



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences

Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Document de recherche 2013/033

Région des Maritimes

Crevette du plateau néo-écossais (2011-2012)

D. Hardie¹, M. Covey¹, M. King² et B. Zisserson¹

¹Division de l'écologie des populations
Pêches et Océans Canada
Institut océanographique de Bedford
C.P. 1006, Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

²2261 Fox Island
RR n° 1, Canso
Comté de Guysborough (Nouvelle-Écosse) B0H 1H0

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013
ISSN 1919-5044

La présente publication doit être citée comme suit :

Hardie, D., Covey, M., King, M. et Zisserson, B. 2013. Crevette du plateau néo-écossais (2011-2012). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2013/033. v + 53 p.

Also available in English:

Hardie, D., Covey, M., King, M., and Zisserson, B. 2013. Scotian Shelf Shrimp 2011-2012. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/033. v + 52 p.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	iv
Abstract.....	v
Introduction	1
Méthodes et matériel.....	4
Feux de circulation.....	4
Abondance.....	4
Production.....	6
Effets de la pêche	8
Écosystème	10
Résumé des feux de circulation	12
Captures accessoires.....	12
Résultats et discussion	12
Principe de précaution	12
Analyse des feux de circulation	13
Abondance.....	13
Zone de pêche commerciale	15
Production.....	15
Effets de la pêche	18
Écosystème	21
Résumé des feux de circulation	24
Sources d'incertitude.....	26
Remerciements.....	26
Références	26
Tableaux.....	29
Figures.....	36

RÉSUMÉ

La moyenne stratifiée du relevé de Pêches et Océans Canada (MPO) et de l'industrie a diminué de 18 % pour la deuxième année consécutive. L'estimation de la biomasse a chuté de 37 510 à 30 510 t. Cette chute correspond à la prévision d'un décalage temporel entre la mortalité complète de la classe d'âge 2001 (dont l'espérance de vie est élevée) en 2010 et le recrutement à la pêche en 2012-2013 des prochaines classes d'âges modérément abondantes de 2007-2008. Malgré la stabilité des captures par unité d'effort (CPUE) de la pêche commerciale (normalisées) ou malgré leur augmentation (Golfe), la répartition des taux de captures s'aligne sur des ressources décroissantes, où les zones dans lesquelles les taux de captures sont très élevés continuent de diminuer tandis que les zones où les taux de captures sont faibles à modérés sont sables ou croissants. La biomasse du stock reproducteur a aussi diminué d'environ 22 %, mais le stock reste supérieur au point de référence de la limite supérieure (c.-à-d. dans la zone saine). Le total autorisé des captures a été réduit à 4 600 t en 2011; cependant, comme il s'agit d'une diminution relativement moins importante que dans les estimations ponctuelles de la biomasse totale et de la biomasse du stock reproducteur, les estimations ponctuelles du taux d'exploitation total et du taux d'exploitation des femelles ont augmenté en 2011. Le taux d'exploitation des femelles a augmenté; il est passé à 20,3 %, tout juste au-delà du point d'exploitation de référence pour ce stock. Les indices de production laissent supposer que la population est actuellement composée de très peu de recrues de la classe d'âge 2010 en raison des fortes températures de la surface de l'eau au printemps cette année. L'abondance des crevettes d'âge 2 a aussi diminué, comme il avait été prévu étant donné la faible abondance des crevettes d'âge 1 dans le sac ventral en 2010. L'abondance des crevettes d'âge 4 a augmenté de 50 % en 2011, ce qui correspond à l'augmentation dans l'abondance des crevettes d'âge 3 dans l'analyse sur la fréquence de longueur en 2010 et au recrutement de la classe d'âge abondante de 2007 à la population. Les indicateurs fondés sur la taille (taille lors du changement de sexe, taille moyenne maximale, taille des femelles, nombre de crevettes) indiquent que la taille de la crevette dans la population diminue. Cela coïncide avec la fin de l'influence exercée par les classes d'âge à maturité tardive qui ont suivi la classe d'âge 2001 et dont la taille au moment d'atteindre la maturité sexuelle en tant que femelle était supérieure à la moyenne; par ailleurs, le remplacement par des crevettes plus petites ne retarde pas l'atteinte de la maturité, une caractéristique des classes d'âge moins abondantes. Les résultats des indicateurs des caractéristiques écosystémiques laissent supposer que les conditions actuelles ne sont pas favorables pour la crevette. Les températures augmentent et l'abondance des espèces sympatriques diminue, tandis que l'abondance des prédateurs ayant une influence négative sur le recrutement des juvéniles augmente. Les « feux de circulation » globaux, qui reprennent 25 indicateurs de l'état du stock, sont passés de vert à jaune lorsque les données de 2010 ont été finalisées, puis à rouge en 2011; cette chute est due en grande partie aux valeurs négatives des caractéristiques de la production et de l'écosystème, ainsi qu'à la diminution continue de l'abondance provoquée par des augmentations dans l'exploitation. Bien que l'indice de l'abondance du stock se maintienne dans la zone saine, le point de référence de prélèvement a été dépassé, de très peu, en 2011.

ABSTRACT

The Fisheries and Oceans Canada-industry survey stratified mean decreased by 18% for the second year in a row. The biomass estimate fell from 37,510 to 30,510 mt. This is consistent with the prediction of a lag between the complete mortality of the long-lived 2001 year class in 2010 and the recruitment of the next moderately abundant 2007-2008 year classes to the fishery in 2012-2013. Although commercial catch per unit efforts were stable (standardised) or increasing (Gulf) the distribution of catch rates are consistent with a declining resource, where areas of very high catch rates continue to decline while areas of low-moderate catch rates are stable or increasing. Spawning stock biomass also declined by about 22%, although the stock remains above the upper limit reference point (i.e. in the Healthy Zone). Although the total allowable catch was reduced to 4600 mt in 2011, this was relatively less of a reduction than the downturns in the point estimated of total and spawning stock biomass, so point estimates of total and female exploitation increased in 2011. Female exploitation increased to 20.3%, just over the removal reference point for this stock. Indices of production suggest that the population is currently composed of very few recruits from the 2010 year class, which is consistent with high spring sea surface temperatures that year. The abundance of age 2 shrimp also declined, as was expected based on low abundance of age 1 shrimp in the belly-bag in 2010. The abundance of age 4 shrimp increased by 50% in 2011, which is consistent with the increase in age 3 shrimp from length-frequency analysis in 2010 and the recruitment of the more abundant 2007 year class to the population. Size-based indicators (size at sex-transition, average maximum size, female size, count) show that the size of shrimp in the population is decreasing. This is consistent with end of the influence of the late-maturing year classes that followed the 2001 year class, and matured as larger than average females, and their replacement by smaller shrimp that are not delaying maturity, as is characteristic of less abundance year classes. The results of the ecosystem characteristic indicators suggest that conditions are currently not favourable for shrimp. Temperatures are increasing and the abundance of sympatric species is decreasing, while the abundance of predators known to have a negative influence on juvenile recruitments is increasing. The overall “traffic light”, summarising 25 stock health indicators, reverted from green to yellow when the 2010 data were finalised, and further reduced to red for 2011, largely due to negative values of production and ecosystem characteristics and the ongoing downturn of abundance, resulting in exploitation increases. Although the index of stock abundance remains in the Healthy Zone, the removal reference was exceeded, albeit barely, in 2011.

INTRODUCTION

La biologie de la crevette nordique, *Pandalus borealis*, est passée en revue dans l'étude de divers stocks mondiaux de Shumway *et al.* (1985) et dans les études du stock de l'est du plateau néo-écossais de Koeller (1996a, 2000, 2006) et de Koeller *et al.* (2000a, 2003a). Le fondement de l'approche d'évaluation et de gestion utilisée est décrit dans Koeller *et al.* (2000b). L'historique de la pêche à la crevette dans l'est du plateau néo-écossais ainsi que les évaluations récentes de ce stock sont présentés dans Koeller (1996b), Koeller *et al.* (1996, 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2005, 2006a, 2006b, 2008, 2009a, 2011) et Hardie *et al.* (2011). Bien que la crevette ait été un peu pêchée sur ce plateau depuis les années 1960, la pêche néo-écossaise a commencé à vraiment prendre de l'ampleur pour atteindre son plein potentiel seulement lorsque l'introduction, en 1991, de la grille Nordmøre a permis de surmonter les restrictions sur les prises accessoires de poisson de fond. Le total autorisé des captures (TAC) a été atteint pour la première fois en 1994, lorsque les quotas individuels par zone de pêche (ZPC) ont été éliminés. Comme la biomasse atteignait des pics historiques et que le recrutement continuait d'être bon, le TAC a été élevé de 3 100 t à 3 600 t pour 1997 et à 3 800 t pour 1998. Malgré des signes probants d'une réduction du recrutement au stock et en raison du maintien de la biomasse du stock reproducteur (BSR) à un niveau élevé et du recrutement à la pêche d'importantes classes d'âge (1993-1995), le TAC a été élevé à nouveau, à 5 000 t pour 1999 et à 5 500 t pour 2000. La fin du cycle de vie des classes d'âge importantes, le recrutement moyen, la biomasse de relevé tendant à la baisse, le taux d'exploitation plus élevé, les variations dans la distribution de la ressource et les niveaux plus élevés de prises de femelles ovigères ont nécessité une réduction du TAC; il a été fixé à 5 000 t pour 2001 et à 3 000 t pour 2002 et 2003. En 2003, l'indice de relevé a augmenté pour la première fois après avoir diminué pendant trois années consécutives et le TAC a été porté à 3 500 t pour 2004. Des signes d'amélioration du recrutement, prenant la forme d'une classe d'âge 2001 très forte, ont donné à penser que les effectifs du stock continueraient d'augmenter. La biomasse de relevé de 2004 était la plus élevée qui ait été enregistrée et le TAC a été porté à 5 000 t pour 2005. Malgré une tendance à la baisse depuis 2004, la biomasse est demeurée relativement élevée, en particulier dans la ZPC 14. Par conséquent, le TAC a été maintenu à 5 000 t pour la période allant de 2006 à 2008. Puis, comme il a ensuite été prédit que la biomasse continuerait à diminuer en raison de la fin du cycle de vie de la classe d'âge 2001, du recrutement résultant inférieur à la moyenne et de la forte diminution de la biomasse dans la ZPC 14, le TAC pour 2009 a été ramené à 3 500 t pour prévenir l'augmentation du taux d'exploitation. Un problème avec l'angle d'attaque de la grille Nordmøre du chalut a été découvert et corrigé pour le relevé de 2009. L'indice d'abondance du relevé a augmenté de près de 50 %, ce qui correspond à la deuxième plus importante valeur ayant été enregistrée en 2009. Le degré d'augmentation de l'abondance et la sous-estimation de la population au cours des années précédentes sont peut-être attribuables à une dégénérescence; la remise à neuf du chalut est abordée dans Koeller *et al.* (2011). En général, l'augmentation de l'indice de relevé en 2009 peut être attribuable à une augmentation de la capturabilité grâce à la remise à neuf du chalut, mais aussi à l'augmentation de la biomasse, cette dernière augmentation étant due, en partie, à la contribution continue et imprévue de la classe d'âge 2001 au-delà de sa durée de vie prévue. Par conséquent, le TAC a été établi à 5 000 t pour 2010. Le chalut a été inspecté attentivement avant le relevé de 2010. En 2011, on a utilisé un nouveau chalut qui a été bâti en fonction des spécifications des chaluts précédents et inspecté attentivement avant et pendant le relevé de 2011.

Depuis 1999, une analyse des feux de circulation (Koeller *et al.*, 2000b; Mohn *et al.*, 2001; Halliday *et al.* 2001) est incluse dans de nombreuses évaluations des stocks de crevettes. L'organisation du présent rapport repose sur cette méthode de diagnostic par indicateurs multiples; les sections *Méthodes* et *Résultats et discussion* pour les indicateurs individuels sont groupées sous les en-têtes représentant les caractéristiques dans l'ordre qu'elles sont

présentées dans le résumé. Les parties de la section *Méthodes* portant sur chaque indicateur définissent les méthodes de calcul des indicateurs et décrivent leur pertinence pour la caractéristique qu'elles représentent. Dans *Résultats et discussion*, les indicateurs représentent toujours des données sommaires pour l'ensemble des zones de pêche de la crevette, conformément à la pratique actuelle de gestion de la pêche comme un seul stock. La série chronologique utilisée dans l'analyse d'un indicateur est illustrée dans la figure non titrée directement après la rubrique de ce dernier. Dans la section *Résultats et discussion* de chaque indicateur, des données sont aussi incluses pour appuyer les tendances observées dans les données sommaires. Ces données sont illustrées dans des figures et des tableaux numérotés et titrés à la fin du document. Par exemple, les données sur chaque zone de pêche (ZPC) reflètent souvent les tendances des indicateurs et, donc, les confirment. Les données à l'appui peuvent être entièrement différentes des données ayant servi à calculer l'indicateur principal. Par exemple, les taux de capture au casier appuient l'agrégation croissante apparente de la crevette démontrée par les données de relevé et les données sur les captures par unité d'effort (CPUE); des rapports anecdotiques de grandes quantités de crevettes d'un an trouvées sur les plages du Cap-Breton en 2002 appuient les données de relevé selon lesquelles la classe d'âge 2001 est forte. Cette information supplémentaire peut être utilisée pour interpréter tout changement indiqué dans *Résultats et discussion*, mais elle n'est pas utilisée dans les « notes » sommaires des feux de circulation. Il est à noter que l'intention n'est pas à ce point-ci de traduire directement ce classement en mesure de gestion, par exemple en règles liées aux notes sommaires. À l'heure actuelle, la méthode des feux de circulation est considérée comme un simple outil pour illustrer, résumer et synthétiser un grand nombre de sources de données pertinentes, mais disparates en une opinion unanime sur la santé du stock. Une approche de précaution utilisant des points de référence et des règles de contrôle dans le cadre de l'analyse des feux de circulation a été examinée pour la première fois au cours de la réunion de 2009 du processus de consultation régionale de Pêches et Océans Canada (MPO). Cette approche a été modifiée, puis incluse dans le nouveau plan de gestion intégrée des pêches en 2011. En général, l'application de précaution des points de référence pour la crevette de l'est du plateau néo-écossais comprend :

- 1. Point de référence limite inférieur :** 30 % de la BSR moyenne (5 459 t) est maintenue pendant la pêche moderne (2000-2010¹). Cela correspond approximativement à la BSR moyenne pendant la période de faible productivité (avant 1990) pour ce stock, caractérisée par une faible abondance de crevettes, une abondance élevée de poissons de fond et des températures relativement chaudes. Tout d'abord, la population de crevettes du plateau néo-écossais a augmenté précédemment par rapport à un faible niveau au cours du passage d'une productivité faible à une productivité élevée. L'hypothèse de travail est donc que la population de crevettes pourrait de nouveau se rétablir avec des conditions environnementales et une pression de la pêche appropriées (indicateur *B_{rétablissement}*). Ensuite, étant donné le rôle important de la crevette dans l'écosystème du plateau néo-écossais, surtout en tant que proie du poisson de fond, ce point de référence limite est établi pour éviter une baisse de l'abondance de la crevette au-dessous du niveau auquel elle était capable de remplir ses rôles dans l'écosystème dans des conditions d'abondance élevée du poisson de fond (c.-à-d. pour éviter un scénario dans lequel une faible abondance de crevettes pourrait devenir un facteur limitant dans le non-rétablissement du poisson de fond).

¹ Les points de référence sont établis en fonction des données de 2000 à 2010 afin d'éviter le scénario selon lequel les points de référence qui sont fondés sur une moyenne variable deviendraient *moins* prudents pendant une période de déclin de la biomasse. Cette mesure n'annule pas la nécessité d'être à l'affût de signes d'un changement du régime actuel de forte productivité vers un régime de faible productivité dans lequel ces points de référence ne seraient plus appropriés.

2. **Point de référence limite supérieur** : 80 % de la BSR moyenne (14 558 t) est maintenue pendant la pêche moderne (2000-2010⁴). Ce point de référence supérieur a été choisi à la valeur par défaut (80 %) afin de maintenir un écart suffisant avec le point de référence limite afin de tenir compte de l'incertitude relative aux valeurs du stock et du taux d'exploitation de référence, et de permettre suffisamment de temps pour l'expression et la détection des changements biologiques réels dans la population, et la réaction face à ces changements.
3. **Point d'exploitation de référence** : Le point d'exploitation de référence pour la crevette du plateau néo-écossais est de 20 % pour les femelles (nombre réel de femelles capturées/biomasse du stock reproducteur) lorsque le taux d'exploitation est plus élevé que le point de référence supérieur. Ce taux d'exploitation a rarement été dépassé dans le cadre de la pêche moderne (de 2000 à aujourd'hui), une période pendant laquelle les CPUE et la BSR ont été maintenues à un niveau élevé. De plus, étant donné que les crevettes survivent pendant environ trois à quatre ans après leur recrutement à la pêche, il est possible de prédire qu'environ 25 à 33 % de la biomasse exploitable mourrait de causes naturelles dans une année donnée. Par conséquent, le taux d'exploitation de référence de 20 % pour la crevette correspond à une valeur prudente de cette estimation de mortalité naturelle simplifiée (de 25 à 33 %). Bien que les scénarios d'exploitation selon lesquels la mortalité par pêche équivaldrait à la mortalité naturelle peuvent donner un rendement optimal (p. ex. Gulland, 1971), des travaux récents semblent indiquer qu'il s'agit là d'une stratégie d'exploitation trop risquée. Par conséquent, le taux d'exploitation de référence (taux d'exploitation maximal) de 20 % pour la crevette correspond à une valeur prudente de l'intervalle de mortalité naturelle approximatif et simplifié (de 25 à 33 %).

La pêche est fermée lorsque la BSR est inférieure au point de référence limite. Une série d'environ vingt indicateurs secondaires de l'abondance et de la production de la crevette, des effets de la pêche et des conditions environnementales fournissent une interprétation scientifique des données globales afin d'orienter les avis de la communauté scientifique concernant l'état du stock et l'exploitation par rapport aux points de référence.

Les zones de pêche de la crevette du plateau néo-écossais sont illustrées à la figure 2. Des statistiques de base sur les prises réalisées depuis 1980 sont présentées au tableau 1. De l'information sur les permis pour la période récente couverte par des accords de partage entre les flottilles de la Nouvelle-Écosse et du Golfe est présentée au tableau 2. À l'heure actuelle, elles sont exploitées en vertu d'un plan de gestion intégrée des pêches perpétuel (Plan de gestion intégrée des pêches à la crevette du plateau néo-écossais, version 1.5.2, 29 novembre 2011).

Du fait que la pêche expérimentale au casier ne faisait pas l'objet de quotas de 1995 à 1998, à l'exception d'un plafond prudent de 500 t, les prises totales ont eu tendance à dépasser le TAC. Lorsque la pêche au casier dans la baie Chedabucto a été transformée en pêche permanente en 1999, le quota a été fixé à 10 % du TAC, c'est-à-dire 500 t du TAC de 5 000 t. Le transfert de toute portion non capturée du quota effectué tard dans l'année a fait en sorte que certains pêcheurs n'aient pu tirer parti de ce quota additionnel, entraînant ainsi souvent des prises totales inférieures au TAC. Afin d'éviter les transferts, un quota de seulement 300 t a été permis en 2004 pour cette pêche, ce qui représente un niveau plus proche de sa capacité. À la suite d'une augmentation du TAC pour 2005, ce quota a été porté à 392 t, mais l'effort de pêche et les prises au casier ont quand même été très faibles de 2005 à 2010 en raison des mauvaises conditions du marché. En 2011, un acheteur/transformateur a pris un engagement avec l'association de la crevette au casier; il exporte au Japon la crevette au casier pour la commercialiser comme un produit haut de gamme. À l'heure actuelle, les pêcheurs aux casiers obtiennent le meilleur prix jamais offert pour cette crevette. En 2011, la pêche au casier dans le sud de la baie Chedabucto a commencé au début du mois de septembre avec un navire de

pêche contrôlant 35 casiers environ. À la mi-novembre, six navires ont commencé à pêcher activement avec la totalité de leurs casiers (100), avec des prises moyennes par levée de casiers d'environ sept livres. Les estimations découlant des appels radio d'entrée pendant deux semaines en novembre ont totalisé 22 t de crevettes qui ont débarqué après 7 300 levées de casiers. Des débarquements considérablement plus élevés ont eu lieu en 2011 (en raison du nouveau marché) par rapport aux dernières années. Les débarquements des casiers en 2011 pourraient être d'environ 85 t, le plus haut niveau depuis 2004.

MÉTHODES ET MATÉRIEL

FEUX DE CIRCULATION

Les limites par défaut entre les feux de circulation pour chaque indicateur, c'est-à-dire la transition de vert à jaune et de jaune à rouge ont été arbitrairement fixées au 0,66 et 0,33 centile respectivement des données de la série, à moins qu'une augmentation n'ait été considérée comme mauvaise pour la santé du stock, dans lequel cas elle était renversée. Il est à noter que pour la série de données sur les CPUE de la pêche commerciale, la « polarité » de la limite par défaut devrait être considérée de pair avec d'autres indicateurs pour certaines années. Par exemple, l'augmentation dans les séries de CPUE, ajoutée à l'agrégation accrue et à l'abondance réduite selon le relevé devrait être considérée comme un développement négatif. Les feux de circulation par défaut n'ont toutefois pas été changés dans le présent document (Koeller *et al.*, 2002). La longueur des séries de données varie de 10 à 30 ans selon les données disponibles pour chaque indicateur.

ABONDANCE

Indice d'abondance – Relevé par navire de recherche

Un dix-septième relevé au chalut intégrant un échantillonnage stratifié de stations fixes et de stations choisies au hasard a été réalisé conjointement par Pêches et Océans Canada et l'industrie en juin 2011. Les méthodes de conception du relevé et de sélection des stations étaient comparables à celles des relevés annuels effectués depuis 1995 : profondeurs > 100 brasses, stations choisies au hasard dans les strates 13 et 15, stations fixes dans la strate 14 à cause de la difficulté à trouver un fond chalutable, traits d'une durée de 30 minutes et vitesse de trait de 2,5 nœuds. Les stations dans la strate 17 (eaux côtières) ont été choisies au hasard à toutes les profondeurs où le fond, d'après les cartes de la géologie des dépôts meubles de la Commission géologique du Canada (Atlantique), était composé d'argile La Hève.

Le relevé de 2011 a été effectué par le navire à moteur *Cody & Kathryn*, qui avait également été utilisé en 1995, 1998, 2009 et 2010. Le chalut de relevé standard (chalut à crevettes Gourock n° 1126 à deux brides et portes Bison n° 9) a été utilisé pour tous les relevés depuis 1997. Pendant le relevé de 2011, le nouveau chalut et les nouvelles funes de l'association sur le *Cody & Kathryn* ont été retirés à deux reprises du tambour ou du treuil pour être inspectés attentivement et ajustés en fonction du rodage au besoin. Les estimations de biomasse et de population ainsi que les intervalles de confiance selon la méthode bootstrap (Smith, 1997) ont été calculés d'après les captures par trait standard, c'est-à-dire le produit de l'écartement moyen des ailes du chalut (17,4 m), mesuré au moyen de senseurs Netmind, et de la distance réelle parcourue (1,25 NM) durant chaque trait de relevé standard (Halliday et Koeller, 1981).

Plusieurs différentes combinaisons navire-chalut ont été utilisées dans le cadre de la série de relevés effectués conjointement par Pêches et Océans Canada et l'industrie depuis 1995, mais elles ont nécessité la conduite d'expériences de pêche comparée en 1996 et 1997 (Koeller *et al.*, 1997). Pour obtenir une plus vaste gamme de valeurs d'indicateur pour cette série, cette dernière a été élargie de sorte à inclure les relevés effectués par Pêches et Océans Canada de

1982 à 1988, une période de faible abondance par opposition à la période actuelle de forte abondance. Aucune expérience de pêche comparée permettant de faire un étalonnage comparatif direct des deux séries de relevés n'ayant été menée, les données sur les prises n'ont été ajustées qu'en fonction de la différence dans l'écartement des ailes des chaluts utilisés. L'écartement des ailes correspond aux spécifications fonctionnelles du chalut utilisé pour la première série de relevés et aux mesures réelles pour l'autre. Il est toutefois probable que le chalut utilisé pour la récente série de relevés soit plus efficace que celui utilisé de 1982 à 1988. Par conséquent, *les différences importantes dans les taux de capture entre les deux séries peuvent être exagérées et devraient être interprétées avec prudence*. Étant donné que le maillage du cul de chalut dans les deux séries de relevés était le même (40 mm), nous avons supposé que la sélectivité par taille était également la même.

Un résumé des navires de relevé, des changements d'engin et des expériences de pêche comparée est fait ci-dessous :

- 1995 : *Cody & Kathryn* – filet de pêche commerciale du bateau
- 1996 : *Lady Megan II* – filet du bateau, pêche comparée avec le *Cody & Kathryn*
- 1997 : *Miss Marie* – chalut de relevé (neuf, fabriqué par Nordsea), pêche comparée avec le *Cody & Kathryn*
- 1998 : *Cody & Kathryn* – chalut de relevé
- 1999-2001 : *Carmel VI* (nommé *Amelie Zoe* en 1999) – chalut de relevé
- 2002-2003 : *All Seven* – chalut de relevé (fabriqué par Pescatrawl)
- 2004-2008 : *All Seven* – chalut de relevé (neuf en 2004)
- 2009 : *Cody & Kathryn* – chalut de relevé (remis à neuf par le capitaine Schrader)
- 2010 : *Cody & Kathryn* – chalut de relevé (inspection effectuée par le capitaine Schrader et Morgan Snook)
- 2011 : *Cody & Kathryn* – chalut de relevé (neuf en 2011)

Captures par unité d'effort des bateaux du Golfe

L'indice des CPUE pour les bateaux ayant leur port d'attache dans le Golfe, qui ont les plus longs antécédents de pêche, correspond à une simple moyenne non normalisée des prises par trait de tous les bateaux en pêche une année donnée. Ces bateaux sont les plus gros de la flottille et bien que ceux qui participent à la pêche (et les engins) aient changé considérablement au fil des ans, ils ont toujours plus de 65 pi, en comparaison de la flottille de la Nouvelle-Écosse constituée de bateaux de moins de 65 pi. Cette série chronologique est importante parce qu'elle s'étend sur des périodes de faibles et de fortes abondances du stock. Cependant, comme les engins et les méthodes de pêche ont été améliorés au fil des ans (c.-à-d. introduction de la grille Nordmøre en 1991), il est probable que les différences dans les CPUE entre la période de faible abondance (avant 1993) et la période récente de forte abondance soient exagérées et elles devraient être interprétées avec prudence.

Captures normalisées par unité d'effort des chalutiers commerciaux (flottille de la Nouvelle-Écosse)

Les données sur les taux de prise proviennent des journaux de bord, fournis par la Direction des statistiques de la région des Maritimes de Pêches et Océans Canada, que doivent remplir tous les pêcheurs. La série de CPUE normalisées pour 1993 à 2011 a été établie d'après les données de 26 bateaux qui ont pêché pendant au moins 7 des 18 années de la série. Les données des CPUE ont été recueillies entre les mois d'avril et de juillet inclusivement, soit les mois lorsque le gros du TAC est généralement pêché.

Un modèle linéaire a été utilisé pour normaliser les CPUE de la pêche commerciale, avec comme composantes nominales l'année, le mois, la zone et le bateau. Les valeurs prédites de CPUE normalisées et les limites de confiance pour un bateau, un mois et une zone de

référence ont ensuite été calculées pour chaque année à l'aide de la trousse predict.glm (R Development Core Team 2005). Les données correspondent à une distribution de Gauss (plus faible valeur du critère Akaike).

Une augmentation de cet indicateur et du précédent n'indique pas nécessairement une augmentation de l'abondance, en particulier lorsqu'il s'y ajoute une diminution de la superficie de la zone de pêche (voir *Zone de pêche commerciale*) ou de la distribution du stock (voir *Coefficient de variation – Relevé NR*).

Coefficient de variation – Relevé par navire de recherche

Nous avons calculé une mesure de la dispersion d'après les données de relevé, qui équivaut au simple coefficient de variation de tous les traits de relevé pour chaque année (écart-type de toutes les prises divisé par le poids moyen des prises totales). Une augmentation de cette variable indique l'agréation accrue de la crevette dans les pêcheries.

Zone de pêche commerciale

Nous avons aussi calculé une mesure de la dispersion d'après les données de la pêche commerciale, qui équivaut au nombre d'unités de zone (carrés de 1 minute) ayant des prises moyennes de plus de 250 kg/h. Si les taux de capture continuent d'augmenter, mais que les estimations par relevé diminuent, une diminution de cet indice indiquerait la concentration du reste du stock dans des zones plus petites. L'interprétation des variations de l'indice devrait aussi tenir compte des changements dans la zone d'autres catégories de taux de capture moyen (voir la figure 3), des indices d'abondance et de la distribution spatiale de l'effort.

PRODUCTION

Abondance à l'âge 1 – Relevé par navire de recherche

Depuis 2002, un sac ventral à petit maillage a été fixé à la ralingue durant tous les traits réguliers effectués en juin afin d'obtenir l'indice d'abondance des crevettes à l'âge 1. Les crevettes nordiques *P. borealis* prises dans le sac ventral ont été congelées et transportées au laboratoire pour analyse. Pour calculer l'abondance des crevettes d'âge 1, nous avons utilisé la méthode de la surface balayée par le chalut principal, sauf que nous avons fixé l'écartement des ailes à 1 m, soit la largeur attendue du sac ventral en pêche. Nous avons maintenant 9 années de données sur l'abondance des crevettes d'âge 1. Les résultats ont été inclus dans l'analyse des feux de circulation pour la première fois en 2009.

Abondance à l'âge 2 – Relevé par navire de recherche

Nous avons prélevé un échantillon aléatoire de huit livres de crevettes (300 environ) dans les prises de chaque trait de relevé, puis nous l'avons congelé aux fins d'analyse détaillée (longueur de la carapace, stade de développement des œufs, poids et sexe). Nous avons ensuite utilisé la méthode de la surface balayée pour obtenir une estimation des effectifs du stock d'après la fréquence des longueurs et le poids des prises à chaque trait et une relation longueur-poids. Puis nous avons effectué une analyse modale pour diviser les estimations de l'effectif total selon la longueur ainsi obtenues en groupes d'âge inféré pour obtenir des estimations des effectifs par groupe d'âge (« mixdist » dans R). Les données ont été attribuées à six groupes d'âge qui correspondent aux âges 2 à 7. Les modes correspondant à des âges plus avancés sont regroupés dans le groupe 5 ans et plus, car l'attribution de l'âge serait très subjective pour les 6 ans et plus. Les données intégrées à six classes d'âge correspondent en grande partie à la répartition de la fréquence des longueurs (chi carré, $p < 2.2e-16$) par rapport au groupe d'âge 5 (chi carré, $p < 8.0e-05$) ou 7 (chi carré, $p = 0.037$).

Abondance à l'âge 4 – Relevé par navire de recherche

L'abondance des crevettes d'âge 4 est calculée comme ci-dessus, d'après des estimations des effectifs selon la longueur (surface balayée) et une analyse modale.

Sur le plateau néo-écossais, la plus grande partie des crevettes d'âge 4 sont des mâles à la fin de ce stade. Ce groupe représente des crevettes qui se reproduiront en tant que mâles durant l'année de relevé et qui changeront de sexe l'année suivante. Comme les femelles constituent la majeure partie des prises, les mâles de la dernière année sont une mesure de recrutement à la pêche.

Biomasse du stock reproducteur (femelles) – Relevé par navire de recherche

Nous avons utilisé la méthode de la surface balayée pour calculer la BSR, ou le poids total des femelles dans la population, à partir du poids des femelles dans chaque trait (établi par identification des femelles dans l'échantillon et mesure de leur longueur), du poids total des prises et de la relation longueur-poids. Cette estimation inclut les crevettes en voie de changer de sexe durant le relevé. Il est rare de trouver des crevettes à ce stade en automne sur le plateau néo-écossais, car elles ont fini de changer de sexe en été et pondent leurs œufs à la fin de la saison.

Une relation stock-recrutement claire n'a pas encore été établie pour le plateau néo-écossais, bien qu'elle l'ait été pour d'autres stocks de pandalidés (Hannah, 1995; Boutillier et Bond, 2000). Sur le plateau néo-écossais, la population de crevettes a connu une forte augmentation à la fin des années 1980. La biomasse du stock reproducteur se situait alors à environ 4 300 t, ce qui correspond à environ 30 % de la BSR à la fin des années 1990. Il serait donc prudent de ne pas laisser la BSR tomber sous 4 300 t. Toutefois, l'augmentation du stock à ce niveau de biomasse du stock reproducteur s'est produite lorsque les conditions environnementales étaient favorables (faible température de l'eau et mortalité naturelle due à la prédation à la baisse) et la mortalité par pêche était négligeable. Par conséquent, cette biomasse du stock reproducteur devrait être considérée comme le niveau le plus faible auquel le stock devrait se situer, et une valeur plus prudente (5 459 t) est utilisée comme le point de référence inférieur pour ce stock. Ce niveau est presque identique au 0,33^e centile utilisé par défaut comme la limite rouge pour tous les indices, y compris la BSR.

D'elle-même, la BSR n'est pas une mesure de la capacité de reproduction. Étant donné que la fertilité est directement liée à la taille, elle devrait être considérée conjointement avec la taille moyenne au changement de sexe, la taille maximale et l'effort de pêche durant la pêche ovigère. De plus, les femelles multipares ont tendance à ne pas pondre tous les ans. Un indice de ponte est en voie d'être établi.

Taille au changement de sexe (L_s)

Les crevettes en voie de changer de sexe, de mâle à femelle, sont identifiées par examen des pléopodes. Leur taille moyenne à ce moment-là s'entend de la moyenne globale des prises dans tous les traits de relevés.

Koeller *et al.* (2003b) et Koeller (2006) ont établi que la taille au changement de sexe est liée au taux de croissance. Il est supposé qu'un accroissement du taux de croissance dû à des effets de dépendance à la densité ou à une augmentation de la température (Koeller *et al.*, 2000a) entraîne une diminution de la taille au changement de sexe, de la taille maximale et de la fécondité, suivie d'un déclin de la population.

Taille maximale (L_{max})

La taille maximale moyenne dans une année s'entend de la moyenne des tailles maximales des crevettes dans les échantillons prélevés à quai. La longueur moyenne de la carapace la plus

longue dans chaque échantillon prélevé à quai est calculée pour chaque date de pêche. Une moyenne de ces valeurs moyennes est ensuite calculée pour chaque mois, puis la moyenne des valeurs mensuelles est calculée pour l'année civile afin d'obtenir la valeur du feu de circulation.

Il est supposé que le rapport entre la taille au changement de sexe et la taille maximale est constant (invariable), se situant entre 0,8 et 0,9 pour tous les stocks de crevettes nordiques (*P. borealis*) [Charnov et Skúladóttir, 2000]. Cette règle s'applique au stock du plateau néo-écossais (Koeller *et al.*, 2003b; Koeller, 2006). Par conséquent, la taille maximale atteinte dans ce stock est un autre indicateur de la croissance, c'est-à-dire qu'un changement dans la taille maximale indique probablement un changement dans le taux de croissance. La relation entre L_t ou L_{max} et les variations du taux de croissance est complexe en raison de l'influence d'autres facteurs, y compris les variations concomitantes de la longévité et de la mortalité naturelle (p. ex. les crevettes de croissance lente ont tendance à vivre plus longtemps).

Prédation

L'indice de prédation s'entend des prises moyennes de poisson par trait, toutes espèces principales confondues (codes < 1 000), dans les strates du relevé d'été sur le poisson de fond qui couvrent les fosses à crevettes, c'est-à-dire les strates 443 à 445 et la strate 459.

L'indice de prédation est considéré comme un indice de la mortalité naturelle. Il existe une corrélation négative entre l'abondance du poisson de fond et l'abondance de la crevette sur le plateau néo-écossais et dans la plupart des autres zones de pêche de la crevette.

EFFETS DE LA PÊCHE

Comptes commerciaux

Les pêcheurs établissent le nombre de crevettes à la livre (le compte) dans leurs prises peu après les avoir amenées à bord afin de déterminer le prix qu'ils obtiendront des acheteurs, et ils ajustent leurs pratiques de pêche (le lieu en particulier) en conséquence. Comme cette information a une importance économique et est souvent communiquée à d'autres pêcheurs ou aux acheteurs avant le débarquement des prises, elle est obtenue et notée avec soin. La méthodologie utilisée est simple (nombre de crevettes dans un volume fixe, souvent une boîte à tabac, qui pèse environ une livre, mais elle concorde généralement aux méthodes plus rigoureuses utilisées par les acheteurs. L'indice utilisé ici est la simple moyenne arithmétique de tous les comptes déclarés dans les journaux de bord pour l'année.

Cet indicateur est une mesure de la facilité ou de la difficulté des pêcheurs à obtenir le meilleur prix pour leurs prises. Une hausse du compte peut indiquer que a) le recrutement est bon, mais il y a tellement de petites crevettes qu'il est difficile de les éviter ou b) la quantité de grosses crevettes est à la baisse, ou elle peut être une combinaison de ces deux facteurs. En outre, une augmentation de cet indicateur peut être considérée comme un bon signe (recrutement accru) ou un mauvais signe (surpêche de la croissance) selon qu'il est placé dans la caractéristique Production ou Effets de la pêche. Par conséquent, il doit être considéré de pair avec d'autres, y compris les indices d'abondance des différents groupes d'âge. Les comptes varient beaucoup durant la saison de pêche : ils sont relativement élevés au début de la saison, tombent à un creux en juillet, puis augmentent par après. Cette variation est probablement due à des variations de la distribution verticale et géographique selon la taille associées aux variations de la durée du jour.

Indice d'exploitation total

L'indice global du taux d'exploitation est égal au poids total des prises divisé par la biomasse de relevé NR estimée selon la méthode de la surface balayée.

Il a été démontré que l'estimation de la biomasse du relevé NR est sous-estimée par près de 25 % à cause de l'absence de couverture des eaux peu profondes en périphérie des fosses à crevettes. Le taux d'exploitation est donc probablement surestimé. Pour cette raison, cet indicateur est considéré comme un indice d'exploitation. Étant donné qu'un chalut commercial commun muni d'une grille Nordmøre est utilisé pour le relevé, sa sélectivité se compare à un engin de pêche commerciale. La biomasse utilisée pour estimer le taux d'exploitation peut être considérée comme une estimation de la biomasse exploitable.

Indice d'exploitation des femelles

Cet indice s'entend du poids estimatif des femelles dans les prises divisé par le poids des femelles dans la population d'après le relevé, soit la BSR. Les données d'un programme collaboratif d'échantillonnage à quai entrepris en 1995 sont utilisées pour établir la composition des prises selon le stade de développement et la taille à partir d'analyses détaillées comme dans le cas des échantillons de relevé. Des échantillons sont prélevés durant la saison de pêche dans toutes les zones auprès de tous les secteurs de la flottille, y compris les bateaux de moins de 65 pi de longueur hors tout (LHT), qui débarquent principalement leurs prises à Louisbourg, et les bateaux de plus de 65 pi de LHT, qui débarquent surtout leurs prises à Arichat. Le nombre d'échantillons prélevés par mois et par zone est réparti approximativement en proportion du poids des prises et la distribution des prises selon la longueur est établie d'après une fréquence des longueurs pondérée et une relation longueur-poids.

Le taux d'exploitation des femelles est d'intérêt parce que la pêche à la crevette est sélective du fait qu'elle vise les grosses femelles. Il peut être considéré comme une mesure de l'impact de la pêche sur le potentiel reproducteur du stock.

Proportion de femelles dans les prises

La proportion de femelles dans les prises, en poids, par rapport au poids total des prises est calculée d'après des échantillons des prises de la pêche commerciale. Les femelles sont identifiées, et leur longueur et leur poids sont établis comme dans le cas des échantillons de relevé.

Une diminution de cet indicateur pourrait indiquer une baisse du nombre de grosses crevettes dans la population due aux ponctions de la pêche et une dépendance accrue sur les petites crevettes, soit une surpêche potentielle de la croissance ou de la reproduction. Cet indicateur doit être interprété avec prudence et en combinaison avec d'autres indicateurs, vu qu'il pourrait aussi être l'indication d'un bon recrutement et de la difficulté à éviter les jeunes crevettes.

Taille moyenne des femelles dans les prises

Cet indicateur s'entend de la taille moyenne annuelle générale des femelles d'après les échantillons prélevés à quai tout au long de la saison de pêche.

Une diminution de cet indicateur pourrait indiquer une baisse du nombre de grosses crevettes dans la population due aux ponctions de la pêche et une dépendance accrue sur les petites crevettes, soit une surpêche potentielle de la croissance ou de la reproduction.

Pêche en période ovigère

Cet indicateur s'entend du pourcentage des prises totales d'août à mars, soit la période habituelle lorsque les femelles portent des œufs.

Étant donné que la plus grande partie des œufs sont pondus par une seule classe d'âge (âge 5), un nombre suffisant de femelles doit échapper à la capture afin d'éviter la surpêche du potentiel reproducteur. La pêche est généralement pratiquée durant la période non ovigère, la plus grande partie des prises étant récoltées de mai à juillet, mais à mesure que les TAC ont augmenté, une part de plus en plus grande des prises a été récoltée durant la période ovigère.

En plus de la BSR et de la taille au changement de sexe, cet indicateur doit aussi être pris en considération dans la détermination de la capacité de reproduction globale de la population étant donné que les effets négatifs de ces facteurs sont probablement cumulatifs. Par exemple, la BSR minimum de 4 300 t fixée ci-dessus serait considérablement moindre sur le plan de la capacité effective de reproduction si la plus grande partie des prises avaient lieu avant l'éclosion des œufs.

ÉCOSYSTÈME

Répartition équilibrée des classes d'âge et des tailles dans la population

Cet indicateur repose sur l'hypothèse qu'une population ayant une répartition équilibrée des classes d'âge ou des catégories de taille est plus résistante aux perturbations de la pêche ou de l'environnement qu'une population répartie sur peu de classes d'âge ou de catégories de taille. Calculé à partir de l'estimation de la population selon la longueur par relevé, il s'entend de l'indice d'équitabilité de Shannon (E_H), tiré de l'indice de diversité de Shannon (H). Ce dernier est égal à la proportion (p) de la population dans chacun des groupes d'un nombre total de longueurs (s).

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Cet indicateur est inclus dans la caractéristique Écosystème en supposant que l'uniformité est liée à la robustesse ou à la résistance de la population à diverses perturbations au sein de l'écosystème, mais il pourrait avoir été inclus dans la caractéristique Effets de la pêche, étant donné que la pêche aura pour effet de prélever les individus les plus vieux et de plus grandes tailles, ou dans la caractéristique Production, vu qu'une répartition uniforme des longueurs et des âges signifie que le recrutement est stable. D'un autre côté, cet indicateur réagira aussi au passage d'une classe d'âge exceptionnelle dans la population, ce qui peut ne pas avoir d'effets négatifs si l'abondance des autres classes d'âge demeure relativement stable.

Température au fond – Relevé par navire de recherche

Un thermomètre enregistreur en continu (Vemco Ltd.), fixé à la ralingue supérieure du chalut, est utilisé pour mesurer la température au fond lors de chaque trait de relevé sur la crevette. Les tendances dans ces données correspondent généralement aux données de relevé sur le poisson de fond. Par le passé, cet indice reposait sur les données du relevé sur le poisson de fond mené en juillet. Il s'entendait de la température moyenne au fond à des profondeurs supérieures à 100 m dans les strates d'échantillonnage (443, 444, 445 et 459) de l'est du plateau néo-écossais qui englobent les lieux de pêche de la crevette (parce qu'il offrait une série de données plus exhaustive). Cependant, en raison de l'incohérence des méthodes de consignation de la température lors du relevé du poisson de fond et du fait que la série de données de température du relevé sur la crevette couvre maintenant 16 années, cet indice est maintenant utilisé.

L'hypothèse veut qu'une température de l'eau plus élevée ait un effet négatif sur les stocks de crevettes : baisse de fécondité associée à un taux de croissance plus élevé et diminution de la taille au changement de sexe ainsi que de la taille maximale. De récents travaux indiquent également qu'une température de l'eau plus basse au fond mène à une période d'incubation des œufs plus longue, ce qui fait qu'ils éclosent presque au même moment que se produisent les conditions de croissance favorables au printemps (réchauffement des couches de surface et efflorescence phytoplanctonique) (Koeller *et al.*, 2009b).

Température de la surface de la mer au printemps

La température de la surface de la mer (TSM), calculée d'après des données satellitaires, est la température moyenne dans des rectangles définis englobant des fosses à crevettes. Il est courant d'observer une corrélation négative entre les estimations décalées des effectifs des stocks de crevettes nordiques (*P. borealis*) du sud, y compris le plateau néo-écossais, et la TSM. Cela peut être lié à la stabilité de la colonne d'eau et à l'arrivée ou non de l'efflorescence phytoplanctonique résultante au même moment que l'éclosion des œufs, d'après l'hypothèse de Ouellet *et al.* (2007). Par conséquent, la TSM utilisée est la moyenne de la période englobant l'époque d'éclosion moyenne des œufs sur le plateau néo-écossais (de la mi-février à la mi-mars).

Abondance du capelan – Relevé par navire de recherche

Cet indicateur est égal aux prises moyennes (en nombre) par trait de relevé sur le poisson de fond mené en juillet dans les strates 443 à 445 et la strate 459.

Le capelan compte parmi les espèces les plus communes dans les prises accessoires, tant du relevé sur la crevette de juin que de la pêche à la crevette sur le plateau néo-écossais. Comme son abondance augmente à cet endroit durant les périodes froides, qui sont favorables aussi à la crevette, il peut être considéré comme étant une espèce sympatrique (p. ex. Frank *et al.* 1994). Sa présence sur le plateau peut donc être considérée comme un indicateur de conditions favorables à la production de crevettes.

Recrutement de morue – Relevé par navire de recherche

Cet indicateur est égal au nombre moyen de flétans noirs de moins de 30 cm par trait de relevé sur le poisson de fond effectué en juillet dans les strates 443 à 445 et la strate 459.

En général, il existe une corrélation négative entre l'abondance de la morue et l'abondance de la crevette pour la plupart des stocks de l'Atlantique Nord, y compris le plateau néo-écossais. Cela est probablement dû en partie aux effets environnementaux à grande échelle, comme la température, qui semblent avoir des effets opposés sur la dynamique des populations de morue et de crevette, ainsi qu'à un effet trophique de prédation de la morue sur la crevette. L'application de cet indicateur aux jeunes morues seulement peut donc réduire l'influence de la prédation et avoir une quelconque valeur prédictive pour l'abondance de la crevette.

Recrutement de flétan noir – Relevé par navire de recherche

Cet indicateur est égal au nombre moyen de flétans noirs de moins de 30 cm par trait de relevé sur le poisson de fond effectué en juillet dans les strates 443 à 445 et la strate 459.

Le flétan noir est une espèce d'eau froide et il existe souvent une corrélation positive entre son abondance et l'abondance de la crevette. Il faut toutefois noter qu'il est aussi un prédateur reconnu de la crevette. Une augmentation de cet indicateur est donc un signe positif et négatif. L'application de cet indicateur aux jeunes flétans seulement peut réduire l'influence de la prédation et avoir une quelconque valeur prédictive pour l'abondance de la crevette.

Recrutement de crabe des neiges – Relevé par navire de recherche

Cet indice d'abondance aléatoire stratifié des prérecrues du crabe des neiges est calculé dans le cadre de l'évaluation faite d'après les relevés annuels sur le crabe dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse. Comme le flétan noir et le capelan, le crabe des neiges est une espèce d'eau froide et il existe souvent une corrélation positive entre l'abondance du crabe des neiges et l'abondance de la crevette.

RÉSUMÉ DES FEUX DE CIRCULATION

La cote résumant chacun des indicateurs a été établie par une simple moyenne. Une valeur est donnée à chaque indicateur d'après sa couleur (vert = 3, jaune = 2, rouge = 1) et la moyenne est calculée. Une « couleur globale » est attribuée à cette moyenne selon les limites de la distribution théorique des résultats possibles (les limites entre rouge, jaune et verte sont fixées de sorte que chacune des trois couleurs globales ait une probabilité égale d'être attribuée dans une suite aléatoire de couleurs ou de valeurs d'un indicateur). Le comité d'examen du Processus de consultation scientifique de la région des Maritimes de Pêches et Océans Canada a souligné que le résumé est difficile à interpréter et qu'il ne devrait pas servir de base dans la formulation d'avis parce que divers problèmes comme la pondération des indicateurs et les règles de pêche associées à un résumé donné n'ont pas été résolus.

CAPTURES ACCESSOIRES

Les configurations de chalut utilisées par les flottilles du Golfe et de la Nouvelle-Écosse, y compris l'utilisation de la grille Nordmøre, continuent à maintenir à un faible pourcentage (2,71 %) les prises accessoires, en poids (tableau 7). Il convient de signaler que ce chiffre est vraisemblablement surestimé en raison du poids minimal de 1 kg utilisé par les observateurs (ce qui signifie, par exemple, qu'un seul lançon serait inscrit comme pesant 1 kg, même si en réalité il ne fait que quelques grammes). Toutefois, la totalité des captures accessoires en poids de ce sommaire (tableau 7) est environ 50 % plus élevée que le sommaire de 2010 (Hardie *et al.* 2011), ce qui semble être dû à l'ajout d'une surveillance par des observateurs dans la ZPC 13, où les captures accessoires de harengs (1,97 %) et de capelans (3,45 %) ont contribué à des captures accessoires totales de 7,3 %, un pourcentage bien plus élevé que dans les autres zones. Néanmoins, la pêche à la crevette pratiquée avec des engins mobiles sur le plateau néo-écossais ne pose actuellement aucun risque quant à la quantité de captures accessoires ou à leur composition.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

PRINCIPE DE PRÉCAUTION

Les indices de la BSR et de l'exploitation des femelles sont fournis dans la section *Feux de circulation* (ci-dessous), mais ces indices définissent aussi les points de référence concernant le stock et l'exploitation pour la crevette du plateau néo-écossais. Dans ce contexte, il convient de rappeler que d'elle-même, la BSR n'est pas une mesure de la capacité de reproduction. En raison du lien entre la fécondité et la taille et de la plage dynamique de la taille des crevettes à la suite de fluctuations de la densité, de la température et du taux de croissance, il est important d'examiner attentivement les données auxiliaires fournies par les feux de circulation pour interpréter les points de référence illustrés à la figure 1. Koeller *et al.* (2000a) supposent qu'un accroissement du taux de croissance dû à des effets de dépendance à la densité ou à une augmentation de la température peut entraîner une diminution de la taille au changement de sexe, de la taille maximale et de la fécondité, suivie d'un déclin de la population. Un autre indice particulièrement pertinent dans ce contexte est la proportion du TAC pris pendant la période

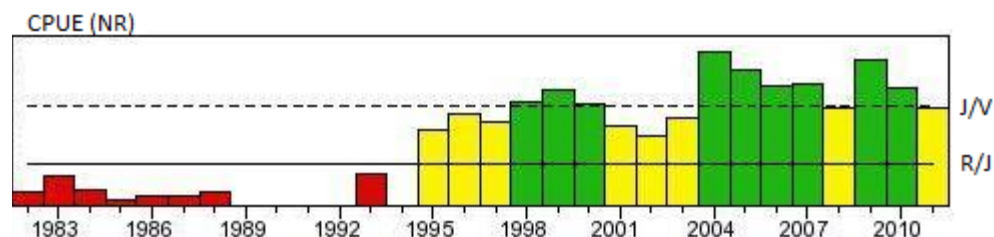
ovigère, car elle fournit un paramètre de la proportion de la BSR qui sera retirée de la population afin de se reproduire.

ANALYSE DES FEUX DE CIRCULATION

Les données d'entrée pour l'analyse des feux de circulation sont présentées au tableau 3. Elles sont représentées dans un graphique sans légende immédiatement après la rubrique de l'indicateur dans la section ci-dessous.

ABONDANCE

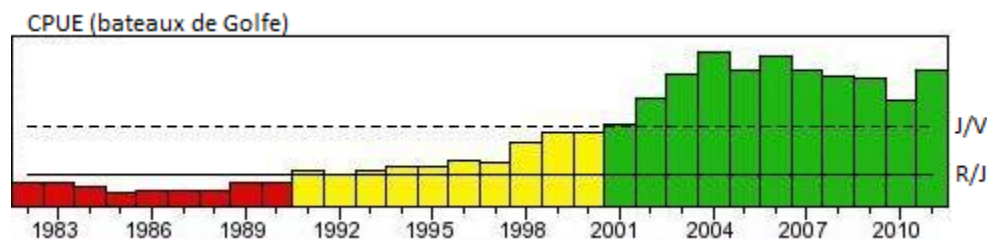
Indice d'abondance – Relevé par navire de recherche



L'estimation issue du relevé stratifié de 2011 (biomasse de 30 510 t selon la méthode de la surface balayée) a diminué de presque 18 % pour la deuxième année consécutive, elle qui était au deuxième rang des niveaux les plus élevés jamais enregistrés en 2009 (figure 4; tableaux 4 et 6). L'estimation de la biomasse pour la ZPC 13 a augmenté de 68 %, mais elle demeure plus basse que pour les autres zones. Les estimations de la biomasse pour les ZPC 14 et 15 ont diminué pour la deuxième année consécutive (de 9 % et 11 % respectivement), tout comme dans la strate 17 (zone côtière), où la biomasse a diminué de 48 % après une augmentation en 2010. La figure 5 illustre la distribution des prises de relevé au cours des deux dernières années. Cette année, le déclin de l'estimation de la biomasse de relevé correspondait aux déclinés simultanés de l'indice des CPUE de la pêche commerciale (figure 6, en haut).

Interprétation : Les effets dépendants de la densité (croissance lente, grande taille, changement de sexe tardif) des cohortes qui ont suivi la très grande classe d'âge 2001 ont contribué au renforcement de la biomasse après la mortalité de la classe d'âge 2001 en 2010. La diminution de la biomasse en 2011 peut être attribuée à la fin de ces classes d'âge subséquentes et à leur remplacement par des classes d'âge dont les individus sont plus petits et moins abondants.

Captures par unité d'effort des bateaux du Golfe

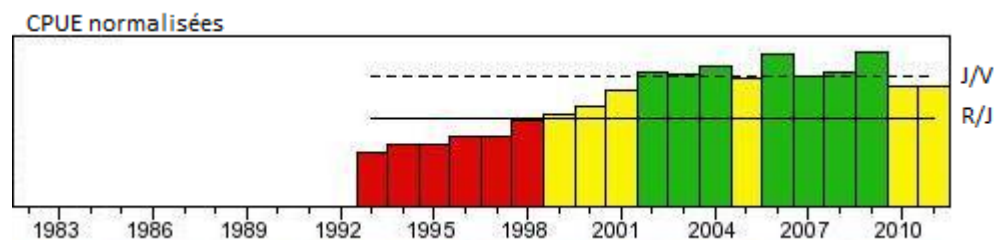


Les CPUE non normalisées des bateaux du Golfe ont grimpé de la fin des années 1980 à 2004, puis se sont stabilisées à un niveau relativement élevé. La valeur a augmenté en 2011.

Interprétation : L'augmentation de cet indicateur des CPUE correspond aux prédictions (Hardie et al. 2011) de CPUE accrues étant donné que les classes d'âge de 2007 et 2008 recrutent pleinement à la pêche en 2012-2013, bien que d'autres indicateurs de la biomasse laissent croire le contraire. Les navires de la région du Golfe commencent à pêcher avant le relevé et la

flottille de la Nouvelle-Écosse (CPUE normalisées), ce qui diminue l'attente que ces trois indicateurs montrent toujours des tendances similaires. En 2011, les navires du Golfe ont déclaré des prises particulièrement bonnes à la fin de l'hiver et au début du printemps. En revanche, certains des navires les plus productifs dans la flottille de la Nouvelle-Écosse ont connu des prises faibles, ce qui est en partie lié à des problèmes d'engins.

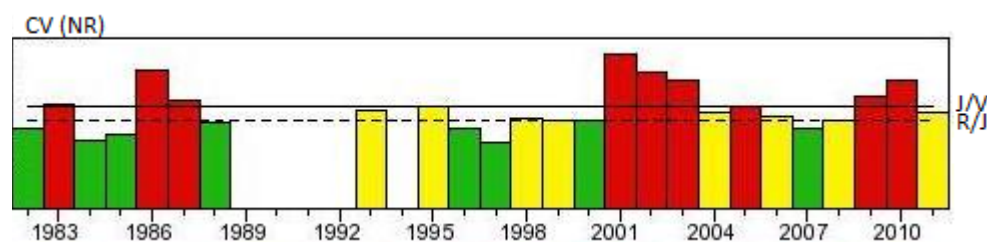
Captures par unité d'effort normalisées des chalutiers de pêche commerciale



L'indicateur de CPUE normalisées est demeuré stable en 2011, à un niveau relativement élevé. Cette série suit une trajectoire semblable à celle des CPUE pour le Golfe : elles ont augmenté jusqu'en 2004, ont fluctué depuis à un niveau élevé et affiché, en 2010, un déclin qui correspond aux autres indicateurs fondés sur les CPUE. Une divergence entre les CPUE de la pêche commerciale et le relevé sur la crevette a été observée à deux reprises (figure 6, en haut), soit en 2000-2003 et en 2005-2008. La première fois a été attribuée à un changement dans la distribution associé à l'épuisement de la forte classe d'âge 1995. La seconde fois semble due, du moins en partie, aux problèmes posés par le chalut de relevé (Koeller et al., 2011).

Interprétation : Le maintien de taux de capture relativement élevés pour tous les secteurs de flottille laisse supposer que la crevette demeure relativement abondante. Les différences temporelles dans les efforts de pêche et les rapports anecdotiques de problèmes d'engins pour certains navires importants de la Nouvelle-Écosse au début de la saison sont des facteurs qui peuvent diminuer l'attente de tendances constantes entre les indices de taux de prise.

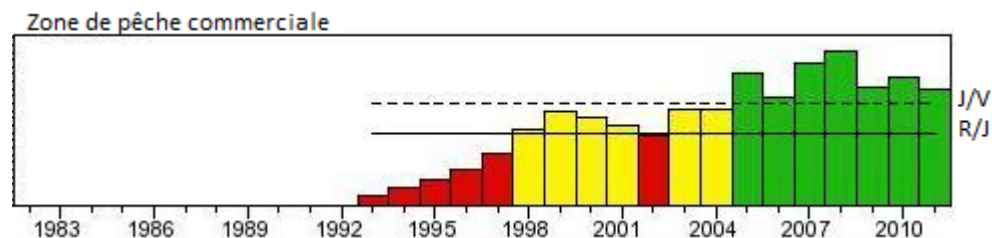
Coefficient de variation – Relevé par navire de recherche



Après avoir augmenté au cours des trois dernières années, la mesure de la dispersion du relevé (coefficient de variation global) a diminué en 2011 (figure 7).

Interprétation : Le retour de cet indicateur à une valeur inférieure est inattendu pendant une période de déclin de la biomasse, lorsque l'on pourrait s'attendre à ce que la ressource devienne plus concentrée sur les lieux de pêche.

Zone de pêche commerciale

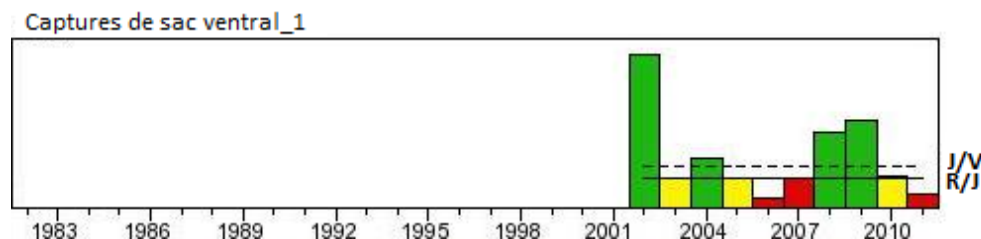


La zone connaissant des taux de capture commerciale de plus de 250 kg/h est demeurée grande en 2011. Cet indicateur doit être considéré de pair avec celui d'autres zones afin que les changements dans les patrons de dispersion et de distribution de la ressource puissent être interprétés. La zone à taux de capture de plus de 250 kg/h s'est agrandie du début de la série jusqu'en 1999, puis a commencé à diminuer, sans doute parce que les crevettes de plusieurs fortes classes d'âge formaient des bancs denses dans une zone plus petite lorsque la biomasse diminuait. Conformément à cette interprétation, la zone à taux de capture supérieur à 150 kg/h a commencé à rétrécir en 1997, tandis que la zone à taux de capture supérieur à 450 kg/h a continué de s'agrandir (figure 3, en haut). En outre, les zones à taux de capture intermédiaires (de 151 à 250 unités, de 251 à 350 unités et de 351 à 450 unités) ont atteint des pics en séquence (figure 3, en bas) à mesure que la densité de la ressource augmentait. Après 2001, la zone à taux le plus élevé (> 450 kg/h) a continué de s'agrandir, alors que toutes les autres zones sont demeurées relativement petites. À l'heure actuelle, la zone où la concentration est la plus élevée continue à rétrécir, tandis que les zones à densité faible ou intermédiaire sont assez stables.

Interprétation : Le déclin continu de la zone où la densité est la plus élevée en plus des zones à densité faible et intermédiaire relativement stables sont caractéristiques d'une ressource en déclin, mais toujours relativement abondante.

PRODUCTION

Abondance à l'âge 1 – Relevé par navire de recherche avec sac ventral

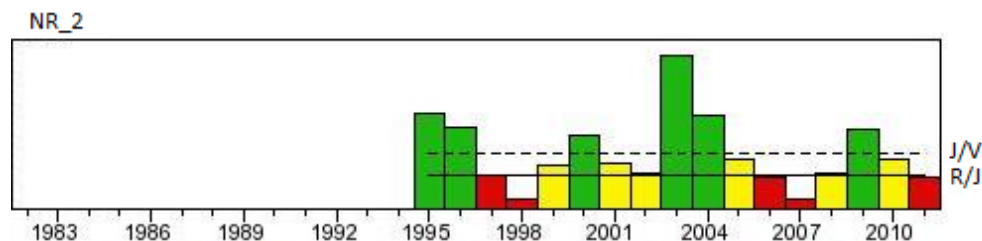


L'indice de relevé avec sac ventral a connu un déclin de plus de 100 % en 2011, ce qui suit un déclin de plus de 60 % en 2010. Cet indice montre une plage dynamique considérable malgré seulement dix années de données. Il a prédit avec exactitude l'effectif de la classe d'âge 2001, d'âge 1, en 2002, deux ans avant qu'elle commence à se manifester dans les prises de la pêche commerciale et jusqu'à cinq ans avant qu'elle soit pleinement recrutée à la pêche (figures 9 et 10, tableau 5). L'effectif apparent des classes d'âge 2007 et 2008, d'âge 1, dans le relevé de 2008 corrobore l'établissement d'un patron de poussées de recrutement, comme dans le cas du stock de crabe des neiges de la même région, mais de cycle de six à sept ans, une durée presque égale au cycle de vie de l'espèce. Si ces classes d'âge se maintiennent à ce niveau d'abondance, ce serait la troisième poussée depuis le début de la pêche moderne (classes d'âge 1994-1995, 2001 et 2007-2008). L'apparition de cycles de recrutement de durée différente prouve qu'il existe un certain type de relation stock-recrutement, c'est-à-dire que les

fortes classes d'âge entraînent des stocks reproducteurs abondants qui donnent de fortes classes d'âge.

Interprétation : L'important déclin continu dans l'indice de relevé avec sac ventral correspond aux diminutions de la BSR pendant le retard jusqu'au plein recrutement des classes d'âge de 2007-2008. Il convient de noter que la TSM au printemps était la deuxième plus haute jamais enregistrée. Les températures élevées sont connues pour avoir une influence négative sur le recrutement des crevettes (voir ci-dessous).

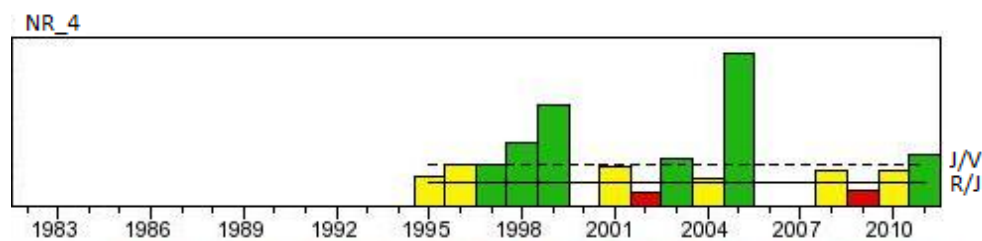
Abondance à l'âge 2 – Relevé par navire de recherche



L'indice d'abondance des crevettes d'âge 2 a diminué en 2011 pour la deuxième année consécutive.

Interprétation : Bien que l'utilité de l'indice de relevé avec sac ventral pour prédire l'abondance de la classe d'âge 2 ait été assez ambiguë ces dernières années, le déclin de l'indice de la classe d'âge 2 en 2011 correspond au déclin de l'indice relevé avec sac ventral en 2010 (tableau 5).

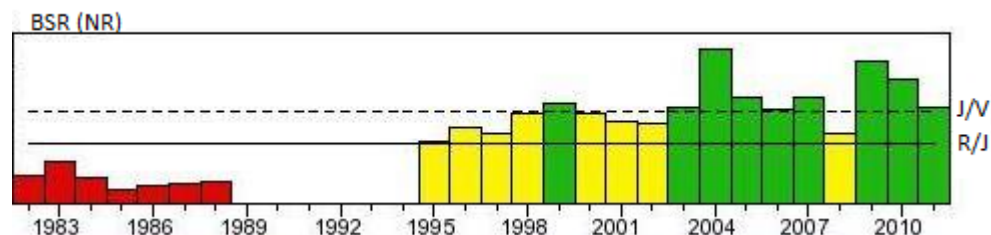
Abondance à l'âge 4 – Relevé par navire de recherche



L'abondance des crevettes d'âge 4 a augmenté pour passer d'un niveau inférieur à la moyenne en 2004 au niveau le plus élevé enregistré en 2005, ce qui reflète le recrutement de la forte classe d'âge 2001 à ce qui est habituellement le groupe d'âge des mâles les plus âgés dans la population. En 2006 et 2007, il n'était pas possible de faire une distinction entre cet âge (classes d'âge 2002-2003) et les grandes valeurs modales attribuées principalement à la classe d'âge 2001. Une situation semblable s'était déjà produite en 2000, dans la foulée de la forte classe d'âge 1995 (tableau 5; figure 11). En 2008 et 2009, il a été difficile de distinguer les crevettes d'âge 4, mais leur abondance a été estimée sous la moyenne, ce qui indique qu'il y avait relativement peu de mâles d'âge 4 pour remplacer les femelles de la classe d'âge 2001. Les variations de cet indicateur reflètent aussi le patron de recrutement cyclique apparent révélé par les indicateurs pour les âges 1 et 2 ci-dessus. L'abondance des crevettes d'âge 4 a augmenté pour la troisième année consécutive en 2011 (tableau 5).

Interprétation : L'augmentation de l'abondance des crevettes d'âge 4 en 2011 correspond aux individus de la classe d'âge 2007 pendant leur dernière année en tant que mâles (habituellement) et devrait assurer un bon recrutement à la population femelle l'an prochain.

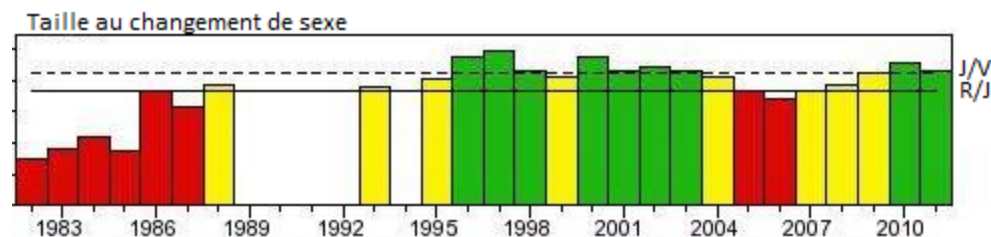
Biomasse du stock reproducteur (femelles) – Relevé par navire de recherche



Bien que la BSR ait légèrement diminué cette année, elle demeure dans la zone saine et au-delà du point de référence supérieur pour l'approche de précaution (figure 12, en haut).

Interprétation : Cette réduction de la BSR avait été prévue, car on s'attendait à un retard dans le recrutement des classes d'âge 2007-2008 à la BSR en 2012-2013. L'indice de biomasse du stock reproducteur relativement élevé devrait être interprété avec prudence. L'indice est à la baisse depuis 2009, et à l'exception des classes d'âge modérément abondantes de 2007-2008, rien n'indique un fort recrutement à la population adulte après 2013. Deuxièmement, les diminutions dans la plupart des indices de taille des crevettes, bien qu'elles soient mineures, laissent supposer que la fécondité des femelles est aussi à la baisse. En plus de ces diminutions, la proportion accrue du TAC exploité pendant la période ovigère ces dernières années semble indiquer qu'il est peu probable que le recrutement des juvéniles, dont les récentes valeurs étaient faibles, s'améliore. Ces facteurs peuvent entraîner un déclin de la population (Koeller *et al.*, 2000).

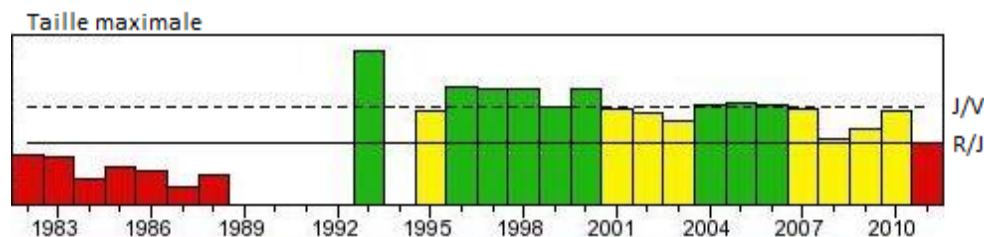
Taille moyenne au changement de sexe (L_t)



Cet indicateur a légèrement diminué pour la première fois depuis qu'il a commencé à augmenter en 2006 (figure 13, en haut).

Interprétation : Le changement de sexe tardif a lieu pendant les périodes de forte densité de population et permet des années supplémentaires de croissance, ce qui se traduit par des femelles plus grosses. Cela correspond aux augmentations de cette valeur tout au long de la période de forte densité associée au recrutement et au passage de la classe d'âge 2001 à la pêche ainsi qu'au déclin actuel en raison de la diminution continue de la population. Les diminutions continues de cet indice sont une source de préoccupation, car l'étroite relation entre la taille des femelles et la fécondité pourrait limiter le recrutement pour une biomasse du stock reproducteur donnée.

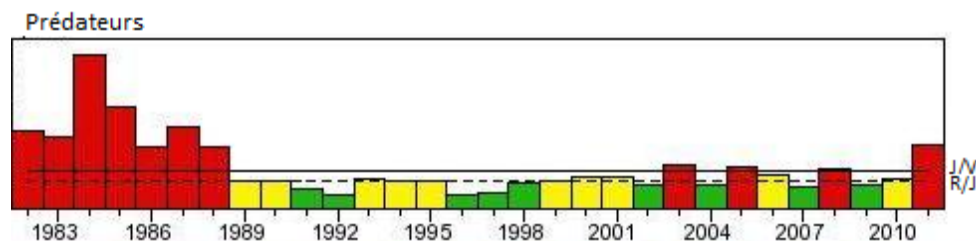
Longueur maximale moyenne (L_{max})



La taille maximale a diminué en 2011 après trois années d'augmentation (figures 13 [en haut] et 14).

Interprétation : En général et à long terme, la taille maximale et la taille au changement de sexe ont tendance à être corrélées. La taille plus importante des crevettes de la classe d'âge 2001 lors du changement de sexe et l'abondance de mâles de quatre ans et plus à maturation tardive enregistrée en 2009 expliquent encore aujourd'hui plusieurs années d'augmentation de la taille des crevettes. Comme cela a été mentionné précédemment, on s'attend à une diminution de cette valeur pendant cette période de déclin de la population, ce qui pourrait limiter le recrutement.

Prédation

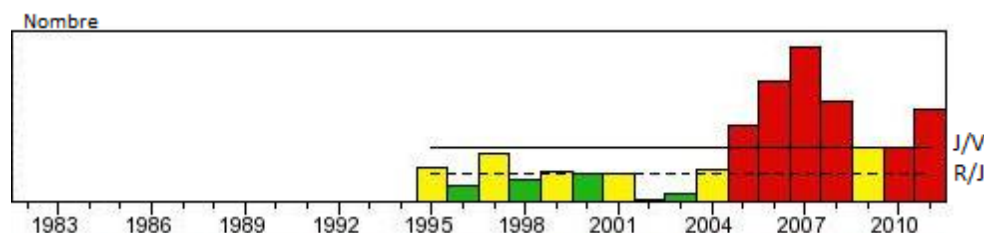


Après deux décennies de très faibles valeurs, l'indice d'abondance des poissons de fond de 2011 a nettement augmenté à un niveau similaire à ceux observés au début des années 1980, lorsque la population de crevettes était faible.

Interprétation : La mortalité naturelle (M) due à la prédation sera probablement la plus élevée depuis les deux dernières décennies.

EFFETS DE LA PÊCHE

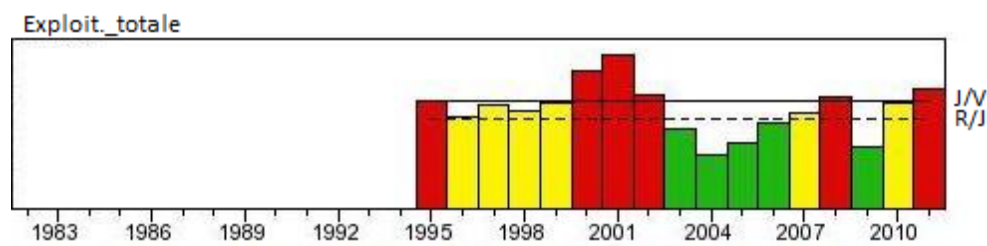
Comptes commerciaux



Les comptes commerciaux ont augmenté en 2011 (figure 14). La hausse marquée en 2007 et le pic qui a suivi ont été associés à une capacité de capture maximale de la classe d'âge 2001, qui a depuis diminué en raison de l'évolution dans le temps de cette abondante classe d'âge en tant que grandes femelles à maturité tardive.

Interprétation : La période de comptes faibles associés au reste de la classe d'âge 2001 et de classes d'âge à maturation tardive subséquentes semble terminée.

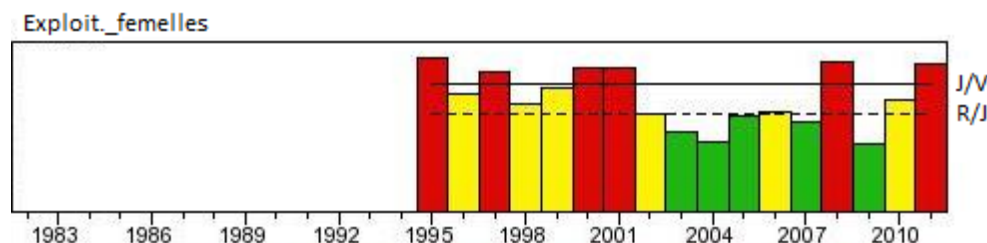
Indice d'exploitation



Si l'on suppose que le TAC a été exploité en 2011, l'indice d'exploitation totale a augmenté (figure 12, en bas).

Interprétation : La hausse de l'indice d'exploitation pour 2011 reflète la baisse de la biomasse (18 %) malgré la diminution du TAC (8 %).

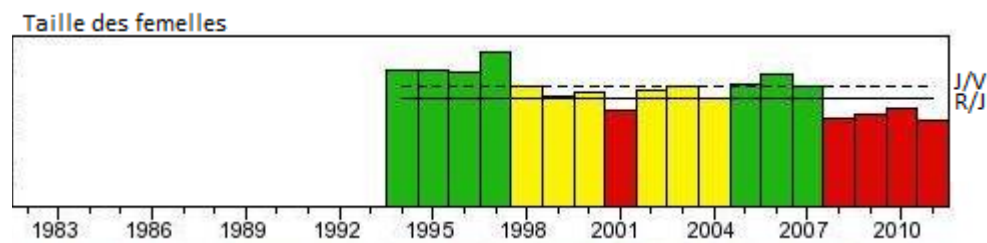
Taux d'exploitation des femelles



En 2011, le taux d'exploitation des femelles a augmenté à une valeur supérieure à la moyenne à long terme (figure 12, en bas) et légèrement inférieure au point de référence d'exploitation de 20 % de la BSR (figure 1).

Interprétation : La valeur élevée pour 2011 reflète le TAC relativement élevé et la diminution de la biomasse des femelles puisque la classe d'âge 2007-2008 n'a pas encore été pleinement recrutée à la pêche.

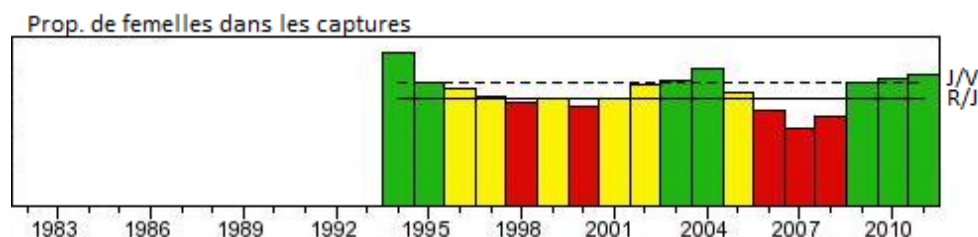
Taille moyenne des femelles dans les prises



La taille moyenne des femelles dans les prises a légèrement diminué et est demeurée à un faible niveau au cours des quatre dernières années.

Interprétation : La taille moyenne des femelles dans les prises a diminué depuis les premières années de la pêche à mesure que les individus de grande taille ont été sélectivement prélevés. La forte baisse observée en 2008 était due au recrutement des femelles à croissance lente de la classe d'âge 2001. La stabilisation récente et actuelle à un plus faible niveau correspond à la fin de la classe d'âge 2001.

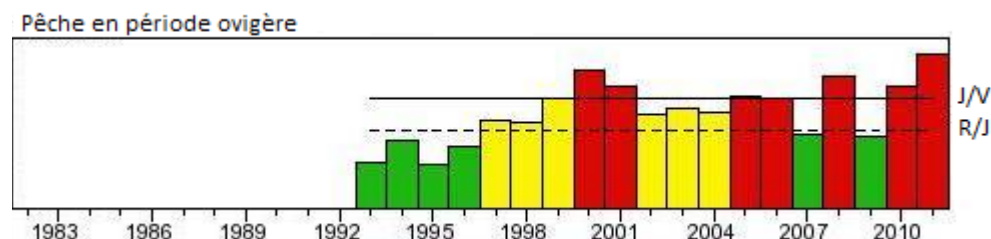
Proportion de femelles dans les prises



La proportion de femelles dans les prises a diminué entre 2004 et 2006, mais a depuis augmenté (figure 14).

Interprétation : La proportion de femelles dans les prises a diminué entre 2004 et 2006 à cause de l'accroissement de la proportion de mâles de la classe d'âge 2001. L'augmentation de 2007 à 2010 était due au changement de sexe des mâles et au recrutement de cette classe d'âge à la population de femelles ainsi qu'au changement de sexe tardif observé en 2009 chez les mâles de quatre ans et plus qui étaient abondants. En raison des diminutions de cette année dans les indicateurs de la taille des crevettes (voir ci-dessus), cette faible augmentation dans la proportion (par poids) des femelles dans les prises reflète la BSR relativement élevée par rapport aux classes d'âge subséquentes moins fortes.

Pêche en période ovigère



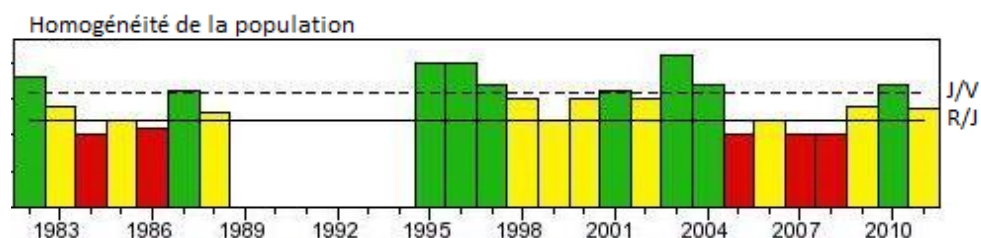
L'effort de pêche en période ovigère a nettement augmenté au fil du temps en raison des TAC plus élevés et du temps plus long investi dans la capture. Cette année, si le reste du TAC est capturé (ce qui est probable), la pêche durant la période ovigère aura été la meilleure jamais enregistrée. La figure 14 (en haut) indique des prises plus élevées que la moyenne en mars (2011) suivies de prises plus faibles que la moyenne au printemps, en été et au début de l'automne (la période non ovigère). En raison des prises plus faibles que la moyenne pendant la période non ovigère, la proportion du TAC pouvant être capturée en novembre et décembre était plus grande que d'habitude. Les contributions des conditions du marché ou du partage des lieux de pêche avec la pêche du crabe des neiges à ce changement temporel dans l'effort sont inconnues. Cependant, les déclinés rapides dans les CPUE à des niveaux inférieurs à la moyenne en juin et juillet sont illustrés à la figure 14 (en bas) et pourraient expliquer les déclinés simultanés dans l'effort (figure 13, en bas) et les prises (figure 14, en haut) en été (période non ovigère).

Interprétation : La pêche en période ovigère peut nuire au potentiel de reproduction, car des femelles ont peut-être été prélevées avant que leurs œufs éclosent. Cette situation était probablement moins préoccupante dans les dernières années étant donné que la classe d'âge 2001 semblait changer de sexe sur plusieurs années et étaler son vaste potentiel reproducteur sur une période plus longue que la normale. Si les conditions du marché ou le partage des lieux de pêche avec la pêche du crabe des neiges sont des facteurs responsables, des efforts devraient être menés pour atténuer la mesure dans laquelle cela entraîne la récolte

d'une proportion du TAC pendant la période ovigère aussi grande que celle observée ces dernières années.

ÉCOSYSTÈME

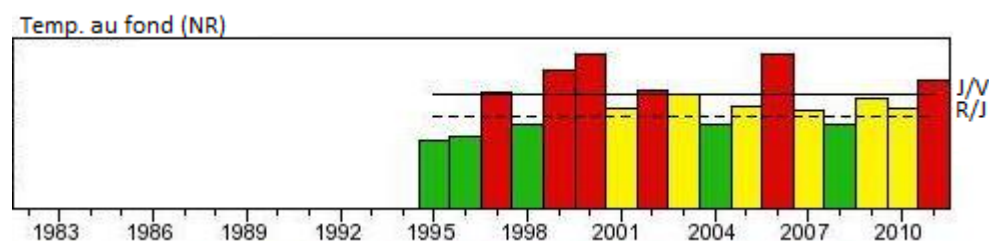
Répartition équilibrée des classes d'âge et des tailles dans la population



La répartition équilibrée dans la population était marquée au début des relevés, en 1995, lorsque la pêche était relativement nouvelle (le TAC n'a été récolté qu'en 1994). Elle a diminué à la fin des années 1990 lorsque les fortes classes d'âge 1994 et 1995 dominaient dans la population et elle a été très faible au cours des quatre dernières années, car la classe d'âge 2001 dominait, les valeurs se comparant à celles observées lorsque les effectifs de la population étaient faibles au milieu des années 1980. Cette instabilité possible pourrait mener à des poussées de recrutement, des fluctuations de la population et à des pêches marquées de hausses et de baisses extrêmes. Cet indice a augmenté en 2009 et à nouveau en 2010, mais il a légèrement diminué en 2011 (pour correspondre à la valeur de 2009).

Interprétation : La valeur de 2011 et la stabilité relative de cet indice correspondent à une population composée de plusieurs classes d'âge qui est probablement relativement résiliente aux perturbations environnementales, bien que la diminution de cette année reflète les petites classes d'âge recrutées après la classe d'âge 2008.

Température au fond – Relevé par navire de recherche



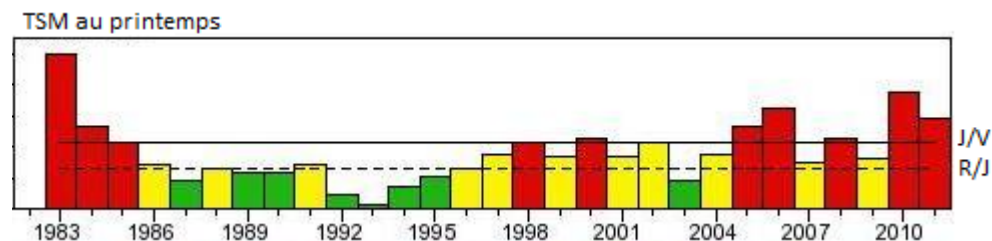
Dans certains stocks de crevettes nordiques se trouvant près des limites sud de l'aire de répartition de l'espèce, l'abondance présente des corrélations négatives avec les températures de l'eau. Sur l'est du plateau néo-écossais, la forte hausse de la population qui s'est produite du milieu des années 1980 au milieu des années 1990 est associée à des températures de l'eau plus basses en surface et au fond. Cela est dû, du moins en partie, au fait que la période d'incubation est plus longue lorsque la température de l'eau est plus froide, ce qui fait que les œufs éclosent plus tard, soit peu avant l'efflorescence phytoplanctonique printanière et le réchauffement des couches de surface où les larves se nourrissent et grossissent. De vastes fluctuations des températures de l'eau de fond peuvent aussi être associées au régime de recrutement cyclique observé depuis le début des années 1990 (classes d'âge 1993-1995, 2001, 2007 et 2008).

Les températures au fond sur les lieux de pêche de la crevette étaient relativement élevées dans les années 1980, lorsque ses effectifs étaient faibles, et basses lorsque les effectifs ont augmenté dans les années 1990. Une hausse des températures au fond a précédé le

fléchissement de la population de 2001 à 2003 et les faibles valeurs de l'indice de relevé avec sac ventral de 2006 et 2007. Les températures au fond pendant le relevé sur la crevette ont augmenté en 2011 (figure 17).

Interprétation : Les températures de l'eau plus froides au fond en 2007 et 2008 peuvent avoir favorisé la survie des larves, telle qu'elle est mesurée par les résultats du relevé avec sac ventral, en prolongeant la période d'incubation des œufs, qui ont ainsi éclos presque au même moment que se sont produits l'efflorescence phytoplanctonique printanière et le réchauffement vernal des eaux de surface, qui sont des conditions favorables à la croissance et à la survie des larves. Dans le même ordre d'idées, les températures plus chaudes en 2005, 2006 et 2009 correspondent au faible indice de relevé avec sac ventral obtenu en 2006, 2007 et 2010, respectivement. La valeur élevée de cet indice pour 2011 et la valeur élevée pour la TSM au printemps (voir ci-dessous) ont contribué aux prévisions d'un faible recrutement des classes d'âge de 2010 et 2011.

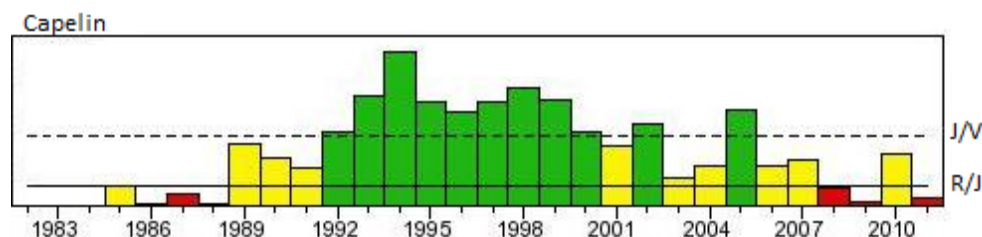
Température de la surface de la mer au printemps



L'indice de la TSM au printemps a diminué en 2011 (figure 17), mais il demeure supérieur à la moyenne à long terme. Aux limites sud de l'aire de répartition de l'espèce (golfe du Maine), l'abondance des crevettes est inversement proportionnelle aux températures de la surface de la mer (décalage de quatre à cinq ans). Sur le plateau néo-écossais, les températures inférieures à la normale qui prévalaient à la fin des années 1980 et au début des années 1990 peuvent avoir favorisé la forte abondance du milieu à la fin des années 1990 associée aux fortes classes d'âge 1994 et 1995. Toutefois, au moins un pic de recrutement exceptionnel s'est produit récemment (2001) malgré des températures à la surface de la mer relativement élevées.

Interprétation : Les températures à la surface au printemps sont restées élevées en 2011 et les températures au fond dans le relevé ont également augmenté, ce qui pourrait avoir un effet négatif sur le recrutement en 2012 et serait inquiétant pour le stock de crevettes si la tendance se maintenait.

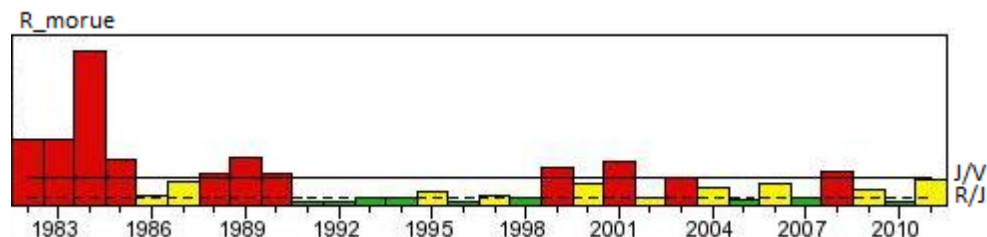
Abondance du capelan – Relevé par navire de recherche



Au cours de la dernière décennie, l'abondance du capelan était généralement inférieure aux niveaux relativement élevés observés de 1993 à 1999, et elle était particulièrement faible (elle se rapprochait des niveaux observés dans les années 1980, lorsque la crevette était peu abondante) en 2008 et 2009. L'abondance du capelan a nettement diminué en 2011.

Interprétation : Le faible indice en 2011 pour cette espèce laisse entendre que les conditions environnementales récentes et actuelles ne sont pas favorables pour les espèces d'eau froide sympatriques comme le capelan et la crevette.

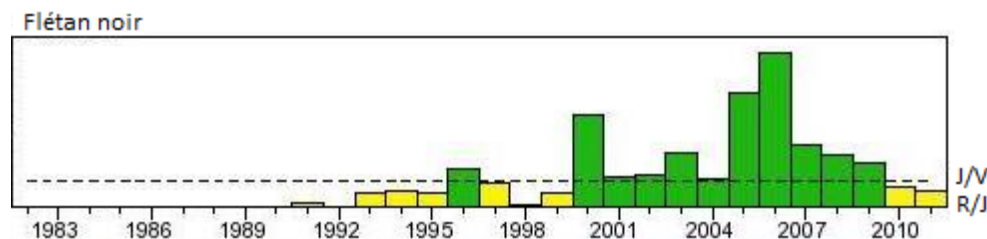
Recrutement de morue



Le recrutement de la morue (< 30 cm) a augmenté en 2011, mais il demeure bien inférieur aux valeurs observées dans les années 1980.

Interprétation : Il est probable que la mortalité naturelle de la crevette due à la prédation par la morue demeure faible, bien que ce résultat soit en contradiction avec la valeur très élevée pour l'Indice de prédation en 2011 (voir ci-dessus).

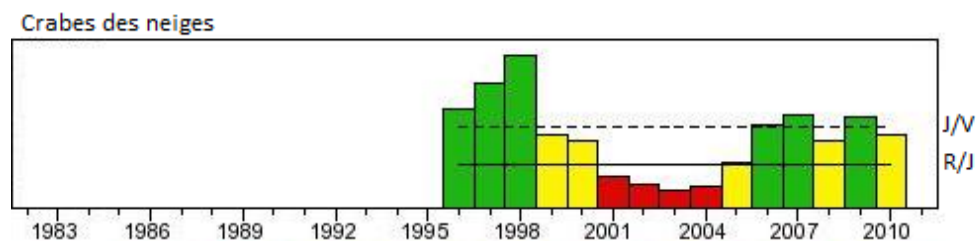
Recrutement de flétan noir



Bien que le flétan noir de moins de 30 cm de longueur ait été abondant dans l'est du plateau néo-écossais, il l'est de moins en moins depuis les cinq dernières années. Au cours de la période chaude des années 1980, lorsque la crevette et le capelan y étaient peu abondants, le flétan noir s'y trouvait rarement aussi. Il est à noter que la relation entre la ressource en crevettes et cet indicateur est ambivalente étant donné que le flétan noir est un prédateur connu de la crevette.

Interprétation : La tendance à la baisse pour cet indice au cours des cinq dernières années correspond à la faible valeur pour le capelan et laisse entendre que les conditions environnementales récentes et actuelles ne sont pas favorables pour les espèces d'eau froide sympatriques comme le capelan et la crevette.

Recrutement de crabe des neiges²

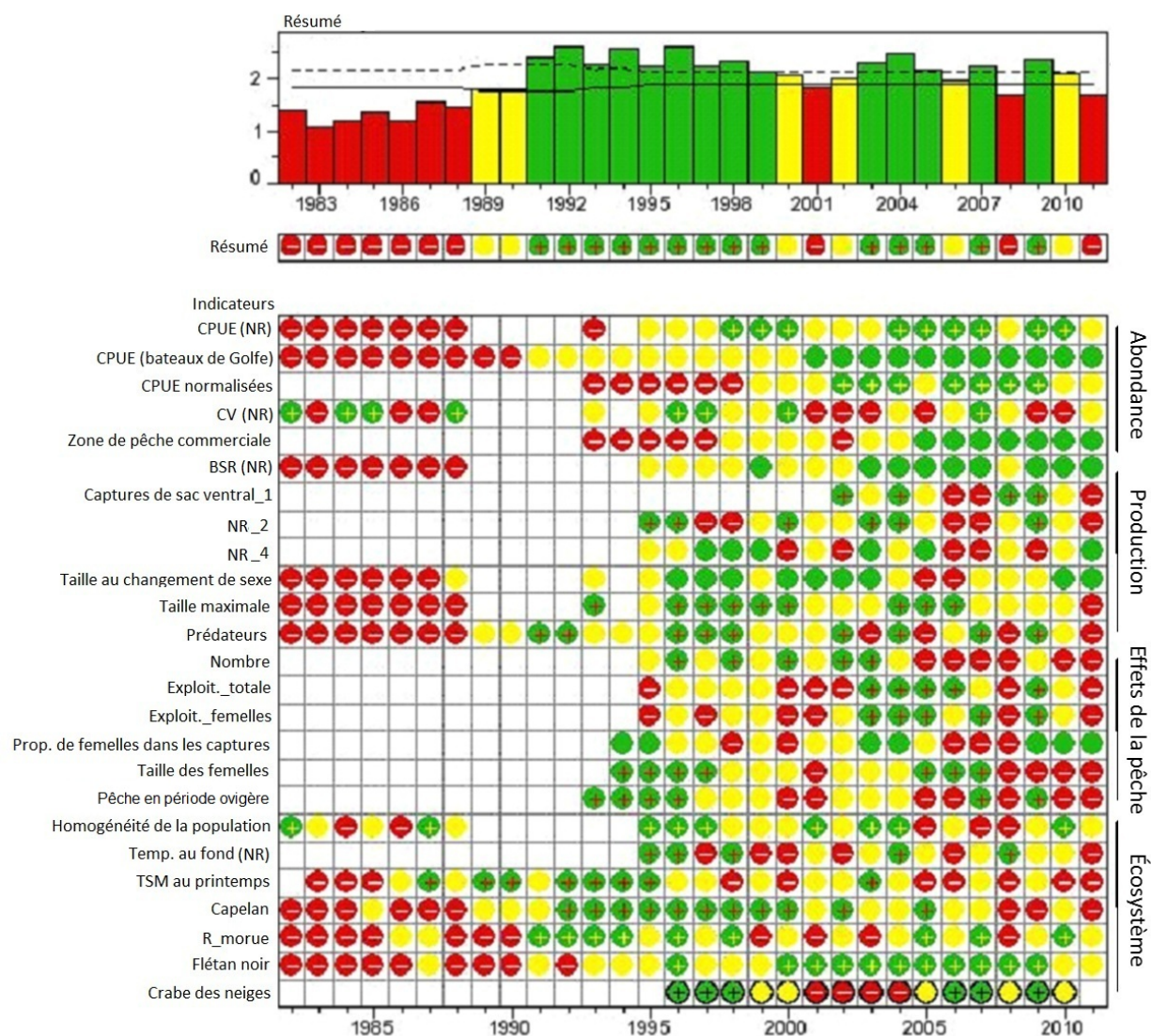


² Les valeurs pour 2011 ne sont pas disponibles.

L'indice des prérecrues chez les crabes des neiges mâles d'après le relevé effectué au sud du Cap-Breton est élevé depuis 2006. Comme dans le cas du flétan noir et du capelan, l'abondance du crabe des neiges a tendance à refléter l'abondance de la crevette à long terme, quoique la longévité et le cycle de vie du crabe soient considérablement plus longs.

Interprétation : La baisse du recrutement du crabe des neiges observée de 1999 à 2004 s'est inversée. L'indice de recrutement a légèrement diminué en 2010, mais la valeur de 2011 n'est pas encore disponible. Le régime de recrutement cyclique observé chez le crabe et la crevette peut avoir des causes semblables, mais étant donné que la durée du cycle de vie des deux espèces diffère, ces causes ne sont probablement pas entièrement d'ordre environnemental. Elles peuvent être dictées, du moins en partie, par les pêches.

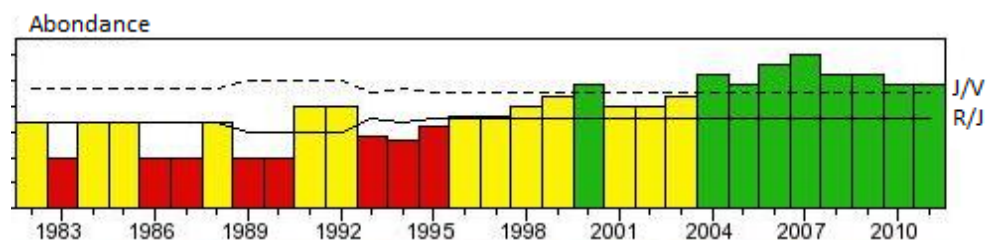
RÉSUMÉ DES FEUX DE CIRCULATION



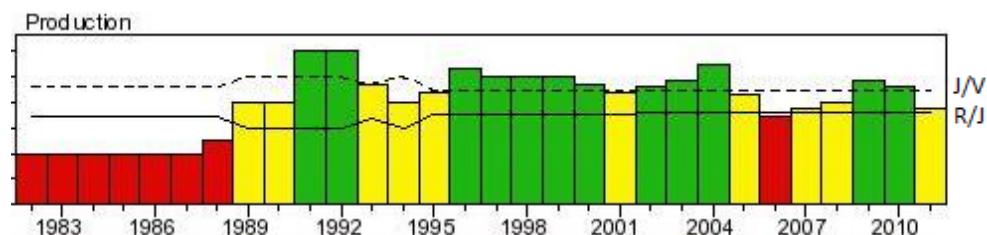
Avertissement : Les valeurs du résumé global et du résumé des caractéristiques sont établies d'après un simple processus de calcul des moyennes qui ne tient pas compte des interactions complexes entre les indicateurs. Par conséquent, chaque indicateur doit être interprété avec prudence pour ce qui est des liens entre l'indicateur et la santé du stock. La place que prennent les indicateurs au sein des caractéristiques est également sujette à interprétation.

Le résumé des feux de circulation pour 2010 est passé de vert à jaune après la mise à jour de l'ensemble complet de données de 2010 à partir de toutes les sources. En 2011, d'après des données d'étude complètes et des données commerciales partielles, le résumé des feux de circulation a davantage chuté et est passé de jaune à rouge. D'une manière générale, les caractéristiques liées à l'abondance sont restées plutôt favorables, tandis que celles de la production (de vert à jaune), des effets de la pêche (de rouge à moins rouge) et de l'écosystème (de vert à rouge) sont devenues beaucoup moins favorables.

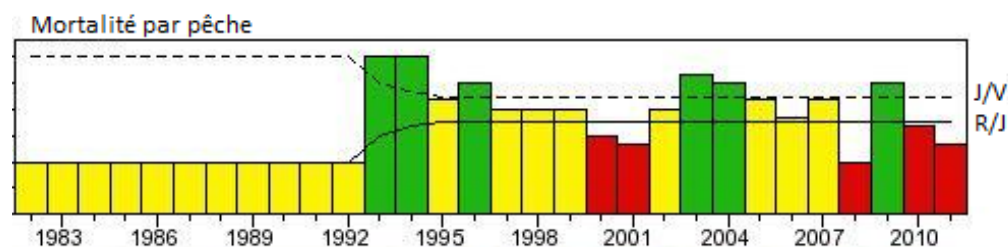
La caractéristique Abondance est demeurée favorable (vert) pendant les huit dernières années en raison de l'influence des indicateurs fondés sur les CPUE de la pêche commerciale, qui sont demeurés élevés tout au long de la baisse de l'indice de relevé de 2005 à 2008. En 2011, la diminution dans l'indice fondé sur les CPUE dans le cadre du relevé a été équilibrée par des CPUE de la pêche commerciale stables ou croissantes, ainsi que par des améliorations dans le coefficient de variation des captures du relevé et par la stabilité relative dans les lieux où les taux de capture commerciale sont modérés.



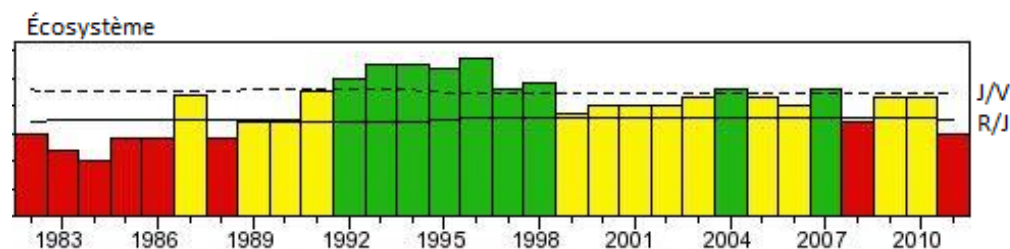
La caractéristique de la production est devenue moins favorable en 2011 en raison des chutes dans l'abondance des crevettes d'âge 1 (sac ventral) et d'âge 2, ainsi que des diminutions dans les indices liés à la taille de la crevette et une augmentation dans l'abondance des prédateurs. Toutefois, la BSR demeure à un niveau sain et les crevettes d'âge 4 abondantes devraient être recrutées à la composante femelle de la population en 2012.



Lorsqu'elle a été mise à jour à l'aide des données complètes pour 2010, la caractéristique des effets de la pêche est passée de jaune à rouge; elle a chuté à un niveau encore plus grave en 2011. Fait particulièrement important, l'indice de l'exploitation des femelles pour 2011 a atteint (et légèrement dépassé) le niveau de référence de prélèvement relatif à l'approche de précaution, et la proportion attendue du TAC capturé pendant la période ovigère est la plus élevée à ce jour. Les changements dans la plupart des autres indicateurs sont légers et ces derniers sont le reflet d'une mortalité naturelle élevée des classes d'âge à maturité tardive qui ont suivi la classe d'âge 2001.



La caractéristique de l'écosystème est passée de vert à rouge en raison des indices de température (élevés) défavorables et des faibles indices d'abondance des espèces sympatriques.



SOURCES D'INCERTITUDE

Les résultats du relevé conjoint de Pêches et Océans Canada et de l'industrie portant sur la crevette se caractérisent par de fortes variations et des biais associés aux changements d'engin dans le relevé. La variabilité temporelle et spatiale de la répartition de la crevette est une source d'incertitude pour ce qui a trait à la précision des estimations découlant du relevé. On tente d'atténuer cet effet en procédant toujours au relevé dans les dix premiers jours de juin. Les problèmes éprouvés avec les capteurs de distance du système NETMIND et l'enregistrement des données en 2007 et 2008 ont nécessité le remplacement des données sur l'écartement réel des ailes par la moyenne historique dans le calcul de la surface balayée et de l'abondance. La tendance du taux de capture commerciale n'a pas été toujours compatible avec la tendance de l'indice du relevé sur la crevette. Les raisons possibles de ces divergences ont été abordées précédemment. Faute de pouvoir déterminer précisément l'âge des crevettes, des catégories modales sont associées aux classes d'âge, processus quelque peu subjectif, particulièrement pour ce qui est des grands individus. Les taux de croissance peuvent diminuer radicalement à cause de leur lien avec la densité, comme cela s'est produit avec la forte classe d'âge 2001. De ce fait, le recrutement à la pêche sera plus tardif que prévu ou étalé sur une plus longue période. Les changements imprévus dans l'écosystème (p. ex. les prédateurs) et dans l'environnement (p. ex. la température) peuvent rendre difficile l'établissement de prévisions à long terme.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le capitaine Schrader de son excellente coopération et de ses conseils éclairés sur l'engin de relevé, ainsi que l'équipage du *Cody & Kathryn* qui a mené avec succès le relevé de 2011. Ils tiennent à remercier à nouveau les nombreux pêcheurs et acheteurs qui nous ont fourni au fil des ans des données sur la pêche, notamment sur le nombre de crevettes à la livre, les prises et l'effort de pêche, ainsi que des échantillons de crevette aux fins d'analyse en laboratoire. Les auteurs remercient aussi Kurtis Trzcinski et l'examineur, John Tremblay, pour leur contribution à diverses phases de ces travaux.

RÉFÉRENCES

- Boutillier, J.A., and Bond, J.A. 2000. Using a fixed escapement strategy to control recruitment overfishing in the shrimp trap fishery in British Columbia. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 27: 261-271.
- Charnov, E., and Skúladóttir, U. 2000. Dimensionless invariants for the optimal size (age) of sex change. *Evol. Ecol. Res.* 2: 1067-1071.

- Frank, K.T., Simon, J., and Carscadden, J.E. 1994. Recent excursions of capelin (*Mallotus villosus*) to Scotian Shelf and Flemish Cap during anomalous hydrographic conditions. NAFO SCR Doc. 94/68.
- Gulland, J.A. 1971. The fish resources of the ocean. West Byfleet (Royaume-Uni) : Fishing News Books.
- Halliday, R.G., and Koeller, P.A. 1981. A history of Canadian groundfish trawling surveys and data usage in ICNAF Divisions 4TVWX. In Bottom Trawl Surveys. Edited by W.G. Doubleday and D. Rivard. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 58. p. 27-41.
- Halliday, R.G., Fanning, L.P., and Mohn, R.K. 2001. Use of the traffic light method in fishery management planning. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2001/108.
- Hannah, R.W. 1995. Variation in geographic stock area, catchability, and natural mortality of ocean shrimp (*Pandalus jordani*): some new evidence for a trophic interaction with Pacific Hake (*Merluccius productus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 1018-1029.
- Hardie, D., Covey, M., King, M. et Zisserson, B. 2011. Crevette Néo-écossais 2010-2011. Secr. can. de consult. sci du MPO, Doc. de rech. 2011/102.
- Koeller, P. 1996a. Aspects of the biology of Pink shrimp *Pandalus borealis* Krøyer on the Scotian Shelf. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 96/9.
- Koeller, P. 1996b. La pêche de la crevette (*Pandalus borealis*) sur le plateau néo-écossais en 1995. MPO Document de recherche sur les pêches dans l'Atlantique 96/8.
- Koeller, P. 2000. Relative importance of environmental and ecological factors to the management of the northern shrimp fishery (*Pandalus borealis*) on the Scotian Shelf. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27: 37-50.
- Koeller, P. 2006. Inferring shrimp (*Pandalus borealis*) growth characteristics from life history stage structure analysis. J. Shellfish Res. 25: 595-608.
- Koeller, P., Covey, M. et King, M. 1996. La pêche de la crevette (*Pandalus borealis*) sur le plateau néo-écossais en 1996. MPO Document de recherche sur les pêches dans l'Atlantique 96/128.
- Koeller, P., Covey, M. et King, M. 1997. La pêche de la crevette (*Pandalus borealis*) sur la plate-forme Scotian en 1997. MPO Document de recherche sur les pêches dans l'Atlantique 97/125.
- Koeller, P., Covey, M. et King, M. 1999. La pêche à la crevette (*Pandalus borealis*) sur le plateau néo-écossais en 1999. Secr. can. pour l'évaluation des stocks du MPO, Doc. de rech. 99/172.
- Koeller, P., Covey, M., and King, M. 2001. Northern shrimp (*Pandalus borealis*) on the eastern Scotian Shelf – Review of the 2000 fishery and outlook for 2001. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2001/003.
- Koeller, P., Covey, M., and King, M. 2002. A new traffic light assessment for northern shrimp (*Pandalus borealis*) on the eastern Scotian Shelf. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/006.
- Koeller, P., Covey, M., and King, M. 2003a. An assessment of the eastern Scotian Shelf shrimp stock and fishery for 2002. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2003/005.
- Koeller, P., Covey, M., and King, M. 2003b. Is size at sex transition an indicator of growth or abundance in Pandalid shrimp? Fish. Res. 65: 217-230.

- Koeller, P., Covey, M., and King, M. 2004. An assessment of the eastern Scotian Shelf shrimp stock and fishery for 2003 and outlook to 2004. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/001.
- Koeller, P., Covey, M., and King, M. 2005. An assessment of the eastern Scotian Shelf shrimp stock and fishery in 2004 and outlook for 2005. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/001.
- Koeller, P., Covey, M., and King, M. 2006a. An assessment of the eastern Scotian Shelf shrimp stock and fishery in 2005 and outlook for 2006. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/001.
- Koeller, P., Covey, M., and King, M. 2006b. An assessment of the eastern Scotian Shelf shrimp stock and fishery in 2006 and outlook for 2007, including an estimate of bycatch and evaluation of alternative fishery independent abundance indicators. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/090.
- Koeller, P., Covey, M., and King, M. 2008. An assessment of the eastern Scotian Shelf shrimp stock and fishery in 2007 with an outlook for 2008. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/052.
- Koeller, P., Covey, M., and King, M. 2009a. An assessment of the eastern Scotian Shelf shrimp stock and fishery in 2008 with an outlook for 2009. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/030.
- Koeller, P., Covey, M., King, M. et Smith, S.J. 1998. La pêche à la crevette (*Pandalus borealis*) sur le plateau néo-écossais en 1998. Secr. can. pour l'évaluation des stocks du MPO, Doc. de rech. 98/150.
- Koeller, P., Fuentes-Yaco, C., Covey, M., King, M. et Zisserson, B. 2011. Le dernier feu de circulation sur le plateau néo-écossais pour 2009-2010 : la crevette. Secr. can de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/061.
- Koeller, P., Fuentes-Yaco, C., Platt, T., Sathyendranath, S., Richards, A., Ouellet, P., Orr, D., Skúladóttir, U., Wieland, K., Savard, L., and Aschan, M. 2009b. Basin-scale coherence in phenology of shrimps and phytoplankton in the North Atlantic Ocean. *Science* 324: 791-793.
- Koeller, P., Mohn, R., and Etter, M. 2000a. Density dependant sex change in pink shrimp, *Pandalus borealis*, on the Scotian Shelf. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 27: 107-118.
- Koeller, P., Savard, L., Parsons, D., and Fu, C. 2000b. A precautionary approach to assessment and management of shrimp stocks in the Northwest Atlantic. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 27: 235-247.
- Mohn, R., Black, J., and Koeller, P. 2001. Traffic light indicators. *BIO Review* 2000. 88 p.
- Ouellet, P., Savard, L., and Larouche, P. 2007. Spring oceanographic conditions and northern shrimp *Pandalus borealis* recruitment success in the north-western Gulf of St. Lawrence. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 339: 229-241.
- R Development Core Team. 2005. R: A language and environment for statistical computing. Vienne (Autriche) : R Foundation for Statistical Computing.
- Shumway, S.E., Perkins, H.C., Schick, D.F., and Stickney, A.P. 1985. Synopsis of biological data on the pink shrimp, *Pandalus borealis*, Krøyer, 1838. NOAA Tech. Rep. NMFS 30.
- Smith, S.J. 1997. Bootstrap confidence limits for groundfish trawl survey estimates of mean abundance. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 54: 616-663.

TABLEAUX

Tableau 1. Total autorisé des captures (TAC; chalut) et prises (chalut et casier), en tonnes (t), dans la pêche à la crevette dans l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13 à 15) de 1980 à 2011.

Année	TAC chalut	TAC casier	Prises (chalut)			Prises (casier)	Total des prises
			ZPC 13	ZPC 14	ZPC 15		
1980	5 021	-	491	133	360	-	984
1981	-	-	418	26	10	-	454
1982	4 200	-	316	52	201	-	569
1983	5 800	-	483	15	512	-	1 010
1984	5 700	-	600	10	318	-	928
1985	5 560	-	118	-	15	-	133
1986	3 800	-	126	-	-	-	126
1987	2 140	-	148	4	-	-	152
1988	2 580	-	75	6	1	-	82
1989	2 580	-	91	2	-	-	93
1990	2 580	-	90	14	-	-	104
¹ 1991	2 580	-	81	586	140	-	804
1992	2 580	-	63	1 181	606	-	1 850
² 1993	2 650	-	431	1 279	317	-	2 044
³ 1994	3 100	-	8	2 656	410	-	3 074
1995	3 170	-	168	2 265	715	27	3 175
1996	3 170	-	55	2 299	817	187	3 358
1997	3 600	-	570	2 422	583	222	3 797
1998	3 800	-	562	2 014	1 223	131	3 931
1999	4 800	200	717	1 521	2 464	149	4 851
2000	5 300	200	473	1 822	2 940	201	5 436
2001	4 700	300	692	1 298	2 515	263	4 768
2002	2 700	300	261	1 553	885	244	2 943
2003	2 700	300	612	1 623	373	157	2 765
2004	3 300	200	2 041	755	376	96	3 268
2005	4 608	392	1 190	1 392	1 054	9	3 645
2006	4 608	392	846	1 997	1 111	32	3 986
2007	4 820	200	267	2 633	1 678	4	4 582
2008	4 912	100	349	2 703	1 265	4	4 321
2009	3 475	25	298	2 450	727	2	3 477
2010	4 900	100	280	1 846	2 454	1	4 581
⁴ 2011	4 432	168	123	2 350	1 217	1	3 691
⁵ 2011	4 432	168	148	2 822	1 462	22	4 454

¹Introduction de la grille séparatrice Nordmøre.

²Le TAC global n'a pas été capturé parce que le TAC pour les zones de pêche de la crevette (ZPC) 14 et 15 a été dépassé.

³Les TAC pour chaque ZPC ont été combinés.

⁴Année en cours à ce jour (8 novembre 2011).

⁵Année en cours calculée au prorata du TAC pour la pêche au chalut.

Tableau 2. Nombre de bateaux actifs et nombre total de permis de pêche de la crevette (entre parenthèses) dans l'est du plateau néo-écossais.

Année	Casier Scotia- Fundy ¹	Chalut	
		Scotia- Fundy ²	Golfe ³
1995	4	24(23)	6(23)
1996	9(17)	21(24)	6(23)
1997	10(17)	18(23)	6(23)
1998	15(26)	17(28) ⁴	10(23) ⁵
1999	15(22)	19(28) ⁴	10(23) ⁵
2000	12(21)	18(32) ⁶	10(23) ⁵
2001	10(28)	18(28) ⁴	10(23) ⁵
2002	10(14) ⁷	15(23)	6(23)
2003	9(14)	14(23)	5(23)
2004	6(14)	14(23)	6(23)
2005	2(14)	20(28) ⁸	7(24) ⁹
2006	5(14)	18(28)	7(24)
2007	2(14)	20(28)	7(24)
2008	1(14)	18(28)	7(24)
2009	1(14)	17(28)	6(14) ¹⁰
2010	3(14)	18(28)	7(14)
2011	7(14)	16(28)	5(14)

¹Tous les permis de pêche au casier, sauf un, ont été délivrés à des bateaux de moins de 45 pi. Ces bateaux ont droit à environ 8 % du TAC.

²Ces bateaux ont droit à environ 70 % du TAC selon le plan de gestion. Les permis inactifs pour la division 4X de l'OPANO (15) ne sont pas inclus dans le total.

³Tous les permis pour les bateaux de 65 à 100 pi de longueur hors tout (LHT). Admissibilité à pêcher environ 23 % du TAC dans Scotia-Fundy.

⁴Allocation temporaire divisée entre cinq bateaux.

⁵Allocation temporaire divisée entre quatre bateaux.

⁶Allocation temporaire divisée entre neuf bateaux.

⁷Neuf (9) permis ont été transformés en permis permanents pour 2002. La réduction du nombre total de permis de pêche au casier est due à l'annulation d'un certain nombre de permis de pêche exploratoire non utilisés.

⁸Cinq (5) permis temporaires ont été transformés en permis permanents.

⁹Un (1) permis temporaire a été transformé en un permis permanent.

¹⁰Le nombre de permis signalé précédemment comprenait dix permis qui étaient invalides pour diverses raisons. Le nombre de permis valides a été mis à jour en 2009.

Tableau 3. Données d'entrée pour l'analyse des feux de circulation.

Indicateurs	CPUE (NR)	CPUE_G	CPUE_norm.	CV (NR)	Zone_comm.	BSR (NR)	Sac vent_1	NR_2	NR_4	Taille_sexe	Tauville_max	Predateurs	Nombre	Exploit._total	Exploit._femelles	Prop. des femelles	Fem._taille	Pêche_vig.	Homo_pop.	Temp. au fond (NR)	TSM au printemps	Capelin	R_morue	Flétan noir	Crabe des neiges
Mesure Indirects	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile	Centile
Règle Direct	Abondance (Production == rouge) +																								
Directs	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pondération globale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pondération maximale	0.66	0.66	0.66	0.33	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.33	0.33	0.33	0.33	0.66	0.66	0.33	0.66	0.33	0.33	0.66	0.33	0.66	0.66
Niveau_J/V	0.33	0.33	0.33	0.66	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.66	0.66	0.66	0.66	0.33	0.33	0.66	0.33	0.66	0.66	0.33	0.66	0.33	0.33
Niveau_R/J	Polarité																								
Abondance	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Production	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mortalité par pêche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Écosystème	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1

Année	CPUE (NR)	CPUE_G	CPUE_norm.	CV (NR)	Zone_comm.	BSR (NR)	Sac vent_1	NR_2	NR_4	Taille_sexe	Tauville_max	Predateurs	Nombre	Exploit._total	Exploit._femelles	Prop. des femelles	Fem._taille	Pêche_vig.	Homo_pop.	Temp. au fond (NR)	TSM au printemps	Capelin	R_morue	Flétan noir	Crabe des neiges
1982	34.50	128.00	NAN	65.54	NAN	5040.65	NAN	NAN	NAN	21.46	28.18	179.29	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	0.81	NAN	NAN	0.00	2.38	0.00	NAN
1983	71.50	127.70	NAN	86.01	NAN	7323.05	NAN	NAN	NAN	21.80	28.13	164.05	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	0.77	NAN	2.78	0.00	2.42	0.00	NAN
1984	39.00	109.50	NAN	55.35	NAN	4460.96	NAN	NAN	NAN	22.17	27.63	353.25	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	0.73	NAN	0.48	0.00	5.57	0.06	NAN
1985	17.00	75.40	NAN	60.48	NAN	2417.71	NAN	NAN	NAN	21.77	27.92	236.37	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	0.75	NAN	-0.07	0.41	1.71	0.05	NAN
1986	23.00	87.30	NAN	113.14	NAN	3187.87	NAN	NAN	NAN	23.63	27.82	144.33	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	0.74	NAN	-0.77	0.05	0.37	0.09	NAN
1987	25.50	90.70	NAN	89.20	NAN	3424.46	NAN	NAN	NAN	23.16	27.46	187.04	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	0.79	NAN	-1.32	0.25	0.87	0.16	NAN
1988	31.50	85.10	NAN	70.19	NAN	4047.02	NAN	NAN	NAN	23.84	27.72	142.81	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	0.76	NAN	-0.92	0.07	1.19	0.06	NAN
1989	NAN	133.40	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	66.58	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	-1.07	1.29	1.75	0.00	NAN
1990	NAN	134.50	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	67.33	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	-1.02	1.01	1.16	0.00	NAN
1991	NAN	197.90	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	46.91	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	-0.77	0.78	0.17	0.46	NAN
1992	NAN	176.30	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	32.10	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	-1.72	1.55	0.17	0.08	NAN
1993	75.00	195.39	256.23	80.32	31.00	NAN	NAN	NAN	NAN	23.78	30.66	68.53	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	12.05	NAN	-2.07	2.29	0.29	1.86	NAN
1994	NAN	219.44	300.78	NAN	48.00	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	NAN	66.17	NAN	NAN	NAN	0.89	26.05	18.20	NAN	NAN	-1.52	3.19	0.30	1.98	NAN
1995	173.00	215.13	294.16	82.84	71.00	10912.15	NAN	358.50	875.92	24.05	29.25	66.52	2.92	13.44	21.04	0.72	26.03	11.71	0.83	1.59	-1.17	2.14	0.54	1.74	NAN
1996	213.90	248.64	337.19	64.88	99.00	13368.38	NAN	307.34	1247.63	24.73	29.82	32.56	1.47	11.50	16.11	0.68	26.01	16.38	0.83	1.72	-0.92	1.95	0.16	4.78	6896.62
1997	193.00	237.22	331.10	53.46	146.00	12100.80	NAN	128.85	1257.47	24.94	29.74	35.85	4.16	12.80	19.08	0.64	26.44	23.24	0.80	2.74	-0.47	2.17	0.40	2.91	8643.90
1998	238.40	343.34	411.48	74.42	209.00	15707.48	NAN	39.89	1883.71	24.33	29.74	59.87	1.83	12.08	14.73	0.60	25.68	22.58	0.78	1.97	-0.06	2.46	0.31	0.41	10535.10
1999	268.40	395.92	438.41	72.20	258.00	17607.48	NAN	165.63	3010.18	24.08	29.32	64.13	2.54	13.24	16.90	0.63	25.46	28.92	0.75	3.24	-0.50	2.21	1.39	1.67	5134.32
2000	233.40	396.93	478.99	72.00	242.00	15893.36	NAN	280.34	0.00	24.74	29.78	76.29	2.34	17.06	19.79	0.58	25.57	36.70	0.78	3.60	0.07	1.52	0.79	11.44	4650.32
2001	183.30	443.52	557.50	126.03	221.00	14475.58	NAN	174.90	1184.11	24.29	29.27	73.28	2.42	19.05	19.56	0.63	25.15	32.12	0.79	2.36	-0.55	1.23	1.58	3.66	2217.94
2002	161.40	577.90	638.83	111.15	192.00	14133.20	980.00	134.00	399.17	24.45	29.18	57.30	0.15	14.17	13.43	0.70	25.61	25.14	0.78	2.77	-0.09	1.71	0.32	3.88	1617.59
2003	204.40	708.47	632.65	104.48	265.00	16916.16	196.00	576.74	1411.07	24.31	29.02	100.65	0.65	9.83	10.91	0.73	25.68	26.45	0.84	2.69	-1.30	0.57	1.03	6.69	1223.59
2004	353.70	823.52	663.55	78.00	263.00	26856.47	316.00	354.09	839.46	24.13	29.36	57.46	2.75	6.69	9.48	0.80	25.41	25.47	0.80	1.99	-0.43	0.84	0.64	3.44	1580.77
2005	312.90	713.58	610.60	83.01	364.00	18587.50	198.00	187.02	4502.48	23.63	29.44	99.05	6.49	8.14	13.05	0.66	25.72	29.52	0.73	2.41	0.47	2.00	0.25	14.00	3133.06
2006	275.20	796.75	728.97	75.86	296.00	16288.53	61.00	121.30	0.00	23.39	29.37	77.47	10.23	10.55	13.57	0.55	25.96	29.22	0.75	3.62	1.03	0.83	0.80	18.92	5723.56
2007	281.20	730.86	623.75	66.34	389.00	18345.54	194.00	39.00	0.00	23.67	29.30	51.64	13.04	11.92	12.28	0.45	25.70	19.92	0.73	2.30	-0.73	0.98	0.29	7.77	6397.58
2008	226.10	691.63	635.97	72.25	423.00	12119.42	484.11	134.72	1046.18	23.84	28.57	92.82	8.52	13.98	20.50	0.52	24.98	35.20	0.73	1.96	0.03	0.37	1.24	6.51	4616.06
2009	333.10	686.80	734.99	91.70	324.00	24853.59	566.52	304.05	463.00	24.21	28.79	55.35	4.56	7.65	9.37	0.72	25.06	19.35	0.77	2.59	-0.61	0.08	0.57	5.42	6367.24
2010	273.00	594.57	574.15	105.47	350.00	21706.69	205.08	188.00	1036.00	24.53	29.22	70.88	4.59	13.20	15.45	0.74	25.20	32.55	0.80	2.35	1.54	1.08	0.16	2.55	5079.60
2011	223.60	730.60	574.67	78.89	320.00	16823.67	97.34	123.89	1517.98	24.27	28.47	149.12	7.83	14.75	20.33	0.78	24.90	40.80	0.77	2.99	0.72	0.20	0.93	1.96	NAN

Note : NAN signifie « pas un nombre ».

Tableau 4. Statistiques sur les traits du relevé CK1101 mené par Pêches et Océans Canada et l'industrie au moyen du Cody & Kathryn du 1^{er} au 18 juin 2011.

TRAIT	ZPC	DATE	LAT.	LONG.	VITESSE (nœuds)	DIST. (n.m.)	DUR. (min)	AILES. (m)	PROFON. (brasses)	TEMP (°C)	PRISES BRUTES (kg)	PRISES NORM. (kg)	DENSITÉ (g/m ² ou tm/km ²)
1	15	01-Juin-11	445937	604568	2.40	1.25	0.02	15.92	169.00	2.20	182.62	199.48	4.95
2	15	01-Juin-11	445620	605403	2.36	1.45	0.02	16.12	172.60	2.03	78.47	73.08	1.81
3	15	01-Juin-11	445462	610668	2.15	1.08	0.02	16.60	172.60	2.10	44.00	53.29	1.32
4	15	01-Juin-11	445146	605258	2.41	1.13	0.02	16.44	172.60	2.26	125.19	146.39	3.63
8	15	03-Juin-11	444150	601102	2.22	1.04	0.02	16.64	179.80	3.88	104.78	132.25	3.28
9	15	03-Juin-11	444520	601810	2.26	0.97	0.02	16.80	312.90	3.04	108.86	144.51	3.59
10	15	03-Juin-11	445051	602592	2.11	1.03	0.02	16.59	197.80	2.79	103.87	131.64	3.27
12	15	03-Juin-11	445094	601842	2.65	1.38	0.02	17.28	190.60	2.82	85.73	78.23	1.94
13	15	03-Juin-11	444853	601608	2.11	1.01	0.02	16.67	294.90	3.09	83.46	107.27	2.66
14	15	03-Juin-11	445197	601249	2.00	0.97	0.02	16.53	273.30	3.04	190.06	256.57	6.37
15	15	03-Juin-11	445526	601222	2.21	1.00	0.02	17.43	269.70	2.95	193.69	241.00	5.98
18	17	04-Juin-11	451950	595429	2.31	1.03	0.02	16.20	140.20	2.63	155.58	203.27	5.05
20	17	04-Juin-11	452640	600493	2.53	1.15	0.02	16.48	154.60	2.75	169.65	194.21	4.82
21	17	04-Juin-11	452767	595890	2.36	1.10	0.02	16.45	154.60	2.80	124.74	150.27	3.73
22	17	04-Juin-11	453320	600011	2.51	1.15	0.02	16.57	151.00	2.73	179.17	203.76	5.06
24	17	04-Juin-11	453924	595131	2.25	1.04	0.02	16.78	143.80	2.69	176.00	219.37	5.45
25	13	08-Juin-11	453476	590809	2.16	0.94	0.02	16.51	187.00	3.75	54.89	76.58	1.90
26	13	08-Juin-11	454029	590809	2.38	1.16	0.02	17.13	197.80	3.78	18.60	20.44	0.51
27	13	08-Juin-11	453919	590349	2.67	1.20	0.02	17.76	262.50	4.17	77.57	78.95	1.96
28	13	08-Juin-11	453915	585855	2.17	1.09	0.02	17.26	215.80	3.97	34.93	40.52	1.01
29	13	08-Juin-11	454404	585894	2.19	1.01	0.02	17.37	215.80	3.98	75.30	93.07	2.31
30	13	08-Juin-11	454852	585384	2.10	1.22	0.02	17.22	226.60	3.92	171.46	177.58	4.41
31	13	08-Juin-11	454948	584722	2.14	1.02	0.02	17.69	255.30	4.32	335.66	405.77	10.07
32	13	08-Juin-11	454781	583595	2.36	1.07	0.02	17.74	273.30	4.21	155.13	177.31	4.40
33	13	08-Juin-11	454426	583665	2.40	1.09	0.02	17.10	233.70	4.00	42.64	49.70	1.23
34	13	09-Juin-11	454289	582056	2.26	1.06	0.02	17.63	230.10	3.69	69.40	80.76	2.00
35	13	09-Juin-11	454079	582820	2.33	1.08	0.02	15.85	370.40	4.19	66.68	84.96	2.11
36	13	09-Juin-11	453862	583252	2.30	1.04	0.02	16.43	377.60	4.14	105.23	134.37	3.34
37	13	09-Juin-11	453442	584423	2.20	1.10	0.02	17.05	215.80	3.67	40.82	47.21	1.17
38	13	09-Juin-11	453417	583451	2.33	1.14	0.02	17.22	280.50	3.82	167.83	185.65	4.61
39	13	09-Juin-11	453101	581991	2.25	1.03	0.02	16.91	363.20	3.39	31.75	39.62	0.98
40	14	10-Juin-11	445598	581982	2.26	1.10	0.02	17.09	258.90	2.81	834.16	968.72	24.05
41	14	10-Juin-11	445063	583175	2.19	1.07	0.02	17.22	237.30	2.60	407.78	483.25	12.00
42	14	10-Juin-11	444775	583810	2.31	1.13	0.02	17.11	248.10	2.60	388.28	435.78	10.82
43	14	10-Juin-11	445534	584330	2.07	1.11	0.02	17.11	258.90	2.40	419.12	478.39	11.88
44	14	10-Juin-11	444795	585275	2.32	1.10	0.02	17.71	258.90	2.43	400.07	445.72	11.07
45	14	10-Juin-11	445128	590281	2.26	1.15	0.02	17.04	240.90	2.25	382.20	424.92	10.55
46	14	10-Juin-11	444717	591127	2.20	1.11	0.02	16.70	223.00	2.22	278.05	325.35	8.09
47	17	11-Juin-11	451997	601844	2.04	1.04	0.02	16.38	194.20	2.52	232.70	296.78	7.37
48	17	11-Juin-11	452914	601457	1.85	0.95	0.02	15.87	161.80	2.60	183.71	263.66	6.55
52	17	11-Juin-11	452468	595737	2.23	1.01	0.02	15.94	161.80	2.80	110.22	148.54	3.69
54	17	11-Juin-11	451964	594418	2.40	1.11	0.02	15.63	129.50	2.54	78.47	98.20	2.44
55	17	12-Juin-11	453908	600161	2.06	1.00	0.02	16.26	140.20	2.32	257.92	343.69	8.53
56	17	12-Juin-11	453636	600116	2.29	1.13	0.02	16.09	161.80	2.63	152.41	182.02	4.52
57	17	12-Juin-11	453022	602293	2.35	1.16	0.02	16.10	158.20	2.50	164.20	190.76	4.74
58	17	12-Juin-11	452642	603221	2.18	1.06	0.02	15.47	194.20	2.47	141.52	187.08	4.64
59	17	12-Juin-11	452659	605213	2.34	1.13	0.02	13.82	107.90	1.85	157.40	219.26	5.44
60	17	12-Juin-11	452234	610142	2.41	1.19	0.02	13.60	100.70	1.78	108.86	146.38	3.63
61	15	16-Juin-11	444804	605344	2.51	1.07	0.02	17.06	233.70	2.60	314.34	373.68	9.28
62	15	16-Juin-11	444573	603733	2.20	1.04	0.02	16.65	212.20	2.48	348.82	436.69	10.84
63	15	16-Juin-11	445140	603151	2.40	1.12	0.02	17.01	212.20	2.60	119.30	135.84	3.37
64	14	17-Juin-11	443997	590183	2.44	1.11	0.02	16.06	226.60	2.21	300.28	367.85	9.13
65	14	17-Juin-11	444148	593391	2.38	1.15	0.02	16.47	208.60	3.39	219.54	251.46	6.24
66	14	17-Juin-11	444984	592855	2.30	1.11	0.02	16.24	233.70	2.96	635.49	765.83	19.01
67	14	17-Juin-11	445122	594228	2.28	1.14	0.02	16.04	212.20	3.30	158.76	189.51	4.70
68	14	17-Juin-11	444328	594714	2.50	1.18	0.02	17.27	248.10	3.52	207.75	222.68	5.53
69	14	17-Juin-11	444133	595949	2.40	1.16	0.02	16.72	208.60	3.90	108.86	122.11	3.03
70	14	17-Juin-11	444664	595888	2.31	1.18	0.02	16.82	212.20	2.81	99.34	108.45	2.69
71	14	18-Juin-11	445449	595776	2.37	1.20	0.02	16.40	187.00	3.05	209.56	231.90	5.76
74	15	18-Juin-11	445465	602627	2.43	1.19	0.02	17.10	244.50	2.80	169.65	181.60	4.51

Tableau 5. Effectifs minimums de la population selon l'âge d'après l'analyse modale. Nombre $\times 10^6$.

Âges	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Moyenne
1 ¹	-	-	-	-	-	980	196	316	198	61	194	484	567	263	97	362
2	129	40	166	280	175	134	616	354	187	121	39	114	304	188	124	220
3	1 159	785	27	757	362	383	312	3 118	652	880	506	396	267	1 020	1 094	747
4	1 257	1 884	3 010	0 ²	1 184	399	1 506	839	4 502	0 ²	0 ²	1 190	463	1 036	1 518	1 492
5+	1 539	2 047	1 952	3 374	2 110	1 847	1 727	3 324	2 224	5 106	5 506	3 017	6 020	4 109	3 618	2 985
TOTAL	4 084	4 755	5 155	4 412	3 831	2 763	4 161	7 636	7 763	6 169	6 244	5 201	7 622	6 616	6 451	5 274
Mâles de quatre ans et plus³	1 578	2 243	3 235	1 784	1 771	938	1 526	1 549	4 956	3 916	2 804	3 317	4 263	3 454	3 358	2 481
Primipares⁴	709	889	736	728	817	678	551	870	786	771	1 739	892	1 492	1 324	930	872
Multipares	509	647	991	863	706	630	1 188	1 698	1 183	480	1 157	482	1 295	630	945	870
Total de femelles	1 218	1 535	1 727	1 591	1 523	1 308	1 739	2 568	1 969	1 251	2 896	1 374	2 787	1 954	1 875	1 742

¹ Sac ventral.² Les crevettes de quatre ans des classes d'âge 1996, 2002 et 2003 n'étaient pas distinguables dans l'analyse MIX. Ces classes d'âge semblent être petites et sont contenues dans les catégories des âges 3 ou 5+.³ Population totale moins les mâles des âges 2 et 3, les crevettes en transition et les femelles.⁴ Y compris les crevettes en transition.

Tableau 6. Biomasse de relevé, prises de la pêche commerciale et taux d'exploitation (prises/biomasse) selon les strates de relevé (de 13 à 15, eaux hauturières) et la zone côtière (17), de 1995 à 2011.

	ZPC	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Moyenne
Biomasse	13	4 838	6 838	5 921	7 188	9 517	5 866	4 089	3 114	7 047	12 184	9 687	6 129	7 507	4 144	6 208	2 688	4 537	6 324
	14	9 068	12 094	9 472	11 279	11 040	9 364	12 325	12 020	12 035	20 228	20 035	18 929	15 957	12 710	20 544	16 009	14 614	13 984
	15	5 300	6 610	4 737	4 549	7 807	7 268	2 073	2 766	3 751	4 399	4 378	5 130	5 345	4 227	7 235	4 784	4 223	4 975
	17	4 415	3 663	6 221	9 530	8 262	9 365	6 541	2 872	5 296	11 627	10 333	7 581	9 622	9 823	11 438	13 731	7 136	8 086
Total	23 621	29 205	26 351	32 546	36 626	31 863	25 028	20 773	28 130	48 438	44 433	37 769	38 431	30 904	45 424	37 212	30 510	33 369	
Prises	13	168	55	570	514	612	301	588	254	581	2 003	1 186	629	235	212	11	166,74	3	476
	14	2 265	2 299	2 422	2 012	1 503	2 009	1 616	1 553	1 622	754	1 441	1 996	2 518	2 697	2 029	2 377,97	2 900	2 001
	15	715	817	583	618	589	1 609	1 132	265	225	339	600	445	668	534	540	884,085	906	675
	17	0	0	0	787	2 121	1 498	1 629	873	330	143	389	915	1 161	879	896	1 471,21	692	811
Total	3 148	3 171	3 575	3 931	4 825	5 417	4 965	2 945	2 758	3 239	3 616	3 985	4 582	4 321	3 477	4 900	4 500	3 962	
Exploitation	13	3,5	0,9	9,1	7,2	6,5	5,1	13,8	8,2	8,3	16,4	12,2	10,3	3,1	5,1	0,2	6,2	0,1	7,3
	14	25,2	20,1	24,1	17,8	13,7	21,5	12,6	12,9	13,5	3,7	7,2	10,5	15,8	21,2	9,9	14,9	19,8	15,3
	15	13,6	13,1	11,6	13,6	7,6	22,2	52,4	9,6	6,0	7,7	13,7	8,7	12,5	12,6	7,5	18,5	21,4	14,2
	17	0,0	0,0	0,0	8,3	25,8	16,1	23,9	30,4	6,2	1,2	3,8	12,1	12,1	8,9	7,8	10,7	9,7	10,4
Total	13,4	11,5	12,8	12,1	13,2	17,1	19,1	14,2	9,8	6,7	8,1	10,6	11,9	14,0	7,7	13,2	14,7	12,4	

Tableau 7. Prises accessoires de poisson de la pêche commerciale à la crevette selon la strate (strate 14, strate 15 et strate 17 côtière), selon la flottille et selon la saison à partir des données d'observation de 119 traits de chalut, de 2010 à 2011.

ESPÈCES	PRISES ACCESSOIRES TOTALES		PRISES ACCESSOIRES SELON LA ZONE				PRISES ACCESSOIRES SELON LA FLOTTILLE		PRISES ACCESSOIRES SELON LA SAISON	
	Poids estimé (kg)	% Total	ZPC 13	ZPC 14	ZPC 15	ZPC 17	Golfe	Scotia-Fundy	Printemps	Automn
CREVETTE	167133	97.29%	92.70%	97.68%	96.35%	98.95%	97.11%	97.41%	97.93%	95.23%
MERLU ARGENTÉ	1449	0.84%	0.30%	0.59%	1.56%	0.07%	1.48%	0.42%	0.54%	1.82%
HARENG (ATLANTIQUE)	1097	0.64%	1.97%	0.62%	0.66%	0.43%	0.37%	0.82%	0.48%	1.16%
PLIE CANADIENNE	446	0.26%	0.30%	0.21%	0.37%	0.17%	0.19%	0.31%	0.22%	0.39%
PLIE GRISE	363	0.21%	0.30%	0.22%	0.26%	-	0.10%	0.28%	0.21%	0.21%
SÉBASTE (SANS DISTINCTION)	321	0.19%	0.16%	0.17%	0.27%	-	0.17%	0.20%	0.15%	0.30%
LOTTE (N.-É.)	293	0.17%	-	0.23%	0.12%	0.01%	0.04%	0.26%	0.20%	0.09%
CAPELAN	219	0.13%	3.45%	0.07%	0.04%	0.11%	0.26%	0.04%	0.03%	0.44%
TURBOT, FLÉTAN NOIR	137	0.08%	0.53%	0.04%	0.14%	0.01%	0.05%	0.10%	0.08%	0.08%
LOMPÉNIE-SERPENT	61	0.04%	-	0.04%	0.03%	0.02%	0.04%	0.03%	0.04%	0.01%
GASPAREAU	44	0.03%	-	0.01%	0.00%	0.20%	0.01%	0.03%	0.01%	0.08%
RAIE ÉPINEUSE	26	0.02%	0.07%	0.02%	0.00%	-	0.03%	0.01%	0.01%	0.03%
MOTELLE À QUATRE BARBILLONS	22	0.01%	-	0.02%	0.01%	-	0.02%	0.01%	0.01%	0.02%
LANÇON (N.-É.)	22	0.01%	-	0.01%	0.03%	-	0.01%	0.01%	0.02%	0.00%
LUSSION BLANC	19	0.01%	0.03%	0.01%	0.02%	-	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
LOMPÉNIE TACHETÉE	18	0.01%	-	0.01%	0.02%	-	0.01%	0.01%	0.01%	-
GRENADIER DU GRAND BANC	17	0.01%	-	0.01%	0.02%	-	0.02%	-	0.01%	-
MORUE (ATLANTIQUE)	12	0.01%	-	0.01%	0.01%	0.02%	0.00%	0.01%	0.01%	0.01%
LIMANDE À QUEUE JAUNE	12	0.01%	-	0.00%	0.02%	-	0.00%	0.01%	0.00%	0.02%
CALMAR	10	0.01%	0.07%	0.01%	0.01%	-	0.01%	0.00%	0.00%	0.02%
LOMPÉNIE TACHETÉE (N.-É.)	11	0.01%	0.07%	0.01%	0.00%	-	0.02%	-	-	0.03%
AGONIDÉ	9	0.01%	-	0.01%	0.00%	-	0.01%	-	-	0.02%
RAIE (N.-É.)	9	0.01%	0.03%	0.00%	0.01%	-	0.01%	-	0.01%	0.00%
AGONE ATLANTIQUE	8	0.00%	-	0.00%	0.01%	-	0.00%	0.00%	0.01%	-
RHODICHTHYS SPP.	5	0.00%	-	0.00%	0.01%	-	-	0.00%	0.00%	-
CRABE DES NEIGES	5	0.00%	-	0.00%	0.01%	-	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MERLUCHE BLANCHE	4	0.00%	-	0.00%	0.00%	-	0.01%	-	0.00%	-
PLIE ROUGE	4	0.00%	-	-	0.01%	-	-	0.00%	0.00%	-
CHABOT	3	0.00%	-	0.00%	-	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MAQUEREAU (ATLANTIQUE)	2	0.00%	-	0.00%	0.00%	-	-	0.00%	0.00%	-
GOBERGE	2	0.00%	-	-	0.00%	-	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
LOUP ATLANTIQUE	2	0.00%	-	0.00%	0.00%	-	0.00%	0.00%	-	0.00%
BERNARD L'ERMITE	1	0.00%	-	0.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
MERLUCHE-ÉCUREUIL	1	0.00%	-	0.00%	-	-	-	0.00%	0.00%	-
CRABE-ARAIGNÉE, NON IDENTIFIÉ	1	0.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%	0.00%	-
TERRASIER	1	0.00%	-	-	0.00%	-	0.00%	-	-	0.00%
MYXINE	1	0.00%	0.03%	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%
LIMACE DE MER	1	0.00%	-	0.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
% DE PRISES ACCESSOIRES		2.71%	7.30%	2.32%	3.65%	1.05%	2.89%	2.59%	2.07%	4.77%

Note : Les poids peuvent être surestimés en raison des restrictions de la collecte des données (le poids minimal enregistré est 1 kg).

FIGURES

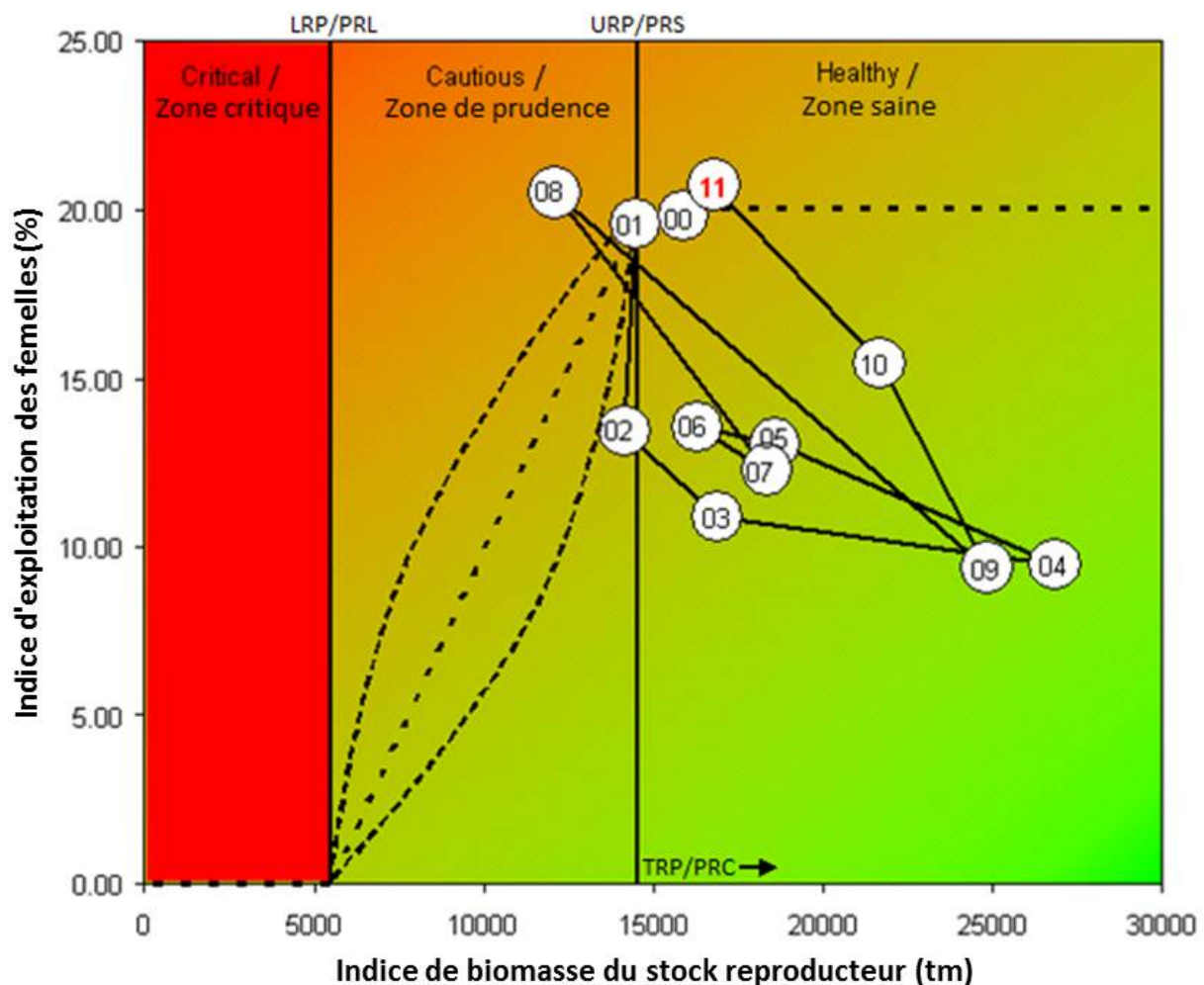


Figure 1. Représentation graphique de l'approche de précaution pour la crevette du plateau néo-écossais. Les lignes pointillées dans la zone de prudence représentent une gamme de mesures de gestion possibles, en fonction de la stabilité, de l'augmentation et de la diminution du stock ou des tendances liées à d'autres indicateurs de la santé du stock ou de l'écosystème. Il est à noter que le taux d'exploitation des femelles est utilisé comme point d'exploitation de référence, contrairement aux années précédentes (le taux d'exploitation total était utilisé).

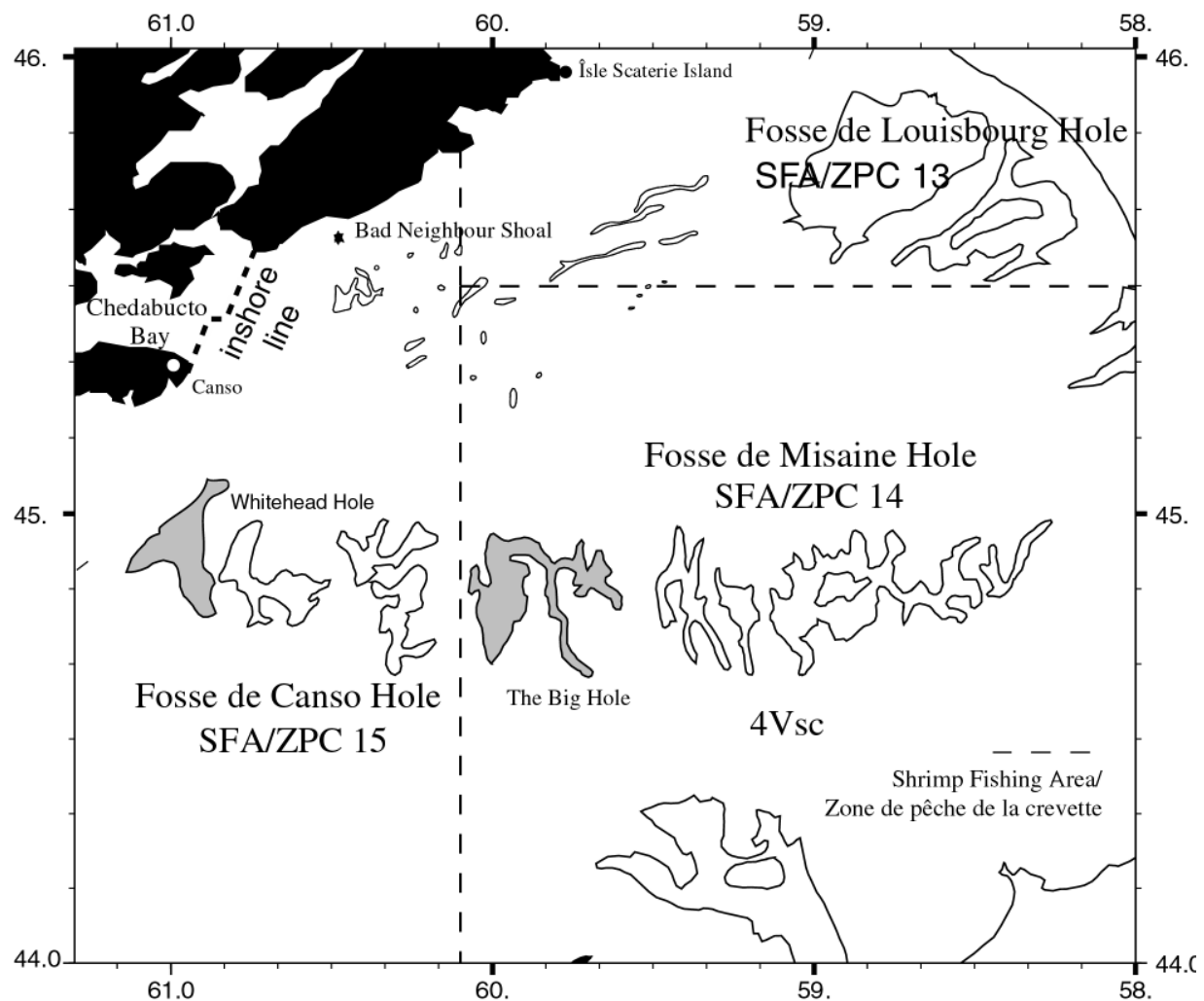


Figure 2. Zones de pêche de la crevette (ZPC) dans l'est du plateau néo-écossais. De l'automne au printemps, il est interdit aux chalutiers de pêcher au moyen de casiers dans la baie Chedabucto à l'intérieur de la ligne de démarcation des eaux côtières. Il importe de noter la distinction entre les ZPC utilisées pour le compte rendu des prises et les strates de relevé hauturières (strates 13, 14 et 15) définies par l'isobathe de 100 brasses (lignes pleines) et la strate de relevé côtière (strate 17) définie par l'étendue de l'argile La Hève au nord de 45° 10' de latitude et à l'ouest de 59° 20' de longitude sur la carte géologique des dépôts meubles.

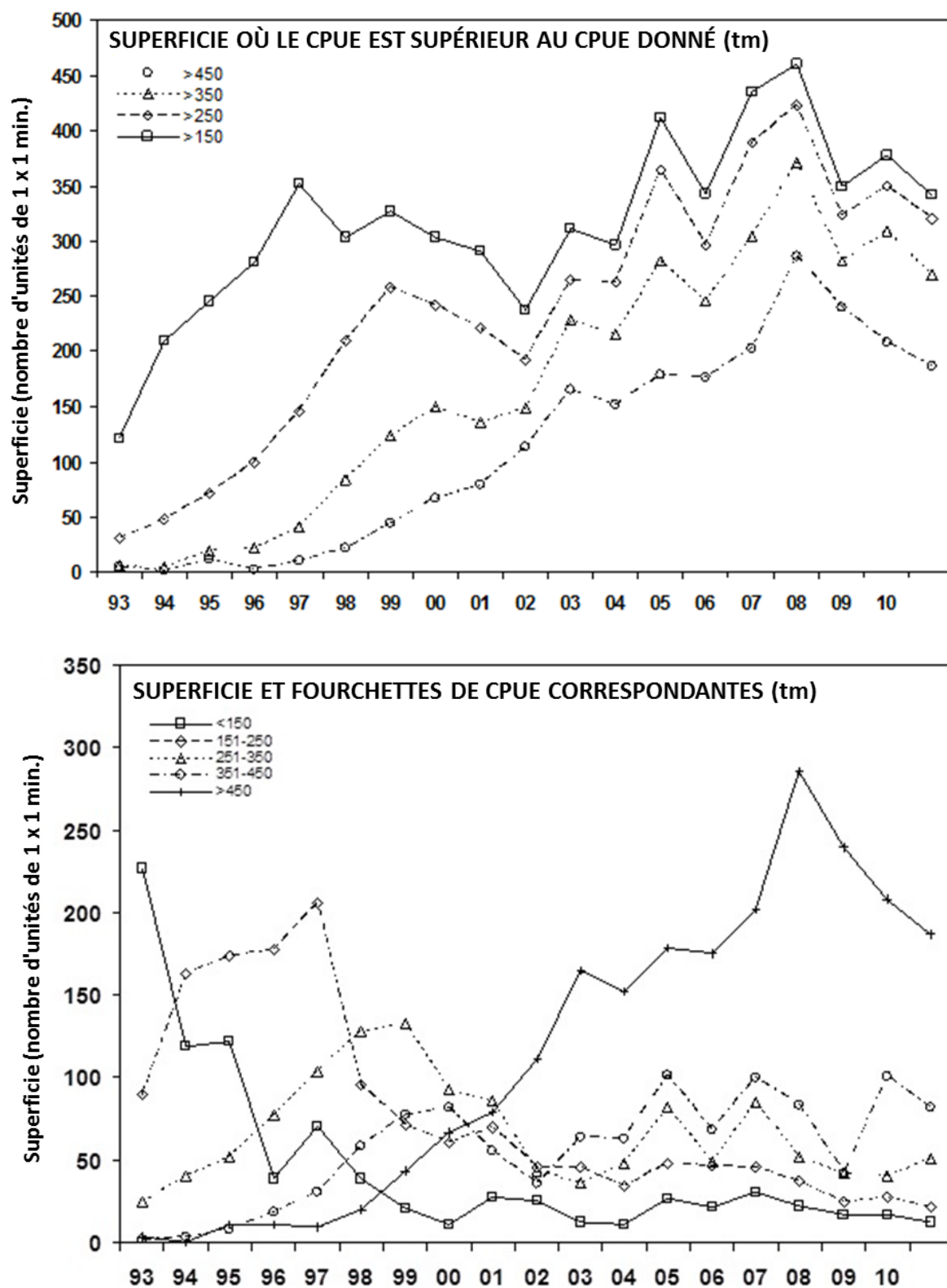


Figure 3. Nombre de carrés de 1 minute pêchés par la flottille de crevettiers montrant des taux de capture moyens se situant au-dessus (en haut) et dans les limites (en bas) des valeurs ou des gammes de valeurs indiquées dans la légende.

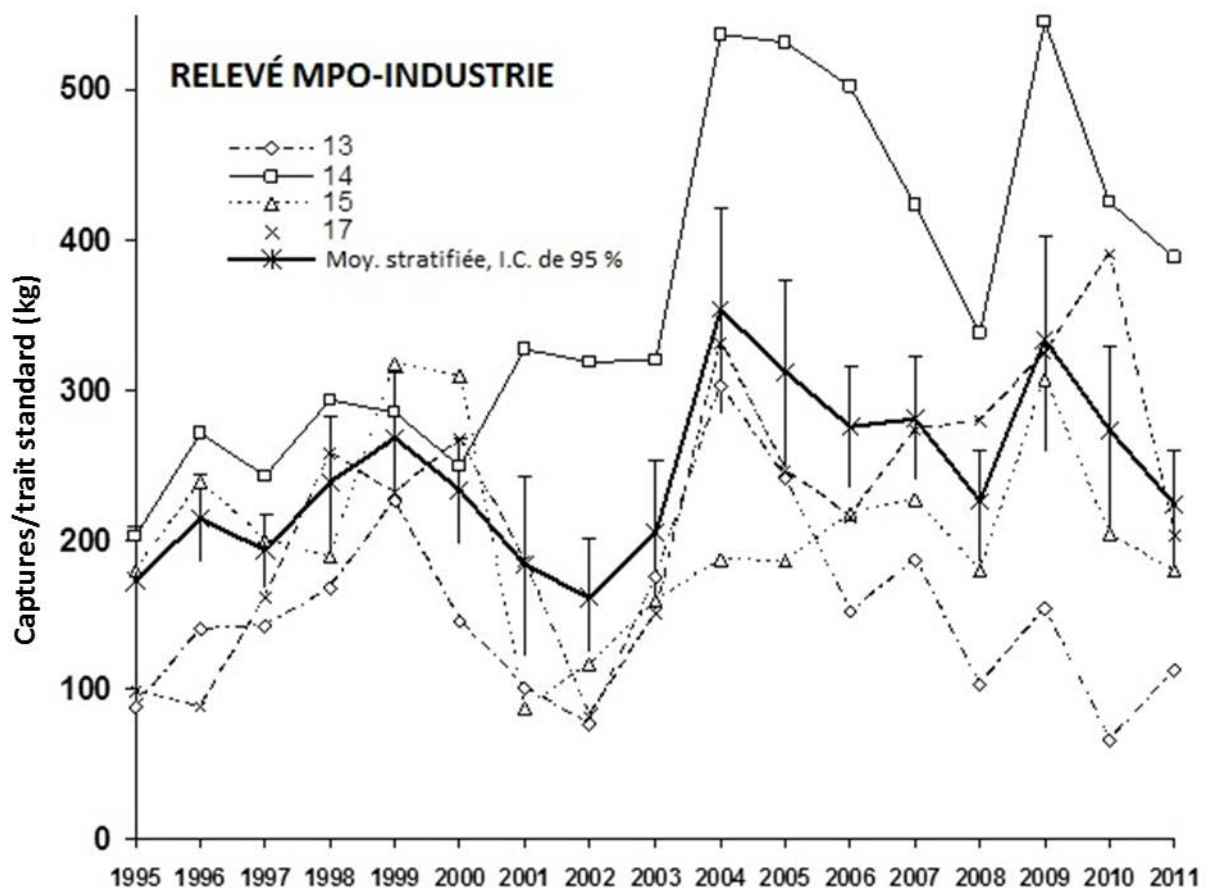


Figure 4. Prises stratifiées/trait standard pour les relevés MPO-industrie effectués de 1995 à 2011 et estimations pour les strates individuelles, qui correspondent approximativement aux principales fosses à crevette et zones de pêche de la crevette (ZPC). Strate 13 – fosse de Louisbourg et ZPC 13; strate 14 – fosse de Misaine et ZPC 14; strate 15 – fosse de Canso et partie hauturière de la ZPC 15. Le secteur côtier ou strate 17 est constitué des parties côtières des ZPC 13 à 15.

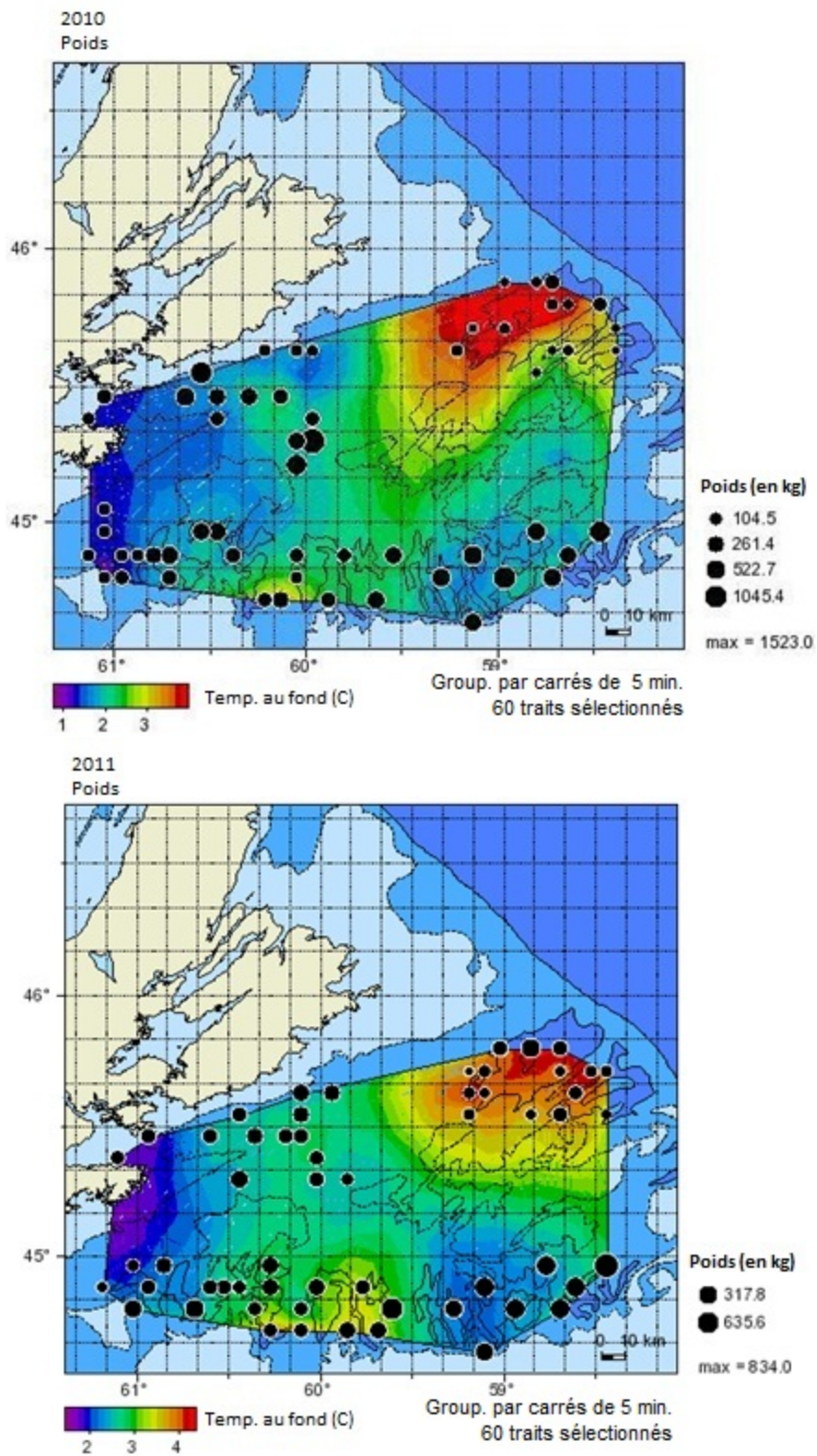


Figure 5. Distribution des prises (kg/trait normalisé de 30 minutes) et température au fond lors des relevés menés conjointement par Pêches et Océans Canada et l'industrie en 2010 (en haut) et 2011 (en bas). Voir les documents de recherche précédents pour la distribution avant 2010.

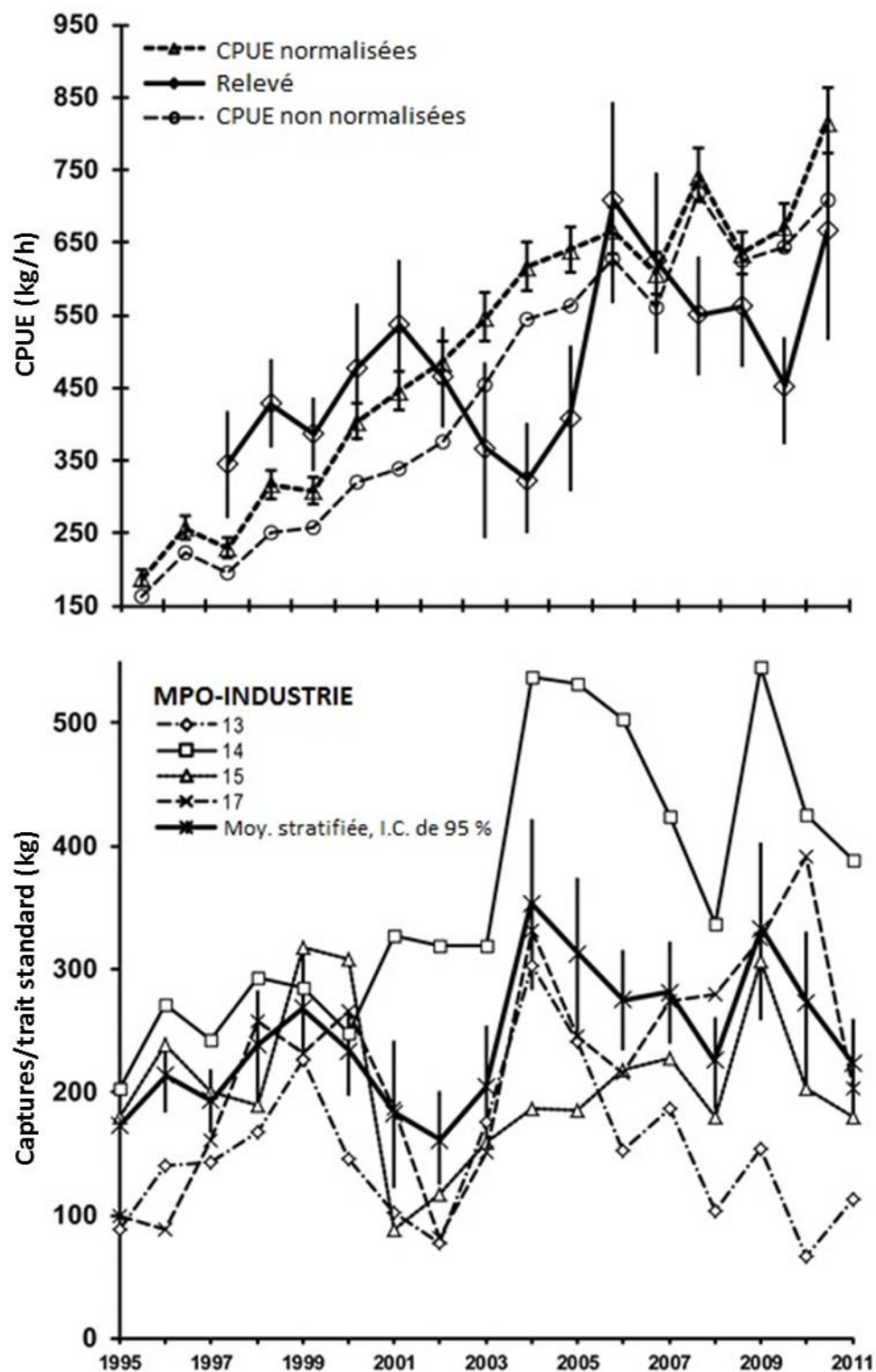


Figure 6. Estimation stratifiée d'après le relevé (ligne pleine) et CPUE normalisées avec un intervalle de confiance de 95 % (ligne pointillée) [en haut], et CPUE non normalisées de la pêche commerciale pour chaque zone de pêche. Il est à noter que la ZPC 15 comprend le secteur côtier, mais ce dernier est aussi illustré séparément étant donné que la pêche y a débuté en 1998 (en bas).

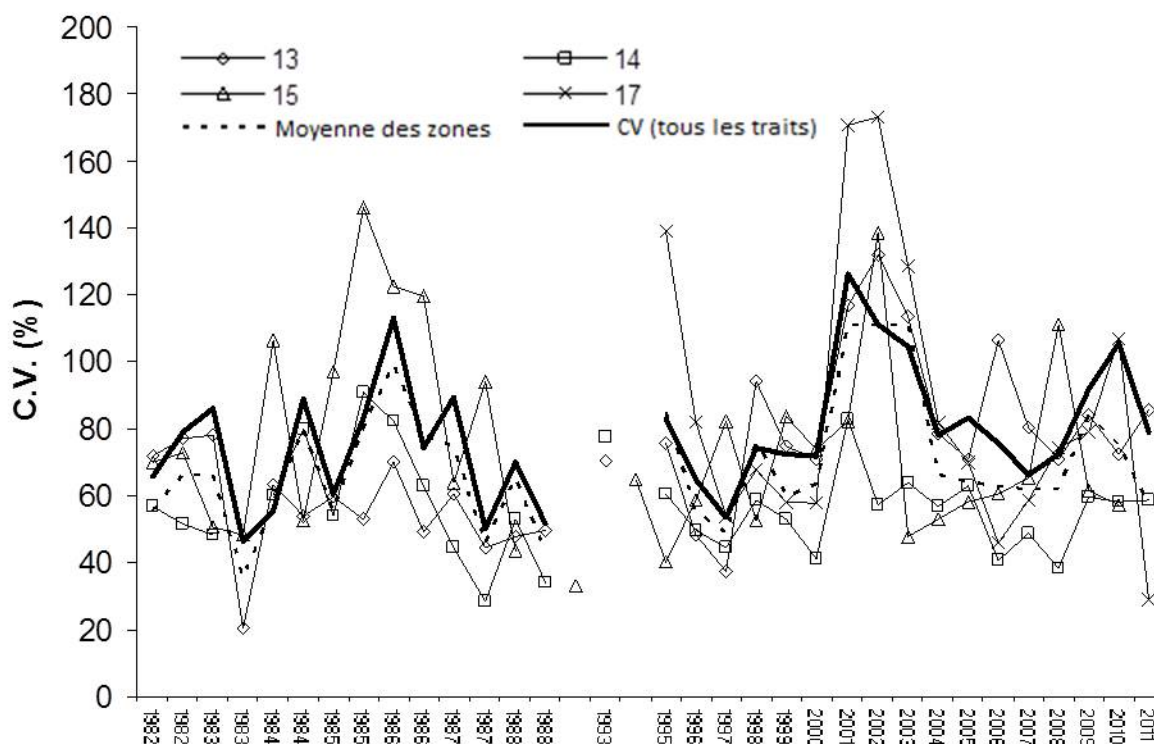


Figure 7. Coefficients de variation (CV) pour les strates 13, 14, 15 et 17 de relevé sur la crevette. Il est à noter que deux valeurs par année sont données pour la première série de relevés, une pour le relevé de printemps et l'autre pour le relevé d'automne. L'utilisation de stations fixes dans la ZPC 14 contribue probablement à limiter les variations interannuelles des CV contrairement à l'utilisation de stations aléatoires dans d'autres ZPC.

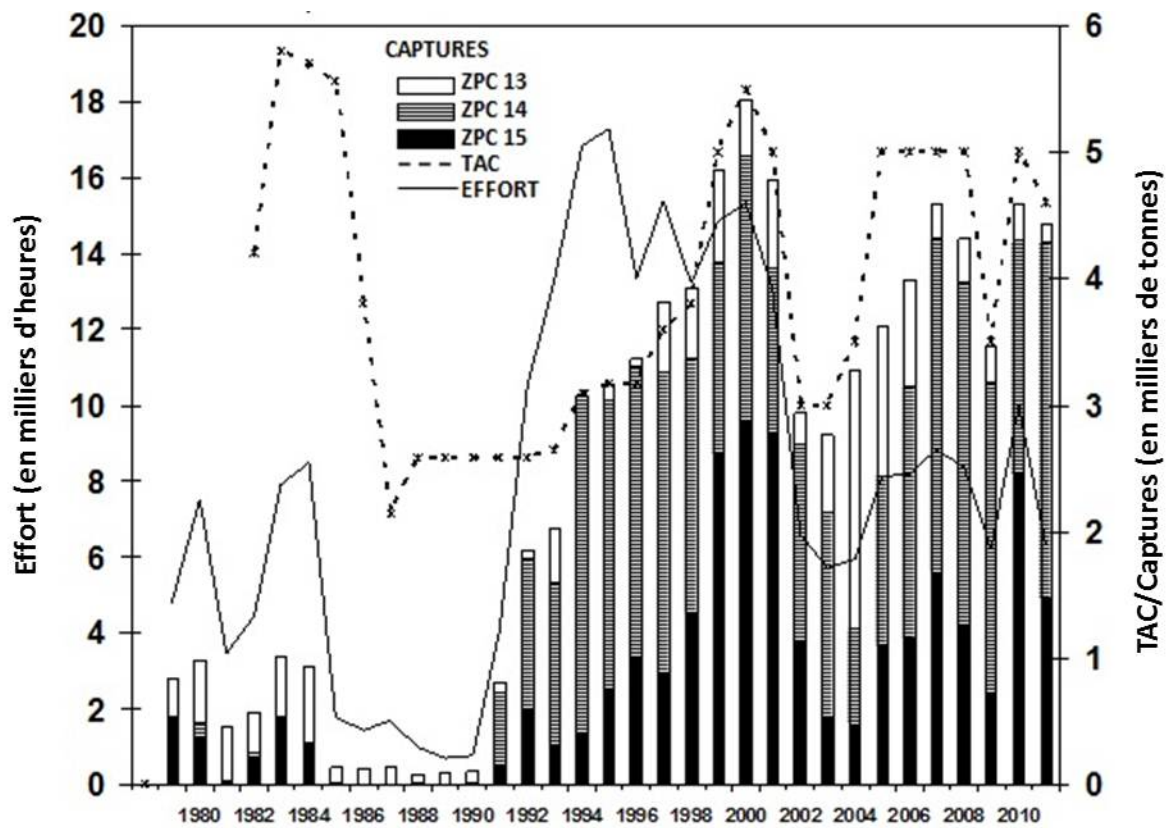


Figure 8. Débarquements, TAC et effort par zone de pêche de la crevette.

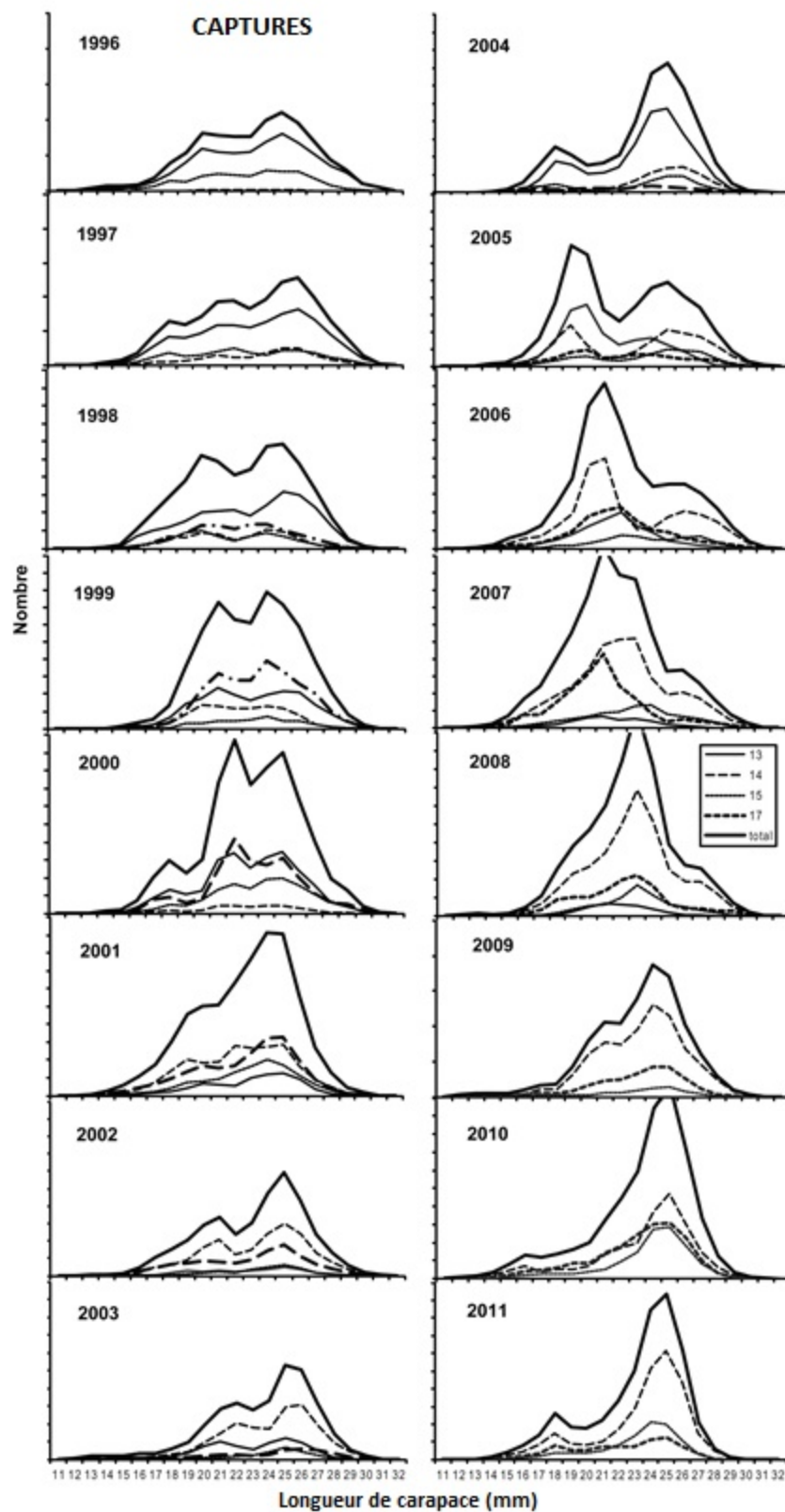


Figure 9. Prises selon la longueur d'après l'échantillonnage des prises commerciales pour la période s'échelonnant de 1995 à 2011.

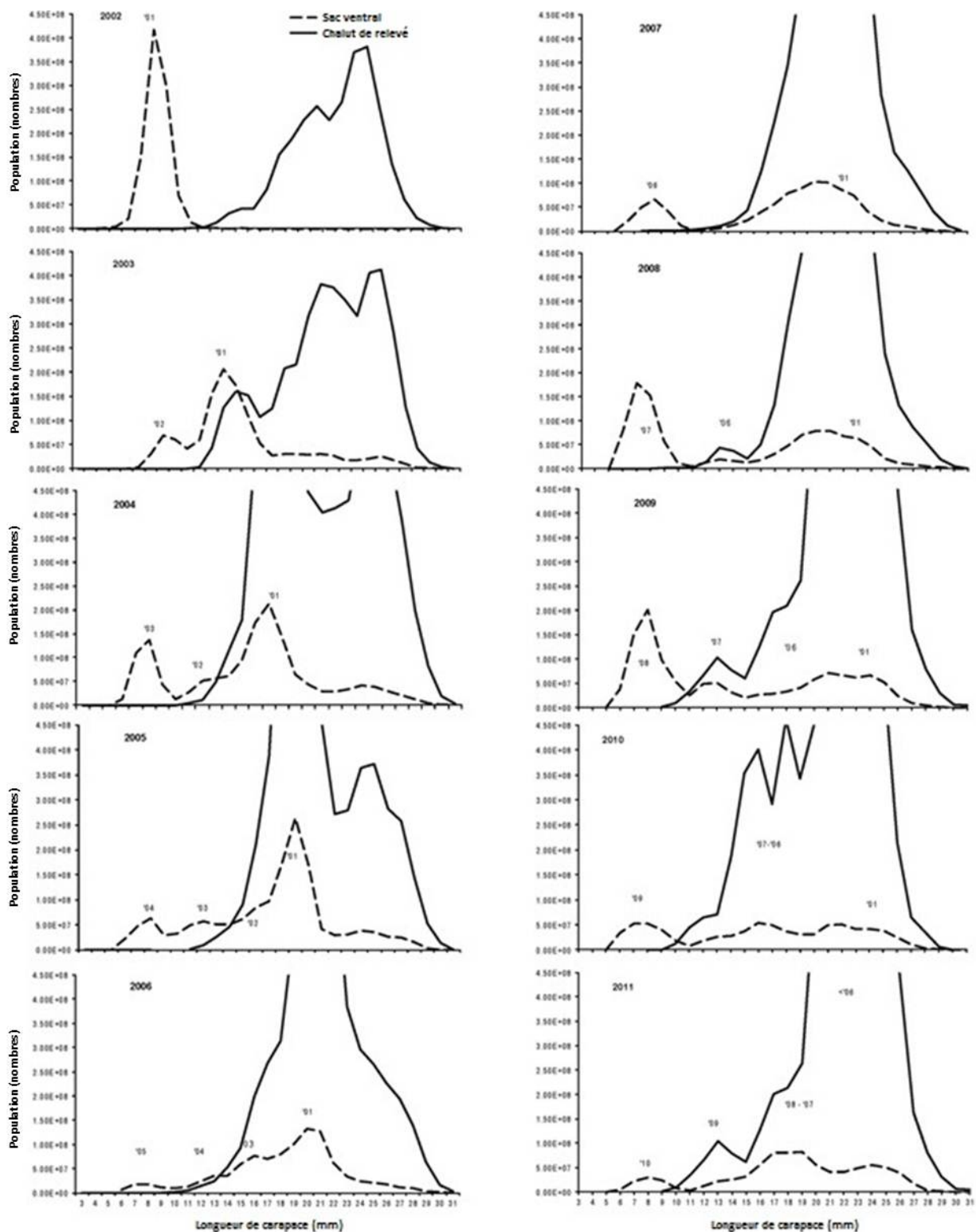


Figure 10. Estimations de population d'après les prises de relevé avec et sans sac ventral (2002-2011). L'estimation pour 2002 avec sac ventral ne porte que sur les crevettes d'un an.

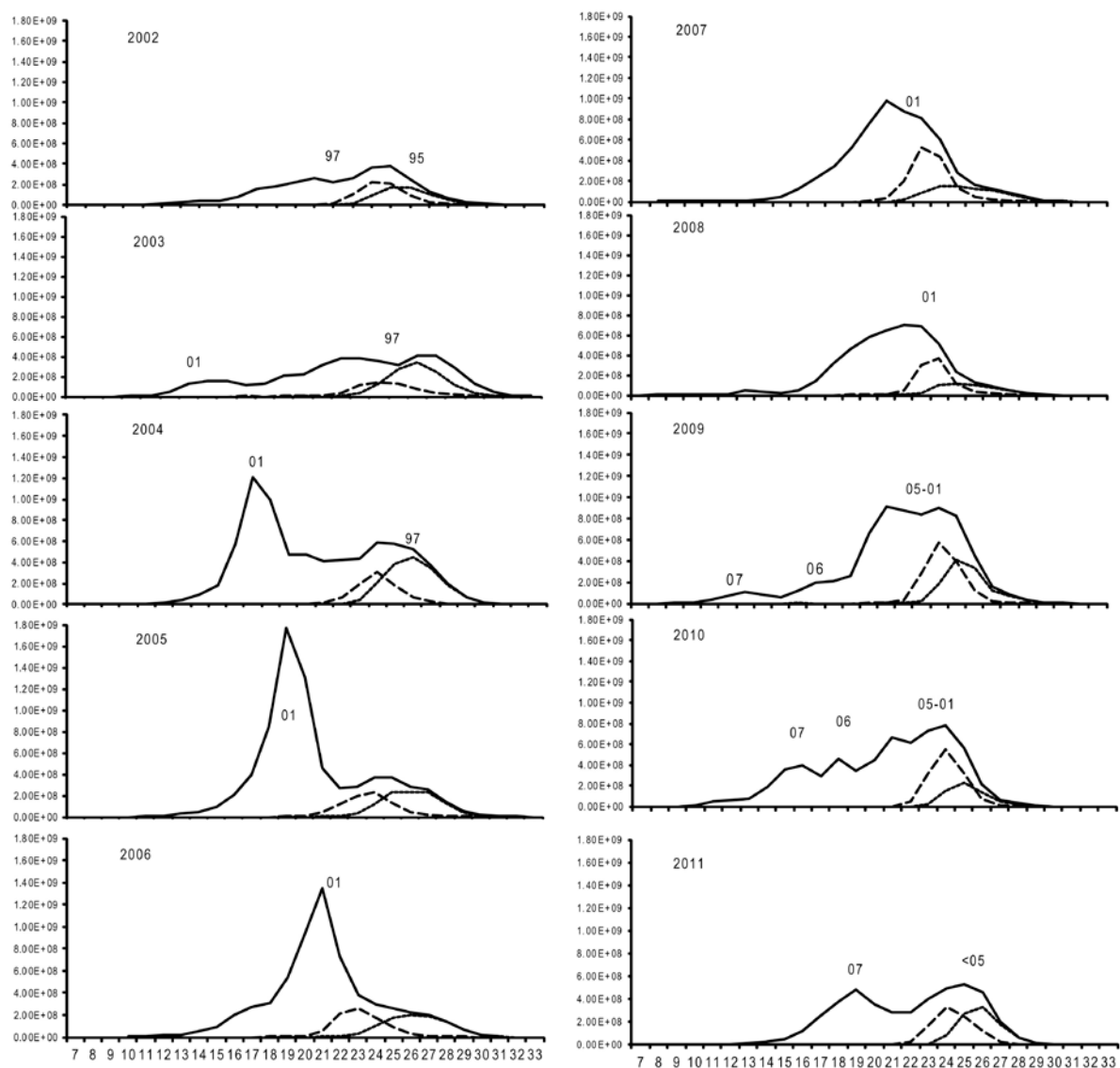


Figure 11. Estimations de population selon la longueur d'après les relevés MPO-industrie de 2003 à 2011 (ligne pleine). La courbe pointillée dans chaque figure représente les crevettes en transition et les crevettes primipares et la courbe finement pointillée, les crevettes multipares.

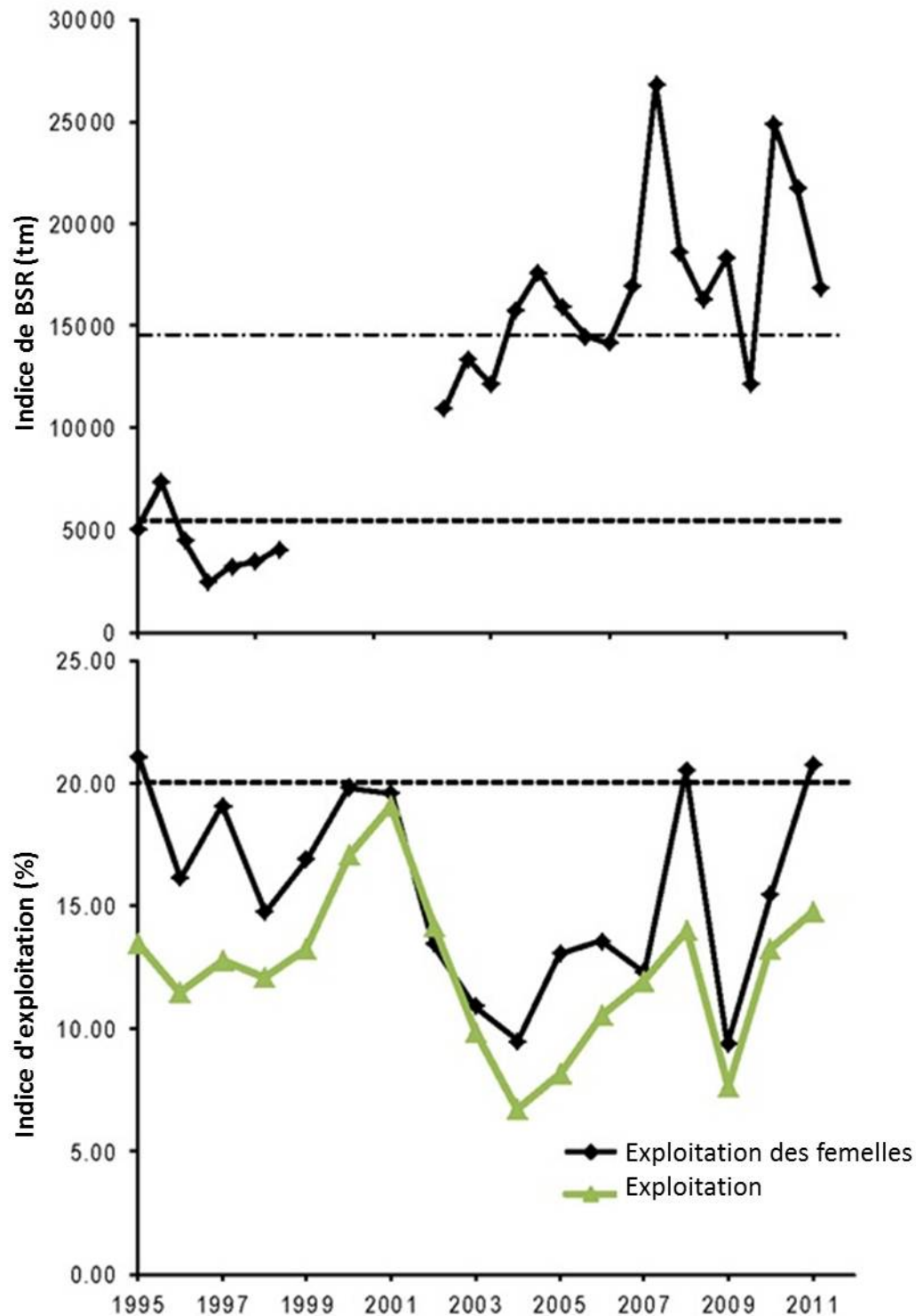


Figure 12. Variations de l'indice de la BSR (en haut) et de l'indice d'exploitation (en bas) pour la population de crevettes de l'est du plateau néo-écossais. La ligne pointillée illustre le point de référence limite inférieur à 30 % de la valeur moyenne pendant la période de grande productivité de 2000 à 2010 (en haut) et le point de référence limite supérieur de 20 % pour l'indice d'exploitation (en bas).

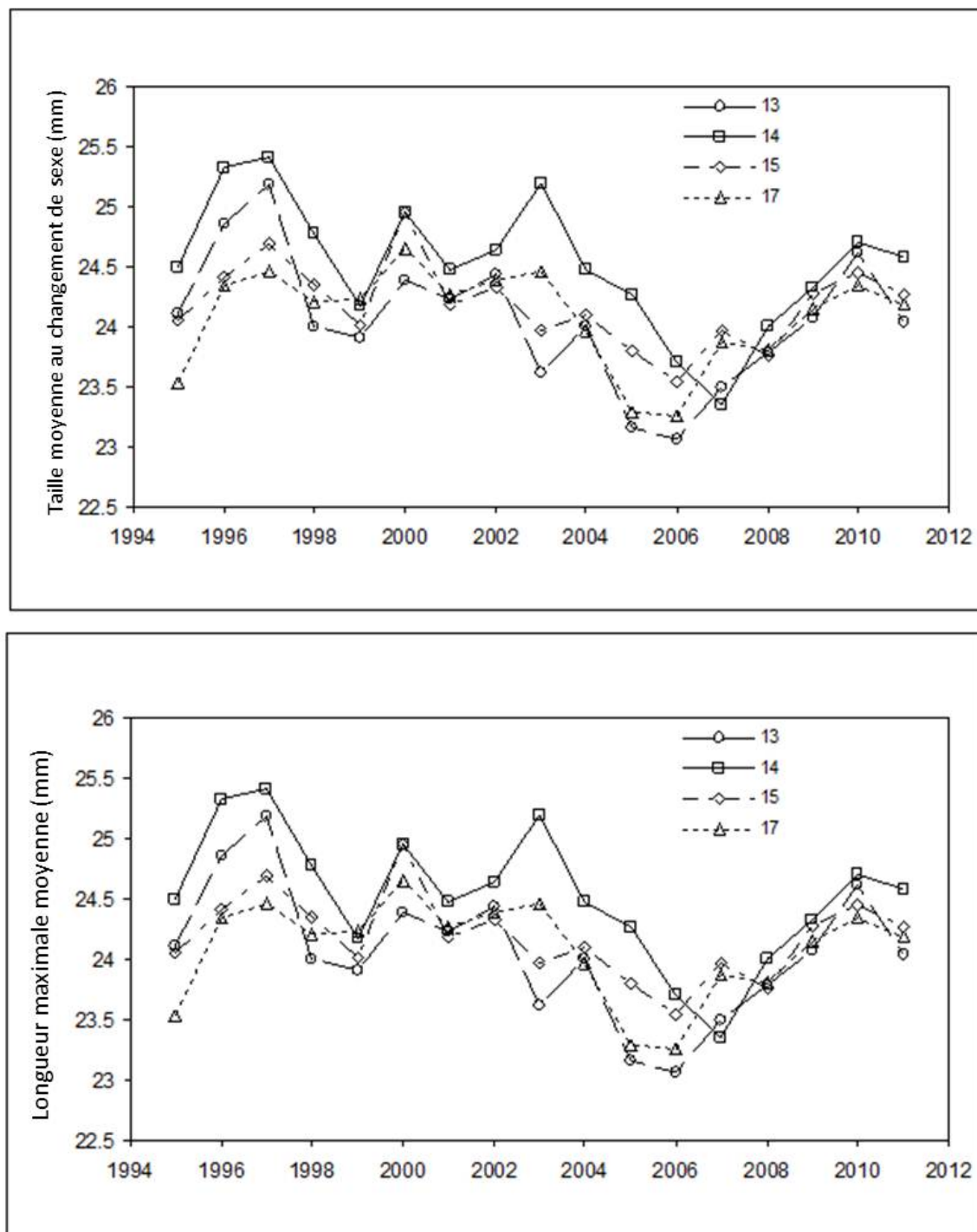


Figure 13. Longueur moyenne au changement de sexe (en haut) et longueur maximale (en bas) selon la zone de pêche de la crevette (ZPC) dans les relevés menés par Pêches et Océans Canada et l'industrie de 1995 à 2011.

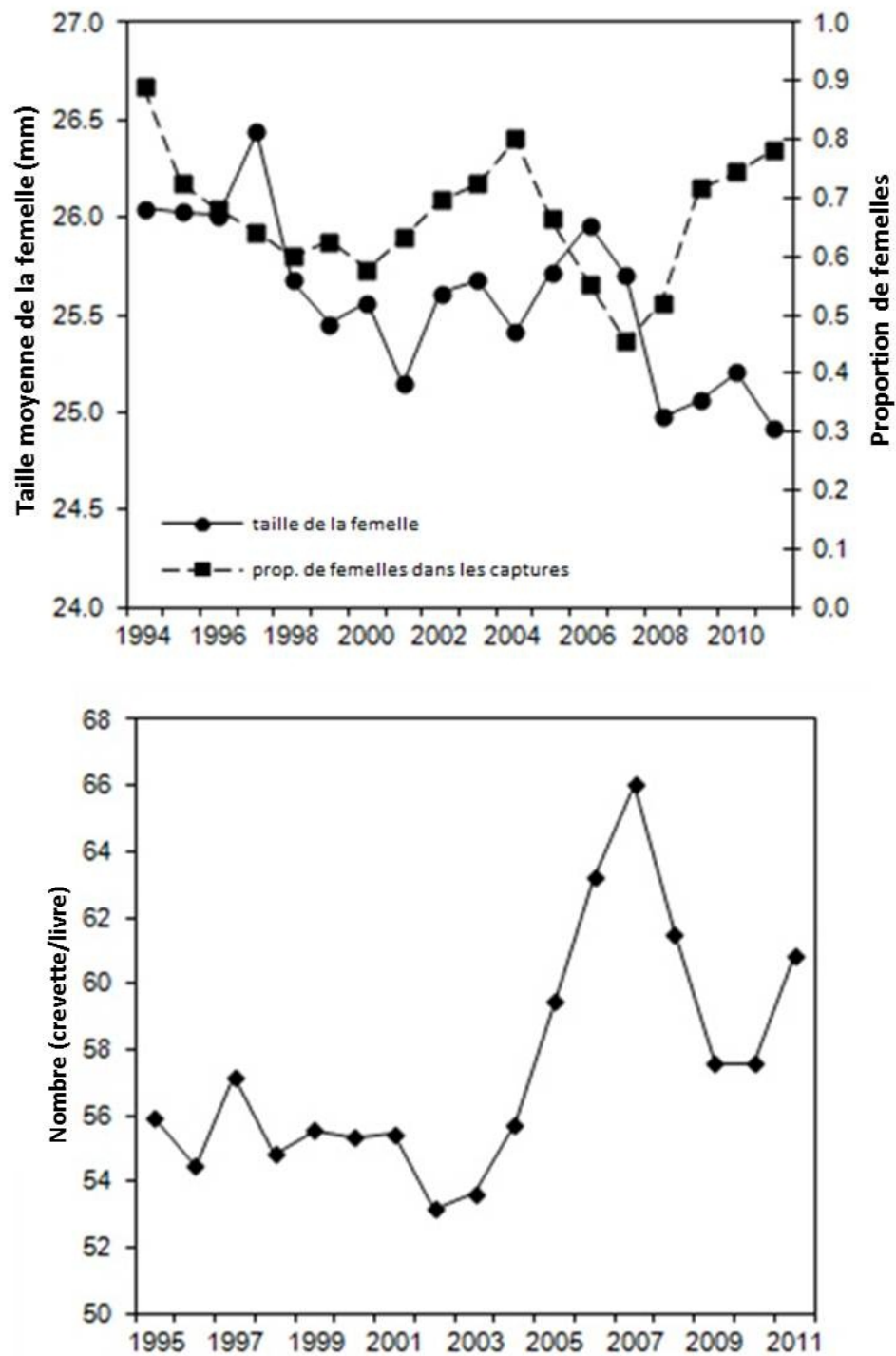


Figure 14. Longueur moyenne de la carapace des femelles, proportion de femelles (en haut) et nombre de crevettes à la livre (en bas) dans la pêche commerciale de la crevette au chalut.

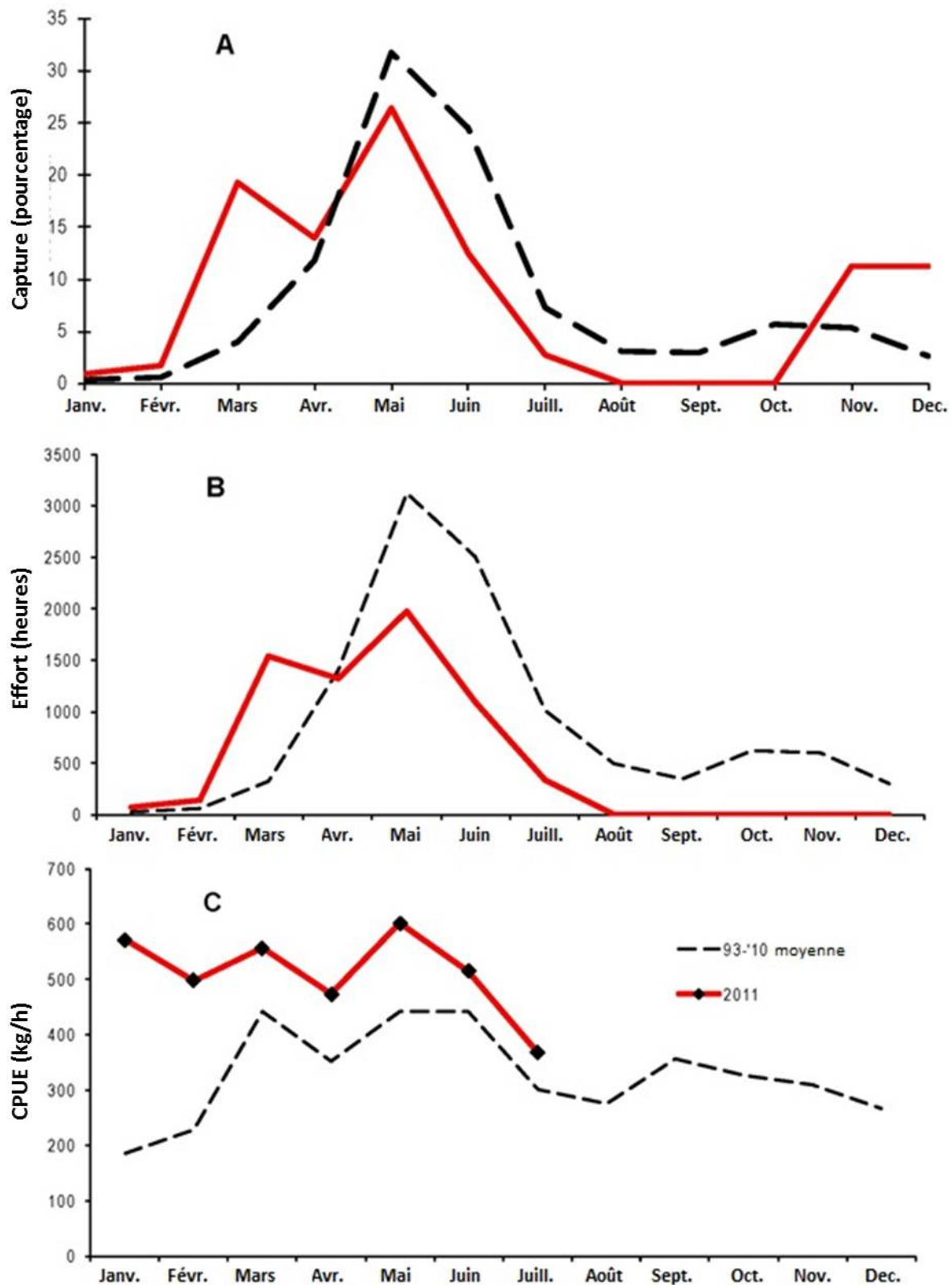


Figure 15. (A) Prises de la pêche à la crevette en pourcentage du total des prises, calculées au prorata pour les données de novembre et décembre; (B) Captures moyennes par unité d'effort; (C) Effort total par mois.

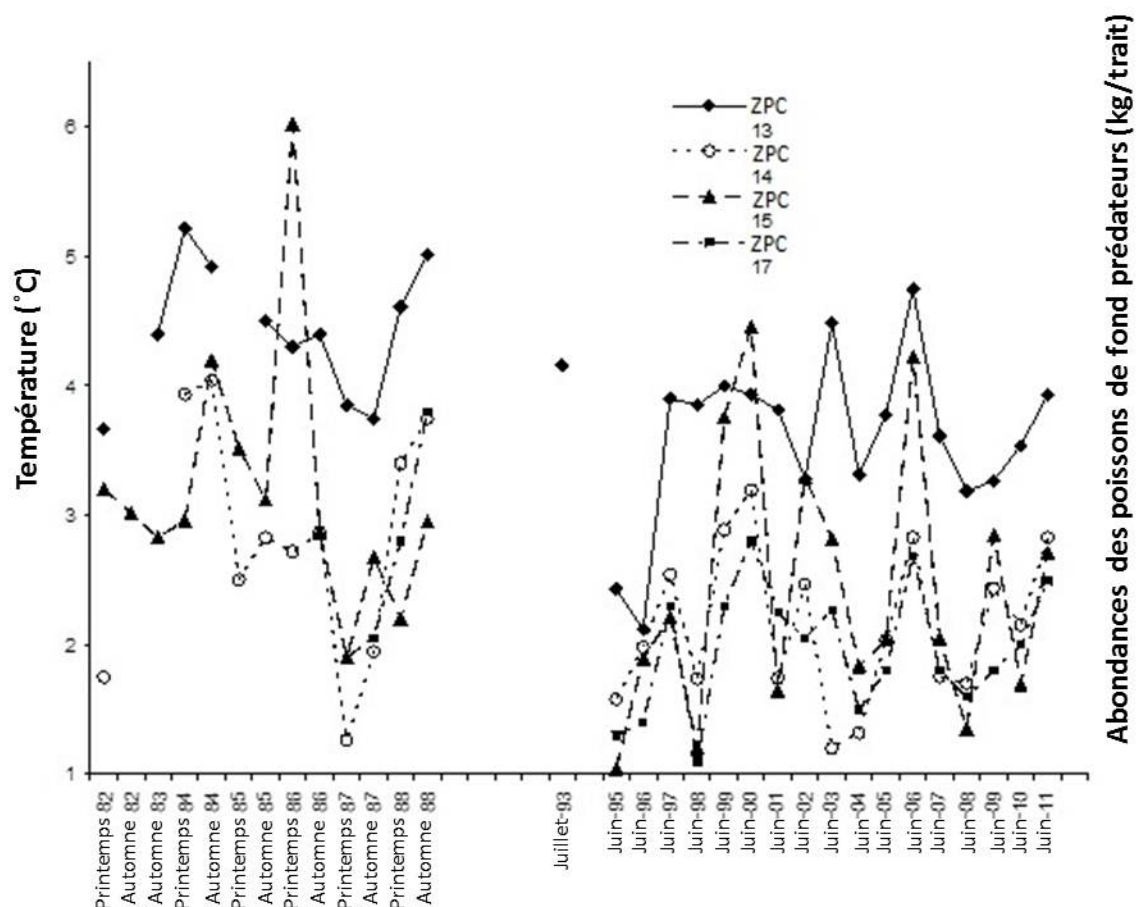


Figure 16. Température moyenne au fond selon la zone de pêche de la crevette (ZPC) lors des relevés sur la crevette. Des données étaient disponibles pour le printemps et l'automne de 1982 à 1988, mais seul un relevé annuel a été effectué en juin dans les dernières années.

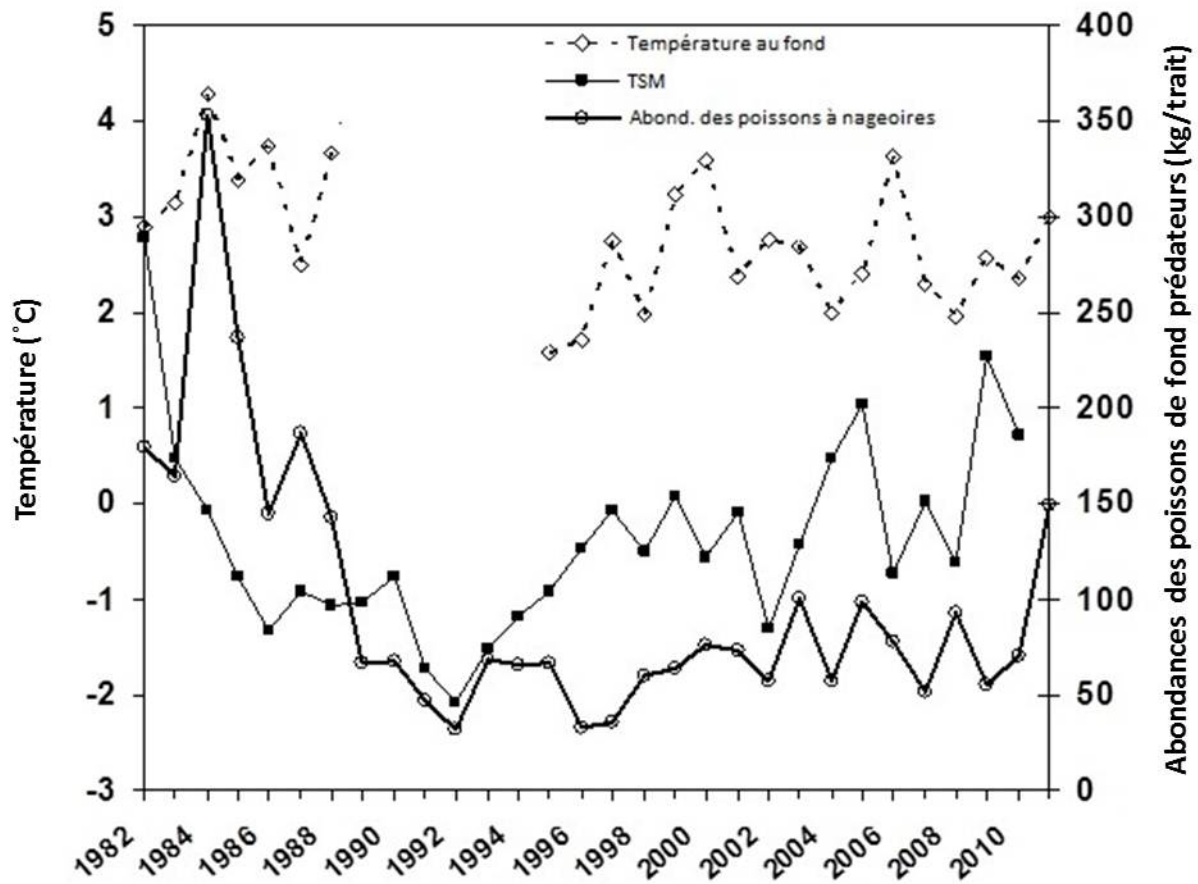


Figure 17. Températures au fond et abondance des prédateurs sur les lieux de pêche de la crevette dans l'est du plateau néo-écossais.

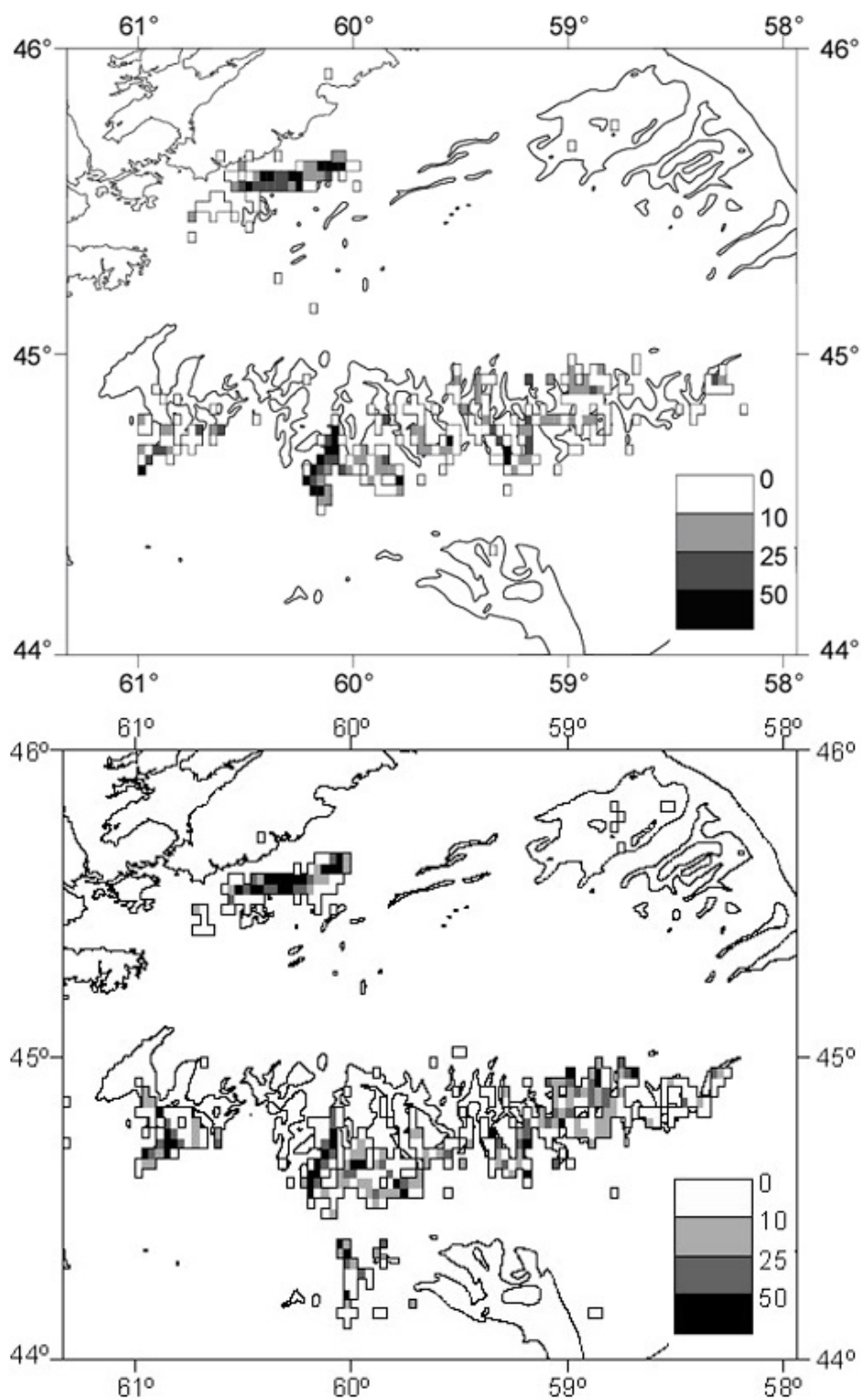


Figure 18. Effort de pêche annuel cumulatif par carré de 1 minute déployé par les chalutiers en 2010 (en haut) et 2011 (en bas).