

Department of Fisheries and Oceans
Canadian Stock Assessment Secretariat
Research Document 97/125

Ministère des Pêches et des Océans
Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks
Document de recherche 97/125

Not to be cited without
permission of the authors¹

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs¹

**THE SCOTIAN SHELF SHRIMP (*PANDALUS BOREALIS*) FISHERY IN 1997 /
LA PÊCHE DE LA CREVETTE (*PANDALUS BOREALIS*) SUR LA PLATE-FORME SCOTIAN EN 1997**

by / par

P. Koeller¹, M. Covey¹ and M. King²

¹Invertebrate Fisheries Division
Science Branch
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 550
Halifax, Nova Scotia, B3J 2S7

¹Division des invertébrés halieutiques
Direction des sciences
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 550
Halifax (Nouvelle-Écosse) B3J 2S7

²2804 Port Felix
RR #2, Larry's River
Guysborough County
Nova Scotia, B0H 1T0

²2804 Port Felix
RR 2, Larry's River
Comté de Guysborough
(Nouvelle-Écosse) B0H 1T0

¹This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in 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 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 total biomass estimate in 1997 is the highest on record, but the increase above previous levels is entirely due to an increase in the inshore stratum. Biomass in the offshore strata has remained high and stable at around 28,000 metric tons since 1995. Both commercial CPUE series give 1997 values that are about the same as in 1996 and indicate, as do survey results, that the biomass increase of recent years has stabilized. Changes in the distribution of fishing effort in 1996 and 1997 plus anecdotal information indicate that fishers were targeting larger animals in 1997. Survey population estimates suggest that the 1995 and 1996 year classes may be weak, but this must be confirmed by subsequent surveys. If confirmed this should not affect the fishery until 1999 because of the strong 1993 and 1994 year classes and accumulated biomass in the 3+ age groups. The potentially weak 1995 and 1996 year classes are not due to decreased spawning stock biomass, or increased fishing effort, but rather may be due to increases in egg disease caused by increased densities. Reproductive capacity in terms of the percent of females that are ovigerous has remained about the same both inshore and offshore since monitoring began. The Chedebucto Bay trap fishery took about 300 tons during its first full fishing season (summer 1996 to spring 1997), considerably less than the provisional TAC of 500 tons. Catch rates dropped substantially after the new licences were introduced because of their restricted fishing area within Chedebucto Bay. A new fishery in Mahone Bay during 1997 exploits a different stock than that fished by trappers in Chedebucto Bay. Bottom temperatures increased on the inshore and offshore shrimp grounds by about 1°C in 1997, but are still within the optimum for the species. Continued increases could have a negative impact on recruitment.

Résumé

L'évaluation de la biomasse totale en 1997 est la plus élevée jamais enregistrée, mais l'augmentation au-delà des niveaux antérieurs est entièrement attribuable à la hausse dans la strate côtière. Depuis 1995, la biomasse dans la strate hauturière est demeurée élevée et stable, à environ 28 000 tonnes métriques. Les deux séries chronologiques de PUE commerciales donnent des valeurs pour 1997 qui sont à peu près les mêmes qu'en 1996, indiquant, tout comme les résultats du relevé, que l'accroissement de la biomasse des dernières années s'est stabilisé. Les changements de répartition de l'effort de pêche en 1996 et en 1997, ajoutés aux renseignements anecdotiques, nous apprennent que les pêcheurs ciblaient de plus grosses crevettes en 1997. Les estimations de la population fournies par le relevé laissent croire que les classes annuelles de 1995 et de 1996 sont faibles, mais cela reste à confirmer par des relevés subséquents. Si cette situation était effectivement confirmée, la pêche n'en serait pas touchée avant 1999, grâce aux fortes classes annuelles de 1993 et de 1994 et à la biomasse accumulée dans les groupes d'âge 3+. La faiblesse possible des classes annuelles de 1995 et 1996 n'est pas attribuable à la diminution de la biomasse génitrice ou à l'augmentation de l'effort de pêche, mais plutôt à une recrudescence de maladies des oeufs, causée par les fortes densités. La capacité reproductrice, en pourcentage de femelles ovigères, est demeurée la même dans les eaux côtières et hauturières, depuis le début du programme de contrôle. La pêche aux casiers dans la baie Chedabucto a permis de capturer environ 300 tonnes pendant la première saison de pêche complète (de l'été 1996 au printemps 1997), c.-à-d. considérablement moins que le TAC provisoire de 500 tonnes. Les taux de capture ont chuté substantiellement après que les nouveaux permis ont été délivrés à cause de l'étendue limitée de la zone de pêche dans la baie Chedabucto. En 1997, une nouvelle pêche, entreprise dans la baie Mahone, permet d'exploiter un stock différent de celui qui est ciblé par les pêcheurs aux casiers de la baie Chedabucto. Les températures de fond ont augmenté d'environ 1 °C dans les zones de pêche hauturière et côtière, en 1997, mais elles demeurent néanmoins dans l'échelle optimale de températures de l'espèce. Une augmentation continue pourrait toutefois avoir des effets négatifs sur le recrutement.

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 3 to 4 years, 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 in Chedebucto Bay (Koeller *et al.* 1995) and in the small holes, collectively known as "The Noodles", between Canso town and Scatarie Island (Koeller 1996a, Figure 1). While inshore and offshore shrimp are probably part of the same stock complex, there appears to be relatively little migratory exchange between the two areas (Koeller 1996b).

The history of the fishery to 1996 is given in Koeller *et al.* (1996d). The TAC of 3000 mt was caught every year since individual SFA quotas were removed in 1994. With biomass at historical highs and continued good recruitment the TAC for 1997 was raised to 3600 mt. In addition the trap fishery in Chedebucto Bay was fully subscribed for the first time, with all viable licences (9) fishing for a full season (summer 1996 to spring 1997).

METHODS AND MATERIALS

Commercial Data

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

INTRODUCTION

La crevette nordique, *Pandalus borealis*, est la seule espèce de crevette d'importance commerciale dans la Région des Maritimes. Tout comme le homard, la crevette est un crustacé pourvu d'une carapace extérieure dure dont elle doit se débarrasser (mue) périodiquement pour grossir. La femelle expulse ses oeufs à l'automne et les portent sous son abdomen pendant tout l'hiver. Au printemps, les oeufs éclosent et les larves passent de trois à quatre mois à l'état de plancton, se nourrissant près de la surface. À la fin de cette période, elles se déplacent vers le fond et commencent leur vie d'adulte. La crevette nordique est une espèce hermaphrodite protérandrique (Shumway *et al.*, 1985). Elle atteint la maturité d'abord en tant que mâle, à 3 ou 4 ans, avant de changer de sexe et de passer 1 ou 2 ans comme femelle.

Les crevettes sont concentrées dans l'est de la plate-forme Scotian, en eau profonde (> 180 m), préférant une température de 2 °C à 6 °C et un fond mou, vaseux, avec un fort pourcentage de matières organiques. Selon de récentes études, on trouve, dans certaines zones, des concentrations commerciales en eaux semi-côtières, relativement peu profondes (> 80 m) dans la baie Chedabucto (Koeller *et al.*, 1995) et dans les petites fosses, collectivement appelées « The Noodles », entre la ville de Canso et l'île Scatarie (Koeller 1996a, figure 1). Bien que les crevettes côtières et hauturières fassent probablement partie du même ensemble de stocks, il semble y avoir peu de migrations entre les deux zones (Koeller, 1996b).

Koeller *et al.* (1996d) trace un historique de la pêche jusqu'en 1996. Le TAC de 3 000 tm est atteint chaque année depuis l'abolition de quotas individuels de ZPC en 1994. Vu que la biomasse se maintient à des sommets historiques et que le recrutement continue d'être bon, le TAC de 1997 a été haussé à 3 600 tm. En outre, la pêche au casier dans la baie Chedabucto a été pratiquée à son plein rendement pour la première fois, tous les permis de pêche viables (9) ayant été utilisés pendant une saison complète (de l'été 1996 au printemps 1997).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Données commerciales

Les données sur la pêche ont été tirées des registres de pêche, des dossiers de la Direction des statistiques, Région des Maritimes, MPO et du programme de surveillance des quotas intérieurs et étrangers (Direction des opérations

halieutiques, Halifax).

A CPUE index for Gulf based vessels, which have the longest history in the fishery, is calculated as a simple unstandardized mean catch/tow for all the vessels fishing in any given year. Beginning in 1994, a new CPUE series using data from all vessels that have fished every year since 1993 was calculated. A multiple regression analysis was conducted with year, month, area and vessel as categorical components. Significance differences in catch rates between years were determined with a Tukey post hoc test.

Un indice des PUE des bateaux dont le port d'attache est dans le golfe et qui ont les plus longs antécédents de pêche, est calculé comme moyenne simple non normalisée des prises / trait pour tous les bateaux de pêche actifs au cours d'une année donnée. À partir de 1994, on a calculé une nouvelle série de PUE, au moyen de données provenant de tous les bateaux qui ont pêché chaque année depuis 1993. Une analyse par régression multiple a été effectuée, les catégories utilisées étant l'année, le mois, la zone et le bateau. Des différences significatives des taux de prise, d'une année à l'autre, ont pu être définies au moyen d'un essai a posteriori Tukey.

The industry-funded port sampling program begun in 1995 continued in 1997. Samples were collected throughout the fishery from all fleet components including vessels <65' LOA landing mainly in Canso and vessels >65' LOA landing mainly in Arichat. Samples of about 500 shrimp were frozen and stored prior to analysis for carapace length, individual weight, sex and egg developmental stage.

Le programme d'échantillonnage au port financé par l'industrie, commencé en 1995, s'est poursuivi en 1997. Des échantillons ont été prélevés tout au long de la saison de pêche pour toutes les composantes de la flottille y compris les bateaux < 65 pi LHT qui débarquent leurs prises principalement à Canso et les bateaux > 65 pi LHT qui débarquent les leurs en grande partie à Arichat. Des échantillons d'environ 500 crevettes ont été congelés et entreposés avant qu'on en étudie la longueur des carapaces, le poids individuel, le sexe et le stade de développement des oeufs.

Survey Data

A third industry funded trawl survey, incorporating a stratified random design, was conducted in June 1997. Survey design and station selection methods were similar to the previous industry surveys completed in 1995-96 i.e. areas >100 fathoms, randomly selected stations in SFA (strata) 13 and 15, fixed stations in SFA 14, 30 minute tow length, 2.5 knot vessel speed. Contrary to 1995-96 when exploratory sets in inshore areas between Chedabucto Bay and Louisbourg Hole ("The Noodles") were fixed, all but one (i.e. set 59) of the inshore stations conducted in 1997 was randomly chosen. The survey was completed by MV "Miss Marie" fishing a Gourock #1126 2-bridle shrimp trawl and #9 Bison doors especially constructed for the survey. Measurements of trawl wing spread and headline height were made throughout most survey sets, enabling calculation of biomass estimates based on actual swept areas. Swept area was calculated as the mean wing spread multiplied by the distance travelled (from Loran C bearings) during the set. Near bottom temperatures were recorded throughout each survey set with a Vemco temperature recorder attached to the headline of the trawl. A random sample of 10 pounds of shrimp (approximately 500

Données fournies par les relevés

Un troisième relevé au chalut financé par l'industrie, incluant un échantillonnage aléatoire stratifié, a été effectué en juin 1997. La conception du relevé et les méthodes de sélection des stations étaient semblables à celles des relevés antérieurs, réalisés par l'industrie en 1995 et en 1996 : zones > 100 brasses, stations choisies au hasard dans les ZPC (strates) 13 et 15, stations fixes dans la ZPC 14, durée des traits de 30 minutes, vitesse du bateau de 2,5 noeuds. Contrairement à 1995-1996, alors que les traits exploratoires dans les zones côtières entre la baie Chedabucto et la fosse de Louisbourg (« The Noodles ») étaient fixes, toutes les stations côtières échantillonnées en 1997, sauf une (trait 59), ont été choisies au hasard. Le relevé a été effectué par le *Miss Marie*, gréé d'un chalut à crevettes à 2 bras Gourock n° 1126 et de panneaux Bison n° 9, spécialement conçus pour le relevé. L'écartement des ailes et la hauteur verticale du chalut ont été mesurés au cours de la plupart des traits du relevé, ce qui a permis d'estimer la biomasse en se fondant sur la zone réelle de chalutage. Cette dernière a été calculée comme étant le résultat de l'écartement moyen des ailes multiplié par la distance parcourue (d'après les points établis au moyen du 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.

individuals) was collected from the catch of each set and frozen for detailed analysis.

Because all three surveys were conducted by a different vessel and trawl, it was again necessary to conduct a comparative fishing experiment between the 1997 survey vessel and the vessel/gear which conducted the survey in 1995 (*MV Cody & Kathryn* fishing a Gourrock 1320 shrimp trawl). As in 1996, this experiment consisted of 10 comparative tows at the first 10 randomly selected fishing stations in SFA 15. During each set the two vessels fished side-by-side, generally within 100 m of each other, at 2.5 knots for 30 minutes. Although timed independently on each vessel, sets generally began and ended within a few minutes of each other. Fishing methods (e.g. shooting, hauling winch and ship speed) were as per standard practice on each vessel and were consistent with the methods used when the vessel conducted its respective survey. In addition to the standard observations taken during regular survey sets (navigation, speed, shrimp and fish catch, etc.) a 10 pound sample of shrimp was collected and frozen on each vessel for later analysis.

Correction factors derived from the 1996 and 1997 comparative fishing experiments were applied to the raw catch of each set of the 1996 (Koeller et al 1996d) and 1997 surveys before calculating biomass as usual. Correction factors for trawl selectivity in 1996-97 were also applied to the individual length categories of the summarized length frequencies, using the ratio of total catch at length from the two comparative vessels.

RESULTS AND DISCUSSION

Fishery Data

Catch and effort

Table 1 gives TACs and catches from 1980-97. Note that catch figures for the 1997 trawl and trap fishery are preliminary. The trawl fishery is expected to catch its quota of 3600 tons. Also, at the time of writing the fall trap fishery (not under quota at present) had just begun. This fishery will add a further 100+ tons to the 1997 catch, bringing the total to about 3850 tons. Table 2 gives the breakdown of catches by SFA for the trawl fishery. In 1997 catches in the Misaine Hole remained about

Un échantillon aléatoire de 10 livres de crevettes (environ 500 crevettes) a été prélevé dans les prises de chaque trait et congelé en vue d'être soumis à des analyses détaillées.

Comme les trois relevés ont été effectués par des bateaux et des chaluts différents, il a fallu encore une fois procéder à une expérience de pêche comparative entre le bateau du relevé de 1997 et le bateau / engin qui a servi à faire le relevé en 1995 (*Cody & Kathryn*, grée d'un chalut à crevettes Gourrock 1320). Comme en 1996, cette expérience consistait à faire une dizaine de traits comparatifs aux dix premières stations de pêche sélectionnées au hasard dans la ZPC 15. À chaque trait, les deux bateaux ont pêché côte à côte, généralement à moins de 100 m l'un de l'autre, à une vitesse de 2,5 noeuds pendant 30 minutes. Bien qu'ils aient été chronométrés indépendamment à bord de chaque bateau, en général les traits ont commencé et se sont terminés à quelques minutes d'intervalle les uns des autres. Les méthodes de pêche (lancement, treuil de relevage et vitesse du navire) correspondaient à celles normalement utilisées à bord de chaque bateau et étaient conformes aux méthodes employées lorsque les bateaux ont procédé à leur relevé respectif. En plus des observations courantes effectuées pendant les traits (navigation, vitesse, captures de crevettes et de poisson, etc.) un échantillon de 10 livres de crevettes a été prélevé et congelé à bord de chaque bateau en vue d'être ultérieurement soumis à des analyses.

Les facteurs de correction tirés des expériences de pêche comparative de 1996 et de 1997 ont été appliqués aux captures brutes de chaque trait de 1996 (Koeller *et al.*, 1996d) et de 1997, avant le calcul de la biomasse, comme d'habitude. Les facteurs de correction de la sélectivité du chalut en 1996-1997 ont aussi été appliqués aux différentes catégories des fréquences de longueurs sommaires, au moyen du rapport du total des prises par longueur des deux bateaux de l'expérience comparative.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Données de pêche

Prises et effort

Le tableau 1 présente les TAC et les prises pour 1980 à 1997. Il convient de signaler que les données sur les prises de la pêche aux casiers et au chalut de 1997 sont préliminaires. La pêche au chalut devrait atteindre son quota de 3 600 tonnes. De même, au moment de la rédaction du présent document, la pêche d'automne aux casiers (qui, pour le moment, n'est pas assujettie à un quota) venait de commencer. Cette pêche rajoutera environ 100+ tonnes aux captures de 1997, portant le total à quelque 3 850 tonnes. Le tableau 2 montre la répartition des prises

the same as in recent years. Catches from the Canso hole were down slightly from the previous 2 yr. Fishing in the Louisbourg hole increased substantially in 1997, and landings were the second highest recorded.

Catch per unit effort (Kg/hr) by Gulf vessels appeared to level off in 1997, with 1996/97 showing the two highest catch rates of the series (Table 2). The multiple regression analysis was run with fewer vessels (15) due to inactivity of several vessels in 1997 (Table 3). Year and month were the significant factors in the equation (Table 4). The post-hoc significance test between years (ONEWAY ANOVA, Table 4) indicated that catch rates in 1996 and 1997 were significantly higher than the previous 3 years, but were not significantly different from each other, again suggesting that catch rates, and the population increase of recent years, has leveled off.

The distribution of effort has changed considerably over the last 3 years (Figure 2). In 1995 and previously (Roddick 1995) effort concentrated in the Big Hole. This was less apparent in 1996, when effort was spread out more widely in the Canso and Misaine holes and expanded south of the Big Hole. In 1997 some effort concentrated in parts of certain holes, for example, the south-eastern part of the Canso (Whitehead) Hole and the eastern edge of the Big Hole. As in 1996, some fishing occurred south of the Big Hole. Unlike 1996 and most previous years, a considerable amount of fishing occurred in Louisbourg Hole during 1997.

The monthly distribution of catch rates (Figure 3) in 1997 is similar to previous years, with relatively low rates at the beginning of the fishery in April, higher rates during May and June when most of the catch is taken, and decreasing values in July and August. While in previous years most of the catch was taken during May and June, in 1997 a significant part of the catch was also taken in July. This extension of the fishery is probably due to several factors, including a delay in the start of the fishery due to bad weather, the increased overall quota, and transfers of additional quota to some vessels.

Catch-at-age from Port sampling

Port sampling was initiated in 1995 with a view to

au chalut par ZPC. En 1997, les captures dans la fosse de Misaine sont demeurées à peu près les mêmes qu'au cours des dernières années. Celles de la fosse de Canso étaient légèrement en baisse par rapport aux deux années précédentes. La pêche dans la fosse de Louisbourg a augmenté substantiellement en 1997, devenant la deuxième plus élevée jamais enregistrée.

Les prises par unité d'effort (kg/h) des bateaux du golfe semblent avoir atteint un plateau en 1997, les années 1996 et 1997 affichant les deux plus hauts taux de prise de la série (tableau 2). L'analyse par régression multiple a été effectuée avec un moins grand nombre de bateaux à cause de l'inactivité de plusieurs bâtiments en 1997 (tableau 3). L'année et le mois étaient les facteurs significatifs de l'équation (tableau 4). Le test de signification a posteriori d'une année à l'autre (analyse de variance à un facteur, tableau 4) a indiqué que les taux de prise en 1996 et 1997 étaient beaucoup plus élevés que ceux des trois années précédentes, mais ne différaient pas tellement les uns des autres, ce qui signifierait que les taux de prise et l'augmentation de la population ont atteint un plateau ces dernières années.

La répartition de l'effort a changé considérablement depuis trois ans (figure 2). Jusqu'en 1995 (Roddick, 1995), l'effort était concentré sur le Big Hole. Cela était moins apparent en 1996, alors qu'il a été réparti plus largement dans les fosses de Canso et de Misaine, et s'étendait au sud du Big Hole. En 1997, une partie a été concentré dans certains secteurs des fosses, par exemple dans la partie sud-est de la fosse de Canso (Whitehead) et en bordure est du Big Hole. Comme en 1996, on note quelques activités de pêche au sud du Big Hole. Toutefois, contrairement à 1996 et à la plupart des années antérieures, des activités intenses ont été pratiquées dans la fosse de Louisbourg en 1997.

La répartition mensuelle des taux de prise (figure 3) pour 1997 est semblable à celle des années précédentes, les taux au début de la pêche, en avril, étant relativement faibles, s'élevant en mai et en juin lorsque sont effectuées la plupart des captures, et diminuant en juillet et août. Bien que par les années passées la plupart des captures aient été faites en mai et juin, en 1997 une importante proportion des prises ont aussi été réalisées en juillet. Cette prolongation de la pêche est probablement due à plusieurs facteurs, notamment le report de l'ouverture de la pêche à cause du mauvais temps, l'augmentation du quota global et le transfert de quotas additionnels à certains bateaux.

Prises selon l'âge, d'après l'échantillonnage au port

L'échantillonnage au port a été entrepris en 1995, en vue

eventually producing more quantitative assessments and management objectives, including virtual population analyses and catch projections. VPA's have been conducted successfully on a few shrimp stocks (e.g. The Skagerrak and Norwegian Deep-sea, Anon 1998) but uncertainties in aging, commercial sampling variability, recruitment and natural mortality appear to preclude age based methods (e.g. VPA) in many stocks.

Figure 4 gives length frequencies for samples collected during the 2nd and 3rd Quarters of the fishery in 1995-97. Since the fishery is mainly conducted in the 2nd Quarter (i.e. May and June) the majority of the samples are from these months and the length frequencies can be considered more representative of the fishery as a whole. In general, the composition of the catch appears to be quite similar between years, with the majority of the catch coming from the oldest age groups. Complaints by some fishermen of "high counts" in 1997, i.e. too many small animals, does not appear to be reflected in these samples, suggesting that most fishers successfully avoided small animals. Directed fishing for larger animals may be reflected in the concentration of effort within some holes in 1997 (Figure 2).

An attempt to produce a catch-at-age using Bhattacharya's method (ELEFAN Ver. 1.1) of breaking down a composite length frequency into its components (i.e. age groups) is given in Table 5. Length modes were often not well defined and difficulties were encountered in obtaining acceptable separation indices. Surprisingly, the youngest age group was most difficult to define. This must be partially due to the scarcity of very small animals < 15mm in the catch. Differences in gear selectivities between the sampled vessels may also contribute to a "blending" of length frequency components that makes separation more difficult. Koeller et al (1996) showed that similar nets with similar cod-end mesh sizes can have very different selectivity patterns due to seemingly minor differences in rigging. Reasonably good separation was obtained for components attributed to ages 3-5. These results indicate that animals 4 yr and older comprised 88, 78 and 78 % of the catch in 1995, 1996 and 1997, respectively. There appears to have been little change in catch composition since commercial sampling began.

d'arriver à produire plus d'évaluations quantitatives et d'objectifs de gestion, y compris des analyses de populations virtuelles et des projections des captures. Les APV ont donné de bon résultats avec quelques stocks de crevettes (p. ex. bas-fonds Skagerrak et Norvégien, Anon 1998) mais les incertitudes au sujet de l'âge, des variations de l'échantillonnage commercial, du recrutement et de la mortalité naturelle semblent nuire à l'utilisation des méthodes basées sur l'âge (p. ex. l'APV) pour de nombreux stocks.

La figure 4 illustre des fréquences de longueur pour les échantillons recueillis pendant le deuxième et le troisième trimestres de pêche de 1995 à 1997. Puisque la pêche a surtout lieu au cours du deuxième trimestre (mai et juin), la plupart des échantillons sont prélevés pendant cette période et les fréquences de longueur peuvent être considérées comme étant plus représentatives de l'ensemble de la pêche. En général, la composition des prises est assez semblable d'une année à l'autre, la plus grande proportion des captures provenant des groupes les plus âgés. Les plaintes exprimées par certains pêcheurs à l'égard des « nombres élevés » en 1997, c.-à-d. du trop grand nombre de petites crevettes, ne semblent pas se refléter dans ces échantillons, ce qui porte à croire que la plupart des pêcheurs ont réussi à éviter les petites crevettes. La pêche dirigée des grosses crevettes pourrait se traduire par la concentration de l'effort dans certaines fosses en 1997 (figure 2).

Le tableau 5 constitue une tentative de calcul des prises selon l'âge par la méthode de Bhattacharya (ELEFAN Ver. 1.1) de division de la fréquence de longueur composite en ses différentes composantes (groupes d'âge). Les modes de longueur étaient souvent mal définis et il était difficile d'obtenir des indices de séparation acceptables. Fait étonnant, le groupe des plus jeunes était le plus difficile à définir, en partie à cause de la rareté des très petites crevettes (< 15 mm) dans les prises. Les différences de sélectivité des engins des bateaux d'échantillonnage pourraient aussi avoir contribué à « mélanger » les composantes de fréquence de longueur, rendant la séparation plus difficile. Koeller et al. (1996) montre que des filets similaires avec des maillages de cul-de-chalut similaires peuvent avoir une sélectivité différente à cause de différences pourtant mineures du gréement. On a réussi à obtenir une séparation relativement bonne pour les composantes attribuées aux âges 3 à 5. Ces résultats indiquent que les crevettes de quatre ans et plus composaient 88 %, 78 % et 78 % des prises en 1995, 1996 et 1997 respectivement. Il semble y avoir eu peu de changement dans la composition des prises depuis que l'échantillonnage commercial a commencé.

Trawl Survey

Comparative fishing: vessel/gear performance

Vessel and net parameters of the survey vessel (*Miss Marie*) and the comparative vessel (*Cody & Kathryn*, also the 1995 survey vessel) are given in Figure 5 and Table 6. The two vessels are nearly the same length. *Miss Marie* has considerably more horsepower despite having less tonnage than *Cody & Kathryn*, but this should not have affected fishing power since towing speed was the same on both vessels. The trawls are similar in size although the main dimensions are slightly smaller on *Miss Marie's* Gourrock #1120 trawl. Notable differences are in the construction material, design, and dimensions of the grate. *Cody & Kathryn's* trawl (Gourrock #1320) grate is made of rigid aluminum rod while on *Miss Marie* it is plastic and somewhat flexible, tending to bend around the net drum. *Miss Marie's* net grate has 23% less opening, i.e. amount of open space for shrimp to pass through, and an escape opening that is identical to that of *Cody & Kathryn*. Despite these differences the difference in wing spread between vessels during the 10 comparative sets was less than 1m (Table 7).

The wingspread of *Cody & Kathryn's* trawl during the comparative fishing experiment averaged over 2m more than the wing spread achieved with the same vessel and trawl in 1995 (Table 7). Some of this difference may be due to variations usually seen during a survey. Since *Miss Marie's* average spread during the comparative fishing sets was about 1m greater than for the survey as a whole, the difference between the 1995 and 1997 spreads may have been as little as 1m. Another factor which probably contributed to the larger spread on *Cody & Kathryn* in 1997 was a decrease in the length of the door legs due to the addition of weld on worn chain links. Since the calculated area of the net opening was nearly identical between years (Table 7) the net's catching ability would not have changed as much as the 15% difference in spread would suggest. Consequently, no adjustment was made for the difference in wing spread for the #1320 trawl between 1995 and 1997.

Comparative fishing: comparison of survey catches

Station information from both vessels for all 10 comparative sets is given in Table 8. The relationship between standardized shrimp catches is given in

Relevé au chalut

Pêche comparative : rendement du bateau et des engins

Les paramètres relatifs au bateau et aux filets du navire de relevé (*Miss Marie*) et du navire comparatif (*Cody & Kathryn*, aussi utilisé en 1995) sont donnés à la figure 5 et au tableau 6. Les deux bateaux sont presque de la même longueur. Le *Miss Marie* a beaucoup plus de puissance, même s'il a une plus faible jauge que le *Cody & Kathryn*, mais ce facteur ne devrait pas influencer la puissance de pêche car la vitesse de remorquage était la même pour les deux bateaux. Les chaluts sont de taille semblable, bien que les dimensions principales du chalut Gourrock n° 1120 du *Miss Marie* soient légèrement inférieures. Les différences notables se situent au niveau du matériau de construction, de la conception et des dimensions de la grille. En effet, la grille du chalut du *Cody & Kathryn* (Gourrock n° 1320) est en tiges d'aluminium rigide, tandis que celle du *Miss Marie* est en plastique flexible; elle a donc tendance à plier autour du tambour. La grille de filet du *Miss Marie* a une ouverture inférieure de 23 %, soit l'espace où les crevettes peuvent passer, et un orifice de sortie qui est identique à celle du *Cody & Kathryn*. Malgré ces détails, la différence d'écartement des ailes du chalut des navires pendant les dix traits comparatifs était de moins de 1 m (tableau 7).

L'écartement des ailes du chalut du *Cody & Kathryn*, pendant l'expérience de pêche comparative, dépassait en moyenne de 2 m celui du même bateau et du même chalut en 1995 (tableau 7). Une partie de cette différence pourrait être attribuable aux variations souvent observées pendant un relevé. Puisque l'écartement moyen du *Miss Marie* pendant les traits de pêche comparative était d'environ un mètre de plus que pendant l'ensemble du relevé, la différence entre les écartements de 1995 et de 1997 pourrait être aussi faible qu'un mètre. Un autre facteur a probablement contribué à accroître l'écartement du chalut du *Cody & Kathryn* en 1997 : la diminution de la longueur des panneaux à cause de l'addition de soudure sur les maillons de chaîne usés. Puisque la superficie calculée de l'ouverture du filet était presque identique d'une année à l'autre (tableau 7), la capacité de capture du filet ne devrait pas avoir changé autant que les 15 % de différence d'écartement le laisseraient supposer. Par conséquent, aucun rajustement n'a été fait pour compenser la différence d'écartement des ailes du chalut n° 1320 entre 1995 et 1997.

Pêche comparative : comparaison des captures des relevés

L'information sur les stations des deux bateaux, pour les dix traits comparatifs, est présentée au tableau 8. La relation entre les prises de crevettes normalisées est donnée à la

Figure 6 for both 1996 and 1997 comparative fishing experiments with *Cody & Kathryn*. As in 1996, the regression is highly significant ($p < 0.001$) in 1997 and indicates that *Miss Marie* caught about 1/3 less than *Cody & Kathryn* during the 30 min comparative sets. Since *Miss Marie's* and *Cody & Kathryn's* trawls have very similar headline height and wing spread measurements, the difference was probably due to escapes after "capture", e.g. through the larger meshes in the first belly and the smaller opening in the grate of *Miss Marie's* trawl.

The regression lines used for conversion were not forced through the origin since this produced a lower regression coefficient in both years. It is feasible that at very low densities the less efficient trawl could catch nothing due to escape of all animals. In practice this has little effect on biomass estimates since average catches were relatively high (184 kg) and there were no zero catches by either vessel.

The main bycatch species taken during comparative fishing sets included capelin, witch flounder, American plaice, turbot and silver hake (Table 9). The order of importance of these species in the bycatch is the same for both vessels in terms of numbers. *Cody & Kathryn* averaged 150 animals and 10 bycatch species per tow versus 109 and 8 for *Miss Marie*, respectively. The larger numbers but similar weight of bycatch indicates that *Cody & Kathryn* caught smaller as well as more fish than *Miss Marie*, but the reason for this is not apparent. There are no consistent differences in the bycatch of pelagic (capelin) and demersal (plaice, witch, turbot) species that would suggest differences in the trawls' geometries, proximity to the bottom, etc.

Comparative fishing: length frequencies

Length frequencies from individual comparative sets do not show any obvious, consistent differences in the selectivities of the two trawls (Figure 7). The unweighted length frequencies of the ten samples combined as percentages (Figure 8, top) also suggests that there is little difference in selectivities. The ratio of total numbers caught in each length group (Figure 8, middle) does indicate consistent differences in the selection of very small and very large animals, but because of the small numbers caught at these lengths these are not significantly different than the ratios in the central part of the

figure 6 pour les expériences de pêche comparative de 1996 et 1997 du *Cody & Kathryn*. Comme en 1996, la régression en 1997 est très importante ($p < 0,001$) et montre que le *Miss Marie* a capturé environ un tiers de poissons de moins que le *Cody & Kathryn* pendant les traits comparatifs de 30 minutes. Puisque les chaluts du *Miss Marie* et du *Cody & Kathryn* ont une ouverture verticale et un écartement très semblables, la différence était probablement attribuable aux échappées après la « capture » c.-à-d. dans les mailles de plus grande taille du premier ventre et les petites ouvertures de la grille du chalut du *Miss Marie*.

On n'a pas forcé les lignes de régression servant à la conversion à passer à travers l'origine, car cela aurait produit un coefficient de régression inférieur pour les deux années. Il est possible qu'à de très faibles densités, le chalut le moins efficace puisse ne rien capturer à cause de la sortie de tous les animaux. En pratique, cela a peu d'effet sur l'évaluation de la biomasse puisque les prises moyennes étaient relativement élevées (184 kg) et que ni l'un ni l'autre des bateaux n'a enregistré de capture zéro.

Les principales espèces capturées accidentellement pendant les traits de pêche comparative incluaient le capelan, la plie grise, la plie canadienne, le flétan noir et le merlu argenté (tableau 9). L'ordre d'importance de ces espèces parmi les prises accidentelles est le même en nombre pour les deux bateaux. Le *Cody & Kathryn* a capturé en moyenne 150 animaux et dix espèces accessoires par trait contre 109 et 8 pour le *Miss Marie* respectivement. Le nombre plus élevé, malgré un poids similaire de prises accidentelles signifierait que le *Cody & Kathryn* a capturé de plus petits poissons et en plus grand nombre que le *Miss Marie*, mais il ne semble y avoir aucune raison qui explique ces résultats. Il n'y a pas de différence constante dans les prises accidentelles de poissons pélagiques (capelan) et démersaux (plie canadienne, plie grise, flétan noir) qui sous-entendrait qu'il y a des différences sur le plan de la géométrie des chaluts, de la proximité du fond, etc.

Pêche comparative : fréquences de longueur

Les fréquences de longueur de chaque trait comparatif n'affichent aucune différence évidente et constante sur le plan de la sélectivité des deux chaluts (figure 7). Les fréquences de longueur non pondérées des dix échantillons combinés en pourcentages (figure 8, en haut) montreraient aussi qu'il y a peu de différence au plan de la sélectivité. Le rapport du nombre total de captures pour chaque catégorie de longueur (figure 8, au milieu) n'indique pas de différences constantes de sélection des très petits et très gros animaux, mais vu le petit nombre de captures à ces longueurs, ceux-ci ne sont pas différents des rapports obtenus dans la plage médiane des fréquences de longueur

length frequency which make up the bulk of the catch (Figure 8, bottom). However, the greater number of very small animals caught by *Cody & Kathryn* is consistent with its slightly smaller codend. Similarly, the gradual decrease in ratios in the mid size ranges is consistent with the slightly larger meshes (i.e. 45 vs 40mm) throughout the *Miss Marie's* trawl. The changing ratios for the larger sizes (>25mm) are unexplained, i.e. it is not clear why *Cody & Kathryn* caught more of the very largest animals despite the fact that its trawl has smaller spacing (i.e. 22 vs 25mm) between grate elements. Nevertheless, length frequencies from survey samples collected by *Miss Marie* were corrected for differences in selectivities using the entire vector of ratios shown in Figure 7, bottom).

Temperature and catch distribution

Figures 9-11 show the distribution of catches, market categories, and temperatures for all survey sets, including those completed in the inshore areas. There were no discernable differences in shrimp distribution between or within years (Figure 9). The distribution of market categories (Figure 10) also does not show any strong pattern, although there may be a tendency toward larger shrimp (i.e. lower market category and count/pound) at the eastern end of the Canso-Misaine hole complex.

Temperatures (Figure 11) were cooler in the inshore stratum and warmer in Louisburg Hole during all three years. In addition, temperatures were warmer in the "Big Hole" and immediate vicinity during all three years. Most notably, temperatures were considerably warmer in all areas in 1997, compared to 1995 and 1996 (i.e. averages of 2.7°C versus 1.5°C and 1.8°C, respectively).

Bycatch

Bycatches recorded as both weight and numbers are given in Table 10. Bycatch in terms of percent of total catch (3.7% by weight) and composition was similar to 1995 and 1996 (4.5% and 3.7%, respectively). Bycatch was again dominated by capelin, with plaice, turbot, witch and eelpout of secondary importance. There were significantly fewer turbot in 1997, but those caught were larger than in 1996, possibly due to growth of a strong year class.

qui composent la plus grande partie des prises (figure 8, en bas). Cependant, le plus grand nombre de très petites crevettes capturées par le *Cody & Kathryn* s'expliquerait par son chalut légèrement plus petit. De même, la diminution graduelle du rapport dans les strates médianes de l'échelle est conforme au maillage légèrement supérieur (45 par rapport à 40 mm) de tout le chalut du *Miss Marie*. Le changement de rapport pour les grandes tailles (> 25 mm) reste inexpliqué, c.-à-d. qu'on ne sait pas très bien pourquoi le *Cody & Kathryn* a capturé plus de très grandes crevettes même si l'espacement des tiges de la grille de son chalut était inférieur (22 par rapport à 25 mm). On a néanmoins apporté des corrections à la différence de sélectivité des fréquences de longueur dans les échantillons de relevé prélevés à bord du *Miss Marie* en utilisant l'ensemble des rapports vectoriels indiqués au bas de la figure 7.

Température et répartition des prises

Les figures 9 à 11 montrent la répartition des prises, les catégories commerciales et les températures pour tous les traits de chalut, y compris ceux des zones côtières. Il n'y a pas de différences discernables de la répartition des crevettes d'une année à l'autre ou au cours d'une même année (figure 9). La répartition des catégories commerciales (figure 10) n'affiche pas non plus de tendances bien marquées, quoiqu'on observe une légère tendance vers les grosses crevettes (catégorie commerciale et nombre/livre inférieur) à l'extrémité est du complexe de fosses Canso-Misaine.

Les températures (figure 11) étaient plus fraîches dans la strate côtière et plus chaudes dans la fosse de Louisbourg au cours des trois années. De plus, elles étaient plus élevées dans le Big Hole et aux alentours pendant les trois années. Fait à signaler, les températures étaient considérablement plus chaudes dans toutes les régions en 1997, par rapport à 1995 et 1996 (moyenne de 2,7° C par rapport à 1,5° C et 1,8° C respectivement).

Prises accidentelles

Les prises accidentelles sont inscrites en poids et en nombre au tableau 10. Leur pourcentage par rapport au total des prises (3,7 % en poids) et leur composition étaient semblables à ceux de 1995 et 1996 (4,5 % et 3,7 %). Les prises accidentelles étaient encore dominées par le capelan, et la plie canadienne, le flétan noir, la plie grise et la loquette étaient d'importance secondaire. Il y avait beaucoup moins de flétans noirs en 1997, mais ceux qui ont été capturés étaient plus gros qu'en 1996, probablement à cause de la croissance d'une forte classe d'âge.

Biomass estimates

Table 11 gives statistics for all stations completed during the survey, including the mean measured wingspread used to calculate swept area and shrimp density for each set. The biomass estimate for 1997 (Table 12) is the highest recorded to date, however, the increase above the previous two years is entirely due to an increase in the estimate for the inshore stratum, which could be due to a change in the station selection method in this stratum i.e. fixed stations in 1995-96 to randomly selected stations in 1997. The offshore biomass has changed little over the 3 industry surveys, and were calculated as 28, 29 and 28K metric tons for 1995, 1996 and 1997, respectively.

Population estimates at length and age

Population estimates at length are given by SFA and year in Figure 12. Notable features include the higher proportion of larger animals found in the Louisbourg Hole (SFA 13) due to the low exploitation rates here in recent years, and the higher proportion of smaller animals in the inshore stratum, possibly due to a higher recruitment rate from inshore migration of ovigerous females and/or a greater retention of larvae in the area. Also noticeable are the relatively low numbers of small animals (< 15mm, mainly 1995 yc) in all areas during 1997. This is particularly evident in the raw length frequencies from the three surveys (Figure 12, bottom).

Total population estimates (Table 13) were obtained by separating the modes in Figure 12 into year classes using ELEFAN and summing individual SFA estimates. Results suggest that the 1995 and 1996 year classes are relatively weak (i.e about 1/3 of the previous 2 year classes. However, this will have to be confirmed by subsequent surveys because ages 1-2 are not well sampled by the survey gear. A codend liner should be added to the trawl, with associated comparative fishing experiments (planned for January 1998). If the 1995 yc does prove to be weak this should not affect the fishery until 1999, since the 1993 and 1994 yc appear to be relatively strong. It is unlikely that the potentially weak 1995 and 1996 yc stem from decreases in spawning stock (mainly age 5), considering the high biomass levels during the last 3 years, nor can they be due to recent

Estimations de la biomasse

Le tableau 11 donne les statistiques de toutes les stations effectuées pendant le relevé, y compris l'écartement moyen mesuré des ailes utilisé pour calculer la zone chalutage et la densité des crevettes à chaque trait. L'estimation de la biomasse pour 1997 (tableau 12) est la plus élevée jamais enregistrée jusqu'à maintenant. Cependant, l'augmentation par rapport aux deux années précédentes est entièrement attribuable à la hausse de l'estimation de la strate côtière, qui serait elle-même attribuable au changement de la méthode de sélection des stations de cette strate (au lieu d'utiliser des stations fixes comme en 1995 et 1996, on a choisi des stations au hasard en 1997). La biomasse hauturière a peu changé au cours des trois relevés de l'industrie, et d'après les calculs, correspondait à 28 000, 29 000 et 28 000 tonnes métriques pour 1995, 1996 et 1997 respectivement.

Estimation des populations selon l'âge et la longueur

L'estimation des populations, selon l'âge, est présentée par ZPC et par année dans la figure 12. Les caractéristiques notables incluent la proportion supérieure de gros animaux qu'on trouve dans la fosse de Louisbourg (ZPC 13) à cause des taux d'exploitation faibles ces dernières années, et la proportion élevée de petites crevettes dans la strate côtière, probablement à cause d'un taux supérieur de recrutement découlant de la migration dans les eaux côtières de femelles ovigères ou d'une plus grande rétention des larves dans la région. Il faut aussi noter le nombre relativement faible de petites crevettes (< 15mm, principalement la classe d'âge de 1995) dans toutes les zones en 1997. Cela est surtout évident dans les fréquences de longueur brute des trois relevés (figure 12, en bas)

L'estimation de la population totale (tableau 13) a été obtenue en séparant les modes de la figure 12 en classes d'âge au moyen d'ELEFAN et en résumant les estimations de chaque ZPC. Les résultats montrent que les classes de 1995 et 1996 sont relativement faibles (environ un tiers des deux classes annuelles précédentes). Cependant, cela devrait être confirmé par les relevés subséquents car les âges 1 et 2 ne sont pas bien échantillonnés par les engins. On devrait ajouter une doublure au cul-de-chalut et faire des expériences de pêche comparative connexes (prévues pour janvier 1998). Si la classe d'âge de 1995 se révèle faible, elle ne devrait pas avoir d'incidence sur la pêche jusqu'en 1999, puisque les classes de 1993 et 1994 semblent relativement fortes. Il est peu probable que la faiblesse des classes de 1995 et de 1996, le cas échéant, soit due à la diminution du stock de géniteurs (principalement d'âge 5), étant donné les niveaux élevés de la biomasse au cours des

increased fishing effort (trap fishery), since these year classes were born before these increases occurred. A more likely cause is an increase in egg disease which has been monitored beginning in July 1996 but observed earlier (see below).

The Inshore Trap Fishery

The experimental trap fishery began in November, 1994 with one fisher fishing in Chedebucto Bay with a 100 trap limit. While trials along the eastern shore and northern Cape Breton were unsuccessful (Koeller 1995), the Chedebucto Bay fishery continued to produce good catch rates throughout 1995 and 1996 except for the spring-summer months (April-July) when shrimp leave the immediate inshore area (Figure 13 top). When shrimp started to return to the bay at the end of July 1996 an additional 8 fishers began fishing their 100-trap limits (Figure 13 middle). This continued until the end of March 1997 when ice in the Bay and adverse weather forced fishers to retrieve their gear. Since catches were already decreasing due to the annual emigration of large shrimp and/or immigration of small snow crab, most fishers did not redeploy traps after the ice cleared. The first complete season i.e. summer 1996 to spring 1997 took 297 tons, close to the 300 predicted as an annual catch with the existing effort (Koeller 1996), and considerably less than the 500 ton provisional TAC for the inshore. Accordingly, 3 additional licences have been issued in the area. At present effort in this fishery is concentrated in a relatively small area off Canso. A standardized catch/trap index from this area using data from 1 index fisher indicates that the additional effort beginning at the end of July 1996 resulted in a significant drop in catch rates (Figure 13, top). The fall fishery in 1997 did not start until September, 6-8 weeks later than previous years, and did not achieve catch rates comparable to previous years until early October. Even so, only 5 fishers were active at the time of writing. Anecdotal information suggests that this was at least partially due to unusually large numbers of small snow crab on the grounds. This problem was serious enough for several fishers to equip their traps with exclusion grates at trap entrances, in addition to the required "crab collars". Bycatch data from one index fisher since November 1994 (Figure 14, top) indicates an annual influx of snow crab beginning in spring and ending in late summer, the period when shrimp are unavailable to traps in the immediate inshore and trap fishing

trois dernières années, ni qu'elle soit attribuable aux récentes hausses de l'effort de pêche (aux casiers), puisque ces classes d'âge étaient nées avant que ces augmentations se produisent. La cause la plus probable serait une recrudescence des maladies des oeufs qui ont été contrôlées à compter du début de juillet 1996, mais qui avaient observés antérieurement (voir ci-dessous).

Pêche côtière aux casiers

La pêche expérimentale aux casiers a débuté en novembre 1994, un pêcheur ayant commencé à pêcher dans la baie Chedabucto avec une limite de 100 casiers. Bien que des essais le long des côtes est et nord du Cap-Breton aient eu peu de succès (Koeller 1995), la pêche dans la baie Chedabucto a continué de produire de bons taux de capture en 1995 et 1996 sauf au printemps et en été (avril à juillet) moment où les crevettes quittent la zone côtière immédiate (figure 13, en haut). Lorsque les crevettes ont commencé à revenir dans la baie à la fin de juillet 1996, huit autres pêcheurs se sont mis à pêcher avec une limite de 100 casiers chacun (figure 13, au milieu). Cette exploitation s'est poursuivie jusqu'à la fin de mars 1997, lorsque la glace et le mauvais temps dans la baie ont forcé les pêcheurs à retirer leurs engins. Puisque les prises avaient déjà commencé à diminuer à cause de l'émigration annuelle des grosses crevettes ou de l'immigration des petits crabes des neiges, la plupart des pêcheurs n'ont pas remis leurs casiers en place lorsque la glace a disparu. La première saison complète, de l'été 1996 jusqu'au printemps 1997, a donné 297 tonnes, soit près des 300 prévus comme captures annuelles pour l'effort existant (Koeller, 1996), mais fort moins que les 500 tonnes du TAC provisoire pour la pêche côtière. Ainsi, trois permis additionnels ont été délivrés dans le secteur. À l'heure actuelle, l'effort dans le cadre de cette pêche est concentré dans une zone relativement restreinte au large de Canso. Un indice de prises par casier normalisé pour la région et calculé à partir des données du seul pêcheur repère révèle que l'effort additionnel déployé à compter de la fin juillet 1996 a entraîné une baisse importante des prises (figure 13, en haut). La pêche d'automne en 1997 a été reportée jusqu'en septembre, c'est-à-dire six à huit semaines plus tard que les années précédentes, et n'a pas atteint des taux de prise comparables à ceux des années antérieures avant octobre. Malgré tout, seulement cinq pêcheurs étaient actifs au moment de la rédaction du présent rapport. L'information anecdotique laisse penser que cette situation est due en partie au nombre étonnamment important de petits crabes des neiges dans les pêcheries. Ce problème était assez grave pour que plusieurs pêcheurs munissent leurs trappes de grilles d'exclusion à l'entrée, en plus des « collets à crabe » obligatoires. Les données sur les prises accidentelles du pêcheur repère recueillies depuis novembre 1994 (figure 14, en haut)

ceases. Apparently this influx began later or continued longer in 1997. Shrimp versus crab catch per trap haul for 1996, 1996 and early 1997 shows a strong inverse relationship between shrimp and crab catches, even at relatively low levels of crab bycatch. Further work is needed to develop effective exclusion devices, both for snow crab conservation purposes and improved gear efficiency.

Quarterly length frequencies from bimonthly samples in 1995-97 (Figure 15) show that traps continue to select for large animals (mainly transitionals and females), catch composition changes little over the fishing season and that it has not changed significantly during the course of the fishery. Anecdotal information from the fall fishery in 1997 suggests that animals were slightly smaller, which may be due to the exclusion of larger shrimp by the trap modifications mentioned above (samples not available at time of writing).

In late 1996 and 1997 a small fishery (1 fisher, 100 trap limit) developed in Mahone Bay, with catch rates comparable to those obtained off Canso (Figure 13, bottom). Samples obtained during early 1997 indicate that shrimp from the two areas are significantly different in length and maturity stage composition as well as growth rates (Figure 16, Table 14). Animals from Mahone Bay change sex at about 21mm carapace length versus 23mm off Canso, and mature females average 23 mm versus 26mm in Mahone and Chedebucto Bays, respectively. Transitionals and females made up 97% of the catch in Mahone Bay versus 81% off Canso, and the percentage of ovigerous females was 93 and 21% for Mahone Bay and Chedebucto Bays, respectively. The near absence of immature animals and males in Mahone Bay, together with the high percentage of ovigerous females indicates that these animals have migrated from elsewhere, probably from the nearest known offshore concentration on the north-western slope of LaHave Basin. The smaller size and faster growth rate of the Mahone Bay animals is consistent with the warmer water found on the southwestern Scotian Shelf. As in Chedebucto Bay, catches in Mahone Bay decreased

indiquent un apport annuel de crabes des neiges qui débute au printemps et se termine à la fin de l'été, période où les crevettes ne sont plus capturées aux casiers dans la zone côtière immédiate et où toute pêche aux casiers est interrompue. Apparemment, cet apport a commencé plus tard ou s'est poursuivi plus longtemps en 1997. Les prises de crevettes par rapport à celles des crabes par casier levé pour 1996 et le début de 1997 montrent une forte relation inversement proportionnelle entre les prises de crevettes et de crabes, malgré des prises accidentelles de crabes relativement faibles. Il faudra d'autres recherches pour mettre au point des mécanismes efficaces d'exclusion, tant pour conserver le crabe des neiges que pour améliorer l'efficacité des engins.

Les fréquences de longueur trimestrielles tirées des échantillons bimensuels de 1995 à 1997 (figure 15) montrent que les casiers continuent de sélectionner les grosses crevettes (surtout celles qui sont en phase de transition et les femelles), que la composition des prises n'a pas beaucoup varié au cours de la saison de pêche et qu'il n'y a pas eu de changements importants pendant la pêche. L'information anecdotique de la pêche d'automne en 1997 indiquerait que les crevettes sont un peu plus petites, ce qui serait attribuable à l'exclusion des grosses crevettes par les modifications apportées aux casiers, mentionnées ci-dessus (il n'y avait pas d'échantillon disponible au moment de la rédaction).

À la fin de 1996 et en 1997, une petite pêche (1 pêcheur, limite de 100 casiers) a été pratiquée dans la baie Mahone, à des taux de capture comparables à ceux obtenus au large de Canso (figure 13, en bas). Les échantillons prélevés au début de 1997 indiquent que la composition des crevettes des deux zones est très différente sur le plan de la longueur et des stades de maturité, ainsi que des taux de croissance (figure 16, tableau 14). Les crevettes de la baie Mahone changent de sexe à environ 21 mm de longueur de carapace, au lieu de 23 mm pour celles de Canso, et les femelles atteignent la maturité en moyenne à 23 mm, plutôt qu'à 26 mm dans la baie Mahone et la baie Chedabucto respectivement. Les crevettes en transition et les femelles composaient 97 % des prises dans la baie Mahone, et 81 % au large de Canso, tandis que les pourcentages de femelles ovigères étaient de 93 % et de 21 % pour les baies Mahone et Chedabucto respectivement. La quasi-absence de crevettes immatures et de mâles dans la baie Mahone, ainsi que le pourcentage élevé de femelles ovigères signifient que ces celles-ci seraient venues d'ailleurs, probablement de la concentration connue la plus proche en haute mer, sur la pente nord-ouest du bassin de LaHave. La taille inférieure et le taux de croissance rapide des crevettes de la baie Mahone correspondent à ceux des eaux chaudes du sud-ouest de la plate-forme Scotian. Comme dans la baie

to negligible amounts in spring, however, no concurrent increase in snow crab bycatch was observed, indicating that the decrease was entirely due to emmigration. It is apparent that this is a separate stock from that fished off Canso. Consequently, an additional 7 experimental licences will be issued for the south shore between Halifax and Yarmouth, and 2 licences will be issued on the New Brunswick side of the Bay of Fundy.

The percentage of females that were ovigerous in trap and trawl samples since November 1994 is given in Figure 17. Trawl samples show continued high percentages (>95%) during the ovigerous period. Trap samples are considerably lower (<70%), suggesting immigration from offshore as in other area (e.g. Gulf of Maine). Immigration appears to occur in "waves", with 2 peaks in the percentage of ovigerous females in the population during the 1995/96 fishery and 3 in the 1996/97 fishery that correspond to increases in catch rates in Figure 13, top and middle). Since the maturation of eggs is continuous throughout the winter-spring period (Koeller et al 1996) these waves are not due to sequential hatchings.

The incidence of diseased eggs, also shown in Figure 17, is significantly higher in inshore samples. In addition, the inshore incidence increased during the first part of the ovigerous period, suggesting that the infection originates in this area, possibly due to higher densities encountered by migrating shrimp moving into the limited inshore habitat. Unfortunately there were no observations made, either inshore or offshore, prior to July 1996 so interannual changes in the incidence of egg disease cannot be linked with the possibly weak 1995 and 1996 year classes.

CONCLUSIONS

1. The total biomass estimate in 1997 is the highest on record, but the increase above previous levels is entirely due to an increase in the inshore stratum. This increase could be due to a change in station selection for this stratum in 1997 (fixed to randomly selected).

Chedabucto, les captures dans la baie Mahone ont diminué jusqu'à des quantités négligeables, au printemps; cependant, aucune augmentation correspondante des prises accidentelles de crabes des neiges n'a été observée, ce qui suppose que la diminution était entièrement due à l'émigration. Il est donc évident qu'il s'agit d'un stock distinct de celui qui est pêché au large de Canso. Par conséquent, sept autres permis de pêche expérimentale seront délivrés pour la côte sud, entre Halifax et Yarmouth, et deux pour le côté du Nouveau-Brunswick de la baie de Fundy.

Le pourcentage de femelles ovigères dans les casiers et les échantillons prélevés au chalut depuis novembre 1994 est indiqué à la figure 17. Les échantillons de captures au chalut montrent un pourcentage constamment élevé (>95 %) pendant la période ovigère. Les échantillons provenant des casiers sont considérablement plus faibles (<70 %) ce qui porte à croire qu'il y a une immigration des eaux hauturières comme dans d'autres secteurs (p. ex. dans le golfe du Maine). L'immigration semble se produire par « vagues », puisqu'on constate deux sommets dans les pourcentages de femelles ovigères au sein de la population pendant la pêche de 1995-1996, et trois, en 1996-1997, qui correspondraient aux augmentations des taux de capture de la figure 13 (en haut et au milieu). Puisque la maturation des œufs est continue pendant tout l'hiver et le printemps (Koeller *et al.*, 1996), ces vagues ne sont pas attribuables à des éclosions successives.

L'incidence de maladies chez les oeufs, illustrée également à la figure 17, est beaucoup plus élevée dans les échantillons côtiers. De plus, l'incidence côtière a augmenté pendant la première partie de la période ovigère, ce qui laisse croire que l'infection provient de cette région, et serait probablement attribuable aux fortes densités que rencontrent les crevettes migratrices se déplaçant vers l'habitat côtier limité. Malheureusement, il n'y a pas eu d'observations, ni en zone côtière, ni en zone hauturière, avant juillet 1996, de sorte que les changements annuels de l'incidence des maladies des oeufs ne peuvent être reliés à la faiblesse présumée des classes d'âge de 1995 et 1996.

CONCLUSIONS

1. L'estimation de la biomasse totale de 1997 est la plus élevée jamais enregistrée, mais cette hausse par rapport aux niveaux antérieurs est entièrement attribuable à une augmentation dans la strate côtière qui, elle-même, pourrait être due au changement de la méthode de sélection des stations dans cette strate en 1997 (passage

d'une sélection fixe à une sélection aléatoire).

- | | |
|---|---|
| <p>2. Biomass in the offshore strata has remained high and stable around 28,000 metric tons since 1995.</p> <p>3. Both commercial CPUE series give 1997 values that are about the same as in 1996 indicating, as do survey results, that the biomass increase of recent years has stabilized offshore.</p> <p>4. Changes in the distribution of fishing effort in 1996 and 1997 plus anecdotal information indicate that fishers were targeting larger animals.</p> <p>5. Some difficulties were encountered in separating commercial length frequencies into year classes using ELEFAN which may be due to different selectivities of commercial trawls used. Increased sampling rates may improve this situation</p> <p>6. Survey population estimates suggest that the 1995 and 1996 year classes may be weak, but due to poor retention of 1 and 2 year old animals by the survey gear this will have to be confirmed by subsequent surveys. A liner should be put in the survey trawl for the 1998 survey and a comparative fishing experiment conducted.</p> <p>7. If the 1995 and 1996 year classes prove to be weak this should not affect the fishery until 1999 because of the strong 1993 and 1995 year classes and accumulated biomass in the 3+ age groups.</p> <p>8. The potentially weak 1995 and 1996 year classes are not due to decreased spawning stock biomass, or increased fishing effort. Rather they may be due to increases in egg disease caused by increased densities.</p> <p>9. The incidence of egg disease is highest on the inshore grounds.</p> <p>10. Reproductive capacity in terms of the percent of females that are ovigerous has remained about the same both inshore and offshore since monitoring began.</p> <p>11. The Chedebucto Bay fishery took about 300 tons</p> | <p>2. La biomasse de la strate hauturière demeure élevée et stable à environ 28 000 tonnes métriques, depuis 1995.</p> <p>3. Les deux séries chronologiques des PUE commerciales fournissent des valeurs pour 1997 qui sont à peu près les mêmes qu'en 1996, ce qui indiquerait, comme les résultats des relevés, que l'augmentation de la biomasse des dernières années s'est stabilisée dans la strate hauturière.</p> <p>4. Les changements de répartition de l'effort de pêche en 1996 et en 1997, ainsi que l'information anecdotique révèlent que les pêcheurs ciblent de plus grosses crevettes.</p> <p>5. La distinction des fréquences de longueur des classes d'âge au moyen d'ELEFAN a posé certaines difficultés qu'on attribuerait à la différence de sélectivité des chaluts commerciaux utilisés. Un taux d'échantillonnage accru pourrait améliorer la situation.</p> <p>6. L'estimation de la population fondée sur les relevés révèle que les classes d'âge de 1995 et de 1996 seraient faibles. Cependant, étant donné le mauvais taux de rétention des crevettes de 1 et de 2 ans dans l'engin de relevé, cette estimation devra être confirmée par des relevés subséquents. On pourrait utiliser une doublure dans le chalut pour le relevé de 1998 et effectuer une expérience de pêche comparative.</p> <p>7. Si les classes de 1995 et 1996 sont faibles, elles n'auront pas d'effet sur la pêche avant 1999, grâce à la présence des fortes classes de 1993 et 1994 et à la biomasse accumulée dans les groupes d'âges 3+.</p> <p>8. La faiblesse des classes d'âge de 1995 et 1996 n'est pas attribuable à une diminution de la biomasse génitrice ou à une augmentation de l'effort de pêche. Elle serait plutôt le fait d'une recrudescence de maladies des oeufs causée par des densités accrues.</p> <p>9. La plus forte incidence des maladies des oeufs est observée dans les zones côtières.</p> <p>10. La capacité de reproduction, calculée en fonction du pourcentage de femelles ovigères, est demeurée à peu près la même dans les eaux côtières et hauturières depuis le début des activités de contrôle.</p> <p>11. La pêche dans la baie Chedabucto a permis de capturer</p> |
|---|---|

during its first full fishing season (summer 1996 to spring 1997), considerably less than the provisional TAC of 500 tons. Catch rates dropped substantially after the new licences were introduced because of their restricted fishing area within Chedebucto Bay. New licences should be located elsewhere if the catch rate of individual fishers in the existing fishery is to be maintained.

environ 300 tonnes au cours de la première saison complète de pêche (de l'été 1996 au printemps 1997), ce qui est considérablement inférieur au TAC provisoire de 500 tonnes. Les taux de prise ont fortement chuté quand les nouveaux permis ont été délivrés à cause de l'étendue limitée de la zone qui leur est attribuée dans la baie Chedebucto. Les nouveaux permis devraient s'appliquer à d'autres zones si l'on veut maintenir les taux de prise individuels des pêcheurs dans le cadre de la pêche existante.

12. A new fishery in Mahone Bay during 1997 exploits a different stock than that fished by trappers in Chedebucto Bay. Accordingly, 9 additional licences are being issued south of Halifax. Animals fished in Mahone Bay probably represent migratory females originating from a previously identified concentration on the northwestern slope of LaHave Basin. The size of this stock is unknown.

12. Une nouvelle pêche entreprise en 1997 dans la baie Mahone vise des stocks différents de ceux qui sont exploités par les pêcheurs aux casiers dans la baie Chedebucto. Ainsi, neuf permis additionnels ont été délivrés au sud de Halifax. Les crevettes pêchées dans la baie Mahone sont probablement des femelles migratrices provenant d'une concentration antérieurement définie sur la pente nord-ouest du bassin de LaHave. La taille de ce stock n'est pas connue.

13. Bottom temperatures increased on the inshore and offshore shrimp grounds by about 1°C in 1997, but are still within the optimum for the species. Continued increases could have a negative impact on recruitment.

13. Les températures de fond ont augmenté dans les eaux côtières et hauturières d'environ 1°C en 1997, mais elles demeurent néanmoins dans l'échelle optimale de températures de l'espèce. Une augmentation continue pourrait toutefois avoir des effets négatifs sur le recrutement.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank Capt. Bob Schrader (MV *Cody and Kathryn*) and Aldric D'Eon (MV *Miss Marie*) and their crews for their important contribution to the success of the 1997 survey and comparative fishing experiment.

REMERCIEMENTS

Les auteurs aimeraient remercier les capitaines Bob Schrader (*Cody and Kathryn*) et Aldric D'Eon (*Miss Marie*) ainsi que leurs équipages, pour leur contribution importante au succès du relevé de 1997 et de l'expérience de pêche comparative.

REFERENCES / RÉFÉRENCES

- Anon. 1998. Report of the *Pandalus* Assessment Working Group. CIEM CM 1998/Assess:5. 39p.
- Koeller, P. 1996a. The Scotian Shelf shrimp fishery in 1995. DFO Atlantic. Fisheries Research Document No. 96/8.
- 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.
- Koeller, P. 1996c. Results from the experimental shrimp trap fishery 1995. DFO Atlantic. Fisheries Research Document No. 96/10.
- Koeller, P., M. Covey and M. King. 1996d. The Scotian Shelf shrimp (*Pandalus borealis*) fishery in 1996/ la pêche de la crevette (*Pandalus borealis*) sur la plate-forme Scotian en 1996. DFO Atlantic Fisheries Research Document No. 96/128.

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/ Tableau 1. TACs and total catch (t) for the Scotian Shelf shrimp fishery, 1980 to present. TAC et prises globales (t) : pêche de la crevette dans la plate-forme Scotian, depuis 1980.

SFA/ZPC Year/Année	TAC (trawl/chalut)				Catch/Prises (tonnes)			
	13 Louisbourg	14 Misaine	15 Canso	survey/ relevé	Total	trawl/ chalut	Trap	Total
1980	1553	2382	1086		5021	984		984
1981	-	-	-		-	454		454
1982	1400	1800	1000		4200	569		569
1983	2000	2400	1400		5800	1010		1010
1984	1800	2500	1400		5700	928		928
1985	1790	2420	1350		5560	133		133
1986	1460	1600	740		3800	126		126
1987	1070	860	210		2140	152		152
1988	1160	1050	370		2580	82		82
1989	1160	1050	370		2580	93		93
1990	1160	1050	370		2580	104		104
¹ 1991	1160	1050	370		2580	804		804
1992	1160	1050	370		2580	1850		1850
1993	1160	1490 ²		70	2650	2044		2044
1994		3100			3100	3074		3074
1995		3100		70	3170	3148	27	3175
1996		3100		70	3170	3171	157	3328
³ 1997		3600			3600	3574	199	3773

¹ Nordmore separator grate introduced.

¹ Introduction de la grille séparatrice Nordmøre

² overall TAC not caught because combined TAC for SFA 14 and 15 was exceeded.

² TAC total non atteint parce que le TAC combiné des ZPC 14 et 15 a été dépassé

³ preliminary - to December 31.

³ Chiffres provisoires au 31 Decembre.

Table 2/Tableau 2. Scotian Shelf commercial shrimp landings and CPUE, 1977 to present. Débarquements commerciaux et PUE de la pêche à la crevette sur la plate forme Scotian, de 1977 à aujourd'hui.

SFA/ZPC Year/Année	Catch/Prises (t)					CPUE/PUE (kg/h)	
	13 Louisbourg	14 Misaine	15 Canso	traps/ casier	Total	Gulf/ ² Golfe ²	Gulf & S-F ³ Golfe et 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		2044	193.0	160.9
1994	8	2656	410		3074	202.4	228.4
1995	168	2265	715	27	3175	233.8	203.7
1996	55	2299	817	157	3328	245.9	232.3
¹ 1997	570	2422	583	199	3773	245.5	246.8

¹preliminary to December 31.

¹Chiffres provisoires au 31 decembre.

²all Gulf vessels.

²Tous les bateaux du golfe.

³untransformed least square means from Table 4. Includes only vessels which fished all four years.

³Moyennes établies selon la méthode des moindres carrés, à partir de Tableau 4.

Comprend uniquement les bateaux qui ont pêché pendant les quatre années.

Table 3/Tableau 3. Number of active and total (brackets) licences for Scotian Shelf shrimp from each region and the proportion (%) of the total caught. Nombre de permis actifs et nombre total () de permis de pêche à la crevette sur la plate forme Scotian pour chaque région, et proportion (%) des prises totales.

Year/Année	Exp.	Limited entry		Percent caught	
	P. exp. S-F	S-F	Gulf/Golfe	S-F	Gulf/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)	6(6)	76	24
1996	9(17) ²	21(38) ³	6(6) ⁴	75	25
1997	10(17) ²	18(38) ⁵	6(6)	75	25

¹ Remaining exploratory licence not issued this year.

¹ Permis exploratoire non délivré cette année.

² experimental trap licenses. All active licences are vessels <45'.

² Permis de pêche expérimentale au casier. Tous les permis actifs sont attachés à des bateaux < 45 pi.

³ Remaining exploratory licence issued to natives. Most inactive licences were in NAFO 4X.

Only one 4X licence was active (catch <1 ton). All licenses are vessels <65' LOA.

³ Permis exploratoire restant délivré à des Autochtones. Le plus des permis inactifs se trouvaient dans la sous zone 4X de l'OPANO. Un seul permis actif dans 4X (prises < 1 tonne). Tous les permis sont attachés à des bateaux < 65 pi LHT.

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.

⁴ Tous les permis sont attachés à des bateaux de 65 100 pi LHT. L'admissibilité à la pêche dans Scotia Fundy et le partage 75/25 du quota sont régis par une entente gouvernement/industrie qui expirait à la fin de 1995 et a été reconduite pour 5 ans.

⁵ Quota transfers from 4 inactive vessels.

⁵ Transfert de quota provenant de quatre bateaux inactifs.

Table 4/Tableau 4. Results of multiple regression analysis (all factors), analysis of variance between years and Tukey-b a posteriori test (log transformed) using 1993-1997 commercial catch per unit effort (kg/hr) data from the 15 vessels which fished during all five years. Résultats de l'analyse par régression multiple (tous les facteurs), de l'analyse de variance d'une année à l'autre et du test de Tukey a posteriori (transformation logarithmique) avec les données de 1993-1997 sur les prises commerciales par unité d'effort (kg/heure) des quinze bateaux qui ont pêché au cours des cinq années.

* * * * MULTIPLE REGRESSION * * * *

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	95% Confdnce	Intrvl B	Beta
YEAR	.045414	.003390	.038768	.052061	.246750
MONTH	.021135	.002751	.015740	.026530	.141757
VESSEL	-5.03941E-08	8.7276E-08	-2.21528E-07	1.20740E-07	-.010739
SFA	.001643	.008048	-.014138	.017425	.003785
(Constant)	-2.181886	.337367	-2.843408	-1.520365	

* * * * ONEWAY ANALYSIS OF VARIANCE * * * *

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	16.5554	4.1389	75.5159	.0000
Within Groups	2729	149.5703	.0548		
Total	2733	166.1257			

Variable LOGKG.HR
By Variable YEAR

Multiple Range Tests: Tukey-B test with significance level .050

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	YEAR	
2.1329	Grp93	
2.2377	Grp95	*
2.3077	Grp94	* *
2.3327	Grp96	* *
2.3595	Grp97	* * *

G G G G G
 r r r r r
 p p p p p
 9 9 9 9 9
 3 5 4 6 7

Table 5. Catch at age (percent) and mean size at age from commercial samples collected in the 2nd Quarter.
 Prises selon l'âge (pourcentage) et taille moyenne selon l'âge à partir des échantillons commerciaux
 prélevés au deuxième trimestre.

Catch at age (percent)/Prises selon l'âge (pourcentage)

AGE/ÂGE	1995	1996	1997
2	1.10	3.69	5.67
3	10.08	17.33	14.33
4	53.02	28.62	38.30
5	35.00	49.66	39.89

TOTAL

Mean size/Taille moyenne (mm)

AGE/ÂGE	1995	1996	1997	Mean
2	12.68	14.31	16.62	14.54
3	16.17	18.82	18.26	17.75
4	21.51	21.54	21.91	21.65
5	26.59	26.06	26.34	26.33

Table 6/Tableau 6. Gear/vessel comparisons for the 1997 comparative fishing experiment.
 Comparaison des bateaux et engins pour l'expérience de pêche comparative de 1997.

	MV Cody & Kathryn	MV Miss Marie
CFV/BPC	101609	101299
LOA/LHT	49' 11"	44' 10"
Tonnage (gross)/Jauge (brute)	71.3	44.2
Tonnage (registered)/Jauge (enregistrée)	40.9	19.4
Brake H.P./Puissance au frein	300	443
Year constructed/Année de construction	1988	1988
Construction material/Matériau	wood/bois	fiberglass/fibre de verre
Crew (incl. captain)/Équipage (capitaine compris)	4	3
Doors/Panneaux warps/funes	680 kg Bison #10	391kg Bison #9
Trawl/Chalut	Gourock 1320	Gourock 1120
bridles/pattes d'oie	120'	120'
headline/ralingue sup.	115' 6"	109' 6"
bolchline/filière	131' 3"	122'
footrope/ralingue inf.	142' 9"	136'
winglines/bras	48'	42' 6"
headline height/hauteur ral. sup.	6.1 ± 0.4	6.2 ± 0.4
wingspread/écart. ailes	15.1 ± 1.2 (1995); 17.4 ± 1.4 (1997)	17.3 ± 0.7
headline floats/flotteurs ral. sup.	87 - 8" plastic/plastique	120 - 8" plastic/plastique
Footrope/Ralingue inférieure	3" and 4" rubber tire discs on 1/2" steel wire, bosom section with 8 - 12" rubber rollers. 12" chain from footrope to bolchline. Disques de caoutchouc (pneu) de 3 et 4 po sur fil d'acier de 1/2 po, avec rouleaux de caoutchouc de 8 - 12 po dans la section centrale. Chaîne de 12 po entre la ralingue inférieure et la filière.	4" rubber tire discs on chain, bosom section with 8 - 12" rubber rollers. 12" chain from footrope to bolchline. Disques de caoutchouc (pneu) de 4 po sur la chaîne, avec rouleaux de caoutchouc de 8 - 12 po dans la section centrale. Chaîne de 12 po entre la ralingue inférieure et la filière.
Grate/Grille	5' 6" x 2' 10", 12mm vertical aluminum rods, spaced 22mm apart, 3 horizontal cross bars, escape hole 3' 8" to point of "V" point. 5 pi 6 po x 2 pi 10 po, baguettes d'aluminium verticales de 12 mm espacée de 22 mm, 3 barres transversales horizontales, orifice d'évasion de 3 pi 8 po à la pointe du V.	4' 11" x 3' 4" plastic molded, 21mm vertical bars, tapered on forward edge, spaced 25mm apart, 2 horizontal cross bars, escape hole x' x" to "V" point. 4 pi 6 po x 3 pi 3 po, plastique moulé, barres verticales de 21 mm, effilées au rebord avant, espacées de 22 mm, 2 barres transversales horizontales, orifice d'évasion de 3 pi 10 po jusqu'à la pointe du V.
calc. grate opening/ouverture grille calc.	1403 sq. in./po ²	1142 sq. in./po ²
calc. escape opening/ouverture orifice calc.	748 sq. in./po ²	748 sq. in./po ²
Codend mesh size/Maillage du cul-de-chalut	39.6	43

Note - only minor changes to Cody and Kathryn's trawl from 1996 survey were noted. The most significant change involved building up worn chain links on the door legs with weld, decreasing their length and increasing door spread, as confirmed by SCANMAR readings.

Nota : seuls des changements mineurs ont été apportés au chalut du Cody & Kathryn depuis le relevé de 1996.

Parmi les plus importants changements, on a reconstruit les maillons de chaîne usés des panneaux par soudure, on en a diminué la longueur et on a augmenté l'écartement des panneaux comme il a été confirmé par les lectures du SCANMAR.

Table 7. SCANMAR readings taken during the comparative fishing experiment between Miss Marie and Cody and Kathryn, and between year comparisons for the latter vessel. Mesures du SCANMAR prises durant l'expérience de pêche comparative entre le Miss Marie et le Cody & Kathryn, et comparaison d'une année à l'autre pour ce dernier.

SET TRAIT	Cody & Kathryn		Miss Marie		Cody & Kathryn			
	mean spread/ écartement moyen	n	mean spread/ écartement moyen	n	SPREAD/ écart.	HEADLINE ouvert. vert.	AREA (m2)/ superficie (ellipse)	
1	-	0	17.9	26				
2	-	0	17.6	24				
3	16.5	4	-	-				
4	14.4	1	18.0	13	1995	15.1 ± 1.2	6.1	73
5	18.4	12	17.9	136	1997	17.4 ± 1.4	15.5	75
5a ¹	17.3	36						
6	17.5	52	17.8	73	% Diff.	15.2		2.9
7	17.1	4	19.4	3				
8	18.3	14	17.8	73				
9	17.1	29	19.4	8				
10	19.6	2	18.1	48				
AVE./ moyenne	17.4		18.2²					

¹calculated from 1995 height-spread relationship (Koeller et al 1996)

¹calculé à partir du rapport entre la hauteur et l'écartement en 1995 (Koeller et al, 1996)

² Average spread for the 1997 survey as a whole was 17.3m

²L'écartement moyen pour le relevé global de 1997 était de 17,3 m.

Table/Tableau 10. Bycatch by weight (kilograms) and numbers for each survey set on MM9701. Prises accidentelles selon le poids (en kilogrammes) et quantité pour chaque trait du relevé - MM9701.

set trait 2	capelin capelan		turbot flétan noir		plaiice plie can.		witch plie grise		eelpout lycode		herring hareng		redfish sébaste		poacher agone		snake bl. lomp.		4 brd.rock motelle		cod morue		hake merlu		skate raie		*other *autres				
	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#	wt	#			
1	1	45	2	41	1	60	0	15												0	1	0	4			0	4				
2	2	71	0	6	1	10	2	40															5	43							
3	1	33	1	7	1	4	1	29			0	1			0	2	0	1					3	25							
4	0	9	2	23	4	40	2	52						0	1	1	1	0	2				1	9							
5	0	17	0	4	1	18	2	-			0	1						0	3				0	4							
6	1	44	0	7	1	8	2	57	0	7				0	6								0	6		0	2				
7	3	140	1	10	0	6	0	19	0	2								0	3				0	1		0	1				
8	0	6	0	1	1	10	0	20	0	1				0	1	0	4						0	2		0	5				
9	0	5	0	1	1	4	0	6	0	2			0	22			0	1	0	1			0	2		0	5				
10	1	30	1	6	1	8	0	1	1	4	0	3	0	1			0	1								0	1				
11	0	6	0	2	0	1	0	9						0	1																
12	0	50	2	20			1	39			0	1							0	3											
13	1	45	0	4	1	4	1	30			0	1					0	2													
14	1	84	2	17	0	1	1	19	0	1	0	2	0	1			0	2									0	1			
15	0	26			1	2	2	35			0	1	0	1	0	1															
16	0	15	1	4	0	2	0	6	0	2			0	1	0	1	0	1									0	1			
17	0	26	0	4	0	3			0	2	0	2	0	1			0	1	0	3			0	1							
18	0	2	1	3	0	2	0	12	0	2			0	1			0	1	0	3											
19	0	1	0	2			0	8			0	2							0	5											
20	0	4	0	1	0	1							0	2					0	3						0	1				
21	2	75			0	3	0	16	0	5			0	1					0	4	0	1				0	1				
22	0	1	3	14	0	6	0	8	1	4	0	2	0	1			0	1	0	3											
23	2	65	1	2			0	6	0	2				0	1	0	1														
24	0	5	2	18	4	40	0	9	0	1				0	3	0	1			0	1					0	3				
25	0	22	0	1	0	3	1	18	0	1			0	1	0	2	0	2									0	1			
26	0	3			1	34	1	13			0	2	0	1													0	1			
27	0	19			0	1	1	17	1	6			1	14			0	1									0	4			
28					0	2	3	39					0	17	0	7	1	16									0	5			
29	0	72			0	1	1	10	1	7			0	15													0	1			
30	1	63	1	2			0	6	1	5	0	1	0	1																	
31	5	232	0	1	1	11	1	21	0	1	0	1	0	1	0	1	0	11									0	1			
32	1	14																													
33	0	1	0	1			0	7			0	1	0	1				0	1												
34	0	1	0	1	0	3							0	3			0	2								0	3				
35	0	5	0	2	1	8	0	10					0	1	0	2	0	1									0	1			
36	0	2			1	2	0	1																				0	1		
37													0	7														0	3		
38					0	3							0	1	0	2												0	3		
39	0	8	3	18			1	16			0	3	0	3					0	3							0	1			
40					0	3	0	1			0	3	0	3	0	5	0	1									0	6			
41	0	2	5	30	1	8	0	4			0	1	0	1			0	4			0	1				0	3				
42	0	3	1	10	0	3	0	1									0	2													
43	0	4	1	3			0	10			0	1																			
44			0	3			0	2																							
45	0	26	1	9	0	3	0	4			0	5			0	2															
46	0	8	2	14	3	41	0	16						0	6	0	17														
47	4	121	2	24	3	51	0	5			0	1		0	2	0	6	0	2								0	2			
48	0	12	1	13	3	36	0	1						0	1	0	11														
49	0	4	0	2	3	59	0	10								0	2										0	4			
50	10	1210	3	20	9	133	0	3						0	1												0	2			
51	1	165	3	16	11	158	0	5			0	1				0	2														
52	0	4	1	5	4	48	0	4						0	7	0	8			0	1					0	3				
53	0	5	1	9	3	19	0	6			0	1			0	3															
54	0	7	1	10	3	48	0	7						0	3	0	3										0	1			
55	0	12	0	7	5	51	2	31	1	17	0	2	0	1	0	10	1	21								0	3				
56	0	2	4	50	5	98	0	8	0	1					0	3															
57			1	21	4	99	0	1	0	2	0	1				1	32										0	1			
58	4	720	0	2	4	117	0	3			0	3			0	1					0	2					0	1			
59	0	26			4	69										2	50				0	1									
Total		3577		471		1311		737		88		41		105		73		210		41		8		95		0		58			
		46		57		89		33		9		3		3		0		8		3		0		10		0		3			

* includes gaspereau, seasnails, skates, white hake, sculpins, yellowtail flounder, sea cucumber, sand lance, hagfish, saury, and snow crab. Weights are shown as 0 if < 1 kg
 *Comprend le gaspereau, la limace de mer, la raie, la merluce blanche, le chabot, la limande à queue jaune, le concombre de mer, le lançon, la myxine, le balaou et le crabe des neiges. Poids = 0 si < 1 kg.

Table/Tableau 11. 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 (ft) PROF. (bra.)	TEMP (°C)	RAW CATCH/ PRISES PLEINES (kg)	DENSITY/DENSITÉ uncorr. corr.
1	15	1-Jun	44°58.30'	60°56.52'	2.97	1.48	17.9	6.0	104	1.60	148	3.0 4.6
2	15	"	44°51.55'	60°57.64'	2.39	1.20	17.6	6.2	134	1.59	292	7.5 9.9
3	15	"	44°53.71'	60°59.54'	2.45	1.23	17.3	6.2	123	1.59	78	2.0 3.4
4	15	"	44°54.26'	61°03.35'	2.38	1.19	18.0	6.1	108	1.60	147	3.7 5.4
5	15	"	44°51.30'	61°06.50'	2.35	1.18	17.9	6.1	111	1.60	183	4.7 6.6
6	15	2-Jun	44°50.14'	60°44.72'	2.61	1.30	17.8	6.1	130	1.63	70	1.6 3.0
7	15	"	44°48.19'	60°35.87'	2.62	1.31	19.4	6.3	140	1.87	429	9.1 11.8
8	15	"	44°58.02'	60°07.04'	1.97	0.98	17.8	6.3	111	2.07	156	4.8 6.7
9	15	"	44°41.48'	60°09.25'	2.48	1.24	19.4	6.2	109	3.89	401	9.0 11.6
10	15	"	44°40.03'	60°13.27'	2.46	1.23	18.1	5.9	130	4.07	219	5.3 7.3
11	15	3-Jun	44°55.62'	60°26.94'	2.56	1.28	16.6	6.8	143	2.14	53	1.3 2.6
12	15	"	44°56.41'	60°22.58'	2.50	1.25	17.4	6.1	129	2.10	158	3.9 5.6
13	15	"	44°53.49'	60°18.47'	2.16	1.08	16.0	6.6	116	2.16	176	5.5 7.5
14	15	"	44°47.96'	60°16.37'	2.41	1.20	17.0	6.1	156	2.56	323	8.5 11.1
15	15	"	44°42.26'	60°17.23'	2.62	1.31	17.1	6.3	163	2.64	115	2.8 4.3
16	14	"	44°41.26'	60°00.20'	2.41	1.21	17.0	5.9	113	3.34	286	7.6 10.0
17	14	"	44°46.69'	59°57.66'	2.48	1.24	17.4	6.3	122	3.38	205	5.2 7.1
18	14	4-Jun	44°53.33'	59°56.64'	2.33	1.16	17.3	-	112	3.06	179	4.8 6.7
19	14	"	44°50.39'	59°42.33'	2.39	1.19	17.1	6.9	120	2.88	302	8.0 10.5
20	14	"	44°42.00'	59°46.14'	2.69	1.34	17.4	6.1	135	3.09	118	2.7 4.3
21	14	"	44°41.02'	59°34.80'	2.27	1.14	17.4	6.4	118	2.94	381	10.4 13.3
22	14	"	44°51.46'	59°25.29'	2.61	1.30	17.4	6.2	130	2.52	459	10.9 13.9
23	14	"	44°48.62'	59°11.90'	2.02	1.01	16.4	6.3	129	2.09	298	9.7 12.5
24	17	5-Jun	45°27.36'	60°26.91'	1.78	0.89	16.8	-	104	2.00	71	2.6 4.1
25	14	8-Jun	44°50.03'	59°03.23'	2.45	1.22	17.4	6.3	116	1.95	133	3.4 5.0
26	14	"	44°39.97'	59°01.09'	2.65	1.32	17.3	6.2	145	2.10	415	9.8 12.6
27	14	"	44°46.91'	58°53.33'	2.40	1.20	17.9	6.4	145	1.86	148	3.7 5.4
28	14	"	44°54.84'	58°43.18'	2.16	1.08	17.3	6.4	123	1.59	195	5.6 7.7
29	14	"	44°47.44'	58°39.14'	2.54	1.27	17.5	6.3	140	2.34	163	4.0 5.7
30	14	"	44°49.31'	58°33.81'	2.54	1.27	17.1	6.3	141	2.40	180	4.5 6.3
31	14	"	44°53.24'	58°21.56'	2.64	1.32	17.3	6.2	124	2.50	186	4.4 6.2
32	43	9-Jun	45°32.92'	58°48.23'	2.52	1.26	15.9	6.7	195	3.70	2	-
33	13	9-Jun	45°34.04'	58°26.12'	2.07	1.04	17.1	6.7	169	3.51	70	2.1 3.5
34	13	"	45°42.30'	58°14.64'	2.87	1.44	16.8	6.1	142	3.53	177	4.0 5.7
35	13	"	45°42.24'	58°20.49'	2.65	1.33	18.1	6.0	133	3.57	193	4.4 6.2
36	13	"	45°46.06'	58°20.43'	2.33	1.17	17.3	6.6	135	3.59	103	2.8 4.3
37	13	"	45°49.03'	58°25.79'	2.25	1.12	17.3	-	132	4.13	84	2.3 3.8
38	13	"	45°49.87'	58°30.65'	2.23	1.12	18.5	6.1	139	4.14	161	4.2 6.0
39	13	"	45°49.14'	58°36.99'	2.33	1.16	17.3	6.2	150	4.57	126	3.4 5.0
40	13	10-Jun	45°34.65'	58°43.11'	2.33	1.16	17.3	-	135	3.45	53	1.4 2.7
41	13	"	45°38.96'	58°49.80'	2.53	1.26	17.3	6.0	118	3.65	193	4.8 6.7
42	13	"	45°41.56'	58°51.29'	2.61	1.31	17.4	5.9	131	4.07	189	4.5 6.3
43	13	"	45°46.79'	58°44.81'	2.49	1.25	17.8	6.4	147	4.45	135	3.3 4.9
44	13	"	45°49.43'	58°49.64'	2.33	1.16	18.3	6.1	142	4.27	222	5.6 7.7
45	13	"	45°47.73'	58°57.28'	2.19	1.10	17.6	6.6	125	3.75	152	4.2 6.0
46	17	11-Jun	45°35.34'	59°54.87'	2.47	1.23	17.5	5.9	90	2.13	108	2.7 4.2
47	17	"	45°27.94'	60°03.34'	2.36	1.18	17.3	5.9	93	2.64	184	4.8 6.8
48	17	"	45°32.07'	60°09.22'	2.44	1.22	16.4	6.0	93	2.60	72	1.9 3.3
49	17	"	45°21.98'	60°07.21'	2.09	1.05	17.0	6.1	76	1.91	18	0.6 1.7
50	17	"	45°20.27'	59°52.23'	2.41	1.21	16.7	6.0	82	2.35	103	2.8 4.3
51	17	"	45°17.00'	59°53.38'	2.70	1.35	17.0	5.8	85	2.21	75	1.8 3.1
52	17	"	45°17.93'	60°07.76'	1.76	0.88	16.8	5.9	88	2.21	230	8.4 11.0
53	17	12-Jun	45°19.51'	60°15.85'	2.40	1.20	16.5	6.5	100	2.16	247	6.7 9.0
54	17	"	45°25.93'	60°21.23'	2.49	1.24	16.7	6.1	98	2.28	135	3.5 5.2
55	17	"	45°28.74'	60°18.81'	2.42	1.21	17.3	6.3	103	2.51	198	5.1 7.1

Table/Tableau 11. Station and set statistics from CK9502. Statistiques sur les stations et les traits, tirées du CK9502.

56	17	"	45°33.40'	60°18.06'	2.10	1.05	17.1	6.5	103	2.44	310	9.3	12.0
57	17	"	45°29.22'	60°29.85'	2.32	1.16	16.4		88	2.20	279	7.9	10.4
58	17	"	45°28.65'	60°42.85'	2.57	1.28	15.8	6.1	78	1.89	228	6.1	8.2
59	17	"	45°22.05'	60°56.52'	2.43	1.22	14.9	-	61	1.61	160	4.8	6.7
MEAN/MOYENNE					2.4	1.21	17.3	6.2	121	2.7	184	4.6	6.5

¹standardized to mean distance travelled and wing spread for MM9701. Données normalisées selon la distance moyenne parcourue et l'écartement des ailes - MM9701.

mean survey wing spreads were used if actual measurements were not available. Chiffres utilisés lorsque les mesures réelles n'étaient pas disponibles.

Table 12/Tableau 12. Shrimp biomass estimates for the most recent surveys, including calculation methods and adjustments made in previous assessments. Estimations de la biomasse de crevette d'après les derniers relevés, avec les méthodes de calcul et les ajustements apportés dans les évaluations antérieures.

LFA ZPC	Raw mean catch/tow Moy. brute prises/trait (kg)	Wing spread Écartement des ailes (m)	Density Densité mt/km ² (g/m ²) ¹	Area Superficie (km ²)	Biomass Biomasse (m. tons)	Adjust. factor Facteur d'ajust.	Adjust. Biomass Biomasse ajustée (m.tons)	TOTAL	
1988	13	37.1	11m (design/)	1.35	1620	2179	1.5 ²	3268	
	14	59.8	théorique)	2.38	1517	3611	"	5416	
	15	53.2	"	1.96	948	1858	"	2787	
	17	29.8	"	0.56	1415	788	"	1181	12653
1993 ³	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	9794
1995	13	138.1	SCANMAR	4.22	1620	6843	7		
	14	293.7	"	8.72	1517	13226	"		
	15	259.9	"	7.96	948	7546	"		
	17	142.2	"	4.52	1415	6396	"		34010
1996	13	113.7	"	5.17	1620	8376	⁹ LM=0.6564*CK-38.77		
	14	209.3	"	8.71	1517	13210	"		
	15	181.2	"	7.62	948	7222	"		
	17	70.6	"	3.52	1415	4978	"		33786
1997	13	142.9	"	5.30	1620	8577	⁹ MM=0.8457*CK-41.61		
	14	243.2	"	8.48	1517	12856	"		
	15	196.5	"	6.76	948	6413	"		
	17	161.2	"	6.46	⁸ 1415	9142	"		36988

¹ all catches adjusted to distance travelled during the 30 min tow and 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 overestimates 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 not spreading fully - adjustment based on warp angles applied to the design spread, giving values of about 19m.

⁶ Scanmar headline measurements on previous cruise suggested trawl fishing 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 areas >50 fathoms with LaHave Clay.

⁹ standardized catches were converted with this factor derived from the comparative fishing experiment.

¹ Toutes les prises sont ajustées en fonction de la distance parcourue pendant le trait de 30 min., d'après la durée du contact du chalut avec le fond, calculée à partir de

² Facteur retenu pour normaliser au chalut Western IIA selon Labonté, 1980.

³ Relevé effectué par deux bateaux (ZPC 13 par le W.A. Moore, 14 15 par l'April & Collette).

⁴ La géométrie du filet selon les spécifications est théorique et surestime souvent l'écartement réel. Par exemple, l'écartement réel du chalut 1320 était en moyenne de 15,1 m seulement, contre 21 m en théorie.

⁵ Les mesures des funes ont indiqué que les panneaux ne s'écartaient pas au maximum - un ajustement basé sur les angles des funes a été appliqué à l'écartement théorique, ce qui donne environ 19 m.

⁶ Les mesures des instruments SCANMAR installés sur la ralingue supérieure indiquant que le chalut serait sur le fond pendant 20 des 30 minutes du trait, les prises ont été multipliées par 3/2.

⁷ Aucun ajustement nécessaire. Avec un écartement de 21 m, pour la comparaison avec 1993, on obtient une biomasse totale de 19 936 tm pour les ZPC 13 15.

⁸ Comprend les zones > 50 brasses avec argile de LaHave.

⁹ Les prises normalisées ont été converties avec ce facteur tiré de l'expérience de pêche comparative.

Table 13. Total population estimates at age and mean size at age for the Scotian Shelf shrimp stock 1995-97 from industry surveys. Estimations de la population globale selon l'âge pour le stock de crevettes de la plate-forme Scotian, de 1995-1997, à partir des relevés de l'industrie.

Population estimate/Estimation de la population (millions) (millions)

AGE	1995	1996	1997
1	12.25	10.06	-
2	309.31	323.04	108.23
3	871.8	1152.64	1470.16
4	1254.79	811.78	1268.03
5	559.07	514.47	1074.38
6+	56.95	10.2	25.24
TOTAL	3064.17	2822.19	3946.04

Mean size/Taille moyenne

AGE	1995	1996	1997	Mean/Moyenne
1	9.17	10.81	-	9.99
2	14.19	14.75	13.73	14.22
3	17.75	19.33	17.80	18.29
4	21.82	23.84	21.87	22.51
5	25.32	26.65	25.93	25.97
6+	28.68	30.17	30.70	29.85

Table 14. Percent composition and mean carapace length by development stage from trap samples collected in Mahone and Chedebucto Bays in 1997.
Composition en pourcentage et longueur de carapace moyenne, selon le stade de croissance, d'après des échantillons obtenus par casiers placés dans les baie Mahone et Chedebucto, en 1997.

	Date		imm. males mâles immat.		males/mâles		transitionals en transition		females femelles		% fem. ovigerous fem. ovigères	
	Mahone	Canso	Mahone	Canso	Mahone	Canso	Mahone	Canso	Mahone	Canso	Mahone	Canso
Percent	16-Jan	15-Jan	0	7.0	7.4	23.3	19.7	12.6	72.9	57.1	97.6	6.9
Composition	24-Jan	2-Feb	0	0.2	1.8	5.8	6.1	20.7	92.1	73.2	97.7	12.5
en pourcentage	21-Feb	15-Feb	0	2.0	4.0	9.1	28.8	5.2	67.2	69.9	83.7	42.1
	19-Mar	18-Mar	0	2.1	0.2	13.7	3.2	14.2	96.6	69.9	29.2	33.9
	Mean/Moyenne		0.0	2.8	3.4	13.0	14.5	13.2	82.2	67.5	¹93.0	¹20.5
Mean carapace	16-Jan	15-Jan	-	18.9	20.2	21.5	21.0	23.4	22.9	25.6		
length/Longueur	24-Jan	2-Feb	-	19.0	19.7	22.1	20.8	24.0	23.2	25.8		
moyenne de	21-Feb	15-Feb	-	18.1	19.6	21.9	21.3	23.6	22.7	25.6		
carapace (mm)	19-Mar	18-Mar	-	18.3	20.0	21.9	21.2	24.3	22.6	26.2		
				18.6	19.9	21.9	21.1	23.8	22.9	25.8		

¹average prior to March before egg release begins

¹moyenne avant mars, avant le début de la ponte.

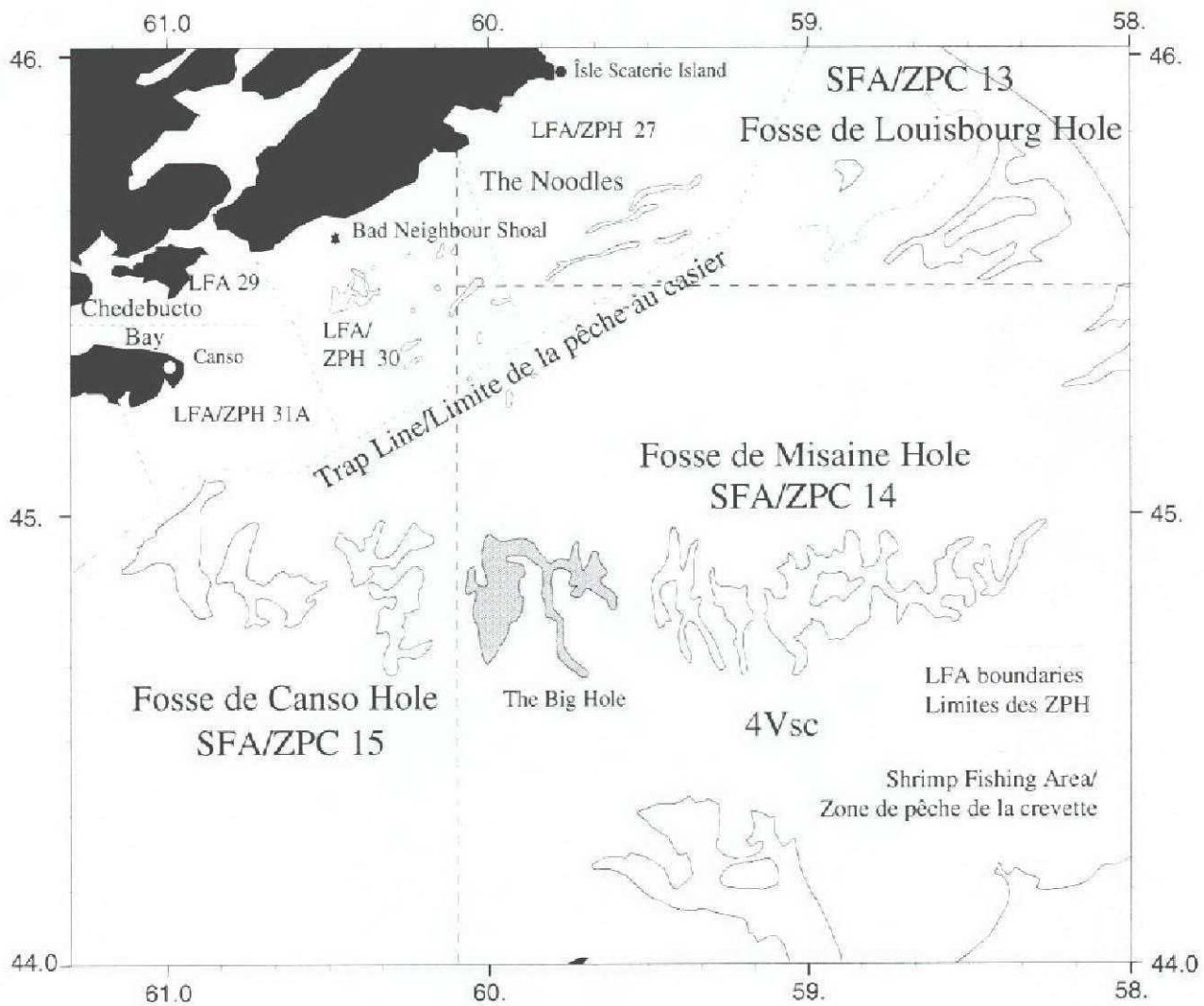


Figure 1. Shrimp Fishing areas on the Eastern Scotian Shelf. The Lobster Fishing Areas (LFAs) used to allocate shrimp trap licences, and the shrimp trap line are also shown. Zones de pêche de la crevette dans l'est de la plate forme Scotian. La carte présente aussi les zones de pêche du homard (ZPH) qui servent à allouer les permis de pêche au casier, ainsi que la limite de la zone de pêche de la crevette au casier.

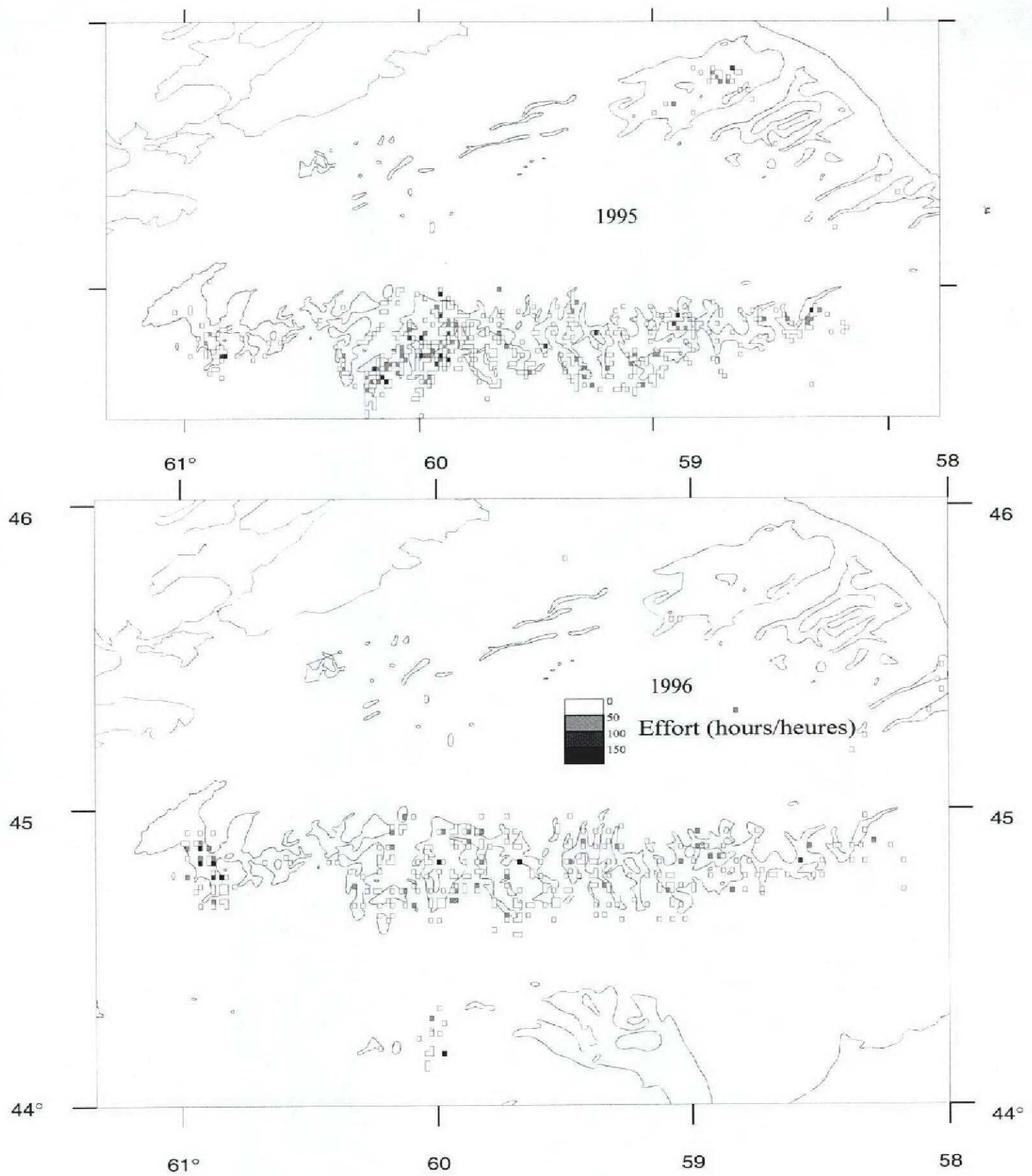


Figure 2. Distribution of commercial effort in 1995 (top) and 1996 (bottom, to Oct. 1). Répartition de l'effort de pêche commerciale en 1995 (haut) et en 1996 (bas, au 1^{er} oct.)

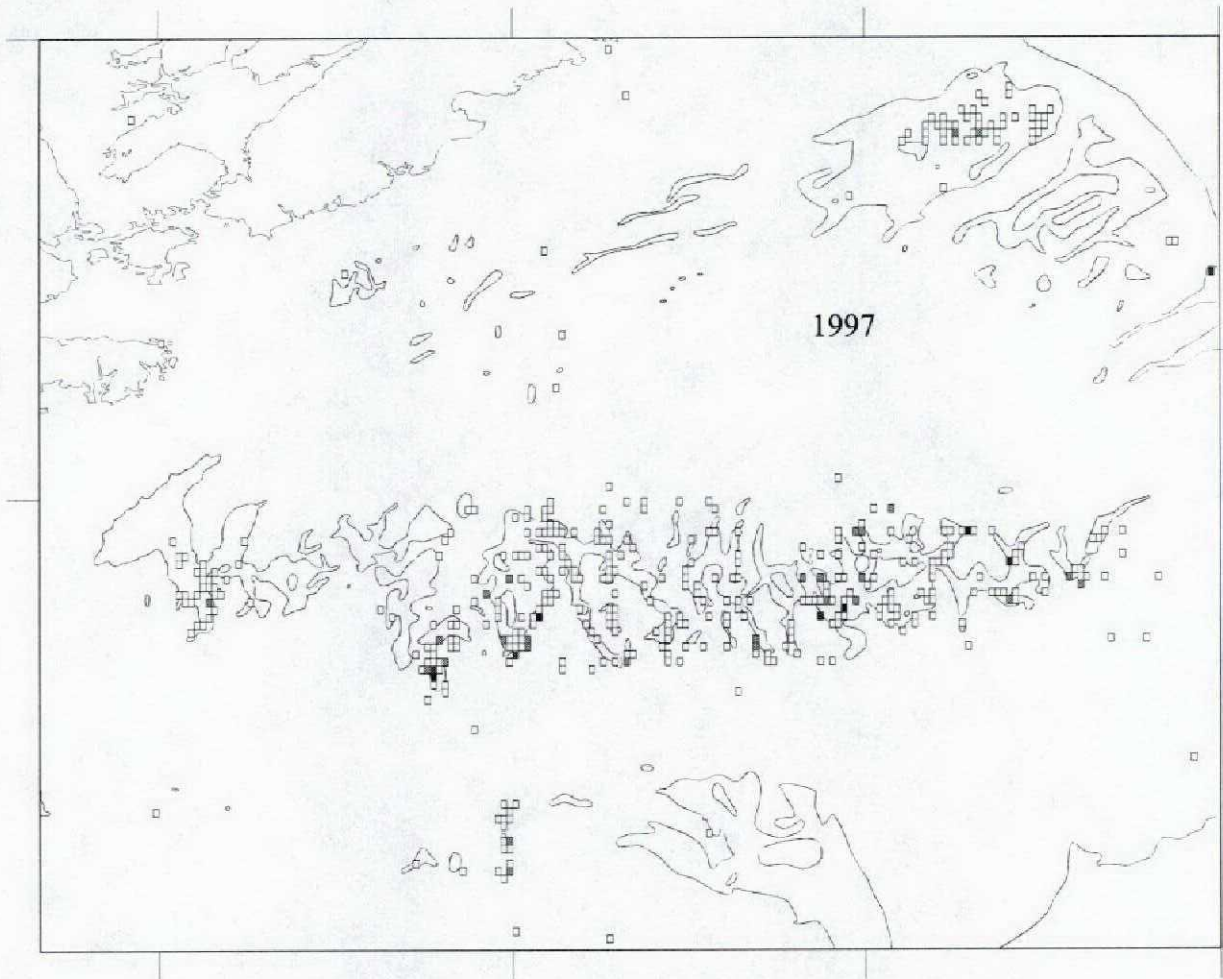


Figure 2. con't/suite

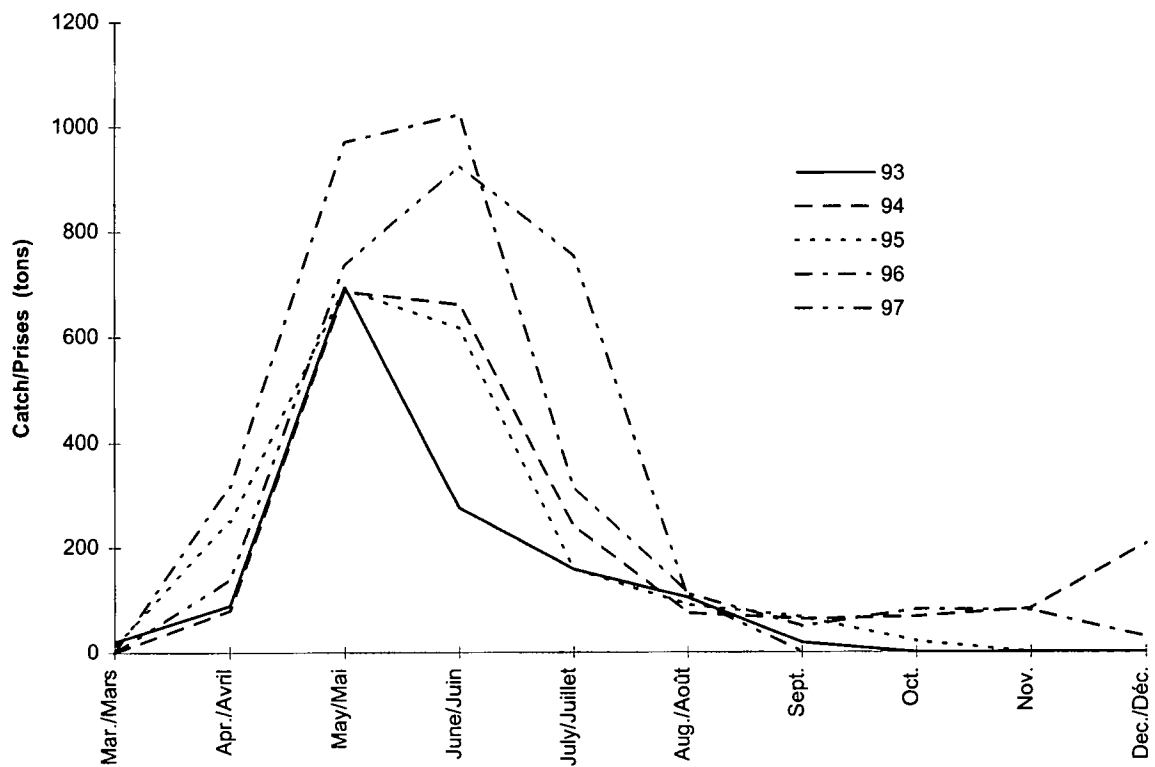
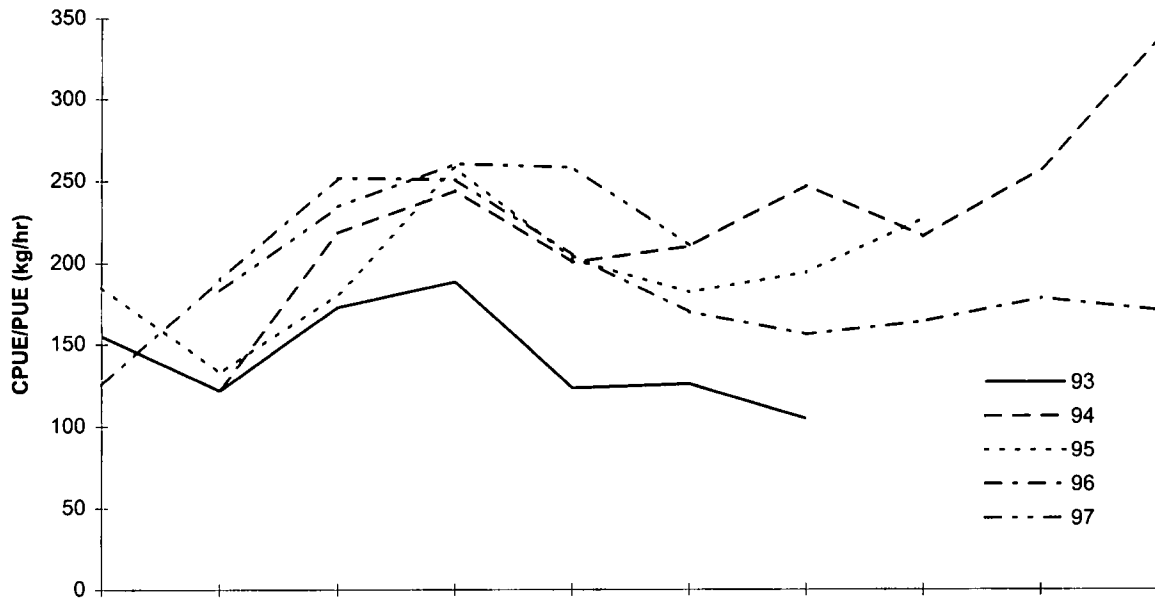


Figure 3. Monthly Catch per unit effort and total catches during the shrimp trawl fishery from 1993-97. Prises mensuelles par unité d'effort et prises totales de la pêche de la crevette au chalut, 1993-1997.

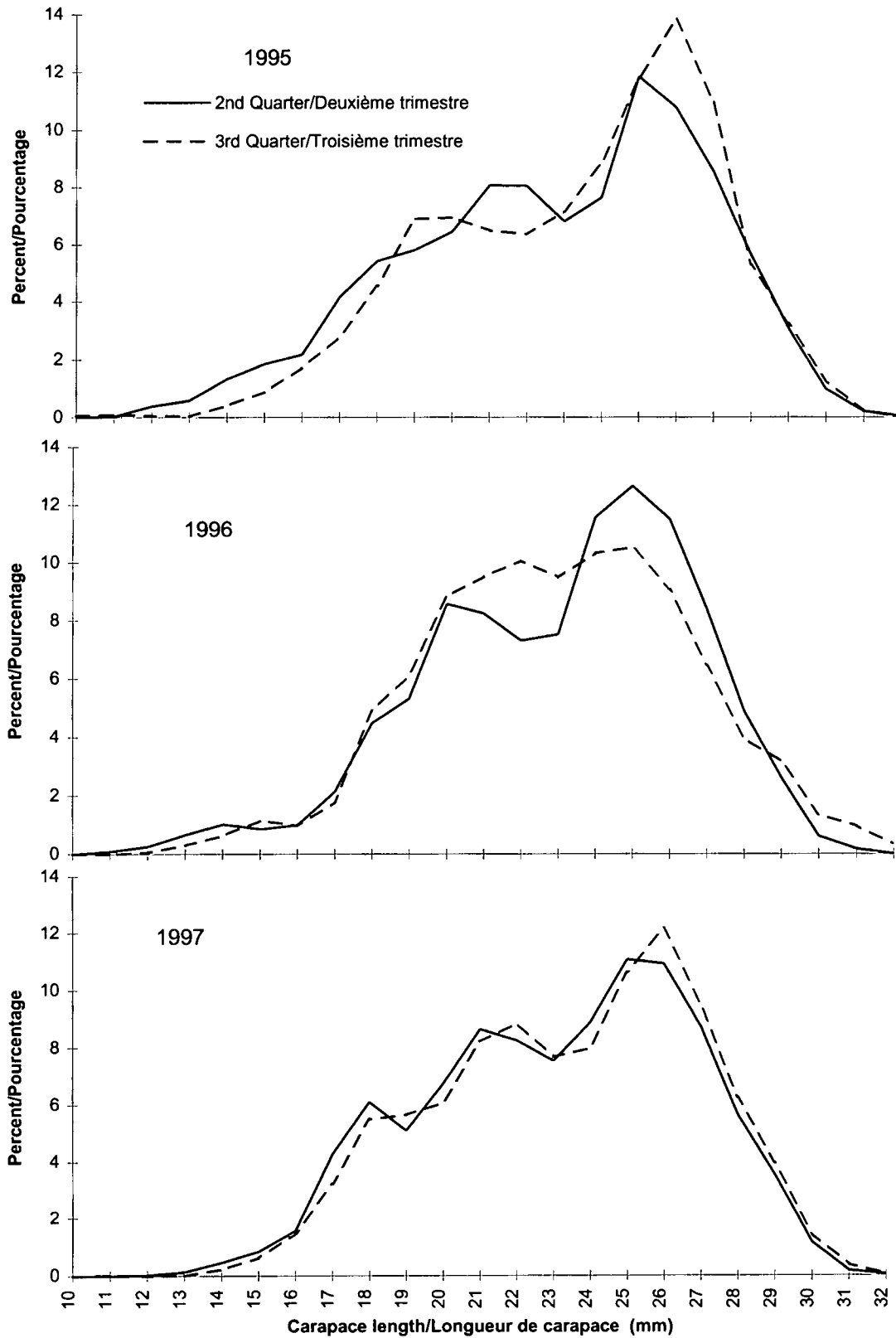


Figure 4. Commercial length frequencies from the offshore trawl fishery in 1995-97. Fréquences de longueur déterminées à partir d'échantillons prélevés durant la pêche commerciale au chalut, de 1995 à 1997.

1320. Goutlock Shrimp Trawl.
 2. Blidle.

Goutlock 1126
 2 blidle shrimp trawl

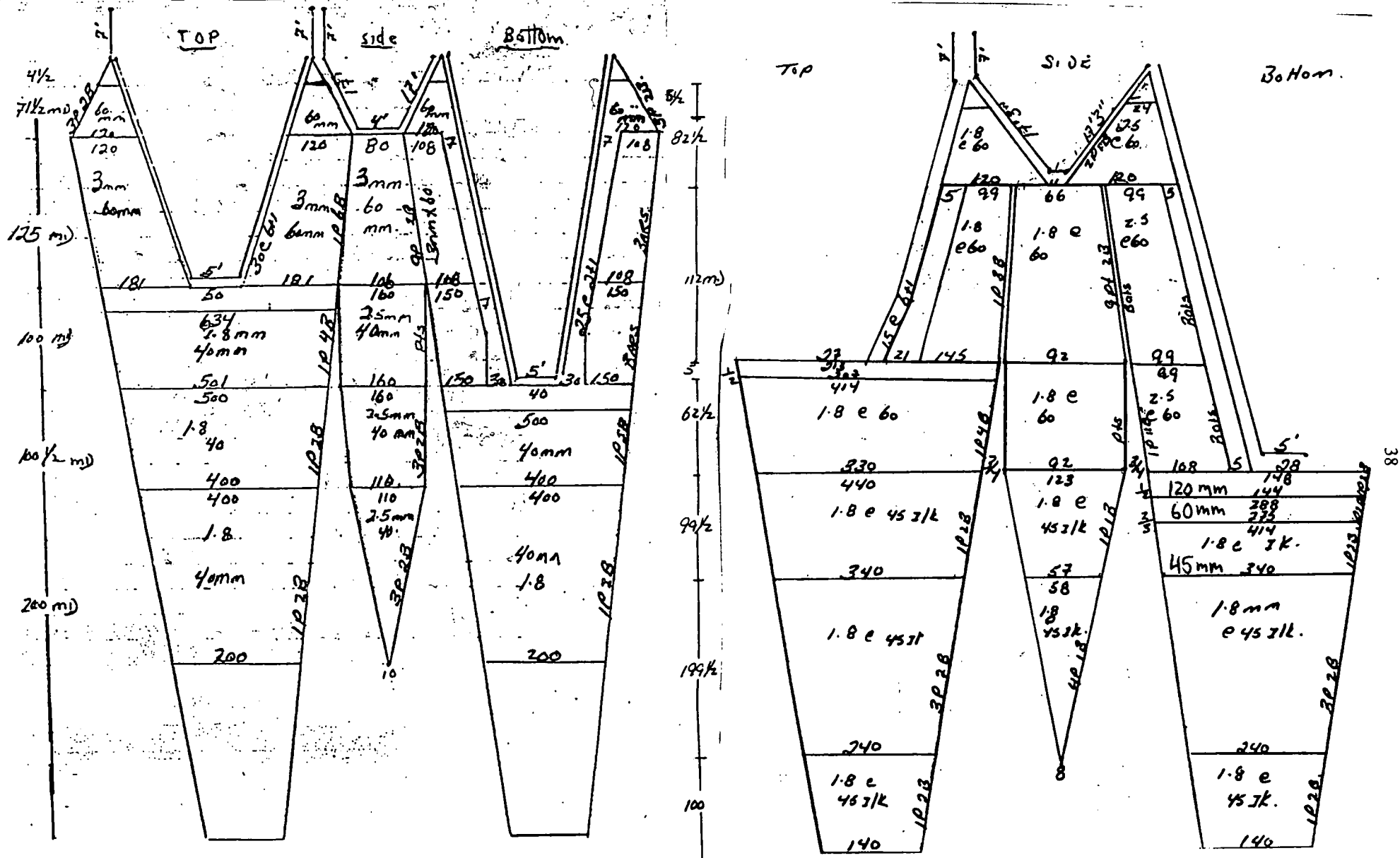


Figure 5 - Trawls used during the 1995 survey and 1996-97 comparative fishing experiments (left) and during the 1997 comparative fishing experiment and 1997 survey (right). Chalut utilisé durant le relevé de 1995 et l'expérience de pêche comparative de 1996-1997 (gauche) et chalut utilisé durant l'expérience de pêche comparative de 1997 et le relevé de 1997 (droite). On pense utiliser ce dernier chalut pour tous les relevés futurs.

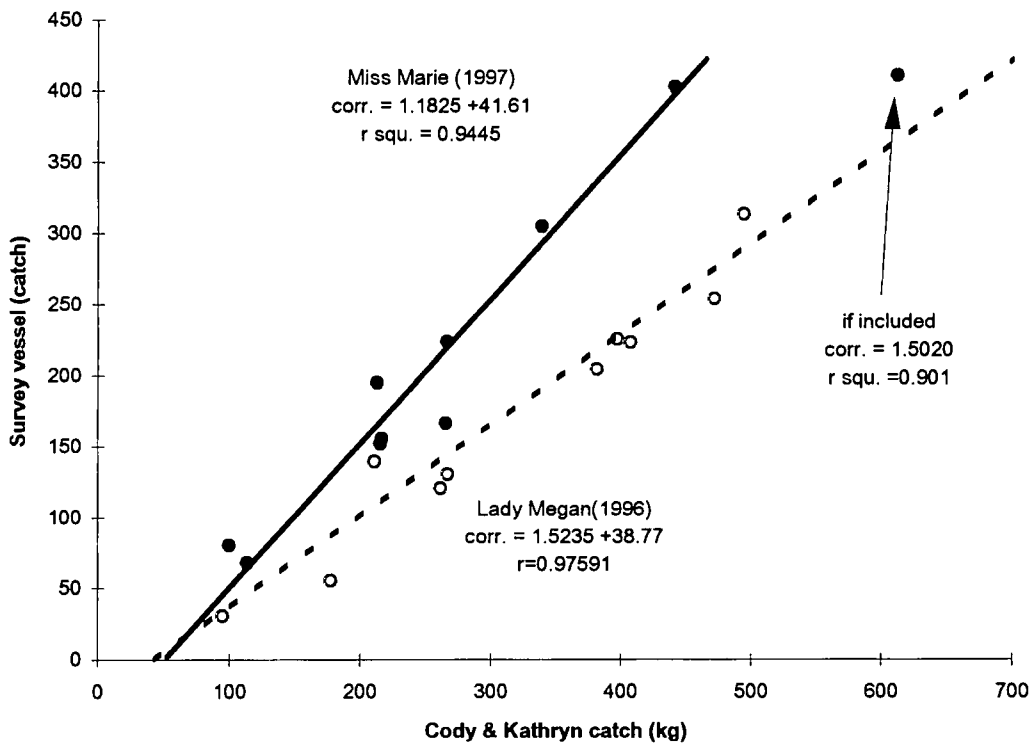


Figure 6. Relationship of standardized catches from comparative fishing experiments between *Cody & Kathryn* and the 1996 and 1997 survey vessels. Rapport entre les prises normalisées provenant des expériences de pêche comparative entre le *Cody & Kathryn* et les bateaux de recherche de 1996 et de 1997.

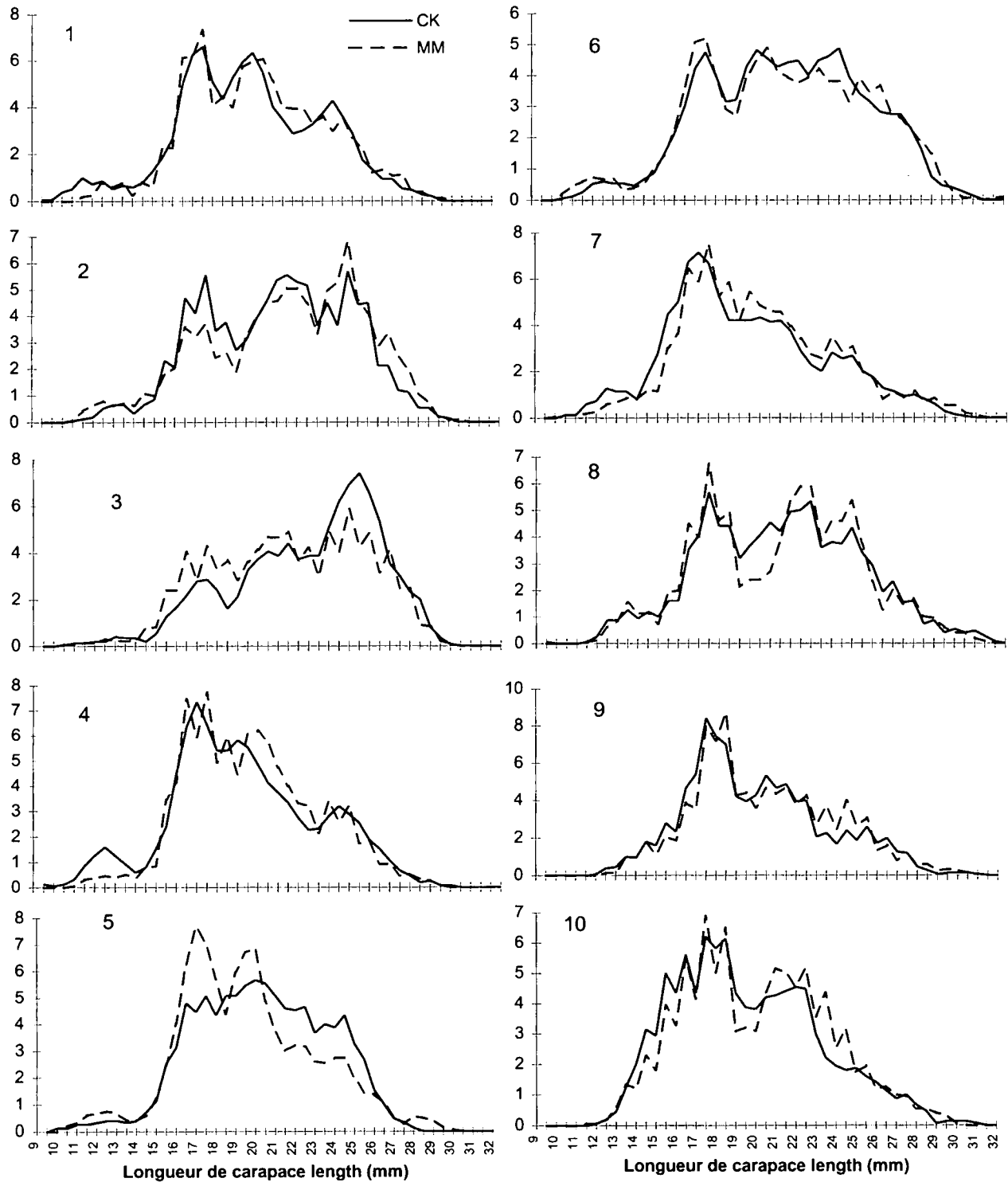


Figure 7. Length frequencies for comparative fishing sets completed by *Cody & Kathryn* and *Miss Marie* in 1997.
 Fréquences de longueur provenant des traits de pêche comparative effectués par le *Cody & Kathryn* et le
Miss Marie en 1997.

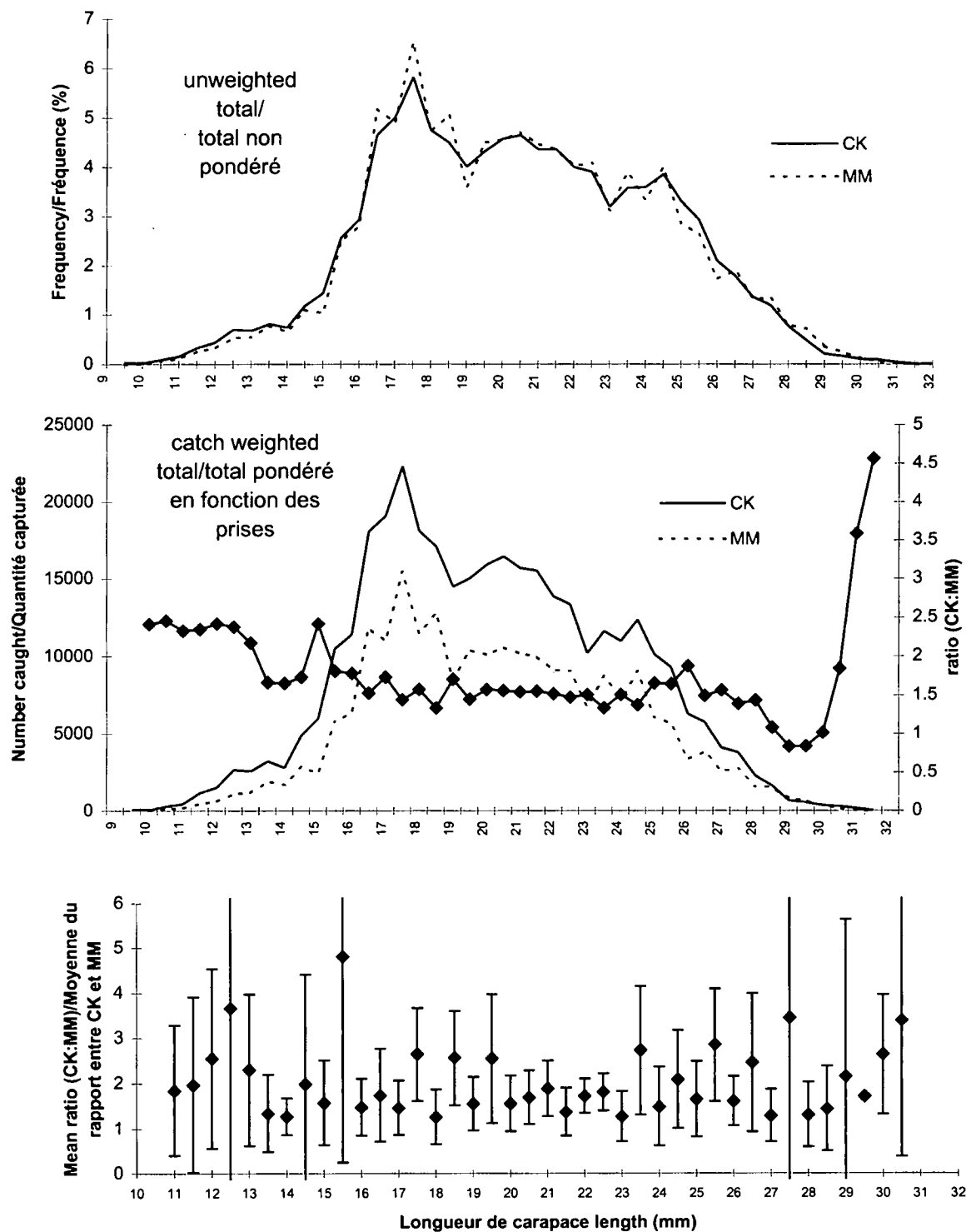


Figure 8. unweighted (top) and catch-weighted (middle) length frequencies from all comparative fishing sets. The bottom figure gives ± 1 SD for the mean of the ratio at each 5mm length category.

Fréquences de longueur non pondérées (figure du haut) et fréquences de longueur pondérées en fonction des prises (figure du milieu) d'après tous les traits de pêche comparative. La figure du bas donne ± 1 ET pour la moyenne du rapport à chaque catégorie de longueur de 5 mm.

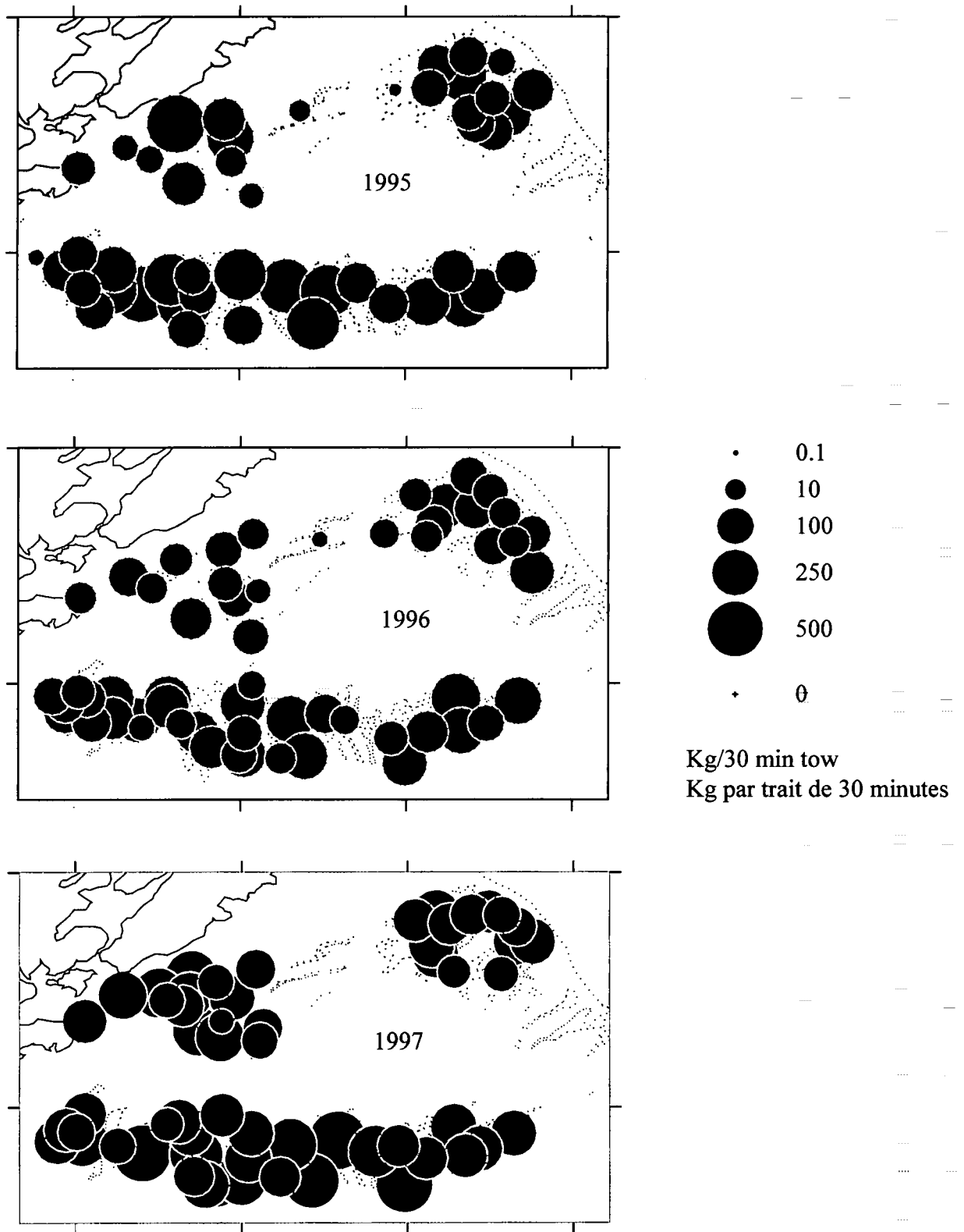


Figure 9. Distribution of shrimp on the Scotian Shelf during June 1995-1997. Répartition des stocks de crevette sur la plate-forme Scotian en juin, de 1995 à 1997.

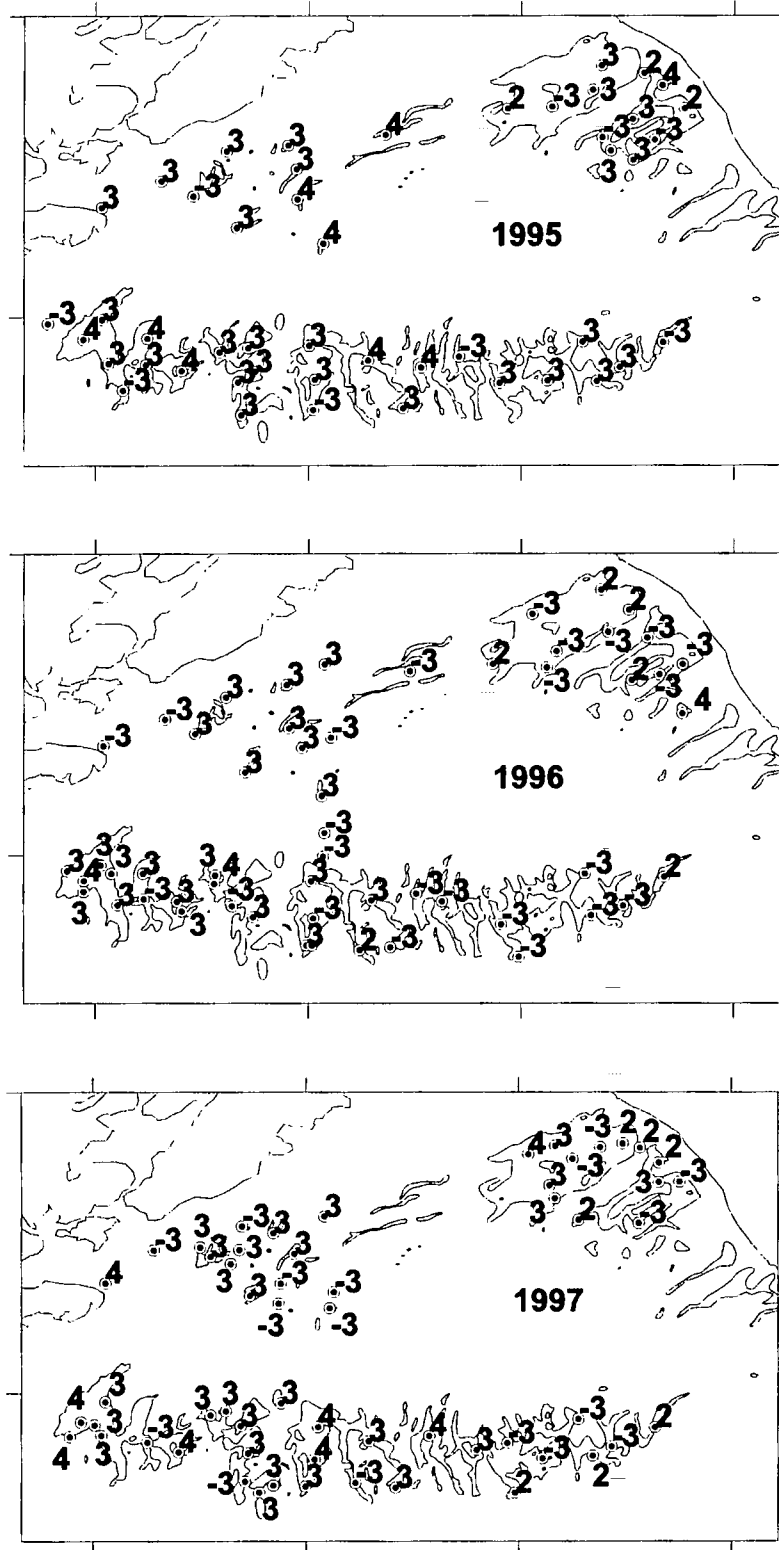


Figure 10. Market categories for survey catches 1995-97. 1 - <36/lb; 2 - 36-50/lb; 3 - 51-91/lb; 4 - >91. A negative sign in front of category 3 indicates that the count was <65/lb. Catégories commerciales pour les prises réalisées par relevé, de 1995 à 1997. 1 - < 36/lb; 2 - 36-50/lb; 3 - 51-91/lb; 4->91. Le signe négatif devant certains des « 3 » indique que le nombre était < 65/lb.

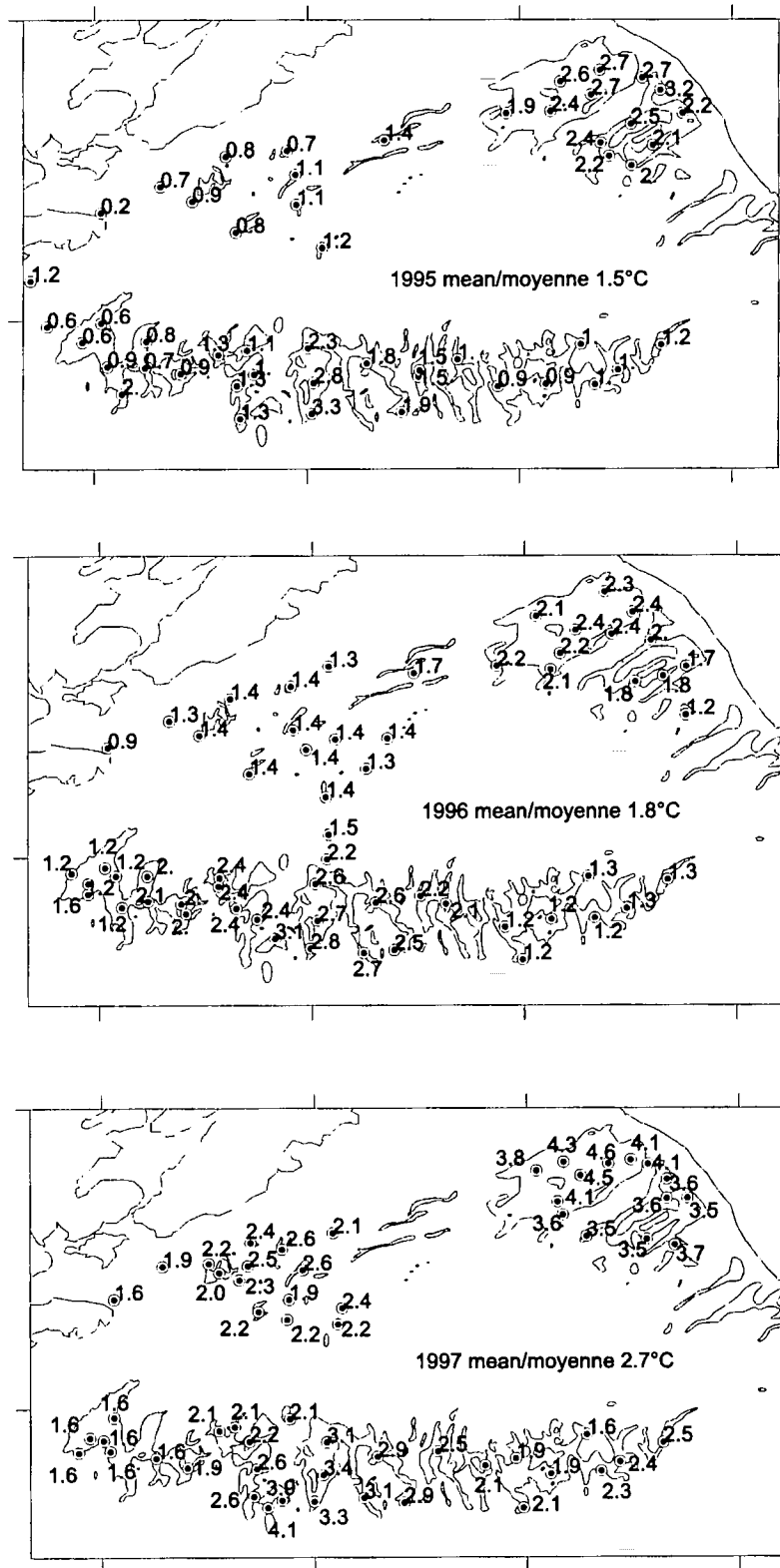


Figure 11. Bottom temperatures (°C) recorded during all survey sets 1995-97. Températures près du fond (en degrés Celsius) enregistrées à tous les traits de relevé, de 1995 à 1997.

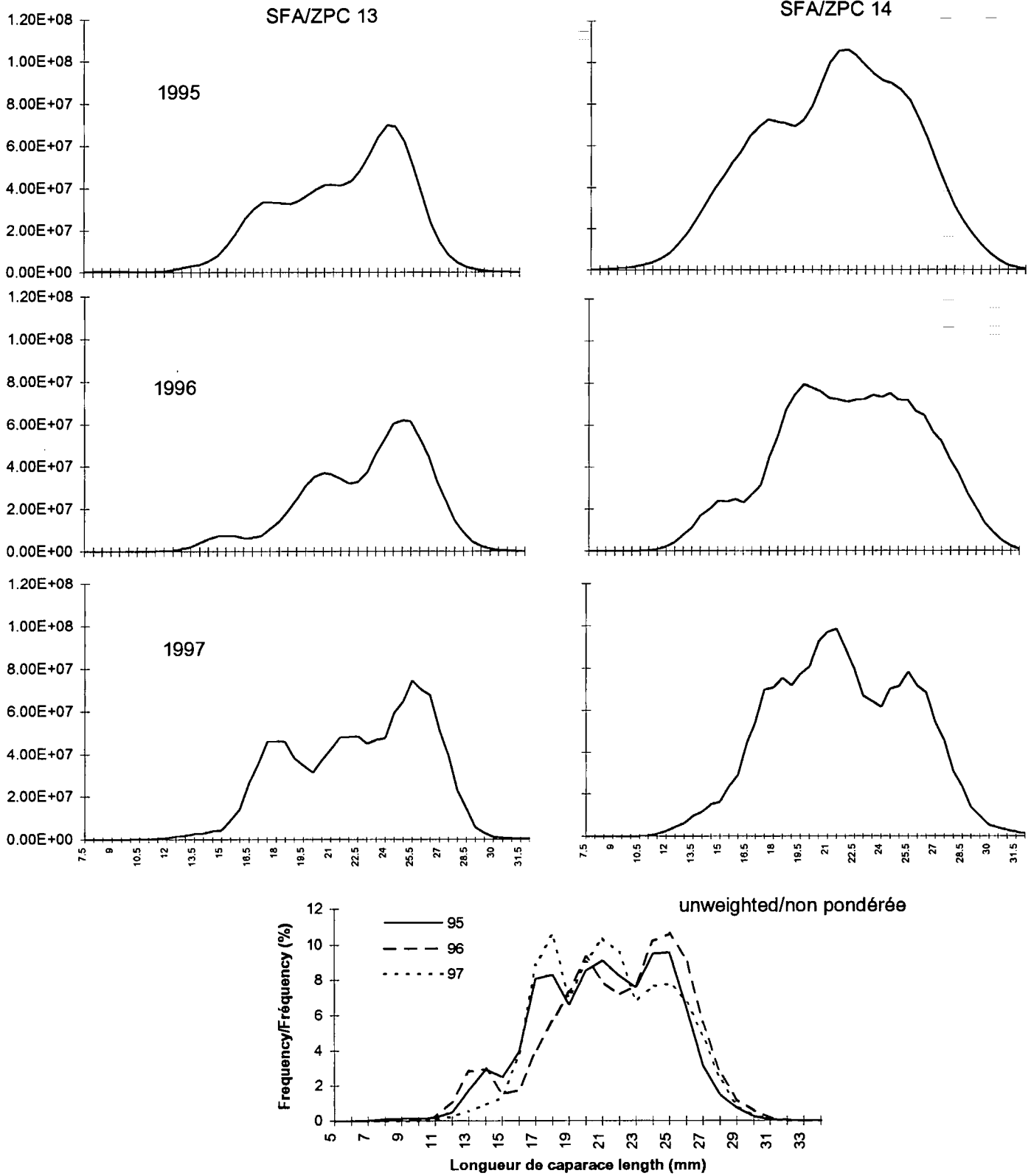


Figure 12. Population estimates at length for SFA 13-15 and the inshore stratum from industry surveys conducted in 1995-97 (upper) and unweighted length frequencies (lower). Estimations de la population selon la longueur pour les ZPC 13 à 15 et la strate côtière, d'après les données obtenues par les relevés de l'industrie réalisés de 1995-1997 (partie supérieure) et fréquences de longueur non pondérées (partie inférieure).

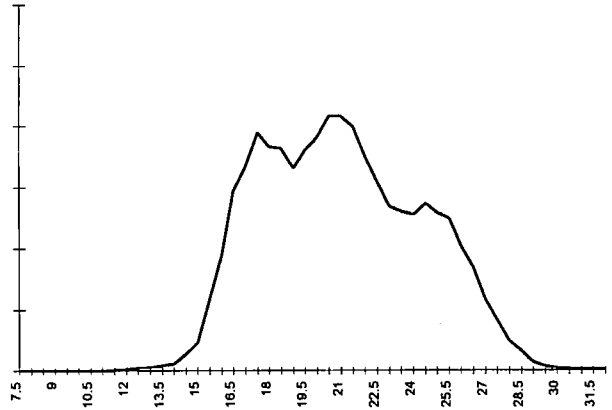
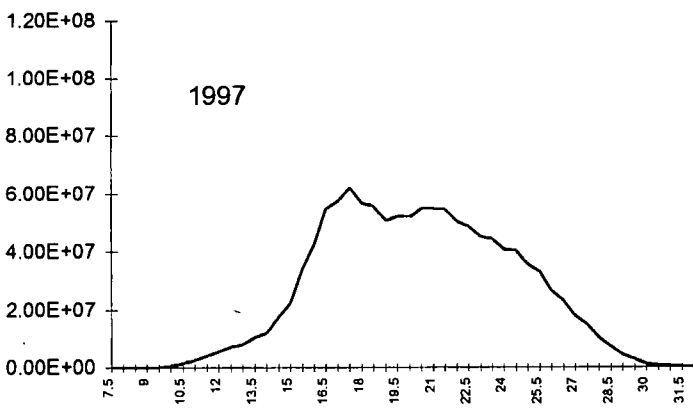
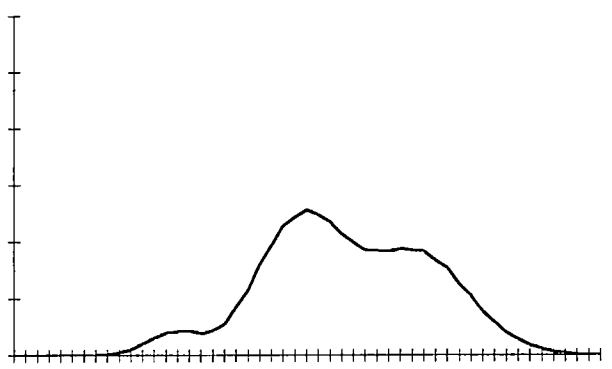
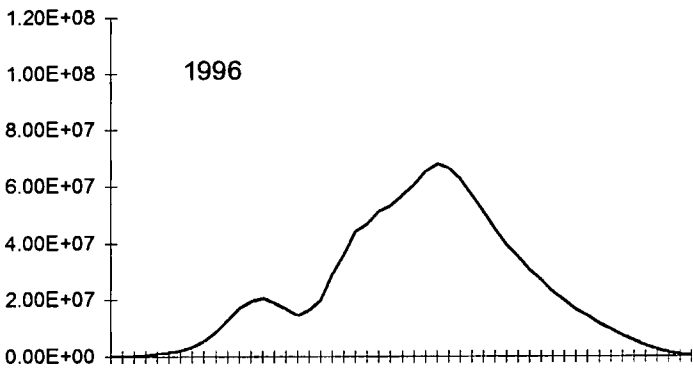
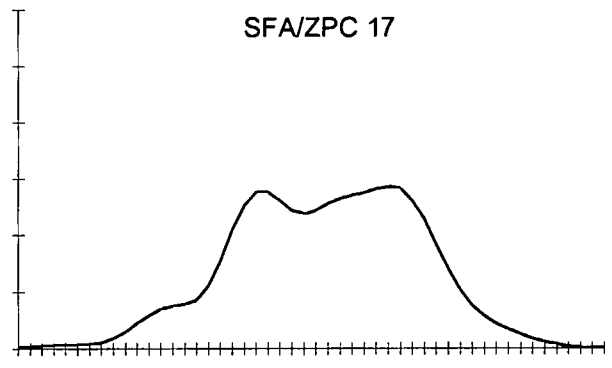
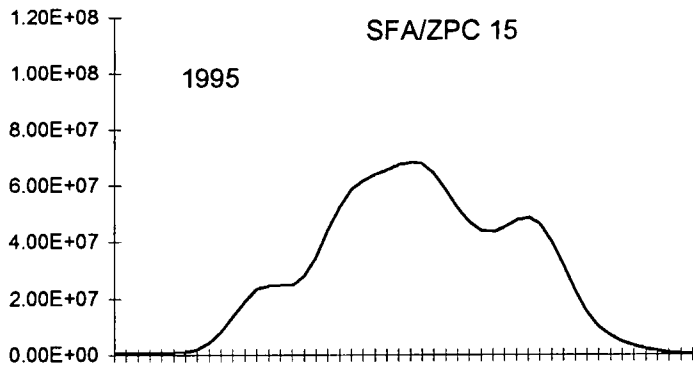
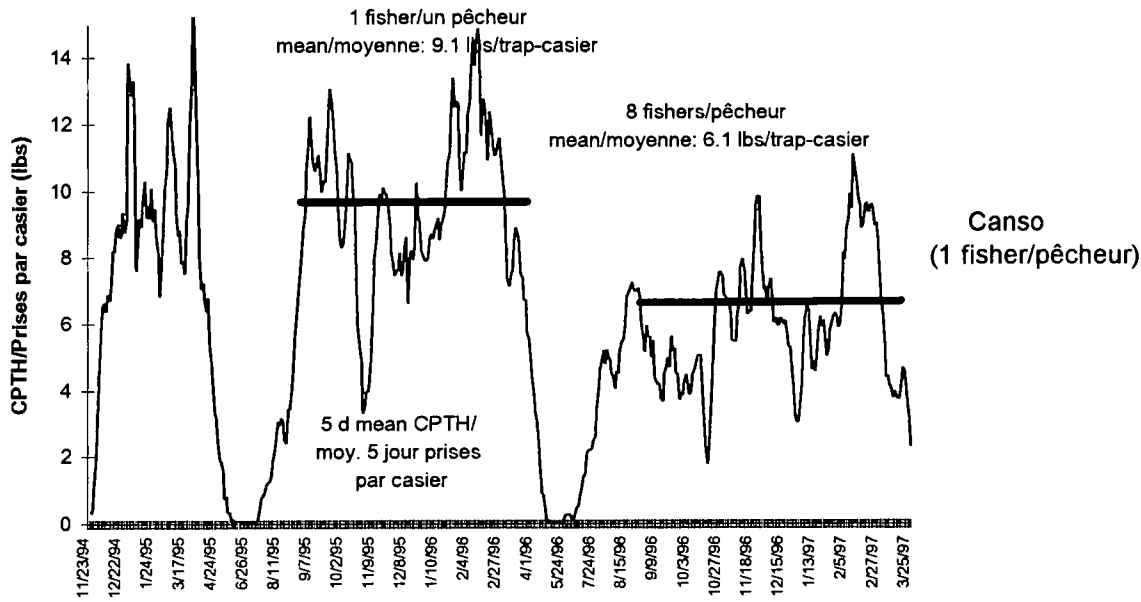
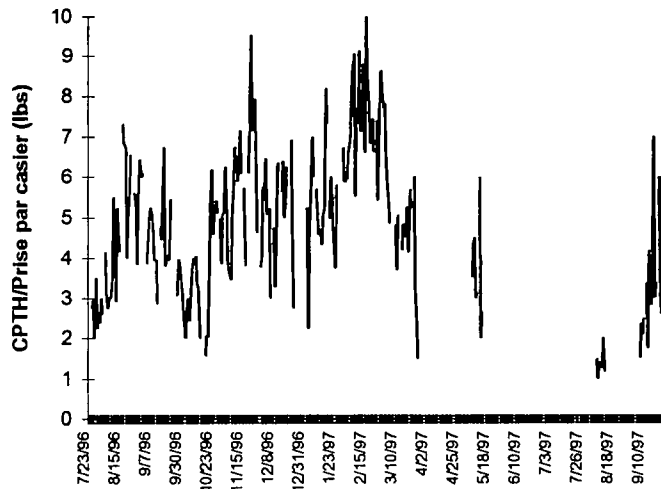


Figure 12. Con't/suite



Baie Chedebucto Bay
(9 fishers/pêcheurs)



Baie Mahone Bay (1 fisher/pêcheur)

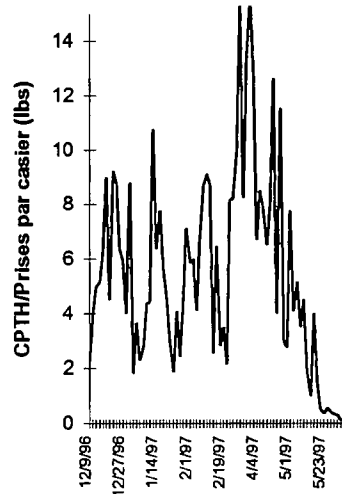


Figure 13. Catch per trap haul from 1 index fisher before and after issue of additional licences in Chedebucto Bay (top), and CPTH from the Chedebucto Bay and Mahone Bay trap fisheries in 1996-97. Prises par casier levé réalisées par un pêcheur repère avant et après la délivrance de permis supplémentaires pour la baie Chedebucto (partie supérieure) et prises par casier levé provenant des pêches au casier réalisées dans les baies Chedebucto et Mahone, en 1996-1997.

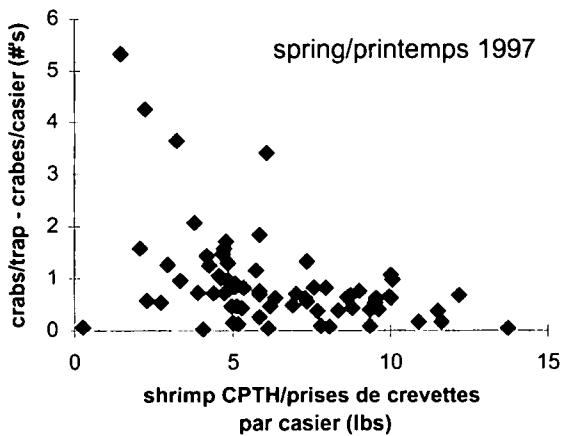
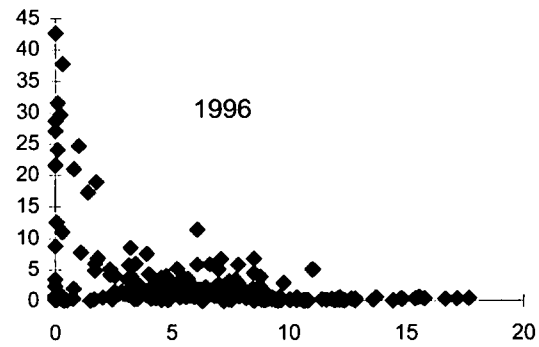
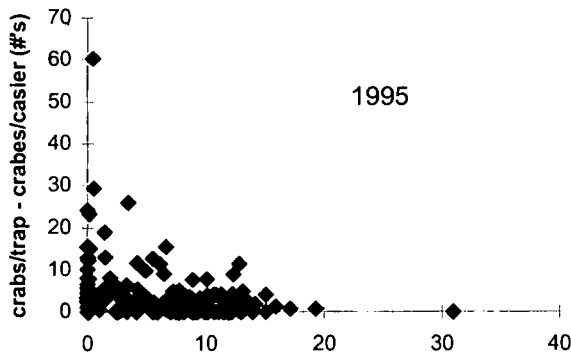
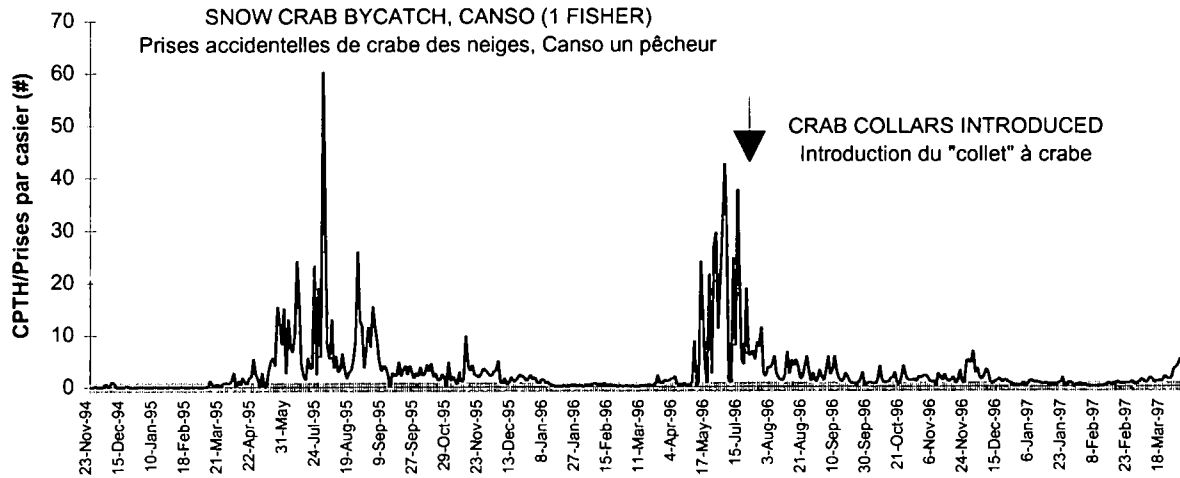


Figure 14. Snow crab catch/trap in the Canso fishery (top) and crab catch/trap versus shrimp catch/trap during 1995, 1996 and early 1997. Prises de crabe des neiges par casier dans la pêche de Canso (partie supérieure) et comparaison entre les prises de crabe par casier et les prises de crevette par casier en 1995, 1996 et au début de 1997.

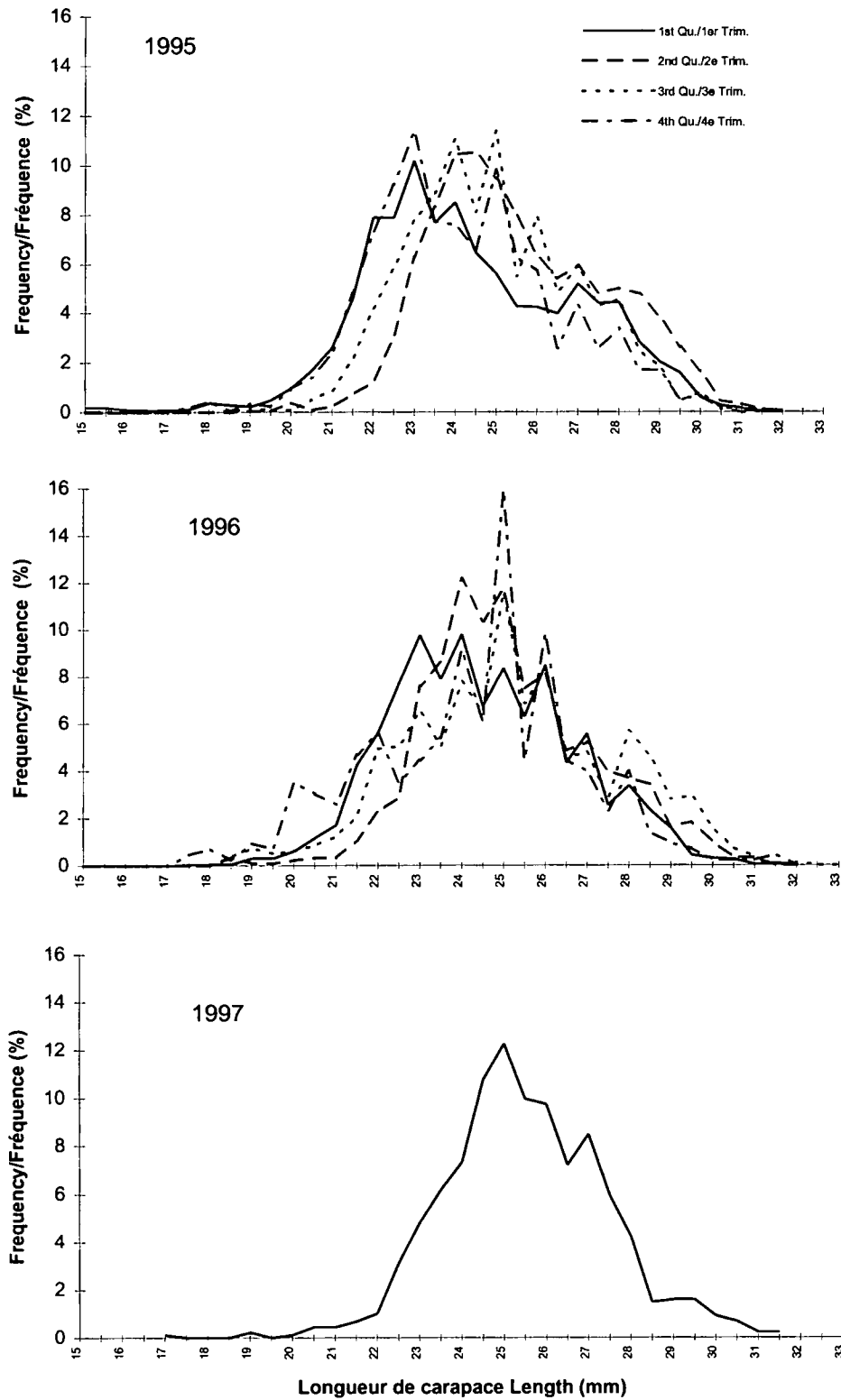


Figure 15. Quarterly length frequencies from the Chedebucto Bay trap fishery 1995-97. Fréquences de longueur trimestrielles selon les données de la pêche au casier dans la baie Chedebucto, de 1995-1997.

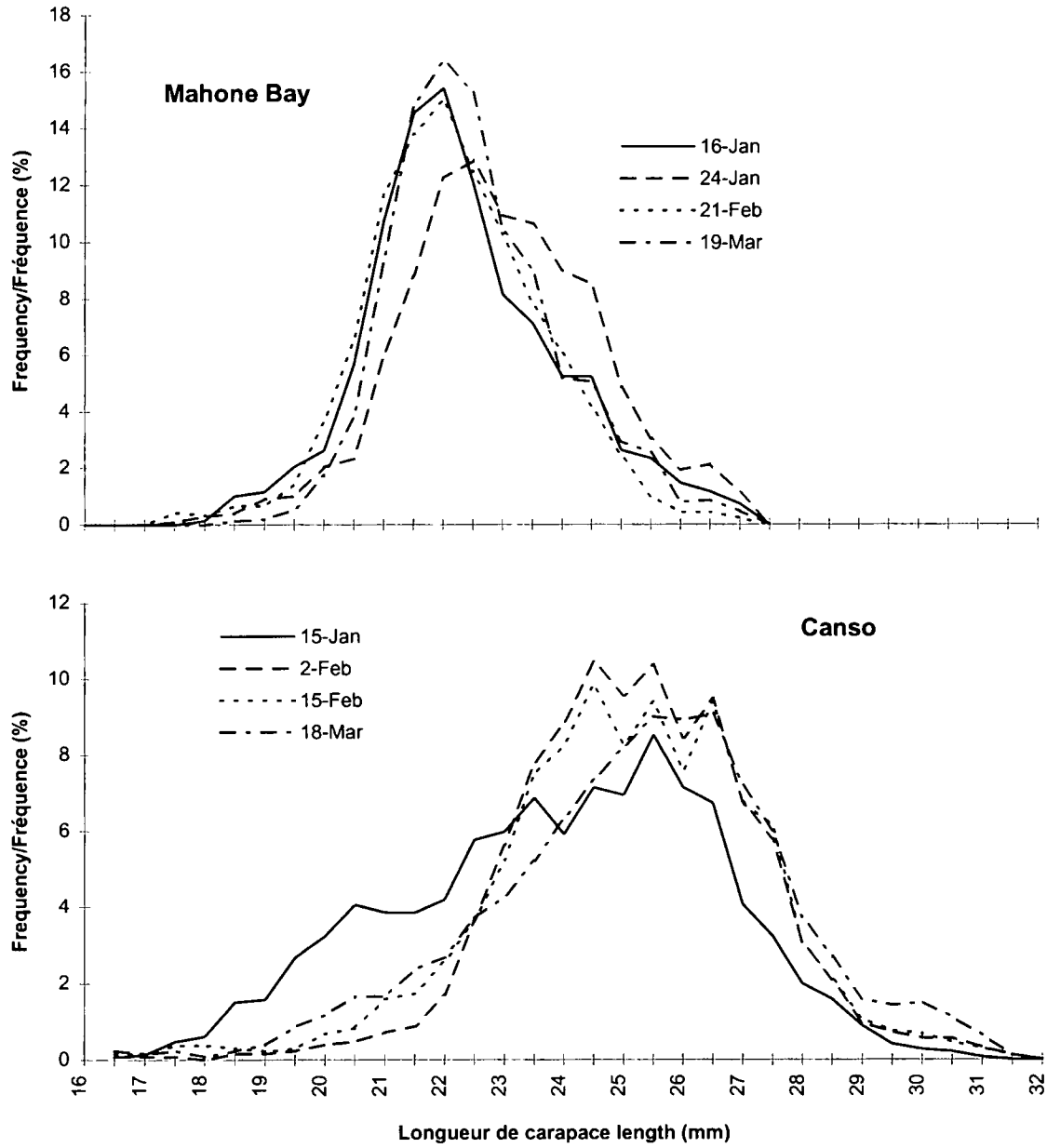


Figure 16. Length frequencies from samples collected during the Canso and Mahone Bay trap fisheries, January to March 1997. Fréquences de longueur selon les échantillons prélevés durant les pêches au casier dans le détroit de Canso et la baie Mahone, de janvier à mars.

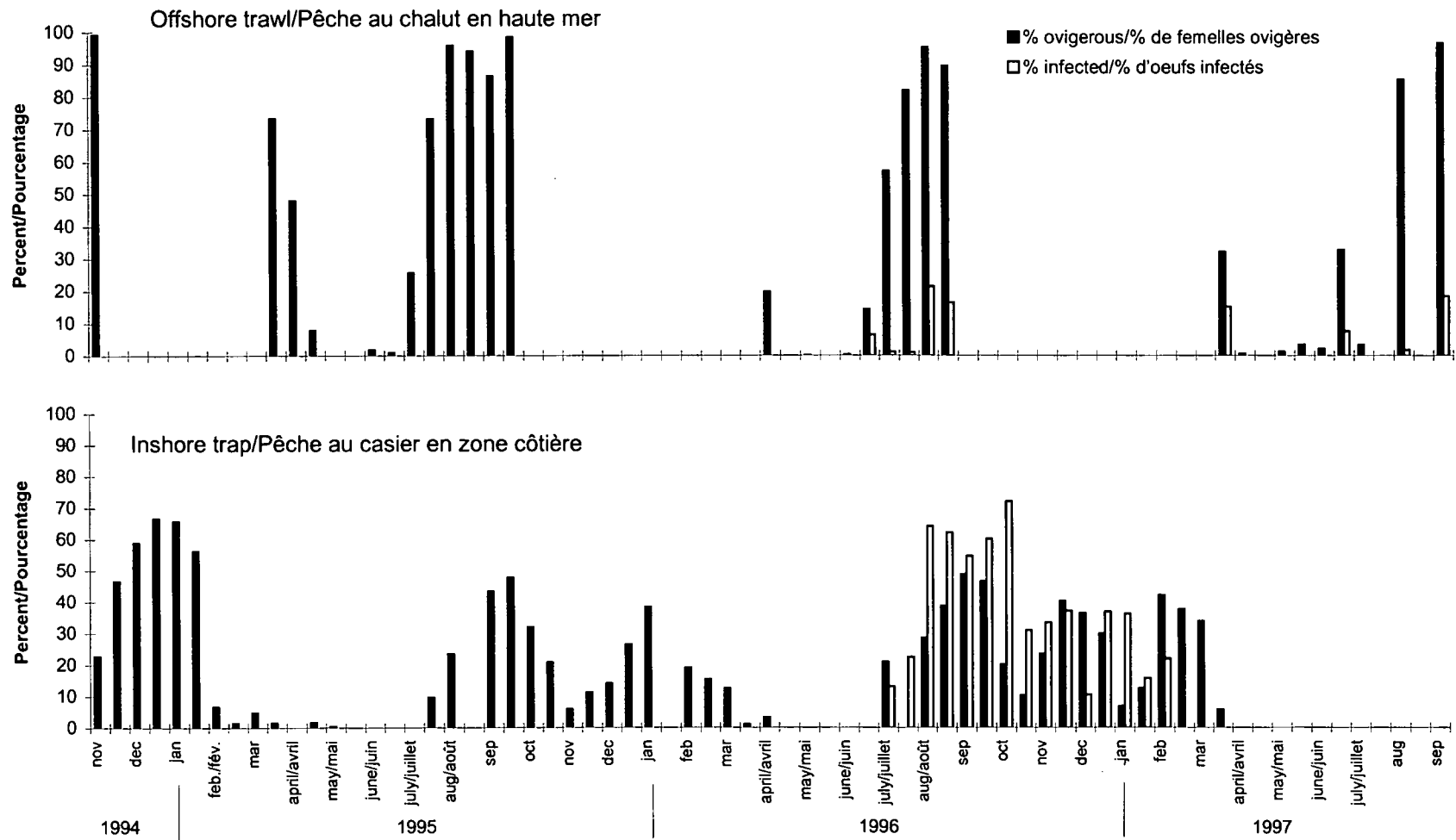


Figure 17. Percent ovigerous females from offshore trawl and inshore trap samples, and the percentage of ovigerous females showing some egg disease from 1995-97. Note egg disease was monitored beginning July 1996. Pourcentage de femelles ovigères dans les échantillons prélevés dans la pêche au chalut en haute mer et dans la pêche au casier en zone côtière, et pourcentage de femelles ovigères dont les oeufs présentent des signes de maladie, de 1995 à 1997. Nota : on a commencé à surveiller les maladies des oeufs en juillet 1996.