

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs¹

MPO Pêches de l'Atlantique
Document de recherche 95/104

L'évaluation du stock de crabe des neiges (Chionoecetes opilio) dans le sud du Golfe du Saint-Laurent (zones 12, 18, 19 et 25/26) de 1992 à 1994.

par

Yvon Chiasson, M. Hébert, P. DeGrâce, R. Campbell, E. Wade et M. Moriyasu

Direction des Sciences
Région des Maritimes
Ministère des Pêches et Océans
Centre des Pêches du Golfe
C.P. 5030
Moncton, N.B.
E1C 9B6

¹La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques sur la côte atlantique du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

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

Not to be cited without
permission of the authors¹

DFO Atlantic Fisheries
Research Document 95/104

Snow crab (Chionoecetes opilio) stock assessment in the southern Gulf of St. Lawrence (zones 12, 18, 19 and 25/26) from 1992 to 1994.

by

Yvon Chiasson, M. Hébert, P. DeGrâce, R. Campbell, E. Wade and M. Moriyasu

Science Branch
Maritimes Region
Department of Fisheries and Oceans
Gulf Fisheries Centre
P.O. Box 5030
Moncton, N.B.
E1C 9B6

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

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the secretariat.

Résumé

La base de données utilisée pour l'évaluation du stock de crabe du sud du Golfe du Saint-Laurent provient des carnets de bord des pêcheurs, des bordereaux d'achat des usines de transformations, et des rapports de contingents. Les résultats du relevé au chalut effectué annuellement ont été aussi utilisés pour l'évaluation du stock.

L'interprétation des histogrammes de fréquences de tailles provenant des relevés au chalut ainsi que l'analyse des fluctuations de biomasses ne permet pas une évaluation de stock sur une base de zone de gestion à l'exception de la zone 12. Cette zone est suffisamment grande pour être traitée comme une entité biologique.

Les débarquements totaux ont augmenté pour atteindre 23324 t en 1994. La PUE du sud du Golfe a été de 50,7 kg/casier levé et l'effort de pêche a été estimé à 460 039 casiers levés.

La distribution de l'effort de pêche pendant les saisons de pêche de 1992 à 1994 était continue entre les différentes zones adjacentes et les contours de densité de divers groupes de crabes chevauchaient entre les différentes zones de gestion. Pour le printemps 1995, la biomasse de crabe commercialement exploitable a été estimée à 46483 t et l'abondance de crabe mou ≥ 70 mm a été estimée à $109\,915 \times 10^3$.

La stratégie de gestion du stock adoptée pour la zone 12 comprenait la protection du crabe mou depuis 1989 et l'établissement d'un contingent annuel basé sur l'importance de la biomasse depuis 1990. Ces mesures, couplées à l'arrivée d'une vague de recrutement de petits crabes ont produit un effet positif sur le stock. La PUE du sud du Golfe a augmenté au plus haut niveau depuis 1990.

Une augmentation de la biomasse des crabes à grosses pinces de taille commerciale du sud du Golfe a été démontrée de 1988 à 1994. Par contre, une diminution du recrutement à la pêcherie est prévue pour les prochaines années basée sur une diminution de crabes de taille 40-76 mm LC en 1993 et 1994 dont l'effet se fera sentir pour les prochaines 5 à 7 années.

La biomasse de crabe de taille commerciale du sud du Golfe est relativement élevée. Cependant, la mortalité naturelle parmi la biomasse de crabe à carapace sale pourrait devenir considérable. Il est donc primordial d'éviter de rejeter à l'eau les vieux crabes durant la pêcherie et de ne pas concentrer l'effort de pêche que sur les crabes à carapace propre.

Summary

The data base used to assess crab stocks in the southern Gulf of St. Lawrence was constituted from fishers' logbooks, processing plant purchase slips and quota reports. The results of the annual trawl survey were also used in assessing stocks.

The interpretation of size frequency histograms from trawl surveys and the analysis of biomass fluctuations do not allow an assessment of stock on a management zone basis, except in zone 12. This zone is large enough to be treated as a biological entity.

Total landings rose to 23,324 t in 1994. The CPUE in the southern Gulf was 50.7 kg/trap hauled and the fishing effort was estimated at 460,039 traps hauled.

The distribution of the fishing effort in the 1992 to 1994 fishing seasons was continuous between the various adjacent zones and the density contours of the different crab groups overlapped the different management zones. For the spring of 1995, the biomass of commercially exploitable crab was estimated at 46,483 t and the abundance of soft crab ≥ 70 mm was estimated as being $109,915 \times 10^3$.

Since 1989, the stock management strategy adopted for zone 12 has included the protection of soft crab, and, since 1990, an annual quota based on the size of the biomass has been established. These measures, coupled with a recruitment wave of small crab, have had a positive impact on the stock. The CPUE in the southern Gulf reached its highest level since 1990.

An increase in the biomass of commercial-size large claw crab in the southern Gulf was seen from 1988 to 1994. However, a drop in the fishery recruitment is forecasted for the coming years, based on a decline of crabs of 40-76 mm CW in 1993 and 1994, the effects of which will be felt over the next 5 to 7 years.

The biomass of commercial-size crab in the southern Gulf is relatively large. However, natural mortality among the dirty-shell crab biomass could become considerable. It is therefore essential to avoid discarding old crab during the fishery and not to concentrate the fishing effort solely on clean-shell crab.

Introduction

L'exploitation du crabe des neiges, *Chionoecetes opilio* dans le sud du Golfe du Saint-Laurent (zones 12, 18, 19 et 25/26) a débuté vers le milieu des années 1960. Depuis le début, les pêcheries ont été gérées par zones en utilisant des régimes de gestion spécifiques à chaque zone. Les débarquements pour le sud du Golfe ont été de 23 324 t en 1994 (contingent de 23 435 t) soit 99,6% du contingent global.

La zone 12 représente la plus importante pêcherie, se situant dans le secteur semi-hauturier, et étant exploitée par 130 pêcheurs provenant du Nouveau-Brunswick, du Québec et de la Nouvelle-Écosse (figure 1). Le nombre de casiers alloués se situe à 150 par permis. Cette pêcherie s'est développée rapidement pour atteindre un sommet de 31 500 t en 1982. Les prises ont par la suite fluctué autour de 25 000 t jusqu'en 1986 pour ensuite chuter à 11 700 t en 1987. Un contingent a été établi à partir de 1990 et les prises se sont accrues pour atteindre 19 995 t (contingent de 20 000 t) en 1994.

Les fonds de pêche de la côte ouest du Cap-Breton ont été initialement exploités par un groupe de pêcheurs basés à Chéticamp. Par la suite, des pêcheurs du Nouveau-Brunswick et du Québec ont pêché la même région sporadiquement. Suite à l'augmentation de la valeur commerciale du crabe des neiges vers la fin des années 1970, la pêcherie s'est élargie graduellement pour couvrir tous les fonds de pêche de la côte ouest du Cap-Breton. En 1978, la zone 19 a été établie (figure 1) comme zone exclusive aux pêcheurs côtiers utilisant des bateaux mesurant moins de 13,7 m (45 pieds) de longueur. Les débarquements, contrôlés par un contingent, ont fluctué entre 900 t et 1 390 t entre 1979 et 1991. En 1994, 74 pêcheurs participaient à cette pêcherie utilisant un total de 20 casiers chacun. Les contingents fixés à 1 686 t depuis 1992 ont été atteints.

La zone 18 a été exploitée pour la première fois en 1979 par 14 bateaux côtiers possédant des permis exploratoires et un maximum de 30 casiers par permis. Ces permis ont été convertis en licences l'année suivante et 9 permis additionnels ont été émis pour explorer les fonds plus au large. Des bateaux semi-hauturiers ont pêché ces mêmes fonds de pêche jusqu'en 1982. En 1984, la zone 18 est devenue une zone exclusive aux pêcheurs côtiers (figure 1). Un contingent global établi initialement à 835 t en 1981 a été réduit à 626 t en 1986 et augmenté à 674 t de 1988 à 1990. Au printemps 1991, un contingent de 200 t a été alloué afin d'encourager une pêcherie de printemps dans cette zone.

Introduction

Snow crab, *Chionoecetes opilio*, harvesting in the southern Gulf of St. Lawrence (zones 12, 18, 19 and 25/26) began in the mid-1960s. Since the beginning, the fishery has been managed by zones, using management plans specific to each zone. Landings in the southern Gulf came to 23,324 t in 1994 (quota of 23,435 t), i.e. 99.6% of the overall quota.

The largest fishery is in zone 12, in the mid-shore sector, and is carried out by 130 fishers from New Brunswick, Quebec and Nova Scotia (Figure 1). A total of 150 traps are allocated per licence. This fishery grew quickly, peaking at 31,500 t in 1982. Catches then fluctuated around 25,000 t until 1986 and then dropped to 11,700 t in 1987. Quotas were set as of 1990 and catches rose, reaching 19,995 t (quota of 20,000 t) in 1994.

The fishing grounds on the west coast of Cape Breton were initially exploited by a group of fishers based in Cheticamp. Later, fishers from New Brunswick and Quebec sporadically fished in the same area. Following the increase in the commercial value of snow crab in the late 1970s, the fishery gradually expanded to cover all fishing grounds on the west coast of Cape Breton. In 1978, zone 19 was established (Figure 1) for the exclusive use of inshore fishers using vessels less than 13.7 m (45 feet) in length. Landings, controlled by quota, ranged from 900 t to 1,390 t between 1979 and 1991. In 1994, 74 fishers participated in this fishery, using a total of 20 traps each. The quotas, set at 1,686 t since 1992, were reached.

Harvesting in zone 18 was begun in 1979 by 14 inshore vessels with exploratory licences, using a maximum of 30 traps per licence. These licences were converted into permanent licences the following year and 9 additional licences were issued to explore grounds further off-shore. Mid-shore vessels fished these same fishing grounds until 1982. In 1984, zone 18 was exclusively set aside for inshore fishers (Figure 1). An overall quota initially established at 835 t in 1981 was reduced to 626 t in 1986 and increased to 674 t from 1988 to 1990. In the spring of 1991, a 200 t quota was allocated to promote a spring fishery

Un contingent de 674 t a ensuite été établi pour l'automne 1991-printemps 1992. Ce contingent a été augmenté à 749 t pour 1992-93 et est resté le même pour 1993-94 et 1994-95. Depuis 1992-93, le nombre de participants à cette pêcherie se situe à 30.

La pêcherie de l'Île-du-Prince-Édouard a été initiée en 1985 en tant que pêche exploratoire et est composée des zones 25 et 26 (figure 1). Le nombre de permis se situe à 30 depuis 1986. Cette pêcherie opère exclusivement au printemps depuis 1989. En 1990, les zones de l'I.-P.-É. sont devenues exclusives aux pêcheurs de l'Île. Les 30 pêcheurs sont permis de pêcher 50 casiers chacun. La plus importante capture (1 239 t) a été réalisée en 1986. Depuis 1990, la zone est soumise à un contingent qui est passé de 500 t à 1 000 t en 1994. Les contingents ont été atteints chaque année sauf en 1994, où la pêcherie a fermé prématurément à cause d'un pourcentage élevé de crabe mou dans les prises.

Depuis ses débuts, le CSCPCA a évalué l'état des stocks de crabe des neiges sur une base de zones de gestion. Chiasson *et al.* (1991) ont fourni des évidences que les concentrations de crabe des neiges sont communes entre les zones de gestion et des agglomérations de crabes sont exploitées par des pêcheurs de différentes zones de gestion.

Afin de faciliter l'interprétation des données d'abondance de crabes, une évaluation globale est présentée pour le total du sud du Golfe du Saint-Laurent à partir des données de pêcherie et d'échantillonnage depuis 1992 car il n'y a eu aucune pêcherie après l'échantillonnage au chalut pour ces trois dernières années. Les détails pertinents à chaque zone sont aussi présentés basés sur la distribution spatiale du crabe à partir des campagnes d'échantillonnage au chalut. Cette approche devrait donner une aperçue générale des changements dans l'ensemble du sud du Golfe du Saint-Laurent afin de mieux interpréter les fluctuations d'abondance de crabe de diverses zones de gestion. Les informations non-publiées pertinentes à chaque pêcherie durant les dernières années sont aussi fournies.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Livres de bord et bordereaux de vente:

Les données brutes sur les prises et l'effort de pêche ont été obtenues à partir des livres de bord des pêcheurs et des bordereaux de vente des entreprises de transformation. Ces données ont été compilées par les directions de l'informatique et des statistiques du Ministère des Pêches et des Océans des régions du Golfe et du Québec. La prise

in this zone. A 674 t quota was then set for the fall of 1991-spring of 1992. This quota was raised to 749 t for 1992-93 and has remained the same for 1993-94 and 1994-95. Since 1992-93, there have been 30 participants in this fishery.

The Prince Edward Island fishery started in 1985 as an exploratory fishery and consists of zones 25 and 26 (Figure 1). The number of licences was increased to 30 in 1986. Since 1989, this fishery has been operating in the spring. In 1990, the P.E.I. zones were set aside for Island fishers only. The 30 fishers may fish 50 traps each. The largest catch (1,239 t) was in 1986. Since 1990, the zone has been subject to a quota, which was raised from 500 t to 1000 t in 1994. Quotas have been reached each year except in 1994, when the fishery closed early because of a high percentage of soft crab in catches.

Since its beginning, CAFSAC assessed snow crab stock status on a management zone basis. Chiasson *et al.* (1991) provided evidence that concentrations of snow crab overlap management zones and crab aggregations are harvested by fishers from different management zones.

In order to facilitate the interpretation of crab abundance data, an overall assessment is given for the southern Gulf of St. Lawrence as a whole, based on fishing and sampling data since 1992, as there has been no fishing after the trawl sampling in the last three years. Details applicable to each zone are also given, based on the spatial distribution of crab according to trawl sampling surveys. This approach should provide a general overview of changes in the southern Gulf of St. Lawrence as a whole so as to better interpret crab abundance fluctuations in different management zones. Unpublished data pertinent to each fishery during recent years is also provided.

MATERIAL AND METHODS

Logbooks and purchase slips:

Raw data on catches and fishing effort were obtained from the fishers' logbooks and the sales slips of processing firms. The data were compiled by the Informatics and Statistics branches of the Quebec and Gulf regions of the Department of Fisheries and Oceans. The total catch per unit of effort (CPUE)

par unité d effort (PUE) totale correspond au ratio des prises totales tirées des bordereaux de vente (selon leurs disponibilités) ou des livres de bord des pêcheurs et du nombre de casiers rapportés dans les livres de bord des pêcheurs. L'effort total (nombre total de casiers levés) a été obtenu par extrapolation et a été calculé en effectuant le ratio des prises totales tirées dans le rapport de contingent et de la PUE totale calculée. La répartition géographique de l'effort de pêche pour chaque flotille a été tirée à partir des informations provenant des livres de bord des pêcheurs.

Échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale:

Depuis 1990, le MPO a mis en place un programme intensif d'échantillonnage à bord des navires commerciaux pendant la saison de pêche afin d'évaluer hebdomadairement le pourcentage de crabes mous dans les captures. Le but de ce programme est de protéger le recrutement à la pêcherie. Ainsi, pour chaque casier échantillonné, un sous-échantillon de 20 crabes a été prélevé au hasard. L'information suivante a été notée pour chaque crabe mâle échantillonné (figure 2a, 2b, 2c): la position et la profondeur du casier échantillonné, la largeur de la carapace (LC), la dureté de la carapace à l'aide d'un duromètre (Foyle *et al.* 1989), la condition de la carapace (propre, légèrement mousseuse ou très mousseuse), la hauteur du propodite et le nombre total d'individus dans le casier.

À partir des données recueillies, la composition (%) en crabes mous (crabe à carapace molle, dont la dureté de la pince est inférieure à 68; selon Hébert *et al.* 1992), de crabes à petites pinces, et de crabes de taille sous-légale a été calculée.

Echantillonnage au chalut:

Des échantillonnages annuels en utilisant un chalut à langoustine de 20 mètres ont été effectués dans les zones 12 et 25/26 en 1988 et 1989. Ces échantillonnages ont été effectués dans tout le sud du Golfe du Saint-Laurent à partir de 1990 (figure 3a, 3b, 3c). Dans les zones 12 et 25/26, les échantillonnages au chalut ont toujours eu lieu après la saison de pêche. En 1990 et 1991, l'échantillonnage au chalut des zones 18 et 19 a eu lieu aux dates suivantes:

corresponds to the ratio of total catches from sales slips (where available) or the fishers' logbooks and the number of traps reported in the logbooks. The total effort (total number of traps hauled) was obtained by extrapolation and was calculated by establishing the ratio of total catches drawn from the quota report and the total CPUE calculated. The geographic distribution of each fleet's fishing effort was determined by information from the logbooks

Sampling on board commercial fishing vessels:

Since 1990, DFO has carried out an intensive sampling program on board commercial vessels during the fishing season to provide a weekly assessment of the percentage of soft crab in the catches. The program is designed to protect the fishery recruitment. For each trap sampled, a sub-sample of 20 crab were taken at random. The following information is recorded for each male crab sampled (Figure 2a, 2b, 2c): the position and depth of the trap sampled, the carapace width (CW), the hardness of the carapace, determined by a hardness gauge (Foyle *et al.* 1989), the condition of the carapace (clean, slightly dirty or very dirty), the height of the propodite and the total number of crab in the trap.

From the data gathered, the composition (%) of soft crab (crab with a soft shell, on which the hardness of the claw is of less than 68; according to Hébert *et al.* 1992), small claw crab and sublegal-sized crab is calculated.

Trawl sampling:

Annual samplings, using a 20-meter nephrop trawl, were done in zones 12 and 25/26 in 1988 and 1989. These samplings were done throughout the southern Gulf of St. Lawrence after 1990 (figure 3a, 3b, 3c). In zones 12 and 25/26, trawl samplings were always done after the fishing season. In 1990 and 1991, the trawl sampling in zones 18 and 19 was on the following dates:

Zone	Année/ Year	Saison de pêche/ Fishing season	Échantillonnage/ Sampling	Saison de pêche/ Fishing season	Échantillonnage/ Sampling
18	1990	23-27 avril/April	22-30 juin/June	3 sept.-13 nov.	-
		29 mai/May-13 juin/June			
	1991	16 mai/May-30 juin/June	13-18 juillet/July	9 sept.-28 nov.	-
19	1990	-	22-30 juin/June	15 juillet/July-15 sept.	-
		-			
	1991	-	-	14 juillet/July-15 sept.	6-14 sept.

Par contre, de 1992 à 1994, les fonds de pêche de toutes les zones ont été échantillonnés après les saisons de pêche.

L'information suivante a été notée pour chaque crabe échantillonné: la LC, la hauteur du propodite et la condition de la carapace pour les mâles; et la LC, la largeur du cinquième segment abdominale et la couleur des oeufs et des gonades pour les femelles. La durée, la position (en loran C et latitude-longitude) de départ et de fin de chaque trait ainsi que la profondeur de la colonne d'eau ont été enregistrées. L'ouverture horizontale du chalut pour chacun des traits a été prise à l'aide d'un système "SCANMAR" afin de calculer avec précision la surface balayée par le chalut. À partir des données recueillies, des histogrammes de fréquences de tailles pour les mâles standardisés à une même surface ont été produits.

Afin de standardiser la terminologie, nous avons utilisé les termes "crabes à petites pinces et crabes à grosses pinces" pour définir les crabes "morphologiquement immatures et matures" respectivement. La distinction de ces deux groupes de crabes est basée sur la relation entre la largeur de la carapace et de la hauteur de la pince (Conan et Comeau, 1986).

La méthode géostatistique du "Krigage" a été utilisée pour estimer l'abondance (Conan, 1985; Conan *et al.* 1988) et pour produire des cartes de contours de densités de différentes catégories de crabe des neiges.

Des projections d'abondances pour le printemps suivant le relevé ont été effectués selon 3 catégories: 1) biomasse totale disponible à la prochaine pêcherie (total des mâles à grosses pinces de $LC \geq 95$ mm lors du relevé comprenant les crabes à carapace dure et ceux à carapace molle); 2) recrutement à la pêcherie (mâles à grosses pinces de $LC \geq 95$ mm à carapace molle lors du présent relevé); et 3) mâles à carapace molle de $LC \geq 70$ mm (Le calcul est basé sur l'abondance de crabe à petite pince $LC \geq 56$ mm lors du

However, from 1992 to 1994, fishing grounds in all zones were sampled after the fishing season.

The following information was recorded for each crab sampled: CW, the height of the propodite and the carapace condition for males; and the CW, the width of the fifth abdominal segment and the colour of eggs and gonads in females. The duration, position (using Loran C and latitude-longitude) of the start and end of each trawl tow, as well as the depth of the water column, were all recorded. The horizontal opening of the trawl was measured at each tow with a "SCANMAR" system to precisely calculate the surface covered by the trawl. Histograms of male size frequencies, standardized for a same zone, were produced with the data gathered.

To standardize the terminology, we used the terms "small claw crab and large claw crab" to mean "morphologically immature and mature" crab respectively. The difference between the two groups of crab is based on the relation between the carapace width and the height of the claw (Conan and Comeau, 1986).

"Kriging", a geostatistic method, has been used to estimate the abundance (Conan, 1985; Conan *et al.* 1988) and produce density contour maps for the different categories of crab.

Abundance projections for the following spring were done according to 3 categories: 1) total biomass available to the next fishery (total large-claw males with $CW \geq 95$ mm at the time of the survey, comprising hard-shell and soft-shell crab); 2) recruitment to the fishery (large-claw males with $CW \geq 95$ mm having a soft shell at the time of the survey); and 3) soft-shell males with $CW \geq 70$ mm (The calculation is based on the abundance of small-claw crab with a $CW \geq 56$ mm at

présent relevé en supposant que tous les crabes à petite pince muent une fois par an au printemps et le taux de croissance est d'environ 25 % par mue). La projection de l'abondance de crabe mou ≥ 70 mm pour le printemps suivant est effectuée pour démontrer l'ampleur possible du problème de crabe mou. La taille de 70 mm est choisie car cette taille correspond à la taille minimale capturable par les casiers conventionnels. Puisque la biomasse en poids n'apporte pas d'information utile pour cette catégorie de crabe surtout à cause de la fluctuation du poids en fonction du stade de postmue, la conversion du nombre en poids n'a pas été effectuée.

Les effectifs du crabe des neiges estimés par le Krigeage ont été convertis à des biomasses à partir des relations taille-poids et des histogrammes de fréquences de tailles. Pour la conversion de la taille en poids, les relations taille-poids ont été calculées en fonction du stade de mue, de la maturité morphologique et de la saison d'échantillonnage. La relation taille-poids est exprimée par la fonction $W = 2,665 \times 10^{-4} LC^{3,098}$. Le taux de mortalité possible entre le moment d'échantillonnage et la saison de pêche (6-7 mois) n'a pas été considéré dans les estimations.

Afin de faire des projections à plus long terme, il faut appliquer un modèle de croissance aux différents groupes de crabe estimés au moment du relevé afin de simuler la mue qu'ils auront le printemps suivant. Les projections ne sont faites que pour les mâles étant donné que l'exploitation commerciale porte exclusivement sur ces individus. Le modèle tient compte du fait que les crabes mâles font une mue terminale lorsqu'ils acquièrent des grosses pinces et cessent de croître.

Les différentes étapes du recrutement sont décrites ci-après (adapté de Anonyme, 1995):

R-3: recrues - 3 ans.

Au moment du relevé: crabes de taille 61 - 76 mm LC qui ont de petites pinces et dont la carapace est molle.

Au printemps, après projection: ils auront mué mais sans faire leur mue terminale. Leur taille sera de 76 - 95 mm LC, auront des petites pinces et leur carapace sera molle. Une certaine partie de ces crabes effectueront leur mue terminale et deviendront des crabes nains.

À la pêche: ces crabes sont trop petits pour être disponibles à la pêche.

the time of the survey, presuming that all small-claw crab moult once a year in spring and the growth rate is of approximately 25% per moult). The abundance projection of soft crab ≥ 70 mm for the following spring is done to indicate the possible extent of the soft shell problem. The 70 mm size has been chosen because it corresponds to the minimum size catchable by conventional traps. Since the weight biomass does not provide any useful information for this category of crab, mainly because of the weight fluctuation according to the post-moult stage, the conversion from number to weight was not done.

The number of snow crab estimated by the Kriging method was converted into biomasses according to the size-weight ratios and size frequency histograms. To convert the size to weight, size-weight ratios were calculated according to the moult stage, the morphological maturity and the sampling season. The size-weight ratio is expressed by the function $W = 2,665 \times 10^{-4} CW^{3,098}$. The possible mortality rate between the sampling date and the fishing season (6-7 months) was not considered in the estimates.

For longer-term projection purposes, a growth model must be applied to the various crab groups as estimated at the time of the survey to simulate their molt the following spring. Projections are for males only, since only the latter are commercially harvested. The model takes into account the fact that male crabs have a terminal moult in which they acquire large claws and stop growing.

The various recruitment stages are described as follows (adapted from Anonymous, 1995):

R-3: "3-year recruits"

At the time of the survey: crab of a size between 56 and 76 mm (CW) having small claws and a soft shell.

In the spring, according to projections: they will have moulted but it will not be their terminal moult. Their size will be between 76 and 95 mm CW, they will have small claws and their shells will be soft. A certain proportion of these crab will do their terminal moult and become "dwarf" crab.

During the fishery: these crab are too small to be available to the fishery.

R-2: recrues - 2 ans.

Au moment du relevé: crabe dont la taille est comprise entre 76 et 95 mm LC, qui ont de petites pinces et dont la carapace est molle.

Au printemps, après projection: ces crabes auront effectué une mue terminale et atteint la taille minimale légale, acquis de grosses pinces mais leur carapace sera molle. Une certaine partie de ces crabes effectueront une mue qui ne sera pas la mue terminale; leur potentiel de croissance est toujours entier et on appelle toujours ces crabes "R-2".

À la pêche: ces crabes ne sont pas disponibles à la pêche parce que leur carapace est molle.

Dans la même catégorie il y a des crabes qui continuent à muer plus grand que 95 mm LC sans atteindre la mue terminale. Puisqu'il est très difficile de suivre les modes de ce groupe, nous les avons regroupés et appelés R-2.

R-1: "recrues - 1 an."

Au moment du relevé: crabes de taille légale (≥ 95 mm) dont la carapace est molle et qui ont des grosses pinces. Ils viennent juste d'effectuer leur mue terminale.

Au printemps, après projection: la carapace de ces crabes aura durci mais leur taille ne changera pas. Ces crabes s'ajouteront à la biomasse accumulée de crabes plus grands que 95 mm LC, dont la carapace est dure et qui ont de grosses pinces.

À la pêche: ces crabes constituent la biomasse exploitable et seront pleinement disponibles à la pêche.

R: "recrues"

Au moment du relevé: crabes de taille légale qui ont de grosses pinces, dont la carapace est dure et qui n'a pas été récolté pendant la saison de pêche qui vient juste de finir parce que le taux d'exploitation n'est pas 100%. Au moment du relevé, il est difficile de distinguer ces crabes de ceux qui n'ont pas été récoltés pendant les saisons de pêche précédentes (à moins de noter et classifier l'apparence de la carapace) et dont la biomasse s'accumule.

Au printemps, après projections: ces crabes feront partie de la biomasse accumulée de crabes plus grands que 95 mm LC, dont la carapace est dure et qui ont de grosses pinces.

R-2: "2-year recruits"

At the time of the survey: crab of a size between 76 and 95 mm having small claws and a soft shell.

In the spring, according to projections: they will have done their terminal moult, reached minimum legal size and acquired large claws, but their shells will be soft. A certain proportion of these crab will moult, but it will not be their terminal moult; their growth potential is still fully present and these crab are still called "R-2".

During the fishery: these crab are not available to the fishery because their shells are soft.

In the same category are crab that continue to moult to a size greater than 95 mm CW without reaching terminal moult. Since it is very difficult to follow the modes of these groups, we have regrouped them and called them R'-2.

R-1: "1-year recruits"

At the time of the survey: legal-size crab (≥ 95 mm) with soft shells and large claws. They have just completed their terminal moult.

In the spring, according to projections: the carapace of these crab will have hardened but their size will not change. These crab will join the accumulated biomass of crab larger than 95 mm CW that have hard shells and large claws.

During the fishery: these crab constitute the exploitable biomass and are fully available to the fishery.

R: "recruits"

At the time of the survey: legal-size crab with large claws and hard shells that have not been harvested during the fishing season just ended because the exploitation rate was not 100%. At the time of the survey, it is difficult to distinguish these crab from those that were not harvested during previous fishing seasons (unless the appearance of the shell is noted and classified) and whose biomass has accumulated

In the spring, according to projections: the crab are part of the accumulated biomass of crab larger than 95 mm with hard shells and large claws.

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			Total		
	P	G	T	P	G	T	P	G	T
Légale/Legal	5,1	18,3	23,4	3,5	13,8	17,3	8,6	32,1	40,7
Sous-légale/Sublegal	26,0	1,6	27,6	19,1	12,6	31,7	45,1	14,2	59,3
Total	31,1	19,9	51,0	22,6	26,4	49,0	53,7	46,3	100,0

Le modèle utilisé contient toutefois certaines sources d'imprécision. Le modèle ne tient pas compte de la mortalité naturelle. Les nombres prévus d'une année à l'autre sont donc égaux et ne diminuent pas avec le temps. Le modèle suppose également que tous les individus muent une fois par an, tous les ans, jusqu'à la mue terminale et que la croissance est constante à 25%. Dans les faits, les individus peuvent ne pas muer une année donnée; on dit alors qu'ils sautent une mue. Cependant, on ne connaît pas encore la proportion des individus d'une classe d'âge qui ne muent pas. Finalement, le modèle suppose que l'efficacité du chalut est de 100 % pour les individus plus grands que 30 mm LC.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

A- Global

Pêcherie:

Pour la saison de 1994, la PUE a été de 50,7 kg/casier levé et l'effort de pêche a été estimé à 460 039 casiers levés. La comparaison des prises, des efforts de pêche et des PUE depuis 1990 dans le sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 18, 19, 25 et 26) est représentée comme suit:

	1990	1991	1992	1993	1994
Prises/Catch (t)	9 491	12 639	14 437	17 550	23 324
Effort de pêche/Fishing effort (#casiers/#traps)	320 707	371 163	413 667	384 026	460 039
PUE/CPUE (kg par casier/kg per trap)	29,6	34,1	34,9	45,7	50,7

La répartition de l'effort de pêche dans le sud du Golfe de 1992 à 1994 (figure 4a, 4b, 4c) correspond généralement à la concentration géographique des crabes durs à grosses pinces ≥ 95 mm LC estimée à partir de la croisière de

The model used nonetheless contains certain sources of inaccuracy. It does not take into account natural mortality. Numbers forecasted from one year to the next are therefore equal and do not decrease with time. The model also supposes that all individuals moult once a year, every year, until terminal molt and that growth is constant at 25%. In fact, some individuals may not molt in a given year; we say they skip a molt. However, we do not yet know what proportion of individuals of an age class do not molt. Also, the model supposes that trawl efficiency is 100% for individuals larger than 30 mm (CW).

RESULTS AND DISCUSSION

A- Global

Fishery:

During the 1994 season, the CPUE was 50.7 kg/trap hauled and the fishing effort was estimated at 460,039 traps hauled. The comparison of catches, fishing effort and CPUE since 1990 in the southern Gulf of St. Lawrence (zones 12, 18, 19, 25 and 26) is as follows:

The distribution of the fishing effort in the southern Gulf from 1992 to 1994 (Figure 4a, 4b, 4c) generally corresponds to the geographic concentration of hard large-claw crab ≥ 95 mm CW estimated from trawl

chalutage de 1991 à 1993 (figure 5).

Échantillonnage au chalut:

A. 1992

Les 235 traits de chalut effectués entre le 13 juillet et le 21 octobre 1992 (figure 3a) ont permis de capturer 30256 crabes (13 044 mâles et 17 212 femelles). La composition (%) selon la taille de crabes mâles capturés est représentée comme suit:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			Total		
	P	G	T	P	G	T	P	G	T
Légale/Legal	3,7	13,1	16,9	2,6	8,4	11,1	6,3	21,5	28,0
Sous-légale/Sublegal	30,5	3,4	34,2	22,2	15,3	37,7	52,8	18,7	72,0
Total	34,2	16,5	51,1	24,9	23,7	48,8	59,1	40,2	100,0

B. 1993

Les 209 traits de chalut effectués entre le 14 juillet et le 15 octobre 1993 (figure 3b) ont permis de capturer 21 147 crabes (10 286 mâles et 10 861 femelles). La composition (%) de crabes mâles capturés est représentée comme suit:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			Total		
	P	G	T	P	G	T	P	G	T
Légale/Legal	5,1	18,3	23,4	3,5	13,8	17,3	8,6	32,1	40,7
Sous-légale/Sublegal	26,0	1,6	27,6	19,1	12,6	31,7	45,1	14,2	59,3
Total	31,1	19,9	51,0	22,6	26,4	49,0	53,7	46,3	100,0

C. 1994

Les 259 traits de chalut effectués entre le 12 juillet et le 9 octobre 1994 (figure 3c) ont permis de capturer 30 569 crabes (15 310 mâles et 15 259 femelles). La composition (%) de crabes mâles capturés est représentée comme suit:

surveys in 1991 to 1993 (Figure 5).

Trawl sampling:

A. 1992

The 235 trawl tows done between July 13 and October 21, 1992 (Figure 3a) led to the harvesting of 30,256 crab (13,044 males and 17,212 female). The composition (%) by size of the male crab caught is as follows:

B. 1993

The 209 trawl tows done between July 14 and October 15, 1993 (Figure 3b) led to the harvesting of 21,147 crab (10,286 males and 10,861 female). The composition (%) by size of the male crab caught is as follows:

C. 1994

The 259 trawl tows done between July 12 and October 9, 1994 (Figure 3c) led to the harvesting of 30,569 crab (15,310 males and 15,259 female). The composition (%) by size of the male crab caught is as follows:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			Total		
	P	G	T	P	G	T	P	G	T
Légale/Legal	4,2	10,5	14,7	2,9	12,1	15,0	7,1	22,6	29,7
Sous-légale/Sublegal	50,9	1,7	52,6	10,1	7,6	17,7	61,0	9,3	70,3
Total	55,1	12,2	67,3	13,0	19,7	32,7	68,1	31,9	100,0

Estimations d'abondance de crabe de taille commerciale et crabe mou:

La surface totale utilisée pour les estimations d'abondances pour le sud du Golfe du Saint-Laurent est de 36 930,5 km². Les différents variogrammes utilisés dans les calculs de Krigeage pour le relevé au chalut de 1994 démontrent qu'il existe un effet de covariance entre les valeurs échantillonnées variant entre 20 km et 90 km.

La biomasse des crabes à carapace dure ≥ 95 mm LC projetée pour le printemps suivant le relevé a augmenté pour passer de 46 483 t en 1993 à 68 832 t en 1994 et diminué à 66 145 t en 1995.

L'abondance (nombre $\times 10^3$) des crabes mous ≥ 70 mm LC est passé de 218 275 individus en 1993 à 156 200 individus en 1994 et à 169 584 individus en 1995.

Les contours de densités de crabes des neiges pour la saison de pêche de 1995 (figure 5) démontrent que les hautes concentrations géographiques des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm LC durs se retrouvent sur le banc Bradelle mais à moins forte concentration qu'en 1994, au banc de Miscou à plus forte concentration qu'en 1994, dans la baie des Chaleurs et au nord du banc des Américains. La haute concentration au nord-ouest des Iles-de-la-Madeleine (dumping) en 1994 a diminué considérablement et une concentration se situe à l'ouest des Iles-de-la-Madeleine (canal des Iles) en 1995. Des concentrations se retrouvent aussi à l'est de la zone 26 de l'île-du-Prince-Édouard et dans les zones 18 et 19 du Cap-Breton. Les concentrations géographiques de crabes à petites pinces ≥ 56 mm LC en 1994 et qui seront mous l'année suivante (figure 6) sont moins fortes et se retrouvent sur le banc de l'Orphelin, le banc de Miscou, le banc Bradelle et le banc des Américains (figure 6).

Estimations of abundance of commercial-size crab and soft crab:

A total area of 36,930.5 km² was used for estimations of abundance in the southern Gulf of St. Lawrence. The different variograms used in the Kriging calculations for the 1994 trawl survey indicate that there is a covariance between the values sampled ranging from 20 km to 90 km.

The projected biomass of hard-shell crab ≥ 95 mm CW for the spring following the survey increased from 46,483 t in 1993 to 68,832 t in 1994 and fell to 66,145 t in 1995.

The abundance (number $\times 10^3$) of soft-shell crab ≥ 70 mm CW fell from 218,275 individuals in 1993 to 156,200 individuals in 1994 and to 169,584 individuals in 1995.

Snow crab density contours for the 1995 fishing season (Figure 5) indicate that the high geographical concentrations of large claw crab ≥ 95 mm CW are found on Bradelle Bank but in lower concentrations than in 1994, on Miscou Bank in greater concentrations than in 1994, in Chaleur Bay and north of the American Bank. The high concentration northwest of the Magdalen Islands (dumping) in 1994 has diminished considerably and a concentration is found to the west of the Magdalen Islands (Island channel) in 1995. Concentrations are also found east of zone 26 off Prince Edward Island's and in zones 18 and 19 off Cape Breton. Geographical concentrations of small-claw crab ≥ 56 mm CW in 1994 that will molt the following year (Figure 6) are lower and are found on Orphan's Bank, Miscou Bank, Bradelle Bank and the American Bank (Figure 6).

Estimation du recrutement ($\pm 2\text{et}$). [R-2 et R-1 sont en nombre $\times 10^3$ et R en poids (t).

Voir définitions en page 5]

Estimation of recruitment ($\pm 2\text{sd}$) [R-2 and R-1 are in numbers $\times 10^3$ and R is in weight (t). See definitions on page 5]

Stade/Stage	Année du relevé/Year of the survey					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
R-2	111 111 (18,3%)	132 435 (14,0%)	97 256 (27,5%)	80 187 (26,5%)	70 851 (15,7%)	-
R-2	25 482	37 214	20 674	40 087	39 064	-
Total (R-2 + R'-2)	136 593 (19,8%)	169 649 (16%)	117 930 (26,6%)	120 274 (21,0%)	109 915 (16,5%)	-
R-1	30 415 (20%)	37 483 (21%)	48 185 (19,6%)	62 529 (24,8%)	56 759 (28,4%)	-
R (t; Année $x+1$ / année $x+1$ / s/o n/a		14 643 (20%)	22 565 (21%)	28 521 (19,6%)	35 773 (24,8%)	32 787 (28,4%)

Les crabes R-2 muent au printemps suivant, soit à maturité (grosse pince) et devient R-1, soit dans la catégorie de petite pince (mue normale) et devient R-2. Les crabes de la catégorie R-2 ne sont plus considérés comme le même instar que R-2, mais ils constituent une partie du recrutement potentiel à la pêcherie dans deux ans.

Il est donc difficile de prédire le niveau du recrutement plus d'une année à l'avance. L'effectif du recrutement R-2 a atteint un sommet en 1991 et a diminué constamment par la suite. Par contre, celui de R-2 a grandement fluctué sauf ces dernières deux années. L'effectif du recrutement potentiel (R-2 et R'-2) a diminué significativement entre 1991 et 1992, mais s'est stabilisé au niveau de 110-120 $\times 10^6$ individus jusqu'en 1994. Si le taux de skip molting est négligeable et le pourcentage de mue à maturité de R-2+R'-2 est constant chaque année, R-2+R'-2 devrait être un bon indicateur du recrutement de deux ans après le relevé. Cependant, si le pourcentage de crabe qui mue à maturité et celui de skip molting varient beaucoup, R-2 n'indique nécessairement pas l'ampleur du recrutement à la pêcherie dans deux ans après le relevé. En effet, malgré que le niveau du recrutement potentiel (R-2+R'-2) était relativement stable pour ces trois dernières années (1992-1994) après la chute de 1992, le groupe de classes de taille qui dépasse la taille commerciale après la mue (R-2) a diminué continuellement de 1992 à 1994. Ce phénomène démontre que les crabes à petite pince ont une tendance de continuer à muer après avoir

R-2 crab molt the following spring, either to maturity (large claw) and become R-1, or become part of the small claw (normal molt) category and become R'-2. Category R'-2 crab are no longer considered the same as R-2, but make up part of the potential recruitment in two years' time.

It is therefore difficult to predict the recruitment level more than one year in advance. The numbers of the R-2 recruitment peaked in 1991 and have been falling constantly since then. However, those of the R'-2 recruitment have fluctuated widely except during the last two years. The numbers of the potential recruitment (R-2 and R'-2) dropped significantly between 1991 and 1992 but levelled off at 110-120 $\times 10^6$ individuals until 1994. If the rate of skip molting is negligible and the percentage of molt to maturity of R-2+R'-2 is constant each year, R-2+R'-2 should be a good indicator of recruitment two years after the survey. However, if the percentages of crab that molt to maturity and of skip molting vary widely, R'-2 will not necessarily indicate the extent of recruitment to the fishery two years after the survey. Despite the relatively stable recruitment potential (R-2+R'-2) in the last three years (1992-94) after the drop in 1992, the size class group that exceeds commercial size after molting (R-2) declined continually from 1992 to 1994. This phenomenon indicates that small-claw crab tend

atteint la taille légale (95 mm LC) depuis 1993. Ce phénomène n'impliquerait pas nécessairement une baisse du recrutement dans le futur si la mortalité des crabes muant à la taille supérieure à 95 mm LC n'augmentait pas considérablement. Au contraire, ce phénomène étalerait le niveau de recrutement sur quelques années et compenserait la baisse actuelle du recrutement de R-2 puisque le poids individuel serait plus élevé. Les facteurs déterminant la mue à maturité et skip molting sont encore mal connus, une étude approfondie sera nécessaire afin d'augmenter la capacité de prédiction au-delà d'une année.

Les distributions de taille des crabes des neiges mâles capturés au chalut après la pêche lors des croisières de 1988 à 1993 démontrent la succession des modes des crabes qui sont apparus en 1988 (figure 7). Cependant la comparaison des histogrammes de 1993 et 1994 démontre que l'importance relative des groupes de taille n'a guère changée pour les crabes de tailles plus grandes que 65 mm LC. L'apparition de petits mâles de la gamme de taille de 15-28 mm LC a été observée dans le sud du Golfe après la pêche de 1994, ce qui constituera le recrutement dans la pêcherie dans le futur. C'est la première fois que l'on observe un groupe de crabes de petites tailles de cette ampleur depuis les relevés de 1988 et 1989. Il est encore prématuré de prédire si l'effet du recrutement dans le sud du Golfe sera comparable à celui observé en 1988-1989. Il est évident que la progression du groupe de crabes de petites tailles (<55 mm LC) de 1988 vers la taille commerciale a été plus lente qu'aurait été prédite par le modèle de croissance décrit plus haut (qui suppose une augmentation de 25% par mue, une mue par année et que les crabes muent à grosse pince lorsqu'ils atteignent la taille commerciale). Il est donc difficile de prévoir exactement quand la diminution importante de cette gamme de tailles affectera la pêcherie.

La biomasse des crabes de taille commerciale du sud du Golfe est relativement élevée. Cependant, l'espérance de vie d'un crabe en mue terminale ne dépasse guère 5 ans. L'apparence de leur carapace se dégrade avec le temps et les crabes deviennent sales en moins de 3 ans en moyenne. Une augmentation de la mortalité naturelle parmi les vieux crabes est possible dans l'avenir. De plus, il y a de l'évidence que la capturabilité des crabes diminue avec le vieillissement de la carapace, ce qui pourrait encore réduire les captures des vieux crabes. Étant donné la baisse continue du recrutement (R-2) et des crabes à petite pince (≥ 56 mm LC) depuis 1991 jumelée avec un vieillissement de la population, il est fort probable que l'abondance de la ressource baisse dans le futur.

to continue to molt after reaching legal size (95 mm CW) since 1993. Such a phenomenon would not necessarily indicate a drop in recruitment in the future if the mortality of crab molting to a size greater than 95 mm CW did not increase considerably. On the contrary, this phenomenon would stretch out the recruitment level over a few years and compensate for the current drop in R-2 recruitment, since individual weight would be higher. The factors that determine maturity molt and skip molting are still not well known and in-depth study would be needed to increase our ability to make projections beyond one year.

The size distributions of male snow crab caught by trawls during post-season surveys from 1988 to 1993 indicate the successive modes of crab that appeared in 1988 (Figure 7). However, a comparison of histograms from 1993 and 1994 shows that the relative size of the size groups barely changed for crabs larger than 65 mm CW. Small males in the 15-28 mm size range, which will constitute the future fisheries' recruitment, were observed in the southern Gulf after the 1994 fishery. It was the first time that a so extensive a group of small crab had been observed since 1988 and 1989. It is still too early to predict if the effect of the recruitment in the southern Gulf will be comparable to that in 1988-89. The progression of the small-size crab group (<55 mm CW) from 1988 to commercial size has clearly been slower than would have been indicated by the growth model described earlier (which presumes a 25% increase per molt, an annual molt and crab that molt to a large claw when they reach commercial size). It is therefore difficult to predict exactly when the considerable drop in this size range will affect the fishery.

The biomass of commercial-size crab in the southern Gulf is relatively high. However, the life expectancy of terminal moult crab rarely exceeds 5 years, the appearance of the carapace deteriorates with time and, on the average, the crab become foul in less than 3 years. An increase in natural mortality among old crab is possible in the future. Moreover, there is evidence that the catchability of crab declines with the aging of the carapace, which could reduce catches of old crab even more. Given the continuing drop in recruitment (R-2) and small-claw crab (≥ 56 mm LC) since 1991, combined with the aging of the population, it is highly probable that the abundance of the resource will decline in the future.

B-Zone 12**Pêcherie:**

En 1994, l'effort de pêche a été estimé à 390 833 casiers levés. La PUE moyenne a été de 51,16 kg par casier levé, valeur la plus élevée depuis 1986 (53,37 kg/casier levé). Les débarquements ont atteint 19 995 t (contingent de 20 000 t), ce qui représente le plus haut niveau de capture depuis la chute en 1987 (11 782 t). La comparaison des prises, des efforts de pêche et des PUE depuis 1986 dans la pêcherie du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (zone 12) est représentée comme suit:

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Prises / Catch (t)	24 267	11 782	12 355	7 882	6 950	10 019	11 235	14 336	19 995
Effort (# casiers/# traps)	454 657	449 293	528 844	356 442	254 578	326 671	362 967	344 698	390 833
PUE/CPUE (kg par casier/kg per trap)	53,37	26,22	23,36	22,11	27,30	30,67	30,95	41,59	51,16

Échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale:

1992

Un total de 762 casiers ont été échantillonnés (figure 2a) et 14 454 crabes mâles ont été mesurés. La taille moyenne saisonnière des échantillons a été de 104,6 mm. Les pourcentages hebdomadaires de crabes mous ont varié entre 2,4% et 20,0% pour une moyenne saisonnière de 8,6%. Le pourcentage moyen saisonnier de crabes mâles à petites pinces a été de 9,8%.

1993

Un total de 841 casiers ont été échantillonnés (figure 2b) et 16 809 crabes mâles ont été mesurés. La taille moyenne saisonnière des échantillons a été de 108,8 mm. Les pourcentages hebdomadaires de crabes mous ont varié entre 2,7% et 12,2% pour une moyenne de 6,1% pour la saison de pêche. Le pourcentage moyen saisonnier de crabes à petites pinces a été de 16,4%. Les pourcentages de crabes durs à grosses pinces ≥ 102 mm LC et de crabes mousseux (vieux) ont été de 62,9% et 3,2% respectivement

B-zone 12**Fishery:**

In 1994, the fishing effort was estimated at 390,833 traps hauled. The average CPUE was 51.16 kg per trap hauled, the highest catch value since 1986 (53.37 kg/trap hauled). Landings attained 19,995 t (quota of 20,000 t), the highest catch rate since the 1987 drop (11,782 t). The comparison of catches, fishing efforts and CPUEs since 1986 in the southwestern Gulf of St. Lawrence fishery (zone 12) is as follows:

Sampling on board commercial fishing vessels:

1992

A total of 762 traps were sampled (Figure 2a) and 14,454 male crab were measured. The seasonal average size of the samples was 104.6 mm. The weekly percentages of soft crab varied between 2.4% and 20.0%, for a seasonal average of 8.6%. The seasonal average percentage of small claw male crabs was 9.8%.

1993

A total of 841 traps were sampled (Figure 2b) and 16,809 male crab were measured. The seasonal average size of the samples was 108.8 mm. The weekly percentages of soft crab varied between 2.7% and 12.2%, for a seasonal average of 6.1%. The seasonal average percentage of small claw crab was 16.4%. The percentages of hard-shell large claw crab ≥ 102 mm CW and of dirty-shell (old) crab were 62.9% and 3.2% respectively

1994

Un total de 158 voyages ont été échantillonnés en mer (figure 2c) et 117 092 crabes mâles ont été mesurés. Le pourcentage hebdomadaire de crabes mous a varié entre 3,7% à la neuvième semaine de pêche et 7,5% à la dixième semaine de pêche pour une moyenne de 5,6% pour la saison de pêche. La comparaison du pourcentage moyen de crabes mous dans les captures commerciales depuis 1986 est représentée comme suit:

Année/Year	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
% crabes mous									
% soft crab	4,9	10,8	7,5	37,2	16,8	11,5	8,6	6,1	5,6

Cette diminution graduelle du pourcentage de crabes mous dans les captures depuis 1989 avec l'augmentation de la PUE suggèrent que le stock a connu une croissance durant cette période.

Le pourcentage moyen saisonnier de crabes à petites pinces à été de 5,5%. Les pourcentages de crabes durs à grosses pinces de taille légale ≥ 102 mm LC et de crabes mousseux (vieux) ont été de 62,9% et 15,1% respectivement.

Échantillonnage au chalut:

Le nombre total de traits de chalut effectués dans la zone 12 ainsi que le nombre de crabe capturés depuis 1992 sont comme suit:

Année/Year	#traits/#tows	#mâles/#males	#femelles/#females
1992	154	9 499	12 025
1993	139	9 358	8 693
1994	162	13 088	12 208

En 1994, seulement 147 traits ont été utilisés pour construire l'histogramme de fréquence afin de pouvoir comparer avec les années précédentes. Les 15 autres traits effectués sur des fonds de pêche non-traditionnels ont été utilisés que pour les estimations des contours de densités.

1994

Sampling at sea was conducted during a total of 158 trips (Figure 2c) and 117,092 male crab were measured. The weekly percentage of soft crab varied between 3.7% during the ninth week of the fishery and 7.5% during the tenth week of fishing for an average of 5.6% for the fishing season. The comparison of the average percentage of soft crab in commercial catches since 1986 is as follows:

This gradual drop in the percentage of soft crab in catches since 1989 and the increase in the CPUE suggest that the stock increased during this period.

The seasonal average percentage of small claw crab was 5.5%. The percentages of hard-shell large claw crab of legal size ≥ 102 mm CW and of dirty-shell (old) crab were 62.9% and 15.1% respectively.

Trawl sampling:

The total number of trawl tows done in zone 12 and the number of crab caught since 1992 are as follows:

In 1994, only 147 tows were used to prepare the frequency histogram, so as to be able to compare with previous years. The 15 other tows done on non-traditional fishing grounds were used for the estimation of density contours only.

La surface totale utilisée pour les estimations d'abondances pour la pêcherie de la zone 12 est de 29 254 km².

Les compositions (%) de crabes mâles capturés selon la taille, la maturité et la condition de carapace de 1992 à 1994 sont présentées aux annexes 1 à 3. Les histogrammes de fréquences de chaque année sont présentés à l'annexe 4.

La biomasse des crabes à grosses pinces 395 mm LC à carapace dure projetée pour la saison de pêche de 1995 est de 58 682 t ± 6 748 t, ce qui représente une diminution de 5% comparé à 1994.

La comparaison des estimations des biomasses (tonne métrique) de mâles à grosses pinces ≥95 mm LC par Krigeage depuis 1989 est représentée comme suit:

Année/Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
# crabes par km ² / # crabs per km ²	497	1 241	1 489	1 782	2 341	3 759	3 613
Biomasse/Biomass (±2sd)	8 676 ± 3 635	21 748 ± 11 614	23 444 ± 12 402	29 443 ± 14 714	37 771 ± 14 175	61 936 ± 8 176	58 682 ± 6 748

La biomasse de recrutement à la taille commerciale (crabe à grosses pinces 395 mm LC à carapace dure pour 1995 mais mou au relevé de 1994) est estimée à 27 606 t ± 4 831 t, ce qui représente une diminution de 19% comparé à 1994.

La comparaison de ces biomasses basée sur les croisières de chalutage de 1989 à 1994 est représentée comme suit: The comparison of biomasses based on the 1989 to 1994 trawl surveys is as follows:

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Biomasse/Biomass(t)	19 741	15 082	13 659	22 491	34 052	27 606
	± 9 983	± 6 477	± 6 276	± 9 259	± 7 968	± 4 831

La capture de crabes à carapace sale, qui nécessite un brossage à l'usine, telle qu'observée pendant la saison de pêche de 1994, était plus élevée que nous avons prévue. Cette observation a également été confirmée par les transformateurs de la zone 12. L'effort de pêche exercé sur la concentration observée dans la zone du dumping-canal des

The total area used for abundance estimates for the zone 12 fishery is 29,254 km².

Data on the composition (%) of the male crab caught by size, maturity and carapace condition from 1992 to 1994 are given in Appendices 1 to 3. Frequency histograms for each year are contained in Appendix 4.

The projected biomass of hard-shell large claw crab 395 mm CW for the 1995 fishing season is 58,682 t ± 6,758 t, a 5% drop compared to 1994.

The comparison of biomass estimates (metric ton) of large claw males ≥95 mm CW since 1989, done with the Kriging method is shown as follows:

The biomass of commercial-size recruitment (large claw crab 395 mm CW with a hard shell in 1995 but soft at the time of the 1994 survey) is estimated to be 27,606 t ± 4,831 t, a 19% drop from 1994.

The comparison of biomasses based on the 1989 to 1994 trawl surveys is as follows:

The harvesting of dirty-shell crab which require cleaning at the plant, as observed during the 1994 fishing season, was greater than we had expected. This observation was also confirmed by area 12 processors. The fishing effort focused on the concentration observed in the "dumping - canal des

lles, qui consistait principalement de crabes à carapace propre, a été très bas tandis que l'effort sur la concentration de crabes dans la zone du banc Bradelle, qui consistait principalement de vieux crabes étaient très élevé. La concentration du recrutement de 1994 dans la zone du "dumping-canal des lles" qui n'a pas été fortement exploitée semble s'être dispersée dans les fonds avoisinants et également déplacée vers le sud (banc de Bradelle). Ceci expliquerait l'augmentation de la quantité de crabes dans les eaux profondes (Chenal Laurentien) situées en dehors des fonds traditionnels de pêche au crabe telle que rapportée par certains pêcheurs de poisson du fond en 1994.

L'abondance projetée en nombre ($\times 10^3$) des crabes mous ≥ 70 mm LC pour la saison de pêche de 1995 est estimée à $147\,630 \pm 25\,835$, ce qui est comparable à 1994. Par conséquent, nous ne prévoyons pas une hausse de l'incidence de crabes mous dans la pêcherie en 1995 si le taux d'exploitation est semblable à celui de 1994 et que l'effort de pêche est réparti sur tous les secteurs.

La comparaison des abondances de crabes mous ≥ 70 mm LC estimées basée sur les croisières de chalutage de 1988 à 1994 est représentée comme suit:

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
# de crabes par km ²							
# of crab per km ²	4 056	9 779	12 580	7 718	6 806	5 070	5 046
Abondance (# $\times 10^3$)							
Abundance (# $\times 10^3$)	119 045	287 009	368 021	225 786	199 103	148 309	147 630

C - Zones 25/26

Pêcherie:

En 1994, l'effort de pêche a été estimé à 29 302 casiers levés et la PUE moyenne a été de 31,5 kg par casier levé. Les débarquements ont atteint 923 t (contingent de 1000 t).

La comparaison des prises, des efforts de pêche et des PUE depuis 1989 dans la zone 25/26 de l'Île-du-Prince-Édouard est représentée comme suit:

lles" area, which mainly consisted of clean-shell crab, was very low, while the effort on the crab concentration in the Bradelle Bank area, mainly consisting of old crab, was very high. The 1994 recruitment concentration in the "dumping - Island canal" area that was not heavily exploited seems to have scattered to the neighbouring grounds and to have moved south (Bradelle Bank). This would explain the increased quantity of crab in deep waters (Laurentian Channel) outside the traditional crab fishing grounds, as reported by certain groundfish fishers in 1994.

The projected abundance in numbers ($\times 10^3$) of soft crab ≥ 70 mm CW for the 1995 fishing season is estimated at $147,630 \pm 25,835$, which is comparable to 1994. Consequently, we do not expect an increased incidence of soft crab in the 1995 fishery if the exploitation rate is similar to last year's and the fishing effort is spread out over all the sectors.

The comparison of estimates of abundance of soft crab ≥ 70 mm CW based on trawl surveys from 1988 to 1994 is as follows:

C- Zones 25/26:

Fishery:

The 1994 fishing effort was estimated at 29,302 traps hauled and the average CPUE was 31.5 kg per trap hauled. Landings attained 923 t (quota of 1000 t).

The comparison of catches, fishing efforts and CPUE since 1989 in zone 25/26 off Prince Edward Island is as follows:

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Prises/Catch (t)	747	546	615	783	800	923
Effort (# de casiers)						
Effort (# traps)	15 726	22 016	18 413	17 635	12 692	29 302
PUE (kg/casier)						
CPUE (kg/trap)	47,5	24,8	33,4	44,4	63,0	31,5

Échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale:

Aucune information biologique n'a pu être obtenue en 1993 puisqu'aucun échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale n'a pu être effectué. L'échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale en 1994 a été effectué durant toute la saison de pêche. Un total de 91 voyages ont été échantillonnés (figure 2c) et 25 993 crabes mâles ont été mesurés. Le pourcentage hebdomadaire de crabes mous a varié entre 3,1% à la première semaine de pêche et 22,5% à la sixième semaine de pêche pour un total de 12,4% pour la saison de pêche.

Échantillonnage au chalut

Les 21 traits de chalut effectués en 1993 dans la zone 25/26 en 1993 ont permis de capturer 172 crabes (117 mâles et 55 femelles). En 1994, 47 traits ont été effectués pour capturer 1 253 crabes (813 mâles et 440 femelles).

La surface totale utilisée pour les estimations d'abondances pour la pêcherie de la zone 25/26 est de 2 442,5 km².

Les compositions (%) de crabes mâles capturés selon la taille, la maturité et la condition de carapace de 1993 et 1994 sont présentées aux annexes 1 et 2. Les histogrammes de fréquences de chaque année sont présentés à l'annexe 5.

La biomasse des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm LC à carapace dure projetée pour la saison de pêche de 1995 est de 2 175 t \pm 840 t, ce qui représente une légère diminution comparé à 1993 (2 208 t \pm 1 787 t). Ces données ne sont pas comparable au relevé de 1993 car le relevé n'avait pas pu être complété dans cette zone à cause d'une météo défavorable, ce qui a pu grandement affecter les estimés de biomasses.

La comparaison des estimations de biomasse (tonne métrique) de mâles à grosses pinces ≥ 95 mm LC par Krigeage depuis 1990 est représentée comme suit:

Sampling on board commercial fishing vessels:

No biological information was available in 1993 because no sampling could be done on board commercial fishing vessels. In 1994, sampling on board commercial was done throughout the fishing season. A total of 91 trips were sampled (figure 2c) and 25,993 male crab were measured. The weekly average of soft crab varied between 3.1% during the first week of fishing to 22.5% during the sixth week, for a total average of 12.4% for the fishing season.

Trawl sampling

The 21 trawl tows done in 1993 in zone 25/26 brought in 172 crab (117 male and 55 female). In 1994, 47 tows were done, bringing in 1,253 crab (813 male and 440 female).

The total area used in estimations of abundance for the zone 25/26 fishery is 2,442.5 km².

Data on the composition (%) of the male crab caught by size, maturity and carapace condition in 1993 and 1994 are given in Appendices 1 and 2. Frequency histograms for each year are contained in Appendix 5.

The projected biomass of hard-shell large claw crab ≥ 95 mm CW for the 1995 fishing season is 2,175 t \pm 840 t, a slight drop when compared to 1993 (2,208 t \pm 1,787 t). These data cannot be compared to the 1993 survey because the survey could not be completed in this zone due to unfavourable weather, which may have greatly affected biomass estimates.

The comparison of biomass estimates (metric ton) of large claw males ≥ 95 mm CW done with the Kriging method since 1990 is as follows:

Année/Year	1990	1991	1992	1993	1994 *	1995
# crabes par km ² # crabs per km ²	935	1 292	1 673	1 524	402	1 350
Biomasse	1 298 ± 1 274	1 325 ± 950	2 665 ± 1 661	2 208 ± 1 787	623 ± 455	2 175 ± 840

* Le relevé n'a pas été complété en 1993 / The survey was not completed in 1993

La biomasse de recrutement à la taille commerciale (crabe à grosses pinces ≥ 95 mm LC à carapace dure pour 1995 mais mou au relevé de 1994) est estimée à 1 659 t \pm 654 t, soit 76% de la biomasse disponible pour 1995. Cette pêcherie semble donc être grandement dépendante du recrutement à la pêcherie pour 1995.

L'effectif projeté en nombre ($\times 10^3$) des crabes mous ≥ 70 mm LC pour la saison de pêche de 1995 est estimé à 3 405 \pm 1 703, ce qui représente une diminution très importante comparé à la période de 1991 à 1993.

La comparaison d'abondances de crabes mous ≥ 70 mm LC estimées, basées sur les croisières de chalutage de 1990 à 1994 est représentée comme suit:

	1991	1992	1993	1994*	1995
# de crabes par km ² # crabs per km ²	8 591	7 182	3 865	612	1 518
Effectif/Number $\times 10^3$	20 984	17 542	9 440	1 495	3 405

* Le relevé n'a pas été complété en 1993 / The survey was not completed in 1993

Les données de relevé au chalut tendent donc à confirmer les résultats de l'échantillonnage en mer durant la pêcherie qui démontraient un pourcentage élevé de crabes mous, ce qui laissait croire que la biomasse de crabes de taille commerciale à carapace dure était faible par rapport à l'abondance de crabes mous. Ces résultats sont aussi en accord avec la baisse des PUE observée en 1994. L'information fournie par l'industrie du crabe selon laquelle il y avait très peu de crabes mousseux dans les prises suggère que le taux d'exploitation était suffisamment haut pour qu'il n'y ait pas eu d'accumulation de vieux crabes sur les fonds de pêche de cette zone.

The biomass of commercial-size recruitment (large claw crab ≥ 95 mm CW with a hard shell in 1995 but soft at the time of the 1994 survey) is estimated to be 1,659 t \pm 654 t, i.e. 76% of the biomass available for 1995. This fishery therefore seems to be highly dependent on the 1995 fishery recruitment.

The projected abundance in numbers ($\times 10^3$) of soft crab ≥ 70 mm CW for the 1995 fishing season is estimated at 3,405 \pm 1,703; which represents a considerable drop from the 1991 to 1993 period.

The comparison of estimated soft crab ≥ 70 mm CW abundance, based on trawl surveys from 1990 to 1994 is as follows:

Trawl survey data seem to confirm the results of the sampling at sea during the fishing season which showed a high percentage of soft crab, indicating that the biomass of hard-shell commercial-size crab is small compared to the abundance of soft crab. These results are also in line with the drop in CPUE observed in 1994. The information provided by the crab industry that there was little dirty-shell crab in the catches suggests that the exploitation rate was high enough to prevent the accumulation of old crab on the fishing grounds in this zone.

D- Zone 18**Pêcherie:**

En 1994, l'effort de pêche a été estimé à 12 363 casiers levés et la PUE moyenne a été de 59,4 kg par casier levé. Les débarquements ont atteint 734 t (contingent de 749 t).

La comparaison des prises, des efforts de pêche et des PUE depuis 1986 dans la zone 18 du Cap-Breton est représentée comme suit:

Année Year	Contingent (t) Quota (t)	Prises (t) Catch (t)	Effort de pêche(# casiers) Fishing effort (# traps)	PUE(kg/casier) CPUE(kg/trap)
1986	626	618	14 372	43,0
1987	626	626	9 766	64,1
1988	674	669	10 790	62,0
1989	674	669	11 463	58,1
1990	674	662	15 691	42,2
1991	200	187	6 091	30,7
1991-92	674	668	9 346	72,2
1992-93	749	741	14 820	50,0
1993-94	749	748	13 271	55,5
1994	749	734	12 363	59,4

Échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale:**1993**

L'échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale dans la zone 18 du Cap-Breton a été effectué entre la deuxième et la troisième semaine de pêche. Un total de 13 casiers ont été échantillonnés (figure 2) et 242 crabes mâles ont été mesurés.

La taille moyenne saisonnière des échantillons a été de 115,0 mm. Le pourcentage de crabes mous a été de 10,4% pour la saison de pêche. Le pourcentage moyen saisonnier de crabes à petites pinces a été de 13,8%.

1994

L'échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale a été effectué dans les trois premières semaines de pêche. Un total de 104 casiers ont été échantillonnés (figure 2) et 4328 crabes mâles ont été mesurés. Le pourcentage hebdomadaire de crabes mous a varié entre 2,7% à la première semaine de pêche et 18,2% à la sixième semaine de pêche pour une moyenne de 7,2% pour la saison de pêche.

D - Zone 18**Fishery:**

The 1994 fishing effort was estimated at 12,363 traps hauled and the average CPUE was 59.4 kg per trap hauled. Landings attained 734 t (quota of 749 t).

The comparison of catches, fishing efforts and CPUE since 1986 in zone 18 off Cape Breton is as follows:

Sampling on board commercial fishing vessels:**1993**

Sampling on board commercial fishing vessels in zone 18 off Cape Breton was carried out between the second and third week of the fishing season. A total of 13 traps were sampled (Figure 2) and 242 male crab were measured.

The seasonal average size of the samples was 115.0 mm. The percentage of soft crab was 10.4% for the fishing season. The average seasonal percentage of small claw crab was 13.8%.

1994

Sampling on board commercial fishing vessels was carried out during the first three weeks of the fishing season. A total of 104 traps were sampled (Figure 2) and 4328 male crab were measured. The weekly percentage of soft crab varied between 2.7% during the first week and 18.2% during the sixth week of the season, for an average of 7.2% for the fishing season.

Échantillonnage au chalut:

Les 19 traits de chalut effectués dans la zone 18 en 1993 ont permis de capturer 645 crabes (338 mâles et 307 femelles). En 1994, 18 traits ont été effectués pour capturer 984 crabes (448 mâles et 536 femelles).

La surface totale utilisée pour les estimations d'abondance pour la pêcherie de la zone 18 est de 1 815 km².

Les compositions (%) de crabes mâles capturés selon la taille, la maturité et la condition de carapace de 1993 et 1994 sont présentées aux annexes 1 et 2. Les histogrammes de fréquences de chaque année sont présentés à l'annexe 6.

La biomasse des crabes à grosses pinces 395 mm LC à carapace dure projetée pour la saison de pêche de 1995 est de 1 195 t ± 1 060 t, ce qui se compare à 1994 (1 256 t ± 1 043 t). La comparaison des estimations des biomasses (tonne métrique) de mâles à grosses pinces 395 mm LC par Krigeage depuis 1990 est représentée comme suit

Année/Year	1993	1994	1995
# crabes par km ² / # crabs per km ²	1217	917	910
Biomasse (t)/ Biomass (t)	1 278	1 256	1 195
±2sd	± 1 171	±1 043	±1 060

La biomasse de recrutement à la taille commerciale (crabe à grosses pinces ≥95 mm LC à carapace dure pour 1995 mais mou au relevé de 1994) est estimée à 426 t ± 294 t, soit 36% de la biomasse disponible pour 1995.

L'effectif projeté en nombre ($\times 10^3$) des crabes mous ≥70 mm LC pour la saison de pêche de 1995 est estimé à 3 426 ± 1 898 ce qui représente une augmentation de 224% comparé à 1994. La comparaison d'abondances de crabes mous 370 mm LC estimées basée sur les croisières de chalutage de 1990 à 1994 est représentée comme suit:

Trawl sampling:

The 19 trawl tows done in 1993 in zone 18 brought in 645 crab (338 male and 307 female). In 1994, 18 tows were done, bringing in 984 crab (448 male and 536 female).

The total area used in estimations of abundance for the zone 18 fishery is 1,815 km².

Data on the composition (%) of the male crab caught by size, maturity and carapace condition in 1993 and 1994 are given in Appendices 1 and 2. Frequency histograms for each year are contained in Appendix 6.

The projected biomass of hard-shell large claw crab 395 mm CW for the 1995 fishing season is 1,195 t ±1,060 t, which is comparable to 1994 (1,256 t ± 1,043 t). The comparison of biomass estimates (metric ton) of large claw males 395 CW mm done with the Krigeage method since 1990 is as follows:

The biomass of commercial-size recruitment (large claw crab ≥95 mm CW with a hard shell in 1995 but soft at the time of the 1994 survey) is estimated to be 426 t ±294 t, i.e. 36% of the biomass available for 1995.

The numbers ($\times 10^3$) of soft crab ≥70 mm CW estimated for the 1995 fishing season are 3,426 ± 1,898, which represents a 224% increase over 1994. The comparison of the estimated abundance of soft crab 370 mm CW, based on trawl surveys from 1990 to 1994 is as follows:

	1991	1992	1993	1994	1995
# de crabes par km ² # crabs per km ²	4 876	5 939	1 990	582	1 887
Effectif / Number x10 ⁴	8 849	10 779	3 612	1 056	3 426

E- Zone 19**Pêcherie:**

Pour la saison de pêche de 1994, l'effort de pêche a été estimé à 24 495 casiers levés et la PUE moyenne a été de 68,3 kg par casier levé. Les débarquements ont atteint 1 672 t (contingent de 1 686 t) en 1994.

La comparaison des prises, des efforts de pêche et des PUE depuis 1987 dans la zone 19 du Cap-Breton est représentée comme suit:

E- Zone 19**Fishery:**

The 1994 fishing effort was estimated at 24,495 traps hauled and the average CPUE was of 68.3 kg per trap hauled. Landings attained 1,672 t (quota of 1,686 t) in 1994.

The comparison of catches, fishing efforts and CPUE since 1987 in zone 19 off Cape Breton is as follows:

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Prises/Catch (t)	1 151	1 337	1 334	1 333	1 337	1 678	1 678	1 672
Contingent/Quota (t)	1 150	1 338	1 338	1 338	1 338	1 686	1 686	1 686
Effort (# casiers levés) Effort (# trap hauls)	37 987	22 794	29 978	28 422	16 733	17 140	18 204	24 495
PUE (kg/casier levé) CPUE (kg/trap haul)	30,3	58,7	44,5	46,9	79,9	97,9	92,2	68,3

Échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale:

L'échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale a été effectué en 1993 durant les premières semaines de pêche. Un total de 40 casiers ont été échantillonnés (figure 4) et 800 crabes mâles ont été mesurés. La taille moyenne saisonnière des échantillons a été de 114,8 mm. Le pourcentage de crabes mous a été de 1,9% pour la saison de pêche. Le pourcentage moyen saisonnier de crabes à petites pinces a été de 3,8%. Le pourcentage de crabes durs à grosses pinces ≥ 102 mm LC a été de 90,0%.

L'échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale en 1994 a été effectué dans les quatre premières semaines de pêche. Un total de 90 casiers ont été échantillonnés (figure 2) et 6 047 crabes mâles ont été mesurés. Le pourcentage

Sampling on board commercial fishing vessels:

Sampling on board commercial fishing vessels in 1993 was carried out during the first weeks of the fishing season. A total of 40 traps were sampled (Figure 4) and 800 male crab were measured. The seasonal average size of the samples was 114.8 mm. The percentage of soft crab was 1.9% for the fishing season. The seasonal average percentage of small claw crab was 3.8%. The percentage of of large claw crab ≥ 102 mm CW was 90.0%.

Sampling on board commercial fishing vessels in 1994 was carried out during the first four weeks of the fishing season. A total of 90 traps were sampled (Figure 2) and 6,047 male crab were measured. The

hebdomadaire de crabes mous a varié entre 2,5% à la deuxième semaine de pêche et 7,1% à la troisième semaine de pêche pour une moyenne de 5,5% pour la saison de pêche.

Échantillonnage au chalut:

Les 30 traits de chalut effectués dans la zone 19 en 1993 ont permis de capturer 2 279 crabes (473 mâles et 1 806 femelles). En 1994, 32 traits ont été effectués pour capturer 2 901 crabes (959 mâles et 1 942 femelles).

La surface totale utilisée pour les estimations d'abondances pour la pêcherie de la zone 19 est de 3 419 km².

Les compositions (%) de crabes mâles capturés selon la taille, la maturité et la condition de carapace de 1993 et 1994 sont présentées aux annexes 1 et 3.

Les histogrammes de fréquences de chaque année sont présentés à l'annexe 7.

La biomasse des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm LC à carapace dure projetée pour la saison de pêche de 1995 est de 2 598 t \pm 1 045 t, ce qui représente une augmentation de 11,5% comparé à 1994 (2 300 t \pm 621 t). La comparaison des estimations des biomasses (tonne métrique) de mâles à grosses pinces ≥ 95 mm LC par Krigeage depuis 1992 est représentée comme suit:

Année/Year	1992	1993	1994	1995
# crabes par km ²				
# crabs per km ²	2 400	2 404	1 328	1 176
Biomasse/Biomass (t)	5 459	5 226	2 300	2 598
$\pm 2sd$	$\pm 1 942$	$\pm 2 205$	± 621	$\pm 1 045$

La biomasse de recrutement à la taille commerciale (crabe à grosses pinces ≥ 95 mm LC à carapace dure pour 1995 mais mou au relevé de 1994) est estimée à 469 t \pm 266 t, soit 18% de la biomasse disponible pour 1995, ce qui est comparable à la valeur de 1994 (528 t \pm 368 t).

L'effectif projeté en nombre ($\times 10^3$) des crabes mous ≥ 70 mm LC pour la saison de pêche de 1995 est estimé à 5 286 \pm 2 072 ce qui représente une diminution importante comparée à la période de 1991 à 1993.

weekly percentage of soft crab varied between 2.5% in the second week of the fishery and 7.1% in the third week of the fishery for an average of 5.5% for the fishing season.

Trawl sampling:

The 30 trawl tows done in 1993 in zone 19 brought in 2,279 crab (473 male and 1,806 female). In 1994, 32 tows were done, bringing in 2,901 crab (959 male and 1,942 female).

The total area used in estimations of abundance for the zone 19 fishery is 3,419 km².

Data on the composition (%) of the male crab caught by size, maturity and carapace condition in 1993 and 1994 are given in Appendices 1 and 3.

Frequency histograms for each year are contained in Appendix 7.

The projected biomass of hard-shell large claw crab ≥ 95 mm CW for the 1995 fishing season is 2,598 t \pm 1,045 t, which is an 11.5% increase over 1994 (2,300 t \pm 621 t). The comparison of biomass estimates (metric ton) of large claw males ≥ 95 mm CW since 1992 done using the Kriging method is as follows:

The biomass of commercial-size recruitment (large claw crab ≥ 95 mm CW with a hard shell in 1995 but soft at the time of the 1994 survey) is estimated to be 469 t \pm 266 t, i.e. 18% of the biomass available for 1995, which is comparable to the 1994 value (528 t \pm 368 t).

The projected number ($\times 10^3$) of soft crab ≥ 70 mm CW for the 1995 fishing season is 5,286 \pm 2,072, which represents a considerable decline compared to the 1991 to 1993 period.

La comparaison des abondances de crabes mous ≥ 70 mm LC estimées basée sur les croisières de chalutage de 1990 à 1994 est représentée comme suit:

The comparison of estimated abundance of soft crab ≥ 70 mm CW, based on trawl surveys from 1990 to 1994 is as follows:

	1991	1992	1993	1994	1995
# de crabes par km ² # crabs per km ²	4 747	5 043	3 865	1 422	1 546
Abondance (nombre x10 ³) Abundance (number x10 ³)	16 230	17 242	13 214	4 861	5 286

Après des débarquements de l'ordre de 1,700 t en 1994 et un recrutement prévu que de l'ordre de 500 t pour 1995, la biomasse de la zone 19 est quand même prévue d'augmenter en 1995 comparé à celle de 1994. Ce qui laisse croire qu'il y ait eu un apport en crabes provenant des fonds adjacents à cette zone. Le contraire se serait produit entre 1993 et 1994 où une quantité de crabes se serait redistribuée vers un secteur de haute concentration d'effort de pêche de la zone adjacente. Il est donc très difficile d'interpréter les histogrammes de fréquences provenant des relevés au chalut en ne considérant que les données de la zone.

CONCLUSION

La stratégie de gestion du stock du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (zone 12) depuis 1990 consiste à fixer des niveaux de contingent annuel basé sur l'importance de la biomasse. La mesure de protection du crabe mou depuis 1989 et l'arrivée d'une vague de recrutement de petits crabes ont vraisemblablement produit un effet positif sur le stock. La PUE du sud du Golfe a augmenté au plus haut niveau depuis 1990.

Les relevés biologiques effectués après les pêcheries du sud du Golfe démontrent une augmentation des crabes à grosses pinces de 1988 à 1994. Par contre, une diminution du recrutement à la pêcherie est prévue pour les prochaines années basée sur une diminution de crabes de taille 40-76 mm LC en 1993 et 1994. Il est par contre difficile de prédire exactement quand cette baisse affectera la pêcherie, mais il est probable que l'effet se fasse sentir pour les prochaines 5 à 7 années.

La biomasse des crabes de taille commerciale du sud du Golfe est relativement élevée. Cependant, l'apparence de

Following landings of 1,700 t in 1994 and an expected recruitment of 500 t for 1995, the biomass in zone 19 is nonetheless expected to increase in 1995 compared to 1994. This seems to indicate that there has been a in-migration of crab from grounds adjacent to this zone. The contrary occurred between 1993 and 1994, when a quantity of crab moved to a sector in a neighbouring zone where the fishing effort was highly concentrated. It is therefore difficult to interpret frequency histograms from trawl surveys on the basis of zone data only.

CONCLUSION

Since 1990, the stock management strategy in the southwestern Gulf of St. Lawrence (zone 12) has consisted of setting annual quota levels based on the size of the biomass. Measures for the protection of soft crab since 1989 and the arrival of a recruitment wave of small crab have, in all likelihood, had a positive impact on the stock. The CPUE in the southern Gulf has reached its highest level since 1990.

The biological surveys done after the fishing season in the southern Gulf indicate an increase in large-claw crab from 1988 to 1994. However, a drop in the fishery recruitment is expected in the coming years, based on a decline in crab of 40-76 mm CW size in 1993 and 1994. It is difficult to predict exactly when this drop will affect the fishery, but it will probably be felt for the next 5 to 7 years.

The biomass of commercial-size crab in the southern Gulf is relatively high. However, the appearance of

leur carapace se dégrade avec le temps et les crabes deviennent sales en moins de 3 ans en moyenne, ce qui pourrait augmenter la mortalité naturelle parmi la biomasse de crabes non-pêchés. Étant donné la baisse continue des pré-recrues R-2, il est primordial d'éviter de rejeter à l'eau les vieux crabes durant la pêcherie et de ne pas concentrer l'effort de pêche que sur les crabes à carapace propre. Ce problème semble avoir été bien contrôlé durant la saison de pêche de 1994 (Chiasson *et al.*, en préparation).

Les prévisions à court et à long terme peuvent être biaisées par des facteurs tels que les imprécisions du relevé et de l'analyse car les concentrations sont parfois situées aux limites de la zone échantillonnée, telles qu'observées aux relevés de 1993 et 1994 et dispersion possible des crabes entre le moment du relevé et la pêcherie de la saison suivante. Aussi, les facteurs biologiques inconnus tels que la mortalité naturelle pourraient être importants. Les prédictions à long terme sont aussi affectées par notre manque de connaissances sur le modèle de croissance de l'espèce.

the carapace deteriorates with time and, on the average, the crab become foul in less than 3 years, which could increase natural mortality in the unfished crab biomass. Given the continuing decline in R-2 pre-recruits, it is essential to avoid discarding old crab during the fishery and to not concentrate the fishing effort on clean-shell crab only. This problem seems to have been well-controlled during the 1994 fishing season (Chiasson *et al.*, in preparation).

Long and short-term forecasts may be biased by factors such as inaccuracies in the survey and analyses, as concentrations are sometimes located on the boundaries of the zone sampled, as observed during the 1993 and 1994 surveys, and crab may possibly disperse between the time of the survey and the following fishing season. Unknown biological factors such as natural mortality may also be significant. Long-term predictions are also affected by our lack of knowledge about the species' growth model.

RÉFÉRENCES / REFERENCES

- Anonyme. 1995. Rapport sur l'état de la ressource de crabe des neiges dans le sud du Golfe du Saint-Laurent (zones de pêche 12,18,19 et 25/26). MPO Pêche de l'Atlantique. Rapport sur l'état des stocks 95/1:20 p.
- Chiasson, Y.J., Y. Hébert, P. DeGrâce, E. Wade and M. Moriyasu. 1991. Estimation de l'ampleur de rejet de crabe des (*Chionoecetes opilio*) en mer dans le sud-ouest du Golfe du Saint-Laurent (zone 12) basé sur un programme d'échantillonnage en 1994. Rapp. Tech. Can. Sci. halieut. aquat. (en préparation).
- Chiasson, Y.J., M. Hébert, and M. Moriyasu. 1991. A review of the southern Gulf of St. Lawrence snow crab, *Chionoecetes opilio*, management zone boundaries. CSCPCA Doc. Rec. 91/75:15p.
- Conan, G.Y. 1985. Assessment of shellfish stock by geostatistical techniques. ICES Shellfish Comm. C.M. 1985/K:30
- Conan, G.Y. and M. Comeau. 1986. Functional maturity of male snow crab, (*Chionoecetes opilio*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43 : 1710-1719.
- Conan, G.Y., M. Moriyasu, E. Wade and M. Comeau. 1988. Assessment and spatial distribution surveys of snow crab stocks by geostatistics. ICES Shellfish Comm. C.M. 1988/K:10
- Foyle, T.P., G.V. Hurley, and D.M. Taylor. 1989. Field testing shell hardness gauges for the snow crab fishery. Can. Ind. Rep. Fish. Aquat. Sci. 193 : 38 pp.
- Hébert, M., C. Gallant, Y. Chiasson, P. Mallet, P. DeGrâce, et M. Moriyasu. 1992. Le suivi du pourcentage de crabes mous dans les prises commerciales de crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (zone 12) en 1990 et 1991. Rapp. Tech. Can. Sci. halieut. aquat. 1886: v+18 p.

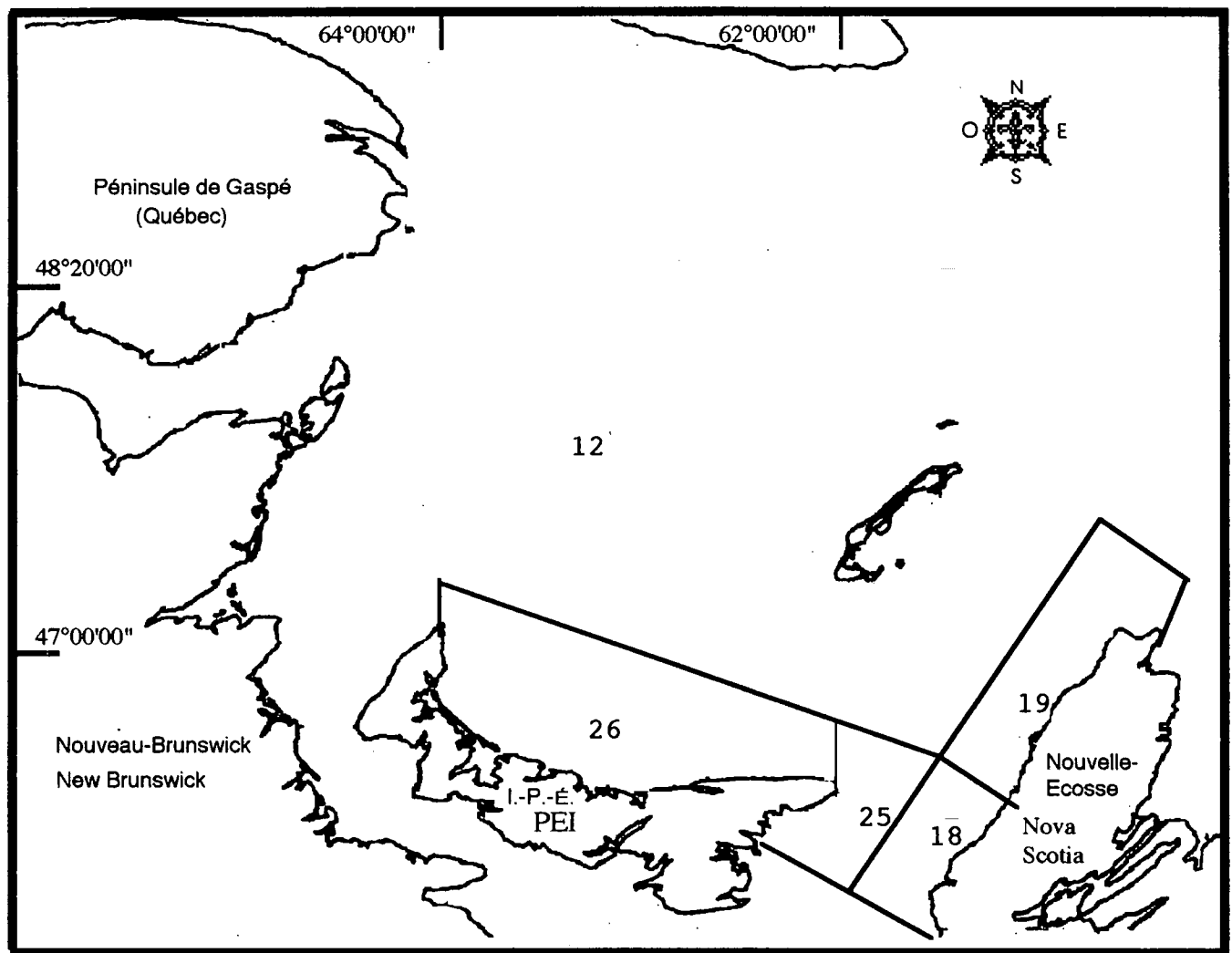


Figure 1. Zones de gestion du crabe des neiges, *Chionoecetes opilio*, dans le sud du Golfe du Saint-Laurent.

Figure 1. Southern Gulf of St. Lawrence snow crab, *Chionoecetes opilio*, management zones.

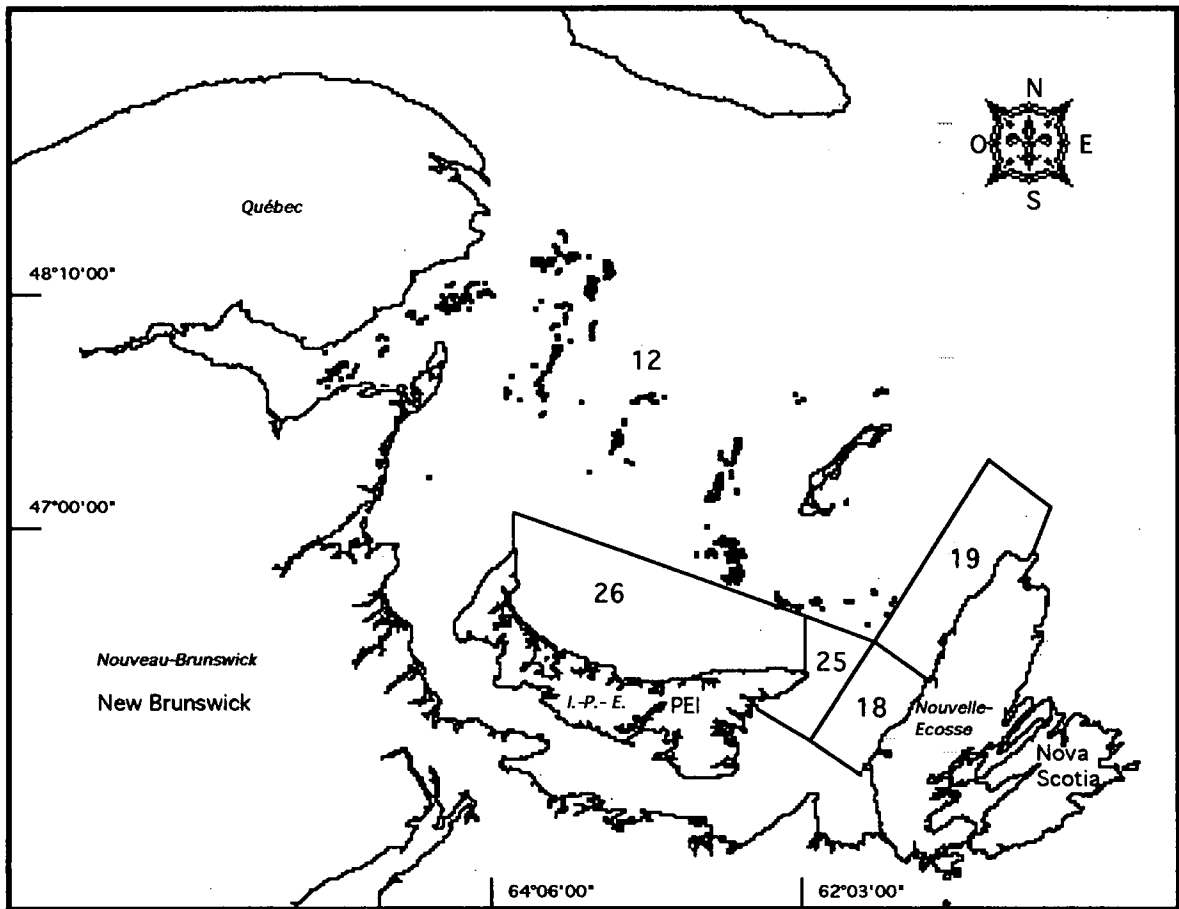


Figure 2a. Lieux de prélèvement d'échantillons à bord des bateaux de pêche commerciale du crabe des neiges en 1992 dans la zone 12.

Figure 2a. Sea sampling locations aboard commercial vessels in zone 12 during the 1992 snow crab (*Chionoecetes opilio*) fishery.

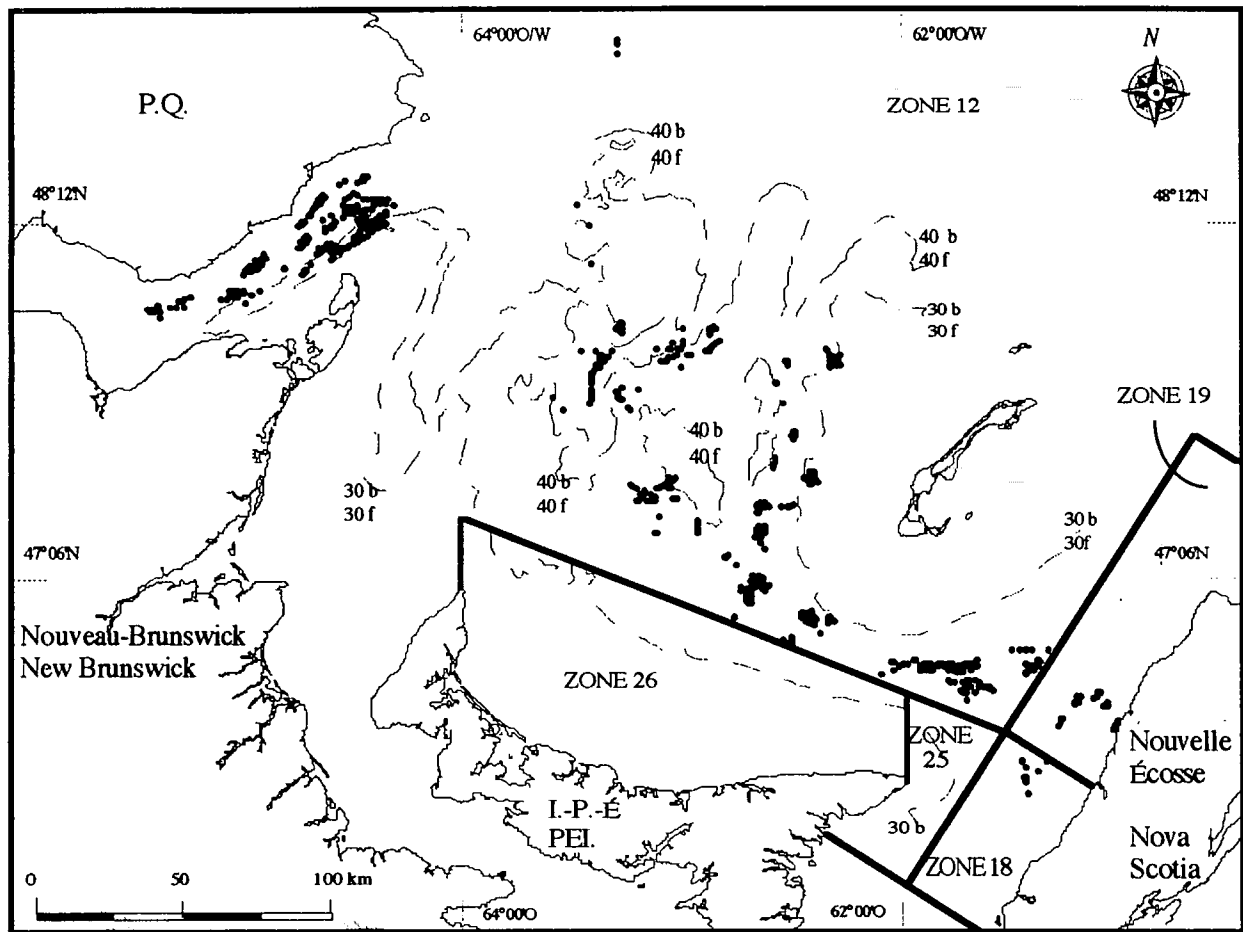


Figure 2b. Lieux de prélèvement d'échantillons à bord des bateaux de pêche commerciale de crabe des neiges du sud du Golfe du St.-Laurent en 1993.

Figure 2b. Sea sampling locations aboard commercial vessels in the Southern Gulf of St. Lawrence during the 1993 snow crab, *Chionoecetes opilio*, fishery.

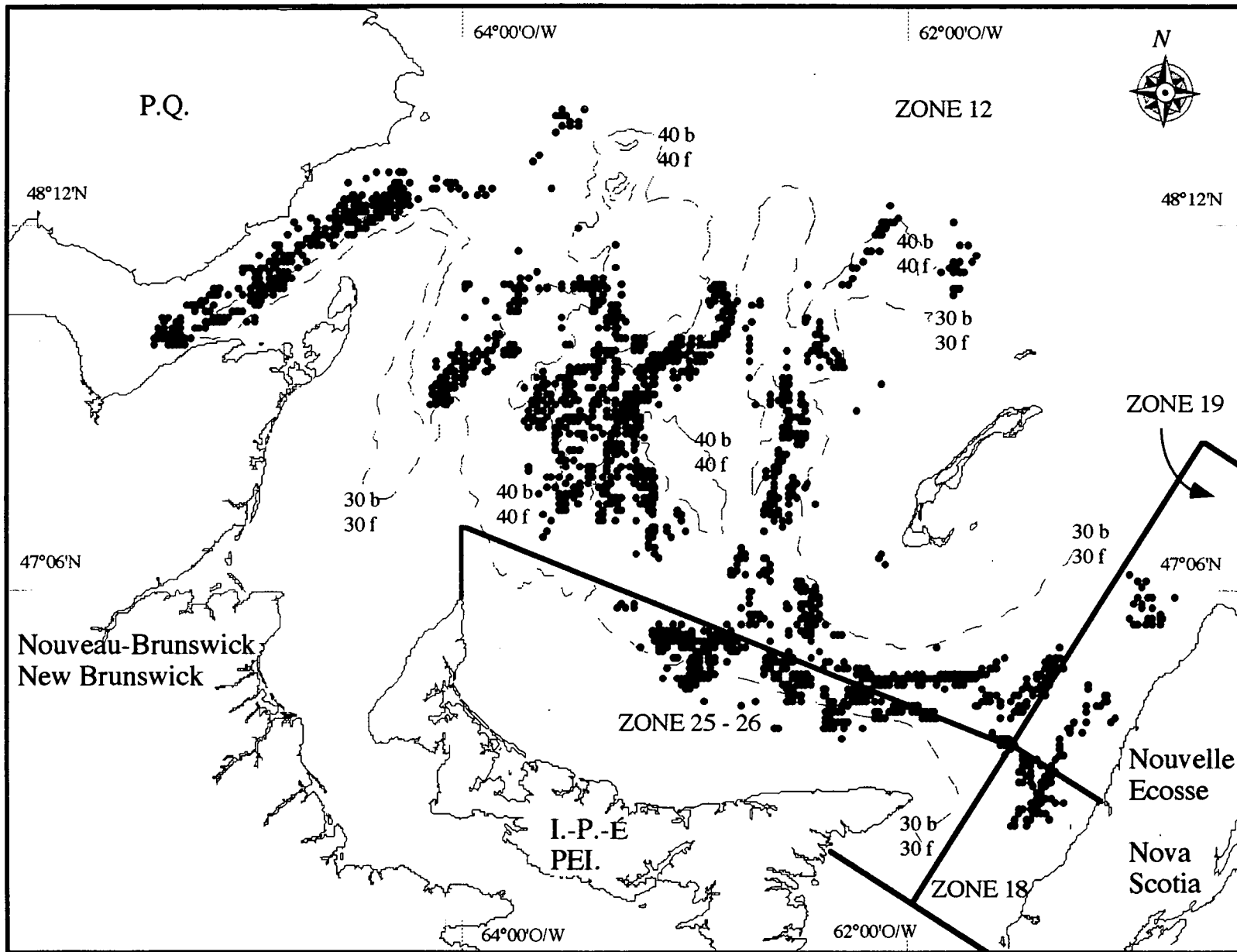


Figure 2c. Lieu de prélèvement d'échantillons à bord des bateaux de pêche commerciale pendant la saison de pêche du crabe des neiges, *Chionoecetes opilio*, en 1994 dans le sud du Golfe du Saint-Laurent.

Figure 2c. Sea sampling locations aboard commercial vessels in the Southern Gulf of St. Lawrence during the 1994 snow crab, *Chionoecetes opilio*, fishery.

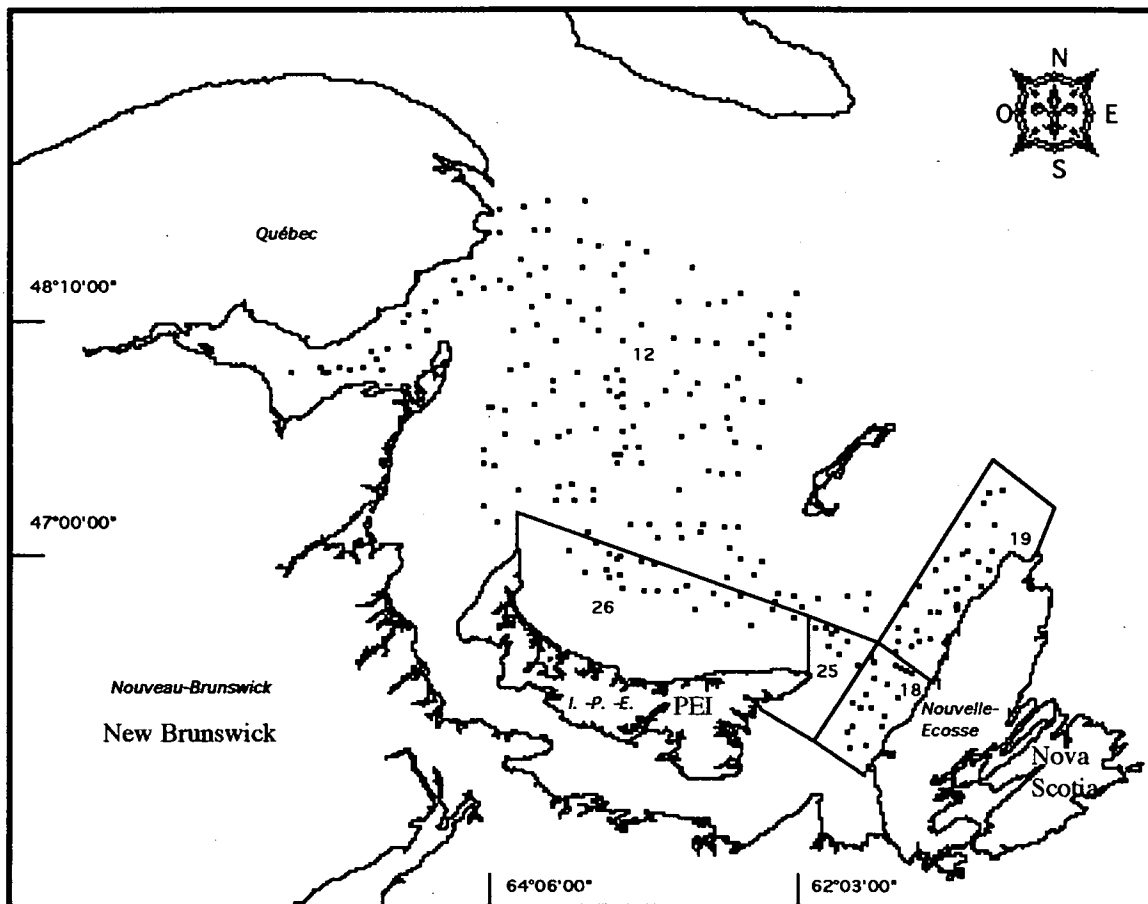


Figure 3a. Position des stations de la croisière de chalutage dans le sud du Golfe du Saint-Laurent en 1992. Chaque point représente un trait de cinq minutes.

Figure 3a. Geographic location of the post season trawl survey stations in the Southern Gulf of St. Lawrence in 1992. Each dot represents one 4 to 8 minute tow.

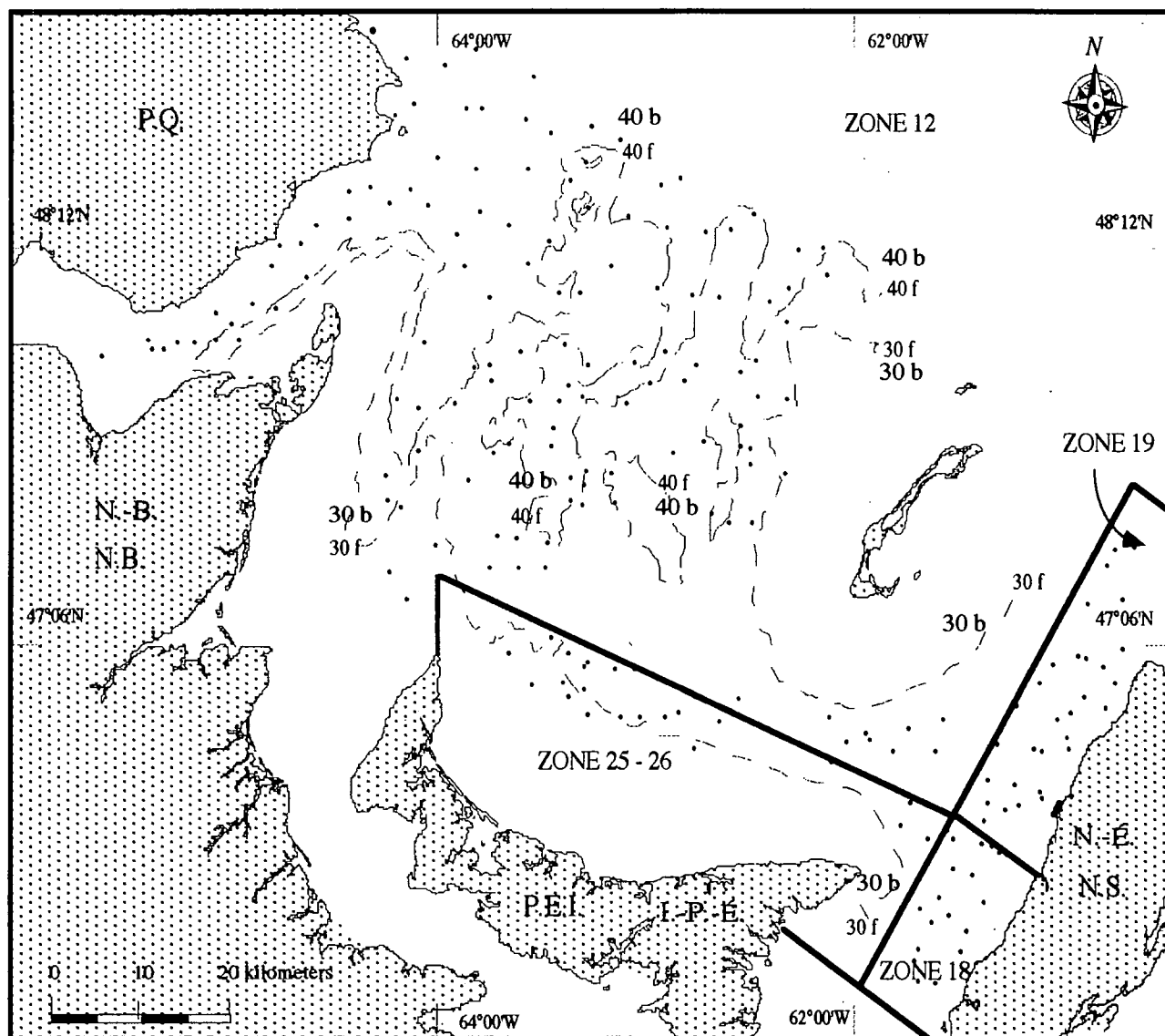


Figure 3b. Position des stations du relevé au chalut dans le sud du Golfe du St.-Laurent en 1993. Chaque point représente un trait de cinq minutes.

Figure 3b. Geographic location of the post season trawl survey stations in the Southern Gulf of St. Lawrence in 1993. Each dot represents one 4 to 8 minute tow.

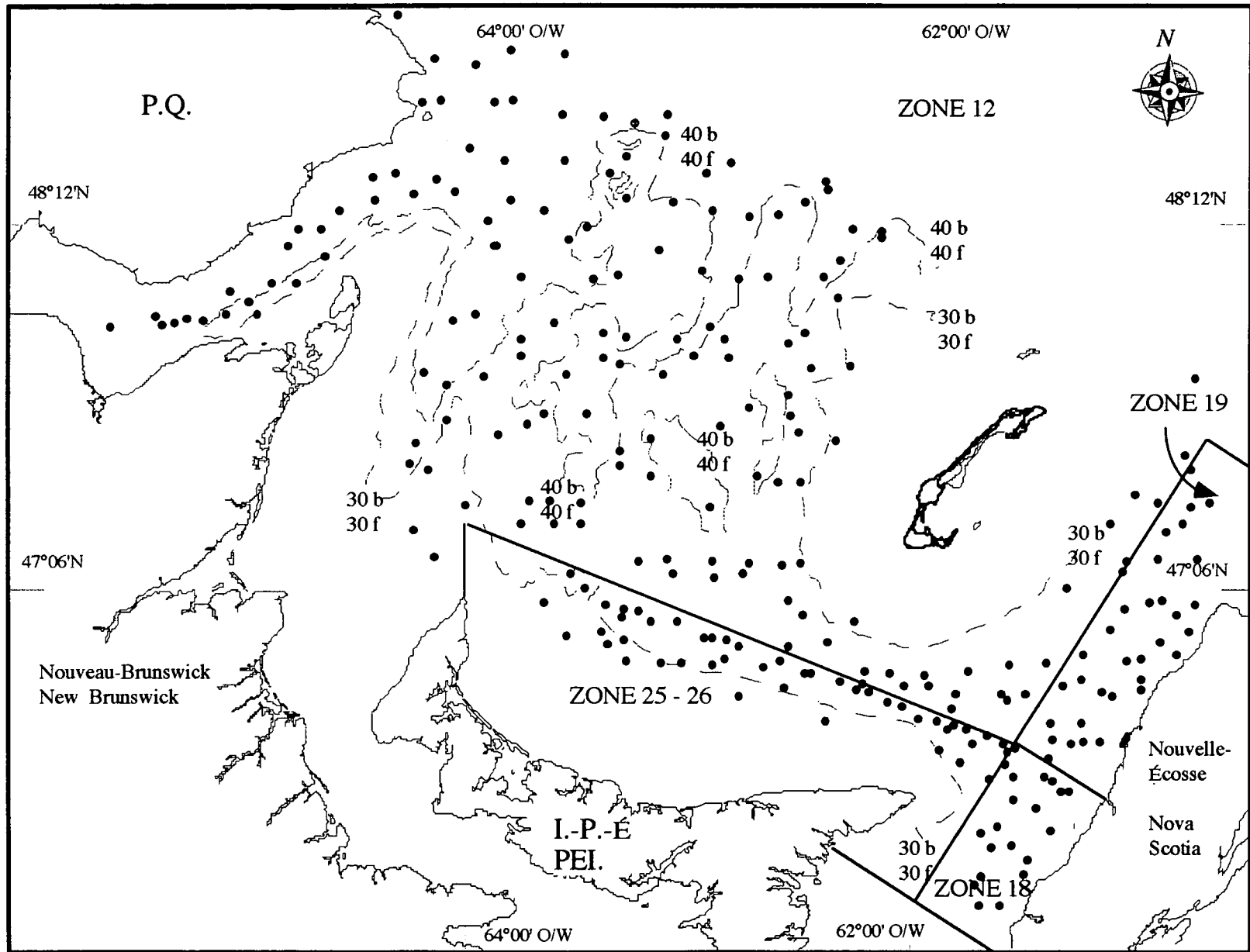


Figure 3c. Positions des stations du relevé au chalut dans le sud du Golfe du St.-Laurent en 1994. Chaque point représente un trait de cinq minutes.

Figure 3c. Geographic locations of the post season trawl survey stations in the Southern Gulf of St. Lawrence in 1994. Each dot represents one 4 to 8 minute tow.

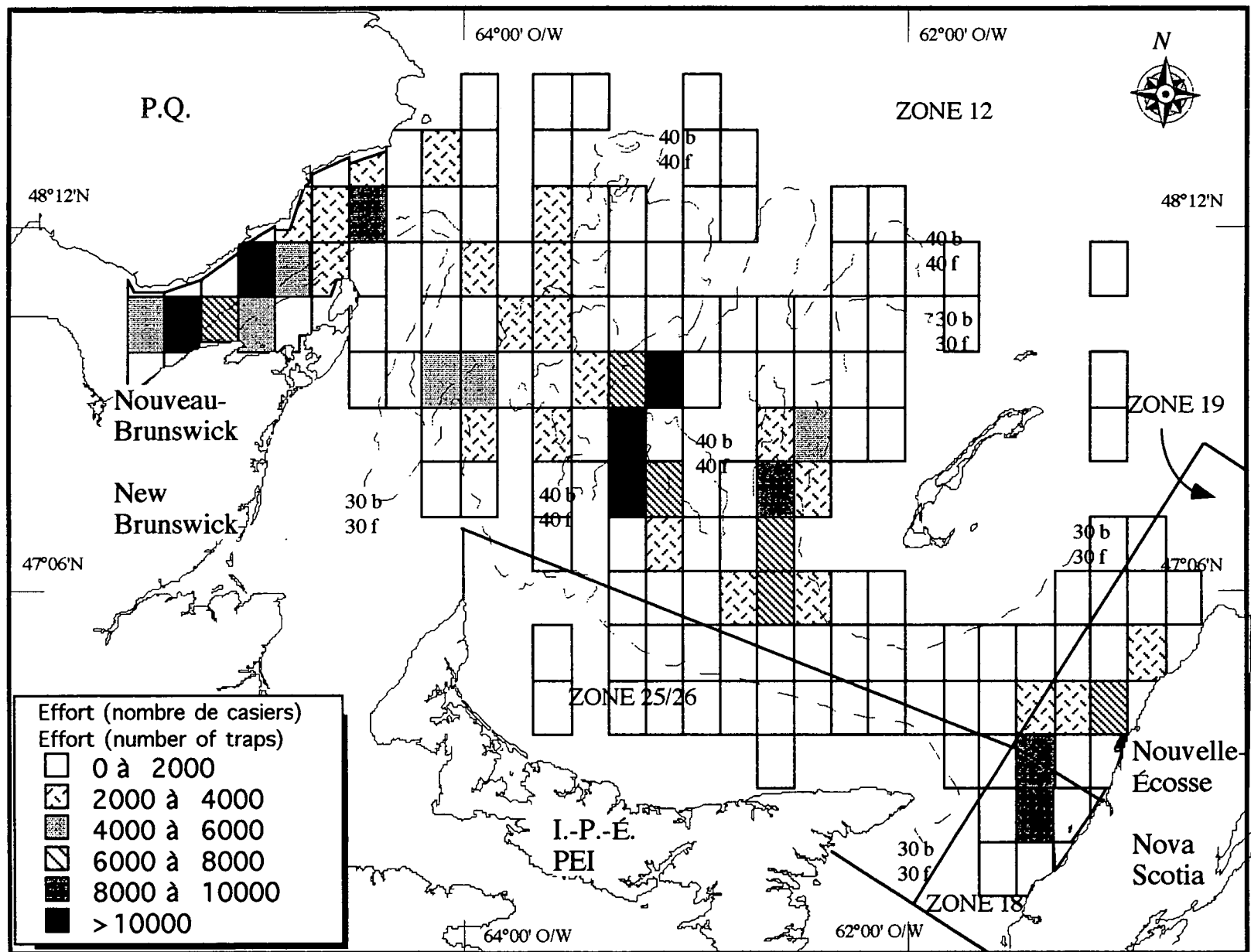


Figure 4a. Répartition géographique de l'effort de pêche des pêcheries du Sud du golfe du St. Laurent en 1992.

Figure 4a. Geographic location of fishing effort in the southern Gulf of St Lawrence snow crab fishery in 1992.

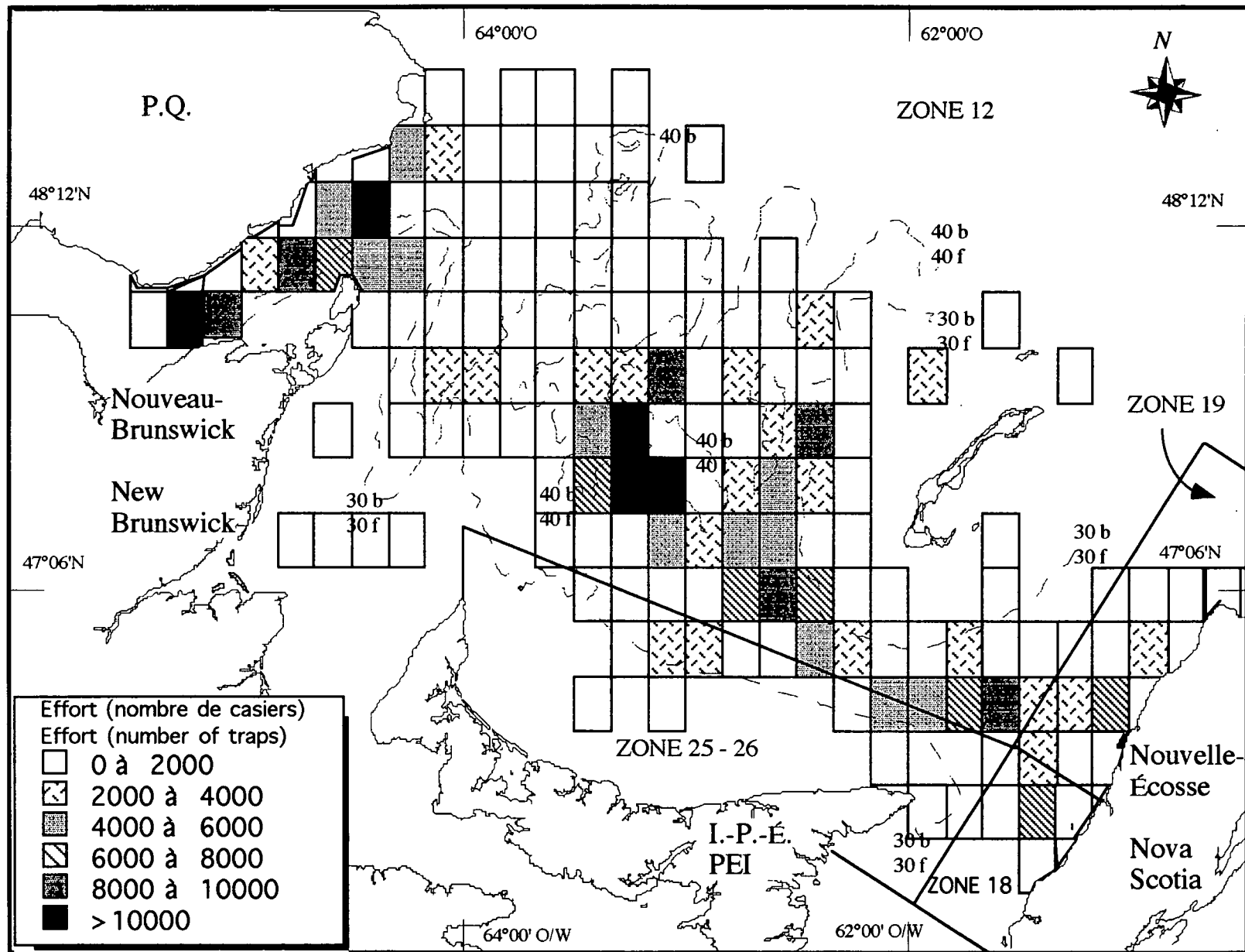


Figure 4b. Répartition géographique de l'effort de pêche des pêcheries du Sud du golfe du St. Laurent en 1993.

Figure 4b. Geographic location of fishing effort in the southern Gulf of St Lawrence snow crab fishery in 1993.

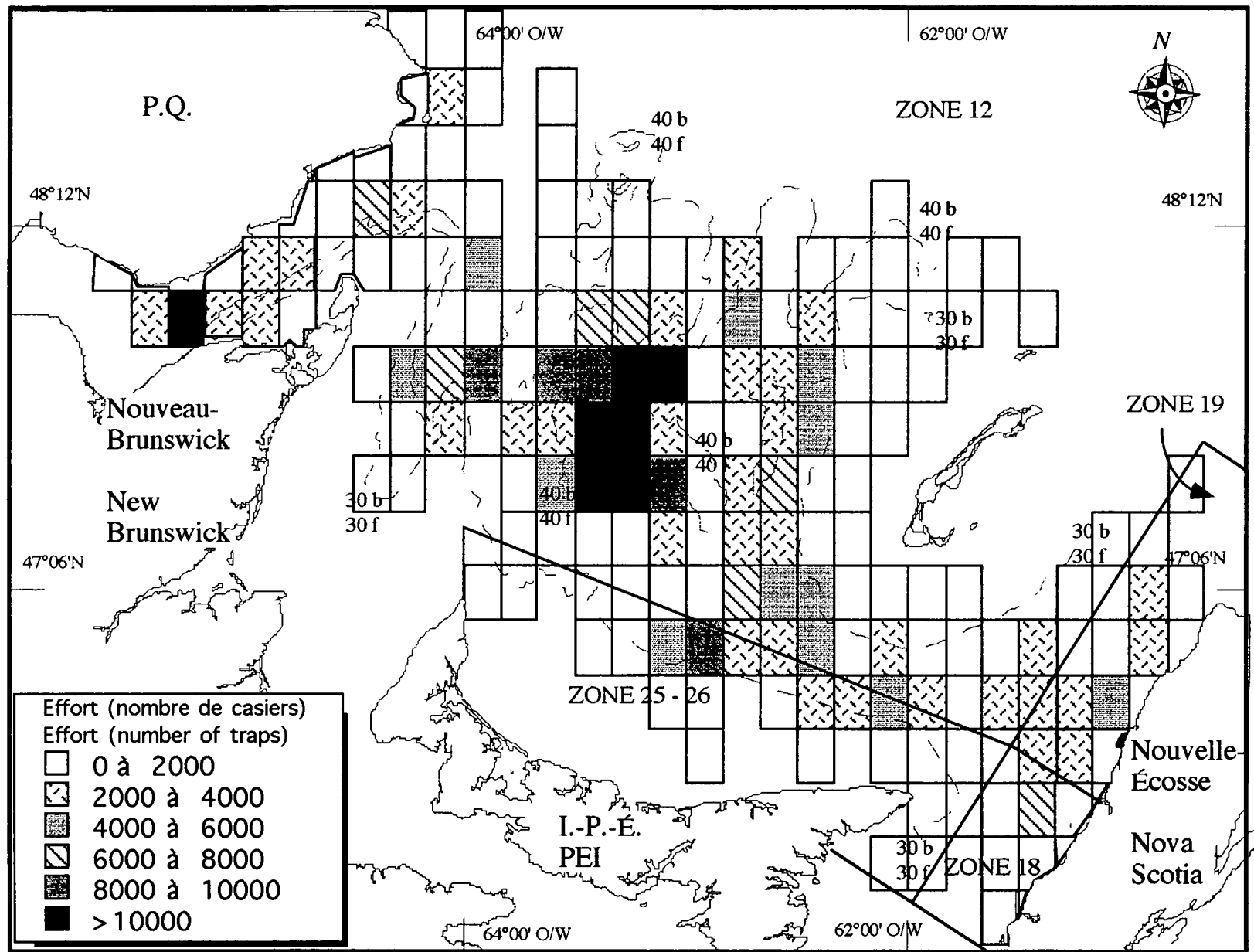
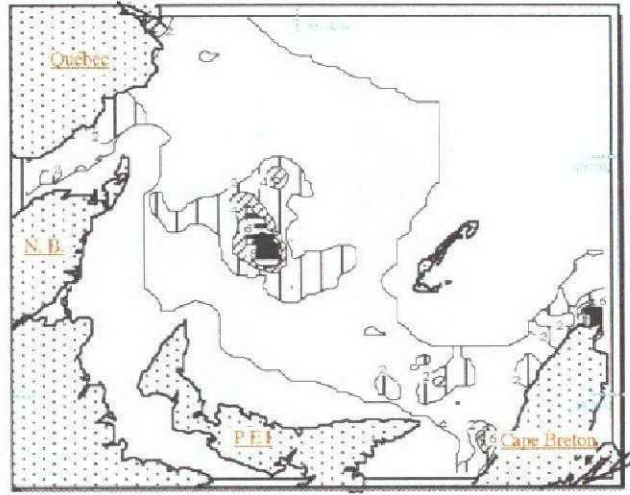
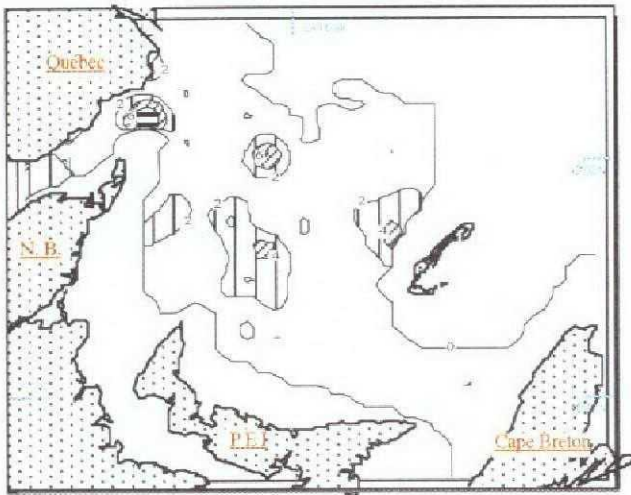


Figure 4c. Répartition géographique de l'effort de pêche des pêcheries du Sud du golfe du St. Laurent en 1994.

Figure 4c. Geographic location of fishing effort in the southern Gulf of St Lawrence snow crab fishery in 1994.

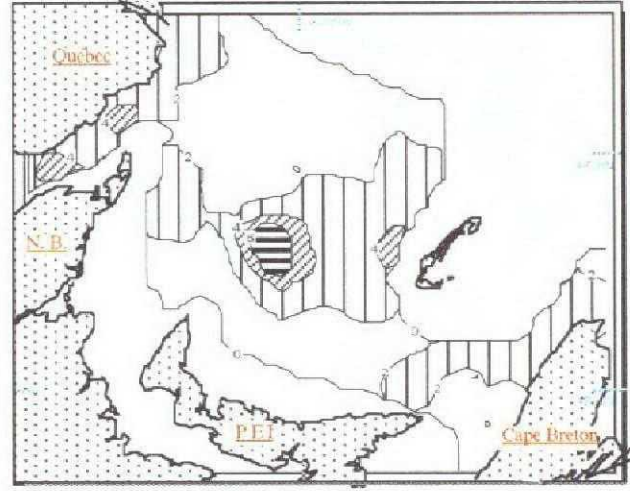
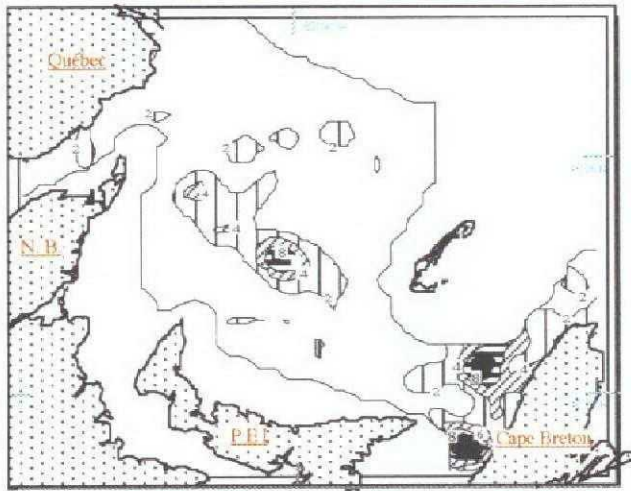
1989

1990



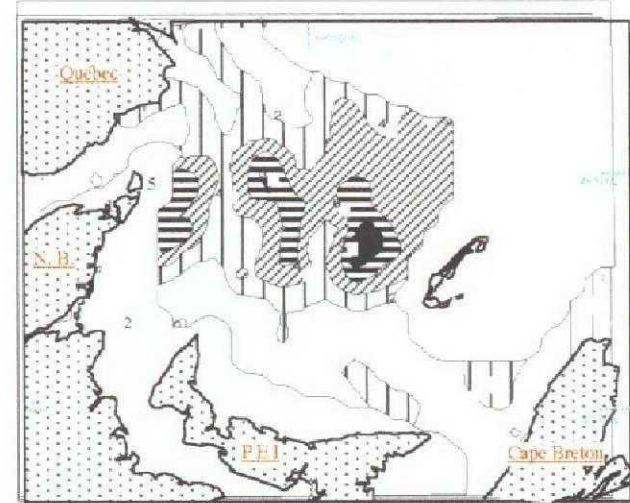
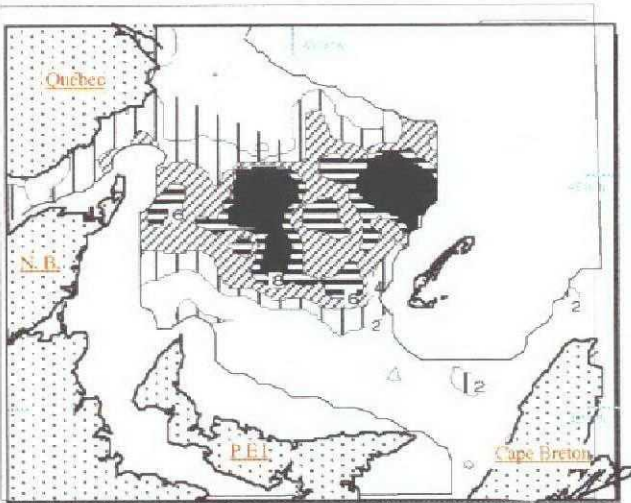
1991

1992



1993

1994



crabes par km² / crabs per km²

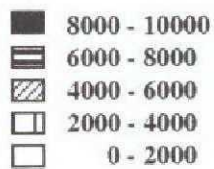
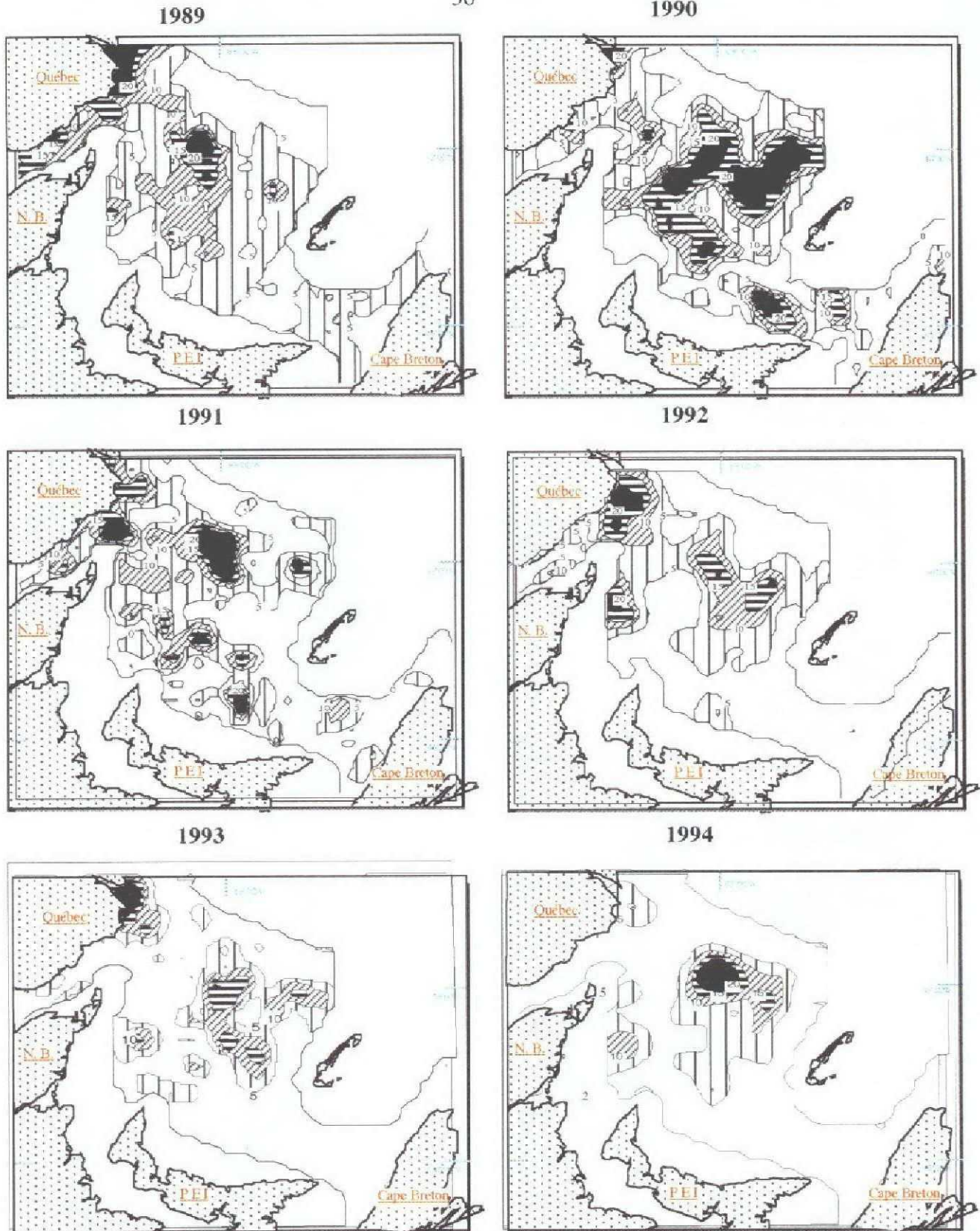


Figure 5. Contours de densité de crabes à grosses pinces de taille légale calculés par le krigeage de 1989 à 1994.

Figure 5. Density contours of large claw crab larger than or equal to 95 mm calculated by Kriging from 1989 to 1994.



crabes par km² / crabs per km²

- 20000 - 25000
- ▬ 15000 - 20000
- ▨ 10000 - 15000
- ▮ 5000 - 10000
- 0 - 5000

Figure 6. Contours de densité de crabes à petites pinces de taille supérieure ou égale à 56 mm calculés par le krigage de 1989 à 1994.

Figure 6. Density contours of small claw crab larger than or equal to 56 mm calculated by Kriging from 1989 to 1994.

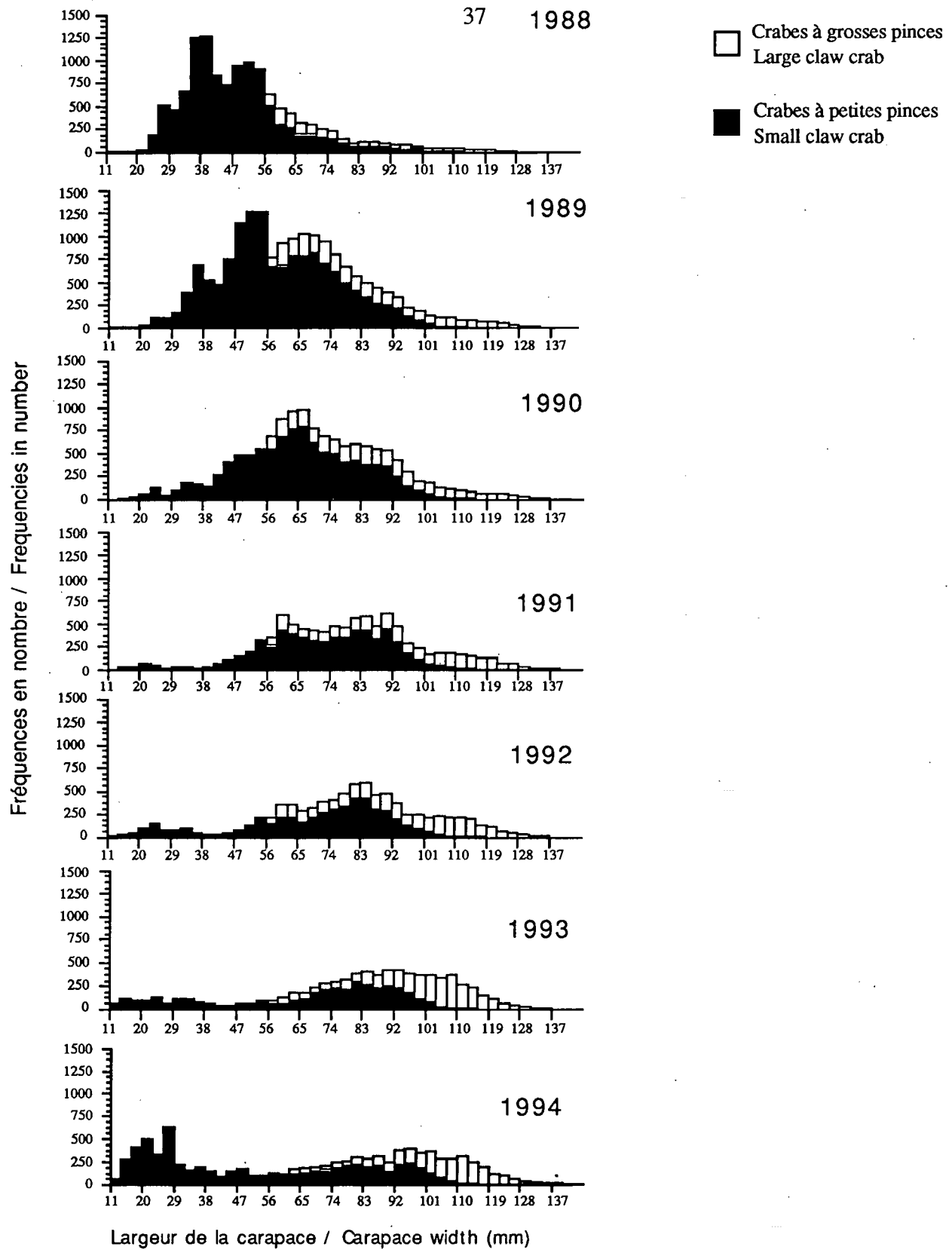


Figure 7. Distribution de tailles des crabes des neiges mâles capturés lors du relevé au chalut effectué dans le sud du Golfe du St.-Laurent de 1988 à 1994.

Figure 7. Size frequency distribution for male crabs taken during the research surveys in the southern Gulf of St. Lawrence from 1988 to 1994.

Annexe 1. Composition des crabes mâles capturés lors du relevé au chalut de 1992.
 Composition of male crab caught during the 1992 trawl survey.

(P = petites pinces/small claw ; G= grosses pinces/large claw ; T = total)

Zone 12:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			Total
	P	G	T	P	G	T	
Légal/Legal	3,3	12,0	15,3	2,4	6,9	9,3	24,6
Sous-légal/Sublegal	28,6	3,9	32,6	25,5	17,0	42,7	75,4
Total	31,8	15,9	48,0	27,9	23,9	52,0	100,0

Annexe 2. Composition des crabes mâles capturés lors du relevé au chalut de 1993.
 Appendix 2. Composition of male crab caught during the 1993 trawl survey.
 (P = petites pinces/small claw ; G = grosses pinces/large claw ; T = total)

Zone 12:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			Total
	P	G	T	P	G	T	
Légal/Legal	5,4	19,2	24,6	3,2	13,1	16,3	40,9
Sous-légal/Sublegal	24,3	1,8	26,1	19,8	13,2	33,0	59,1
Total	29,7	21,0	50,7	23,0	26,3	49,3	100,0

Zone 25/26:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			Total
	P	G	T	P	G	T	
Légal/Legal	3,4	8,5	11,9	6,8	10,2	17,0	28,9
Sous-légal/Sublegal	37,3	0,0	37,3	13,5	20,3	33,8	71,1
Total	40,7	8,5	49,2	20,3	30,5	50,8	100,0

Zone 18:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			Total
	P	G	T	P	G	T	
Légal/Legal	3,3	17,2	20,4	10,4	13,0	23,4	43,8
Sous-légal/Sublegal	42,9	0,0	42,9	10,4	3,0	13,3	56,2
Total	46,2	17,2	63,3	20,7	16,0	36,7	100,0

Zone 19:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			Total
	P	G	T	P	G	T	
Légal/Legal	0,8	4,9	5,7	4,2	27,5	31,7	37,4
Sous-légal/Sublegal	43,8	0,4	44,2	12,1	6,3	18,4	62,6
Total	44,6	5,3	49,9	16,3	33,8	50,1	100,0

Annexe 3. Composition des crabes mâles capturés lors du relevé au chalut de 1994.
 Appendix 3. Composition of male crab caught during the 1994 trawl survey.
 (P = petites pinces/small claw ; G= grosses pinces/large claw ; T = total)

zone 12:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			P	Total	
	P	G	T	P	G	T		G	T
Légal/Legal	4,1	10,1	14,2	2,9	11,6	14,5	6,9	21,7	28,6
Sous-légal/Sublegal	50,6	1,7	52,3	10,8	8,2	19,0	61,5	9,9	71,4
Total	54,7	11,8	66,5	13,7	19,8	33,5	68,4	31,6	100,0

Zone 25/26:

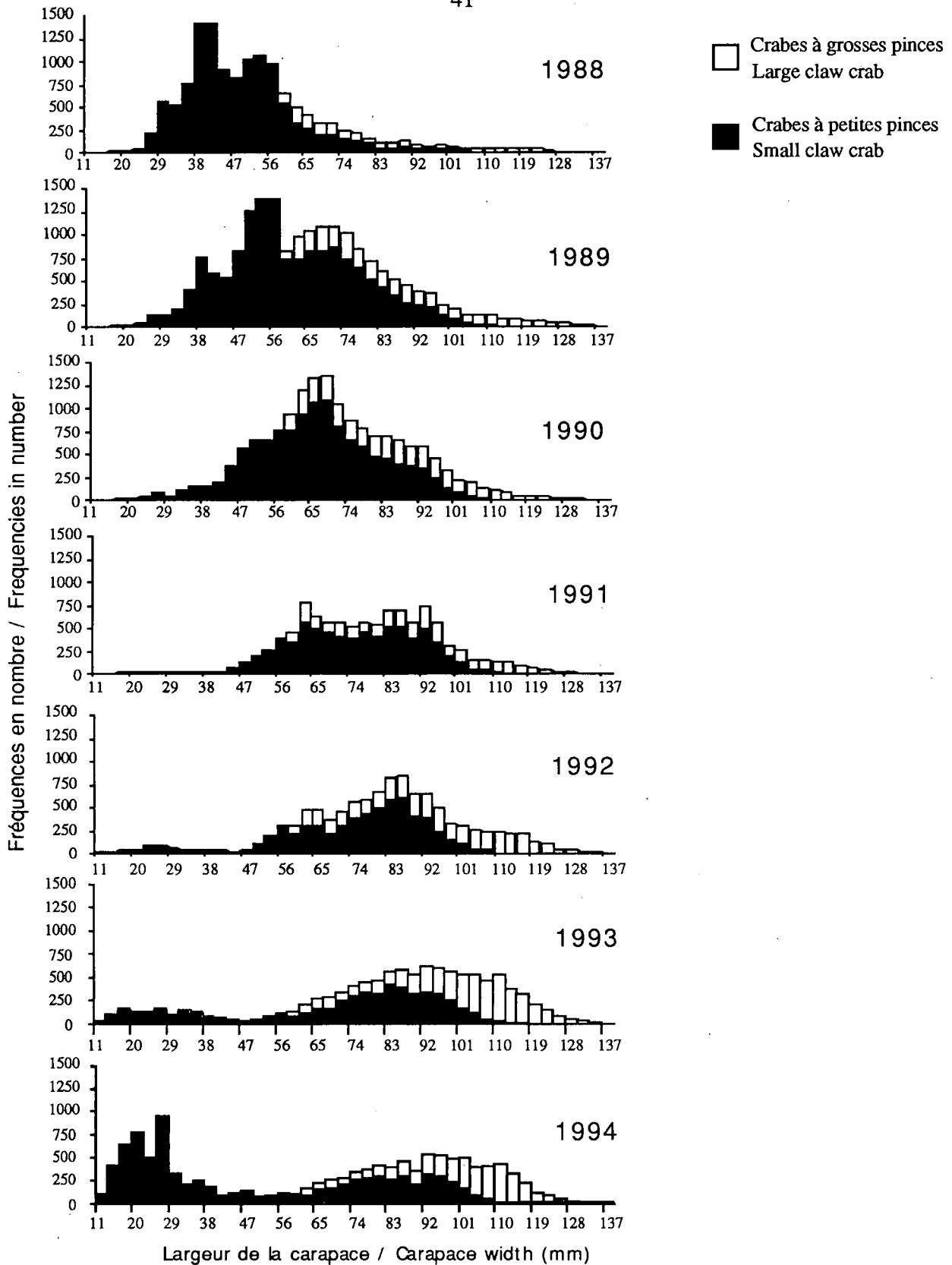
	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			P	Total	
	P	G	T	P	G	T		G	T
Légal/Legal	6,5	23,4	29,9	1,0	5,5	6,5	7,5	28,9	36,4
Sous-légal/Sublegal	50,0	0,7	50,7	7,1	5,8	12,9	57,1	6,5	63,6
Total	56,5	24,1	80,6	8,1	11,3	19,4	64,6	35,4	100,0

Zone 18:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			P	Total	
	P	G	T	P	G	T		G	T
Légal/Legal	6,5	8,3	14,8	3,1	15,4	18,5	9,6	23,7	33,3
Sous-légal/Sublegal	60,4	0,9	61,3	3,6	1,8	5,4	64,0	2,7	66,7
Total	66,9	9,2	76,1	6,7	17,2	23,9	73,6	26,4	100,0

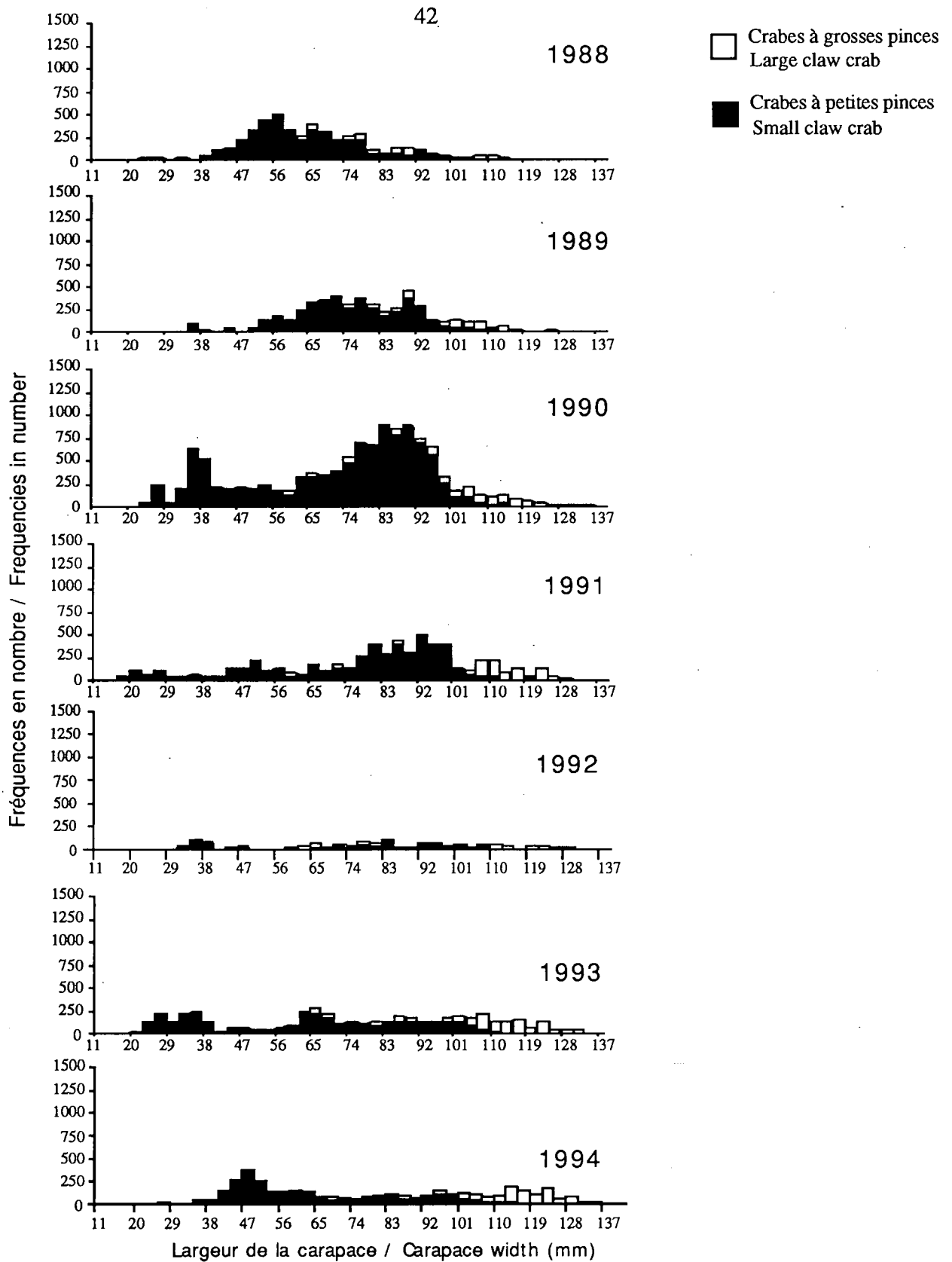
Zone 19:

	Crabe mou/Soft crab			Crabe dur/Hard crab			P	Total	
	P	G	T	P	G	T		G	T
Légal/Legal	3,2	6,4	9,6	4,5	22,5	27,0	7,7	28,9	36,6
Sous-légal/Sublegal	49,8	2,8	52,6	7,4	3,4	10,8	57,2	6,2	63,4
Total	53,0	9,2	62,2	11,9	25,9	37,8	64,9	35,1	100,0



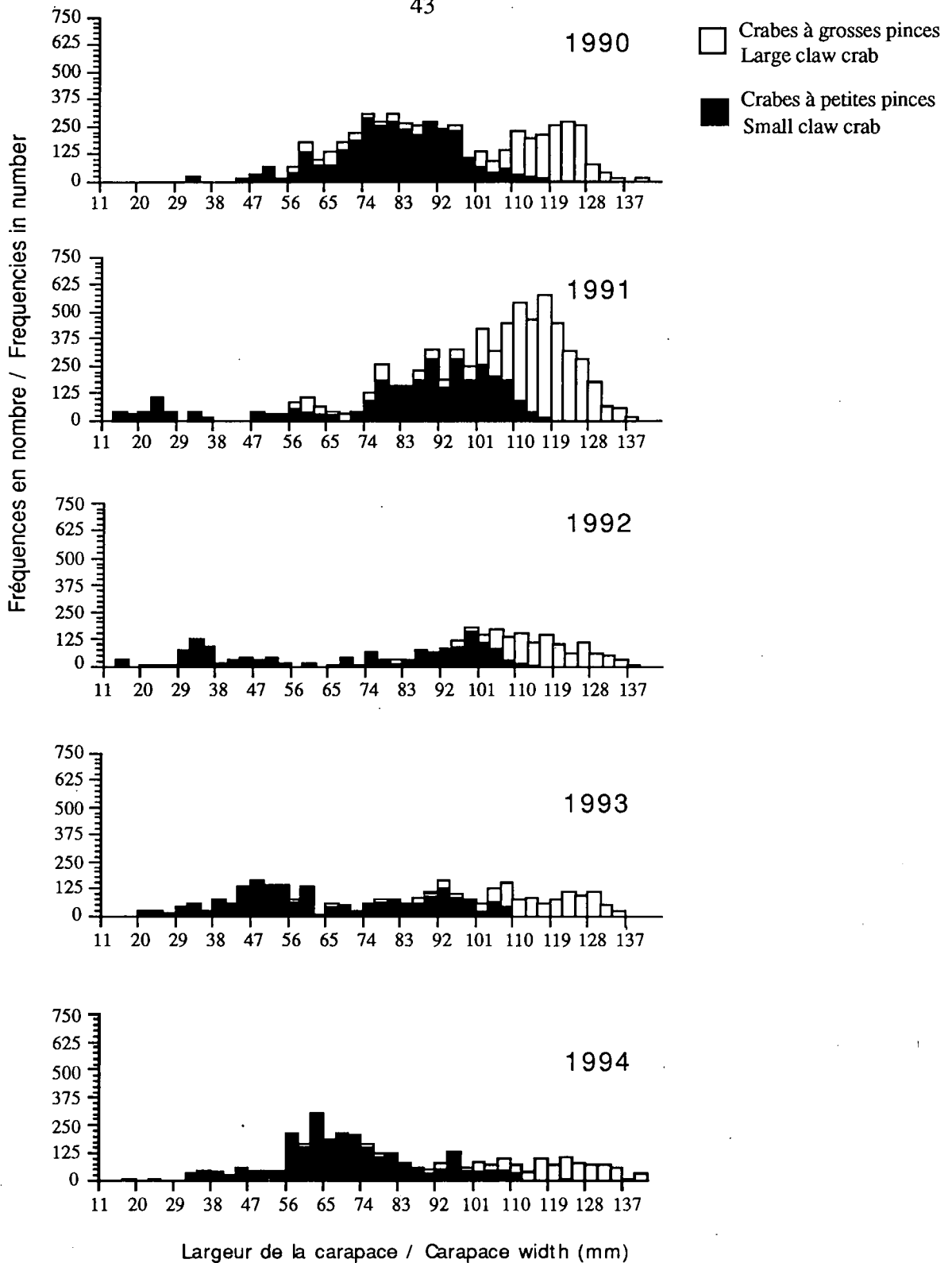
Annexe 4. Distribution de tailles des crabes des neiges mâles capturés lors du relevé au chalut effectué dans la zone 12 après les saisons de pêche de 1988 à 1994.

Appendix 4. Size frequency distribution for male crabs taken during the research surveys in zone 12 after the fishing season from 1988 to 1994.

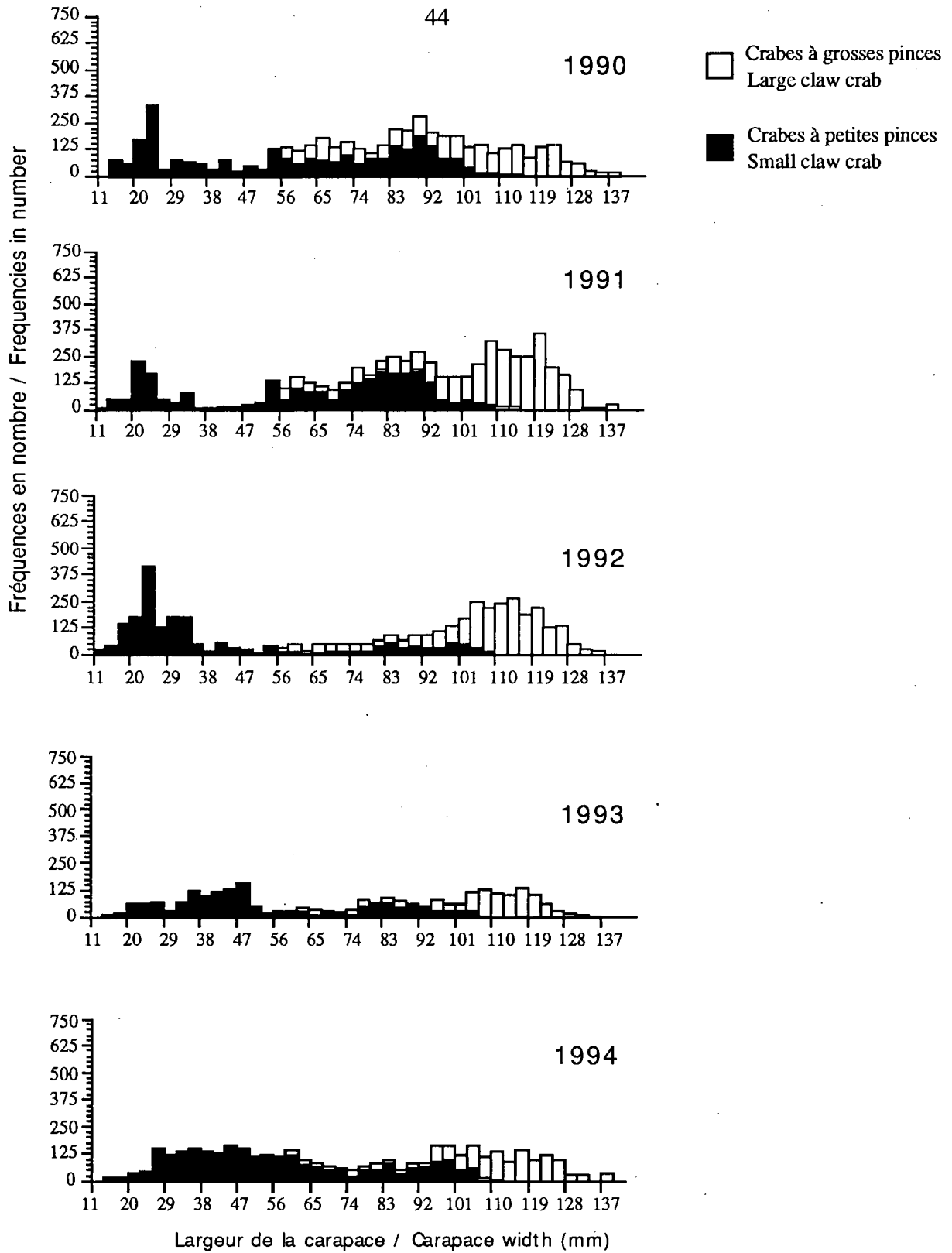


Annexe 5. Distribution de tailles des crabes des neiges mâles capturés lors du relevé au chalut effectué dans la zone 25/ 26 après les saisons de pêche de 1988 à 1994.

Appendix 5. Size frequency distribution for male crabs taken during the research surveys in zone 25/ 26 after the fishing season from 1988 to 1994.



Annexe 6. Distribution de tailles des crabes des neiges mâles capturés lors du relevé au chalut effectué dans la zone 18 de 1988 à 1994.
 Appendix 6. Size frequency distribution for male crabs taken during the research surveys in zone 18 from 1988 to 1994.



Annexe 7. Distribution de tailles des crabes des neiges mâles capturés lors du relevé au chalut effectué dans la zone 19 de 1988 à 1994.

Appendix 7. Size frequency distribution for male crabs taken during the research surveys in zone 19 from 1988 to 1994.