



ÉVALUATION DU CRABE DES NEIGES DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR (DIVISIONS 2HJ3KLNOP4R)



Crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*)

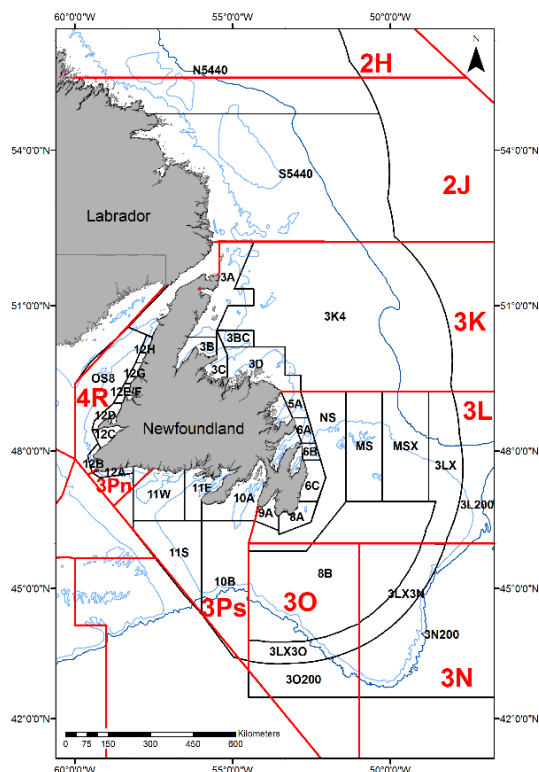


Figure 1 : Carte des divisions de l'OPANO (rouge) et des zones de gestion du crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador (noir).

Contexte

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) est présent sur une vaste aire de répartition géographique dans l'Atlantique Nord-Ouest, et ce, depuis le Groenland jusqu'au sud de la Nouvelle-Écosse. Sa répartition dans les eaux au large de Terre-Neuve et du sud du Labrador est répandue et continue et le stock génétique s'étend à toute la région.

Les pêcheurs de crabe utilisent des casiers coniques appâtés. La taille réglementaire est une largeur de carapace d'au moins 95 mm. Cette mesure exclut de la pêche les femelles et une grande proportion de mâles adultes, ce qui préserve possiblement et partiellement la capacité de reproduction du stock.

La gestion par total autorisé des captures (TAC) a débuté à la fin des années 1980. Elle a mené à la création de plusieurs zones de gestion du crabe (ZGC) en fonction des TAC (figure 1), avec près de 2 400 titulaires de permis qui, en 2019, exploitaient plusieurs flottilles selon un régime d'allocations d'entreprise. Chaque flottille est assujettie à une limite du nombre de casiers, à un quota, à une limite par sortie, à des zones de pêche réservées dans les ZGC et à une saison de pêche prédéterminée.

L'état du stock est évalué chaque année dans les divisions d'évaluation, qui sont des combinaisons des divisions de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). L'état de la ressource est évalué d'après les tendances des indices de la biomasse exploitable, des perspectives de recrutement et des indices de la mortalité, ainsi que des captures par unité d'effort de pêche. Les données proviennent des relevés plurispécifiques au chalut de fond menés dans les divisions 2HJ3KLNOP, des relevés aux casiers menés par Pêches et Océans Canada (MPO) dans les eaux côtières des divisions 3KLP, des journaux de bord des pêcheurs, des mesures prises par les observateurs en mer, des relevés au chalut menés conjointement et des échantillonnages biologiques provenant de multiples sources.

Une réunion du processus régional d'examen par les pairs s'est tenue les 25 et 26 février 2020 à St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador pour évaluer l'état de la ressource de crabe des neiges de la province.

SOMMAIRE

Renseignements généraux — Divisions 2HJ3KLNOP4R

- Les **débarquements** ont diminué depuis 2009 (53 400 t) pour atteindre leur niveau le plus bas depuis 25 ans (26 400 t au total en 2019), reflétant la diminution des TAC. Seule la division d'évaluation 3Ps a connu une augmentation des débarquements ces dernières années.
- L'**effort** a atteint ou presque le niveau le plus bas de la décennie dans toutes les divisions d'évaluation en 2019.
- Les **captures par unité d'effort** (CPUE) ont augmenté ou sont demeurées proches des moyennes de la série chronologique au sein de chaque division d'évaluation en 2019, à l'exception des eaux côtières de la division d'évaluation 3L et des eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO, où elles sont proches des creux historiques au sein de leur série chronologique respective.
- De façon générale, la **biomasse exploitable** a augmenté d'après les relevés au chalut et au casier au cours des deux dernières années, mais reste proche de son niveau historique le plus bas. En 2019, les augmentations les plus importantes ont eu lieu dans les divisions d'évaluation 3K, 3LNO (eaux extracôtières) et 4R3Pn, alors que toutes les autres divisions d'évaluation ont affiché peu de changements ou des signaux contradictoires. La couverture du relevé au chalut en 2019 a été grandement réduite en raison des conditions météorologiques dans les divisions 2HJ3K, de sorte que la biomasse, en particulier dans la division d'évaluation 2HJ, est probablement surestimée par rapport à l'état réel du stock.
- Les **indices du taux d'exploitation** (ITE) de la pêche étaient proches ou inférieurs aux moyennes des séries chronologiques dans toutes les divisions d'évaluation en 2019, à l'exception des eaux côtières des divisions d'évaluation 2HJ et 3L (eaux côtières). Le retrait du statu quo des prélèvements réduirait encore le taux d'exploitation dans toutes les divisions d'évaluation en 2020, à l'exception de la division d'évaluation 2HJ, où il resterait élevé.
- La **mortalité totale** du crabe exploitable a diminué dans toutes les divisions d'évaluation au cours des trois dernières années. Elle reste la plus élevée dans la division d'évaluation 2HJ et la plus faible dans la division d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières).
- Les conditions climatiques et les indices d'abondance des prérecrues observés récemment laissent entrevoir des perspectives favorables pour le **recrutement** dans la biomasse exploitable au cours des deux à quatre prochaines années dans la majorité des divisions d'évaluation.
- En 2020, toutes les divisions d'évaluation devraient se situer dans la zone de prudence provisoire du **Cadre de l'approche de précaution** proposé par la Direction des sciences du MPO, à l'exception des eaux extracôtières de la division d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières), qui devraient se situer dans la zone saine provisoire.

Environnement

- Les températures froides au fond, principalement dues à la couche intermédiaire froide, sont favorables aux premiers stades benthiques du crabe des neiges. Ces conditions de froid sont associées à la phase positive de l'oscillation nord-atlantique (ONA). Le climat de Terre-Neuve-et-Labrador a connu ces conditions froides entre le milieu des années 1980 et le milieu des années 1990, et entre 2012 et 2017 environ. Comme la biomasse du crabe des neiges est fortement corrélée à un indice d'ONA décalé de six à huit ans, cette récente

période de froid suggère une amélioration des perspectives environnementales pour le crabe des neiges.

- 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 (de 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 moins riches en énergie) ainsi que dans les cycles saisonniers (signaux du zooplancton plus faibles au printemps et plus forts en été et en automne) pourraient modifier les périodes de disponibilité de la nourriture et la qualité de cette dernière pour les niveaux trophiques supérieurs.
- Les conditions de l'écosystème dans la majeure partie de la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador indiquent une productivité limitée de la communauté de poisson. 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 des unités écosystémiques du plateau de Terre-Neuve et du Grand Banc, les niveaux actuels de la biomasse totale sont réduits par rapport aux niveaux observés au début des années 2010.
- L'indice de prédation indique que le taux de prédation actuel sur le crabe des neiges semble être du même ordre sur le plateau de Terre-Neuve (2J3K) et dans le sud de Terre-Neuve (3Ps). Il est d'un ordre de grandeur supérieur au niveau estimé pour le Grand Banc (3LNO). Bien que la mortalité par prédation demeure parmi les plus élevées de ces dernières années, elle a connu une baisse importante par rapport aux niveaux maximums observés au cours de la période de 2016 à 2018. Les conditions qui ont permis aux poissons de fond (prédateurs connus du crabe) de se reconstituer au milieu et à la fin des années 2000 semblent s'être érodées. Si les conditions environnementales demeurent favorables, ces diminutions de la pression exercée par les prédateurs pourraient améliorer les perspectives pour le crabe des neiges dans les années à venir.

Division d'évaluation 2HJ

- L'insuffisance récente et persistante des données pour la majorité des paramètres d'évaluation nuit de plus en plus aux méthodes d'évaluation du stock.
- Il s'agit de la seule division d'évaluation qui ne montre pas d'amélioration récente ou prévue de la biomasse exploitable. La persistance de taux d'exploitation élevés de la pêche semble nuire à la reconstitution potentielle de la biomasse exploitable.

Division d'évaluation 3K

- Les relevés localisés au casier ne montrent pas encore d'amélioration de la biomasse exploitable de la même ampleur que celle révélée par les indices d'évaluation dans les principales zones de gestion. Toutefois, cela correspond à une réponse tardive des relevés au casier aux changements de la taille d'un stock.

Division d'évaluation 3L (eaux côtières)

- Il existe une variabilité spatiotemporelle considérable de l'état des stocks entre les zones de gestion. Les améliorations récentes et prévues de la biomasse exploitable sont plus apparentes dans les baies de Bonavista et de la Trinité (ZGC 5A et 6A).

Division d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières)

- Cette division d'évaluation est le principal contributeur aux tendances générales de l'état des stocks. Les améliorations prévues de la biomasse exploitable sont cohérentes dans la majorité des zones de gestion.

Division d'évaluation 3Ps

- Il y a contradiction entre l'indice de la biomasse exploitable d'après les relevés au chalut (diminution en 2019) et celui d'après les relevés au casier (augmentation en 2019).
- Les récentes augmentations de la biomasse exploitable semblent se concentrer dans les principales zones de pêche et il n'est pas certain qu'elles se maintiendront jusqu'en 2020.

Division d'évaluation 4R3Pn

- L'insuffisance récente et persistante des données pour la majorité des paramètres d'évaluation nuit de plus en plus aux méthodes d'évaluation du stock.
- Les améliorations de la biomasse exploitable semblent limitées à la baie St. George (ZGC 12C) et à la baie des Îles (ZGC 12EF).

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

Le cycle biologique du crabe des neiges est caractérisé par une phase larvaire planctonique, qui suit l'éclosion printanière et comporte plusieurs stades avant l'établissement des larves au fond. Les juvéniles benthiques des deux sexes muent fréquemment et peuvent atteindre la maturité sexuelle à une largeur de carapace d'environ 40 mm (vers l'âge de quatre ans).

La croissance du crabe des neiges s'effectue par des mues qui ont lieu à la fin de l'hiver ou au printemps. Les femelles cessent de muer après avoir atteint la maturité sexuelle, qui survient quand leur largeur de carapace se situe entre 35 et 75 mm; elles ne contribuent donc pas à la biomasse exploitable. Les mâles ayant atteint la maturité sexuelle (adolescents) continuent généralement de muer chaque année jusqu'à leur dernière mue, stade où ils acquièrent de grosses pinces (adultes) qui accroissent probablement leur capacité d'accouplement. Ces mues se produisent lorsque la largeur de la carapace est supérieure à environ 40 mm; ainsi, seule une partie d'une cohorte sera recrutée dans la pêche à une largeur de carapace de 95 mm. L'âge n'est pas déterminé, mais on pense que les crabes des neiges sont recrutés dans la biomasse exploitable entre les âges de 8 à 10 ans dans les zones chaudes et à un âge légèrement plus avancé dans les zones froides (Dawe *et al.* 2012), en raison des mues moins fréquentes à basse température. Après le recrutement d'un crabe à carapace molle dans la biomasse, il faut presque une année complète pour que sa carapace se remplisse de chair et que le crabe soit de qualité commerciale.

Le crabe des neiges est une espèce sténotherme, et la température a une incidence considérable sur la production, la survie aux stades initiaux et le recrutement à la pêche (Foyle *et al.* 1989, Dawe *et al.* 2008, Marcello *et al.* 2012). Des conditions froides aux premiers stades du cycle biologique sont associées à l'augmentation de la CPUE et des indices de la biomasse tirés des relevés plusieurs années plus tard. Des températures basses favorisent aussi une taille relativement petite à la dernière mue (Dawe *et al.* 2012), ce qui fait que moins de crabes des neiges sont recrutés dans la pêche. Toutefois, en ce qui concerne la productivité globale, dans le cadre d'une exploitation légère, les effets positifs de l'eau froide sur la fourniture d'un habitat approprié et la survie aux stades initiaux semblent plus importants que l'effet négatif sur la taille à la dernière mue pour ce qui est de la régulation de la productivité du stock et de la pêche.

Les crabes adultes de taille réglementaire restent des crabes à nouvelle carapace tout le reste de l'année de leur dernière mue. Ils sont considérés comme des prérecrues jusqu'à l'année suivante, où ils commencent à contribuer à la biomasse exploitable comme adultes à carapace plus vieille. Les crabes mâles peuvent vivre de six à huit ans environ au maximum à l'âge adulte

après la dernière mue, mais cette longévité n'est pas considérée comme courante, en particulier dans les zones fortement exploitées.

Le crabe des neiges entame une migration ontogénétique des zones froides peu profondes avec des substrats durs vers des zones plus profondes et plus chaudes avec des substrats mous (Mullowney *et al.* 2018a). Le plus souvent, les gros mâles se trouvent sur les fonds vaseux ou constitués d'un mélange de vase et de sable des zones profondes, tandis que les plus petits crabes des neiges préfèrent les substrats plus durs généralement associés aux zones peu profondes. Certains crabes des neiges entreprennent également une migration en hiver ou au printemps pour l'accouplement ou la mue, ou les deux. Bien que la dynamique des migrations d'hiver et de printemps ne soit pas totalement comprise, on sait qu'elles sont associées à différentes périodes d'accouplement pour les femelles qui frayent pour la première fois (primipares) et pour celles qui ont déjà frayé (multipares) et qu'elles vont généralement des zones profondes aux zones peu profondes. Le crabe des neiges se nourrit de manière opportuniste de poissons, de myes, de vers polychètes, d'ophiures, de crevettes, d'autres crabes des neiges et d'autres crustacés. Parmi les prédateurs du crabe des neiges, mentionnons diverses espèces de poissons de fond, les autres crabes des neiges et les phoques.

La pêche

La pêche a commencé dans la baie de la Trinité (ZGC 6A, figure 1) en 1967. Au début, les crabes des neiges capturés étaient des prises accessoires de la pêche au filet maillant. Toutefois, en quelques années, une pêche dirigée au casier s'est développée dans les zones côtières de la côte nord-est des divisions 3KL. On a fixé le maillage minimal réglementaire des casiers à 135 mm (5,25 po) pour permettre aux petits crabes de s'échapper. Les mâles de taille non réglementaire et à nouvelle carapace qui sont restés dans les casiers doivent être remis à l'eau; on ne connaît pas la proportion de ces crabes qui meurt.

Jusqu'au début des années 1980, la pêche a été pratiquée par environ 50 navires qui étaient limités à 800 casiers chacun. En 1981, elle a été restreinte à la division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) adjacente au lieu de résidence du titulaire de permis. De 1982 à 1987, la ressource a connu des déclinés importants dans les secteurs historiques que constituent les divisions 3K et 3L, tandis que de nouvelles pêches ont commencé dans la division 2J, la sous-division 3Ps et la zone hauturière de la division 3K. Une pêche du crabe des neiges a également débuté dans la division 4R en 1993.

Des permis complémentaires à ceux octroyés pour le poisson de fond ont été délivrés pour la division 3K et la sous-division 3Ps en 1985, pour la division 3L en 1987 et pour la division 2J au début des années 1990. Depuis 1989, la pêche a poursuivi son expansion vers le large. Les permis temporaires pour les bateaux de pêche côtière de taille inférieure à 35 pieds (10,7 m) octroyés à partir de 1995 ont ensuite été convertis en permis permanents en 2003. On dénombre maintenant plusieurs flottilles et environ 2 400 titulaires de permis.

À la fin des années 1980, des quotas ont été imposés dans toutes les zones de gestion de chaque division. Les mesures de gestion en vigueur comprennent des limites du nombre de casiers, des quotas individuels, des limites par sortie, des zones de pêche désignées dans les ZGC et des saisons de pêche différentes. La pêche débute plus tôt depuis une dizaine d'années et a maintenant lieu principalement au printemps, ce qui se traduit par un plus petit nombre de crabes à carapace molle dans les prises. Un protocole introduit en 2004 impose la fermeture de zones localisées lorsque les crabes à carapace molle constituent plus de 20 % des prises de taille réglementaire. Dans les divisions 3LNO, le seuil de fermeture a été réduit à 15 % en 2009. On a imposé l'utilisation du Système de surveillance des navires électronique

aux flottilles hauturières en 2004 afin d'assurer le respect des règlements concernant les zones de pêche.

Les débarquements des divisions 2HJ3KLNOP4R (figure 2) ont augmenté de façon constante à partir de 1989 pour culminer à 69 100 t en 1999, en grande partie en raison de l'expansion de la pêche vers les zones extracôtières. En 2000, ils ont diminué de 20 % pour passer à 55 400 t; ensuite, ils ont peu changé jusqu'à ce qu'ils diminuent à 44 000 t en 2005, notamment à cause d'une chute marquée dans la division 3K. Les débarquements sont demeurés à près de 50 000 t de 2007 à 2015, mais ils ont depuis diminué régulièrement pour atteindre un creux de 26 400 t sur 25 ans en 2019.

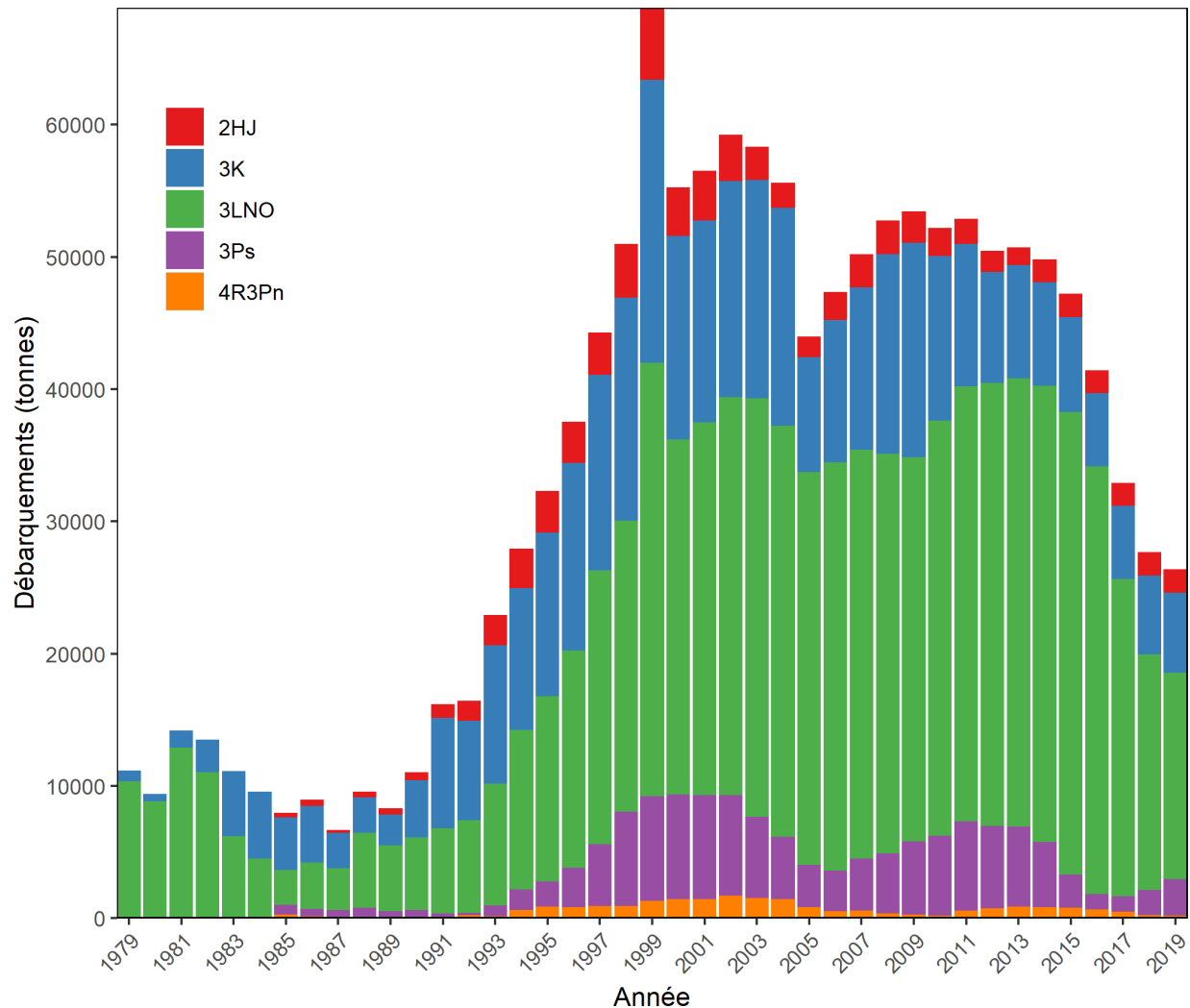


Figure 2 : Débarquements annuels par division de l'OPANO (1979-2019).

La répartition spatiale de la pêche s'est élargie à mesure que les permis et les débarquements augmentaient pendant les années 1980 et 1990. On considère maintenant la ressource comme pleinement exploitée, l'effort de pêche s'étendant généralement des limites du banc Makkovik, au large du centre du Labrador, vers le nord jusqu'aux limites hauturières externes du talus continental du Grand Banc dans les divisions 3LNO, et près de la frontière du Québec dans les parties les plus occidentales de la division 4R (figure 3). Les CPUE de la pêche sont

généralement les plus élevés dans les divisions 3LNO et parfois au large de la côte sud dans la sous-division 3Ps (figure 3).

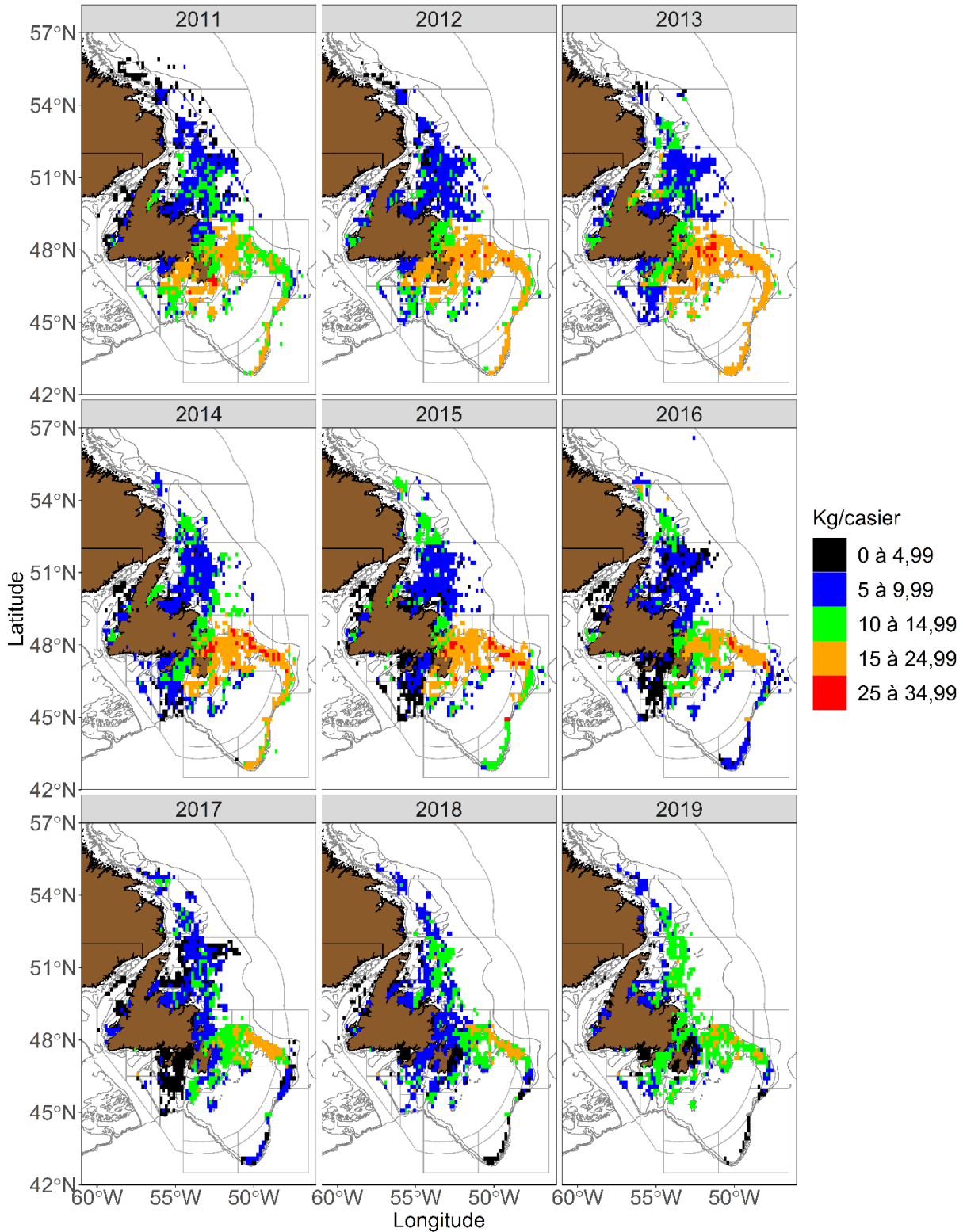


Figure 3 : Sites de calées de pêche et taux de prise (kg/casier) issus des journaux de bord (2011-2019).

L'effort global a diminué en 2019 pour atteindre moins de trois millions de casiers levés par an, ce qui est le niveau le plus bas depuis deux décennies (figure 4). Les CPUE globales étaient à un niveau bas de la série chronologique en 2018, mais sont revenues à un niveau historiquement bas en 2019 (figure 5).

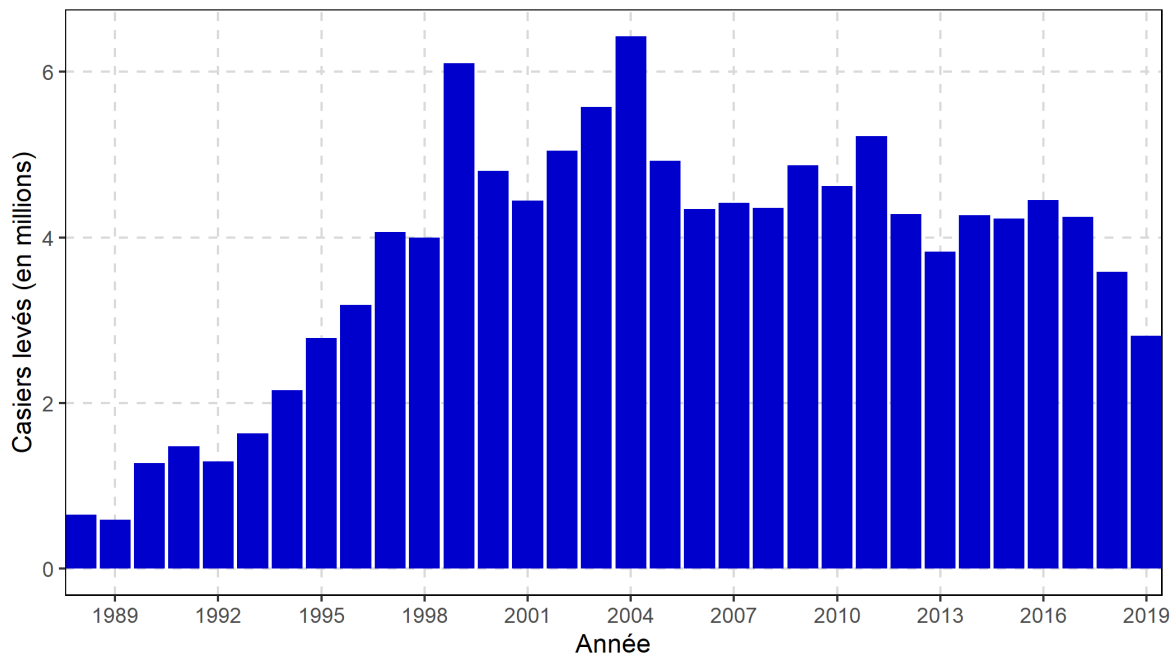


Figure 4 : Nombre estimé de casiers levés par année pour la pêche dans les divisions 2HJ3KLNOP4R.

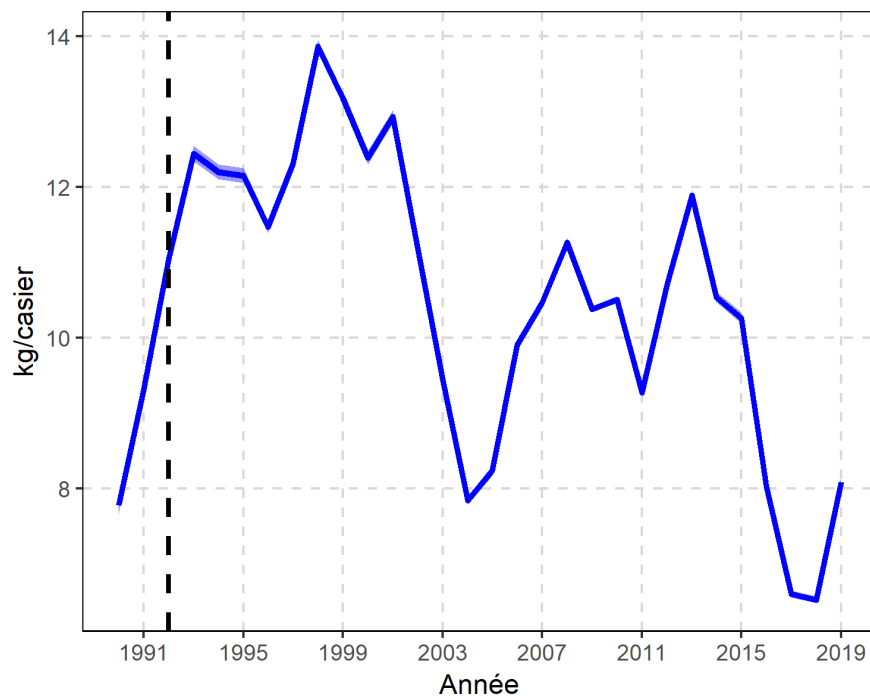


Figure 5 : CPUE (kg/casier) de la pêche pour les divisions 2HJ3KLNOP4R. La ligne pleine illustre les CPUE normalisées et la bande ombragée, les intervalles de confiance à 95 %. La ligne tiretée verticale représente le début du moratoire sur la pêche à la morue dans la plupart des divisions d'évaluation.

ÉVALUATION

Les nombreuses ZGC n'ont aucun fondement biologique et la ressource est évaluée dans des divisions d'évaluation à plus grande échelle, qui sont composées de plusieurs divisions de l'OPANO. La division 2H est combinée avec la division 2J (division d'évaluation 2HJ), car la ressource ne s'étend que dans la partie sud de la division 2H et est gérée à une échelle spatiale qui sort de la limite de la division. De même, les eaux extracôtières des divisions 3LNO, correspondant au Grand Banc, sont évaluées ensemble, car la ressource est gérée à cette échelle. Les eaux côtières de la division 3L sont évaluées séparément en raison des différences sur le plan de la disponibilité des données, puisque le relevé au chalut n'est habituellement pas mené dans les baies. Enfin, la sous-division 3Pn est combinée avec la division 4R (division d'évaluation 4R3Pn) de manière à correspondre aux limites de gestion. La division 3K (division d'évaluation 3K) et la sous-division 3Ps (division d'évaluation 3Ps) sont évaluées au niveau de la division de l'OPANO.

L'état de la ressource a été évalué d'après les tendances affichées par les indices de la biomasse exploitable dérivés des relevés, les CPUE, les perspectives de recrutement à la pêche et les indices de la mortalité. Les renseignements ont été tirés de sources multiples : relevés plurispécifiques au chalut de fond effectués en automne dans les divisions d'évaluation 2HJ, 3K et 3LNO (eaux extracôtières) et au printemps dans la division d'évaluation 3Ps; relevés au casier menés conjointement par l'industrie et le MPO après la saison de pêche dans toutes les divisions d'évaluation; relevés au casier menés par le MPO dans les divisions d'évaluation 3K, 3L (eaux côtières) et 3Ps; données tirées des journaux de bord des pêcheurs; données sur les prises et l'effort recueillies par les observateurs.

Les données sur la température au fond recueillies lors de divers relevés ont été intégrées en un indice thermique de l'habitat du crabe des neiges, défini comme la superficie couverte par de l'eau à une température inférieure à 2 °C dans chaque division d'évaluation. Des conditions froides (un indice élevé) sont jugées favorables au potentiel de production à long terme du stock.

En général, on dispose de plus de données sur les ZGC extracôtières que sur les ZGC côtières des divisions d'évaluation. Les données des relevés au chalut ne concernent souvent que les zones extracôtières parce que les zones côtières sont exclues lorsque des problèmes et des contraintes de temps surviennent pendant ces relevés, ce qui est devenu la norme au cours des dernières années. Toutefois, dans la division d'évaluation 3Ps, les relevés au chalut de printemps couvrent la plupart des ZGC côtières et presque tous les habitats du crabe des neiges dans la division d'évaluation 2HJ. La couverture et l'échantillonnage assurés par les observateurs ont également été plus exhaustifs dans les ZGC extracôtières de la plupart des divisions d'évaluation que dans les zones côtières.

Les relevés au chalut menés au printemps et à l'automne sont fondés sur le système d'échantillonnage aléatoire stratifié et utilisés pour fournir un indice de la biomasse exploitable qui devrait être disponible pour la pêche qui aura lieu pendant l'année en cours (relevé de printemps dans la division d'évaluation 3Ps) ou l'année suivante (relevé d'automne dans les divisions d'évaluation 2HJ, 3K et 3LNO [eaux extracôtières]). Depuis 1995, on utilise un chalut à crevettes Campelen pour ces relevés plurispécifiques. La saison de pêche commence plus tôt depuis le milieu des années 2000, et elle chevauche maintenant la période de relevé au chalut de printemps dans la division d'évaluation 3Ps.

Le relevé collaboratif au casier d'après-saison, qui repose sur un plan quadrillé comportant des points (stations) fixes, est plus limité sur le plan spatial que le relevé au chalut, car il ne cible que certaines parties des zones de pêche commerciale. On a choisi un ensemble de stations de base aux fins de la présente évaluation pour calculer les taux de prise (kg/casier) de crabes

adultes de taille réglementaire. Ces stations de base ont été surveillées pendant 7 des 10 dernières années. On a utilisé un plan de stratification respectant l’empreinte limitée du relevé pour estimer les indices de la biomasse. Pendant le relevé, on utilise aussi dans certaines stations des casiers dotés de filets à petit maillage pour obtenir des données sur les perspectives de recrutement.

L’indice de la biomasse exploitable ne repose que sur les crabes des neiges mâles de taille réglementaire (largeur de carapace égale ou supérieure à 95 mm). On l’utilise en combinaison avec un indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé collaboratif au casier d’après-saison pour évaluer les tendances de la biomasse disponible pour la pêche. Comme aucun relevé au chalut n’est réalisé dans les divisions d’évaluation 3L (eaux côtières) et 4R3Pn, on utilise l’indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé collaboratif au casier d’après-saison et du relevé au casier du MPO. Cette méthode est moins souhaitable, car les indices dérivés des relevés au casier ont tendance à accuser un retard d’un an ou deux par rapport aux indices dérivés des relevés au chalut pour ce qui est de l’évolution de la taille des stocks (Mullowney *et al.* 2018b).

Les indices de la biomasse exploitable dérivés des relevés au chalut et au casier sont calculés à l’aide de la cartographie sous forme de courbe (Ogmap) [Evans *et al.* 2000]. Les estimations de la biomasse ne sont pas absolues, car l’efficacité de la capture du crabe des neiges par le chalut utilisé pendant les relevés est inconnue, mais faible, et on ne connaît pas non plus la zone de pêche véritable d’un casier appâté. L’efficacité du chalut est directement liée au type de substrat et à la taille des crabes (Dawe *et al.* 2010) et, par conséquent, varie considérablement sur le plan géographique. L’efficacité est moindre et plus variable sur les substrats durs que sur les substrats mous. Le cycle diurne a aussi une incidence sur les taux de prise dérivés des relevés au chalut, qui sont plus élevés lorsqu’il fait sombre. D’autres facteurs, comme la configuration du navire et de l’engin de pêche, peuvent avoir une influence sur la capturabilité du chalut. Les zones de pêche réelles des casiers pourraient être influées par plusieurs facteurs, y compris le type, la quantité et la qualité de l’appât, les durées d’immersion, l’espacement des engins de pêche, les courants océaniques et la densité du crabe. Pour les relevés au chalut et au casier au niveau de la division d’évaluation, les estimations brutes de la biomasse exploitable d’Ogmap ont été ajustées par un facteur de capturabilité (Q) dans chaque division d’évaluation. Ce facteur (Q) a été déterminé à partir de modèles d’appauvrissement de Delury pour les taux de prise issus des journaux de bord, chaque année d’une série chronologique ayant été mise à l’échelle par un Q, calculé comme le coefficient médian de la biomasse dérivée des relevés au chalut annuels et de la biomasse dérivée des journaux de bord selon le modèle de Delury dans chaque division d’évaluation. Pour les relevés au casier, la zone de pêche réelle d’un casier a été estimée à 0,01 km² afin de permettre une expansion spatiale et une estimation de la biomasse sur Ogmap.

Les relevés au chalut de fond fournissent également des données sur le recrutement, défini comme l’entrée du crabe dans la biomasse exploitable. Les indices de la biomasse ou les taux de prise d’adultes à nouvelle carapace de taille réglementaire (prérecrues immédiates) calculés d’après les relevés au chalut d’après-saison ou en cours de saison permettent d’établir les perspectives de recrutement pour la pêche à venir. Les relevés au chalut et au casier fournissent également des indices de l’abondance des prérecrues, qui reposent uniquement sur les mâles adolescents (qui n’ont pas effectué leur dernière mue) dont la largeur de carapace est comprise entre 65 et 94 mm. Les adolescents appartenant à ces groupes seront sans doute recrutés dans la biomasse exploitable dans les deux à quatre années suivantes.

Les relevés au chalut fournissent également des données sur les indices de l’abondance des mâles de toutes les tailles. L’indice de l’abondance des plus petits crabes des neiges capturés régulièrement (largeur de carapace d’environ 15 à 50 mm) peut indiquer les perspectives de recrutement environ cinq à sept ans plus tard, selon la division d’évaluation. Les perspectives

de recrutement à plus long terme sont déduites de la relation entre les indices de la biomasse exploitable et la moyenne annuelle des anomalies directionnelles mensuelles de l'indice d'oscillation nord-atlantique (ONA). L'indice ONA est un indice de l'intensité relative du forçage atmosphérique dans l'Atlantique Nord et ses répercussions ont une forte incidence sur le climat océanique du plateau de Terre-Neuve, avec des phases positives associées à des conditions généralement froides. Les anomalies annuelles de l'indice ONA sont décalées de six à huit ans, la moyenne mobile centrée lissée sur trois périodes étant utilisée dans les corrélations croisées. La forte corrélation de l'indice ONA avec la biomasse exploitable subséquente à ces décalages est conforme à la notion d'effets marqués du climat sur la régulation du succès des premiers stades biologiques du crabe des neiges (Dawe *et al.* 2008, Marcello *et al.* 2012).

Les taux de mortalité annuels totaux d'une année donnée t (A_t) ont été calculés sous forme de moyenne mobile sur deux périodes des indices de la biomasse propre au stade des crabes des neiges exploitables :

$$A_t = 1 - \frac{B_{old}(t)}{(B_{new}(t-1) + B_{old}(t-1))}$$

où

B_{new} = biomasse des recrues (carapace molle ou nouvelle)

B_{old} = biomasse résiduelle (carapace intermédiaire, vieille ou très vieille)

$t-1$ = renvoie au relevé de l'année précédente

Les tendances du taux d'exploitation sont déduites de l'évolution de l'indice du taux d'exploitation, défini comme les débarquements divisés par l'indice de la biomasse exploitable issu du relevé au casier ou au chalut le plus récent, les indices de la biomasse étant lissés sous forme de moyenne mobile sur deux ans pour tenir compte des effets de l'année sur les résultats du relevé. Les taux de mortalité naturelle sont inconnus, mais la prédation est la plus forte sur les petits crabes (c'est-à-dire ceux dont la largeur de la carapace est inférieure à 50 mm) [Chabot *et al.* 2008].

Enfin, les CPUE de la pêche sont utilisées comme un indice de la performance de la pêche. Les CPUE annuelles (kg/casier) sont basées sur les renseignements inscrits dans les journaux de bord concernant les prises et l'effort par casier levé ou pour tous les casiers levés en une journée, et sont normalisées à l'aide d'un modèle mixte linéaire intégrant les effets principaux et aléatoires du temps (jour et année civils) et de l'espace (ZGC comprises dans la division d'évaluation), ainsi que la durée d'immersion des casiers. Le modèle fondé sur les CPUE comprend également un facteur de pondération tenant compte de l'importance de la cellule de la grille (10 x 10 milles marins) où un casier a été installé, défini comme le nombre d'années pendant lesquelles la cellule a été ciblée par la pêche.

État de la ressource

Débarquements et effort

Dans la division d'évaluation 2HJ, les débarquements sont restés proches de 1 700 t au cours des six dernières années (figure 6), avec un effort constant (figure 7). Dans la division d'évaluation 3K, les débarquements sont restés relativement faibles au cours des quatre dernières années (6 000 t en 2019), alors que l'effort est tombé à son niveau le plus bas depuis deux décennies en 2019. Dans la division d'évaluation 3L (eaux côtières), les débarquements ont chuté de 67 %, passant d'un pic de la série chronologique en 2015 à 2 750 t en 2019. Ils étaient inférieurs de 7 % au TAC en 2019. En 2019, l'effort a diminué, passant du niveau le plus élevé de la série chronologique à la moyenne de la série chronologique. Dans la division

d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières), les débarquements ont atteint leur niveau le plus bas depuis deux décennies, diminuant de 48 % à partir de 2016 pour atteindre moins de 13 000 t en 2019 en raison des réductions du TAC. L'effort s'est rapidement étendu de 1992 au milieu des années 2000 et a depuis fluctué à un niveau semblable jusqu'à ce qu'il diminue en 2019 pour atteindre son niveau le plus bas au cours des deux dernières décennies. Dans la division d'évaluation 3P, les débarquements sont passés de leur niveau le plus bas de la décennie à près de 2 800 t en 2019, dépassant ainsi le TAC de 2 649 t. L'effort a diminué de 60 % depuis 2014 pour atteindre en 2018 son niveau le plus bas depuis deux décennies et est resté faible en 2019. Enfin, dans la division d'évaluation 4R3Pn, les débarquements ont régulièrement diminué depuis un récent pic en 2013 et se sont chiffrés à 186 t en 2019, soit 39 % de moins que le TAC, alors que l'effort est resté à un faible niveau.

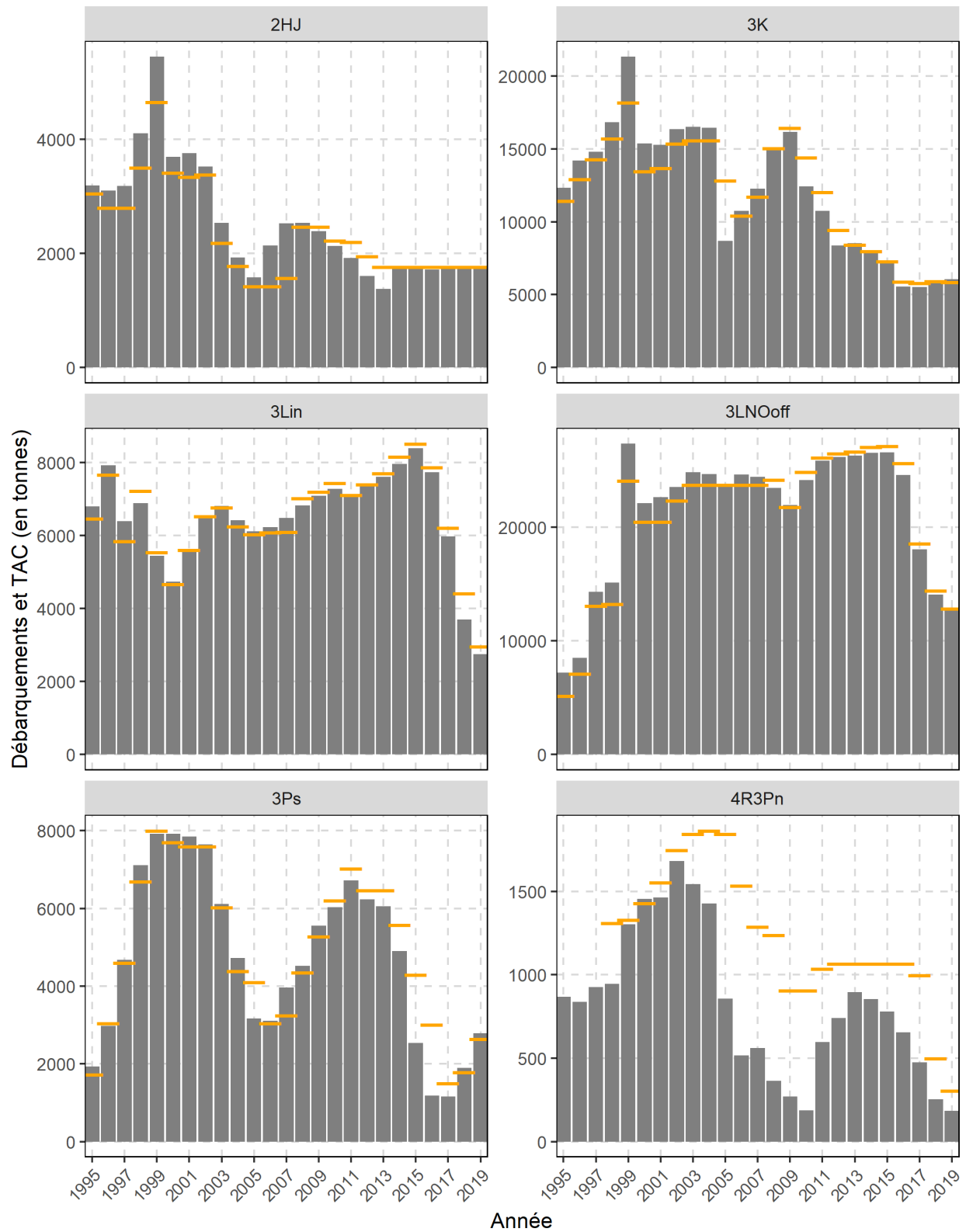


Figure 6 : Débarquements et TAC par division d'évaluation et par année (1995-2019); les barres grises pleines représentent les débarquements et les lignes jaunes horizontales, les TAC.

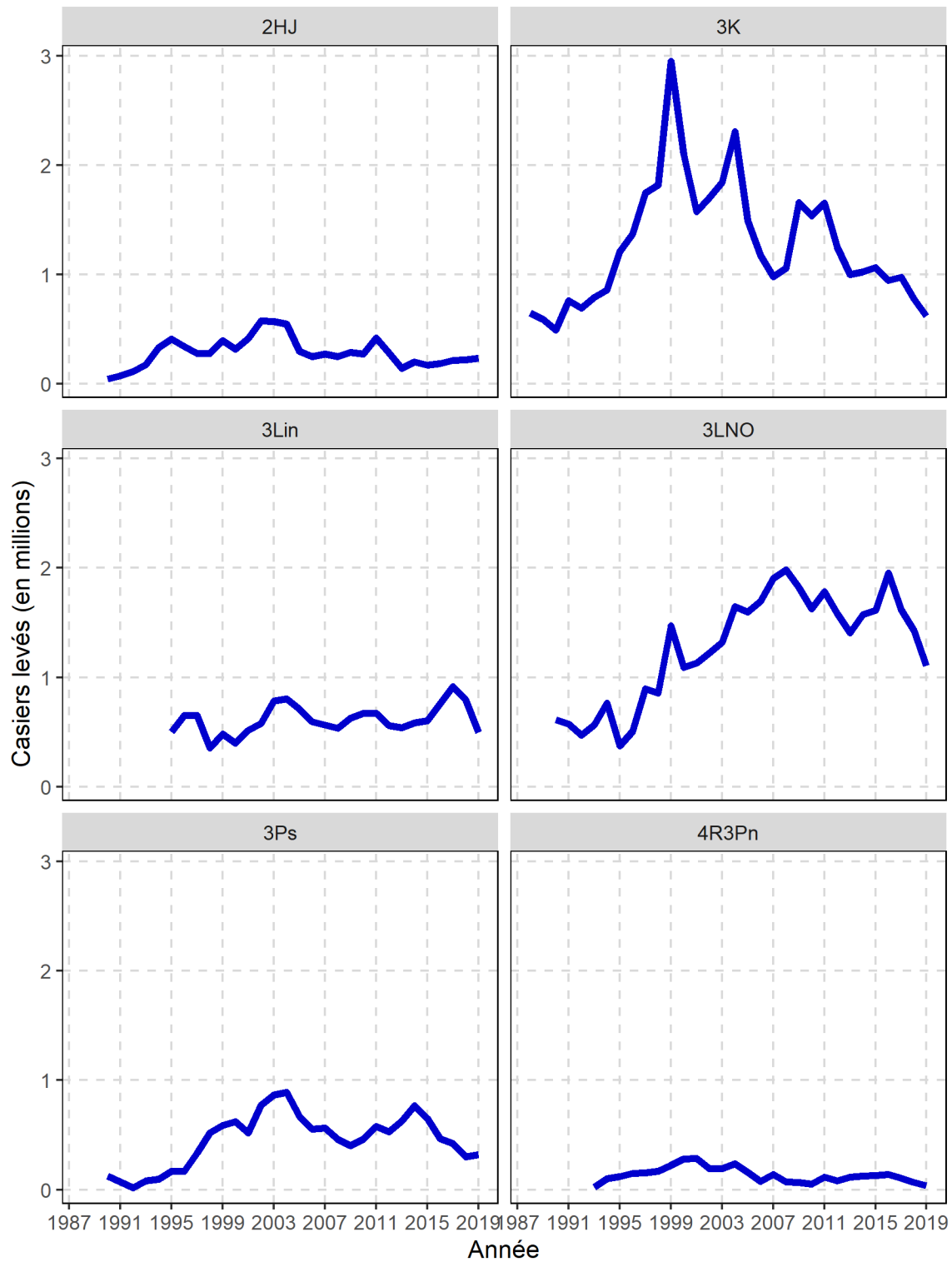


Figure 7 : Effort (casiers levés) par division d'évaluation et par année.

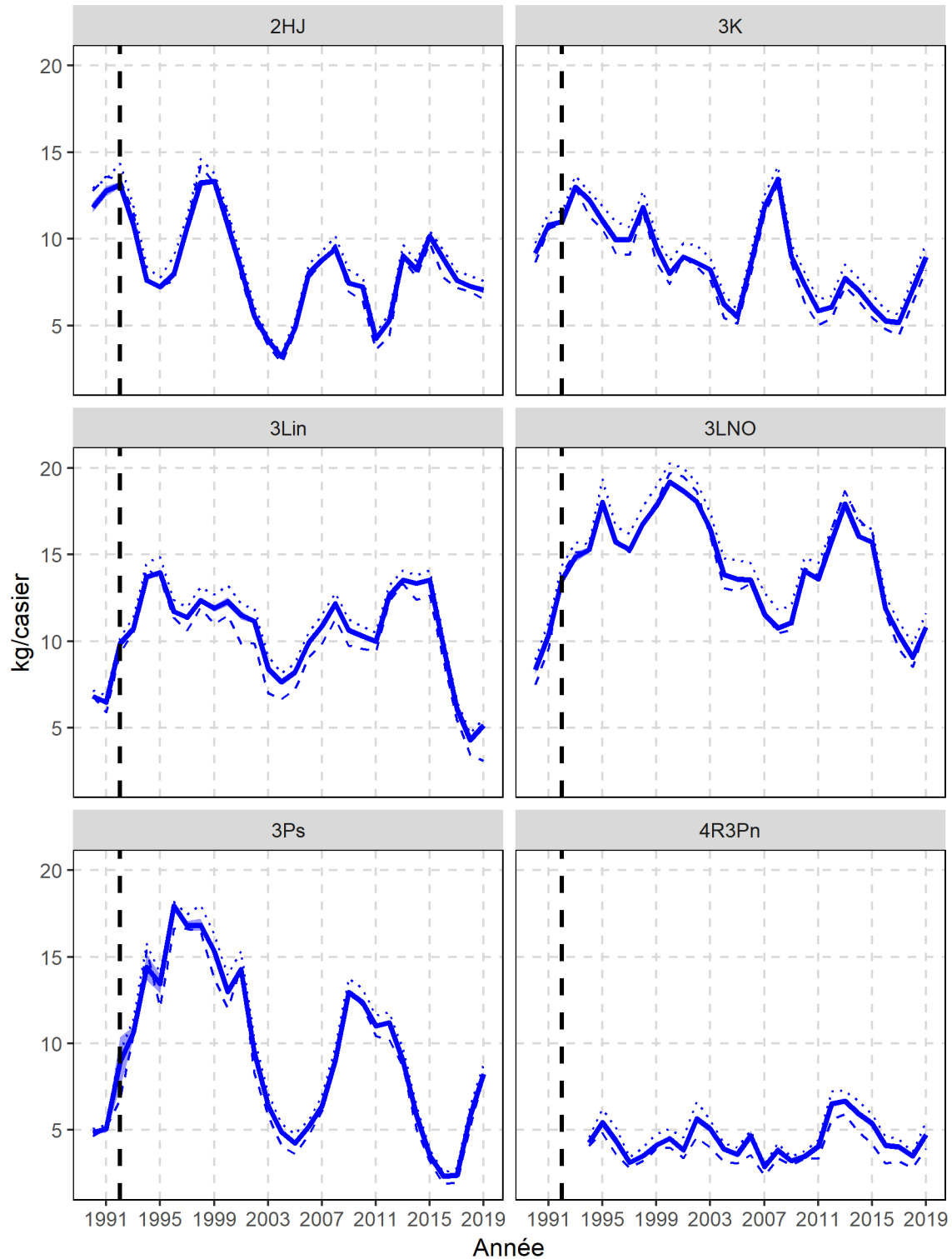


Figure 8 : CPUE (kg/casier) de la pêche par division d'évaluation. Les lignes pleines illustrent les CPUE normalisées et les bandes ombragées, les intervalles de confiance à 95 %. Les lignes pointillées correspondent aux moyennes brutes et les lignes tiretées, aux médianes brutes. Les lignes tiretées verticales représentent le début du moratoire sur la pêche à la morue dans la plupart des divisions d'évaluation.

CPUE

Les tendances des CPUE de la pêche accusent un retard d'un à deux ans par rapport à celles de la biomasse d'après les relevés dans la majorité des divisions d'évaluation, de sorte que la pêche reflète généralement plus tard l'état du stock. Dans la division d'évaluation 2HJ, les CPUE normalisées sont restées proches de la moyenne décennale ces dernières années (figure 8). Dans la division d'évaluation 3K, elles se sont relevées en 2019 de leur plus bas niveau de la série chronologique enregistré en 2017 et s'approchent de la moyenne de la série chronologique. Dans la division d'évaluation 3L (eaux côtières), en 2018, les CPUE normalisées avaient diminué de 68 % depuis 2013 pour atteindre moins de 5 kg/casier, leur niveau le plus bas de la série chronologique, et n'avaient que légèrement augmenté pour atteindre environ 5 kg/casier en 2019. Dans la division d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières), les CPUE normalisées se sont approchées de leur plus haut niveau en 2013 et ont diminué en 2018 pour atteindre leur plus bas niveau depuis 1992. Elles ont augmenté en 2019, mais restent à un niveau historiquement bas. Dans la division d'évaluation 3Ps, les CPUE normalisées sont passées des creux de la série chronologique enregistrés en 2016 et 2017 à plus de 5 kg/casier en 2018, et ont augmenté davantage en 2019. Enfin, dans la division d'évaluation 4R3Pn, les CPUE normalisées sont passées d'un niveau bas en 2018 à une moyenne proche de la série chronologique en 2019.

Biomasse exploitable

Les relevés plurispécifiques au chalut indiquent que la biomasse exploitable a culminé au début de la série de relevés (de 1996 à 1998) [figure 9]. Elle a décliné de la fin des années 1990 jusqu'en 2003, avant d'évoluer sans tendance nette jusqu'en 2013. De 2013 à 2016, elle a chuté de 80 %. Il y a eu de modestes augmentations au cours des trois dernières années, avec une nouvelle augmentation en 2019, bien que toujours en dessous des faibles niveaux précédents du milieu des années 2000. Entre-temps, l'indice dérivé des relevés au casier a diminué de près de 60 % en 2017 et 2018, jusqu'à un creux de la série chronologique. Il a légèrement augmenté en 2019, mais reste proche du niveau le plus bas de la série chronologique (figure 10). L'absence de crabes résiduels dans la biomasse exploitable ces dernières années est préoccupante et reflète en partie un niveau relativement élevé d'exploitation du stock, associé à une période prolongée de faible productivité; toutefois, l'année 2019 montre des signes positifs d'augmentation de la biomasse résiduelle.

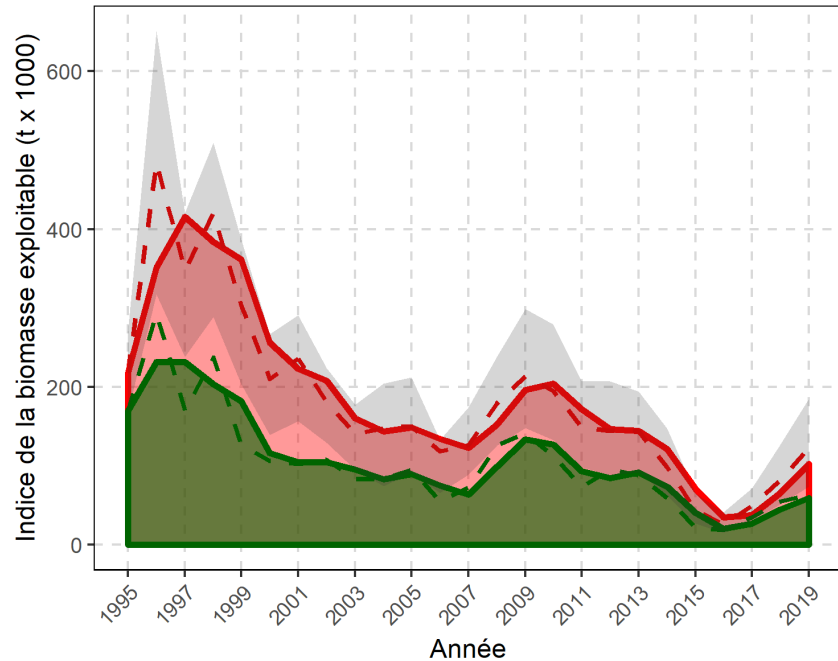


Figure 9 : Indices de la biomasse exploitable dérivés des relevés au chalut (t x 1 000) par condition de carapace pour toutes les divisions d'évaluation combinées. Les crabes à carapace molle ou nouvelle représentent la biomasse des recrues (vert) et les crabes à carapace intermédiaire ou vieille, la biomasse résiduelle (rouge). Les lignes tiretées indiquent les estimations annuelles et les lignes pleines, les estimations de la moyenne mobile sur deux ans. Les intervalles de confiance à 95 % (gris) s'appliquent aux estimations annuelles.

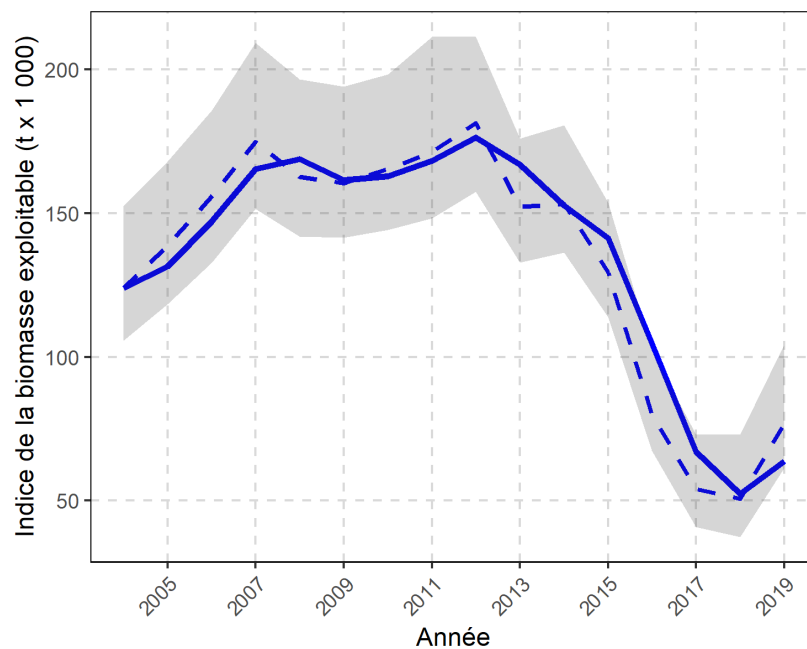


Figure 10 : Indices de la biomasse exploitable dérivés des relevés au casier (t x 1 000) pour toutes les divisions d'évaluation combinées. La ligne tiretée représente les estimations annuelles, la bande ombragée représente les intervalles de confiance à 95 % et la ligne pleine représente les estimations de la moyenne mobile sur deux ans.

Dans la division d'évaluation 2HJ, l'indice de la biomasse exploitable a peu changé au cours des 15 dernières années (figures 11 et 12). Malgré la cohérence entre les deux relevés, l'interprétation de l'état des stocks est compromise par les relevés au casier incomplets des trois dernières années (figure 12) et la couverture réduite du relevé au chalut plurispécifique d'automne en 2019. Dans la division d'évaluation 3K, l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé collaboratif au casier d'après-saison a légèrement augmenté par rapport aux creux de la série chronologique des cinq dernières années. Toutefois, la couverture du relevé au chalut plurispécifique d'automne dans la division d'évaluation 3K a été réduite en 2019 (principalement dans les zones où la biomasse du crabe des neiges est habituellement faible). L'augmentation ne se reflète pas dans le relevé au casier, ce qui pourrait être dû à l'exclusion d'une zone clé pour le crabe des neiges dans le relevé au casier en 2019. Dans la division d'évaluation 3L (eaux côtières), la biomasse exploitable est fortement épuisée dans certaines zones. L'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé au casier est resté proche d'un niveau bas de la série chronologique en 2019, et était particulièrement bas dans les ZGC 6B, 6C et 9A (figure 1). Dans la division d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières), l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé au chalut a montré une augmentation en 2019, cependant l'indice de la biomasse exploitable dérivée du relevé au casier a montré une augmentation plus modeste et reste proche du niveau le plus bas de la série chronologique. Dans la division d'évaluation 3Ps, les indices de la biomasse exploitable dérivés des relevés au chalut et au casier sont contradictoires en 2019, avec un niveau semblable à celui de 2018 selon le relevé au chalut en cours de saison et une augmentation selon le relevé au casier d'après-saison. Toutefois, les augmentations de la biomasse exploitable semblent se concentrer sur les principales zones de pêche et il n'est pas certain qu'elles se maintiendront jusqu'en 2020. Enfin, dans la division d'évaluation 4R3Pn, la biomasse exploitable est très faible, avec peu de crabes des neiges résiduels dans la population. L'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé au casier a récemment atteint son sommet en 2012, mais a depuis chuté jusqu'à un creux de la série chronologique en 2017. L'indice a légèrement augmenté en 2018 et en 2019 (figure 12).

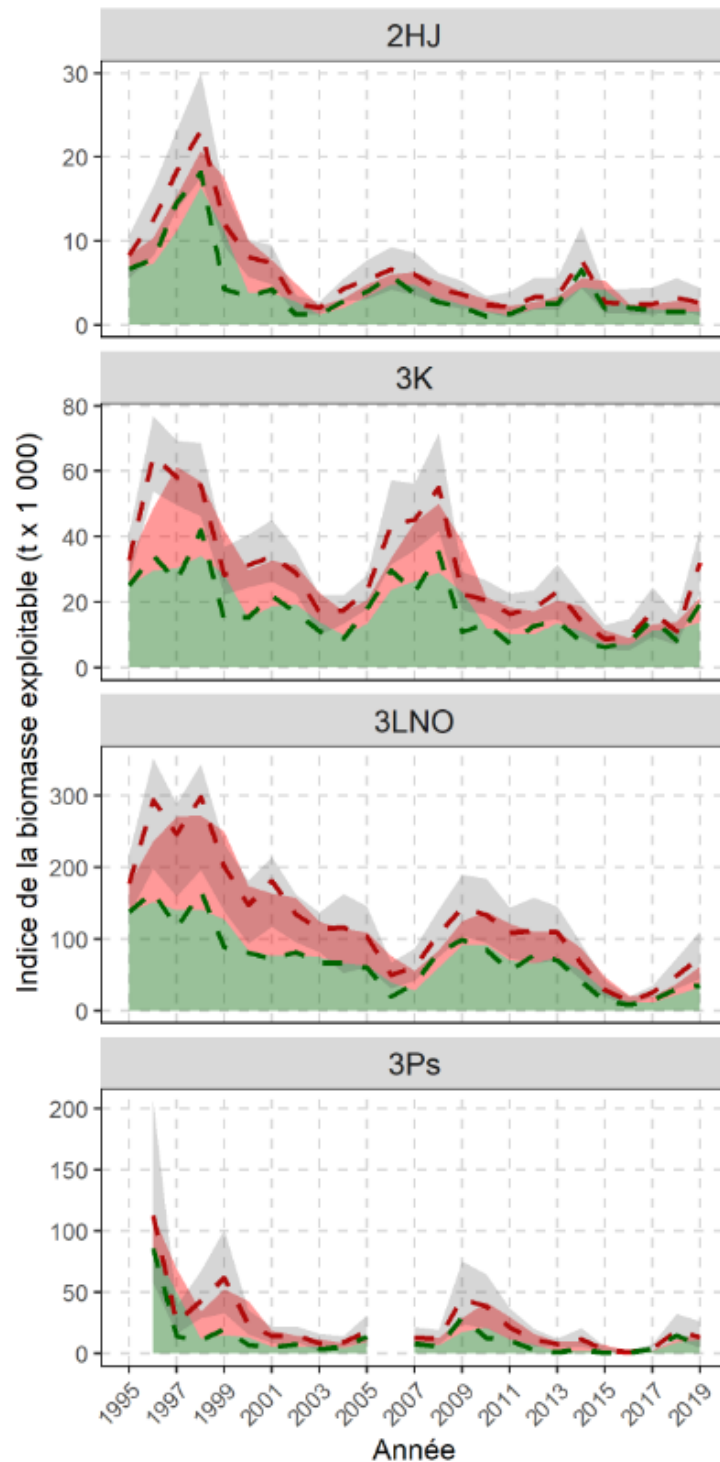


Figure 11 : Indices de la biomasse exploitable dérivés des relevés au chalut (t x 1 000) par condition de carapace pour les divisions d'évaluation ayant fait l'objet de tels relevés. Les crabes à carapace molle ou nouvelle représentent la biomasse des recrues (vert) et les crabes à carapace intermédiaire ou vieille, la biomasse résiduelle (rouge). Les lignes tiretées représentent les estimations annuelles et les lignes pleines, les estimations de la moyenne mobile sur deux ans. Les intervalles de confiance à 95 % (gris) s'appliquent aux estimations annuelles.

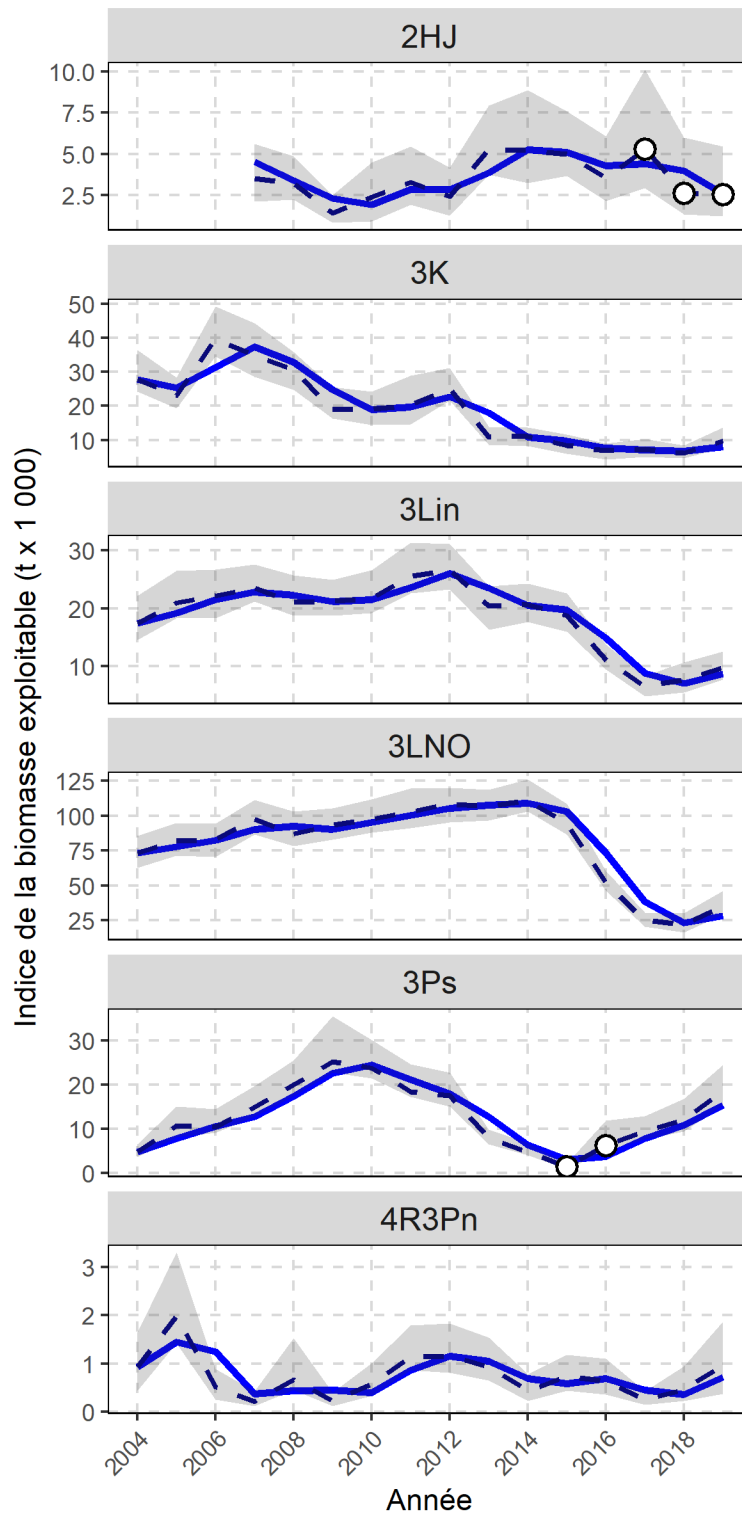


Figure 12 : Indices de la biomasse exploitable dérivés des relevés au casier (t x 1 000) par division d'évaluation. Les lignes pointillées représentent les estimations annuelles, les bandes ombragées représentent les intervalles de confiance à 95 % et les lignes pleines représentent les estimations de la moyenne mobile sur deux ans. Les points blancs correspondent aux relevés incomplets.

Mortalité

La mortalité totale chez le crabe exploitable a été très élevée dans toutes les divisions d'évaluation entre 2015 et 2017 (figure 13). Il n'existe pas d'indices de mortalité totale pour les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières) et 4R3Pn, car ce calcul utilise les données des relevés au chalut. Dans la division d'évaluation 2HJ, la mortalité totale a légèrement diminué en 2018, avec une nouvelle baisse en 2019. Dans la division d'évaluation 3K, la mortalité totale était à son plus haut niveau depuis trois ans, mais elle a diminué en 2019. Dans la division d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières), elle a reculé, passant de son plus haut niveau observé en 2016 au creux de la série chronologique en 2019. Enfin, dans la division d'évaluation 3Ps, la mortalité totale chez le crabe exploitable a considérablement varié tout au long de la série chronologique, mais la moyenne mobile sur deux ans est demeurée faible en 2019. La grande variabilité de l'indice de mortalité totale dans la division d'évaluation 3Ps reflète probablement la méthodologie basée sur la condition de carapace, avec un relevé de printemps qui pourrait compromettre l'efficacité des classifications subjectives de cette condition.

Les tendances de la mortalité totale reflètent généralement celles de la mortalité attribuable à la pêche, tel qu'elle est mesurée par les indices du taux d'exploitation. Les divisions d'évaluation dans lesquelles on enregistre actuellement un rétablissement sensible de la biomasse exploitable (3K et 3LNO [eaux extracôtières]) sont associées à des taux de mortalité totale réduits et à des taux d'exploitation réduits, tandis que celle qui demeure à des niveaux faibles avec peu de signes de rétablissement (2HJ) correspond à des taux élevés et persistants de mortalité totale et d'exploitation. Les données indiquent que la réduction des taux d'exploitation constitue une stratégie efficace pour faciliter le rétablissement de la biomasse exploitable. Cette conclusion est encore renforcée par la présence de composantes résiduelles plus fortes de la biomasse exploitable dans les zones moins exploitées.

Dans la division d'évaluation 2HJ, l'indice du taux d'exploitation est égal ou supérieur à la moyenne à long terme depuis les quatre dernières années (figure 13). Des prélèvements identiques en 2020 maintiendraient l'indice du taux d'exploitation à ce niveau élevé. Dans la division d'évaluation 3K, l'indice du taux d'exploitation est passé d'un sommet décennal en 2017 à des niveaux proches de la moyenne de la série chronologique en 2019. Si les prélèvements étaient maintenus en 2020, l'indice du taux d'exploitation diminuerait pour atteindre des niveaux bas dans la série chronologique. Dans la division d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières), l'indice du taux d'exploitation a été multiplié par cinq entre 2014 et 2017, mais a diminué en 2019 pour atteindre les niveaux moyens de la série chronologique ou s'en approcher. L'indice du taux d'exploitation diminuerait légèrement avec la suppression du statu quo des prélèvements en 2020.

Il n'existe pas d'indices de la biomasse dérivés des relevés au chalut dans les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières) et 4R3Pn à partir desquels calculer les indices du taux d'exploitation. Par conséquent, les séries chronologiques plus courtes des relevés au casier servent de base (figure 14). L'indice de la biomasse basé sur les relevés au casier est également utilisé pour la division d'évaluation 3P, car le relevé au chalut a lieu en cours de saison, et non après la saison comme dans les autres divisions d'évaluation. Dans la division d'évaluation 3L (eaux côtières), l'indice du taux d'exploitation global dérivé des relevés au casier a augmenté pour atteindre son plus haut niveau observé en 2018, mais a diminué en 2019 pour se rapprocher de la moyenne de la série chronologique. La baisse de l'indice du taux d'exploitation ne reflète pas entièrement le contrôle par gestion, mais plutôt une incapacité à capturer les quotas dans certaines zones, et si les quotas récents étaient entièrement pris, l'indice du taux d'exploitation serait plus élevé. Des prélèvements inchangés diminueraient l'indice du taux d'exploitation à un creux de la série chronologique en 2020. Dans la division d'évaluation 3P, l'indice du taux d'exploitation a légèrement augmenté en 2019, mais il est resté

faible. L'indice du taux d'exploitation diminuerait avec la suppression du statu quo des prélèvements en 2020. Dans la division d'évaluation 4R3Pn, l'indice global du taux d'exploitation a chuté près du creux de la série chronologique en 2019. Des prélèvements identiques en 2020 feraient diminuer davantage l'indice du taux d'exploitation.

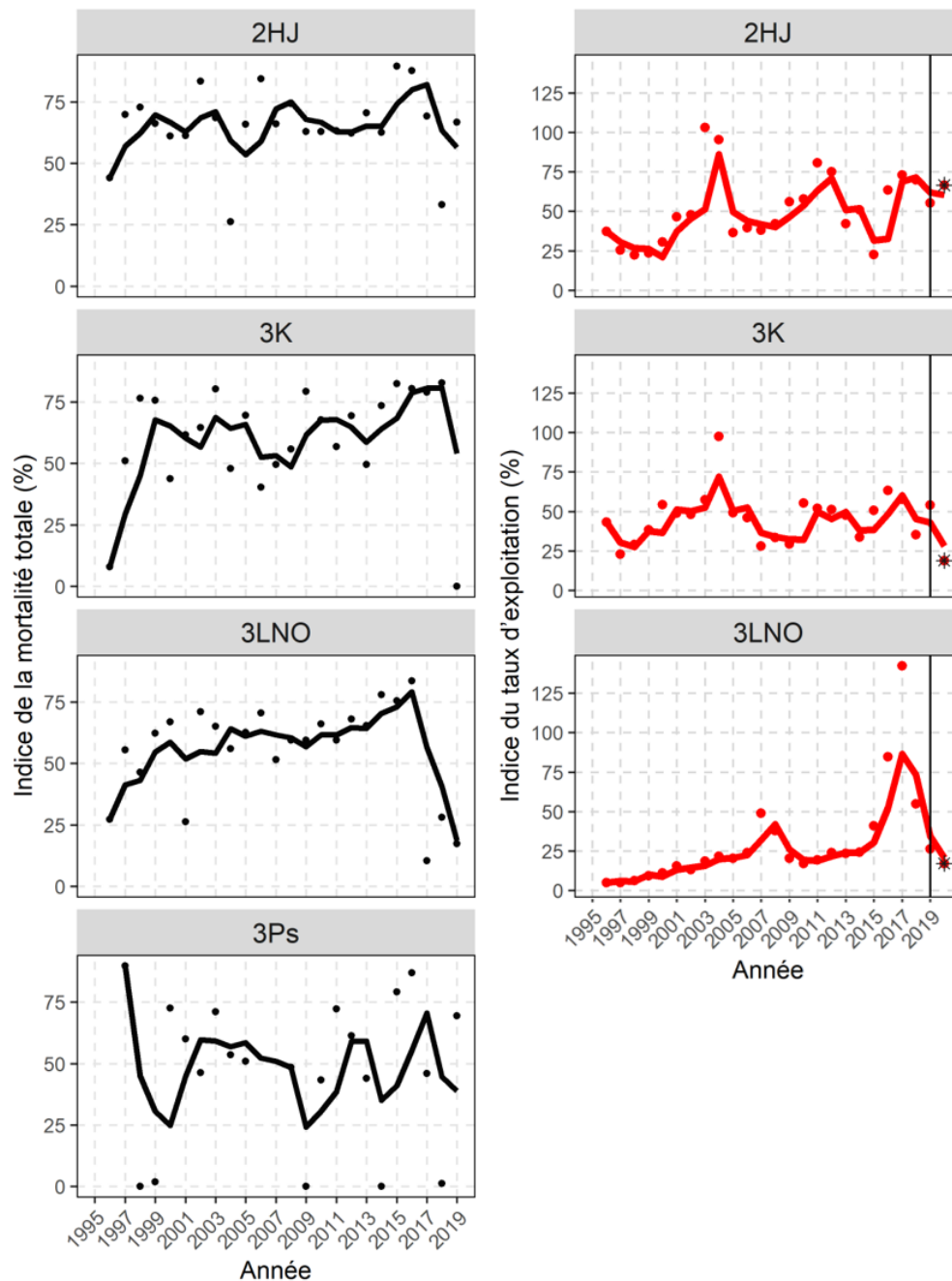


Figure 13 : Graphiques de gauche — Tendances de l'indice de la mortalité totale moyenne annuelle (%) (points) et moyennes mobiles sur deux ans (lignes pleines) du crabe exploitable, par division d'évaluation. Remarque : Lorsque l'indice de la mortalité annuelle était inférieur à 0, il a été représenté par 0. Graphiques de droite — Tendances de l'indice du taux d'exploitation (%) moyen annuel (points) et moyennes mobiles sur deux ans (lignes pleines), d'après les relevés au chalut par division d'évaluation; les étoiles pour 2020 indiquent les indices du taux d'exploitation annuel prévu si les prélèvements sont les mêmes qu'en 2019.

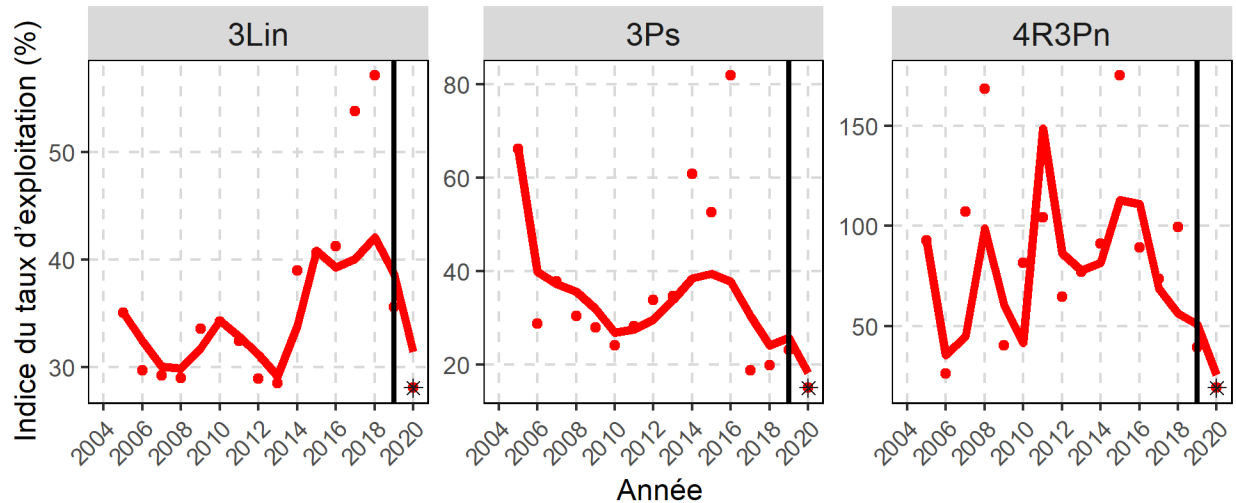


Figure 14 : Tendances de l'indice du taux d'exploitation tiré des relevés au casier (%) moyen annuel (points) et moyennes mobiles sur deux ans (lignes pleines), par division d'évaluation; les étoiles pour 2020 indiquent les indices du taux d'exploitation annuel prévu si les prélèvements sont les mêmes qu'en 2019.

Recrutement

Le recrutement global dans la biomasse exploitable est très faible depuis quelques années et le restera en 2020 (figure 9). Dans la plupart des divisions d'évaluation, la biomasse exploitable est actuellement dominée par les nouvelles recrues. Dans la division d'évaluation 2HJ, le recrutement dans la biomasse exploitable a peu changé ces 15 dernières années (figure 11). Le relevé au chalut de 2019 suggère que le recrutement restera inchangé en 2020. Cela laisse entrevoir peu de changements dans les perspectives de la pêche pour 2020. Dans la division d'évaluation 3K, les indices de recrutement dans la biomasse exploitable tirés des relevés au chalut et au casier d'après-saison ont légèrement augmenté en 2019 (figures 11 et 15), ce qui laisse entendre une amélioration de la pêche en 2020. Dans la division d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières), le recrutement dans la biomasse exploitable a atteint ou presque des creux dans la série chronologique, dans les relevés au chalut (figure 11) et au casier (figure 15), au cours des dernières années, mais il a légèrement augmenté en 2018 et en 2019. Cela permet d'espérer de meilleures perspectives pour la pêche en 2020. Dans la division d'évaluation 3P, les relevés au chalut et au casier ont donné des signes contradictoires, le relevé au casier montrant une augmentation plus importante. Le recrutement dans la biomasse exploitable était proche d'un sommet décennal en 2018 et en 2019 (figures 11 et 15), sauf dans la baie Fortune. En raison de ces signes contradictoires, il existe une incertitude quant au degré d'amélioration des perspectives pour la pêche de 2020.

Pour les divisions d'évaluation où il n'y a pas de relevé au chalut, des indices dérivés des relevés au casier sont utilisés. Dans la division d'évaluation 3L (eaux côtières), le recrutement dans la biomasse exploitable a diminué régulièrement jusqu'à un creux de la série chronologique en 2017 et les indices du recrutement provenant du relevé au casier du MPO et du relevé collaboratif au casier d'après-saison sont demeurés près de leur plus bas niveau en 2019 (figure 15). L'augmentation du recrutement est localisée dans les ZGC 5A, 8A et 9A, et ne se reflète pas dans l'ensemble de la division d'évaluation. On peut en déduire que la biomasse exploitable continue à s'épuiser et que la pêche sera peu performante dans cette division d'évaluation en 2020. Dans la division d'évaluation 4R3Pn, le recrutement dans la biomasse

exploitable a été faible de 2014 à 2017; cependant, les données des relevés de 2018 et de 2019 (figure 15) suggèrent que des améliorations localisées pourraient se produire en 2020.

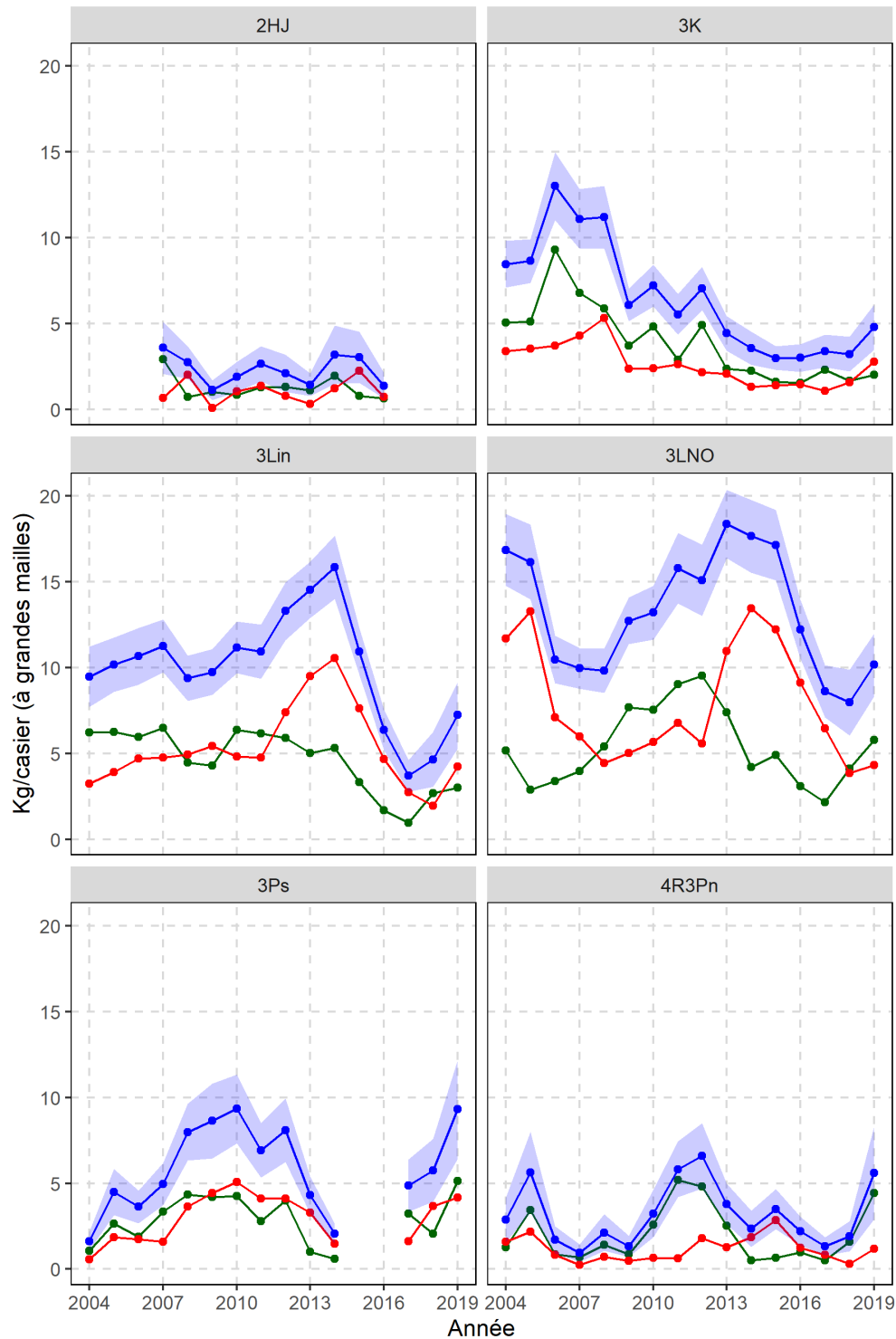


Figure 15 : Tendances des CPUE (kg/casier) par condition de carapace (bleu = total, rouge = crabes résiduels, vert = recrues) des crabes exploitables tirées des stations de base des relevés collaboratifs au casier d'après-saison dans les divisions d'évaluation (2004-2019). Les bandes ombrées représentent les intervalles de confiance de 95 %.

Les indices d'abondance des prérecrues dérivés des relevés au chalut et au casier donnent une idée des perspectives de recrutement pour les deux à quatre prochaines années. En réalité, cependant, la proportion d'adolescents ayant une largeur de carapace de 65 à 94 mm qui atteint la biomasse exploitable, mesurée par ces relevés, dépend de plusieurs facteurs, dont la mortalité et la taille à laquelle le crabe effectue sa dernière mue. L'abondance globale des prérecrues dans le stock a augmenté pour atteindre un niveau proche de la moyenne de la série chronologique ou supérieur à celle-ci en 2019. Cela reflète en grande partie les tendances dans la plus grande division d'évaluation (3LNO [eaux extracôtières]). Les deux relevés suggèrent un potentiel d'améliorations localisées du recrutement dans la biomasse exploitable dans les années à venir, à l'exception de la division d'évaluation 2HJ (figures 16 et 17). D'autres améliorations localisées du recrutement sont possibles d'après l'abondance accrue des prérecrues observée lors des relevés au casier menés dans les divisions d'évaluation 3K, 3L (eaux côtières), 3LNO (eaux extracôtières) et 4R3Pn. Bien qu'il y ait eu une diminution dans la division d'évaluation 3Ps, l'indice d'abondance des prérecrues reste à un niveau élevé pour la série chronologique. Ces agrégations localisées semblent plus prononcées dans les ZGC 3BC, 9A et MSX, où il y a eu un grand nombre d'adolescents en 2019. Le scénario de faibles niveaux de la biomasse exploitable dans ces divisions d'évaluation, conjugué à un potentiel accru de recrutement dans la biomasse, suggère que les crabes à carapace molle pourraient être nombreux parmi les prises dans certaines zones au cours des deux prochaines années si rien n'est fait pour assurer la transition efficace de ces crabes vers la biomasse exploitable.

Perspectives de l'écosystème

Dans l'ensemble, les indices climatiques à grande échelle semblent favoriser une amélioration du recrutement dans la plupart des principales zones de l'aire de répartition du stock durant les prochaines années (figure 18). Toutefois, la récente phase positive de l'ONA ne s'est pas traduite par des températures au fond aussi froides que celles observées au début des années 1990, qui ont créé des conditions favorables aux crabes juvéniles des premiers stades. L'indice d'habitat thermique (défini comme la superficie couverte par de l'eau au fond à une température inférieure à 2 °C) est retourné près de la moyenne dans toutes les divisions d'évaluation au cours des dernières années; toutefois, il a diminué dans les divisions d'évaluation 2HJ et 3K en 2019 (figure 19), ce qui indique des températures plus chaudes.

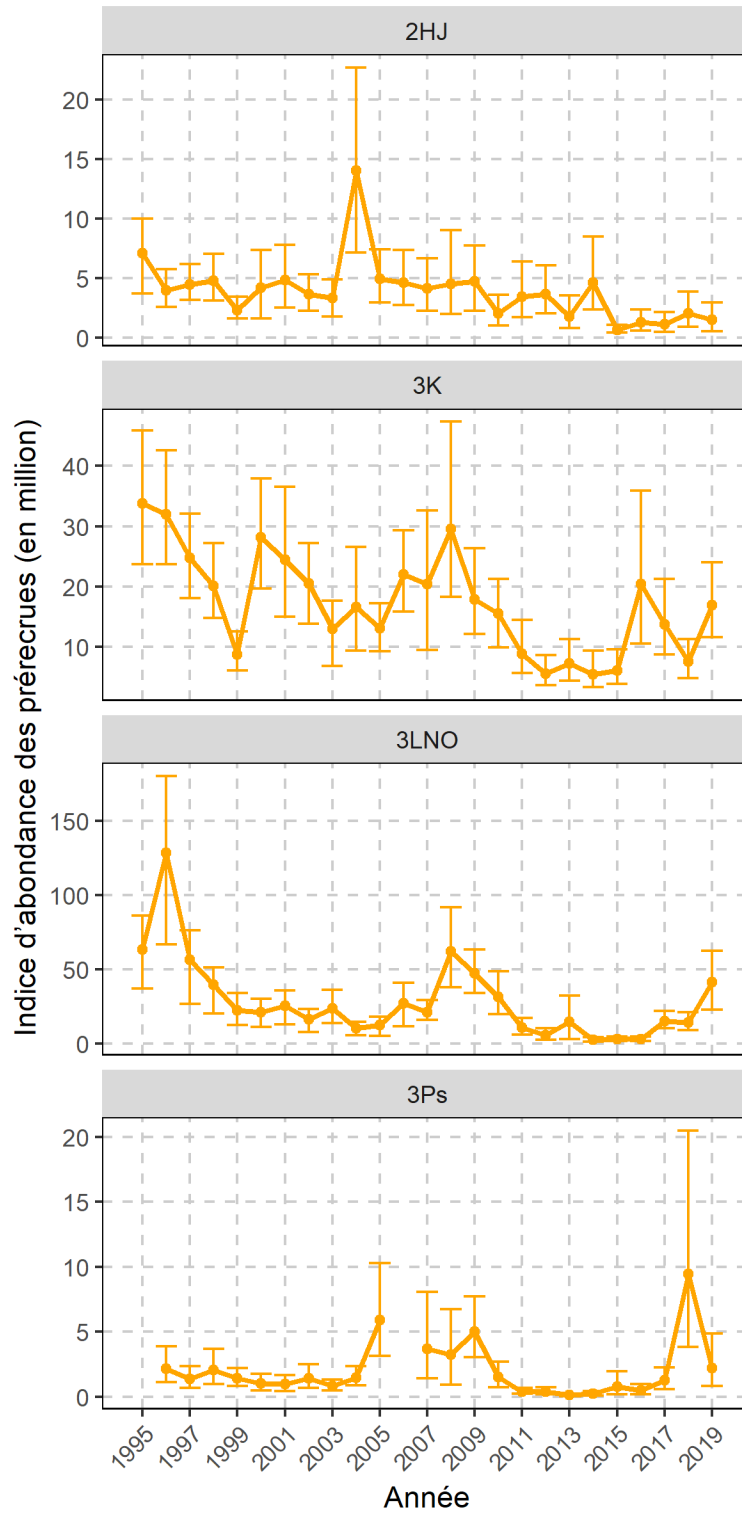


Figure 16 : Indice global de la biomasse des prérecrues dérivé des relevés au chalut (t x million) par division d'évaluation (1995-2019).



Figure 17 : CPUE annuelle (nombre/casier) pour les prérecrues dans les casiers à petit maillage aux stations de base dans le cadre du relevé collaboratif au casier d'après-saison, par division d'évaluation (2004-2019).

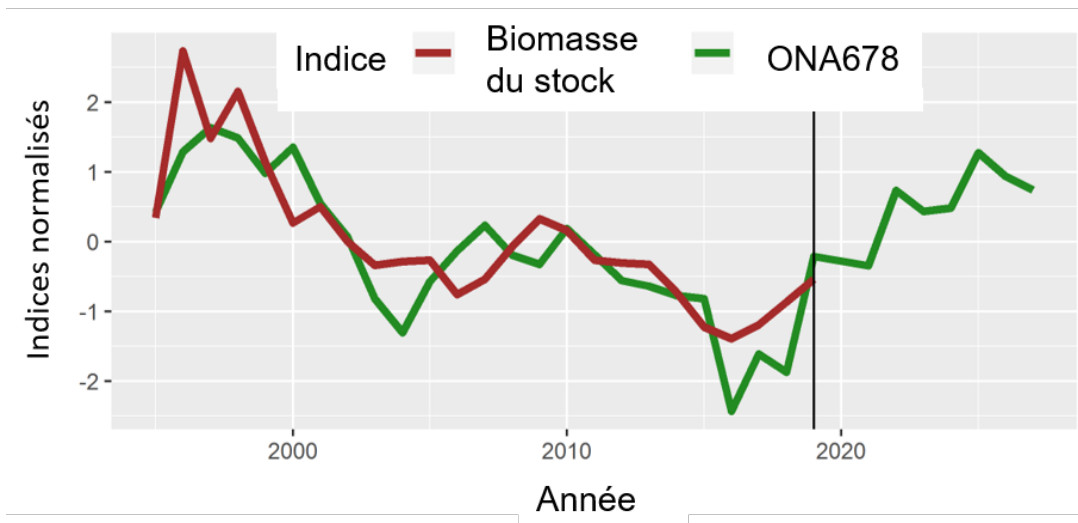


Figure 18 : Indice de la biomasse exploitable au niveau du stock par rapport à un indice décalé de l'oscillation nord-atlantique (ONA) défini comme une moyenne des valeurs mensuelles d'il y a six à huit ans.

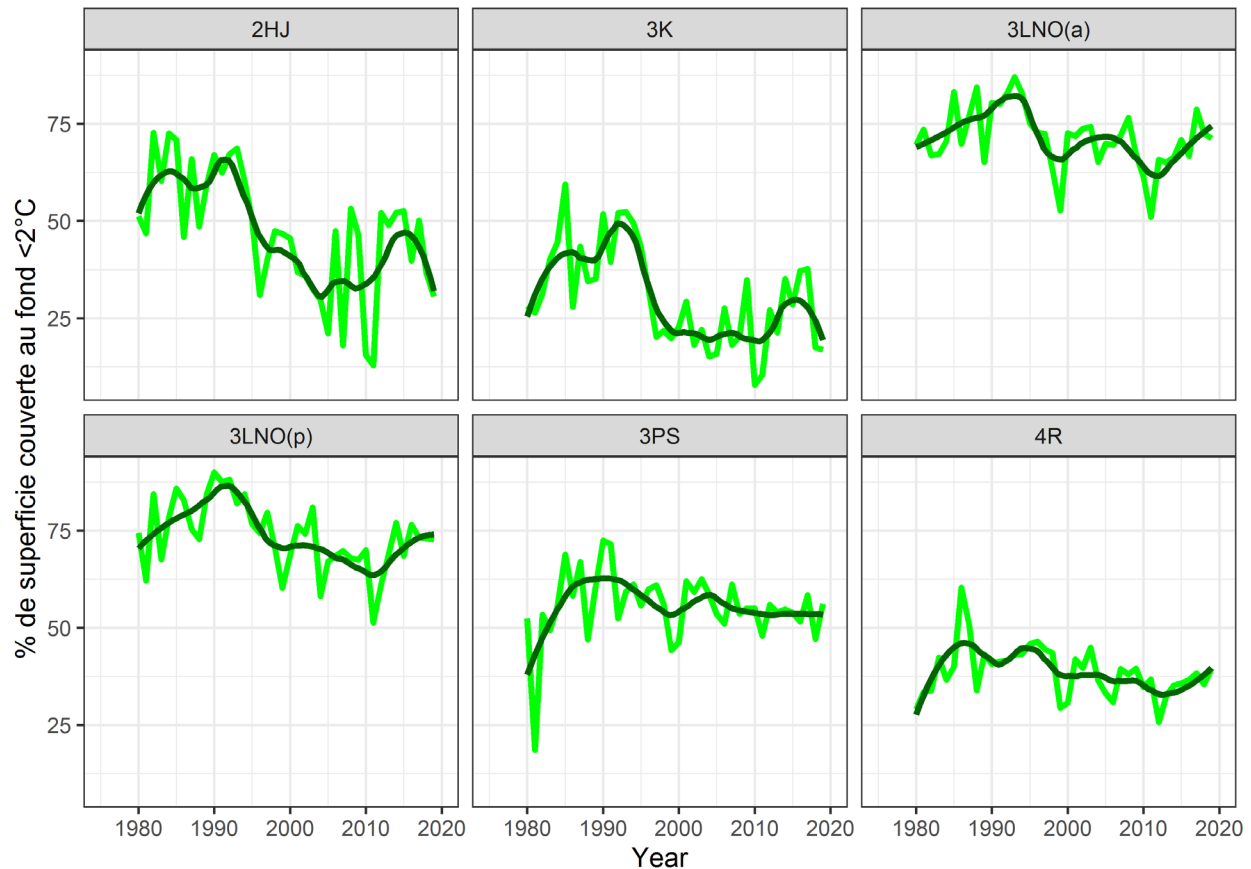


Figure 19 : Indices d'habitat thermique du crabe des neiges, par division d'évaluation et par année (1980-2019). Remarque : a = automne et p = printemps.

Depuis l'effondrement de la plus grande partie de la communauté de poissons au début des années 1990, la ressource de crabe des neiges semble avoir été largement sous le contrôle de la température ascendante pendant la plus grande partie des deux dernières décennies (Mullowney *et al.* 2014). Cependant, de récentes évaluations ont souligné que d'autres facteurs, tels que les forçages descendants résultant d'une exploitation intensive ou d'une prédation accrue, ont pris de l'importance.

Si la mortalité par prédation reste élevée ces dernières années, elle a diminué par rapport aux pics de 2016 à 2018 (figure 20). Puisque l'effet régulateur de la prédation est considéré comme étant le plus important sur le crabe de petite à moyenne taille (Chabot *et al.* 2008), on peut s'attendre à un retard entre le moment où l'indice de prédation diminue et celui où le crabe devient disponible pour la pêche. Une diminution de la mortalité par prédation, associée à des taux d'exploitation de la pêche désormais réduits et à des indices d'abondance des prérecrues en hausse dans la plupart des divisions d'évaluation (figure 17), laisse entrevoir des perspectives positives pour les deux à sept prochaines années si les niveaux de pression exercée par la pêche restent suffisamment bas pour permettre au crabe de poursuivre son recrutement dans la biomasse exploitable.

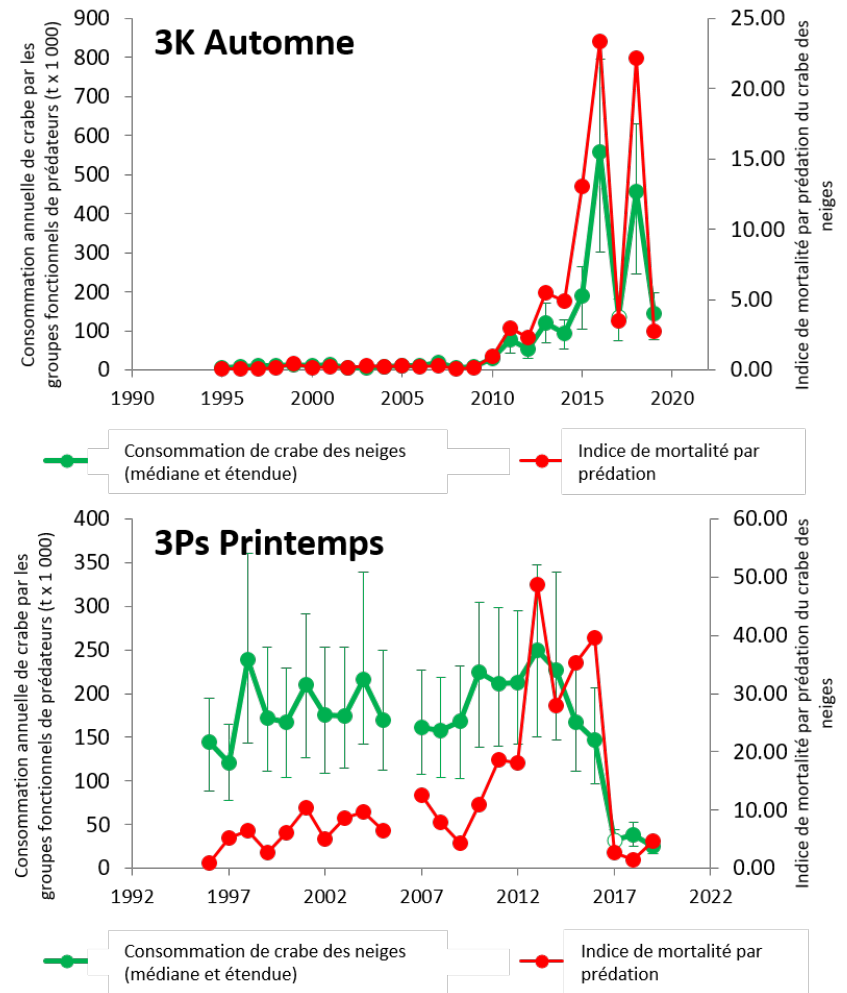
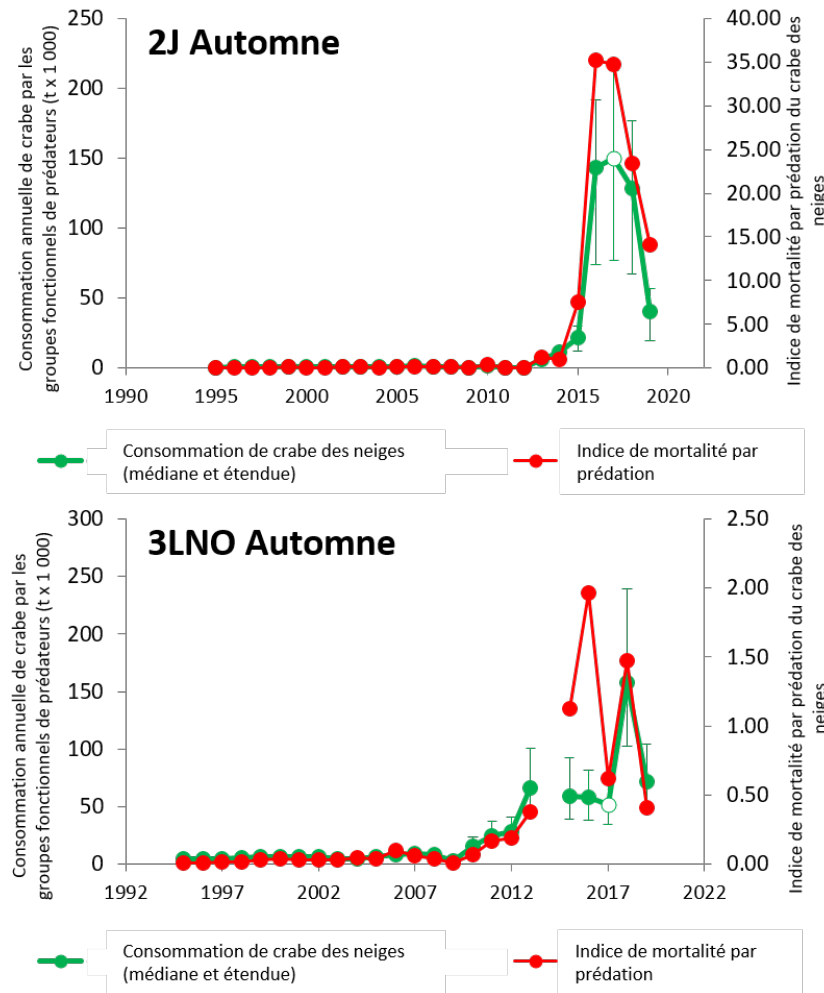


Figure 20 : Consommation de crabe des neiges par les prédateurs, par division d'évaluation. Le vert représente la consommation estimée et le rouge, l'indice de mortalité par prédation.

En ce qui concerne la productivité globale de l'écosystème, les conditions écosystémiques dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador indiquent un état de faible productivité. Les niveaux de la biomasse communautaire totale demeurent beaucoup plus faibles qu'avant l'effondrement survenu au début des années 1990. Les préoccupations relatives à la faible productivité des écosystèmes s'étendent aux bases de la chaîne alimentaire, avec des changements dans la structure des communautés zooplanctoniques (moins de grands copépodes riches en énergie et plus de petits copépodes moins riches en énergie) ainsi que des changements de saisonnalité (signes zooplanctoniques plus faibles au printemps et plus forts en été et en automne) qui peuvent avoir une incidence sur la qualité et le moment du transfert d'énergie vers les niveaux trophiques supérieurs.

Perspectives

L'avenir du stock de crabes des neiges à Terre-Neuve-et-Labrador suscite encore des inquiétudes, notamment parce que la biomasse exploitable globale reste proche de faibles niveaux. Toutefois, certains éléments indiquent que plusieurs facteurs liés à l'écosystème pourraient favoriser la croissance du stock à court et à long terme, notamment la température fraîche des eaux de fond et la diminution de la prédation. On observe également des signes d'abondance accrue des prérecrues et des individus de petite taille (figure 21), en particulier dans les divisions d'évaluation 3K et 3LNO (eaux extracôtières), ce qui indique des perspectives positives pour les deux à sept prochaines années si les niveaux de pression exercée par la pêche permettent le recrutement du crabe dans la biomasse exploitable.

Pour aggraver les problèmes potentiels liés à une productivité faible, il est probable que les niveaux de recrutement qui semblent déjà modestes par rapport aux sommets historiques seront encore restreints par la réponse de croissance intrinsèque des mâles. Un déclin marqué de la taille des mâles à maturité (c.-à-d. la taille lors de la dernière mue) s'est produit dans toutes les principales divisions d'évaluation depuis quelques années (MPO 2019). On ne connaît pas les raisons explicites de cette réponse de croissance chez les mâles et des enquêtes sont en cours, mais les influences ascendantes (température, nutrition) et descendantes (pêche, prédation) ou une combinaison de plusieurs facteurs, pourraient figurer parmi les causes. Il sera important de surveiller l'émergence ou l'inversion potentielle de ce phénomène, car une diminution persistante de la taille à maturité aurait une incidence négative sur la productivité du stock et, par conséquent, sur celle de la pêche.

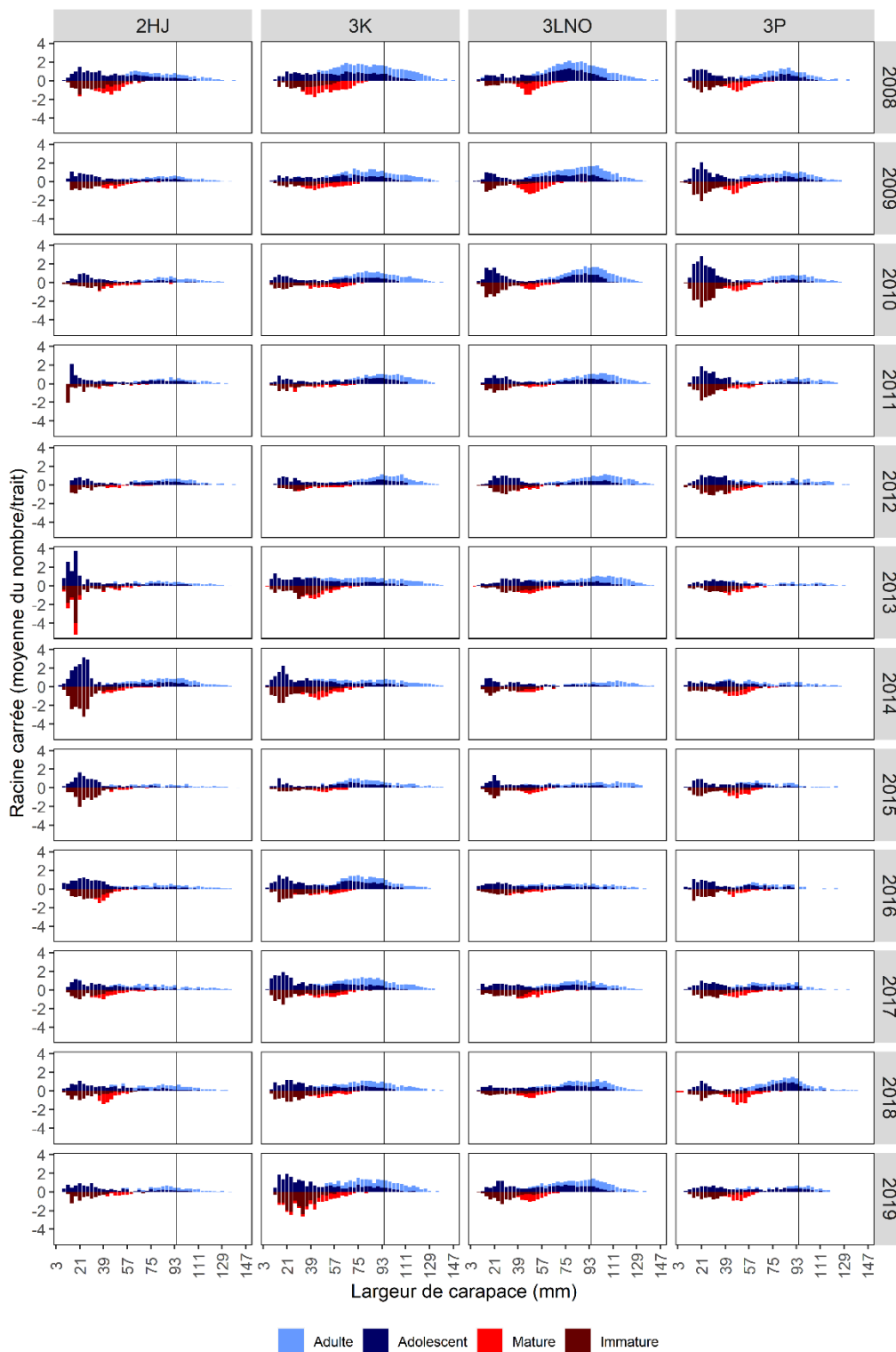


Figure 21 : Indices d'abondance par largeur de carapace pour les mâles juvéniles et adolescents (bleu foncé), les mâles adultes (bleu clair), les femelles immatures (rouge foncé) et les femelles matures (rouge), dérivés des relevés au chalut de printemps (divisions d'évaluation 3Ps) et de l'automne (divisions d'évaluation 2HJ, 3K et 3LNO). La ligne verticale représente la taille réglementaire. Données normalisées par navire.

Approche de précaution

En juin 2018, la Direction des sciences du MPO a tenu une [réunion d'examen régional par les pairs du SCCS](#) afin d'élaborer un cadre de l'approche de précaution (AP) pour le crabe des neiges dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador. L'objectif principal de la réunion était de définir des points de référence limites conformes à l'AP pour le crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador, sur la base des meilleurs renseignements scientifiques accessibles. La Direction des sciences du MPO a proposé un cadre de l'AP pour la ressource en crabe des neiges et la pêche du crabe des neiges à Terre-Neuve-et-Labrador (Mullowney *et al.* 2018b). Les parties adoptées du cadre comprennent les points de référence limites, qui différencient la zone critique de la zone de prudence, et le taux d'exploitation de référence supérieur. Des règles de contrôle des prises et des points de référence supérieurs du stock ont été proposés, mais ils n'ont pas été adoptés dans le cadre. Les taux d'exploitation de référence supérieurs proposés qui sont présentés dans cette évaluation sont donc provisoires. La règle de contrôle des prises globale d'après le cadre est que le stock est considéré comme se situant dans la zone la plus basse des trois paramètres examinés (plénitude des couvées, les CPUE de la pêche et les rejets de la pêche). Le cadre utilise des modèles additifs généralisés, examinés par les pairs lors d'une évaluation antérieure, pour projeter les CPUE et les taux de rejets de la pêche sur un an.

En 2020, la plupart des divisions d'évaluation devraient se situer dans la zone de prudence provisoire du cadre de l'approche de précaution proposé par la Direction des sciences du MPO, à l'exception de la division d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières) qui devrait se trouver dans la zone saine (figure 22). Ces projections sont fondées sur un statu quo des débarquements.

Au début de l'année 2020, les membres du secteur de la pêche ont soumis un cadre de l'AP alternatif pour le crabe des neiges qui sera examiné par la Direction des sciences du MPO. Il a été noté lors de l'évaluation du crabe des neiges de 2020 que plusieurs participants du secteur de la pêche ne soutiennent pas le cadre de l'AP proposé actuellement par la Direction des sciences du MPO pour être utilisé dans la prise de décision.

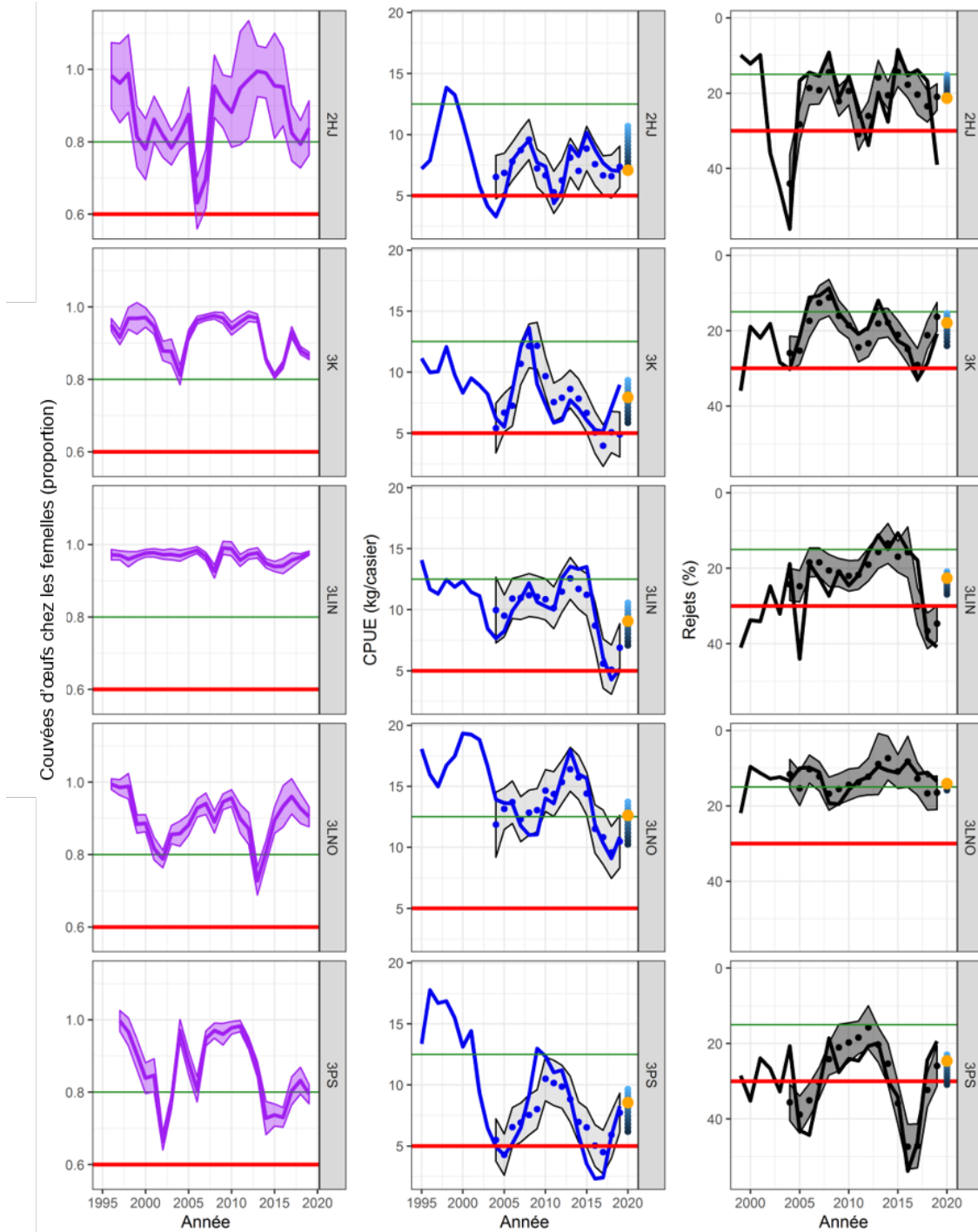


Figure 22 : Tendances observées de la proportion de femelles ayant des couvées d'œufs pleines (à gauche), des CPUE (au milieu) et du pourcentage de rejets (à droite) [lignes continues], ainsi que valeurs prévues pour les CPUE et les rejets (points) par rapport aux points de référence limites (lignes horizontales rouges) et aux points de référence supérieurs provisoires (lignes horizontales vertes) pour chaque paramètre du cadre de l'approche de précaution proposé, par division d'évaluation. Les zones ombrées représentent les intervalles de confiance à 95 % (couvées d'œufs) ou de prédiction (CPUE et rejets). Les points orange représentent les valeurs prévues pour des débarquements inchangés lors de la prochaine pêche. Les teintes verticales bleues en 2020 sont les valeurs prévues pour différents niveaux de l'indice du taux d'exploitation (ITE) [bleu clair à bleu foncé : ITE = de 0 à 60 %].

Sources d'incertitude

Plusieurs sources d'incertitude ont une incidence sur l'interprétation des tendances relatives à la biomasse, au recrutement ainsi qu'à la mortalité, et constituent le fondement de la présente évaluation. Les incertitudes ayant une incidence sur les indices dérivés des relevés d'après-saison sont plus importantes que celles ayant une incidence sur les indices fondés sur le rendement de la pêche, car les relevés servent à prédire le rendement de la pêche. En revanche, les rendements passés de la pêche ne permettent pas de prédire les rendements futurs de la pêche.

Relevés

L'interprétation des tendances des indices d'abondance de la biomasse exploitable et des prérecrues à partir des relevés est très incertaine si le relevé était incomplet, comme c'est le cas pour les relevés au casier des trois dernières années dans la division d'évaluation 2HJ. La couverture du relevé collaboratif au casier d'après-saison pose des problèmes récurrents qui nuisent à l'interprétation des tendances de l'état des stocks, notamment le biais spatial et l'abandon de zones de relevé en cas de mauvais rendement de la pêche. De plus, les relevés plurispécifiques au chalut n'ont pas permis d'échantillonner les zones côtières dans certaines divisions de l'OPANO. En outre, le relevé plurispécifique au chalut de l'automne 2019 a connu un nombre important de jours de mauvais temps et de mauvaises conditions de mer qui ont eu une incidence plus importante sur la couverture des divisions d'évaluation 2HJ et 3K. Pour tenter de déterminer les incidences de cette couverture réduite sur les estimations de la biomasse exploitable dans ces divisions d'évaluation, on a généré des ensembles de données tests en imitant la couverture de 2019 pour les séries chronologiques, ainsi qu'en utilisant les prises maximales, médianes et minimales de 2016 à 2018 pour générer des ensembles de données des prises possibles pour les strates manquantes en 2019. Les analyses de ces ensembles de données ont montré qu'il est probable que les indices de la biomasse exploitable de 2019 pour les divisions d'évaluation 2HJ et 3K soient des surestimations, en particulier pour la division d'évaluation 2HJ.

L'efficacité du chalut est directement liée au type de substrat et à la taille des crabes et, par conséquent, varie considérablement sur le plan spatial. L'efficacité est moindre et plus variable sur les substrats durs que sur les substrats mous. Par conséquent, la capturabilité du relevé annuel dépend des conditions dans les stations choisies au hasard pour le relevé chaque année. L'interprétation des indices dérivés du relevé au chalut du printemps dans la division d'évaluation 3Ps présente une plus grande incertitude que celle des indices dérivés des relevés d'automne, car ils ont lieu après une fraction variable de prélèvements par la pêche.

Les indices de la biomasse exploitable et du taux de prise des prérecrues dérivés des relevés au casier sont également influencés par la variation annuelle de la capturabilité des crabes. Une incertitude entoure l'interprétation des tendances dérivées du relevé collaboratif au casier d'après-saison du fait que la couverture spatiale est limitée. En outre, les taux de prise dans ce relevé peuvent être sensibles à de mauvaises conditions météorologiques et d'autres facteurs qui touchent la durée d'immersion et l'efficacité des casiers.

Aux fins de la présente évaluation, toutes les estimations de la biomasse ont été lissées sous forme de moyennes mobiles sur deux ans afin de tenir compte en partie de ces incohérences dans le rendement annuel des relevés.

Dans le cadre de l'échantillonnage effectué lors du relevé collaboratif au casier d'après-saison, on utilise, entre autres, des filets spéciaux à petit maillage dans certaines stations, dans la plupart des zones, afin de fournir un indice du recrutement futur fondé sur les taux de prise des prérecrues. Cependant, il existe des incertitudes compte tenu de la couverture historiquement

très limitée assurée par les casiers à petit maillage, en particulier dans l'habitat des petits crabes en eaux peu profondes, et de la grande variabilité de la capturabilité des casiers. Les petits adolescents sont particulièrement vulnérables aux effets associés à la capturabilité par casier en raison de la compétition avec les mâles adultes de plus grande taille. Les récents efforts déployés pour augmenter la quantité et la répartition des casiers à petit maillage, ainsi que la répartition plus large des stations de relevé collaboratif d'après-saison devraient permettre de lever certaines de ces incertitudes à l'avenir.

Les déplacements des crabes d'une division à l'autre peuvent influencer sur la mesure dans laquelle la répartition au moment des divers relevés se reflète dans les pêches subséquentes ou sur la mesure dans laquelle les modes de progression de la croissance peuvent être suivis d'une année à l'autre. L'évaluation de 2019 fait état d'une importante redistribution des crabes exploitables de la division d'évaluation 3K vers la division d'évaluation 2HJ durant l'année écoulée, et son retour dans la division d'évaluation 3K en 2019. De telles questions peuvent avoir une grande incidence sur l'interprétation de l'état du stock à de petites échelles spatiales, comme les ZGC utilisées pour gérer la pêche.

Recrutement à court terme

La variation de la proportion des prérecrues qui muent au cours d'une année donnée complique les prévisions du recrutement. La fréquence des mues est inversement liée à la taille corporelle et directement liée à la température, ce qui fait que la croissance est plus lente dans les régimes froids (p. ex. divisions 3LNOPs) que dans les régimes chauds (p. ex. divisions 2J3K4R).

Recrutement à long terme

Une grande incertitude entoure la fiabilité des liens qualitatifs entre les récents événements climatiques et le potentiel de recrutement à long terme. Des liens directs puissants entre la biomasse future et les forçages climatiques tels que l'oscillation nord-atlantique (Colbourne *et al.* 2011) pourraient échouer si d'autres facteurs tels qu'une pêche excessive ou une forte prédation agissent sur le recrutement et le rendement. De plus, sous l'effet du réchauffement causé par les gaz à effet de serre, il n'est pas certain que ces oscillations à long terme persisteront comme par le passé ou qu'elles interagissent avec d'autres forçages.

Indices de la pêche

Il est obligatoire, dans le cadre de cette pêche, de remplir les journaux de bord et de les retourner en temps opportun. Les données pour l'année en cours sont généralement incomplètes au moment de l'évaluation et, par conséquent, les valeurs liées aux CPUE et à l'effort sont potentiellement faussées et considérées comme provisoires. Dans l'ensemble, pour la présente évaluation, environ 60 % ou plus des journaux de bord de 2019 étaient accessibles pour chaque division d'évaluation. Les divisions d'évaluation 3K, 3L (eaux côtières) et 3LNO (eaux extracôtières) ont affiché des rendements supérieurs à 80 %, tandis que les autres divisions d'évaluation ont affiché des rendements inférieurs. La fiabilité des données tirées des journaux de bord peut être douteuse en ce qui concerne l'effort (c.-à-d. sous-déclaration) et les zones de pêche. Cependant, les données tirées des journaux de bord fournissent la plus grande couverture et, par conséquent, l'indice le plus représentatif du rendement de la pêche.

Une incertitude est associée aux effets des changements apportés à certaines pratiques de pêche (p. ex. emplacement, saisonnalité, durée d'immersion, maillage des casiers, tri sélectif et efficacité de l'appât) sur les taux de prise (CPUE) dans la pêche commerciale et leur interprétation en tant qu'indicateurs des tendances de la biomasse exploitable. Certains de ces changements (p. ex. maillage et durée d'immersion) peuvent également avoir une incidence sur

les taux de prise de crabes de taille non réglementaire et ainsi compromettre l'utilité de ce taux de prise en tant qu'indice du recrutement futur.

Les taux de prise de la pêche sont normalisés dans un modèle mixte intégrant les jours de pêche et la durée d'immersion pour tenir compte des inexactitudes potentielles, mais il reste d'autres facteurs susceptibles de biaiser leur utilité comme indices de rendement de la pêche. Les CPUE des pêcheries se caractérisent également par un retard dans la réaction aux changements de la taille du stock et par une courbe asymptotique indiquant la saturation des casiers qui nuit à la capacité à mesurer la biomasse exploitable.

Il existe des préoccupations associées à l'utilité des données des observateurs dérivées de l'échantillonnage en mer dans la pêche en raison de la couverture spatiotemporelle faible et irrégulière, en particulier dans les divisions d'évaluation 2HJ, 3L (eaux côtières) et 4R3Pn. Ces préoccupations introduisent un biais dans l'interprétation des tendances relatives aux taux de prise à de grandes échelles spatiales. Les indices provenant des observateurs sont également biaisés par l'utilisation de méthodes et de niveaux d'échantillonnage non uniformes découlant de priorités changeantes. On s'inquiète aussi de la variabilité concernant l'expérience des observateurs pour ce qui est de la détermination subjective de la condition de carapace. Elle introduit de l'incertitude pour inférer les tendances du recrutement récent et les perspectives d'après les taux de prise de crabes à nouvelle carapace.

Indices de mortalité

Les indices de mortalité par pêche sont sujets aux incertitudes associées aux données dérivées des relevés et de la pêche. Les indices de mortalité ne sont pas estimés pour les années où l'indice de biomasse connexe dérivé des relevés n'était pas accessible ou fiable. L'estimation de la mortalité totale repose sur les classifications de la condition de carapace, qui peuvent être particulièrement difficiles lors des relevés printaniers. On estime un indice du taux d'exploitation pour les divisions d'évaluation 3L (eaux côtières) et 4R3Pn à l'aide de l'indice de biomasse dérivé du relevé au casier d'après-saison. Cependant, cet indice peut être biaisé par les changements annuels survenus dans la répartition des crabes ou l'effort de pêche à l'intérieur des zones de relevé, de couverture spatiale limitée, par rapport à l'extérieur de celles-ci.

Changements écosystémiques

Le réchauffement prolongé jusqu'à environ 2010-2012 des eaux entourant la majorité de Terre-Neuve a favorisé une perte généralisée de productivité chez les crustacés d'eau froide, comme le crabe des neiges et la crevette nordique (*Pandalus borealis*), et un certain rétablissement chez les espèces pélagiques et de poisson de fond. Cependant, les conditions au fond se sont refroidies depuis. On ne connaît pas l'ampleur des réorganisations communautaires résultant d'une telle instabilité et de ces changements. En fin de compte, si les températures continuent de se réchauffer comme prévu dans les scénarios de gaz à effet de serre, le pronostic pour le crabe des neiges est sombre. Cependant, il existe toujours d'importantes incertitudes concernant les taux, l'ampleur et même la direction des futurs changements du climat et des communautés dans l'écosystème marin du plateau. De plus, on ne sait pas dans quelle mesure les changements de structure du zooplancton se répercuteront dans le réseau trophique pour influencer le succès futur du crabe des neiges.

CONCLUSIONS ET AVIS

Division d'évaluation 2HJ

La biomasse exploitable est constituée en grande partie de nouvelles recrues depuis une quinzaine d'années, avec peu de crabes des neiges résiduels dans la population. Cela indique une mortalité élevée des grands mâles adultes. L'indice du taux d'exploitation a été élevé dans

une grande partie de la série chronologique par rapport à d'autres divisions d'évaluation de Terre-Neuve-et-Labrador, ainsi que pour d'autres stocks de crabes des neiges pêchés dans le monde. Si les prélèvements sont les mêmes en 2020, l'indice du taux d'exploitation restera à un niveau élevé. Il est conseillé d'abaisser le taux d'exploitation pour favoriser le rétablissement de la biomasse exploitable. Selon l'approche de précaution proposée par la Direction des sciences du MPO, l'état du stock devrait se situer dans la zone de prudence provisoire en 2020, sans rétablissement vers la zone saine provisoire.

Division d'évaluation 3K

La biomasse exploitable est constituée en grande partie de nouvelles recrues depuis cinq ans, avec peu de crabes des neiges résiduels dans la population. Cependant, on a observé un signe d'augmentation du nombre de crabes des neiges résiduels dans la population en 2019. La mortalité totale des crabes exploitables a diminué en 2019 par rapport au niveau très élevé des dernières années. Cette diminution radicale semble due en partie à un changement dans la répartition des crabes exploitables, qui sont passés de la division d'évaluation 2HJ à la division d'évaluation 3K en 2019. L'indice du taux d'exploitation a été élevé dans une grande partie de la série chronologique par rapport à d'autres divisions d'évaluation de Terre-Neuve-et-Labrador, ainsi que pour d'autres stocks de crabes des neiges pêchés dans le monde, mais il a commencé à diminuer. Des prélèvements inchangés en 2020 diminueraient l'indice du taux d'exploitation, qui atteindrait un creux de la série chronologique. Selon l'approche de précaution proposée par la Direction des sciences du MPO, l'état du stock devrait se situer dans la zone de prudence provisoire en 2020, sans rétablissement vers la zone saine provisoire.

Division d'évaluation 3L (eaux côtières)

La biomasse exploitable est gravement épuisée dans certaines régions; elle a légèrement augmenté dans l'ensemble en 2019, mais reste proche du niveau le plus bas de la série chronologique. Les taux de prise ont été particulièrement faibles dans les ZGC 6B et 6C, sans aucun signe de recrutement à venir. L'indice global du taux d'exploitation a diminué par rapport aux niveaux très élevés des cinq dernières années; cependant, il est resté élevé dans de nombreuses ZGC de cette division d'évaluation en 2019. La baisse du taux d'exploitation ne reflète pas entièrement le contrôle par gestion, mais plutôt une incapacité à prendre des quotas dans certaines zones, et si les quotas récents étaient entièrement pris, les taux d'exploitation seraient plus élevés. Des prélèvements inchangés réduiraient l'indice du taux d'exploitation en 2020. Selon l'approche de précaution proposée par la Direction des sciences du MPO, l'état du stock devrait se situer dans la zone de prudence provisoire en 2020, sans rétablissement vers la zone saine provisoire.

Division d'évaluation 3LNO (eaux extracôtières)

La biomasse exploitable a connu une certaine reprise au cours des trois dernières années et il y a un signe d'augmentation du nombre de crabes des neiges résiduels dans la population en 2019. Ce rétablissement a été associé à une baisse du taux d'exploitation et à une réduction du niveau de mortalité totale du crabe exploitable. Des prélèvements identiques feraient baisser l'indice du taux d'exploitation, qui se rapprocherait de la moyenne à long terme en 2020, un niveau auquel les pêches se sont avérées productives par le passé. Selon l'approche de précaution proposée par la Direction des sciences du MPO, l'état du stock devrait se situer dans la zone saine provisoire en 2020; toutefois, une augmentation du taux d'exploitation pourrait empêcher les indices de l'état du stock d'atteindre la zone saine provisoire.

Division d'évaluation 3Ps

Les signes de l'indice de la biomasse exploitable entre les relevés au chalut et au casier sont contradictoires en 2019, avec une légère baisse de l'indice de biomasse exploitable dans le relevé au chalut et une augmentation dans le relevé au casier. Cette augmentation semble se

concentrer sur les principales zones de pêche et il n'est pas certain qu'elle se maintiendra en 2020. La mortalité totale chez les crabes exploitables était élevée en 2019, mais la moyenne mobile sur trois ans était beaucoup plus faible. Si les débarquements restent inchangés, l'indice du taux d'exploitation atteindra un creux de la série chronologique en 2020. Selon l'approche de précaution proposée par la Direction des sciences du MPO, l'état du stock devrait se situer dans la zone de prudence provisoire en 2020, avec une possible descente dans la zone provisoire critique avec un taux d'exploitation élevé.

Division d'évaluation 4R3Pn

La biomasse exploitable est très faible; cependant, de légères améliorations ont été constatées au cours des deux dernières années. Ces améliorations sont principalement dues au recrutement, avec de faibles niveaux de crabes des neiges résiduels dans la population de cette division d'évaluation. Des prélèvements inchangés diminueraient l'indice du taux d'exploitation en 2020, qui atteindrait un creux de la série chronologique. On prévoit une forte incidence de crabes à carapace molle dans la pêche dans les ZGC 12EF en cas d'exploitation intensive. Il est conseillé de fixer l'indice du taux d'exploitation à un niveau bas en 2020 pour favoriser la poursuite du rétablissement de la ressource.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Maladie du crabe amer

La maladie du crabe amer est mortelle pour le crabe et touche principalement les crabes à nouvelle carapace des deux sexes. Elle semble être contractée durant la mue et on peut la détecter visuellement à l'automne. Les relevés indiquent qu'elle a été la plus persistante dans la division d'évaluation 3K, bien qu'à des niveaux faibles, mais il y a eu une diminution de l'incidence en 2019. La prévalence est plus typique chez les petits crabes des neiges (Mullowney *et al.* 2011). Bien que la maladie du crabe amer ait été exceptionnellement élevée chez les grands mâles de la division d'évaluation 3K ces dernières années, aucun grand mâle atteint de la maladie du crabe amer n'a été observé en 2019.

Biologie de la reproduction

Le pourcentage de femelles matures portant des couvées complètes d'œufs viables est généralement demeuré élevé tout au long de la série chronologique chaque fois qu'il a été mesuré, mais des déclinés localisés ont été observés ces dernières années dans les zones fortement exploitées. La mortalité induite par la pêche chez les mâles matures (y compris ceux de taille non réglementaire) pourrait nuire à l'insémination des femelles en cas d'exploitation intensive. Une étude en cours porte sur une limitation du sperme chez les femelles, associée à des taux d'exploitation élevés des mâles dans certaines régions ces dernières années.

Considérations liées à la gestion

Les mesures de conservation qui excluent de la pêche les femelles et les mâles ayant une largeur de carapace inférieure à 95 mm, notamment une partie des mâles adultes (à grosses pinces), visent à protéger le potentiel de reproduction. Toutefois, on ignore encore dans quelle mesure la persistance d'une biomasse exploitable très faible peut influencer sur le potentiel de reproduction (p. ex. limitation du sperme et temps de garde réduit).

La mortalité par pêche des crabes des neiges non exploitables pourrait compromettre le recrutement futur. Afin de réduire cette mortalité, on peut pratiquer l'évitement dans la pêche et, en cas de rencontre, manipuler les prérecrues avec soin et les remettre rapidement à l'eau. La mortalité des mâles de taille non réglementaire, y compris les prérecrues adolescentes, peut également être réduite par un maillage plus grand, l'augmentation de la durée d'immersion et

l'apport de modifications aux casiers, y compris des dispositifs d'échappement. La mise en œuvre de telles initiatives serait à la hausse ces dernières années.

On estime que la prévalence des crabes à carapace molle de taille réglementaire dans la pêche est influencée par les dates de la saison de pêche et le niveau de la biomasse exploitable. La mortalité des mâles à carapace molle peut être réduite au minimum si l'on pêche tôt au printemps, avant que les crabes qui ont récemment mué soient capables de grimper dans les casiers. On peut réduire davantage cette mortalité en maintenant un niveau de biomasse exploitable relativement élevé, créant ainsi une forte compétition pour les casiers appâtés et une faible capturabilité des prérecrues immédiates à carapace molle, qui sont moins compétitives.

La couverture assurée par les observateurs est faible et variable sur le plan spatiotemporel, ce qui introduit une importante incertitude dans l'interprétation des indices de la biomasse, du recrutement et de la mortalité. Il faut prendre des mesures afin que les observateurs assurent une couverture représentative, ce qui se traduira par une amélioration de la qualité des données obtenues dans le cadre du programme.

Le programme des observateurs sert également de fondement au protocole sur les crabes à carapace molle, qui a été lancé en 2005 afin de protéger les prérecrues immédiates à carapace molle contre la mortalité par manipulation. Ce protocole permet de fermer des secteurs localisés (70 NM² dans les zones extracôtières et 18 NM² dans les zones côtières des divisions d'évaluation 3L [eaux côtières], 3K, 3Ps et 4R3Pn) pour le reste de la saison lorsqu'un seuil de 20 % (15 % dans certaines zones) des prises de taille réglementaire ont une carapace molle. Il est devenu évident, au cours de la période 2010-2012, que ce protocole, tel qu'il est mis en œuvre, est inapproprié et inefficace pour le contrôle de la mortalité causée par la manipulation. Cela s'explique en grande partie par une très faible couverture d'observation, ainsi que par la décision de traiter les quadrilatères non observés comme s'ils ne présentaient aucun problème. En outre, le fait de ne pas tirer toutes les inférences possibles des échantillons de taille moyenne a fréquemment entraîné la non-application du protocole, même lorsqu'il était évident que le nombre de crabes à carapace molle dépassait le seuil. Une analyse effectuée pour l'évaluation du crabe des neiges en 2018 a montré qu'une proportion élevée de cellules n'étaient pas en mesure d'invoquer la fermeture en raison de l'absence totale de couverture par des observateurs une année donnée. Cette situation a été aggravée par la petite taille des échantillons, qui ne permettait pas de respecter les seuils de fermeture lorsque des observateurs étaient présents. Ces faiblesses amoindrissent l'intention du protocole. Il faut prendre des mesures afin que les observateurs assurent une couverture représentative et adéquate et pour mieux quantifier la prévalence des crabes à carapace molle dans la pêche et, ainsi, pouvoir mieux protéger le recrutement.

Le relevé collaboratif au casier d'après-saison est l'une des principales sources de données utilisées pour évaluer la ressource. Il est effectué selon un scénario de compensation « quota contre relevé », selon lequel on alloue un quota supplémentaire aux pêcheurs pour la saison suivante en échange de la réalisation du relevé. Cependant, le relevé n'a pas été terminé en 2015 et en 2016 dans la division d'évaluation 3Ps en raison de la pénurie de ressources et de l'hypothèse selon laquelle un quota supplémentaire ne pourrait probablement pas être capturé, ce qui ne justifierait pas les coûts de la réalisation du relevé; il a donc été abandonné. Cela s'est également produit dans d'autres divisions d'évaluation, comme la division 4R3Pn. À l'avenir, si la biomasse exploitable est faible dans la plupart des divisions d'évaluation, l'intégrité de ce relevé pourrait se détériorer davantage. Enfin, la couverture du relevé est faible dans la division d'évaluation 2HJ depuis trois ans et les problèmes ont été exacerbés par le non-respect par le personnel navigant des protocoles d'échantillonnage établis. Ce relevé est très utile pour

l'évaluation du stock et il faudra respecter strictement les plans de déploiement et d'échantillonnage à l'avenir.

LISTE DES PARTICIPANTS À LA RÉUNION

Nom	Organisme d'appartenance
Derek Butler	Association of Seafood Producers
Brittany Keough	MPO – Centre des avis scientifiques
Dale Richards	MPO – Centre des avis scientifiques
Erika Parrill	MPO – Centre des avis scientifiques
Rod Drover	MPO – Communications
Connie Dobbin Vincent	MPO – Gestion des ressources
Laurie Hawkins	MPO – Gestion des ressources
Martin Henri	MPO – Gestion des ressources
David Small	MPO – Gestion des ressources
Ben Davis	MPO – Sciences
Christina Bourne	MPO – Sciences
Darren Sullivan	MPO – Sciences
Elizabeth Coughlan	MPO – Sciences
Frederic Cyr	MPO – Sciences
Hannah Munro	MPO – Sciences
Julia Pantin	MPO – Sciences
Katherine Skanes	MPO – Sciences
Krista Baker	MPO – Sciences
Krista Tucker	MPO – Sciences
Mariano Koen-Alonso	MPO – Sciences
Sana Zabihi-Seissan	MPO – Sciences
Stephanie Boudreau	MPO – Sciences
Travis Van Leeuwen	MPO – Sciences
William Coffey	MPO – Sciences
David Bélanger	MPO – Sciences
Darrell Mallowney	MPO – Sciences
Erin Carruthers	FFAW
Miranda McGrath	FFAW
Nancy Pond	Ministère des Pêches et des Ressources terrestres de Terre-Neuve-et-Labrador
Andrew Careen	Pêcheur
Brian Careen	Pêcheur
Calvin Young	Pêcheur
Dwight Russell	Pêcheur
Nelson Bussey	Pêcheur
Tony Doyle	Pêcheur
Trevor Jones	Pêcheur
Tyler Eddy	Université Memorial de Terre-Neuve
Jody Manning	Gouvernement du Nunatsiavut
Rob Coombs	Conseil communautaire du NunatuKavut
Craig Taylor	Office Torngat mixte des pêches
Ron Johnson	Torngat Fish Producers Co-operative

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion de l'examen régional par les pairs des 25 et 26 février 2020 sur l'évaluation du crabe des neiges des divisions 2GHJ, 3KLNO, 3Ps et 4R3Pn. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques du Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

- Chabot, D., Sainte-Marie, B., Briand, K., and J.M. Hanson. 2008. Atlantic cod and Snow Crab predator-prey size relationship in the Gulf of St. Lawrence, Canada. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 363: 227-240.
- Colbourne, E., Craig, J., Fitzpatrick, C., Senciall, D., Stead, P., and W. Bailey. 2011. [An assessment of the physical oceanographic environment on the Newfoundland and Labrador Shelf during 2010](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/089. iv + 31p.
- Dawe, E.G., Parsons, D.G., and E.B. Colbourne. 2008. Relationships of sea ice extent and bottom water temperature with abundance of Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) on the Newfoundland - Labrador Shelf. ICES CM 2008:B02, 18 p.
- Dawe, E.G., Walsh, S.J., and E.M. Hynick, 2010. Capture efficiency of a multi-species survey trawl for snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the Newfoundland region. *Fish. Res.* 101: 70-79.
- Dawe, E.G., Mullowney, D.R., Moriyasu, M., and E. Wade. 2012. Effects of temperature on size-at-terminal molt and molting frequency in Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) from two Canadian Atlantic ecosystems. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 469: 279-296.
- MPO. 2019. [Évaluation du crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador \(Divisions 2HJ3KLNOP4R\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2019/041.
- 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.* Vol. 27: 133-138.
- Foyle, T.P., O'Dor, R.K., and R.W. Elner. 1989. Energetically defining the thermal limits of the Snow Crab. *J. Exp. Biol.* 145: 371-393.
- Marcello, L.A., Mueter, F.J., Dawe, E.G., and M. Moriyasu. 2012. Effects of temperature and gadid predation on Snow Crab recruitment: Comparisons between the Bering Sea and Atlantic Canada. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 469: 249-261.
- Mullowney, D.R., Dawe, E.G., Morado, J.F., and R.J. Cawthorn. 2011. Sources of variability prevalence and distribution of bitter crab disease in Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) along the Northeast Coast of Newfoundland. *ICES J. Mar. Sci.* 68: 463-471.
- Mullowney, D.R., Dawe, E.G., Colbourne, E.B., and G.A. Rose. 2014. A review of factors contributing to the decline of Newfoundland and Labrador Snow Crab (*Chionoecetes opilio*). *Rev. Fish. Biol. Fish.* 24: 639-657.
- Mullowney, D., Morris, C., Dawe, E., Zagorsky, I., and S. Goryanina. 2018a. Dynamics of snow crab (*Chionoecetes opilio*) movement and migration along the Newfoundland and Labrador and Eastern Barents Sea Continental Shelves. *Rev. Fish Biol. Fish.* 28: 435-459.
- Mullowney, D., Baker, K., Pedersen, E. et Osborne, D. 2018b. [Base d'une approche de précaution et d'un cadre décisionnel pour la pêche du crabe des neiges \(*Chionoecetes opilio*\) à Terre-Neuve-et-Labrador](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2018/054. iv + 69 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

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Évaluation du crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador (Divisions 2HJ3KLNOP4R). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2021/009.

Also available in English:

DFO. 2021. Assessment of Newfoundland and Labrador (Divisions 2HJ3KLNOP4R) Snow Crab. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2021/009.