

Not to be cited without the
permission of the author(s)¹

Ne pas citer sans
autorisation des auteur(s)¹

DFO Atlantic Fisheries
Research Document 96/8

MPO Document de recherche sur les
pêches dans l'Atlantique 96/8

**The Scotian Shelf shrimp (*Pandalus borealis*) fishery in 1995 /
La pêche de la crevette (*Pandalus borealis*) sur le plateau néo-écossais en 1995**

by / par

P.A. Koeller

Invertebrate Fisheries Division
Science Branch, Maritimes Region
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 550, Halifax
Nova Scotia, B3J 2S7

Division des invertébrés halieutiques
Direction des Sciences, Région des Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 550, Halifax
(Nouvelle-Écosse) B3J 2S7

¹This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the Documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

¹La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques sur la côte atlantique 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 des études en cours.

Research Documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Les Documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

Abstract

The overall TAC has been caught in both years since the remaining individual SFA quotas were lifted in 1994. With one TAC the fishery has concentrated in a relatively small area straddling SFA 14 because it offers a combination of relatively low counts, high catch rates and short distances from port. The introduction of individual vessel quotas has spread the fishery over a longer time period, but two-thirds of the catch is still caught during two months (May and June). The industry survey conducted in 1995 produced the highest, and most accurate biomass estimate to date. However, commercial CPUE indicates that the recent biomass increase has leveled off, which is supported by fishermen's opinions from questionnaire scores. Enhanced port sampling data collected in 1995 indicates that the 1990 year class, which has been important in the fishery over the last 2 years, is approaching its maximum life span. Continued good catches will become increasingly dependant on the success of more recent year classes. Commercial samples and the survey suggest that the 1993 year class may be relatively good, but the available years for comparison are too short to establish a reliable index of year class strength. The percentage of females carrying eggs remains high. The TAC was last increased in 1994 and should be held constant for at least another year to monitor possible impacts from increased exploitation rates. The current level of monitoring via commercial samples and surveys should be maintained and survey gear should be kept constant to improve the usefulness of the time series, in particular to allow interannual comparisons of year classes.

Résumé

Le TAC global a été atteint au cours des deux années soit depuis l'élimination des quotas par ZPC en 1994. Avec un seul TAC, les activités de pêche ont été concentrées dans une zone relativement restreinte recoupant la ZPC 14, car elle offre une combinaison de facteurs favorables, soit un nombre de crevettes par unité de poids relativement bas, des taux de prises relativement élevés et une courte distance des ports de débarquements. L'adoption de quotas individuels par bateau a permis de prolonger la pêche, mais les deux tiers des captures sont encore effectuées pendant les mois de mai et juin. Le relevé réalisé par l'industrie en 1995 a produit l'estimation de biomasse la plus élevée et la plus précise jusqu'à maintenant. Cependant, les PUE, dans le cadre de la pêche commerciale, indiquent que la récente augmentation de la biomasse s'est stabilisée. Ces observations sont confirmées par les opinions des pêcheurs recueillies au moyen d'un questionnaire. Les données tirées d'un programme d'échantillonnage au port recueillies en 1995, révèlent que la classe d'âge de 1990, qui a largement contribué à la pêche au cours des deux dernières années, approche la limite de son espérance de vie. Le maintien de bons niveaux de prises dépendra de plus en plus du succès des plus récentes classes d'âge. Selon les échantillons des prises commerciales du relevé, la classe d'âge de 1993 serait relativement bonne, mais le nombre d'années de comparaison est trop limité pour qu'on puisse établir un indice fiable de l'effectif de cette classe annuelle. Le pourcentage de femelles ovigères à demeurer élevé. La dernière hausse du TAC remonte à 1994 et il conviendrait de le maintenir au même niveau pendant au moins un an, ceci afin de mesurer les effets possibles de l'augmentation du taux d'exploitation. Le niveau actuel de contrôle au moyen des échantillons des prises commerciales et des relevés devrait être maintenu. De plus, l'engin de relevé devrait demeurer constant si l'on veut améliorer l'utilité des séries chronologiques, en particulier pour permettre les comparaisons des classes d'âge, d'une année à l'autre.

INTRODUCTION

The northern or pink shrimp, *Pandalus borealis*, is the only shrimp species of commercial importance in the Maritimes Region. Like lobsters, shrimp are crustaceans with a hard outer shell which they must shed (molt) periodically in order to grow. The females produce eggs in the fall and carry them attached to their abdomen through the winter. Eggs hatch in the spring, and the larvae spend 3 to 4 months as plankton, feeding near the surface. At the end of this period they move to the bottom and take up the adult life style. The northern shrimp is a protandric hermaphrodite (Shumway *et al.* 1985). It first matures as a male at age 2 to 3, then changes sex to spend another 1 to 2 years as a female.

Shrimp concentrate on the eastern Scotian Shelf in deep (>180m) water, preferring a temperature of 2 to 6°C and a soft, muddy bottom with a high content of organic material. Recent work indicates that in some areas commercial concentrations are also found nearshore in relatively shallow (i.e. 80 m) water (Koeller *et al.* 1995).

The shrimp trawl fishery in the Maritimes Region is concentrated in three deep holes (Louisbourg, Misaine and Canso) on the eastern Scotian Shelf (Figure 1) which correspond to Shrimp Fishing Areas (SFAs) 13, 14 and 15, respectively. The main management tools for trawlers are limits on the number of licences and size of vessels, a minimum mesh size (40 mm throughout), use of a Nordmøre separator grate (22 mm spacing), and a Total Allowable Catch (TAC). Smaller inshore concentrations are found in Chedebucto Bay and in the small holes, collectively known as "the noodles", between Canso town and Scatarie Island. A small trap fishery is currently developing in these areas. During 1995 this fishery consisted of 4 licences limited to 100 traps each. An additional 14 experimental licences have been approved for coastal Nova Scotia (Koeller 1996a).

The stock was considered under exploited until recently. Before 1992 catches were substantially less than the TAC (Table 1), primarily due to closure when the 10% groundfish by-catch limit was reached. This problem was overcome in 1991 with the introduction of the Nordmøre separator

INTRODUCTION

La crevette nordique, *Pandalus borealis*, est la seule espèce de crevette d'importance commerciale dans la Région des Maritimes. Comme le homard, la crevette est un crustacé à carapace dure, dont elle doit se défaire (par la mue) périodiquement, pour grandir. Les femelles produisent des oeufs à l'automne, qu'elles transportent fixés à leur abdomen pendant l'hiver. Les oeufs éclosent au printemps et les larves passent trois à quatre mois, au stade de planctonique, à se nourrir près de la surface. À la fin de cette période, elles se déplacent vers le fond et adoptent leur mode de vie d'adultes. La crevette nordique est une hermaphrodite protérandrique (Shumway *et al.*, 1985). Elle atteint la maturité en tant que mâle, à l'âge 2 ou 3, puis change de sexe pour passer un ou deux ans comme femelle.

Les crevettes sont concentrées dans l'est de la plate-forme Scotian, en eaux profondes (>180 m), préférant les températures de 2 à 6 °C et les fonds mous, vaseux, à teneur élevée en matières organiques. Selon de récents travaux, on trouve aussi quelques concentrations commerciales dans les eaux semi-côtières relativement peu profondes (c.-à-d. 80 m) (Koeller *et al.*, 1995).

La pêche de la crevette au chalut dans la Région des Maritimes est pratiquée surtout dans trois fosses profondes (Louisbourg, Misaine et Canso) dans l'est de la plate-forme Scotian (figure 1), qui correspondent aux zones de pêche de la crevette (ZPC) 13, 14 et 15, respectivement. Les principaux outils de gestion de la pêche au chalut sont les limites de permis et de taille des bateaux, le maillage minimal (40 mm partout), l'utilisation de la grille séparatrice Nordmøre (espacement de 22 mm) et un total admissible des captures (TAC). On trouve aussi de petites concentrations dans la baie Chedabouctou et dans de petites fosses, appelées collectivement « The Noodles », située entre la ville de Canso et l'île Scatarie. Une pêche limitée au casier vient de commencer dans cette région. En 1995, cette pêche comportait quatre permis, limités à 100 casiers chacun. Quatorze autres permis de pêche expérimentale ont été approuvés pour les eaux côtières de la Nouvelle-Écosse (Koeller, 1996a).

Jusqu'à récemment, le stock était considéré comme sous-exploité. Avant 1992, les captures étaient bien inférieures au TAC (tableau 1), surtout parce que la pêche était interdite lorsque la limite de prises accessoires de poisson de fond de 10 % était atteinte. Ce problème a été résolu en 1991, par l'utilisation de la grille séparatrice Nordmøre

grate (Cooper *et al.* 1991, Butler and Robert 1992). With increased effort the quotas in SFAs 14 and 15 were caught in 1992 (Table 1 and 2). In 1993 the quotas for areas 14 and 15 were combined, but this was caught by mid July. Beginning in 1994, a single TAC was applied to all three fishing areas. In addition, the 65-100' vessels switched to individual vessel quotas which spread landings over a longer period i.e. March to December (Roddick 1995).

METHODS AND MATERIALS

Commercial Data

Data on the fishery were gathered from logbooks, DFO Scotia-Fundy and Gulf Region (now Maritimes Region) Statistics Branches, and Foreign and Domestic Quota Monitoring (Fisheries Operations Branch, Halifax).

The fishery was initially exploited in the eighties by Gulf based vessels (65-100' LOA), but in the last four years Scotian Shelf vessels (all <65' LOA) have taken most of the catch (Table 3). All Scotia-Fundy vessels with limited entry licences for 4VW were active in 1995. All six-eligible Gulf vessels were active. An Industry-Government Working Group Agreement renewed for 5 years in 1995 restricts Gulf participation to 6 vessels with a history of fishing in this area. Temporary substitutions of fishing vessels from either fleet is permitted. The quota for the area is split, with 75% currently allocated to vessels <65' LOA and 25% to the 65-100' LOA Gulf vessels (Table 3). The portion of the quota not caught by July 31 is available for temporary transfer between quota categories.

There are few vessels in this fishery with more than only several years of fishing and the construction of a meaningful Catch Per Unit Effort index (CPUE, measured as kg of shrimp caught per hour fished) is difficult. A CPUE index for Gulf based vessels, which have the longest history in the fishery, is given in Table 2. In the past, this raw index was standardized to a Western IIA trawl by applying trawl specific correction factors to each vessel's CPUE (Roddick 1994). However, the correction factors were generally based on unconfirmed gear dimensions, such as design specifications for wing

(Cooper *et al.*, 1991; Butler et Robert, 1992). Avec l'augmentation de l'effort, les quotas dans les ZPC 14 et 15 ont été atteints en 1992 (tableaux 1 et 2). En 1993, les quotas des zones 14 et 15 ont été combinés, mais le total a tout de même été atteint à la mi-juillet. À compter de 1994, un seul TAC a été fixé pour les trois zones de pêche. De plus, les bateaux de 65 à 100 pieds ont été assujettis à des quotas individuels qui leur permettaient d'échelonner les débarquements sur une plus longue période, c.-à-d. de mars à décembre (Roddick, 1995).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Données commerciales

Les données sur la pêche ont été tirées des journaux de bord, des directions des statistiques de la Région Scotia-Fundy et de la Région du Golfe (maintenant la Région des Maritimes), ainsi que de la Division de la surveillance des quotas nationaux et étrangers (Direction des opérations des pêches, Halifax).

La pêche a d'abord été pratiquée au cours des années quatre-vingt par des bateaux ayant leur port d'attache dans le golfe (65-100 pi LHT), mais au cours des quatre dernières années, des bateaux de le plateau néo-écossais (tous <65 pi LHT) ont capturé la plupart des prises (tableau 3). Tous les bateaux de Scotia-Fundy qui détenaient des permis d'accès limité pour les divisions 4VW étaient actifs en 1995. Les six bateaux admissibles du golfe également. Une entente conclue par un groupe de travail de l'industrie et du gouvernement, qui a été renouvelée pour cinq ans en 1995, limite la participation des bateaux du Golfe à six navires qui ont des antécédents de pêche dans cette région. Les substitutions temporaires de bateaux de pêche de l'une ou l'autre flottille sont autorisées. Le quota de la zone est divisé, 75 % étant attribués actuellement aux bateaux <65 pi LHT et 25 %, aux bateaux du golfe de 65 à 100 pi LHT (tableau 3). La portion du quota qui n'aura pas été capturée au 31 juillet pourra être transférée temporairement d'une catégorie à l'autre.

Peu de bateaux pratiquent cette pêche depuis plus de quelques années, et il est donc difficile d'établir un indice valable des prises par unité d'effort (PUE, mesurées en kilogrammes de crevettes capturées par heure de pêche). L'indice des PUE pour les bateaux dont le port d'attache est dans le golfe, soit ceux qui ont les plus longs antécédents de pêche, est indiqué au tableau 2. Par le passé, cet indice brut était normalisé en fonction du chalut Western IIA, en appliquant des facteurs de correction propres au chalut, aux PUE de chaque bateau (Roddick, 1994). Cependant, les facteurs de correction étaient généralement basés sur des dimensions d'engin non

spread and headline height, which are seldom achieved on the fishing grounds. These correction factors would confound series discontinuities caused by gear changes (e.g. introduction of Nordmøre grate, changing trawl/door size or type) and have been omitted. Beginning in 1994, a new CPUE series using data from all vessels that have fished every year since 1993 were calculated using a multiple regression model with year, month, area and vessel as categorical components.

Port Sampling

In 1995 an enhanced, industry funded port sampling program collected samples during each month of the fishery. Sampling was restricted to <65' vessels landing in Canso, and Larry's River, Nova Scotia. Since most of the Scotian Shelf shrimp catch is landed by these vessels in these ports sampling is considered representative of the overall catch. Samples of at least 500 shrimp were frozen and stored prior to analysis for carapace length, individual weight, sex and egg developmental stage.

Questionnaire

A questionnaire was circulated to all licence holders at the end of the 1995 season (Appendix) in an attempt to objectively incorporate fishermen's knowledge of the resource. This was the second year in which questionnaires were distributed, so there was an opportunity to compare changes in questionnaire results with other sources of information. In addition to obtaining information on the state of the resource, the questionnaire provided details on fishing gear and gear changes which could be useful in interpreting CPUE data.

Survey Data

An industry funded stratified random survey was conducted in 1995. Survey design and station selection methods were similar to the previous industry survey completed in 1993 i.e. areas >100 fathoms, randomly selected stations in SFA (strata) 13 and 15, fixed stations in SFA 14. However, fishing methodology was considerably improved for the 1995 survey. The entire survey was completed

confirmées, comme les devis de conception de l'écartement des ailes, ainsi que de la hauteur au-dessus du fond de la corde de dos, qui sont toutefois rarement atteintes au cours de la pêche. Ces facteurs de correction masqueraient les discontinuités des séries causées par les changements d'engin (p. ex. introduction de la grille Nordmøre, changement de taille ou type de panneaux/chaluts) et ont donc été omis. À compter de 1994, une nouvelle série de PUE ont été calculées à partir des données de tous les bateaux qui ont pêché chaque année depuis 1993. Ces PUE ont été calculé au moyen d'un modèle à régression multiple utilisant comme composantes nominales l'année, le mois, la zone et le bateau.

Échantillonnage au port

En 1995, un programme d'échantillonnage au port amélioré, financé par l'industrie, a permis de recueillir des échantillons au cours de chacun des mois de pêche. L'échantillonnage était limité aux débarquements des bateaux <65 pi, à Canso et à Larry River (N.-É.). Puisque la plupart des captures de crevettes de la plate-forme Scotian sont débarquées par ces bateaux dans ces ports, l'échantillonnage est considéré comme représentatif de l'ensemble des prises. Des échantillons d'au moins 500 crevettes ont été congelés et stockés avant d'être analysés en vue de déterminer la longueur de la carapace, le poids individuel, le sexe et le stade de développement des oeufs.

Questionnaire

Un questionnaire a été distribué à tous les titulaires de permis à la fin de la saison de 1995 (annexe). Ceci afin d'incorporer de manière objective les connaissances des pêcheurs sur les ressources. Ce questionnaire leur était distribué pour la deuxième année consécutive, ce qui nous a donné la possibilité de comparer les changements dans les résultats avec d'autres sources d'information. Outre les renseignements sur l'état des ressources, le questionnaire fournit des détails sur les engins de pêche et les changements d'engins qui pourraient être utiles dans l'interprétation des données sur les PUE.

Données du relevé

En 1995, un relevé aléatoire stratifié, financé par l'industrie, a été réalisé. La conception et les méthodes de sélection des stations du relevé étaient semblables à celles des relevés antérieurs de l'industrie, effectués en 1993, c.-à-d. zones >100 brasses de profondeur, stations choisies aléatoirement dans les ZPC (strates) 13 et 15, stations fixes dans la ZPC 14. Cependant, la méthode de pêche a été considérablement améliorée pour le relevé de 1995. Tout

by one vessel/gear (MV "Cody & Kathryn"), thus eliminating intra-survey conversion factors needed in 1993 because of vessel and gear changes during the survey. Measurements of trawl wing spread and headline height were made throughout every survey set, enabling calculation of biomass estimates based on actual swept areas. In addition exploratory sets were completed in the inshore holes between Chedebucto Bay and Louisbourg Hole collectively known as "The Noodles". These sets were not selected randomly because the fishable areas within holes were often too small to be practically subdivided into more than one trawlable unit. Instead, fishable holes were selected randomly until the allotted number of exploratory sets had been completed. This permitted sampling most of the charted small holes and calculation of preliminary biomass estimates for these areas. Swept area was calculated as the mean wing spread multiplied by the distance travelled (from Loran C) during the set. Near bottom temperatures were recorded throughout each survey set by a Vemco temperature recorder attached to the headling of the trawl.

RESULTS

Commercial data

The distribution of commercial CPUE, effort and counts (number of shrimp per pound) in 1995 are shown in Figures 2 to 4. These maps show relatively little activity in SFA 13. Effort in the other two areas concentrated in an area known as the "big hole" which straddles the line between SFA's 14 and 15. This pattern is similar to that observed in 1994 (Roddick 1995). Effort concentrates in the big hole area because it provides the best combination of relatively a) short distance from port for many vessels b) high catch rates, and c) high counts (Koeller 1996b). This is supported by Figures 2 and 4 which show that CPUE are good in the big hole, although not necessarily higher than elsewhere. Counts in the big hole area averaged 55, versus 60 and 58 in the areas to the east and west, respectively. Comparison of effort plots in SFA 13 also indicate that fishing here occurred in a smaller area in 1995, despite a slightly higher effort and catch (Figure 3, Table 2).

le relevé a été effectué au moyen d'un seul bateau/engin (le *Cody & Kathryn*), ce qui a éliminé la nécessité d'utiliser des facteurs de conversion à l'intérieur même du relevé. En 1993, ces facteurs de conversions ont dû être utilisés parce que le bateau et l'engin avaient subi des modifications en cours de relevé. L'écartement des ailes du chalut et la hauteur au-dessus du fond de la corde de dos ont été mesurés au cours de chaque trait du relevé, ce qui a permis de calculer la biomasse en fonction de la véritable zone de chalutage. De plus, des traits exploratoires ont été réalisés dans les fosses côtières entre la baie Chedabouctou et la fosse Louisbourg, appelées collectivement « The Noodles ». Ces traits n'ont pas été choisis au hasard, parce que les zones exploitables à l'intérieur des fosses étaient souvent trop petites pour être subdivisées en plus d'une unité chalutable. Ainsi, les fosses exploitables ont été choisies au hasard jusqu'à ce que le nombre voulu de traits exploratoires ait été réalisé. Cette méthode a permis d'échantillonner la plupart des petites fosses cartographiées et de faire une estimation préliminaire de la biomasse dans ces régions. La zone de chalutage a été calculée comme celle qui correspond à l'écartement moyen des ailes, multipliée par la distance parcourue (selon le Loran C) pendant le trait. Les températures près du fond ont été enregistrées à chaque trait, au moyen d'un thermomètre enregistreur Vemco, fixé à la ralingue supérieure du chalut.

RÉSULTATS

Données commerciales

La répartition des PUE, de l'effort de pêche et du nombre de crevettes par livre de la pêche commerciale en 1995 est indiquée aux figures 2 à 4. Ces cartes dénotent peu d'activité dans la ZPC 13. L'effort dans les deux autres zones était concentré dans une région appelée « Big Hole », qui chevauche la limite des ZPC 14 et 15. Cette tendance est semblable à celle qui a été observée en 1994 (Roddick, 1995). L'effort est concentré dans la zone du « Big Hole » car celle-ci offre la meilleure combinaison de facteurs : a) une assez courte distance du port pour la plupart des bateaux, b) un taux de capture relativement élevé et c) un nombre relativement bas de crevettes par mesure de poids (Koeller, 1996b). Les figures 2 et 4 confirment ces observations où l'on note que les PUE sont excellentes dans la région du « Big Hole », bien qu'elles ne soient pas nécessairement plus élevées qu'ailleurs. Le nombre de crevettes par mesure de poids y est en moyenne de 55, par rapport à 60 et à 58 dans les zones situées à l'est et à l'ouest, respectivement. La comparaison de l'effort dans la ZPC 13 indique aussi que la pêche à cet endroit a été pratiquée sur une superficie beaucoup plus restreinte en 1995, même si l'effort et les captures étaient légèrement

The CPUE index for all Gulf vessels (Table 2) shows a substantial increase over 1994. However, individual vessel CPUE trends for these vessels are quite variable (Figure 5). Only 2 of the 5 vessels which fished during all three years from 1993-1995 increased their CPUE in 1995.

The linear regression analysis of CPUE (Roddick 1994) shows that year, month, area and vessel effects were again highly significant, this time with 3 years of data (Table 4). The main effect of interest, year, shows that the catch rate in 1995 was not significantly higher than in 1994 (Tukey post Hoc test). This suggests that the biomass increase experienced in recent years has leveled off.

Port sampling

The distribution by month and SFA of 1995 catches and port samples is given in Table 5. While most (68%) of the TAC was caught during May and June, commercial samples were more evenly distributed throughout the fishery, with at least two samples collected during each month except for March. At least one sample per month was obtained from each of the main fishing areas (i.e. SFA 14 and 15) with the exception of March and August, which collectively accounted for only 6% of the total catch. There were no samples collected from SFA 13 because of difficulties in obtaining them. Commercial sampling in 1994 was limited to 5 samples, but these were relatively well distributed i.e. during May-July when most of the fishery occurred and allow a comparison with 1995 during those months (Figure 6). Comparisons can be made on total length only since no staging was done in 1994. Differences in the length frequencies between years were relatively consistent in the 3 months. For example, animals were generally larger in 1995, with females between 25-27mm CL dominating during all three months. In 1994 a strong mode of males at 19-23 mm CL during all 3 months suggests that this is the same year class i.e. probably 1990 or 1991 according to preliminary growth rate information (Koeller 1996b). This year class will nominally be assigned the 1990 year class for convenience in discussion below. Commercial samples in 1995 (Figure 7) show that this year class is strongly represented in all months, including spring, before recruitment of transitionals to the female population. The June samples from 1994

plus élevés (figure 3, tableau 2).

L'indice des PUE pour tous les bateaux du golfe (tableau 2) affiche une augmentation substantielle par rapport à 1994. Cependant, les tendances individuelles des PUE de ces bateaux sont assez variables (figure 5). Seulement deux des cinq bateaux qui ont pêché pendant les trois années de 1993 à 1995 ont augmenté leurs PUE en 1995.

L'analyse de régression linéaire des PUE (Roddick, 1994) montre que les effets de l'année, du mois, de la zone et du bateau étaient très importants cette année encore, cette fois avec trois années de données (tableau 4). La principale répercussion notable, l'année, révèle que le taux de prises en 1995 n'était pas beaucoup plus élevé qu'en 1994 (test ultérieur de Tukey), ce qui laisse croire que l'augmentation de la biomasse des dernières années se serait stabilisée.

Échantillonnage au port

La répartition mensuelle et par ZPC des prises et des échantillons prélevés au port en 1995 est illustrée au tableau 5. Bien qu'une grande proportion (68 %) du TAC ait été capturée en mai et en juin, les échantillons des prises commerciales ont été échelonnés plus régulièrement pendant toute la période de pêche, au moins deux échantillons étant recueillis au cours de chaque mois, sauf en mars. Au moins un échantillon par mois provenait de chacune des principales zones de pêche (c.-à-d. les ZPC 14 et 15), à l'exception du mois de mars et du mois d'août qui, ensemble, ne représentaient que 6 % du total des captures. Il n'y a pas eu de prélèvement d'échantillons de la ZPC 13 à cause de la difficulté de les obtenir. L'échantillonnage commercial en 1994 était limité à cinq échantillons, mais ceux-ci ont été relativement bien répartis, c.-à-d. entre mai et juillet, lorsque se déroulent la plupart des activités de pêche; ils ont permis une comparaison avec les mêmes mois, en 1995 (figure 6). On peut faire des comparaisons de la longueur totale seulement, puisqu'aucune catégorisation par stade n'a été faite en 1994. Les différences sur le plan des fréquences de longueur, d'une année à l'autre, étaient relativement constantes durant les trois mois. Par exemple, les crevettes étaient généralement plus grosses en 1995, les femelles mesurant entre 25 et 27 mm LC ayant dominé pendant les trois mois. En 1994, on avait noté un fort contingent de mâles de 19 à 23 mm LC pendant les trois mois, ce qui laisse supposer qu'il s'agit de la même classe d'âge, probablement celle de 1990 ou 1991, selon les renseignements préliminaires dont on dispose sur les taux de croissance (Koeller, 1996b). Cette classe d'âge sera désignée essentiellement comme la classe de 1990, pour les besoins de l'étude ci-dessous. D'après les échantillons

and 1995 (Figure 6) also suggest that small (<20 mm CL) animals, mainly immature males, were relatively more abundant in 1995. The importance of this group, nominally assigned to the 1993 year class, is confirmed in Figure 7 where this group was prominent from April to June, after which it decreased as the animals grew and recruited to the adult male population. These results indicate that annual commercial sampling can be useful in following year classes and assessing their importance to the fishery through modal analysis.

The percentage of ovigerous females in available commercial samples and in historical research cruises is given in Table 6. Different sampling times during the annual cycle between years make it difficult to compare changes in the percentage of ovigerous females as an index of stock reproductive health. Monthly sampling in 1995 shows that egg release had begun in April and was complete by June. Some egg extrusion took place in July, and most had occurred by August. A similar pattern was observed during the 1993 survey, which covered July to August. In 1995, extrusion apparently continued to a lesser extent at least until October, when the highest percentage of ovigerous females was recorded (96.1%) in the commercial samples. This is slightly lower than October samples obtained on research surveys from 1984-87 (mean 99.7%), but still represents a high reproductive potential considering the large number of females in the population from the 1990 year class. The October 1994 commercial sample has an unusually low percentage of ovigerous females and is considered anomalous.

Questionnaire

The Questionnaire for 1995 (Appendix) was similar to 1994, particularly on questions concerning stock size, to facilitate comparisons. Some questions were modified to provide more details e.g. on gear measurements, and others were added to obtain information on current issues (i.e. the trap fishery, and the possibility of delaying the start of the fishing season until after the spring hatching).

commerciaux de 1995 (figure 7), cette classe d'âge était fortement représentée au cours de tous les mois, même au printemps, avant le recrutement des crevettes en phase de transition au sein de la population femelle. Les échantillons de juin 1994 et 1995 (figure 6) semblent aussi indiquer que les petites crevettes (<20 mm LC), surtout des mâles non adultes, étaient relativement plus abondantes en 1995. L'importance de ce groupe, désigné comme la classe d'âge de 1993, est confirmée à la figure 7, où on constate que le groupe prédominait d'avril à juin, après quoi il a diminué à mesure que les crevettes grossissaient et étaient recrutées au sein de la population adulte mâle. Ces résultats font ressortir l'utilité que peut avoir l'échantillonnage annuel des prises commerciales pour suivre les classes d'âge et évaluer leur importance pour la pêche, au moyen d'une analyse modale.

Le pourcentage de femelles ovigères parmi les échantillons commerciaux et au cours des expéditions de recherche antérieures figure au tableau 6. Les différents moments de l'échantillonnage au cours du cycle annuel, d'une année à l'autre, font qu'il est difficile de comparer les changements de pourcentage des femelles ovigères, en vue d'établir un indice du potentiel de reproduction du stock. Les échantillonnages mensuels effectués en 1995 révèlent que l'éclosion des oeufs a commencé en avril et s'est terminée en juin. La ponte des oeufs a eu lieu dans certains cas en juillet, mais en général, plutôt en août. Des tendances semblables ont été observées au cours du relevé de 1993, qui portait sur les mois de juillet et août. En 1995, la ponte a apparemment continué dans une moindre mesure au moins jusqu'au mois d'octobre, lorsqu'on a noté le pourcentage le plus élevé de femelles ovigères (96,1 %) parmi les échantillons des prises commerciales. Ce total est légèrement inférieur aux échantillons d'octobre des relevés de recherche de 1984 à 1987 (moyenne de 99,7 %), mais représente tout de même un potentiel de reproduction élevé, si on considère le grand nombre de femelles présentes au sein de la population, provenant de la classe d'âge de 1990. L'échantillon des prises commerciales d'octobre 1984 contient un pourcentage inhabituellement faible de femelles ovigères et est considéré comme une anomalie.

Questionnaire

Afin de faciliter les comparaisons, le questionnaire de 1995 (annexe) était semblable à celui de 1994, en particulier en ce qui concerne la taille du stock. Certaines questions ont été modifiées, en vue d'obtenir plus de détails, p. ex. au sujet des mesures des engins, tandis que d'autres ont été ajoutées pour recueillir des renseignements sur des questions d'actualité (la pêche au casier, et la possibilité de retarder le début de la saison de pêche

Completed questionnaires were received from 20 (4 Gulf, 16 Scotian Shelf vessels) of the 30 active licence holders at the time of writing, the same as the previous year. Results (Table 7) indicate that there was a decrease in the mean score and score frequency for the two questions pertaining to shrimp abundance. Most respondents indicated that both catch per haul and shrimp abundance was much higher in 1994 than 1993. In 1995, however, most indicated that catch per haul and abundance were about the same as 1994. This agrees with the multiple regression analysis of CPUE and suggests that the biomass increase experienced in recent years has leveled off. The majority of fishermen again indicated that the area fished was about the same, which is generally confirmed by a comparison of effort plots between years (Figure 2-4 this paper, versus Figures 4-6 in Roddick 1995). The index of approval of the current TAC size changed little from 1994. Fishermen continue to favour I.Q. management, and the slight increase in this index over 1994 is probably due to the decision by Gulf vessels to move to this system in 1996. Not surprisingly, most existing licence holders are strongly opposed to the development of even a small inshore trap fishery, with only 3 (17%) expressing neutrality or approval. Comments associated with this question were quite consistent in that they felt that any increase in quota should go to existing licence holders who have more invested in their larger vessels. Many fishermen felt that the trap catch will be taken out of their quota, leaving them with less. Gear conflicts were also cited as a potential problem. If a trap fishery does develop most fishermen felt that it should be managed as a separate unit, with a separate TAC based on a biomass estimate for the inshore grounds. Most respondents felt that a line 12 miles from shore should separate the two gear sectors, but that both trap and trawl fisheries should be dealt with in the same advisory committee. These responses are given consideration in the report on the experimental trap fishery (Koeller 1996a) and the trap harvesting plan. Fishermen were generally opposed to delaying the fishery until after hatching was complete in the spring, with only 6 (33%) in favour. One fisherman qualified this by indicating that he would be in favour if it could be shown that spawning occurs only once per year.

jusqu'après l'éclosion du printemps). Au moment de la rédaction, vingt titulaires de permis actifs (4 du golfe, 16 de la plateaux néo-écossais) sur 30 avaient retourné le questionnaire rempli, soit le même nombre que l'année précédente. Les résultats (tableau 7) font état d'une baisse de la moyenne totale et de la fréquence des réponses aux deux questions concernant l'abondance de la crevette. La plupart des répondants avaient indiqué que les captures par trait et l'abondance de la crevette étaient plus élevées en 1994 qu'en 1993. Cependant, en 1995, la plupart ont indiqué que les prises par trait et l'abondance étaient à peu près les mêmes qu'en 1994. Cela correspond à l'analyse de régression multiple des PUE et indique que l'augmentation de la biomasse observée ces dernières années se serait stabilisée. La plupart des pêcheurs ont aussi indiqué que la zone de pêche était à peu près la même, ce qui est généralement confirmé par une comparaison des parcelles d'effort d'une année à l'autre (figures 2-4 de ce document, par rapport aux figures 4-6 de Roddick, 1995). L'indice d'approbation du TAC actuel a peu changé par rapport à 1994. Les pêcheurs continuent de favoriser une gestion par QI et la légère augmentation de cet indice par rapport à 1994 est probablement due à la décision des bateaux du golfe d'adhérer à ce système en 1996. Évidemment, la plupart des titulaires de permis actuels sont fermement opposés à l'établissement d'une pêche côtière au casier, même limitée, seulement trois pêcheurs (17 %) s'étant montrés neutres ou favorables à la question. Les réponses à cette question étaient assez constantes, les pêcheurs étant d'avis que toute augmentation du quota devrait aller aux titulaires existants, qui ont déjà beaucoup investi dans de plus grands bateaux. De nombreux pêcheurs croient que les captures au casier sont directement soustraites de leurs quotas, ce qui leur en laisse moins. Les conflits d'engin ont également été mentionnés comme un problème éventuel. Si la pêche au casier connaît un essor, la plupart des pêcheurs croient qu'elle pourrait être gérée comme une unité distincte, avec un TAC distinct, basé sur l'estimation de la biomasse des zones côtières. La plupart des répondants sont d'avis qu'une limite, à 12 milles des côtes, pourrait séparer les deux secteurs d'engins, mais que les pêches au chalut et au casier devraient tout de même être gérées par le même comité consultatif. Le rapport sur la pêche expérimentale au casier (Koeller, 1996a) et le plan de pêche au casier ont tenu compte de ces réponses. Les pêcheurs étaient généralement opposés à tout report de la pêche jusqu'après l'éclosion, au printemps, seulement 6 pêcheurs (33 %) se disant en faveur. Un pêcheur a posé des conditions, indiquant qu'il serait favorable à cette idée si l'on pouvait démontrer que la ponte a lieu seulement une fois par année.

Responses to questions on fishing gear provided information on gear types used and recent gear changes. Most captains indicated that major changes to their gear had occurred in recent years, with an average of only 2.4 years of gear use without change, as might be expected in a relatively new fishery. Most captains had not made direct measurements of gear performance or geometry. Information on wing spread and headline height was obtained from the manufacturer's specifications, warp measurements, or from other fishermen using the same gear who did make direct measurements.

Survey

Table 8 gives station statistics for all stations completed during the survey, including the mean measured wingspread used to calculate swept area and shrimp density for each set. Figures 8-10 show the distribution of catches, counts, and temperatures for all survey sets, including those completed in the inshore areas (assigned to SFA 17 in Table 8). In general, catches were higher in SFA's 14 and 15 than in 13 and 17, but there were no discernable concentration within these areas (Figure 8). It is notable that the highest catch of the survey (681 kg) was made in the inshore stratum, only a few miles off Cape Breton. There were no strong patterns in the distribution of counts, although three stations in SFA 13 showed the lowest counts of the survey (Figure 9). The larger size of SFA 13 animals was confirmed by length frequency comparisons (see below). Mean bottom temperatures recorded during each set suggest that the area known as the "big hole" (near 45°N 60°W), where fishing effort has concentrated during the last 2 years, had warmer water (2.3-3.3°C) than areas to the east and west (Figure 10). Similarly, bottom temperatures in the Louisbourg hole were generally warmer than the inshore area or the greater part of Canso and Misaine Holes. Bycatches recorded as both weight and numbers are given in Table 9. The largest bycatch species in terms of numbers and weight were capelin, followed by small American plaice, various eelpout species (mainly Vahl's eelpout, *Lycodes vahlii*) and witch flounder. The total bycatch weight of 468 kg represents only 4.3% of the total catch.

Les réponses aux questions relatives aux engins de pêche ont fourni des renseignements sur le genre d'engins utilisés et les récents changements apportés aux engins. La plupart des capitaines ont précisé que les principaux changements apportés aux engins avaient eu lieu depuis quelques années, la moyenne des années d'utilisation sans changement s'établissant à seulement 2,4, comme on peut s'y attendre dans le cadre de toute pêche relativement nouvelle. La plupart des capitaines n'ont pas fait de mesure directe du rendement des engins ou de leur géométrie. L'information sur l'écartement des ailes et la hauteur au-dessus du fond de la corde de dos provient des indications du fabricant, de la mesure des funes, ou d'autres pêcheurs utilisant le même genre d'engin et ayant fait des mesures directes.

Relevé

Le tableau 8 contient des statistiques sur les stations du relevé, y compris l'écartement moyen des ailes mesuré et utilisé pour calculer la zone de chalutage, ainsi que la quantité de crevettes à chaque trait. Les figures 8 à 10 indiquent la répartition des prises par mesure de poids, le nombre de crevettes par livre et la température pour tous les traits du relevé, même ceux qui ont été réalisés dans les zones côtières (assignées à la ZPC 17 au tableau 8). En général, les prises étaient plus élevées dans les ZPC 14 et 15 que dans les ZPC 13 et 17, mais il n'y avait pas de concentration notable dans aucune des zones (figure 8). Il est intéressant de signaler que les captures les plus nombreuses du relevé (681 kg) ont été faites dans la strate côtière, à quelques milles seulement au large du Cap-Breton. Il n'y a pas de tendance marquée de la répartition du nombre de crevettes par livre, même si trois stations de la ZPC 13 affichaient le plus faible nombre de relevé (figure 9). La plus grande taille des crevettes de la ZPC 13 a été confirmée par les comparaisons des fréquences de longueur (voir plus loin). Les températures moyennes du fond, enregistrées à chaque trait, montrent que la zone qu'on appelle « Big Hole » (près de 45°N, 60°O), où l'effort de pêche est concentré depuis deux ans, a des eaux plus chaudes (2,3-3,3 °C) que dans les zones situées à l'est et à l'ouest (figure 10). De même, les températures de fond dans la fosse Louisbourg étaient généralement plus élevées que dans les zones côtières ou dans la plus grande partie des fosses Canso et Misaine. Les prises accessoires enregistrées en poids et en nombre sont données au tableau 9. Les espèces les plus nombreuses, parmi les prises accessoires, en nombre et en poids, étaient le capelan, suivi de la petite plie canadienne, de diverses espèces de lycodes (principalement la lycode de Vahl, *Lycodes vahlii*) et la plie grise. Le poids total des prises accessoires, de 468 kg, représente seulement 4,3 % du total

Shrimp biomass estimates for the last three surveys conducted are given in Table 10. Surveys conducted on DFO research vessel *E.E. Prince* from 1982 to 1988 used a Yankee 36 shrimp trawl. The biomass estimates from these surveys were calculated using the same wing spread for all years and sets. In fact, wing spread was never measured during these surveys and the 11m used in calculations is based on trawl design specifications, which are seldom achieved on the fishing grounds. Biomass estimates were then further adjusted by a factor of 1.5 to account for the low headline height of the Yankee 36 (Mohn and Etter 1984). This figure comes from Labonté (1980) who examined the fishing power (CPUE) of vessels using commercial Yankee 36 and Western IIA shrimp trawls (no data are given). However, the actual headline height of the survey trawls used in this series was also never measured. Consequently, the *E.E. Prince* data series is useful only as a relative index of shrimp abundance between 1982 and 1988. In 1993 the industry survey was conducted on 2 different vessels. Wingspread was not measured on either vessel, which apparently had significantly different fishing powers. Biomass in LFA 13 was calculated using the design specification wing spread of the trawl used by the vessel which surveyed this area. Biomass in SFA 14 and 15 was also calculated using the design specification of the trawl used by another vessel which surveyed these areas, but adjusted by a factor based on warp angle measurements when these suggested that the trawl was not spreading properly. Further, catches by this second vessel were multiplied by 3/2 because deck observations suggested that the trawl was not reaching bottom for some time after all warp was paid out. However, observations (e.g. from headline transducer readings) on the actual time of trawl touchdown and liftoff were not made. The above problems preclude anything but rough and qualified comparisons of biomass estimates or abundance indices between the 1995 survey and previous surveys.

Raw mean catch/tow in the 1995 survey was significantly ($p > 0.001$, means test) higher than the previous two surveys (Table 10), as was the calculated density. The 1995 biomass estimate was 2.4 and 2.8 times the 1988 and 1993 adjusted estimates, respectively. Even when adjusted

des captures.

L'estimation de la biomasse de crevettes des trois derniers relevés réalisés est donnée au tableau 10. Les relevés réalisés à bord du navire de recherche du MPO *E.E. Prince*, de 1982 à 1988, utilisaient un chalut à crevettes Yankee 36. L'estimation de la biomasse à partir de ces relevés est basée sur le même écartement des ailes pour toutes les années et pour tous les traits. En fait, l'écartement des ailes n'a jamais été mesuré au cours des relevés et les 11 mètres utilisés dans les calculs proviennent des indications du fabricant, qui sont rarement atteintes au cours de la pêche. L'évaluation de la biomasse a ensuite été rajustée au moyen d'un facteur de 1,5, tenant compte de la faible hauteur au-dessus du fond de la corde de dos du Yankee 36 (Mohn et Etter, 1984). Cette donnée provient de Labonté (1980) qui a examiné la puissance de pêche (PUE) des bateaux utilisant des chaluts à crevettes commerciaux Yankee 36 et Western IIA (aucune donnée n'est fournie). Cependant, la hauteur réelle au-dessus du fond de la corde de dos des chaluts utilisés pour les relevés de cette série n'a jamais été mesurée non plus. Par conséquent, les séries de données du *E.E. Prince* sont utiles seulement à titre d'indices relatifs de l'abondance de la crevette entre 1982 et 1988. En 1993, un relevé a été effectué par l'industrie à bord de deux différents bateaux. L'écartement des ailes n'a pas été mesuré, ni sur l'un, ni sur l'autre des navires qui, apparemment, avaient des puissances de pêche très différentes. La biomasse dans la ZPC 13 a été calculée à partir de l'écartement des ailes déterminé par le fabricant du chalut utilisé par le bateau qui a effectué le relevé dans cette zone. La biomasse dans les zones 14 et 15 a aussi été calculée à partir des indications du fabricant du chalut utilisé par un autre bateau qui effectuait le relevé dans ces zones, mais a été rajustée au moyen d'un facteur basé sur la mesure de l'angle des funes, quand on s'est rendu compte que celui-ci indiquait que les ailes ne s'écartaient pas correctement. De plus, les captures effectuées par ce second navire ont été multipliées par 3/2, parce que selon les observations sur le pont, le chalut n'atteignait pas le fond avant un certain temps après le filage des funes. Cependant, il n'y a pas eu d'observation (au moyen de lectures du transducteur de la ralingue) du temps réel d'appui et de relevage du chalut. À cause de ces problèmes, il est difficile de faire des comparaisons des estimations de la biomasse et des indices d'abondance du relevé de 1995 et des relevés antérieurs.

La moyenne brute de captures/trait du relevé de 1995 était beaucoup plus ($p < 0,001$, test de la moyenne) élevée que celles des deux relevés antérieurs (tableau 10), tout comme la densité calculée. L'estimation de la biomasse de 1995 était de 2,4 et 2,8 fois celle des évaluations rajustées de 1988 et de 1993, respectivement. Même quand on rajuste à

downward to the 1993 wingspread (see Table 10, footnote 7), the 1995 estimate is still twice as large as in 1993. The 1995 estimate of 27,820 m. tons is the highest of the eleven annual surveys conducted early in the year before completion of the fishery and in which all 3 main areas were covered (range 4,766-26,796; mean 12,551 m. tons).

The 1995 survey coverage allowed a first estimate of shrimp biomass in the inshore holes based on more than 2 sets. The estimate of 205 m. tons given in Table 10 refers only to the relatively small area (45 sq. km) covered by the inshore holes deeper than 100 fathoms on the current hydrographic charts. This must be considered an underestimate because shrimp are now known to occur in shallower water where habitat is suitable, for example in Chedabucto Bay as shallow as 40 fathoms (Koeller et al 1995). The amount of inshore shrimp habitat measured as the areas covered by La Havre clay (planimeter measurements of charts in MacLean and King 1971 and MacLean et al 1977) could be as much as 1500km², an area equal to the current SFA 14 stratum. Use of this figure would increase the biomass estimate for the inshore to 6780 m. tons. It is apparent that a more appropriate stratification scheme, based on actual shrimp distribution as well as depth and bottom type, is required for future surveys.

Length frequencies from the last 3 surveys (Figure 11) must be compared with caution because of the different sampling times during the growth cycle, the different sampling gear and selectivity patterns, and possibly different criteria for separating life history stages. However, the relatively large proportion of smaller animals (<15mm CL in 1995 compared to previous surveys at about the same time (i.e. May 1988 and June 1995) may be significant, considering a similar observation in the June commercial samples (Figure 6, 12A). There is a better separation of the various life history stages in 1995 (Figure 11), probably because stages were grouped into larger categories previously. For example, it is apparent that immature and mature males were previously considered one group. The good separation of immature and mature males as near-normal curves suggests that these are distinct year classes. Cumulative length frequencies for the four areas surveyed in 1995 (Figure 12B) indicate that the inshore and SFA 15 tend to have smaller animals than the other two areas. SFA 13 tended to have the largest animals, with a particularly low

la baisse l'écartement des ailes de 1993 (voir tableau 10, note 7), l'estimation de 1995 est encore deux fois plus grande que celle de 1993. En effet, l'estimation de 27 820 t, en 1995, est la plus élevée des onze relevés annuels réalisés en début d'année, avant que la pêche soit pratiquée, et englobant les trois principales zones (échelle 4 766-26 796; moyenne 12 551 t).

L'étendue du relevé de 1995. a permis d'évaluer pour la première fois la biomasse de crevettes dans les fosses côtières, à partir de plus de deux traits. L'estimation de 205 t donnée au tableau 10 ne s'applique qu'à une superficie relativement petite (45 km²) représentée par les fosses côtières de plus de 100 brasses de profondeur sur les cartes hydrographiques actuelles. Ce total doit être considéré comme sous-évalué, parce qu'on sait que la crevette habite maintenant des eaux peu profondes où l'habitat lui est favorable, par exemple la baie Chedabouctou, qui n'a que 40 brasses (Koeller *et al.*, 1995). L'étendue de l'habitat de la crevette, mesurée en superficie couverte par la terre argileuse de La Have (mesures planimétriques des cartes dans MacLean et King, 1971 et MacLean *et al.*, 1977) pourrait atteindre 1 500 km², une superficie égale à celle de la strate de la ZPC 14 actuelle. L'utilisation de ces données permettrait d'augmenter l'estimation de la biomasse pour les eaux côtières à 6 780 t. Il est donc évident qu'il faudra, pour les relevés futurs, un plan de stratification mieux approprié, basé sur la répartition réelle de la crevette, ainsi que sur la profondeur et le genre de fond.

Il faut faire preuve de prudence lorsqu'on compare les fréquences de longueur des trois derniers relevés (figure 11) parce que l'échantillonnage a eu lieu à des moments différents du cycle de croissance, les engins d'échantillonnage utilisés et leur sélectivité étaient différents, de même, probablement, que les critères de séparation des stades biologiques. Cependant, la proportion relativement grande de petites crevettes (<15 mm LC) en 1995, par rapport aux relevés antérieurs réalisés à peu près au même moment (c.-à- d. mai 1988 et juin 1995) pourrait avoir une importance particulière, puisqu'on observe une tendance semblable dans les échantillons commerciaux de juin (figure 6, 12A). La séparation des différents stades biologiques est meilleure en 1995 (figure 11), probablement parce que les stades ont été groupés en catégories plus grandes qu'auparavant. Par exemple, il est évident que les mâles matures et immatures étaient auparavant classés dans le même groupe. Une bonne séparation des mâles matures et immatures, en courbes proche de la normale, montre que ces deux classes d'âge seraient distinctes. Les fréquences de longueur cumulatives des quatre zones de relevés de 1995 (figure 12B) démontre la présence d'une plus haute densité de petits individus

proportion of animals below 16mm CL. Shrimp in SFA 14 were significantly smaller than in SFA 13, but the larger catches and shorter steaming distance for many vessels resulted in concentration of the fishery in SFA 14 (R. Schrader, personal communication).

Figure 13 gives 3 example sets (i.e. sets 2, 6 and 19) showing the quality of data and the interpretations of gear behaviour that are possible from SCANMAR sensor recordings. Since the shrimp survey is likely to be done by a different vessel and gear every year it is imperative that this type of information is collected during every set on future surveys. While this information can alleviate some of the problems associated with survey comparability and continuity e.g. by correcting for changes in gear geometry, it cannot correct for changes in selectivity which may be due to differences in mesh size, grate size, vertical distribution and possibly other factors.

DISCUSSION

With the absence of quotas for individual SFAs during the last two years the fishery has been able to catch the overall TAC while concentrating on the area which produces the best combination of shrimp size, distance from port and catch rates. During both years this area has been the "Big Hole", which straddles the line between SFA 14 and 15. Targetting larger shrimp is desirable from a yield-per-recruit perspective, provided that the reproductive potential of the population is not affected. However, present fishing strategy does not target the area with the largest shrimp (SFA 13) because of lower catch rates and greater distances from home port for many vessels.

The 1995 survey biomass estimate is the second largest on record. The 1995 catch represents 11% of this biomass, a relatively low exploitation rate for shrimp stocks. This suggests that the present TAC, originally based on swept area expansions of the 100 fathom contour area (i.e. an underestimate, since shrimp are more widely distributed), is conservative. While the stock appears to remain healthy, there are also indications that recent

dans les zones côtières et la ZPC 15 que dans les 2 autres zones. C'est dans la ZPC 13 que les crevettes sont les plus grosses, avec une proportion particulièrement faible de crevettes de moins de 16 mm LC. Les crevettes de la ZPC 14 étaient beaucoup plus petites que celles de la ZPC 13, mais le grand nombre capturé et la courte distance à parcourir pour de nombreux bateaux a entraîné une concentration des activités de pêche dans la ZPC 14 (R. Schrader, communication personnelle).

La figure 13 présente trois exemples de traits (p. ex. traits 2, 6 et 19) illustrant la qualité des données et les interprétations du comportement des engins qu'il est possible de faire à partir des enregistrements du détecteur SCANMAR. Puisque les relevés de crevettes seront probablement réalisés au moyen d'un bateau et d'un engin différent chaque année, il importe de recueillir ce genre d'information au cours de chacun des traits des relevés futurs. Même si cette information peut éliminer certains des problèmes associés à la comparaison et à la continuité des relevés, par exemple, en tenant compte des changements de géométrie des engins, elle ne peut toutefois corriger les changements de sélectivité, qui peuvent être dus à des différences sur le plan du maillage, de la taille de la grille, de la répartition verticale et même d'autres facteurs.

DISCUSSION

En l'absence de quotas pour chacune des ZPC au cours des deux dernières années, les pêcheurs ont quand même réussi à atteindre le TAC. Ils ont tout fait concentrer leurs activités dans la zone qui produit la meilleure combinaison sur le plan de la taille des crevettes, de la distance du port et du taux de capture. Au cours de ces deux années, cette zone particulière a été le « Big Hole » qui chevauche la limite des ZPC 14 et 15. Il est souhaitable, du point de vue du rendement par recrue, de viser les grosses crevettes, à condition que le potentiel de reproduction de la population n'en soit pas touché. Cependant, la stratégie de pêche actuelle ne vise pas la zone où se trouvent les plus grandes crevettes (ZPC 13) à cause des faibles taux de prises et de la distance accrue par rapport au port d'attache de nombreux bateaux.

L'estimation de la biomasse d'après le relevé de 1995 est la deuxième plus grande jamais enregistrée. Les captures représentent 11 % de cette biomasse, c.-à-d. un taux d'exploitation relativement faible pour les stocks de crevettes. Cela suppose que le TAC actuel, basé à l'origine sur l'expansion de la zone de chalutage suivant la courbe isobathe de 100 brasses (sous-évalué puisque les crevettes sont plus largement réparties) est plutôt prudent. Bien que le stock semble se maintenir en bon état, on constate des

increases in biomass have leveled off. The 3 year series of CPUE derived from multiple regression analysis of data from vessels which fished during all three years appears to have stabilized after a relatively large increase from 1993 to 1994. This confirmed by comparison of 1994 and 1995 industry questionnaire results. Since the increase in 1994 may be due to a change in fishing pattern (i.e. effort concentration in the Big Hole) resulting from the lifting of the remaining individual SFA quota restrictions in that year, the stock may actually have been stable in all three years. Commercial sampling indicates that the 1990 year class has been important in the fishery during the last 2 years. This year class is now approaching maximum age and continued high yield may be increasingly dependant on good recruitment of more recent year classes. There is some indication from commercial and survey length frequencies that the 1993 year class is relatively strong, but this is based on only 2 years of data.

The current high biomass levels are probably due to a number of factors, including relatively low water temperatures in recent years, low predation pressure due to reduced groundfish stocks, and low fishing effort until recently. With effort and catches increasing since the introduction of the Normøre grate in 1991, the strategy now is to monitor the stock closely for signs of fishing impacts. This is currently being achieved by monitoring commercial CPUE indices, collecting detailed samples from commercial catches throughout the fishery, and conducting an annual industry trawl survey. All three tools are limited by the short time series available for interannual comparisons, but because their usefulness will improve every year the current level of sampling and quality control must be maintained, and should probably be enhanced if resources allow. Changes which may improve results include making samples more representative of the fleet and fishing area as a whole (e.g. including samples from Gulf vessels and all SFA's during every month). The 1995 survey, while probably producing the best biomass estimate to date, will be much less useful if the trawl used in 1996 has a substantially different selectivity pattern. Every effort should be made to use the same fishing gear for every survey. Ideally one set of doors, trawl and grate fishable by most vessels in the fleet would be purchased by the industry and used only during the survey. Failing this, comparative fishing should be conducted every year between the current

signes de stabilisation des augmentations récentes de la biomasse. La série chronologie de trois ans des PUE, tirée des analyses de régression multiple des données des bateaux qui ont pêché pendant les trois années, semble s'être stabilisée après une forte augmentation de 1993 à 1994. Cette tendance a été confirmée par une comparaison des résultats du questionnaire de l'industrie de 1994 et de 1995. Puisque l'augmentation en 1994 pourrait être attribuable à un changement des habitudes de pêche (p. ex. concentration de l'effort dans le « Big Hole »), résultant de l'élimination des restrictions individuelles applicables aux quotas des ZPC cette année-là, le stock pourrait avoir été stable au cours des trois années. L'échantillonnage commercial montre que la classe d'âge de 1990 a été importante pour la pêche depuis deux ans. Cette classe d'âge approche maintenant de l'âge maximum et le maintien d'un rendement élevé pourrait dépendre de plus en plus d'un bon recrutement des classes d'âge récentes. Il semble, d'après les fréquences de longueur du relevé et des échantillons commerciaux, que la classe d'âge de 1993 serait relativement forte, mais cette constatation n'est basée que sur deux années de données.

Les niveaux actuels élevés de la biomasse sont probablement dus à un certain nombre de facteurs, notamment les températures relativement basses de l'eau depuis quelques années, les faibles pressions des prédateurs attribuables à la baisse des stocks de poisson de fond et la diminution de l'effort de pêche jusqu'à récemment. Avec l'augmentation de l'effort et des captures depuis l'introduction de la grille Nordmøre en 1991, la stratégie consiste maintenant à surveiller le stock de près pour déceler les signes de répercussions de la pêche. C'est ce que vise la surveillance des indices des PUE commerciales, la collecte d'échantillons détaillés parmi les prises commerciales tout au long de la pêche et le relevé au chalut annuel de l'industrie. Ces trois outils sont limités par les courtes séries chronologiques dont on dispose pour les comparaisons interannuelles, mais comme leur utilité s'améliore avec les années, il faut maintenir le niveau actuel d'échantillonnage et de contrôle de la qualité, et même l'améliorer si les ressources le permettent. Les changements qui pourraient donner de meilleurs résultats incluent la possibilité de rendre les échantillons plus représentatifs de la flottille et de la zone de pêche en général (inclure des échantillons des bateaux du Golfe et des ZPC à chaque mois). Le relevé de 1995, même s'il a produit probablement la meilleure estimation de la biomasse jusqu'à maintenant, sera beaucoup moins utile si le chalut utilisé en 1996 a une sélectivité très différente. Il faudrait s'efforcer d'utiliser le même engin de pêche à chaque relevé. Idéalement, une ensemble de panneaux, chalut et une grille, utilisable par tous les bateaux de la flottille, devraient être acquis par l'industrie et utilisés lors

and previous year's survey vessel/gear combinations.

The potential for an inshore trap fishery in eastern Nova Scotia is considerable (Koeller et al 95; Koeller 1996a). Although the 1995 survey was able to produce a preliminary biomass estimate for this area, it must be considered minimum because the area of inshore shrimp habitat is considerably larger than the stratum boundaries used. Survey stratification schemes should be revised to include information on shrimp and habitat distribution as well as depth.

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank Bob Schrader, Captain of MV "Cody and Kathryn" for his important contribution to the success of the 1995 survey and Michelle King for conducting the detailed analysis on all shrimp samples collected during the year.

REFERENCES/RÉFÉRENCES

- Butler, M.A.E., and G. Robert. MS 1992. Update of the Scotian Shelf shrimp fishery - 1991. Can. Atl. Fish. Adv. Comm. Res. Doc.92/33, 17 pp.
- Cooper, C.G., W.M. Hickey, and C.A. Ryan. MS 1991 Experiments with a rigid separator grate in a shrimp trawl - August, 1990. Dept. Fisheries and Oceans Canada. Fisheries Dev. and Fishermen's Service Div., Project report No. 168. 24 pp.
- Koeller, P. M. King, M.B. Newell, A. Newell and D. Roddick. 1995. An inshore shrimp trap fishery for eastern Nova Scotia? Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2064. 41pp.
- Koeller, P. 1996a. Results from the experimental shrimp trap fishery 1995. DFO Atlantic. Fisheries Research Document No. 96/10.
- Koeller, P. MS 1996b. Aspects of the Biology of Pink shrimp, *Pandalus borealis* Krøyer on the Scotian Shelf. DFO Atlantic Fisheries Research Document No. 96/9.
- Labonté, S.S.M. MS 1980. An assessment of shrimp stocks off southwest Cape Breton, South Esquiman and North Anticosti. Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. Res. Doc. 80/67.
- MacLean, B. and L.H. King. 1971. Surficial geology of the Banquereau and Misaine Bank map area. Geol. Surv. Can. Pap. 71-52. 19p.
- MacLean, B., G.B. Fader, and L.H. King. 1977. Surficial geology of Canso Bank and adjacent areas. Geol. Surv. Can. Pap. 76-15. 11p.
- Mohn, R.K. and M. Etter. MS 1984. Scotia-Fundy shrimp stock status - 1983. Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. Res. Doc. 83/11. 21p.

des relevés. Autrement, il faudrait procéder à des pêches comparatives, chaque année, avec les combinaisons bateau-engin du relevé en cours et celui de l'année antérieure.

Le potentiel de pêche au casier dans les eaux côtières de l'est de la Nouvelle-Écosse est considérable (Koeller *et al.* 1995; Koeller, 1996a). Bien que le relevé de 1995 ait pu produire une estimation préliminaire de la biomasse pour cette région, il faut la considérer comme un minimum puisque la superficie de l'habitat de la crevette côtière est beaucoup plus grande que les limites de la strate utilisée. Les plans de stratification du relevé devraient être révisés afin d'inclure l'information sur la répartition de la crevette dans son habitat, ainsi que sur la profondeur.

REMERCIEMENTS

J'aimerais remercier Bob Schrader, capitaine du *Cody and Kathryn*, pour sa contribution importante au succès du relevé de 1995, et Michelle King, qui a fait les analyses détaillées de tous les échantillons de crevettes recueillis pendant l'année.

Roddick, D. MS 1995. Status of the Scotian Shelf shrimp (*Pandalus borealis*) fishery 1993. DFO Atlantic Fisheries Research Document No. 95/22. 24p.

Shumway, S.E., H.C. Perkins, D.F. Schick, and A.P. Stickney. 1985. Synopsis of biological data on the Pink Shrimp, *Pandalus borealis* Krøyer, 1838. NOAA Tech. Rept. NMFS 30, 57 pp.

Table 1. TACs and total catch (t) for the Scotian Shelf shrimp fishery, 1980 to present.

Year	TAC			survey	Total	Catch (t)
	SFA 13 Louisbourg	SFA 14 Misaine	SFA 15 Canso			
1980	1553	2382	1086		5021	984
1981	-	-	-		-	454
1982	1400	1800	1000		4200	569
1983	2000	2400	1400		5800	1010
1984	1800	2500	1400		5700	928
1985	1790	2420	1350		5560	133
1986	1460	1600	740		3800	126
1987	1070	860	210		2140	152
1988	1160	1050	370		2580	82
1989	1160	1050	370		2580	93
1990	1160	1050	370		2580	104
1991 ¹	1160	1050	370		2580	804
1992	1160	1050	370		2580	1850
1993	1160	1490 ²		70	2650	2044
1994		3100			3100	3074
1995		3100		70	3170	3197 ³

¹ Nordmore separator grate introduced² overall TAC not caught because combined TAC for SFA 14 and 15 was exceeded.³ the 27 tons in excess of the quota was caught by the trap fishery which is currently not under quota restriction.

Tableau 1. TAC et prises globales (t) : pêche de la crevette dans le plateau néo-écossais depuis 1980.

Année	TAC			Total <i>e</i>	Prises (t)
	ZPC 13 Louisbourg	ZPC 14 Misaine	ZPC 15 Canso Relevé		
1980	1553	2382	1086	5021	984
1981	-	-	-	-	454
1982	1400	1800	1000	4200	569
1983	2000	2400	1400	5800	1010
1984	1800	2500	1400	5700	928
1985	1790	2420	1350	5560	133
1986	1460	1600	740	3800	126
1987	1070	860	210	2140	152
1988	1160	1050	370	2580	82
1989	1160	1050	370	2580	93
1990	1160	1050	370	2580	104
1991 ¹	1160	1050	370	2580	804
1992	1160	1050	370	2580	1850
1993	1160	1490 ²		70	2650
1994		3100			3100
1995		3100		70	3170 ³

¹ Introduction de la grille séparatrice Nordmore.² Le TAC global n'a pas été atteint, parce que les TAC regroupés des ZPC 14 et 15 ont été dépassés.³ Les 27 tonnes en sus du quota ont été capturées dans la pêche au casier qui n'est pas encore limitée par un quota.

Table 2. Scotian Shelf commercial shrimp landings and CPUE, 1977 to present.

Year	Catch (t)					CPUE (kg/h)	
	SFA 13 Louisbourg	SFA 14 Misaine	SFA 15 Canso	Inshore traps	Total	Gulf ²	Gulf & S-F ³
1977					269	128.5	
1978					306	121.9	
1979	295	8	534		838	174.6	
1980	491	133	360		984	130.9	
1981	418	26	10		454	131.8	
1982	316	52	201		569	128.0	
1983	483	15	512		1010	127.7	
1984	600	10	318		928	109.5	
1985	118	-	15		133	75.4	
1986	126	-	-		126	87.3	
1987	148	4	-		152	90.7	
1988	75	6	1		82	85.1	
1989	91	2	-		93	133.4	
1990	90	14	-		104	134.5	
1991	81	586	140		804	197.9	
1992	63	1181	606		1850	176.3	
1993	431	1279	317		¹ 2044	193.0	174.0
1994	8	2656	410		3074	202.4	195.8
1995	125	2291	754	27	¹ 3197	233.8	199.0

¹includes 70 tons survey allocation.

²all Gulf vessels.

³untransformed least square means from multiple regression in Table 4.
Includes only vessels which fished all three years.

Tableau 2. Débarquements et PUE dans la pêche commerciale de la crevette dans le plateau néo-écossais depuis 1977.

Année	Prises (t)					PUE (kg/h)	
	ZPC 13 Louisbourg	ZPC 14 Misaine	ZPC 15 Canso	Zone côtière Casiers	Total	Golfe ²	Golfe & S-F ³
1977					269	128.5	
1978					306	121.9	
1979	295	8	534		838	174.6	
1980	491	133	360		984	130.9	
1981	418	26	10		454	131.8	
1982	316	52	201		569	128.0	
1983	483	15	512		1010	127.7	
1984	600	10	318		928	109.5	
1985	118	-	15		133	75.4	
1986	126	-	-		126	87.3	
1987	148	4	-		152	90.7	
1988	75	6	1		82	85.1	
1989	91	2	-		93	133.4	
1990	90	14	-		104	134.5	
1991	81	586	140		804	197.9	
1992	63	1181	606		1850	176.3	
1993	431	1279	317		¹ 2044	193.0	174.0
1994	8	2656	410		3074	202.4	195.8
1995	125	2291	754	27	¹ 3197	233.8	199.0

¹ Comprend l'allocation de 70 tonnes pour le relevé.² Tous les bateaux du golfe.³ Moyennes établies selon la méthode des moindres carrés, non transformées, à partir de la régression multiple au tableau 4. Comprend uniquement les bateaux qui ont pêché pendant les trois années.

Table 3. Number of active and total (brackets) licences for Scotian Shelf shrimp from each region and the proportion (%) of the total caught.

Year	Exp.	Limited entry		Percent caught	
	S-F	S-F	Gulf	S-F	Gulf
1985		0(28)	4(23)	0	100
1986		0(27)	5(23)	0	100
1987		1(25)	3(23)	9	91
1988		1(25)	3(23)	4	96
1989		2(25)	2(23)	4	96
1990	3(12)	3(37)	3(23)	1	99
1991	6(9)	10(34)	5(23)	63	37
1992	14(14)	21(39)	4(23)	77	23
1993	13(14)	24(38)	5(6)	77	23
1994	- ¹	23(37)	6(6)	75	25
1995	4 ²	24(38) ³	6(6) ⁴	76	24

¹ Remaining exploratory licence not issued this year.

² experimental trap licenses.

³ Remaining exploratory licence issued to natives All inactive licences were in NAFO 4X. Only one 4X licence was active (catch <1 ton). All licenses are vessels <65' LOA.

⁴ All licences 65-100' LOA. Eligibility to fish in Scotia-Fundy and the 75/25 quota split come under a Government/Industry agreement which expired at the end of 1995 and was renewed for an additional 5 yr.

Tableau 3. Nombre de permis actifs et nombre total (entre parenthèses) de permis de pêche de la crevette prévus pour le plateau néo-écossais, dans chaque région; proportion (%) du total des prises.

Année	Exp.	Accès limité		Pourcentage du total des prises	
	S-F	S-F	Golfe	S-F	Golfe
1985		0(28)	4(23)	0	100
1986		0(27)	5(23)	0	100
1987		1(25)	3(23)	9	91
1988		1(25)	3(23)	4	96
1989		2(25)	2(23)	4	96
1990	3(12)	3(37)	3(23)	1	99
1991	6(9)	10(34)	5(23)	63	37
1992	14(14)	21(39)	4(23)	77	23
1993	13(14)	24(38)	5(6)	77	23
1994	- ¹	23(37)	6(6)	75	25
1995	4 ²	24(38) ³	6(6) ⁴	76	24

¹ Les permis de pêche exploratoire qui restaient n'ont pas été délivrés cette année.

² Permis de pêche expérimentale au casier.

³ Les permis de pêche exploratoire qui restaient ont été délivrés aux autochtones. Tous les permis inactifs visaient la division 4X de l'OPANO. Un seul permis était actif dans la division 4X (prises < 1 tonne). Tous les permis visent des bateaux < 65 pi de LHT.

⁴ Tous les permis visent des bateaux de 65 à 100 pi de LHT. L'admissibilité à pêcher dans Scotia-Fundy et le partage du quota 75/25 sont prévus dans une entente conclue entre le gouvernement et l'industrie qui s'est terminée à la fin de 1995, et qui a été renouvelée pour une autre période de 5 ans.

Table/Tableau 4. Results from multiple regression analysis of shrimp logbook data for 1993-1995.
 Résultats de l'analyse par régression multiple des données puisées dans les registres de pêche de la crevette, de 1993 à 1995.

LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:
 VOICI LES NIVEAUX OBSERVÉS DURANT LE TRAITEMENT DES DONNÉES :

YEAR/ ANNÉE		93		94		95	
MONTH/MOIS		1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12
VESSEL/BATEAU		1	2	3	4	5	6
		7	8	9	10	11	12
		13	14	15	16	17	18
		19	20				
SFA/ZPC		13		14		15	16

DEP VAR/VARIABLE DÉPENDANTE: LNCPUE N: 2435 MULTIPLE R/ RÉGR. MULT.: 0.739
 SQUARED MULTIPLE R/ CARRÉ DE LA RÉGR. MULT.: 0.546

ESTIMATES OF EFFECTS/ EST. DES EFFETS $B = (X'X)^{-1} X'Y$

		LNCPUE
CONSTANT/CONSTANT		2.156
YEAR/ANNÉE	93.000	-0.073
YEAR/ANNÉE	94.000	0.050
MONTH/MOIS	1.000	-0.501
MONTH/MOIS	2.000	0.150
MONTH/MOIS	3.000	0.068
MONTH/MOIS	4.000	-0.195
MONTH/MOIS	5.000	-0.004
MONTH/MOIS	6.000	0.074
MONTH/MOIS	7.000	0.033
MONTH/MOIS	8.000	-0.019
MONTH/MOIS	9.000	0.037
MONTH/MOIS	10.000	0.048
MONTH/MOIS	11.000	0.102
VESSEL/BATEAU	1.000	0.033
VESSEL/BATEAU	2.000	0.055
VESSEL/BATEAU	3.000	0.140
VESSEL/BATEAU	4.000	0.109
VESSEL/BATEAU	5.000	-0.032
VESSEL/BATEAU	6.000	0.015
VESSEL/BATEAU	7.000	0.047
VESSEL/BATEAU	8.000	-0.093
VESSEL/BATEAU	9.000	0.027
VESSEL/BATEAU	10.000	0.087
VESSEL/BATEAU	11.000	-0.013
VESSEL/BATEAU	12.000	-0.044
VESSEL/BATEAU	13.000	0.007
VESSEL/BATEAU	14.000	0.145
VESSEL/BATEAU	15.000	0.072
VESSEL/BATEAU	16.000	-0.035
VESSEL/BATEAU	17.000	0.039
VESSEL/BATEAU	18.000	-0.758
VESSEL/BATEAU	19.000	0.086
SFA/ZPC	13.000	-0.065
SFA/ZPC	14.000	0.033
SFA/ZPC	15.000	0.014

ANALYSIS OF VARIANCE/ ANALYSE DE LA VARIANCE

SOURCE	SUM-OF-SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F-RATIO	P
SOURCW	SOMME DES CARRÉS	DDL	CARRÉ MOYEN	RATIO F	P
YEAR	4.546	2	2.273	38.719	.999201E-15
MONTH	18.530	11	1.685	28.693	.999201E-15
VESSEL	37.303	19	1.963	33.442	.999201E-15
SFA	1.481	3	0.494	8.411	.146617E-04
ERROR	140.839	2399	0.059		

LEAST SQUARES MEANS/ MOYENNES DES MOINDRES CARRÉS

		LS MEAN/ MOYENNE DES MC	SE	N
YEAR/ANNÉE =	93.000	2.082	0.016	755
YEAR/ANNÉE =	94.000	2.206	0.015	851
YEAR/ANNÉE =	95.000	2.179	0.015	829
MONTH/MOIS =	1.000	1.655	0.067	15
MONTH/MOIS =	2.000	2.305	0.052	27
MONTH/MOIS =	3.000	2.224	0.040	47
MONTH/MOIS =	4.000	1.961	0.017	256
MONTH/MOIS =	5.000	2.152	0.011	841
MONTH/MOIS =	6.000	2.230	0.012	625
MONTH/MOIS =	7.000	2.189	0.016	292
MONTH/MOIS =	8.000	2.137	0.022	158
MONTH/MOIS =	9.000	2.192	0.029	87
MONTH/MOIS =	10.000	2.204	0.049	26
MONTH/MOIS =	11.000	2.257	0.056	21
MONTH/MOIS =	12.000	2.363	0.040	40
VESSEL/BATEAU =	1.000	2.189	0.026	119
VESSEL/BATEAU =	2.000	2.210	0.030	92
VESSEL/BATEAU =	3.000	2.296	0.028	107
VESSEL/BATEAU =	4.000	2.265	0.035	61
VESSEL/BATEAU =	5.000	2.124	0.027	106
VESSEL/BATEAU =	6.000	2.171	0.035	61
VESSEL/BATEAU =	7.000	2.203	0.023	185
VESSEL/BATEAU =	8.000	2.063	0.029	95
VESSEL/BATEAU =	9.000	2.183	0.025	127
VESSEL/BATEAU =	10.000	2.243	0.025	129
VESSEL/BATEAU =	11.000	2.143	0.024	141
VESSEL/BATEAU =	12.000	2.112	0.024	140
VESSEL/BATEAU =	13.000	2.163	0.029	94
VESSEL/BATEAU =	14.000	2.301	0.024	176
VESSEL/BATEAU =	15.000	2.228	0.020	189
VESSEL/BATEAU =	16.000	2.121	0.034	67
VESSEL/BATEAU =	17.000	2.195	0.025	157
VESSEL/BATEAU =	18.000	1.397	0.030	184
VESSEL/BATEAU =	19.000	2.242	0.028	112
VESSEL/BATEAU =	20.000	2.267	0.030	93
SFA/ZPC =	13.000	2.091	0.021	260
SFA/ZPC =	14.000	2.188	0.014	1576
SFA/ZPC =	15.000	2.170	0.020	302
SFA/ZPC =	16.000	2.174	0.025	297

POST HOC TEST OF LNCPUE USING MODEL MSE OF 0.059 WITH 2399 DF/ TEST DE TUKEY,
 SUR LE LNCPUE EN UTILISANT L'ERREUR MOY. QUADRATIQUE TYPE 0,059 AVEC DEGRÉ DE
 LIBERTÉ 2399.

MATRIX OF PAIRWISE MEAN DIFFERENCES/ MATRICE DES DIFFÉRENCES MOYENNES PAR PAIRES:

	93	94	95
93	0.000		
94	0.124	0.000	
95	0.096	-0.028	0.000

TUKEY HSD MULTIPLE COMPARISONS/COMPARAISONS MULTIPLES HSD DE TUKEY.

MATRIX OF PAIRWISE COMPARISON PROBABILITIES/MATRICE DES PROBABILITÉS DE COMPARAISON PAR
 PAIRES:

	93	94	95
93	1.000		
94	.219345E-04	1.000	
95	.219345E-04	0.073	1.000

Table/Tableau 5. Seasonal distribution of trawl catches and commercial samples collected in 1995 (number of samples collected in 1994 in brackets). Répartition saisonnière des échantillons prélevés dans les prises au chalut et les prises commerciales en 1995 (le nombre d'échantillons prélevés en 1994 figure entre parenthèses).

Month/Mois	SFA	Catch/Prises				No. samples/Nbre d'échantillons			
		13	14	15	TOTAL	13	14	15	TOTAL
March/Mars		0	13	0	13	-	-	-	-
April/Avril		25	215	35	274	-	1	3	4
May/May		69	786	186	1042	-	2(2)	3	5
June/Juin		69	779	263	1111	-	3(1)	1	4
July/Juillet		0	214	175	390	-	1(1)	1	2
August/Août		1	139	32	173	-	2	0	2
September/Septembre		0	112	12	124	-	1	2	3
October/Octobre		0	30	13	43	-	0(1)	5	5
Total		164	2289	716	3170		10(5)	15	25(5)

Table 6. Numbers of ovigerous and non-ovigerous females in samples from research vessel surveys and commercial port samples.

	Cruise	Non-ovigerous Females	Ovigerous Females	% Ovigerous
Spring survey	Apr-82	2638	650	19.8
	May-83	1330	2085	61.1
	May-84	2574	12	0.5
	Apr-85	3211	246	7.1
	May-86	1286	866	40.2
	May-87	351	1567	81.7
	May-88	2022	530	20.8
	Fall survey	Nov-82	52	7016
Nov-83		11	2917	99.6
Oct-84		15	5716	99.7
Oct-85		21	6551	99.7
Oct-86		40	6396	99.4
Oct-87		14	5852	99.8
Sep-88		71	4920	98.6
1993 survey tows				
SFA 13	Jul 23-24	1236	114	8.4
SFA 15	Aug 17-19	321	1653	83.7
SFA 14	Sept 1-2	94	1889	95.3
1994 commercial	October	3	142	2.1
	November	259	261	99.2
1995 commercial	April	209	480	43.5
	May	26	702	3.7
	June	3	764	0.4
	July	68	480	14.2
	August	288	325	88.6
	September	601	674	89.2
	October	471	490	96.1
	1995 survey	June	3	4563

Tableau 6. Nombre de femelles ovigères et non ovigères dans les échantillons prélevés lors des excursions de recherche ainsi qu'aux ports.

	Excursion	Femelles non ovigères	Femelles ovigères	% de femelles ovigères	
Relevé du printemps	Avril 1982	2638	650	19.8	
	Mai 1983	1330	2085	61.1	
	Mai 1984	2574	12	0.5	
	Avril 1985	3211	246	7.1	
	Mai 1986	1286	866	40.2	
	Mai 1987	351	1567	81.7	
	Mai 1988	2022	530	20.8	
	Relevé de l'automne	Nov. 1982	52	7016	99.3
Nov. 1983		11	2917	99.6	
Oct. 1984		15	5716	99.7	
Oct. 1985		21	6551	99.7	
Oct. 1986		40	6396	99.4	
Oct. 1987		14	5852	99.8	
Sept. 1988		71	4920	98.6	
Traits du relevé de 1993		ZPC 13	23-24 juillet	1236	114
	ZPC 15	Aug 17-19	321	1653	83.7
	ZPC 14	1-2 sept.	94	1889	95.3
Pêche commerciale de 1994	Octobre	3	142	2.1	
	Novembre	259	261	99.2	
Pêche commerciale de 1995	Avril	209	480	43.5	
	Mai	26	702	3.7	
	Juin	3	764	0.4	
	Juillet	68	480	14.2	
	Août	288	325	88.6	
	Septembre	601	674	89.2	
	Octobre	471	490	96.1	
	Relevé de 1995	Juin	3	4563	0

Table 7. Frequency of scores from 1995 questionnaire and comparison with 1994 on questions asked both years.

	1994					mean	1995					mean	diff.
	score	1	2	3	4		5	1	2	3	4		
shrimp catch/haul	1	0	4	4	7	4.0	0	0	11	7	2	3.6	-0.5
shrimp abundance	1	0	0	2	14	4.6	0	0	9	6	4	3.7	-0.9
effort	2	0	11	2	2	3.1	0	2	17	1	0	3.0	-0.1
area fished	1	0	11	0	4	3.4	2	0	16	0	2	2.8	-0.6
current TAC size	3	3	12	1	0	2.6	1	4	14	1	0	4.9	2.3
I.Q. approval	3	0	3	1	13	4.1	0	0	1	1	18	1.5	-2.6
trap fishery approval	-	-	-	-	-	-	16	1	1	1	1	1.6	
start fishery after hatching	-	-	-	-	-	-	yes - 6, no - 14					30%	

Tableau 7. Fréquence des réponses au questionnaire de 1995 et comparaison avec les réponses de 1994 aux questions posées les deux années.

réponses	1994					moyenne	1995					moyenne	différ.
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
prises de crevettes par traie	1	0	4	4	7	4.0	0	0	11	7	2	3.6	-0.5
abondance des crevettes	1	0	0	2	14	4.6	0	0	9	6	4	3.7	-0.9
effort	2	0	11	2	2	3.1	0	2	17	1	0	3.0	-0.1
zone de pêche	1	0	11	0	4	3.4	2	0	16	0	2	2.8	-0.6
TAC actuel	3	3	12	1	0	2.6	1	4	14	1	0	4.9	2.3
Approbation du QI	3	0	3	1	13	4.1	0	0	1	1	18	1.5	-2.6
Approbation de la pêche a	-	-	-	-	-	-	16	1	1	1	1	1.6	
Report de la pêche jusqu'a	-	-	-	-	-	-	oui - 6, non - 14					30%	

Table/Tableau 8. Station and set statistics from CK9502. Statistiques sur les stations et les traits, tirées du CK9502.

SET/ TRAIT	SFA/ ZPC	DATE	LAT.	LONG.	SPEED (kts) VITESSE (noeuds)	DIST. (n. m./ milles marines)	WINGSPR. ÉCARTEM. (m)	HEAD- LINE HAUT. (m)	DEPTH (fth) PROF. (brasses)	TEMP (°C)	RAW CATCH/ PRISES PLEINE (kg)	STAND. CATCH/ PRISES NORM. (kg) ¹	DENSITY/ DENSITÉ (gm/m ²) (m.t./km ²)
1	17	31-May	452176	605822	2.3	1.16	16.4	5.9	65	0.2	90	85	2.5
2	17	31-May	452700	604146	2.6	1.28	20.7	4.8	75	0.7	31	21	0.6
3	17	31-May	452402	603250	2.4	1.20	15.9	6.1	100	0.9	40	38	1.1
4	17	31-May	453306	602310	2.3	1.13	15.1	6.2	99	0.8	681	717	21.6
5	17	31-May	453423	600581	2.1	1.07	14.8	6.3	96	0.7	211	240	7.2
6	17	31-May	453636	593840	2.4	1.18	13.9	6.1	105	1.4	16	18	0.5
7	13	1-Jun	454161	590383	2.8	1.39	15.1	6.0	104	1.9	2	2	0.1
8	13	1-Jun	454199	585130	2.4	1.20	14.5	6.2	137	2.4	127	132	4.0
9	13	1-Jun	454782	584847	2.4	1.21	15.1	6.0	145	2.6	172	168	5.1
10	13	1-Jun	454528	583979	2.2	1.12	15.0	6.2	147	2.7	403	434	13.0
11	13	1-Jun	455009	583733	2.6	1.28	15.3	6.1	149	2.7	148	136	4.1
12	13	1-Jun	454858	582529	3.6	1.82	15.0	6.0	161	2.7	40	26	0.8
13	13	1-Jun	454619	582018	2.3	1.14	15.7	6.3	119	3.2	0	0	0.0
14	13	1-Jun	454163	581390	2.5	1.26	14.9	5.9	133	2.2	193	185	5.6
15	13	2-Jun	453583	583710	2.5	1.23	13.9	6.4	154	2.4	105	110	3.3
16	13	2-Jun	453316	583470	2.4	1.19	13.5	6.4	153	2.2	142	159	4.8
17	13	2-Jun	453951	582854	2.1	1.03	15.5	6.7	202	2.5	96	107	3.2
18	13	2-Jun	453532	582232	1.9	0.94	15.3	6.0	150	2.1	212	265	8.0
19	13	2-Jun	453127	582836	2.4	1.21	15.2	6.0	123	2.0	155	152	4.6
20	14	3-Jun	445497	581995	2.4	1.21	15.8	6.0	133	1.2	191	179	5.4
21	14	3-Jun	444999	583218	2.5	1.24	15.7	6.3	141	1.0	257	236	7.1
22	14	3-Jun	444712	583865	2.4	1.18	15.5	6.3	135	1.0	396	388	11.7
23	14	3-Jun	445509	584266	2.5	1.24	15.6	6.2	145	1.0	212	198	5.9
24	14	3-Jun	444724	585254	2.3	1.14	15.6	6.3	142	0.9	330	333	10.0
25	14	3-Jun	444676	590607	2.2	1.09	15.0	6.2	139	0.9	161	177	5.3
26	14	3-Jun	445207	591752	2.2	1.10	15.4	6.2	134	1.0	176	186	5.6
27	15	4-Jun	444021	601894	2.6	1.30	15.1	6.0	126	1.3	133	123	3.7
28	15	4-Jun	444688	601987	2.5	1.27	15.4	6.5	161	1.3	507	464	13.9
29	15	4-Jun	444907	601502	2.2	1.10	15.9	-	165	1.0	138	142	4.3
30	15	4-Jun	445384	601702	2.5	1.25	14.0	6.1	120	1.1	113	116	3.5
31	15	4-Jun	445297	602508	2.3	1.15	14.5	6.3	133	1.3	441	478	14.4
32	15	4-Jun	444923	603575	0.1	1.19	14.4	6.3	141	0.9	581	610	18.3
33	15	4-Jun	445043	604575	2.4	1.19	15.0	6.1	140	0.7	335	337	10.1
34	15	4-Jun	445568	604539	2.4	1.22	14.6	6.0	121	0.8	282	286	8.6
35	15	5-Jun	445947	605812	2.5	1.26	15.7	5.9	105	0.6	136	124	3.7
36	15	5-Jun	445551	610339	2.4	1.21	15.5	5.9	105	0.6	201	194	5.8
37	17	5-Jun	445870	611329	2.5	1.25	15.2	5.7	87	0.6	5	4	0.1
38	17	5-Jun	450816	611797	2.4	1.21	13.0	6.4	30	1.2	0	0	0.0
39	17	7-Jun	451779	602021	2.6	1.28	-	-	96	0.8	236	-	-
40	17	7-Jun	452943	600343	2.5	1.23	15.2	6.0	95	1.1	306	295	8.8
41	17	7-Jun	452340	600317	2.5	1.25	14.2	6.1	100	1.1	63	64	1.9
42	17	7-Jun	451472	595588	2.5	1.27	14.3	6.2	124	1.2	28	27	0.8
43	14	7-Jun	445429	595979	2.3	1.17	15.2	6.0	119	2.3	450	452	13.6
44	14	7-Jun	444743	595820	2.2	1.10	15.6	6.3	132	2.8	46	48	1.5
45	14	9-Jun	444866	592862	2.7	1.33	11.0	7.6	133	1.5	-	-	-
46	14	9-Jun	444990	592828	2.4	1.21	15.6	6.3	134	1.5	489	467	14.0
47	14	9-Jun	445130	594326	2.5	1.23	15.6	6.0	124	1.8	518	486	14.6
48	14	9-Jun	444160	593333	2.5	1.23	15.7	6.0	118	1.9	471	440	13.2
49	14	10-Jun	444127	595871	2.4	1.20	15.5	5.8	118	3.3	167	161	4.8
50	15	10-Jun	444525	605223	2.4	1.20	13.1	5.6	153	2.0	144	165	5.0
51	15	10-Jun	445065	605632	2.5	1.26	-	5.9	133	0.9	106	-	-
MEAN/MOYENNE					2.4	1.21	15.1	6.1	125	1.5	210	212	6.4

¹standardized to mean distance travelled and wing spread for CK9501. Données normalisées selon la distance moyenne parcourue et l'écartement des ailes - CK9501.

Table/Tableau 9. Bycatch by weight (kilograms) and numbers for each survey set on CK9501. Prises accidentelles selon le poids (en kilogrammes) et quantité pour chaque trait du relevé - CK9501.

set	capelin		A. plaice		eelpout sp.		witch		redfish		turbot		herring		hake		cod		OTHERS ¹		TOTAL
trait	capelin		plie can.		loquette		plie grise		sébaste		flétan		hareng		merlu		morue		AUTRES ¹		(kg)
	weight	#	weight	#	weight	#	weight	#	weight	#	weight	#	weight	#	weight	#	weight	#	weight	#	
	poids	Nbre	poids	Nbre	poids	Nbre	poids	Nbre	poids	Nbre	poids	Nbre	poids	Nbre	poids	Nbre	poids	Nbre	poids	Nbre	
1	18.1	1000	9.1	426	4.1	174							0.5	5	0.0	1					31.8
2	1.8	103	0.0	10	0.0	2															1.8
3	0.9	43	2.3	42	0.5	15	0.0	1	0.0	1			1.4	13			2.3	2	0.0	3.0	7.3
4	4.1	246	4.5	86	3.2	66	0.5	12			0.0	3	0.5	4			0.5	13	0.0	6.0	13.2
5	0.9	58	2.7	64	0.9	22	0.5	24			0.5	4	0.5	1			0.5	2	0.0	4.0	6.4
6	0.0	6	2.7	27	0.5	8	0.5	10	0.0	2							0.0	3	0.5	14.0	4.1
7	0.5	20	0.9	9	0.0	1	0.5	3	0.5	3											2.3
8	9.5	546	0.9	7			0.5	17	0.5	2									0.0	1.0	11.3
9	7.7	442	0.0	2	0.0	1	0.5	10	0.5	10			0.0	1					0.0	2.0	8.6
10	10.0	572	0.0	2	0.0	1			0.0	3	0.5	2	0.5	1							10.9
11	14.1	806			0.5	6	0.5	2					0.5	1			0.0	1	0.0	1.0	15.4
12			0.5	5		1			0.0	2			0.0	1			0.0	2	0.0	1.0	0.5
13			0.5	7			1.4	18	0.5	13					0.5	2			0.0	3.0	2.7
14	1.8	104	0.5	6		4	1.8	15	1.8	24									0.0	2.0	5.9
15	2.3	130	0.0	1		4	0.9	12	0.9	9	0.5	2	0.5	3					0.0	2.0	5.0
16	1.4	78			0.5	6	0.5	14	0.9	14			0.0	1	0.0	2			0.0	2.0	3.2
17	1.4	78						6	0.0	1							0.0	1	0.0	2.0	1.4
18	0.9	38			0.0	7	1.8	83	0.0	1					0.0	2			0.0	6.0	2.7
19	0.9	53	1.4	6	0.5	6	0.5	42	0.5	9			0.5	5					0.0	2.0	4.1
20	3.2	20	0.5	6	5.0	154	0.5	38	0.5	10	0.5	2							0.9	13.0	10.9
21	1.4	60	0.0	1	2.7	43	1.4	51	0.0	2	0.0	2			0.0	1					5.4
22	2.7	90	0.9	3	3.6	80	0.9	27					0.5	3					0.0	4.0	8.6
23	21.3	705	0.5	3	3.6	80	0.9	22	0.9	9			0.9	6					0.0	5.0	28.1
24	13.6	450	0.5	3	2.3	50	0.9	32	0.0	2	0.5	3					0.0	2			17.7
25	6.4	210			0.5	10	1.4	29	0.0	1	0.5	4	0.5	3					0.0	1.0	9.1
26	5.0	165	0.5	1	1.4	30	0.5	6			0.5	1	0.0	1					0.5	6.0	8.2
27	1.4	26	1.8	10	5.0	110	2.3	65	3.2	9			0.0	1					0.0	4.0	13.6
28	13.2	435			0.9	30	2.7	78	0.0	1	0.0	2					0.0	1	0.0	1.0	16.8
29	31.8	1050	0.0	1	0.9	10	2.3	65			0.5	1			0.0	1					35.4
30	0.9	30	0.9	6		2	1.8	52													3.6
31	9.5	315	0.0	1	0.5	4	3.2	91	0.0	2	0.9	2					0.0	1	0.0	1.0	14.1
32	20.4	675	0.0	1	0.5	5	3.6	104											0.0	2.0	24.5
33	17.2	570	0.5	11	0.5	7	0.5	30	0.0	1	0.5	2			0.0	1			0.0	1.0	19.1
34	2.3	75	1.4	9			0.5	22			0.5	5			0.0	1			0.0	1.0	4.5
35	0.5	11	3.6	96			1.4	71			0.5	3							0.0	1.0	5.9
36	0.0	5	1.4	24	0.0	2	0.9	39			0.0	2									2.3
37			4.5	158			0.5	23	0.0	1			0.5	2					0.0	1.0	5.4
38	0.0	10	1.4	10															0.5	2.0	1.8
39	0.5	8	5.9	156	1.8	32	0.9	52			0.5	1	0.0	1			0.0	1	0.0	5.0	9.5
40	0.0	4	5.4	144	0.5	11	1.4	39			0.5	9	0.5	1			0.0	1	0.5	7.0	8.6
41	0.0	3	3.2	84	0.5	9	0.5	14			1.4	8					0.5	2	0.0	4.0	5.9
42	0.5	19	3.2	84	0.5	13			0.0	1	0.0	1					0.0	1	0.5	13.0	4.5
43	3.6	120	1.4	8	1.4	24	0.5	12	0.0	1							0.0	1	0.0	2.0	6.8
44	2.3	75	0.5	5	1.4	19	0.5	11					0.5	2			0.0	3			5.0
																					0.0
46	2.7	90	0.5	1	1.4	24	0.5	27			0.0	1					0.0	1	0.0	2.0	5.0
47	1.8	60	0.5	1	0.9	13	0.5	23			0.0	1									3.6
48	2.3	75	0.5	1	4.5	80	2.7	92	0.0	1											10.0
49	17.7	585	0.0	1	1.8	44	0.5	15	0.5	8	0.5	3							0.0	1.0	20.9
50	8.6	285	0.0	1	0.5	6	0.5	16	0.0	1					4.5	62					14.1
51	0.5	16					0.0	3											0.0	1.0	0.5
TOTAL	267	10565	65	1530	53	1216	44	1418	11	144	9	64	8	56	5	73	4	38	3	129	468²

¹ includes alligatorfish, pollock, gasperaux, skate, sculpin, yellowtail flounder, winter flounder, snow crab and squid.

Comprend les requins, la goberge, les gaspareaux, la raie, le chabot, la limande à queue jaune, la plie rouge, le crabe des neiges et le calmar.

² total bycatch represents 0.4% of total catch. Le total des prises accidentelles représente 0,4 % des prises globales.

Table 10. Shrimp biomass estimates for the most recent surveys, including calculation methods and adjustments made in previous assessments.

	LFA	Raw mean catch/tow (kg)	Wing spread (meters)	mt/sq km (gm/sq m) ¹	Area (sq. km)	Unadjust. Biomass (m. tons)	Adjust. factor	Adjust. Biomass (m.tons)
1988	13	37.1	11m (design)	1.35	1620	2179	1.5 ²	3268
	14	59.8	"	2.38	1517	3611	"	5416
	15	53.2	"	1.96	948	1858	"	2787
	17	29.8	"	0.56	45	25	"	38
1993³	13	126.5	21 (design) ⁴	2.98	1620	4830		4830
	14	57.3	design+ ⁵	1.32	1517	1996	3/2	2994
	15	57.2	"	1.39	948	1313	"	1970
1995	13	138.1	SCANMAR	4.22	1620	6843	7	
	14	293.7	"	8.72	1517	13226	7	
	15	259.9	"	7.96	948	7546	7	
	17	142.2	"	4.52	45 ⁸	205 ⁹	7	

¹ all catches adjusted to distance travelled during the 30 min tow. In 1995 the distance travelled was also adjusted for trawl bottom time as interpreted from SCANMAR data.

² factor used to standardize to a Western IIA based on (Labonté 1980).

³ the survey was conducted by two vessels (SFA 13 by "W.A. Moore", 14-15 by "April & Collette")

⁴ note that design net geometry is theoretical and often underestimates actual spreads achieved.

For example, the #1320 trawl averaged only 15.1m wing spread despite a design spec of 21m.

⁵ warp measurements indicated doors were not spreading fully - adjustment based on warp angles were applied to the design spread, giving values of about 19m.

⁶ Scanmar headline measurements on previous cruise suggested that the trawl was on bottom for 20 minutes of the 30 minute sets, so catches were multiplied by 3/2.

⁷ no adjustments necessary. A 21m wing spread for comparison with 1993 gives total biomass of 19,936 mt for SFA 13-15

⁸ includes only areas >100 fathoms. There may be as much as 1500km² of shrimp habitat (LaHavre clay) inshore.

⁹ this becomes 7780mt if stratified on bottom type

Tableau 10. Estimations de la biomasse de la crevette pour les plus récents relevés, y compris les méthodes de calcul et les rajustements réalisés dans les évaluations antérieures.

ZPC	Prises moyennes de crevettes entières (kg)	Écartement des ailes (mètres)	tm/km ² (gm/sq m) ¹	Zone (sq. km)	Biomasse non ajust. (tm)	Facteur de correction	Biomasse rajustée (tm)	
1988	13	37.1	11m (conception)	1.35	1620	2179	1.5 ²	3268
	14	59.8	"	2.38	1517	3611	"	5416
	15	53.2	"	1.96	948	1858	"	2787
	17	29.8	"	0.56	45	25	"	38
1993 ³	13	126.5	21 (conception) ⁴	2.98	1620	4830		4830
	14	57.3	conception+ ⁵	1.32	1517	1996	3/2	2994
	15	57.2	"	1.39	948	1313	"	1970
1995	13	138.1	SCANMAR	4.22	1620	6843	7	
	14	293.7	"	8.72	1517	13226	7	
	15	259.9	"	7.96	948	7546	7	
	17	142.2	"	4.52	45 ⁸	205 ⁹	7	

1 Toutes les prises ont été rajustées en fonction de la distance parcourue au cours du trait de 30 minutes.

En 1995, la distance parcourue a aussi été rajustée en fonction de la durée de l'appui du chalut sur le fond, selon l'interprétation des données du SCANMAR.

2 Facteur utilisé pour normaliser les données en fonction d'un chalut Western IIA, selon les données de Labonté, 1980.

3 Le relevé a été réalisé par deux bateaux (ZPC 13 par le W.A. Moore, ZPC 14 et 15 par le April et Collette).

4 À noter que la géométrie du filet est théorique et qu'elle sous-estime souvent l'écartement réel. Par exemple, le chalut 1320 n'a permis en moyenne qu'un écartement des ailes de 15,1 m, malgré le fait que le devis de conception indiquait 21 m.

5 Les mesures des funes indiquent que les portes ne s'écartaient pas pleinement. On a rajusté l'écartement du devis, selon les angles des funes, ce qui a donné des valeurs d'environ 19 m.

6 Les mesures de la corde de dos prises au SCANMAR lors de l'excursion antérieure laissent supposer que le chalut est resté sur le fond pendant 20 minutes des 30 minutes de chaque trait. Ainsi, les prises ont été multipliées par 3/2.

7 Aucun rajustement nécessaire. Un écartement des ailes de 21 m, aux fins de comparaison avec 1993, donne une biomasse globale de 19,936 tm pour les ZPC 13-15.

8 Comprend uniquement les zones >100 brasses. Il pourrait y avoir jusqu'à 1500 km² d'habitat de la crevette dans la zone côtière (terre argileuse de La Have).

9 Devient 7780 tm si on effectue une stratification d'après le genre de fond.

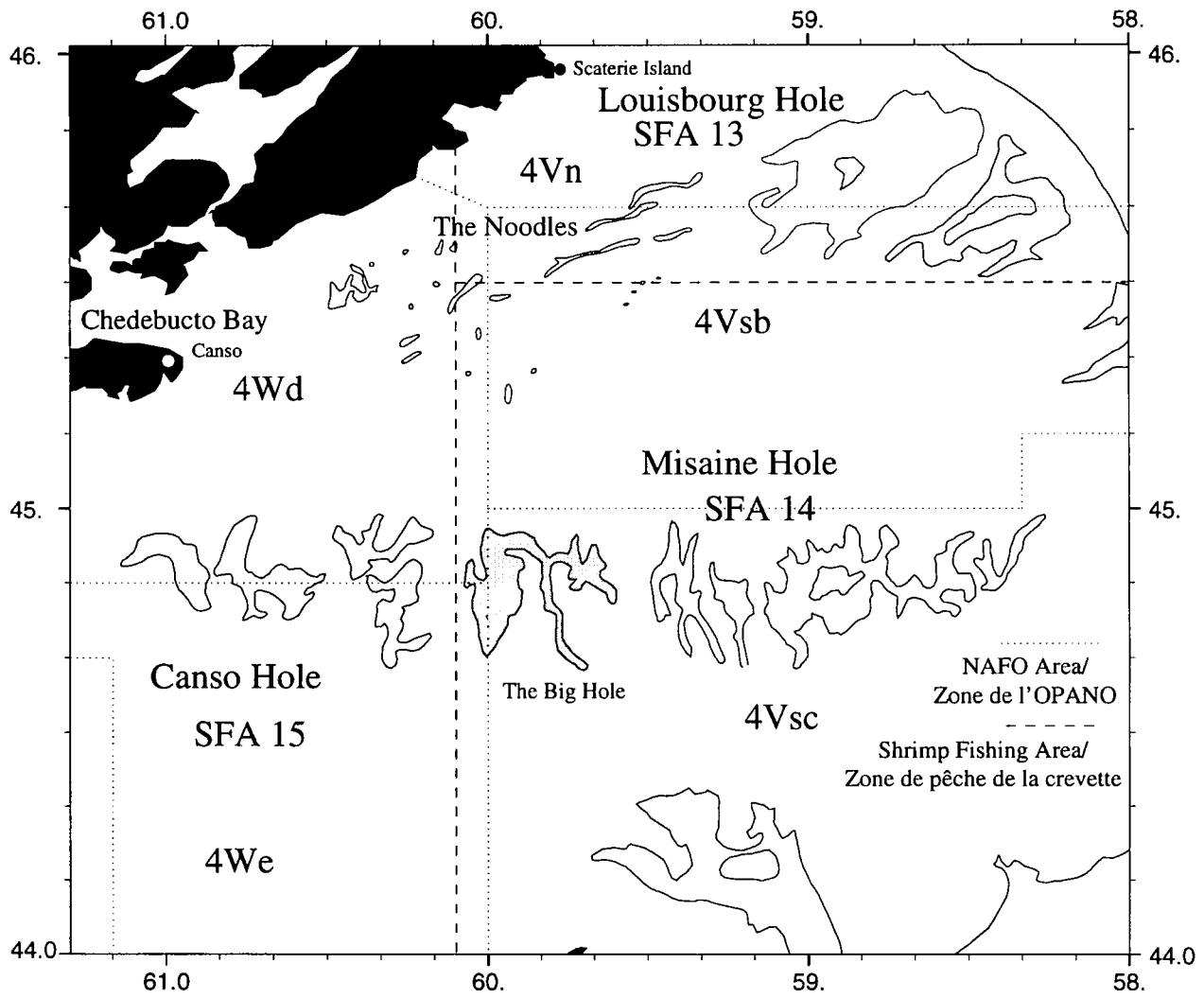


Figure 1. Shrimp Fishing areas on the Eastern Scotian Shelf. Zones de pêche de la crevette dans l'est de le plateau néo-écossais

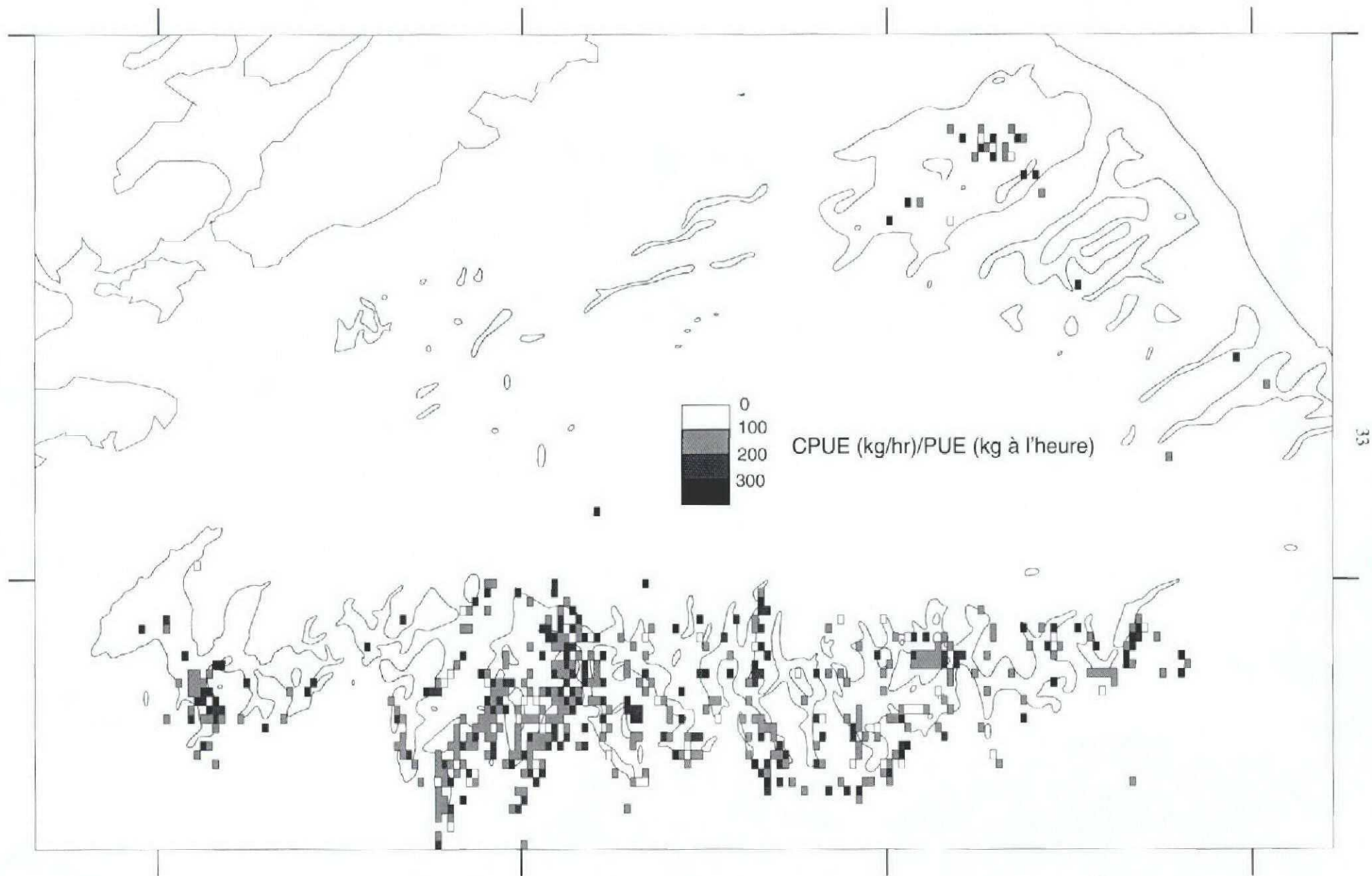


Figure 2. Distribution of commercial catch per unit effort (CPUE) by one minute squares in 1995. Distribution des prises commerciales par unité d'effort (PUE), par carrés d'une minute, en 1995.

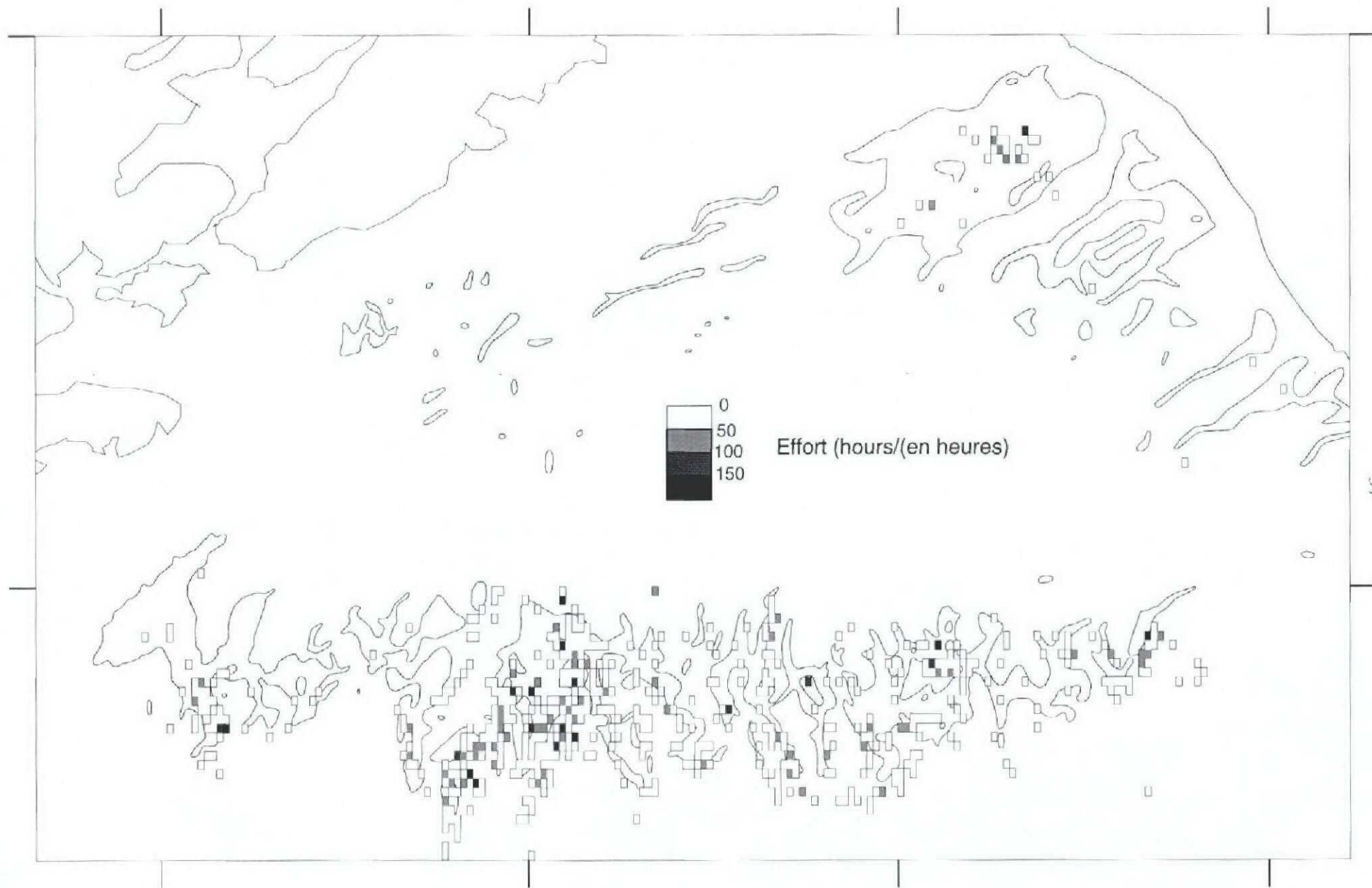


Figure 3. Distribution of commercial effort by one minute squares in 1995. Distribution de l'effort de pêche commerciale par carrés d'une minute, en 1995.

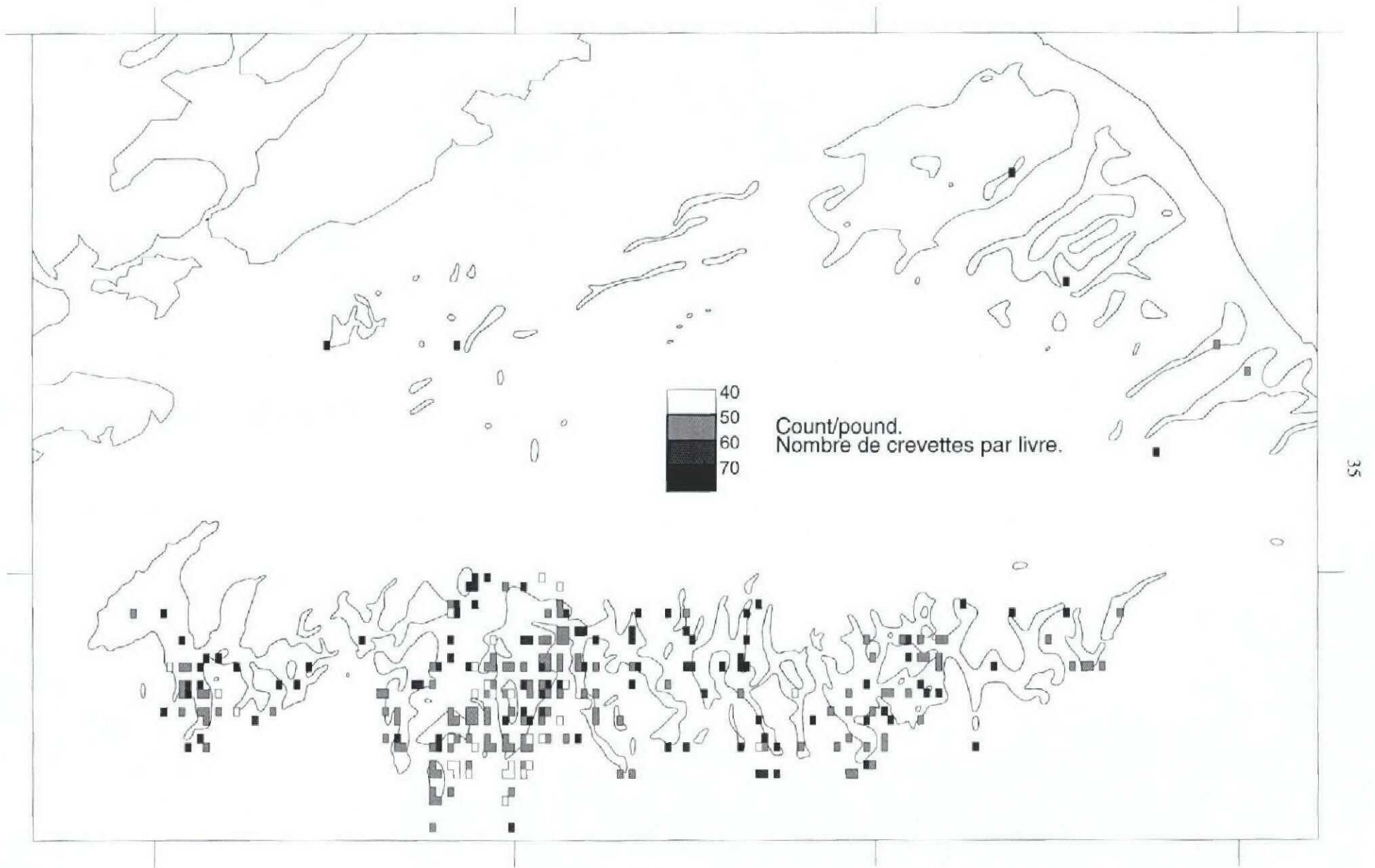


Figure 4. Distribution of average counts/pound by one minute squares, 1995. Distribution (en moyenne) du nombre de crevettes par livre, par carrés d'une minute, 1995.

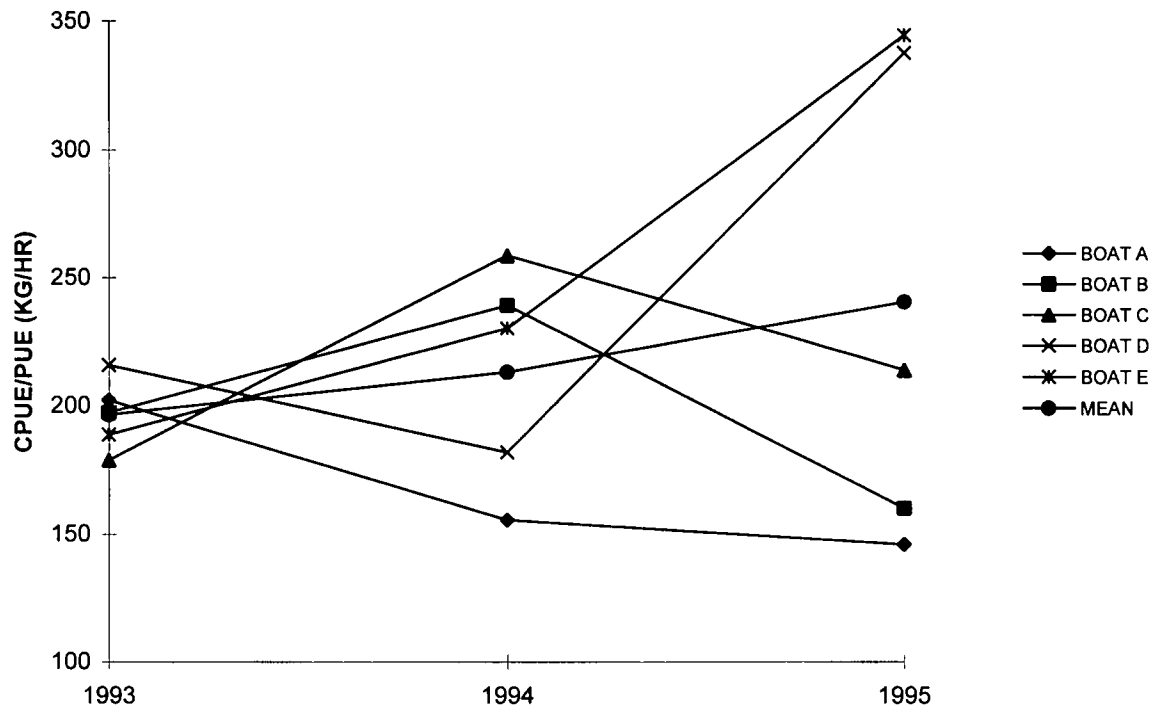


Figure 5. CPUE for the 5 Gulf vessels which fished during all three years 1993-95.
PUE des cinq bateaux du golfe qui ont pêché pendant les trois années, de 1993 à 1995.

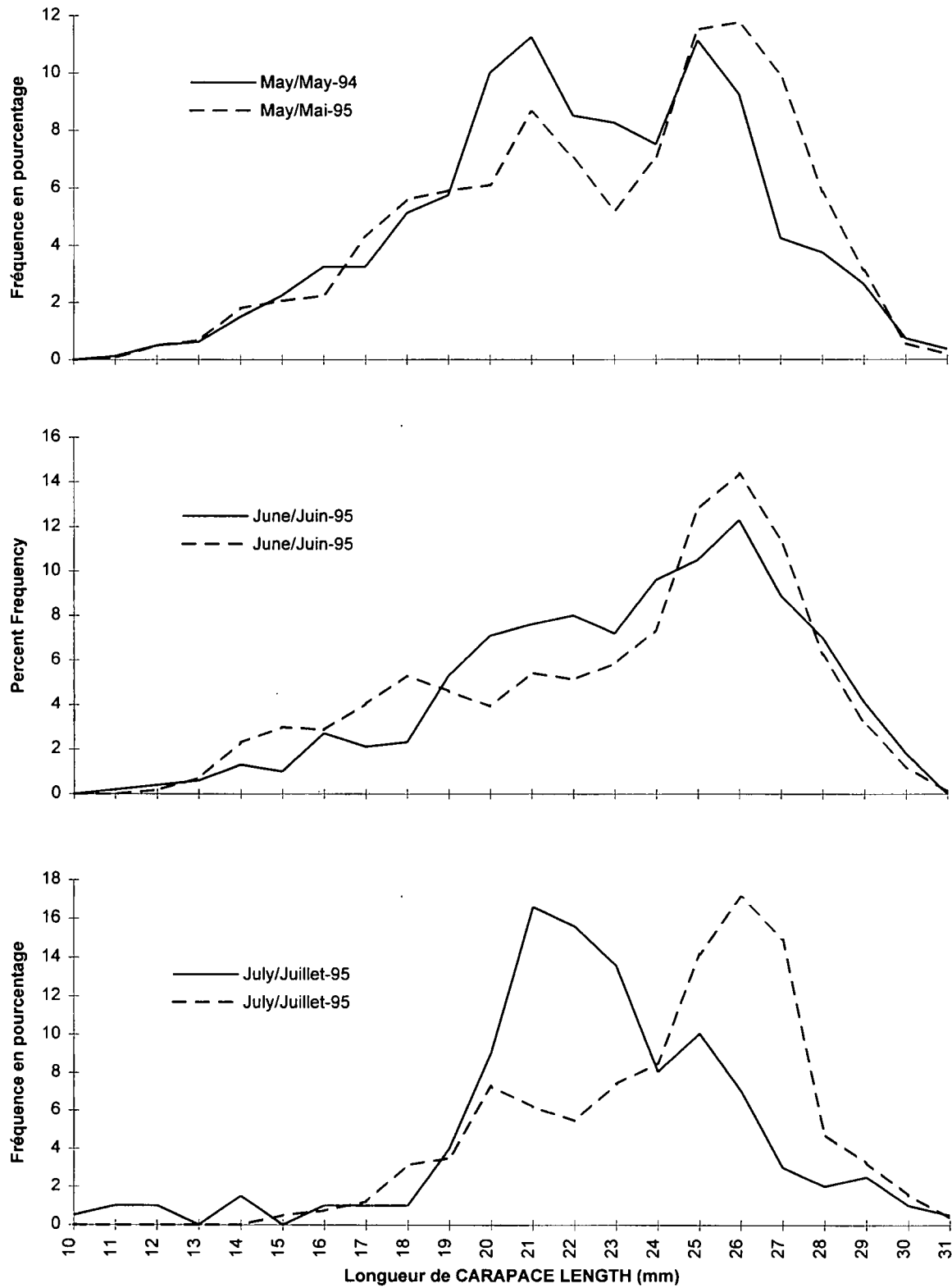


Figure 6. Percent length frequencies from commercial samples collected in 1994 and 1995 during May, June and July from SFA 14. Fréquences des longueurs (en pourcentage) dans les échantillons prélevés dans les prises commerciales, en mai, juin et juillet 1994 et 1995, dans la ZPC 14.

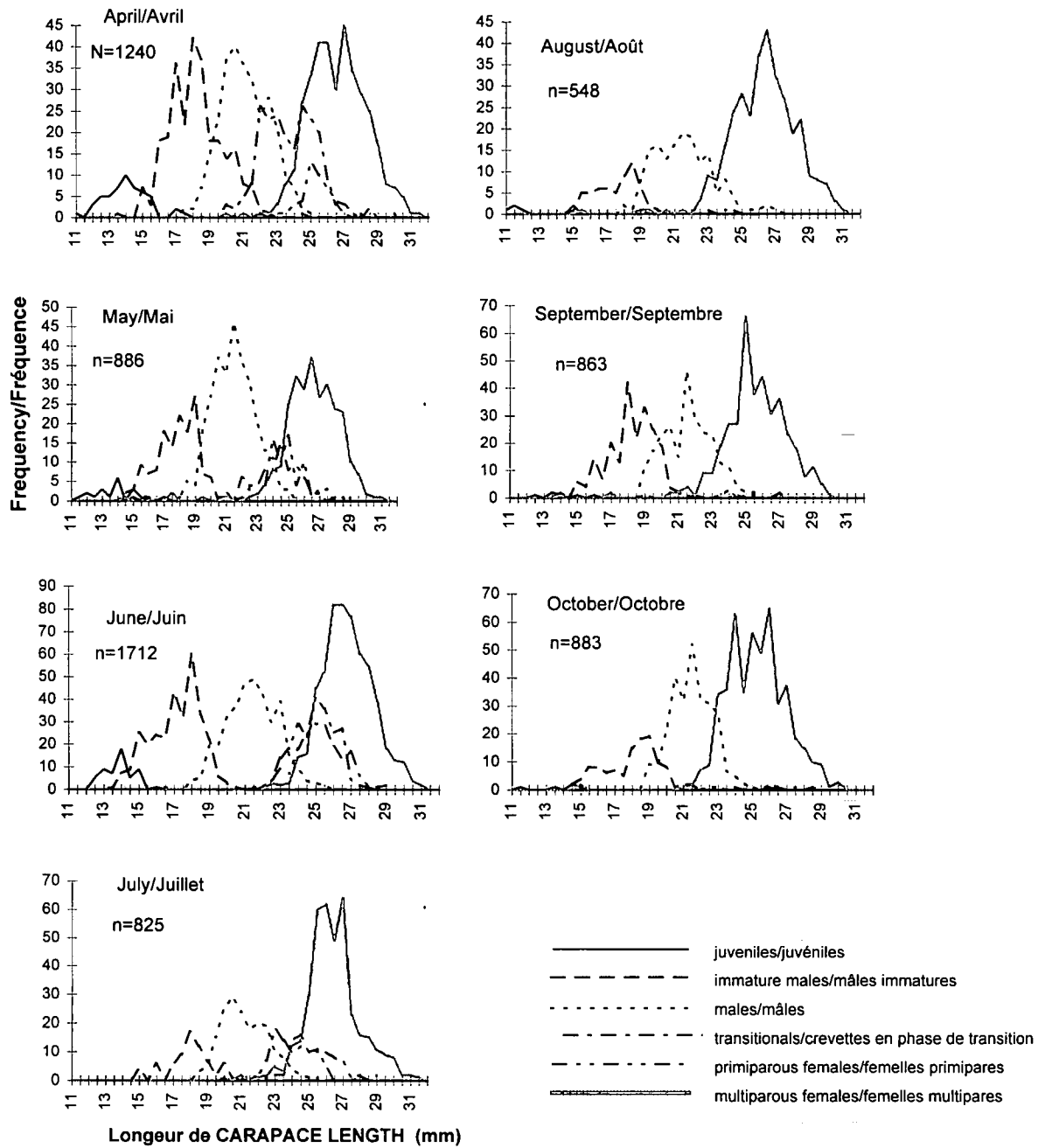


Figure 7. Length frequencies (numbers) from commercial samples collected during each month of the fishery in 1995. Fréquences des longueurs (quantité, toutes les ZPC combinées) dans les échantillons des prises commerciales prélevés durant chaque mois de la pêche de 1995.

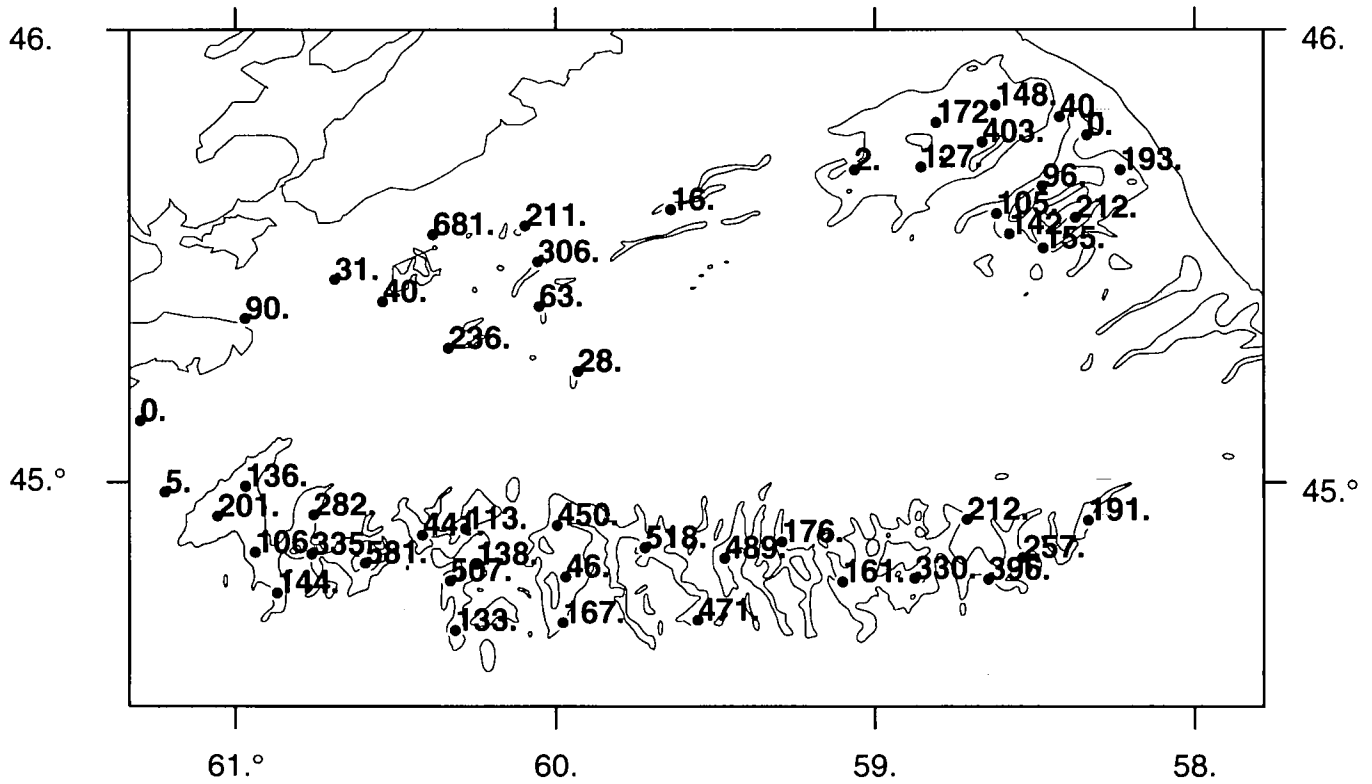


Figure 8. Unstandardized catch per half-hour tow (kg) for CK9501, May 31-June 10, 1995.
Prises non normalisées par trait de 30 minutes (kg) pour le CK9501, du 31 mai au 10 juin 1995.

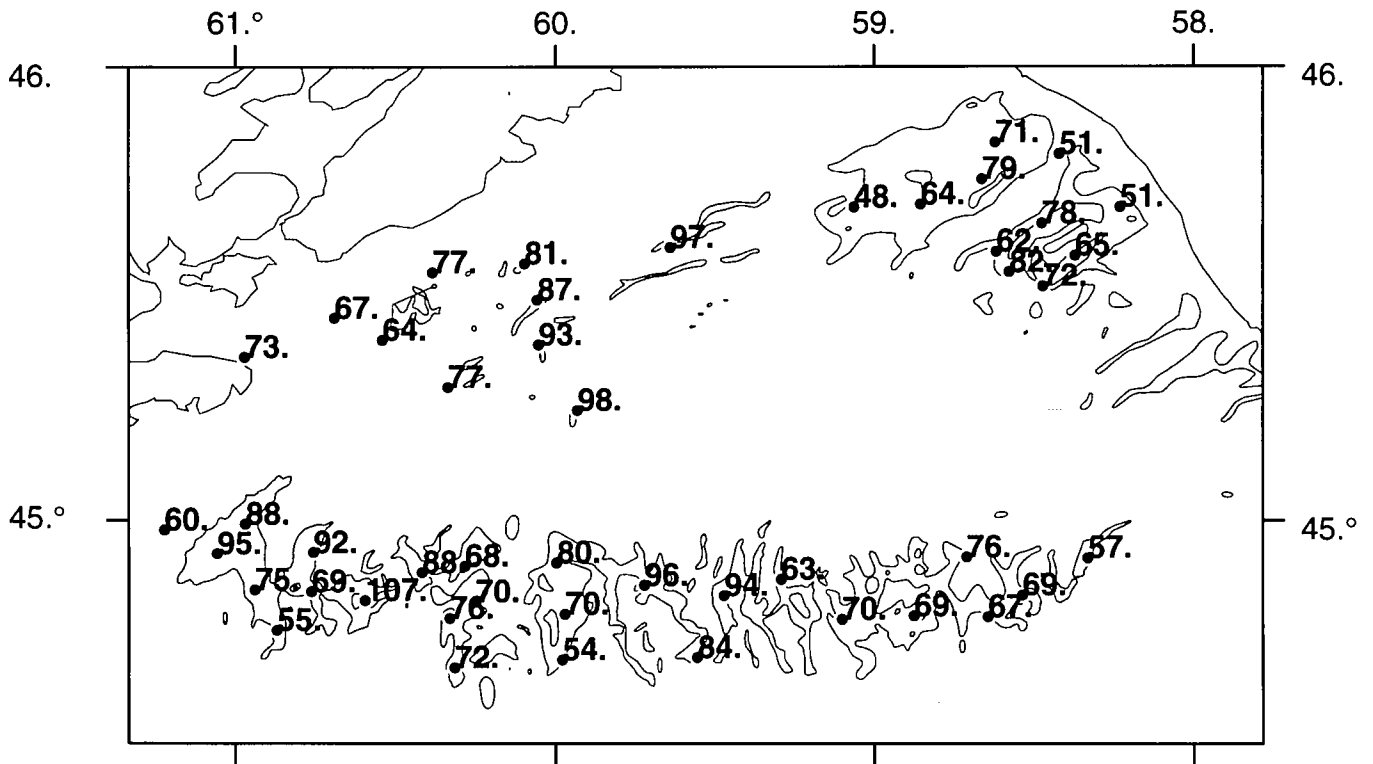


Figure 9. Counts (no. of shrimp/pound), CK9501, May 31-June 10, 1995. Nombre de crevettes par livre de chair, CK9501, du 31 mai au 10 juin 1995.

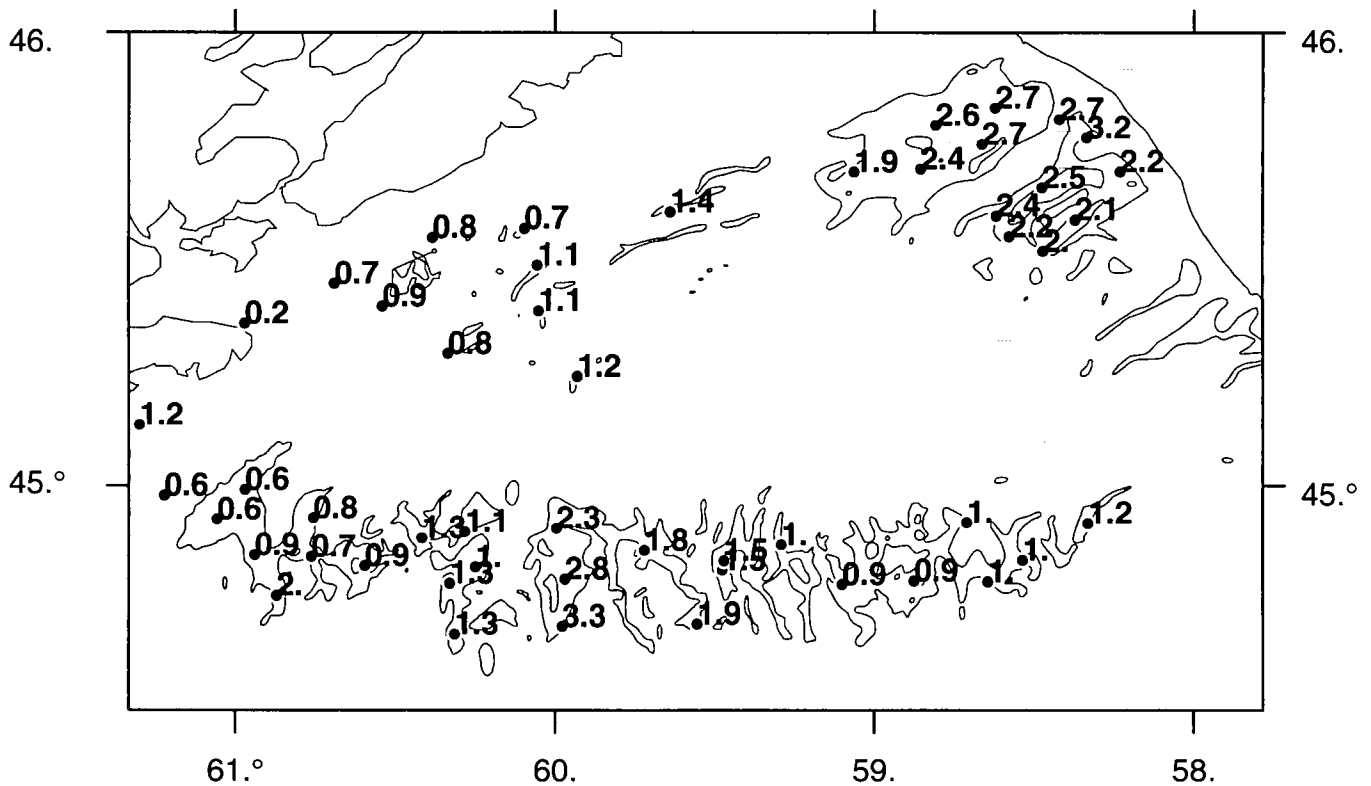


Figure 10. Temperatures (°C) at each of the survey sets completed during CK9501, May 31-June 10, 1995. Températures (°C) au moment de chaque trait durant le relevé CK9501, du 31 mai au 10 juin 1995.

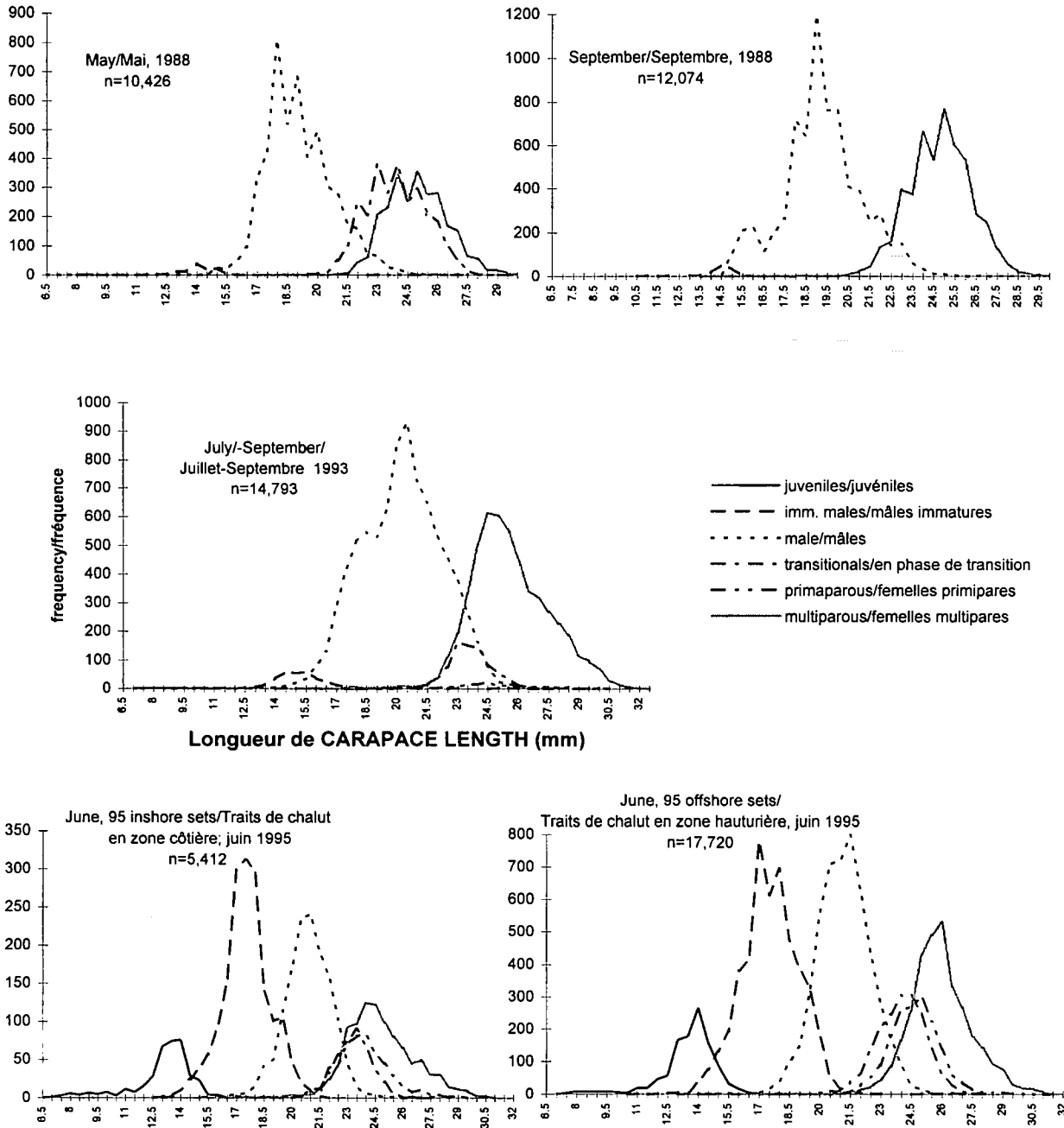


Figure 11. Length frequency comparisons for 1988, 1993 and 1995 surveys. Comparaisons des fréquences-de longueurs pour les relevés au chalut de 1988, 1993 et 1995.

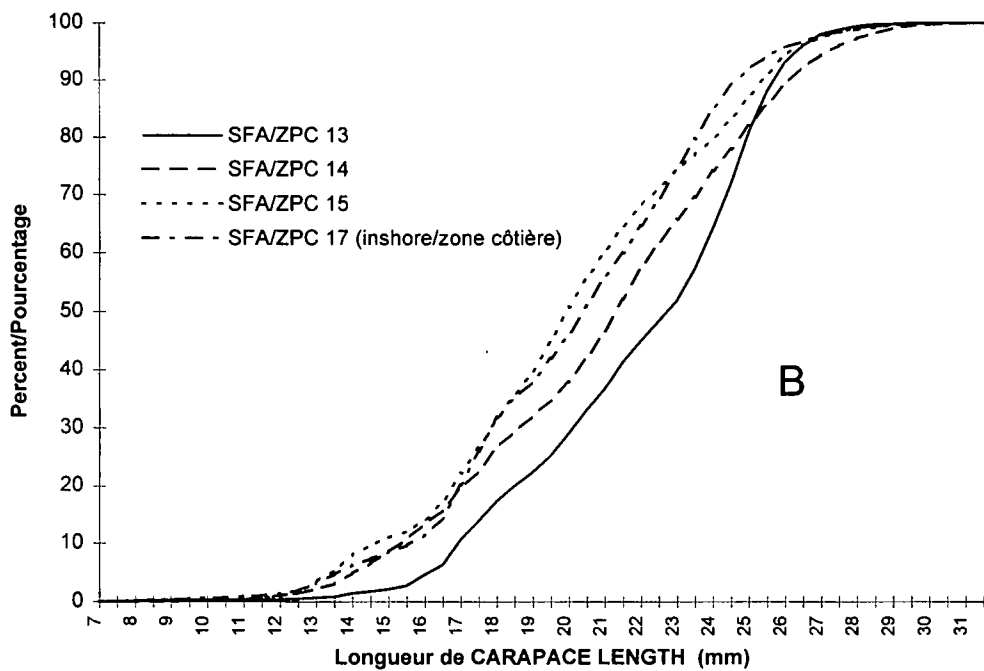
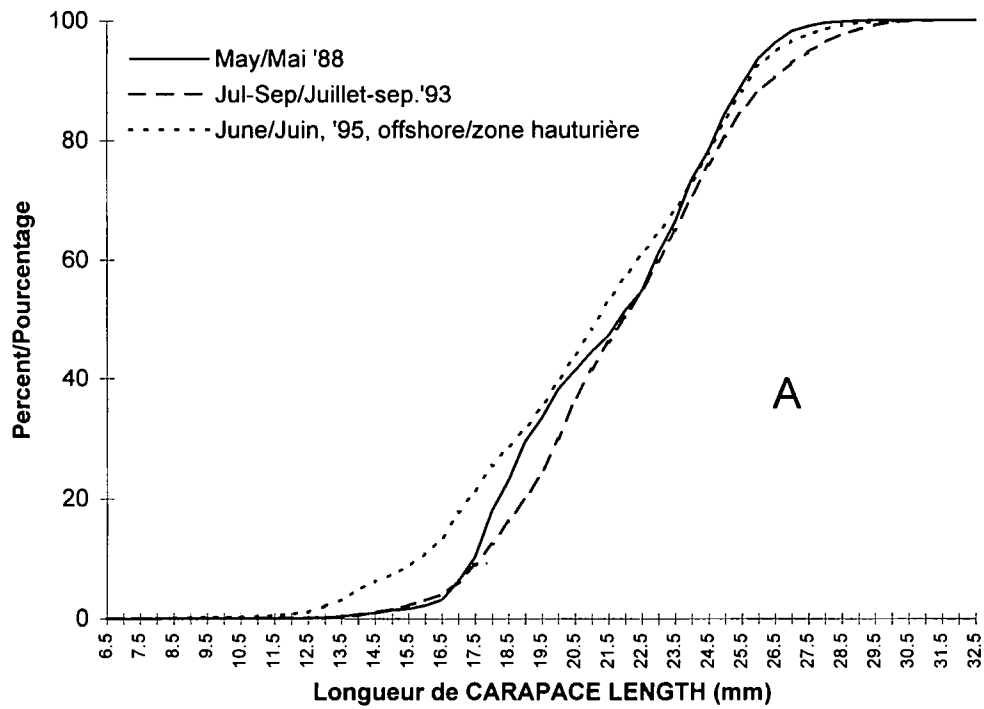


Figure 12. Cumulative length frequencies for surveys conducted from A) 1988-1995, and B) for the three areas completed in June 1995. Fréquences de longueurs cumulées pour les relevés effectués : A) de 1988 à 1995; B) dans les trois zones terminées en juin 1995.

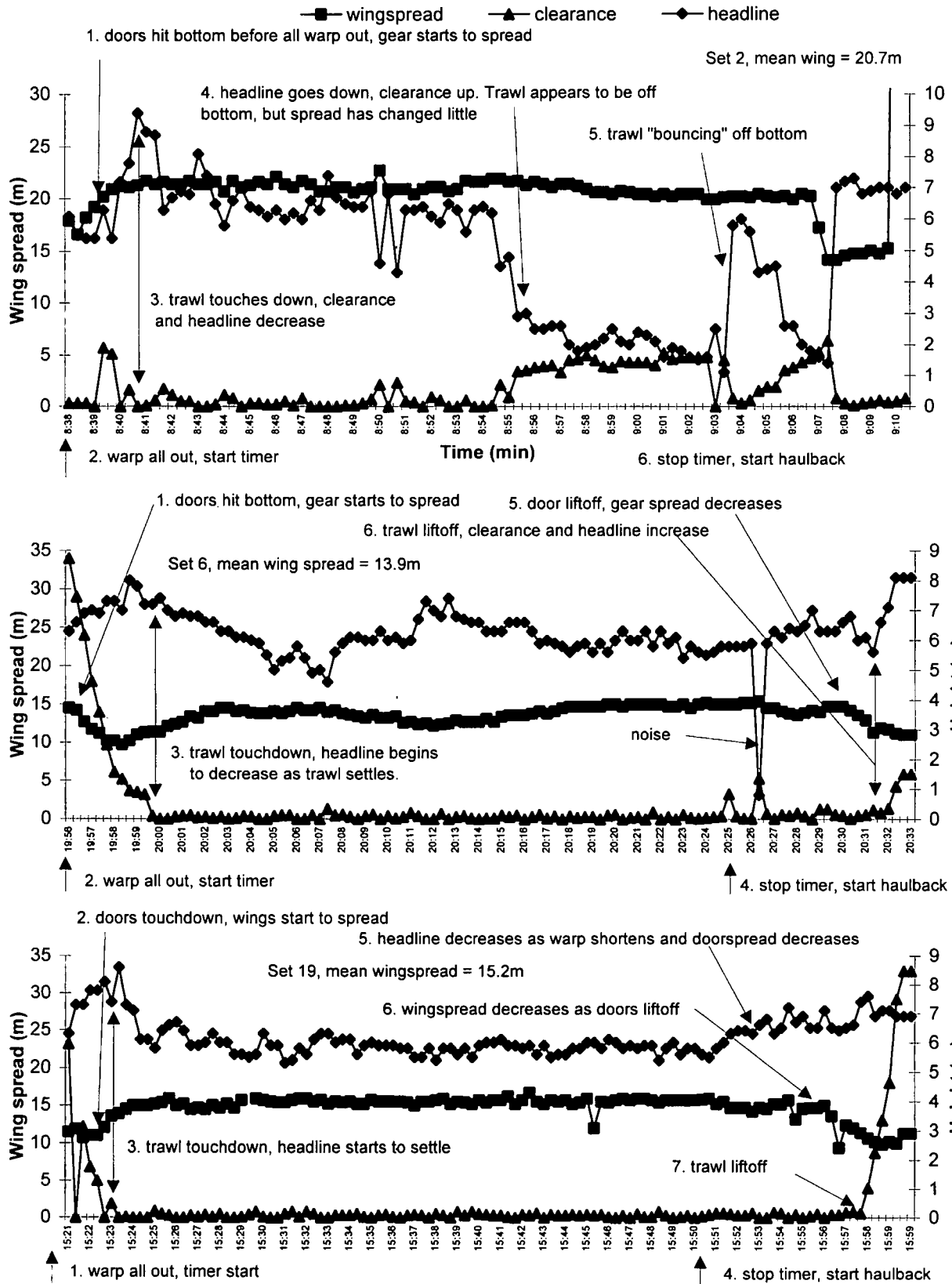


Figure 13. Example SCANMAR data from CK9501. Notes are numbered chronologically.

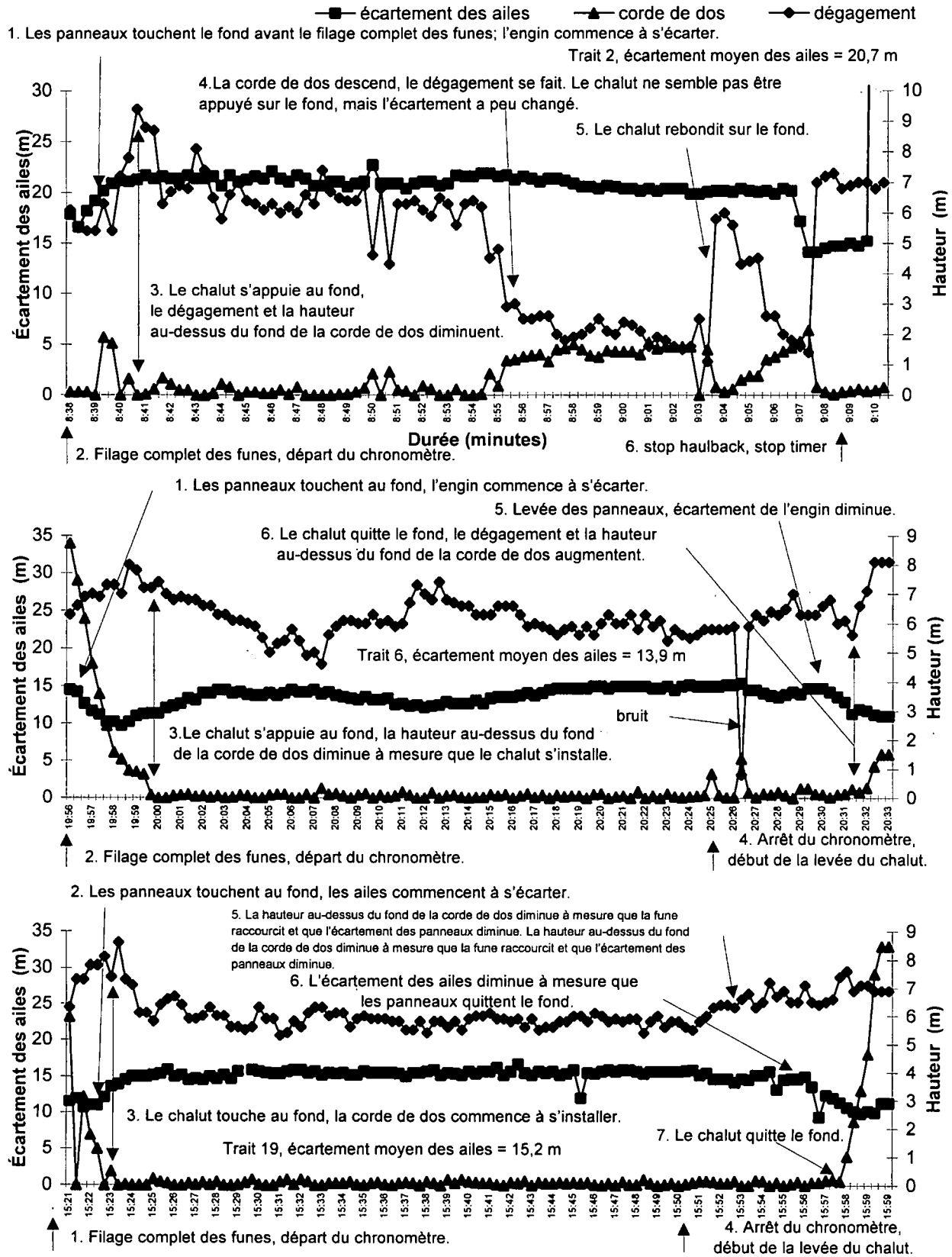


Figure 13. Exemple de données du SCANMAR à partir du CK9501. Les notes sont inscrites en ordre chronologique.

Management of the fishery

17. The current size of the shrimp Total Allowable Catch is:

1 - much too low, 3 - about the right size, 5 - much too high. 1 2 3 4 5

18. The TAC for the <65' sector is divided into individual vessel quotas. Are you:

1 - strongly against them, 3 - neutral, 5 - strongly in favor of them. 1 2 3 4 5

19. Your feeling about the development of a small (<200 tons) trap fishery inshore of the traditional fishing areas is:

1 - strongly against, 3 - neutral, 5 - strongly in favour. 1 2 3 4 5

This is because: _____

20. If a small shrimp trap fishery is developed inshore, how should it be managed? Check more than 1 item if appropriate.

a. Overall TAC including trawlers and traps _____

b. Separate TAC's based on biomass estimates in respective fishing areas. _____

c. Separate TAC's based on other considerations (specify below) _____

d. Separate advisory committees _____

e. Same advisory committee _____

f. Line separating gear sectors _____

g. Other (specify other measures or clarify above) _____

21. Do you believe that delaying the start of the fishery until after most shrimp have released their eggs (e.g. 1 May) would be a useful conservation measure? yes__ no__

Please use the space below and on back for additional comments.

Questionnaire sur la pêche de la crevette en 1995

Renseignements de base

1. Nom du capitaine qui remplit le questionnaire : _____
2. Numéro du permis de pêche de la crevette : _____
3. Numéro de BPC et nom du bateau : _____
4. Pourcentage des sorties de pêche de la crevette effectuées par le bateau durant lesquelles vous étiez à bord : _____

Engin de pêche de la crevette utilisé en 1995

5. Quelle était la sorte ou la marque du chalut à crevette utilisé à bord du bateau? ____
6. Quel en est le fabricant? _____
7. Quelle était la sorte, la marque ou le poids des panneaux utilisés? _____
8. Quelle était l'envergure des ailes (précisez si elle est indiquée en pieds ou en mètres)? ____
9. Quelle était la hauteur de la corde de dos (précisez si elle est indiquée en pieds ou en mètres)? _____
10. _____

Comment l'envergure des ailes et la hauteur de la corde de dos ont-elles été déterminées (cochez une réponse)? Directement sur le bateau au moyen du SCANMAR ____; d'après la fiche technique du fabricant ____; d'après les indications d'un autre pêcheur qui utilise le même chalut ____; d'après la mesure des angles des funes ____.

11. Pendant combien de temps avez-vous utilisé cette configuration d'engin sans changement majeur? __ ans.
12. Décrivez le dernier changement majeur apporté à votre engin ou bateau qui a amélioré de façon significative vos prises : _____

**Veillez entourer le chiffre correspondant à votre réponse aux questions suivantes :
État des stocks des zones de pêche de la crevette 13, 14 et 15**

13. Vos prises de crevettes par trait en 1995 étaient :

1 - très inférieures, 3 - à peu près égales, 5 - très supérieures à celles de 1994.

1 2 3 4 5

14. Comparativement à 1994, il y avait en 1995 : 1 - beaucoup moins de crevettes, 3 - à peu près la même quantité de crevettes, 5 - beaucoup plus de crevettes.

1 2 3 4 5

Effort de pêche

15. Comparativement à 1994, l'effort de pêche de la flottille a été en 1995 :

1 - très inférieur, 3 - à peu près le même, 5 - très supérieur.

1 2 3 4 5

16. Comparativement à 1994, l'effort de pêche a porté en 1995 :

1 - sur une étendue beaucoup plus petite, 3 - sur à peu près la même étendue, 5 - sur une étendue beaucoup plus grande.

1 2 3 4 5

Gestion de la pêche

17. Le total admissible des captures de crevette actuel est :

1 - beaucoup trop bas, 3 - à peu près convenable, 5 - beaucoup trop haut. 1 2 3 4 5

18. Le TAC de la flottille des moins de 65 pi est divisé en quotas individuels par bateau. Êtes vous :

1 - totalement opposé à ces quotas? 3 - sans opinion? 5 - totalement favorable à ces quotas? 1 2 3 4 5

19. En ce qui concerne le développement d'une petite pêche (< 200 tonnes) côtière au casier dans les zones de pêche traditionnelle, êtes-vous :

1 - totalement opposé à cette pêche? 3 - sans opinion? 5 - totalement favorable à cette pêche? 1 2 3 4 5

Motif de votre opinion : _____

20. Si une petite pêche de la crevette en eaux côtières se développe, comment devrait-elle être gérée? S'il y a lieu, cochez plus d'une réponse.

- a. TAC général englobant en même temps les chaluts et les casiers _____
- b. TAC distincts fondés sur les estimations de biomasse dans les diverses zones de pêche _____
- c. TAC distincts fondés sur d'autres considérations (précisez ci-dessous) _____
- d. Comités consultatifs distincts _____
- e. Comité consultatif unique _____
- f. Ligne de démarcation des flottilles _____
- g. Autre (indiquez d'autres moyens ou précisez vos choix parmi ceux qui figurent ci-dessus) _____

21. Croyez-vous qu'il soit utile, aux fins de conservation, de repousser le début de la pêche après la ponte de la majorité des crevettes (p. ex. au 1^{er} mai)? Oui Non

Veillez utiliser l'espace ci-dessous et le verso de la page pour toute observation supplémentaire.