

Not to be cited without
permission of the authors*

Canadian Atlantic Fisheries
Scientific Advisory Committee

CAFSAC Research Document 92/109

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs*

Comité scientifique consultatif
des pêches canadiennes dans l' Atlantique

CSCPCA Document de recherche 92/ 109

**Evaluation de l'état du stock de crabe des neiges (Chionoecetes opilio)
dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (zone 12) en 1992.**

par

M. Hébert, Y. Chiasson, P. Mallet, P. DeGrâce, C. Gallant et M. Moriyasu

Direction des sciences
Région du Golfe
Ministère des Pêches et Océans
Centre des Pêches du Golfe
Moncton, N.-B.
E1C 9B6

*This series documents the scientific basis for fisheries management advice in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the Research 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 by the author.

*Cette série documente les bases scientifiques des conseils de gestion des pêches sur la côte atlantique du Canada. Comme telle, elle couvre les problèmes actuels selon les échéanciers voulus et les Documents de recherche qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés finals 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 par les auteurs dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

RÉSUMÉ

Les débarquements de crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (zone 12) ont été de 11 235 t (quota de 11 200 t) en 1992 comparativement à 10 019 t (quota de 10 000 t) en 1991.

La base de données utilisée pour l'évaluation du stock provient de trois sources; 1) l'information tirée des livres de bord des pêcheurs, des bordereaux de vente des usines et du rapport de contingent; 2) l'échantillonnage à bord des bateaux de pêche pendant la saison et 3) les résultats de la croisière de chalutage après la saison de pêche.

La répartition de l'effort de pêche de la flotille de la Zone 12 en 1992 a été très semblable à celle observée en 1991. L'effort de pêche a été estimé à 362 967 casiers levés en 1992 comparativement à 326 671 casiers levés en 1991. La PUE a augmenté en 1992 à 30,95 kg par casier levé comparativement à 30,67 kg par casier levé en 1991. L'information biologique à partir de l'échantillonnage en mer en 1992 a révélé un pourcentage moyen de crabes à petites pinces de 9,8 %, un pourcentage de crabes mous de 8,6 % et une taille moyenne à 104,6 mm. La biomasse des crabes commercialement exploitables a été estimée à 37 771 t et la biomasse de crabes mous ≥ 70 mm a été estimée à 44 259 t pour la saison de pêche de 1993.

La stratégie de gestion du stock de la zone 12, en fixant des niveaux de quota depuis 1990 et la fermeture prématurée de la saison de pêche en 1989 jumelée à une phase croissante de la population ont eu un effet positif sur le stock en augmentant la biomasse commercialement exploitable depuis 1989. Une approche prudente de ne pas augmenter brusquement le niveau de capture est fortement recommandée afin d'accumuler des crabes sur les fonds pour les prochaines années puisqu'il est prévu un faible recrutement à la pêcherie après 1994. Toutefois, si le taux de mortalité est élevé sur les crabes commercialement exploitables en mue terminale ou s'il y a une diminution de la valeur commerciale de ces crabes en raison de la condition de la carapace (carapace sale), alors il serait important de réviser la stratégie de gestion en 1993-94 avec les intervenants de l'industrie. Le maintien du système de contrôle rigoureux de la capture de crabes mous dans les prises commerciales est aussi recommandé afin de protéger le recrutement à la pêcherie des années futures.

ABSTRACT

The snow crab (*Chionoecetes opilio*) landings in zone 12 increased to 11 235 t (quota of 11 200 t) compared to 10 019 t (quota of 10 000 t) in 1991.

The data base used to assess the stock came from three sources: 1) information from fishermen logbooks, sales slips from processors and quota reports; 2) sampling aboard commercial vessels during the fishing season; and 3) results from a trawl survey after the fishing season.

The fleet's fishing effort distribution in 1992 was similar to 1991. The fishing effort was estimated at 362 967 trap hauls in 1992 compared to 326 671 trap hauls in 1991. The CPUE increased slightly from 30.67 kg/trap haul in 1991 to 30.95 kg/trap haul in 1992. In the commercial catch, the percentage of small claw crab was 9.8%, the percentage of soft crab was 8.6% and the mean size was 104.6 mm. For the spring 1993, the biomass of commercially exploitable crab is estimated at 37 771 t and the biomass of soft crab ≥ 70 mm is estimated at 44 259 t.

The management strategy chosen for this stock, by fixing quotas and by the premature closure of the fishery in 1989 in order to protect soft crab coupled by a growing phase of the population, had a positive effect on the stock. Biomasses of commercial size crab has increased since 1989. A cautionary approach not to increase sharply the quota level is recommended in order to accumulate crab on the grounds for the upcoming years since low recruitment is expected after 1994. However, if the mortality rate is high on terminal molt crab, and/or if the value of these crab is decreasing because of carapace condition (dirty carapace), it would be important to review the management strategy in coming years. It is also recommended to maintain a control on the catch of soft shell crabs in commercial catches in order to protect the recruitment to the fishery for the coming years.

INTRODUCTION

La pêcherie du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (zone 12) a débuté en 1966 et n'a cessé de croître pour devenir une richesse économique pour plusieurs régions de la côte atlantique du Canada (Tableau 1). Les débarquements de crabe des neiges ont beaucoup fluctué depuis le début de la pêcherie dues aux variations de l'effort de pêche (nombre de casiers levés), à l'amélioration nette de l'efficacité de l'équipement utilisé pour la capture (Chiasson *et al.* 1992) ainsi que de la disponibilité de la biomasse des crabes commercialement exploitables. En 1969, les débarquements ont atteint 7 580 t. Entre 1970 et 1976, les débarquements oscillèrent entre 4 632 t et 7 568 t. Par la suite, les prises n'ont cessé de croître passant de 9 537 t en 1977 à 15 794 t en 1979 pour atteindre un sommet de 31 585 t en 1982. Les débarquements ont ensuite fluctué entre 24 000 t à 26 000 t jusqu'en 1986 pour chuter à environ 12 000 t en 1987 et 1988. Suite aux diminutions des prises lors de la pêcherie de 1989 (7 882 t) et à l'augmentation du taux de crabes mous et de crabes de taille sous-légale dans les captures (Mallet *et al.* 1990), les gestionnaires du Ministère des Pêches et des Océans (MPO) ont établi un quota global de 7 000 t en 1990. Les débarquements correspondants ont été de 6 950 t pour la saison de pêche de 1990. Le plan de gestion de deux ans dont le contingent était fixé à 10 000 t pour 1991 et 1992 a été révisé pour la saison de pêche de 1992 par les gestionnaires du MPO suite à l'augmentation de la biomasse estimée de plus de 10 pourcent des crabes commercialement exploitables. Les débarquements ont été de 10 019 t pour la pêcherie de 1991 (Tableau 1).

Le sous-comité du CSCPCA a recommandé pour la saison de pêche de 1992 que les deux mécanismes de gestion du stock adoptés en 1990, soit la limitation des prises à moins de 50 % de la valeur centrale de la biomasse estimée (un taux d'exploitation de 38 % pour la pêcherie de 1992) et la protection des crabes mous, seront nécessaires à la stabilisation des prises et au rétablissement du stock de crabe des neiges du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (zone 12). De plus, si un niveau de capture conservateur est nécessaire, le sous-comité recommande qu'il se situe entre 60 % de la limite inférieure de la biomasse totale estimée et 50 % de la valeur centrale de la biomasse totale estimée. Ceci représente un niveau de capture entre 9 000 t et 14 500 t. Suite aux recommandations du sous-comité du CSCPCA et aux réunions avec les intervenants de l'industrie, des associations des pêcheurs et des gestionnaires du MPO, le contingent global pour la saison de pêche de 1992 a été fixé à 11 200 t. Ce contingent global a été réparti en contingents individuels aux 130 pêcheurs de la flotille, calculés selon le partage égal à 80 pourcent et 20 pourcent basé sur les prises historiques individuelles durant la période de 1984 à 1989.

La saison de pêche de 1992 a débuté le 4 mai et s'est terminée le 31 juillet avec des débarquements de 11 235 t. En 1989, on capturait en moyenne 22,1 kg par casier levé alors qu'en 1992 la prise par unité d'effort (P.U.E.) a augmenté à 30,95 kg par casier. La flotille actuelle est composée de 130 bateaux dont 81 du Nouveau-Brunswick, 47 du Québec et 2 du Cap-Breton*.

Des échantillonnages annuels au chalut ont été effectués depuis 1988, après la saison de pêche, sur presque toute la surface du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (zone 12) afin d'estimer les biomasses des différentes catégories biologiques par la méthode du Krigeage (Conan 1985, Conan *et al.* 1988). En 1992, 154 stations ont été échantillonnées afin d'évaluer la biomasse totale disponible des crabes commercialement exploitables pour la saison de pêche de 1993.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Livres de bord et bordereaux de vente:

Les données brutes sur les prises et l'effort de pêche ont été tirées 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 MPO des régions du Golfe et du Québec. La P.U.E. 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 calculé en effectuant le ratio des prises totales tirées dans le rapport de contingent et de la P.U.E. totale calculée. La répartition géographique de l'effort de pêche de la flotille du Québec et du Nouveau-Brunswick a été tirée à partir des informations provenant des livres de bord des pêcheurs.

* Les deux bateaux du Cap-Breton seront cités comme flotille du Nouveau-Brunswick dans le texte qui suit.

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 afin d'évaluer hebdomadairement le pourcentage de crabes mous dans les captures, pendant la saison de pêche, dans le but 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: la position et la profondeur du casier échantillonné, la largeur de la carapace (L.C.), la dureté de la carapace à l'aide d'un duromètre (Foyle *et al.* 1989), 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), 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 depuis 1988, après la saison de pêche, sur presque toute la surface du sud du golfe du Saint-Laurent (Mallet *et al.* 1989, 1990, 1992; Chiasson *et al.* 1991). L'information suivante a été notée pour chaque crabe échantillonné: la L. C., la hauteur du propodite et la condition de la carapace pour les mâles; et la L. C., 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 surface de 0,8 km² ont été produits.

Afin de standardiser la terminologie entre les régions, nous avons utilisés 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).

Une méthode géostatistique, le "Krigage" a été utilisée pour estimer la biomasse et pour produire des cartes de contours de densités pour trois catégories de crabe des neiges: 1) mâles à grosses pinces de L. C. \geq 95 mm à carapace dure (ces crabes représentent la biomasse totale disponible dans la pêcherie de l'année suivante); 2) mâles à grosses pinces de L. C. \geq 95 mm à carapace molle (ces crabes représentent le recrutement annuel à la pêcherie pour la saison de pêche de l'année suivante); et 3) mâles à petites pinces de L. C. \geq 56 mm (ces crabes représentent la biomasse totale de crabes mous de L.C. \geq 70 mm après la mue du printemps suivant). La taille de 70 mm correspond approximativement à la taille à partir de laquelle les crabes sont capturés par des casiers commerciaux. La conversion de taille (croissance à la mue) de 56 mm à 70 mm a été calculée en se basant sur la relation de croissance globale à la mue établie sans distinction de la maturité morphométrique du crabe après la mue.

Lors de discussions avec les pêcheurs, le niveau minimum de capture commercialement rentable a été estimé à environ 15 kg par casier. La densité des crabes à grosses pinces \geq 95 mm durs correspondante à cette valeur de P.U.E. a été estimée en tenant compte de la surface d'attraction estimée du crabe des neiges soit 0,0152 km² (Brêtes *et al.* 1985). Ainsi, la biomasse commercialement rentable et les contours de densités correspondants ont été déterminés.

Les biomasses en nombre du crabe des neiges estimées par le Krigage ont été converties à des biomasses en poids 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.

RÉSULTATS

Livres de bord:

En 1992, l'effort de pêche de la flotille de la zone 12 a été très semblable à celle observée en 1991. L'effort a été concentré dans les parties est, ouest et sud-ouest du banc Bradelle, dans la Baie des Chaleurs et à l'est du banc de Miscou (Figures 1 et 2). En 1992, l'effort de pêche a été estimé à 362 967 casiers levés et la P.U.E. moyenne a été de 30,95 kg par casier levé.

Échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale en 1992.

L'échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent a été effectué entre la deuxième et la septième semaine de pêche. Un total de 762 casiers ont été échantillonnés (Figure 1) et 14 454 crabes mâles ont été mesurés. La composition (%) de crabes mâles capturés dans les prises commerciales est représentée comme suit:

	Crabe mou			Crabe dur			Total
	P	G	T	P	G	T	
Taille légale	2,0	2,7	4,7	4,0	70,0	74,3	79,6
Taille sous-légale	1,8	2,1	3,9	2,0	14,2	16,4	20,4
Total	3,8	4,7	8,6	6,0	84,2	90,6	100,0

(P = petites pinces ; G = grosses pinces ; T = total)

L'addition des pourcentages (P + G) ne donnent pas nécessairement les totaux indiqués car la maturité ne pouvait pas être déterminée due à l'absence des pinces.

La taille moyenne saisonnière des échantillons a été de 104,6 mm dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent. Les pourcentages de crabes mâles de taille sous-légale (L.C. < 95 mm) et de crabes mous ont été respectivement de 20,4% et 8,6% pour la saison de pêche. Les pourcentages hebdomadaires de crabes mous ont varié entre 2,4% et 20,0%. Les pourcentages hebdomadaires de crabes mâles à petites pinces ont varié entre 6,6% et 27,8%. Le pourcentage moyen saisonnier de crabes à petites pinces à été de 9,8%.

Échantillonnage au chalut.

Entre le 13 juillet et le 21 octobre 1992, 154 traits de chalut ont été effectués (Figure 4) à l'aide d'un chalut à langoustine de 20 mètres, ce qui a permis de capturer 21 524 crabes (9 499 mâles et 12 025 femelles). La composition (%) de crabes mâles capturés au chalut est représentée comme suit:

	Crabe mou			Crabe dur			Total
	P	G	T	P	G	T	
Taille légale	3,3	12,0	15,3	2,4	6,9	9,3	24,6
Taille sous-légale	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

(P = petites pinces ; G = grosses pinces ; T = total)

L'addition des pourcentages (P + G) ne donnent pas nécessairement les totaux indiqués car la maturité ne pouvait pas être déterminée due à l'absence des pinces.

La gamme de tailles des crabes mâles capturés au chalut s'est étendue entre 11 mm et 139 mm. La taille moyenne s'est située à 82 mm. De ces échantillons, 59,7% étaient des mâles à petites pinces, 75,4% étaient de taille sous légale et 48,0% étaient mous. L'histogramme des crabes à petites pinces capturés au chalut en 1992 (Figure 5) nous indique des modes aux classes de taille 26-29 mm, 56-68 mm et 83-89 mm.

Estimation de la biomasse (Krigeage):

Les biomasses projetées pour la saison de pêche de 1993 de quatre catégories de crabe des neiges estimées à partir de la technique géostatistique sur les données de chalutage de 1992 sont les suivantes:

catégorie	surface (km ²)	crabes/km ²	biomasse(t)±2S
grosses pinces ≥ 95 mm à carapace dure	29254	2341	37770,7 ± 14174,8
grosses pinces ≥ 95 mm à carapace dure (PUE > 15 kg)	15913	1880	16502,1 ± 9571,2
mous ≥ 70 mm	29254	6806	44259,2 ± 16466,8
grosses pinces ≥ 95 mm à carapace dure (mou en1992)	29254	1394	22491,4 ± 9258,9

Les variogrammes utilisés dans les calculs de Krigeage pour les mâles à grosses pinces ≥ 95 mm L.C. et des mâles à petites pinces ≥ 56 mm L.C. démontrent qu'il existe un effet de covariance entre les valeurs échantillonnées jusqu'à 38,2 km et 24,7 km respectivement (Figure 6).

Les contours de densités des différentes catégories de crabes des neiges pour la saison de pêche de 1993 démontrent que 1) les hautes concentrations géographiques des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm durs (Figure 7) se trouvent dans les parties sud-est et ouest du banc Bradelle et dans la Baie des Chaleurs. Quelques petites concentrations de crabes à grosses pinces ≥ 95 mm durs (Figure 7) se trouvent au banc de Miscou, dans les parties est, sud-est et ouest du banc Bradelle, le long du Cap-Breton et dans la Baie des Chaleurs jusqu'au large du Cap-des-Rosiers, 2) les concentrations géographiques des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm durs ayant une P.U.E. ≥ 15 kg/casier levé (Figure 8) se trouvent sensiblement aux même endroits que les crabes à grosses pinces ≥ 95 mm durs, 3) les hautes concentrations géographiques de crabes à petites pinces ≥ 56 mm (Figure 9) se trouvent dans la Baie de Malbaie, la partie est du banc des Américains, à l'est du banc de Miscou, dans le banc de L'orphelin et dans les parties ouest et sud-ouest du Banc Bradelle.

DISCUSSION

Pêcherie:

La répartition de l'effort de pêche des flotilles du Nouveau-Brunswick et du Québec (Figure 1) en 1992 correspond bien à la concentration géographique des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm durs estimée à partir de la croisière de chalutage de 1991 (Figure 7). L'effort de pêche des deux flotilles a été concentré dans la Baie des Chaleurs au début de la saison de pêche dû à la condition des glaces à l'intérieur du golfe. Par la suite, l'effort de pêche de la flotille du Nouveau-Brunswick s'est déplacé vers le banc de Miscou et vers les parties est, ouest et sud-ouest du banc Bradelle (Figure 2A). L'effort de pêche de la flotille du Québec a été stationnaire au cours de la saison de pêche dans la Baie des Chaleurs et s'est déplacé quelque peu vers le banc de Miscou et au banc de L'orphelin (Figure 2B). L'effort de pêche des pêcheurs des Iles-de-la-Madeleine (Québec) a été concentré surtout à l'ouest et sud-ouest du banc Bradelle (Figure 2B).

Les prises totales ont été de 11 235 t (quota de 11 200t) en 1992 comparativement à 10 019 t (quota de 10 000 t) en 1991. Les efforts de pêche correspondants ont été de 362 967 casiers levés en 1992 et 326 671 casiers levés en 1991 soit une augmentation de 10%. La P.U.E. a passé de 30,95 kg/casier levé en 1992 comparativement à 30,67 kg/casier levé en 1991 soit une légère augmentation de 0,9%.

La comparaison des prises, des efforts de pêche et des P.U.E. depuis 1986 dans la pêcherie du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent est représentée comme suit:

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Prises (t)	24267	11782	12355	7882	6950	10019	11235
Effort de pêche (nbr de casiers levés)	454657	449293	528844	356442	254578	326671	362967
P.U.E. (kg/casier)	53,37	26,22	23,36	22,11	27,30	30,67	30,95

La stratégie de gestion du stock du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en fixant les niveaux de quota depuis 1990 et la fermeture prématurée de la saison de 1989 ont vraisemblablement produit un effet positive sur le stock en augmentant la P.U.E. au plus haut niveau depuis 1986.

La distribution des classes de taille des échantillonnages en mer et au port (Figure 10) semble indiquer qu'une partie des crabes de taille légale observée en mer n'apparaît pas au débarquement (au port). Cette observation pourrait indiquer que certains pêcheurs rejettent les crabes de taille légale à la mer lors du tri sur le bateau dû au prix plus élevé payé aux pêcheurs pour les crabes de grandes tailles. Ceci pourrait occasionner une certaine mortalité chez ces crabes lors du rejet en plus d'augmenter l'effort de pêche pour capturer des crabes de tailles plus grandes. Le taux d'exploitation serait ainsi plus élevé chez les crabes de grandes tailles.

Informations biologiques:

La taille moyenne des crabes mâles a quelque peu augmenté en 1992 comparativement à 1991 passant de 103,8 mm à 104,6 mm.

La comparaison des tailles moyennes (mm) dans les captures commerciales dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent depuis 1986 à partir des échantillonnages en mer est représentée comme suit:

Année	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Taille moyenne (mm)	108,0	110,4	106,8	103,8	107,9	103,8	104,6

Le pourcentage de crabes mous dans les casiers commerciaux a diminué en 1992 (8,6%) comparativement à 1991 (11,5%). Cette diminution graduelle du pourcentage de crabes mous dans les captures depuis 1989 avec l'augmentation de la P.U.E. suggèrent que le stock est en croissance.

La comparaison du pourcentage moyen de crabes mous dans les captures commerciales depuis 1986 est représentée comme suit:

Année	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Pourcentage de crabes mous (%)	4,9	10,8	7,5	37,2	16,8	11,5	8,6

La biomasse de crabes mous ≥ 70 mm a passé de 23 689 t en 1989, à 70 393 t en 1990, à 94 155 t en 1991, à 44 644 t en 1992 et à une projection de 44 259,2 t pour 1993. La biomasse de crabes mous ≥ 70 mm projetée pour 1993 (44 259,2 t) donne des diminutions de 0,9 % comparativement à celle de 1992 (44 644 t) et de 53 % comparativement à celle de 1991 (94 155 t) et représente le niveau le plus bas depuis 1989 (23 689 t). La biomasse en nombre ($\times 10^4$) des crabes mous ≥ 70 mm a augmenté entre 1989 et 1991 passant de 11 904,5 crabes en 1989 à 28 700,9 crabes en 1990 et 36 802,1 crabes en 1991. Par la suite, cette biomasse a diminué passant à 22 578,6 crabes en 1992 et à 19 910,3 crabes pour 1993.

La comparaison des biomasses de crabes mous ≥ 70 mm estimées par la méthode géostatistique (Krigage) en se basant sur la croisière du chalutage de 1988, 1989, 1990, 1991 et 1992 est représentée comme suit:

	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>
surface (km ²)	29339	29349	29254	29254	29254
densité de crabe par km ²	4056	9779	12580	7718	6806
Biomasse (t)	23689 ± 8552	70393 ± 25483	94155 ± 17325	44644 ± 28519	44259,2 ± 16466,8
Biomasse x10 ⁴ (en nombre)	11904.5	28700.9	36802.1	22578.6	19910.3

Le pourcentage moyen des femelles non ovigères dans les échantillons au chalut est demeuré stable depuis 1988 et semble indiquer un bon potentiel reproducteur pour les prochaines années. Ce pourcentage a passé de 1,5 % en 1988 à 1,6 % en 1989, 1,5 % en 1990, 1,7 % en 1991 et à 2,0 % en 1992. Le pourcentage de femelles immatures dans les échantillons au chalut a été de 5,4 % en 1992 comparativement à 2,5 % en 1991.

La distribution de taille des crabes des neiges mâles (Figure 5) capturés au chalut après la pêche lors des croisières de 1988, 1989, 1990, 1991 et 1992 démontre une diminution des crabes à petites pinces depuis 1989 ainsi qu'une augmentation des crabes à grosses pinces depuis 1988. De plus, on remarque une accumulation des crabes à grosses pinces de taille sous-légale. En 1992, on remarque une abondance de crabes à petites pinces appartenant aux classes de taille 20 à 38 mm plus importante qu'en 1991 (Figure 5). Par contre, il y a une diminution des crabes à petites pinces appartenant aux classes de taille 38 à 74 mm en 1992 comparativement à 1991 (Figure 5). Ces observations laissent présager un recrutement à la baisse pour les prochaines années.

Estimation de biomasse:

La biomasse de crabes mâles à grosses pinces ≥ 95 mm a augmenté depuis 1989. La biomasse a passé de 8 678 t en 1989, 21 748 t en 1990, 23 444 t en 1991, 29 443 t en 1992 et à une projection de 37 771 t pour 1993. La projection de la biomasse de crabes à grosses pinces estimée à 37 771 t pour 1993 représente une augmentation de 28% comparativement à celle de 1992. Ces informations démontrent que le stock est en croissance depuis 1989. Cependant, la diminution de la biomasse de crabes mous ≥ 70 mm projetée pour 1993 pourrait indiquer un faible recrutement à la pêcherie pour les prochaines années.

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

Biomass Totale Estimée	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>
surface (km ²)	29336	29345	29254	29254	29254
densité de crabe par km ²	497	1241	1489	1782	2341
biomasse (t)	8676 ± 3635	21748 ± 11614	23444 ± 12402	29443 ± 14714	37771 ± 14175
Capture (Quota)	7882 -	6950 (7000)	10019 (10000)	11235 (11200)	-

La biomasse des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm mous (recrutement à la pêcherie du printemps suivant) a passé de 19 741 t en 1990, 15 082 t en 1991, 13 659 t en 1992 et à une projection de 22 491 t

pour 1993. Par conséquent, la biomasse des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm durs (crabes de taille commerciale) dépend directement du recrutement annuel des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm mous pour la pêcherie de la zone 12.

La comparaison des biomasses de crabes à grosses pinces ≥ 95 mm mous estimées par la méthode géostatistique (Krigage) en se basant sur la croisière du chalutage de 1989, 1990, 1991 et 1992 est représentée comme suit:

	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>
surface (km ²)	29349	29254	29254	29254
Biomasse (t)	19741 \pm 9983	15082 \pm 6477	13659 \pm 6276	22491 \pm 9259

La biomasse totale disponible dans la pêcherie ne correspond pas nécessairement à la biomasse économiquement exploitable (biomasse ayant une P.U.E. ≥ 15 kg/casier). La biomasse totale disponible est estimée en fonction de la densité de crabes et de l'aire de distribution correspondante qui comprend une gamme de densités économiquement inacceptables. Par conséquent, le niveau de capture recommandé en se basant uniquement sur la biomasse totale disponible pourrait être surestimée. Il est donc suggéré de tenir compte de la biomasse commercialement exploitable pour la détermination d'un niveau raisonnable de capture. La biomasse des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm ayant une P.U.E. de 15 kg/casier levé ou plus a été estimée à 16 502,1 t (\pm 9 571 t) pour la saison de pêche de 1993 comparativement à 9 847 t (\pm 5 312 t) en 1992.

Les contours de densités des crabes à petites pinces ≥ 56 mm démontrent une diminution des concentrations et des surfaces de densités en 1991 et 1992 comparativement à 1990 (Figure 9). Les hautes concentrations des crabes à petites pinces ≥ 56 mm qui se retrouvaient dans la Baie des Chaleurs et sur le banc Bradelle en 1989 ont augmenté sur le banc de L'orphelin et sur le banc Bradelle en 1990 (Figure 9). En 1992, les hautes concentrations des crabes à petites pinces ≥ 56 mm se retrouvaient dans la Baie des Chaleurs, sur le banc de Miscou et sur le banc Bradelle (Figure 9). La diminution des hautes concentrations de crabes à petites pinces en 1992 pourrait indiquer une chute du recrutement à la pêcherie pour les prochaines années (si il n'y a pas de nouvelles vagues de recrutement de petits crabes en 1994 et 1995). En conséquence, il est à prévoir une diminution de la biomasse de crabes à grosses pinces ≥ 95 mm durs pour les années 1995-96. Les hautes concentrations de crabes à grosses pinces ≥ 95 mm durs qui se retrouvaient sur une petite surface au sud du banc bradelle en 1988 ont augmenté dans la Baie des Chaleurs à l'est du banc de Miscou, sur le banc de L'orphelin et dans les parties sud, sud-est et ouest du banc Bradelle en 1989 (Figure 7). En 1990, ces hautes concentrations ont augmenté dans les parties est, ouest et sud-est du banc Bradelle, à l'est du banc de Miscou et ont diminué dans la Baie des Chaleurs. La pêche intensive dans la Baie des Chaleurs a fait disparaître ces hautes concentrations dans cette région en 1991 (Figure 7). Par contre, d'autres hautes concentrations se sont développées en 1991 sur le banc Bradelle et dans les zones 18 et 19 du Cap-Breton (Figure 7). En 1992, la pêche intensive dans les zones du Cap-Breton a fait disparaître les hautes concentrations observées en 1991 dans cette région (Figure 7). Les hautes concentrations des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm durs en 1992 a augmenté comparativement à 1991 dans la Baie des Chaleurs, à l'est du banc de Miscou et dans le banc Bradelle. Ceci démontre que la distribution géographique des concentrations du recrutement à la pêcherie (biomasse des crabes à grosses pinces ≥ 95 mm mous) et des surfaces de densités est grandement variable d'une année à l'autre.

RECOMMANDATIONS

Pour la saison de 1993, bien que la biomasse des crabes commercialement exploitable ait augmenté, la biomasse des crabes mous ≥ 70 mm a diminué en 1992 (44 644 t) et 1993 (44 259 t) comparativement à 1991 (94 155 t). Cette diminution de la biomasse des crabes mous pourrait indiquer un faible recrutement pour les prochaines années tel que indiqué par le CSCPCA depuis 1990. De plus, le manque de recrutement aux classes de taille inférieure à 56 mm est encore persistant.

Une approche prudente de ne pas augmenter brusquement le niveau de capture est donc fortement recommandé afin d'accumuler des crabes commercialement exploitable pour les prochaines trois années où on prévoit un faible recrutement à la pêcherie après 1994 tout en accommodant à la fois une augmentation modeste de la capture. Par contre, si le taux de mortalité naturelle est élevé sur les crabes commercialement

exploitables en mue terminale ou s'il y a une diminution de la valeur commerciale des crabes à grosses pinces de taille légale durs en raison de l'augmentation des crabes commercialement exploitables dont la carapace est sale (présence d'épibiontes, bryosoaires et autres organismes) alors il serait important de reviser la situation en 1993-94 avec les intervenants de l'industrie.

Pour la pêcherie de 1993, le CSCPCA a présenté trois options de gestion. Les options sont 1) le maintien en 1993 du niveau de capture de 1992 soit 11 200 t; 2) le maintien en 1993 du taux d'exploitation de 1992 (38%) soit un niveau de capture de 14 353 t; et 3) le maintien de la biomasse restante après la pêche de 1993 à la valeur de celle restante après la pêche de 1992 soit un niveau de capture de 19 563 t.

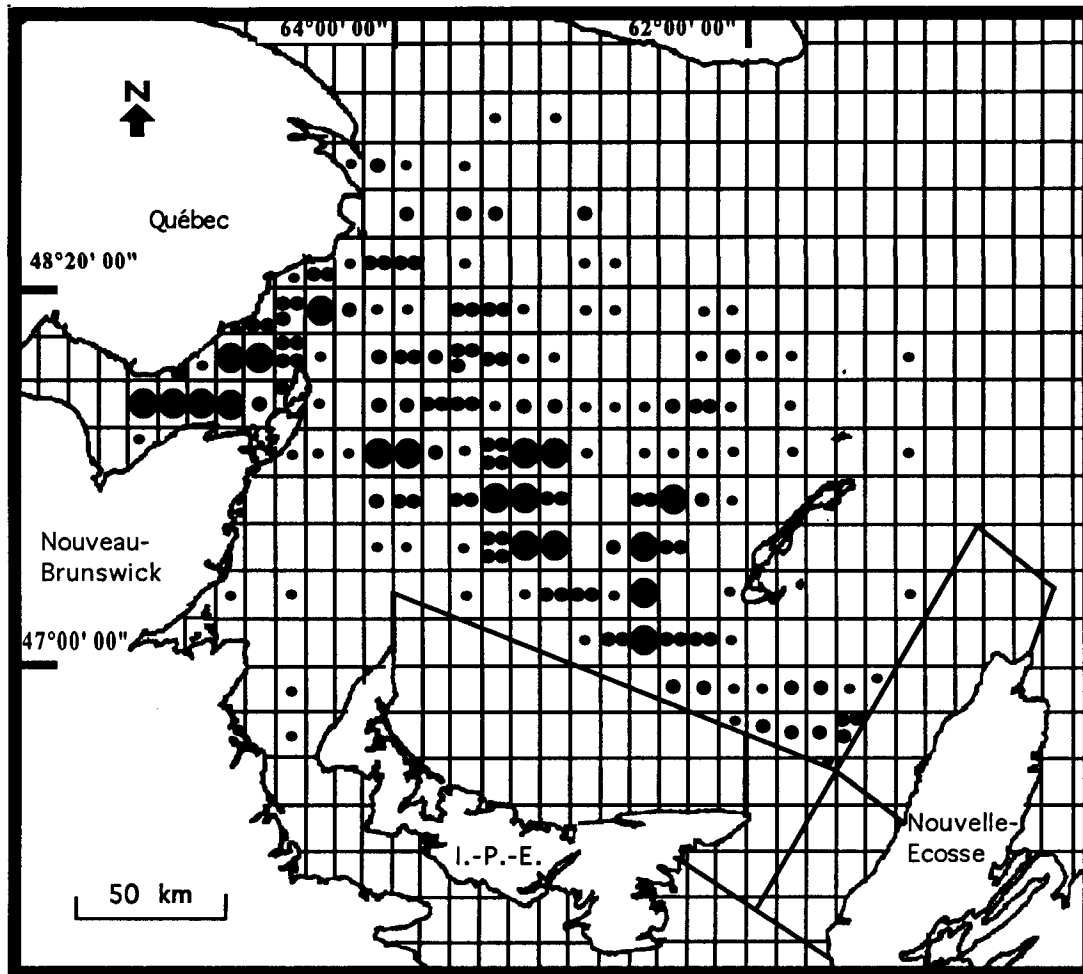
Le comité du CSCPCA recommande aussi le maintien du suivi de crabes mous qui avait été mis en place en 1989 pour la protection du recrutement future à la pêcherie.

REFERENCES

- Brêtes, J.C., R. Boucher et G. Desrosiers. 1985. Determination of the area prospected by a baited trap from a tagging and recapture experiment with snow crab. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 6: 37-42.
- Chiasson, Y.J., M. Hébert, M. Moriyasu, A. Bourgoïn and D.Noël. 1992. A retrospective look at the development and expansion of the southwestern Gulf of St. Lawrence snow crab, Chionoecetes opilio, fishery. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 1847: iv+23 p.
- Chiasson, Y., M. Hébert, E. Wade, C. Gallant, P. DeGrâce, P. Mallet et M. Moriyasu. 1991. La pêche au crabe des neiges (Chionoecetes opilio) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1990: État de la ressource et l'estimation de la biomasse. *CSCPCA Doc. Rec.* 91/27:22p.
- Conan, G.Y. 1985. Assessment of shellfish stock by geostatistical techniques. *ICES Shellfish Comm. C.M.* 1985/K:30
- Conan, G.Y. et 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 et M.Comeau. 1988. Assessment and spatial distribution surveys of snow crab stocks by geostatistics. *ICES Shellfish Comm. C.M.* 1988/K:10
- Elnor, R.W. et R.F.J.Bailey. 1986. Differential susceptibility of Atlantic snow crab, (Chionoecetes opilio), stocks to management. 335-346. In: G.S. Jamieson and N.Bourne (ed.) *North Pacific Workshop on Stock.* *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 92 p.
- Foyle, T.P., G.V. Hurley, et D.M. Taylor. 1989. Field testing shell hardness guages for the snow crab fishery. *Can. Ind. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 193 : 38 pp.
- Mallet, P., M. Hébert, C. Gallant, et M. Moriyasu. 1992. Evaluation de l'état du stock de crabe des neiges (Chionoecetes opilio) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1991. *CSCPCA Doc. Rec.* 92/19: 21 p.
- Mallet, P., E. Wade, Y. Chiasson, P. Degrâce, G.Y. Conan, et M. Moriyasu. 1989. La pêche du crabe des neiges (Chionoecetes opilio) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1988: L'analyse des prises, de l'effort de pêche et l'estimation de la biomasse. *CSCPCA Doc. Rec.* 89/25: 59 p.
- Mallet, P., E. Wade, M. Moriyasu, et G.Y. Conan. 1990. La pêche au crabe des neiges (Chionoecetes opilio) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1989: L'état de la ressource et l'estimation de la biomasse. *CSCPCA Doc. Rec.* 90/93: 35 p.

Tableau 1. Valeurs totales en dollars des débarquements payées aux pêcheurs et débarquements en tonnes depuis 1969 dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (zone 12).

Année	Débarquements (t)	Prix unitaire (\$/kg)	Revenus totaux (x 10 ⁶ dollars)
1969	7580	0,20	1,52
1970	5634	0,21	1,18
1971	5374	0,18	0,97
1972	5392	0,29	1,56
1973	6969	0,39	2,72
1974	6704	0,38	2,55
1975	4632	0,35	1,62
1976	7568	0,44	3,33
1977	9537	0,52	4,96
1978	10462	0,57	5,96
1979	15794	0,67	10,58
1980	14854	0,59	8,76
1981	21877	0,58	12,69
1982	31585	0,92	29,06
1983	24342	1,43	34,81
1984	26062	1,43	37,27
1985	25158	1,06	26,67
1986	24267	1,34	32,52
1987	11782	3,19	37,58
1988	12355	4,95	61,16
1989	7882	2,86	22,54
1990	6950	2,86	19,88
1991	10019	2,97	29,76



• < 1000 casiers levés

● = 1000 casiers levés

● > 5000 casiers levés

Figure 1. Répartition géographique de l'effort de pêche des deux flotilles (Nouveau-Brunswick et Québec) dans la zone 12 pendant la saison de pêche du crabe des neiges en 1992.

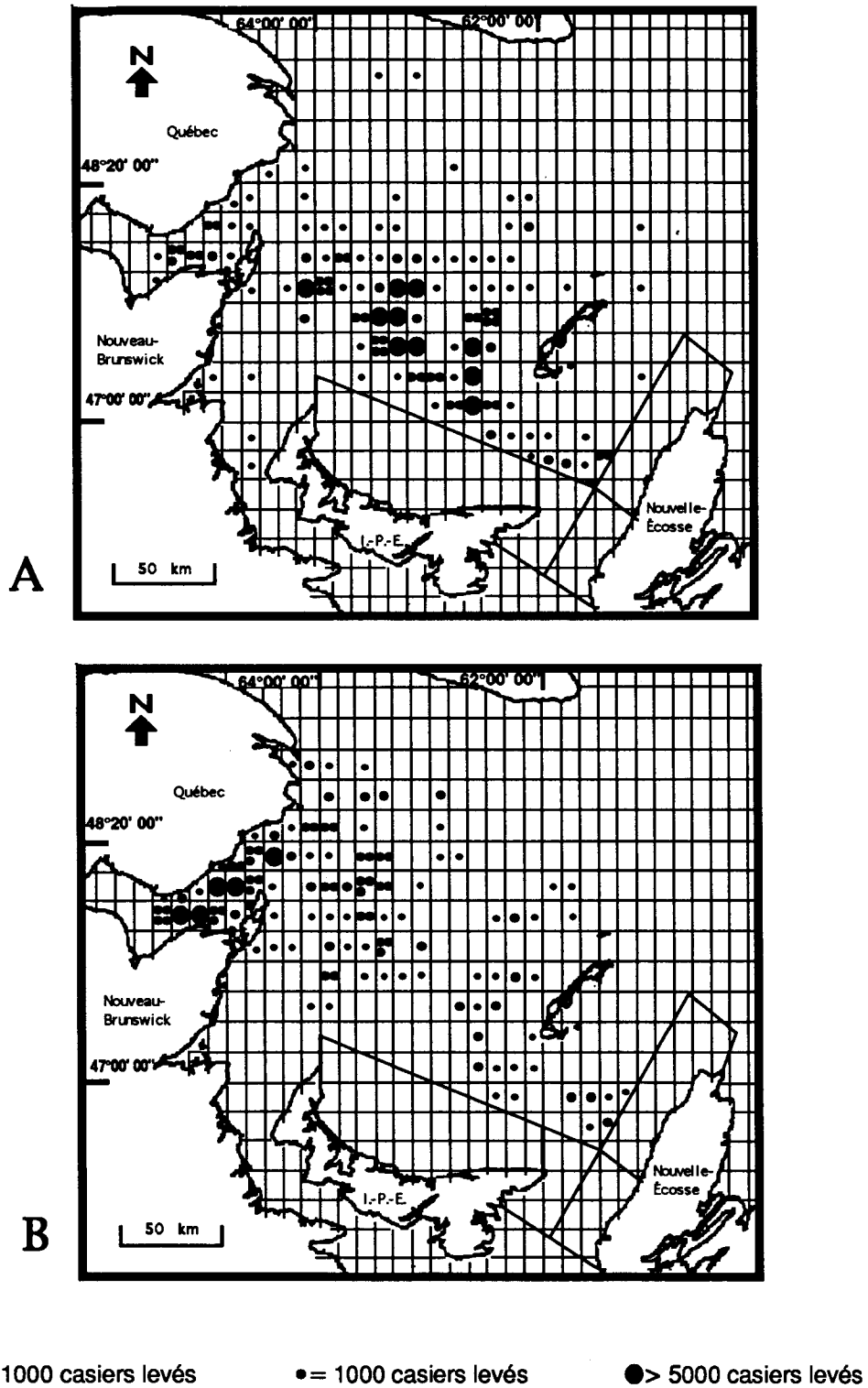


Figure 2. Répartition géographique de l'effort de pêche de la flotille du Nouveau-Brunswick (A) et du Québec (B) dans la zone 12 pendant la saison de pêche du crabe des neiges en 1992.

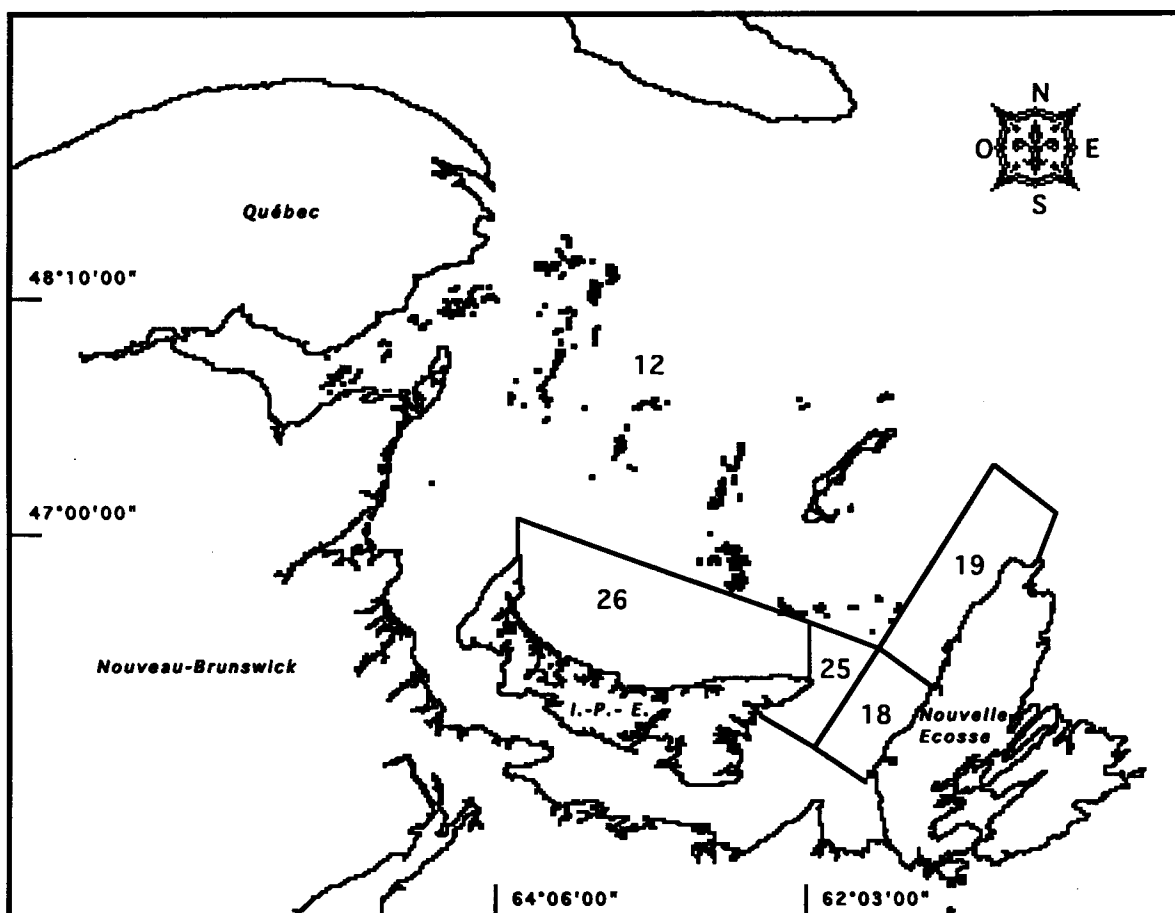


Figure 3. Lieux de prélèvement d'échantillons à bord des bateaux de pêche commerciale du Nouveau-Brunswick et du Québec pendant la saison de pêche du crabe des neiges en 1992, dans la zone 12.

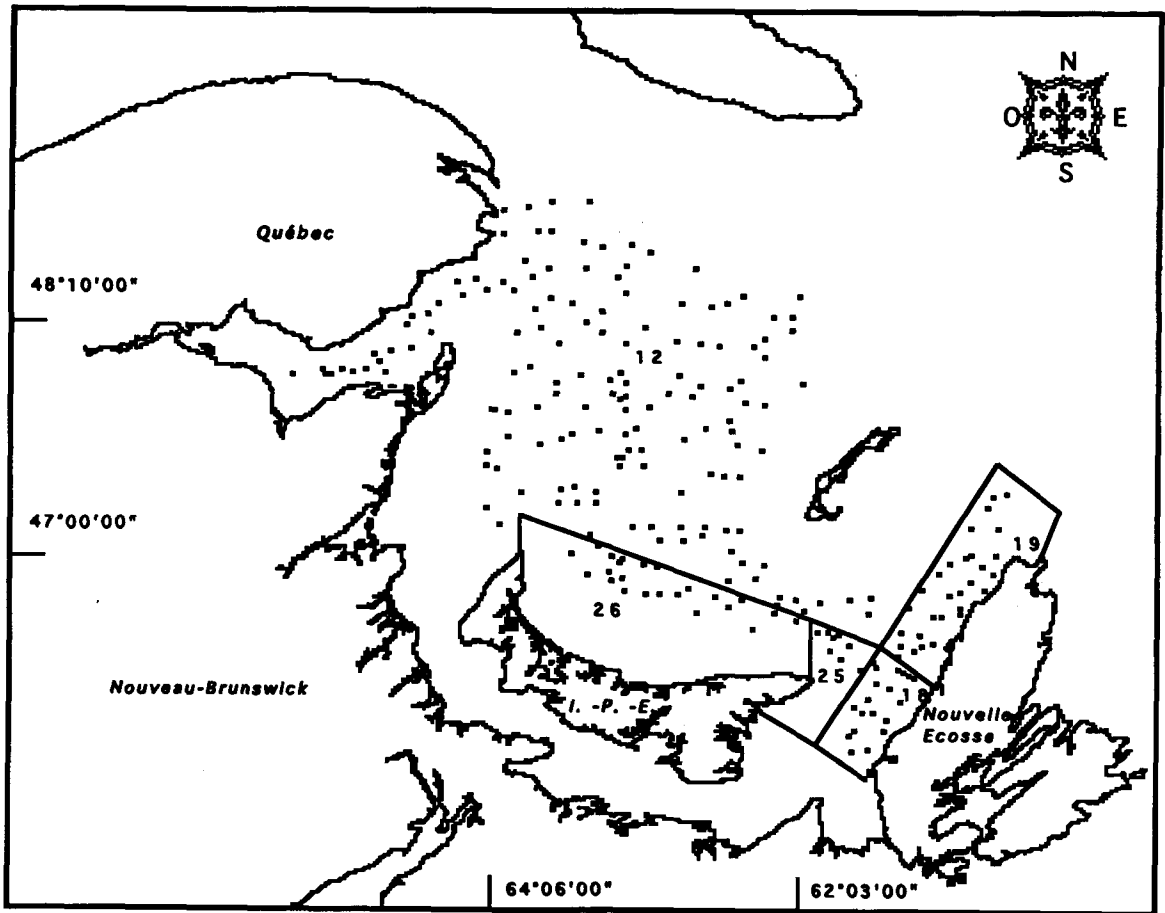


Figure 4. Position des stations de la croisière de chalutage dans la zone 12, en 1992. Chaque point représente un trait de cinq minutes.

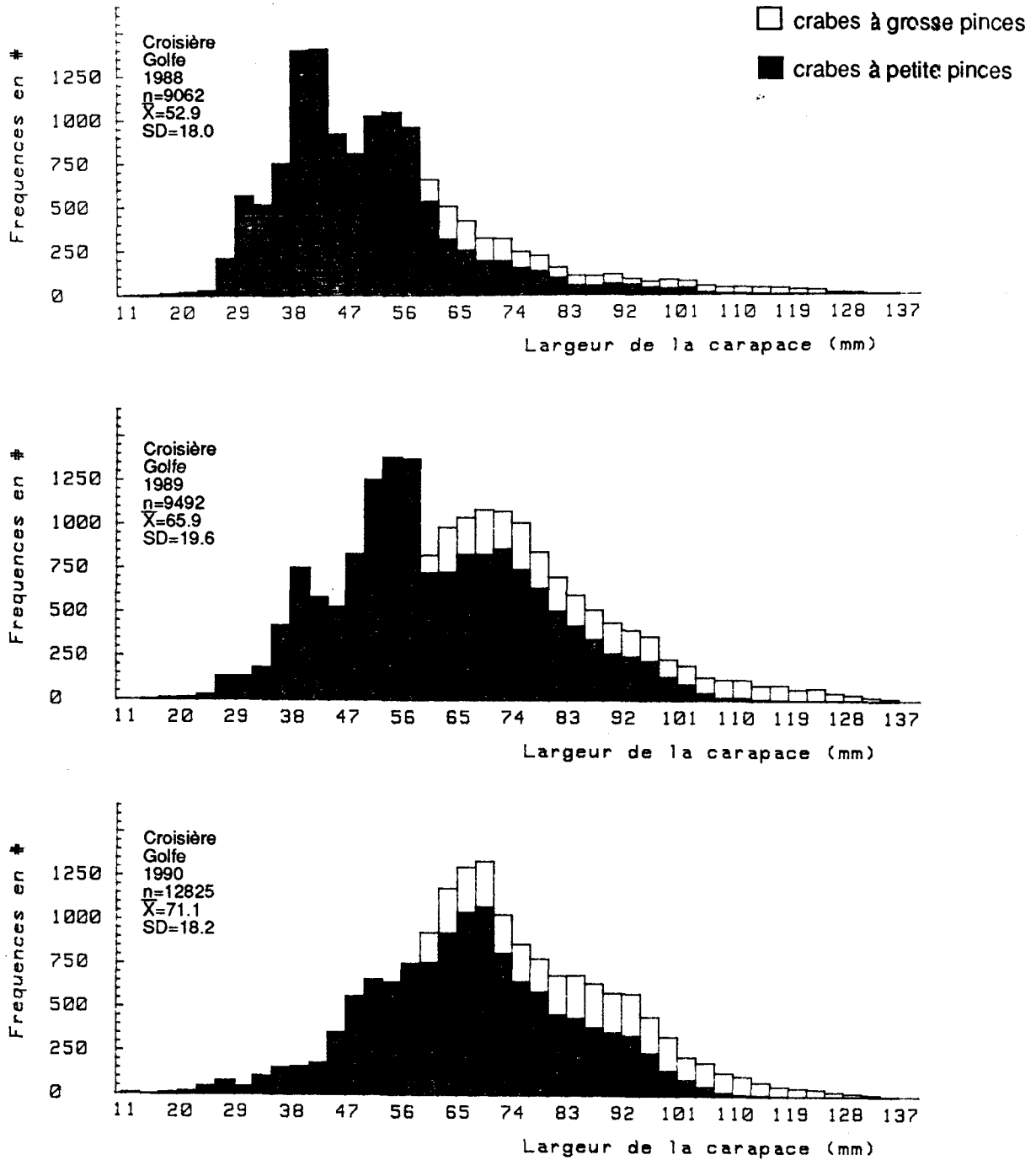


Figure 5. Distribution de taille des crabes des neiges mâles capturés au chalut lors de la croisière de recherche effectuée après les saisons de pêche de 1988, 1989, 1990, 1991 et 1992.

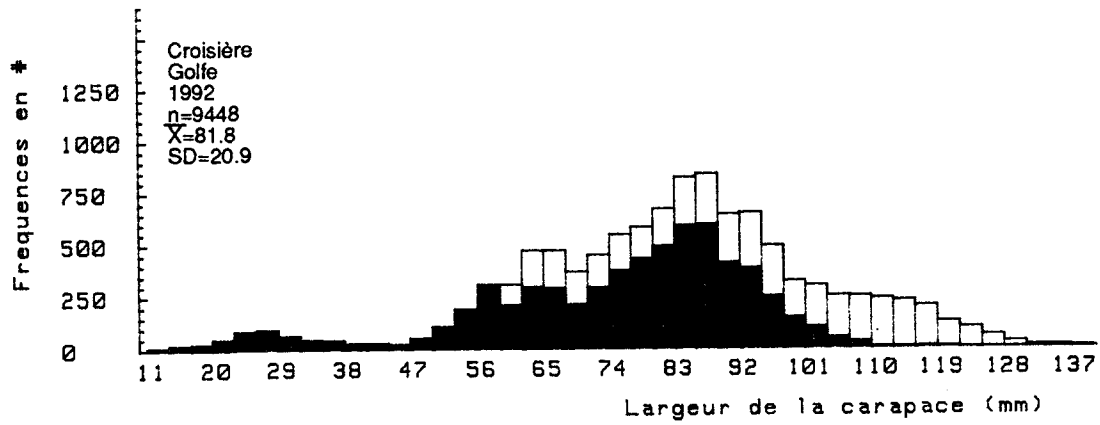
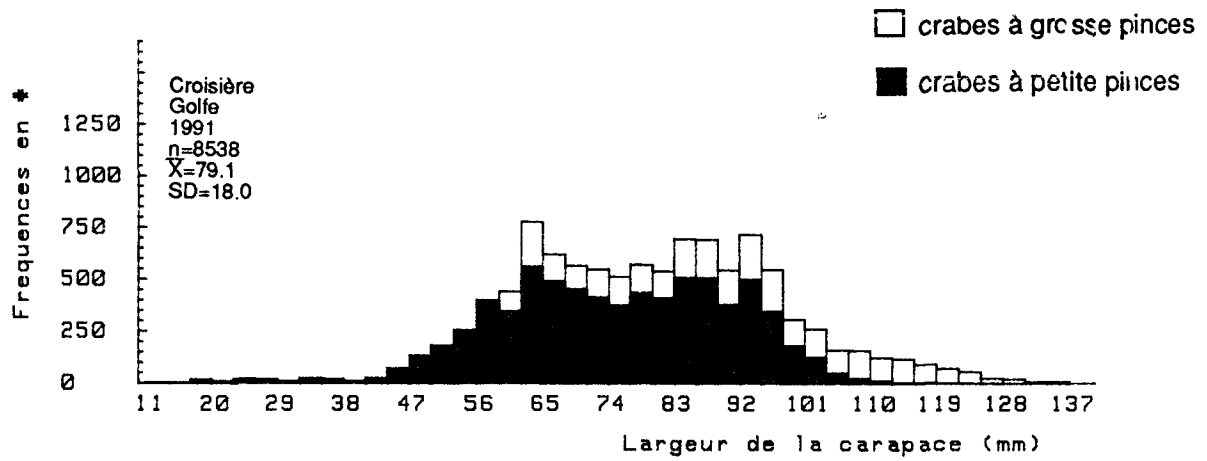


Figure 5. (Suite)

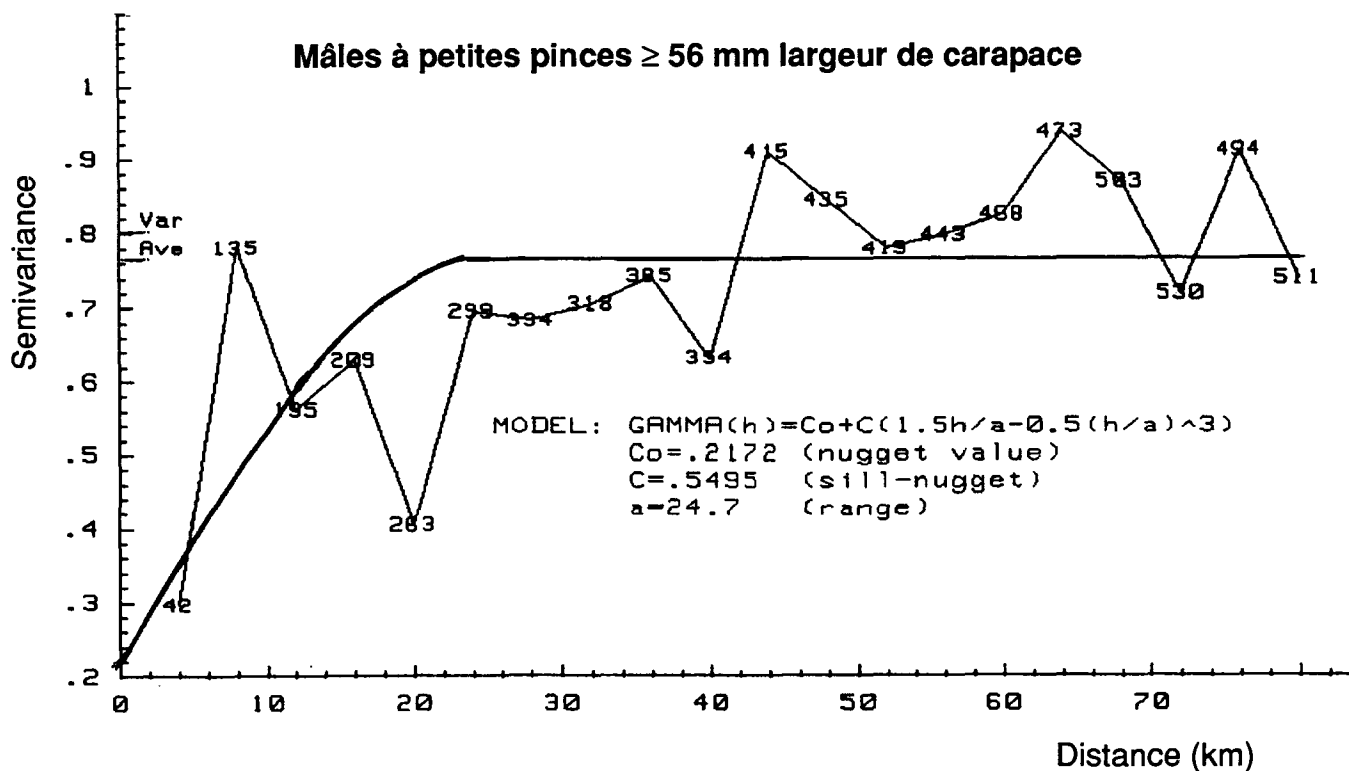
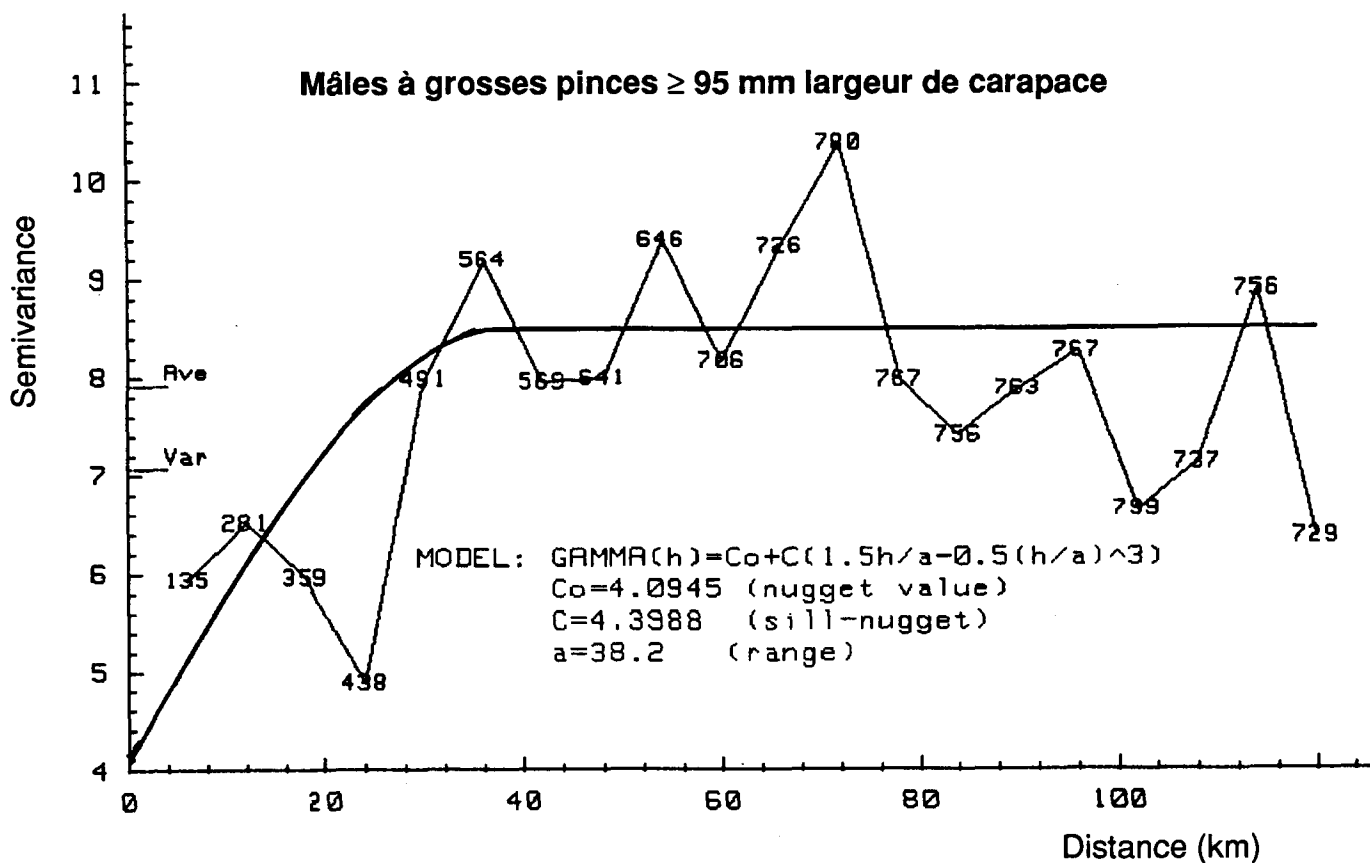
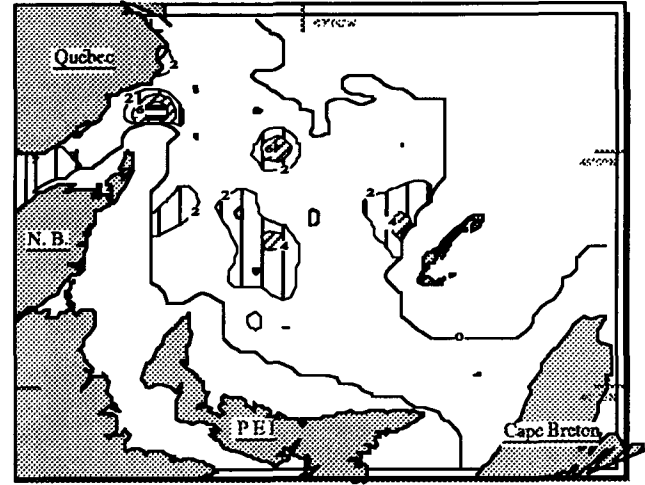
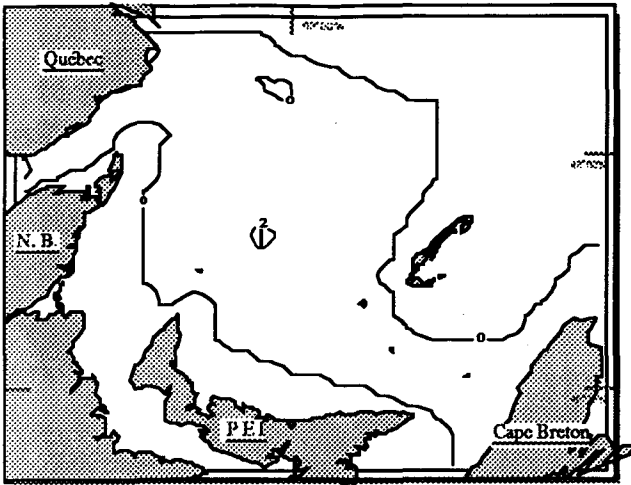


Figure 6. Variogrammes pour les mâles à grosses pinces ≥ 95 mm (largeur de la carapace) et pour les mâles à petites pinces ≥ 56 mm utilisés dans les calculs de Krigeage.

1988

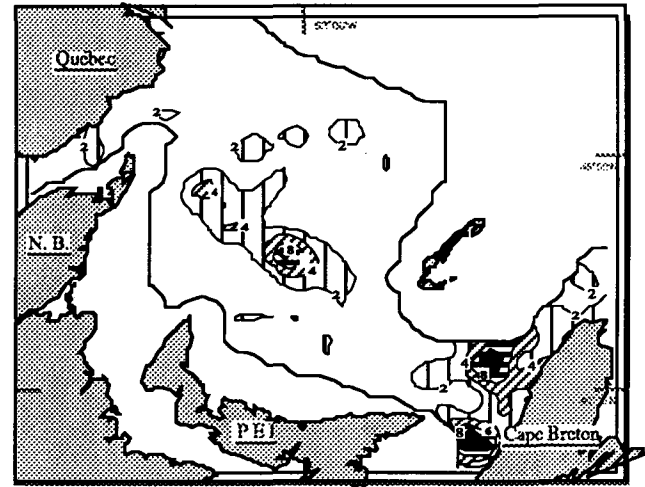
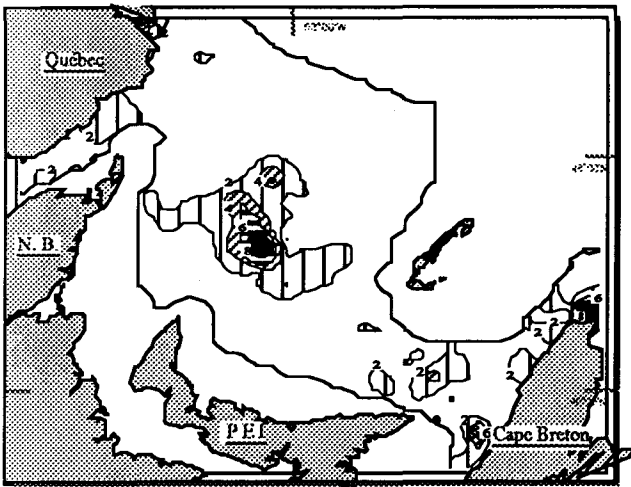
19

1989



1990

1991



1992

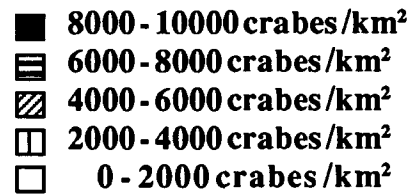
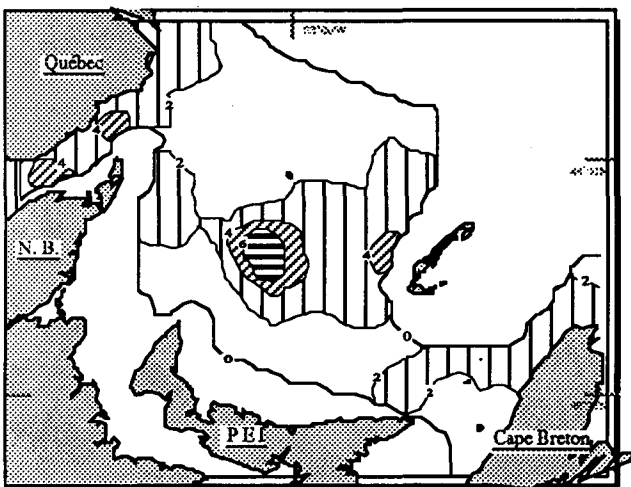
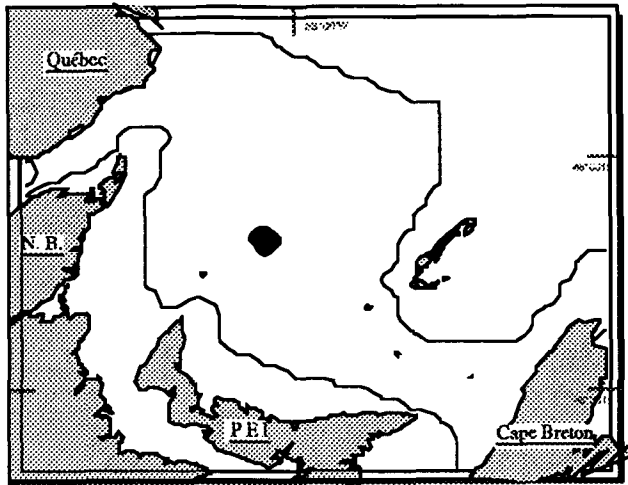


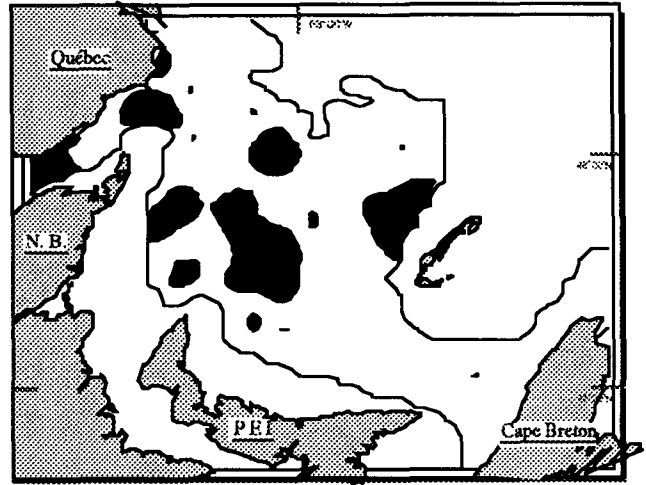
Figure 7. Contours de densités calculés par le Krigage pour les crabes mâles à grosses pinces $\geq 95\text{mm}$ (largeur de la carapace), 1988-1992

1988

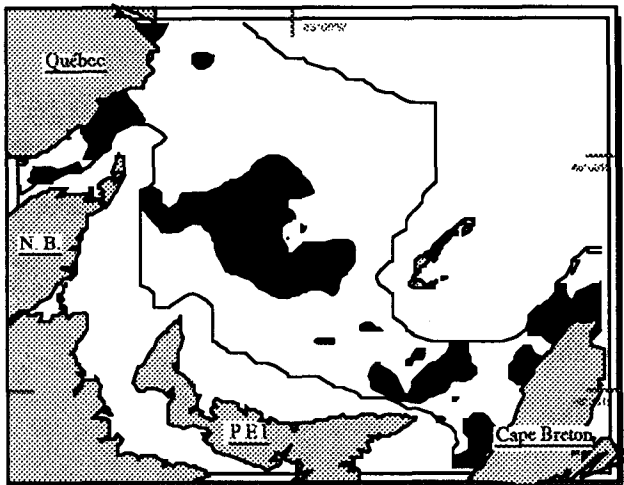


20

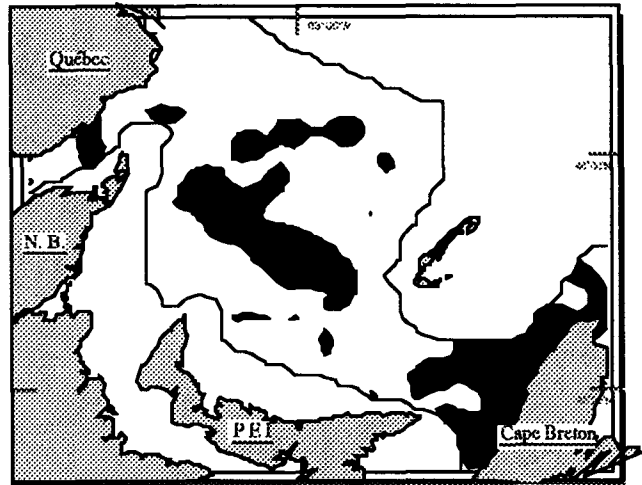
1989



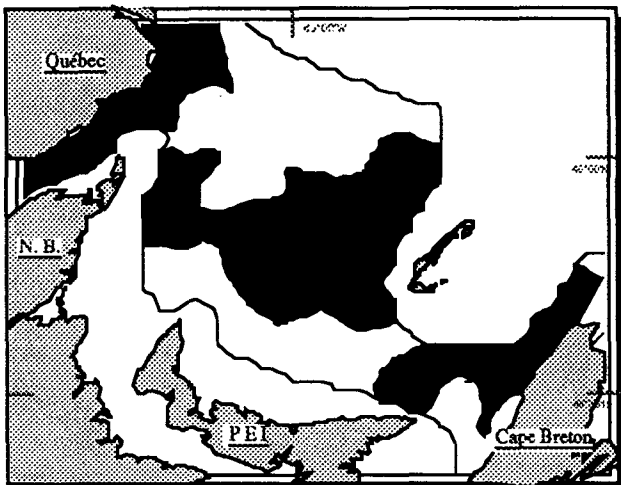
1990



1991



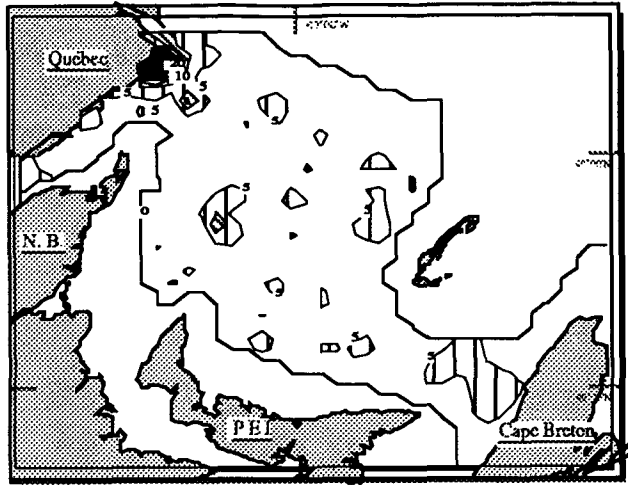
1992



■ 15 - 100 kg/trappe
 □ 0 - 15 kg/trappe

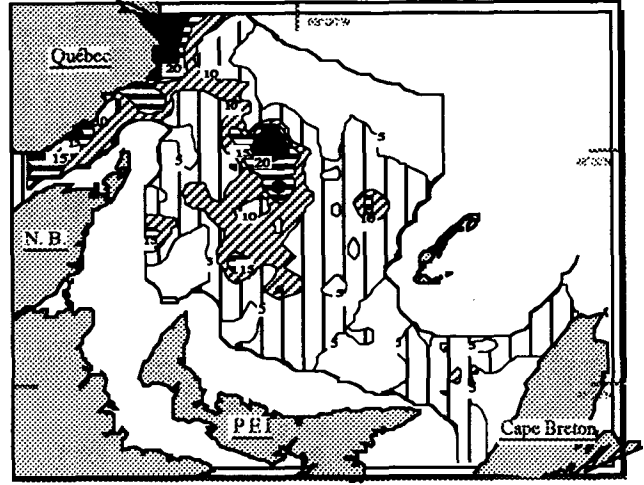
Figure 8. Contours de densités calculés par le Krigage pour les crabes mâles à grosses pinces ≥ 95 mm (largeur de la carapace) pour une capturabilité de plus de 15 kilogrammes par casier , 1988-1992

1988

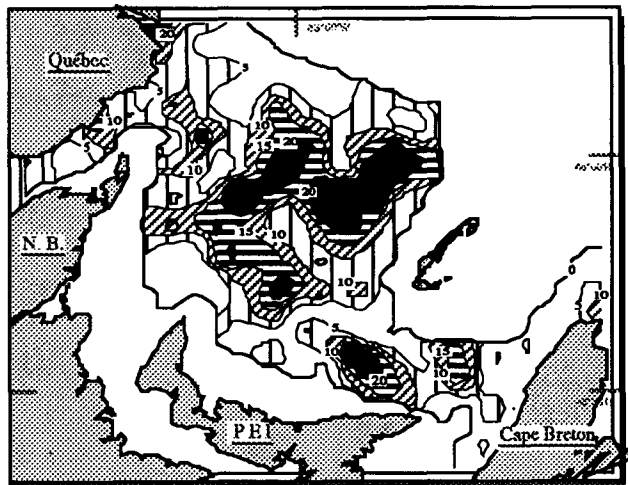


21

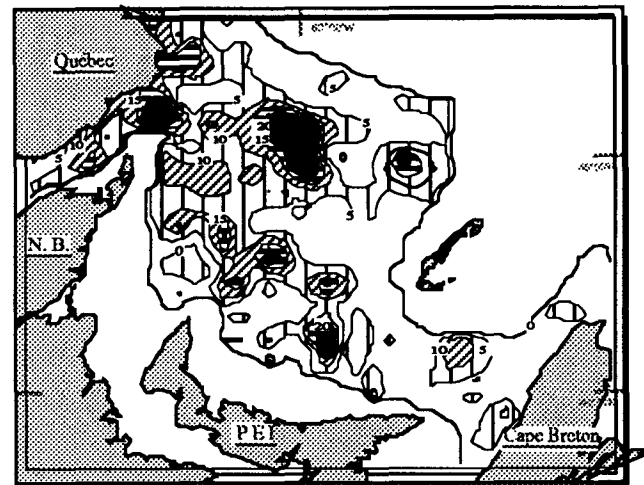
1989



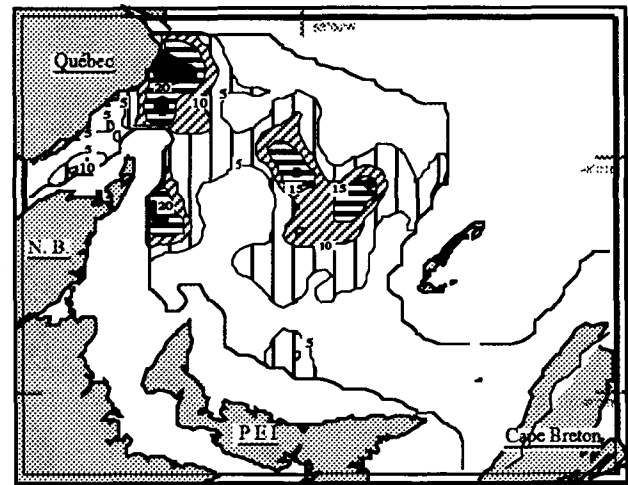
1990



1991



1992



- 20000 - 25000 crabes/km²
- ▨ 15000 - 20000 crabes/km²
- ▧ 10000 - 15000 crabes/km²
- ▩ 5000 - 10000 crabes/km²
- 0 - 5000 crabes/km²

Figure 9. Contours de densités calculés par le Krigage pour les crabes mâles à petites pinces $\geq 56\text{mm}$ (largeur de la carapace), 1988-1992

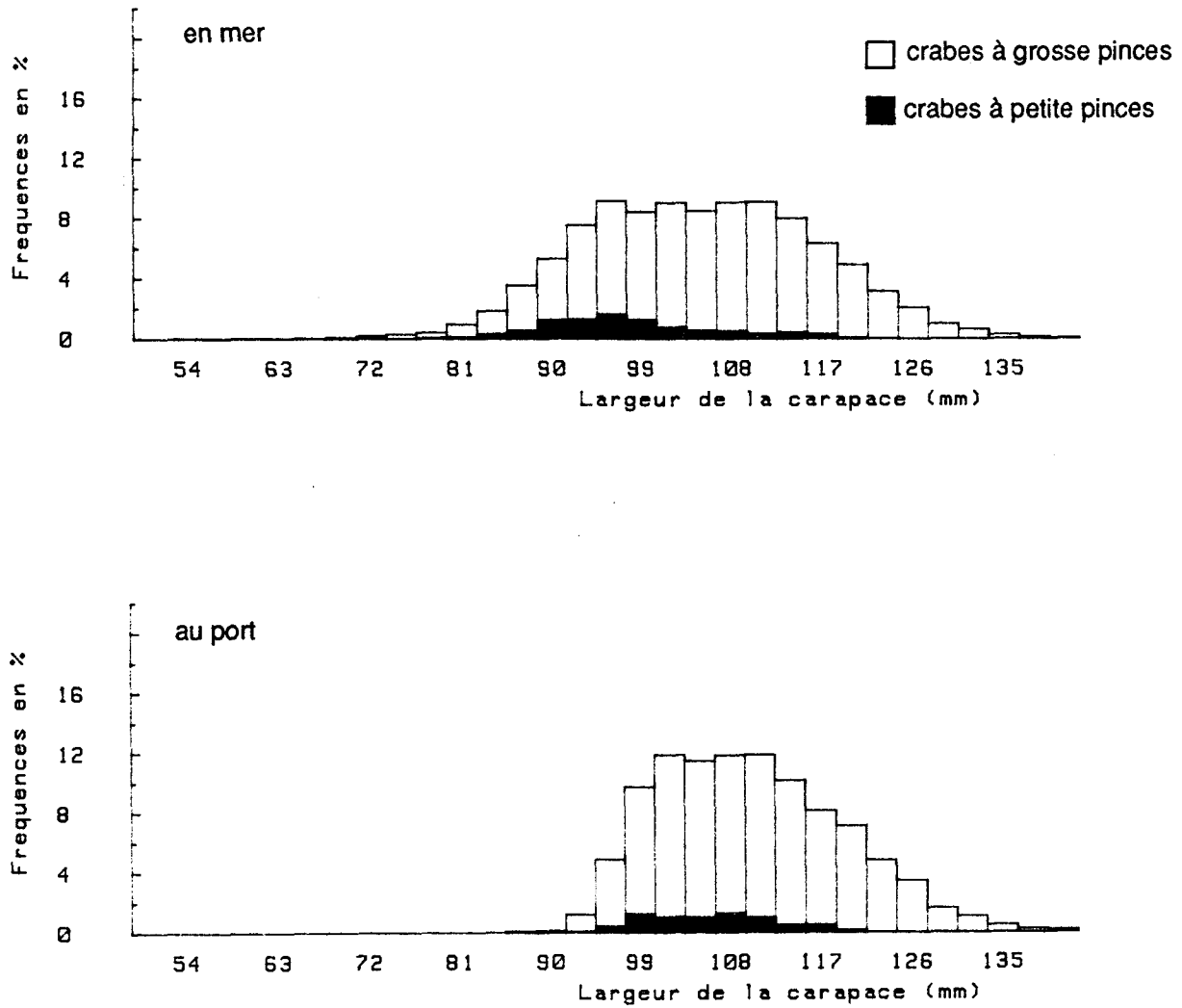


Figure 10. Distribution de taille des crabes des neiges mâles provenant des échantillons en mer et au port lors de la pêche du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1992.