cours des années. Le taux d'exploitation dans Estuaire est variable depuis 2016 et inférieur à la moyenne (2008-2021) en 2021 (Figure 17). Les taux d'exploitation des zones Sept-Îles, Anticosti et Esquiman montrent une tendance à l'augmentation depuis 2003. En 2021, ils ont augmenté dans Sept-Îles et Anticosti et diminué dans Esquiman. Dans ces trois zones, le taux d'exploitation est supérieur au taux d'exploitation de la période de référence (1990-2010) et figure parmi les valeurs les plus élevées de leur série respective.

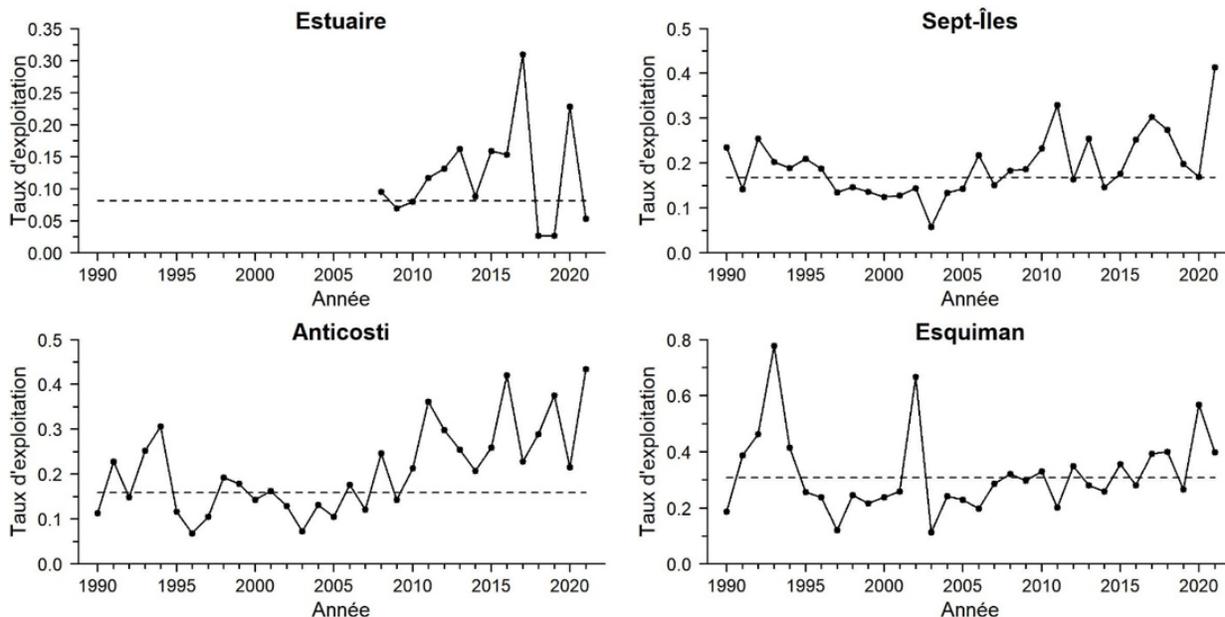


Figure 17. Indice du taux d'exploitation par zone de pêche et par année. La ligne horizontale représente la moyenne 1990-2010. Pour Estuaire, l'indice intègre les strates peu profondes ajoutées en 2008.

Indicateur principal de l'état des stocks

La quantité de femelles recrues (primipares) d'une année donnée dépend du nombre de mâles qui ont entrepris le processus de changement de sexe l'hiver précédent. L'abondance des femelles reproductrices qui relâchent les larves au printemps peut être prédite à partir du stock reproducteur estimé en été. Ce dernier est composé de femelles primipares venant de compléter leur changement de sexe et de femelles multipares ayant survécu au relâchement larvaire.

L'indicateur principal de l'état du stock est calculé à partir des indices des mâles et des femelles obtenus de la pêche en été (NPUE, nombre par unité d'effort pour juin, juillet et août) et du relevé de recherche (abondance en août). Afin de pouvoir les combiner, chaque indice est d'abord standardisé relativement à une période de référence. L'indicateur principal de l'état du stock représente la moyenne des quatre indices de chaque zone. Pour Estuaire, les indices du relevé sont basés sur l'aire d'échantillonnage originale initié en 1990 (strates peu profondes exclues).

Les indices d'abondance standardisés des mâles et des femelles de la pêche et du relevé de recherche montraient généralement des tendances similaires dans les stocks Sept-Îles, Anticosti et Esquiman des années 1980 jusqu'en 2005 (Figure 18). Les indices étaient faibles dans les années 1980 et au début des années 1990. À partir du milieu des années 1990, ils ont montré des tendances à l'augmentation jusqu'en 2003. Les indices de la pêche sont demeurés

stables et élevés par la suite alors que les indices du relevé commençaient à diminuer. Les indices de la pêche ont commencé à diminuer en 2015.

Les NPUE des mâles et des femelles dans la pêche commerciale des quatre dernières années sont en diminution dans Estuaire, stables dans Esquiman et en augmentation dans Sept-Îles et Anticosti. Ils se comparent ou sont supérieurs à la valeur moyenne des séries historiques. Les abondances des mâles et des femelles observées dans le relevé du MPO présentent des tendances à la baisse depuis 2005. Les estimations de 2020 et 2021 sont parmi les plus faibles des séries historiques.

Ces dernières années, on observe une divergence entre les indices de la pêche et ceux du relevé du MPO. La pêche commerciale a maintenu ses NPUE à des niveaux moyens, alors que les indices d'abondance de crevette atteignent leur plus faible niveau historique. Cette divergence suggère que l'indicateur principal de l'état du stock est présentement surestimé puisqu'il utilise avec un poids égal ces deux sources d'information.

En 2021, l'indicateur principal de l'état du stock a légèrement diminué dans les quatre zones (Figure 19). Les indicateurs des quatre zones sont très près du point de référence supérieur. Les stocks Estuaire, Anticosti et Esquiman sont dans la zone saine alors que le stock Sept-Îles est toujours dans la zone de prudence. Même si l'indicateur du stock de Sept-Îles s'est amélioré comparativement à 2018, ce stock demeure dans la zone de prudence pour une cinquième année consécutive.

Des lignes directrices pour les prélèvements ont été établies en fonction de l'indicateur principal et de son positionnement relativement aux zones de classification (saine, de prudence et critique) de l'état du stock, conformément à l'AP. Selon les lignes directrices, les prélèvements projetés pour 2022 sont de 558 t pour Estuaire, 6 242 t pour Sept-Îles, 5 424 t pour Anticosti et 5 079 t pour Esquiman (Figure 20). Les TAC de 2022 seront déterminés par la gestion des pêches à partir de ces prélèvements projetés, en suivant les règles de décision de l'AP en vigueur.

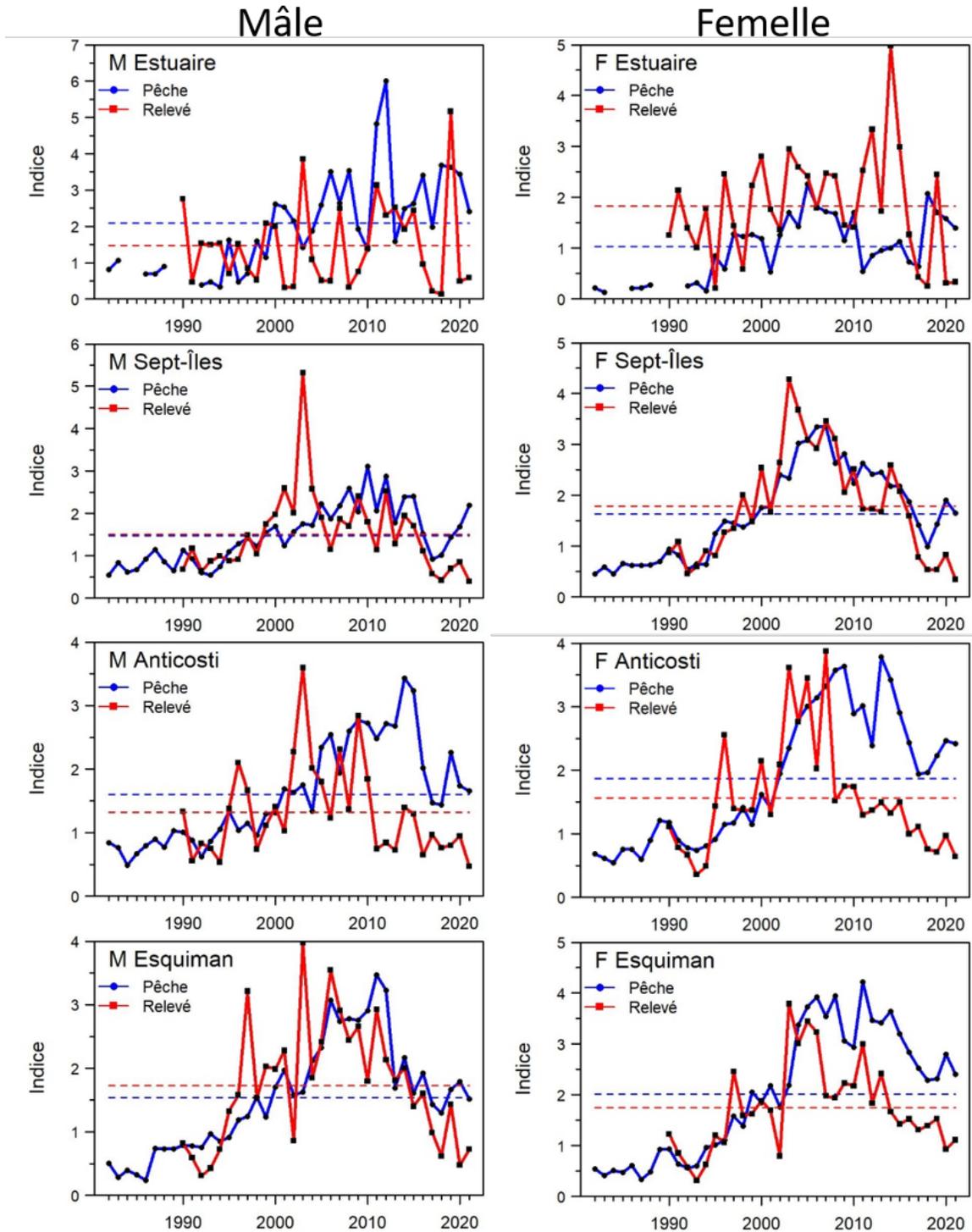


Figure 18. Indices d'abondance standardisés contribuant à l'indicateur principal de l'état du stock, soit l'abondance des crevettes mâles et femelles du relevé du MPO et le nombre par unité d'effort des crevettes mâles et femelles dans la pêche commerciale d'été. Les lignes horizontales représentent la moyenne des séries chronologiques.

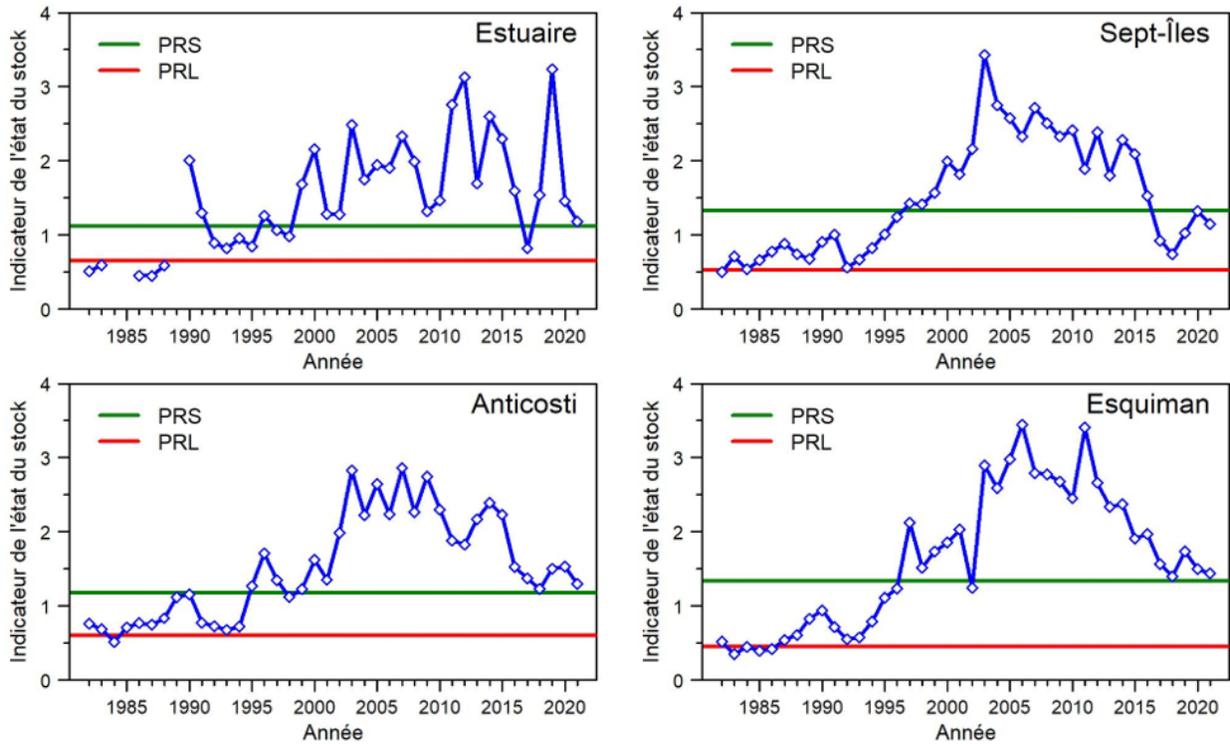


Figure 19. Indicateur principal de l'état du stock et points de référence limite (PRL) et supérieur (PRS) par zone de pêche.

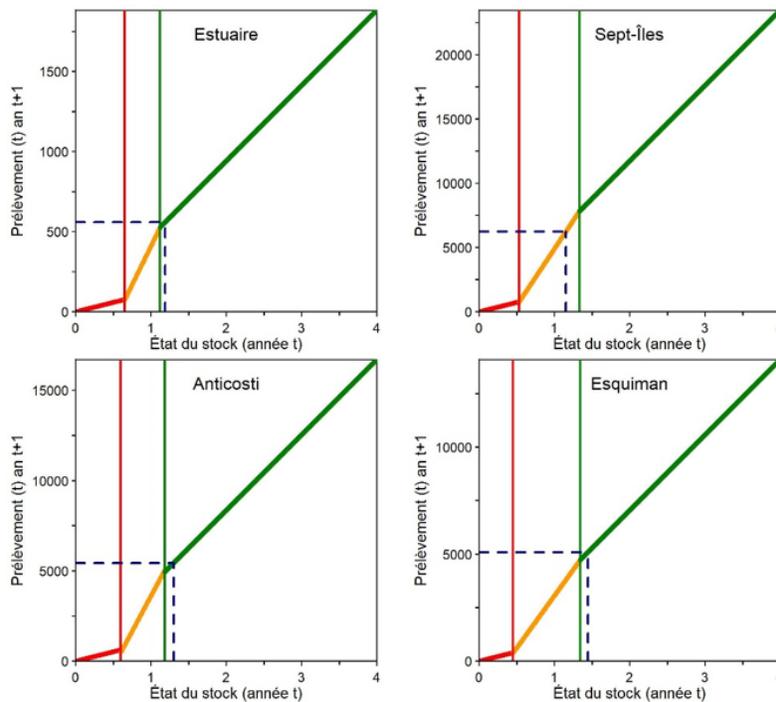


Figure 20. Lignes directrices pour le prélèvement par zone de pêche. Le prélèvement projeté pour 2022 est déterminé en fonction de l'indicateur principal du stock en 2021 et est indiqué par les lignes pointillées.

Perspectives

La crevette nordique est une espèce d'eau froide. Le golfe du Saint-Laurent est près de sa limite sud de distribution et où les températures de l'eau s'approchent du niveau supérieur de sa préférence thermique. Avec le réchauffement et l'appauvrissement en oxygène des eaux profondes, la crevette nordique est exposée à des conditions environnementales qui lui sont défavorables. La faible abondance des juvéniles et des mâles observée au cours des dernières années, ainsi que la tendance à la baisse dans la taille des femelles, indiquent une plus faible productivité des stocks. Un déplacement de la crevette nordique vers des profondeurs moindres a été observé dans trois zones où elle s'est rapprochée des eaux plus froides et plus oxygénées de la CIF. Ce changement de distribution en fonction de la profondeur est très marqué dans l'Estuaire et dans une moindre mesure dans les autres zones où les conditions environnementales continuent de se réchauffer et de s'appauvrir en oxygène.

La diminution de l'abondance et de l'aire de concentration des stocks correspond à une diminution de l'habitat réalisé de la crevette de plus de 50 % à l'échelle du golfe. En se concentrant sur de plus petites superficies, les stocks seraient plus vulnérables à la prédation et à la pression de la pêche. Les pêcheurs ont réussi à maintenir ou améliorer les CPUE ces dernières années alors que la biomasse de la population est à son plus faible niveau historique. Les données de la pêche commerciale ne reflètent pas l'état des stocks et les taux d'exploitation sont en augmentation.

Les changements observés dans l'écosystème, l'augmentation du taux d'exploitation et l'incertitude relative à l'indicateur de l'état des stocks indiquent un risque accru de conséquences biologiques et écologiques indésirables pour la durabilité des stocks et l'écosystème (Tableau 1). Le risque pour la durabilité des stocks est actuellement supérieur à celui qui existait durant la période de référence utilisée lors de l'établissement de l'approche de précaution.

Tableau 1. Évaluation du risque et conséquence anticipée pour les stocks de crevette nordique face aux différents changements écosystémiques observés ces dernières années.

Observations	Conséquence anticipée	Évaluation du risque
↓ Aire de distribution de la crevette	↑ vulnérabilité de la crevette à la prédation et à la pêche	↑
↑ Incertitude relative à la justesse et la représentativité de l'indicateur principal	↑ biais potentiel	↑
↑ Prédation (sébastes)	↑ mortalité naturelle	↑
↑ Taux d'exploitation	↑ mortalité par la pêche	↑
↑ Température de l'eau	↓ productivité	↑
↓ Oxygène dissous	↓ productivité	↑

Les perspectives de ces stocks dépendent de la pression de pêche et de la sensibilité de la crevette nordique aux changements environnementaux, incluant sa capacité d'adaptation. Le réchauffement et l'appauvrissement en oxygène observés dans les eaux profondes, ainsi que la forte pression de prédation par le sébaste, ne devraient pas s'améliorer à court et moyen terme. Donc, la situation des stocks de crevette nordique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent ne devrait pas s'améliorer à court terme.

Sources d'incertitude

Lors du développement de l'AP au début des années 2010, le taux de capture de la pêche commerciale et l'indice d'abondance du relevé de recherche étaient cohérents. De 1993 à 2005, les stocks étaient en croissance et les indices de la pêche et du relevé suivaient la même tendance. À partir de 2005, les indices du relevé ont commencé à diminuer et l'indice de la pêche est demeuré stable et élevé. Les indices de la pêche commerciale ont commencé à diminuer en 2015, soit dix ans après ceux du relevé scientifique. Ce décalage est cohérent avec la dynamique observée chez d'autres espèces exploitées, où la récolte s'effectue aux sites de forte concentration et à la suite d'une recherche efficace de ces sites. Le patron observé dans les NPUE est décrit comme étant de « l'hyperstabilité », soit un maintien des NPUE de la pêche commerciale alors que l'abondance de la population décline. Ainsi, les deux indices n'échantillonnent pas la même fraction de la population, le relevé de recherche couvrant l'ensemble de l'aire de distribution de la crevette dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent et la pêche commerciale ciblant les plus fortes concentrations de crevettes à la tête des chenaux.

Les développements technologiques dans la pêche, notamment l'utilisation de la cartographie des fonds, d'échosondeur et de nouveaux chaluts, permettent aux pêcheurs d'être plus performants aujourd'hui que par le passé. Ceci implique qu'à abondance égale, une NPUE récente sera plus élevée qu'une NPUE plus ancienne, et que la comparaison de celles-ci dans une série historique sera biaisée.

L'habitat réalisé par la crevette diminuant d'année en année, en se concentrant progressivement dans une plus petite zone, la crevette devient plus vulnérable à la pêche. En effet, pour une même abondance de la population, cette dernière est aujourd'hui retrouvée plus densément sur le fond marin.

L'objectif de cette évaluation est d'avoir un indicateur de suivi de la tendance démographique de la population. Les différents facteurs énumérés plus haut font en sorte que l'utilisation de la NPUE de la pêche commerciale surestime l'abondance du stock durant la période récente de déclin.

La taille moyenne des crevettes mâles et femelles est en diminution dans les quatre stocks depuis le début des années 1990. Cette tendance s'observe dans les données de la pêche commerciale ainsi que dans celles du relevé du MPO. Pour des populations d'abondance similaire, la diminution de taille moyenne affecte négativement le potentiel reproducteur du stock puisque moins de larves seront produites par femelle. L'indicateur principal de l'état du stock est obtenu à partir d'indices présentés en nombre et mis en relation avec des prélèvements présentés en poids. Le maintien de l'utilisation d'une règle de décision basée sur cette relation entraînerait une hausse potentielle du taux d'exploitation de la composante reproductrice du stock.

Pour toutes ces raisons, l'indicateur principal de l'état de santé des stocks est considéré comme étant surestimé pour la période récente.

CONCLUSIONS ET AVIS

Les changements dans les conditions environnementales et écosystémiques observés dans le golfe du Saint-Laurent ont un impact sur la dynamique de la population de crevette nordique par l'entremise, entre autres, d'effets sur son abondance, sa distribution spatiale, sa croissance, sa reproduction et ses relations trophiques. Le réchauffement des eaux profondes, l'appauvrissement en oxygène dissous et l'augmentation de la prédation par les sébastes semblent être des facteurs importants contribuant au déclin de la crevette nordique. Ces

conditions ne devraient pas s'améliorer à court et moyen terme. De plus, la faible abondance des juvéniles et des mâles observée au cours des dernières années et la tendance à la baisse de la taille des femelles suggèrent une plus faible productivité des stocks.

La crevette nordique devra s'adapter aux changements observés dans son écosystème puisqu'elle est vulnérable à ces conditions défavorables. Un déplacement de la crevette nordique vers des profondeurs plus faibles a été observé dans trois zones, où elle s'est rapprochée des eaux plus froides et plus oxygénées de la CIF. On observe aussi qu'elle peut adapter son cycle de reproduction afin que l'éclosion des larves demeure synchronisée avec la floraison printanière du phytoplancton. En se déplaçant vers un habitat plus propice, on observe que l'habitat réalisé diminue, rendant la crevette plus vulnérable à la prédation et à l'impact de la pêche.

Les conditions écosystémiques actuelles ne sont pas les mêmes que lors du développement de l'approche de précaution au début des années 2010. Les incertitudes sont plus grandes. La somme des évidences (biais dans l'indicateur principal de l'état du stock, taux d'exploitation élevé, augmentation de la prédation et de la température des eaux profondes, et diminution de l'aire de distribution de la crevette) démontre que l'on fonctionne présentement à l'extérieur du cadre dans lequel l'approche de précaution a été développée. Cette situation a pour conséquence d'augmenter le risque pour la durabilité des stocks en utilisant les règles de décision actuelles.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Les captures accessoires de petits poissons dans la pêche à la crevette de 2000 à 2021 ont été examinées à partir des données des observateurs en mer. Les captures accessoires de poissons étaient majoritairement de l'ordre de 1 kg ou moins par espèce et par trait échantillonné. De 2000 à 2012, la moyenne annuelle des prises accessoires était d'environ 500 t (Figure 21). À partir de 2013, les prises accessoires ont augmenté rapidement pour atteindre un sommet historique de plus de 1 500 t en 2016 pour ensuite diminuer. Les prises accessoires étaient de 470 t et 449 t en 2020 et 2021 respectivement, soit des valeurs comparables à celles observées avant 2013. L'augmentation observée à partir de 2013 s'expliquait par l'augmentation des prises de petits sébastes due à un fort recrutement observé pour ces années. Depuis 2018, les prises de sébastes sont en diminution puisque ces derniers sont maintenant suffisamment grands pour ne plus passer dans les espacements de la grille Nordmøre. De 2000 à 2012, les prises accessoires variaient entre 1 et 2 % en poids de la prise de crevette nordique (Figure 21). Or, ce ratio a augmenté depuis 2013 en raison de la forte hausse des prises de petits sébastes et d'une diminution des captures de crevette nordique. Les principales espèces en captures accessoires en 2021 sont par ordre d'importance les sébastes, le flétan du Groenland, le capelan, la plie grise, le hareng, la plie canadienne et le lussion blanc. Les captures totales estimées pour chaque espèce dans ces prises accessoires représentent néanmoins moins de 1 % de l'estimation de leur biomasse relative respective calculée lors du relevé du MPO.

Les captures des autres espèces de crevettes dans les activités de pêche commerciale sont très faibles comparativement à la capture de crevette nordique. Deux espèces de crevettes sont fréquentes dans les prises, soit la crevette blanche (*Pasiphaea multidentata*) et la crevette ésope (*Pandalus montagui*). De 2000 à 2021, la part de *P. multidentata* et *P. montagui* dans la capture totale de crevettes a été estimée à 0,8 % et 0,2 % respectivement selon les échantillons récoltés lors des débarquements.

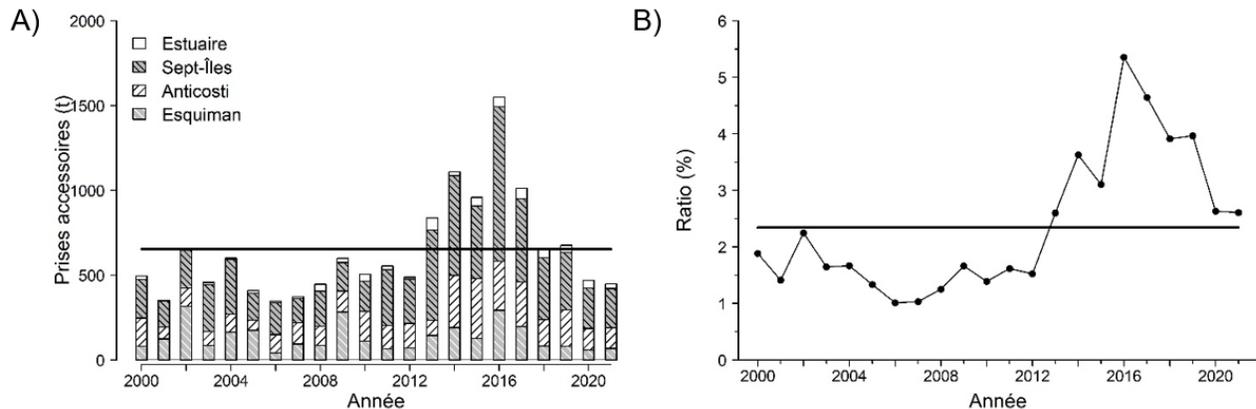


Figure 21. A) Prises accessoires estimées pour toutes les espèces confondues par année et zone de pêche lors d'activités de pêche dirigées à la crevette en présence d'un observateur en mer. B) Ratio (%) de la prise accessoire sur la capture totale de crevette nordique. Les lignes pleines indiquent la moyenne des années 2000-2019.

Les chaluts utilisés pour la pêche à la crevette entrent en contact avec les fonds. Les éléments de l'écosystème benthique généralement considérés comme étant les plus touchés par les perturbations des activités de pêche sont les structures biogéniques érigées et plutôt rigides, essentiellement les coraux et les éponges. Les renseignements sur les prises accessoires de coraux et d'éponges dans les engins de pêche à la crevette laissent croire qu'une proportion relativement faible des traits de chalut capture ces organismes. Les prises accessoires de plumes de mer (coraux mous) et d'éponges sont observées dans 2,5 % et 0,3 % des traits de chalut des crevettiers. Des mesures de gestion de pêche visant la conservation des coraux et des éponges de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent dans onze zones totalisant une surface de 8 571 km² ont été mises en place le 15 décembre 2017 (Figure 22). L'utilisation d'engins touchant le fond, tels ceux utilisés par les crevettiers, est interdite dans ces zones.

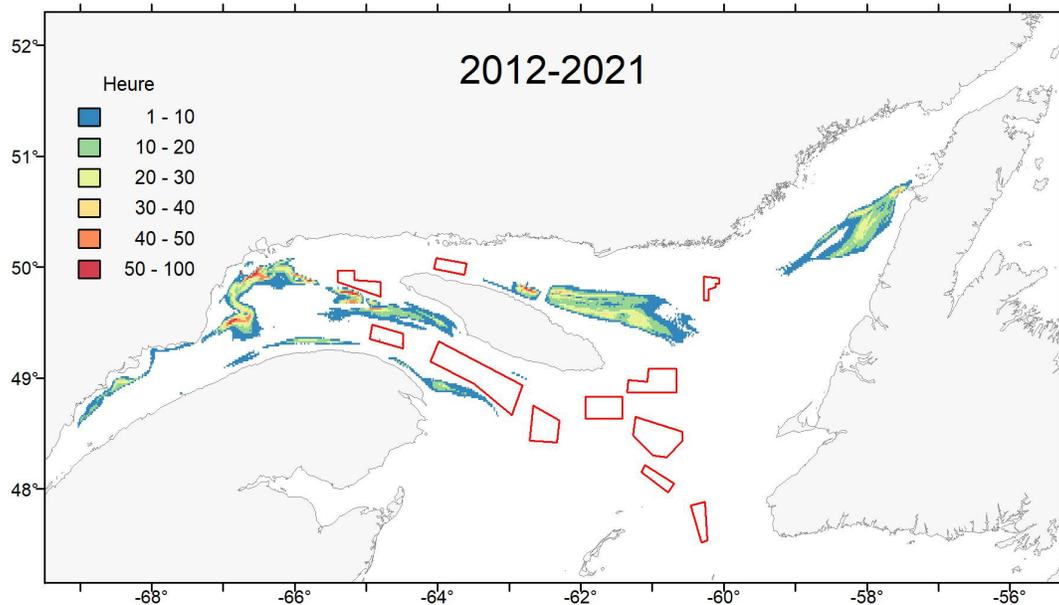


Figure 22. Distribution de l'effort de pêche annuel moyen de 2012 à 2021 selon les données du système de surveillance des navires. Les polygones en rouge représentent les 11 zones visant la conservation des coraux et des éponges de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent et interdites pour la pêche à la crevette.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Affiliation	27 janv.	28 janv.
Beaulieu, Jérôme	MPO – Gestion des pêches	x	x
Bélanger, Michel	MAPAQ	x	x
Boudreau, Mathieu	MPO – Sciences	x	x
Bourdages, Hugo	MPO – Sciences	x	x
Bourdages, Yan	ACPG	x	x
Bourret, Audrey	MPO – Sciences	x	x
Bowlby, Heather	MPO – Sciences	x	-
Brassard, Claude	MPO – Sciences	x	x
Brown-Vuillemin, Sarah	UQAR	x	-
Brûlé, Caroline	MPO – Sciences	x	-
Bruneau, Benoît	MPO – Sciences	x	x
Cantin, Pierre	Pêcheur - Québec	x	x
Carruthers, Erin	FFAW	x	x
Chabot, Denis	MPO – Sciences	x	x
Chamberland, Jean-Martin	MPO – Sciences	x	x
Chavarria, Caroline	MPO – Sciences	x	x
Couillard, Catherine	MPO – Sciences	x	x
Cyr, Charley	MPO – Sciences	x	x
Desgagnés, Mathieu	MPO – Sciences	-	x
Desjardins, Christine	MPO – Sciences	x	-
Dewland, Jennifer	PEIFA	x	x
Dubé, Sonia	MPO – Sciences	x	x
Duplisea, Daniel	MPO – Sciences	x	x
Duprey, Nick	MPO – Sciences	x	x
Dupuis, Dan	Pêcheur - Québec	x	x
Dupuis, Vincent	Pêcheur - Québec	-	x
Élément, Patrice	ACPG	x	x
Émond, Kim	MPO – Sciences	x	-
Galbraith, Peter	MPO – Sciences	x	x
Gianasi, Bruno	MPO – Sciences	x	x
Genge, Rendell	Pêcheur – TN	x	x
Grégoire, Benjamin	MPO – Sciences	x	-
Guscelli, Ella	UQAR	x	x
Isabel, Laurie	MPO – Sciences	x	x
Juillet, Cédric	MPO – Sciences	x	x
Lanteigne, Jean	ACAG - FRAPP	x	x
Leblanc, Léonard	Gulf Nova Scotia Fleet Planning Board	x	x
Leung, Christelle	MPO – Sciences	x	x
Loboda, Sarah	MPO – Sciences	x	-
Lussier, Jean-François	MPO – Sciences	x	x
MacPherson, Ian	PEIFA	x	x
Mallet, Pierre	MPO – Gestion des pêches	x	x
Marquis, Marie-Claude	MPO – Sciences	x	x
Munro, Daniel	MPO – Sciences	x	-
Ouellette-Plante, Jordan	MPO – Sciences	x	x
Parent, Geneviève	MPO – Sciences	x	-
Pelletier, Claude	Province – NB	x	x
Plourde, Stéphane	MPO – Sciences	x	x
Puncher, Gregory	MPO – Sciences	x	x
Rondeau, Marie-Maude	MPO – Sciences	x	x
Roussel, Eda	ACAG – FRAPP	x	x

Nom	Affiliation	27 janv.	28 janv.
Roux, Marie-Julie	MPO – Sciences	x	x
Rowell, Nicole	Province – TN	x	-
Roy, Virginie	MPO – Sciences	-	x
Sainte-Marie, Bernard	MPO – Sciences	x	x
Sandt-Duguay, Emmanuel	AGHAMM	x	x
Senay, Caroline	MPO – Sciences	x	x
Sigouin, Éveline	MPO – Sciences	x	x
Small, Daniel	UQAR	x	x
Spingle, Jason	FFAW	x	x
Tamdrari, Hacène	MPO – Sciences	x	x
Thériault, Stéphane	ACAG	-	x
Tilley, Anna	Province – TN	x	x
Van Beveren, Élisabeth	MPO – Sciences	x	x
Weiner, Guy-Pascal	Première nation Wolastoqiyik Wahsepikuk	x	x
Watts, Taylor	Gulf Nova Scotia Fleet Planning Board	x	x

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion régionale sur les avis scientifiques du 27 au 28 janvier 2022 sur l'Évaluation des stocks de crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

Blais, M., Galbraith, P.S., Plourde, S., Devred, E., Clay, S., Lehoux, C. et Devine, L. 2021. [Les conditions océanographiques chimiques et biologiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/060. iv + 70 p.

Bourdages, H., Brassard, C., Chamberland, J.-M., Desgagnés, M., Galbraith, P., Isabel, L. et Senay, C. 2022. [Résultats préliminaires du relevé écosystémique d'août 2021 dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/011. iv + 96 p.

Bourdages, H. Marquis, M.-C., Galbraith, P. et Isabel, L. Sous presse. Évaluation des stocks de crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2021 : données de la pêche commerciale et du relevé de recherche. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/027.

Galbraith, P.S., Chassé, J., Shaw, J.-L., Dumas, J., Caverhill, C., Lefavre, D. et Lafleur, C. 2021. [Conditions océanographiques physiques dans le golfe du Saint-Laurent en 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/045. iv + 84 p.

MPO. 2011. [Points de référence conformes à l'approche de précaution pour la crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/062.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000
Mont-Joli (Québec)
Canada G5H 3Z4

Courriel : bras@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-43450-6 N° cat. Fs70-6/2022-006F-PDF

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2022



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2022. Évaluation des stocks de crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2021. Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2022/006.

Also available in English:

DFO. 2022. *Assessment of Northern Shrimp stocks in the Estuary and Gulf of St. Lawrence in 2021. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2022/006.*