

**Not to be cited without
permission of the authors***

**Canadian Atlantic Fisheries
Scientific Advisory Committee**

CAFSAC Research Document 90/93

**Ne pas citer sans
autorisation des auteurs***

**Comité scientifique consultatif
des pêches canadiennes dans l'Atlantique**

CSCPCA Document de recherche 90/93

**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.**

par

P. Mallet, E. Wade, M. Moriyasu et G. Y. Conan

**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 issue 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.

ABSTRACT

Total landings for the southwestern Gulf of St. Lawrence snow crab fishery in 1989 were 7882 t compared to 12355 in 1988. The fishery was closed after six weeks due to the high percentage of white crabs in the catches.

Data from four sources was used for stock assessment: 1) logbook and sales slips records; 2) trap survey after the early closure of the fishery; 3) sea sampling on commercial vessels and 4) post-season trawl survey.

Analyses of log book data did not show any major shift in the fishing effort pattern in 1989. Catch per unit of effort decreased by 5 % between 1988 and 1989 (23.2 kg per trap compared to 22.1 kg per trap). The 1989 initial biomass using different methods was evaluated between 8428 t and 10879 t, which represent a high exploitation level (72.5 % and 93.1 %).

Biological information from sea sampling on commercial vessel revealed that the mean percentage of juvenile males was 13.1 % in 1988 compared to 28.0 % in 1989. The mean size for the males decreased from 106.8 mm in 1988 to 103.8 mm in 1989, which may be due to a good recruitment of sub-legal size crab to the fishery. The percentage of ovigerous females in the commercial catch was 98.5 % in 1989 compared to 92.1 % in 1988.

The southwestern Gulf of St. Lawrence snow crab stock seems to be in better shape. The early closure of the fishery in 1989 seems to have produced a positive effect on the stock. A double strategy is recommended to protect this fishery; a limitation of the total landings coupled with a limitation of the white catch at less than 20 % of the catch at sea.

RÉSUMÉ

Les débarquements de crabes des neiges en 1989 ont été de 7882 t comparativement à 12355 t en 1988 pour la pêcherie du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent. Cependant, la pêche a dû être interrompue après six semaines car l'incidence de crabe récemment mué dans les prises commerciales était très élevé.

Différentes sources de données ont été utilisées pour évaluation de l'état du stock: 1) les informations tirées des livres de bord des bateaux et des bordereaux de vente des entreprises de transformation, 2) les résultats de la croisière au casier après la fermeture prématurée de la saison, 3) l'échantillonnage sur les bateaux commerciaux pendant la saison de pêche et 4) les résultats de la croisière de chalutage après la saison de pêche.

L'analyse des données des livres de bord a révélé qu'il n'y a pas eu de déplacement important de l'effort tout au long de la saison de pêche. La prise par unité d'effort (PUE) a diminué de 5 % de 1988 à 1989 (23,2 kg par casier levé comparativement à 22,1 kg). La biomasse initiale pour 1989, en utilisant différentes méthodes a été estimée entre

8428 t et 10879 t, ce qui représente un taux d'exploitation assez élevé (72,5 % et 93,1 %).

Quant aux informations biologiques provenant de l'échantillonnage en mer sur des navires commerciaux, ils ont révélées que la proportion moyenne d'individus mâles juvénile est passée de 13,1 % en 1988 à 28,0 % en 1989. La taille moyenne des crabes capturés a diminué à 103,8 mm en 1989 comparativement à 106,8 mm en 1988, ce qui peut s'expliquer par un recrutement important de crabes de taille sous-légale à la pêcherie. Une très grande proportion de femelles ovigères a été observée dans les prises commerciales (98,5 %) comparativement à 1988 (92,1 %).

Le stock de crabes du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent semble être en voie de reconstitution. La fermeture prématurée de la saison de pêche en 1989, semble avoir produit un effet positif sur l'augmentation de la biomasse. Une double stratégie de protection du stock est recommandée pour continuer cette reconstitution: une limitation conservatrice de la capture des crabes morphométriquement matures jumelé à une limitation de capture des crabes récemment mués à un seuil inférieur à 20 % du total des prises en mer.

INTRODUCTION

L'historique de la pêche au crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent peut se diviser en quatre périodes distinctes: exploration, mise en place de l'infrastructure, croissance (Elner et Bailey 1986) et diminution considérable des prises. La pêche au crabe des neiges a débuté en 1966 et dès 1969, les prises ont atteint 7580 t. Par la suite, les débarquements oscillèrent entre 4632 t et 7568 t jusqu'en 1977 où ils ont atteint 9500 t. En 1979 et 1980, ils ont monté à quelque 15000 t. Entre 1978 et 1986, la hausse constante des prises est reliée directement à une intensification de l'effort de pêche réel et à une amélioration nette de l'efficacité des équipements utilisés pour la capture. Après le sommet de 31500 t de 1982, les débarquements ont fluctué entre 24000 t et 26000 t jusqu'en 1986. En 1987-1988, les prises ont chuté à un niveau d'environ 12000 t soit le niveau le plus bas depuis 1978. Les débarquements de 1989 ont été évalués à 7882 t suite à une fermeture hative de la saison après seulement six semaines de pêche.

En 1986, on capturait en moyenne 55,7 kg par casier levé alors qu'en 1989 on n'en comptait que 22,1 kg par casier. La flottille compte actuellement 130 bateaux dont 81 du Nouveau-Brunswick, 47 du Québec et 2 de l'île du Cap-Breton. Les flottilles du Québec et du Nouveau-Brunswick* ont utilisé presque exclusivement des casiers de forme conique (1,8 m de diamètre) et pyramidale (1,8 m à la base).

La saison de pêche de 1989 a débuté le 16 avril, soit une semaine plus tôt qu'en 1988 (23 avril). Cependant, la pêche a dû être interrompue après six semaines (29 mai) car le niveau des prises avait diminué rapidement et on retrouvait un haut pourcentage de crabes

* La flottille du Nouveau-Brunswick et les deux bateaux de l'île du Cap-Breton seront cités comme flottille du Nouveau-Brunswick dans le texte qui suit.

récemment mués* et de crabes de taille sous-légale dans les captures. Les rejets en mer de ces crabes non commercial étaient susceptible d'occasionner un haut taux de mortalité. Suite à cette fermeture prématurée de la pêche, le Ministère des Pêches et Océans (MPO) a été demandé par l'industrie d'effectuer un échantillonnage au casier afin d'évaluer la situation.

La méthode de Leslie a fréquemment été utilisée par de nombreux auteurs (Bailey 1978; Cormier 1984; Davidson *et al.* 1986, 1987; Elnor et Mohn 1987; Mallet *et al.* 1988, 1989) pour l'évaluation des populations de crabes des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Cependant, la limite d'application de cette méthode aux stocks de crabe des neiges a été sévèrement critiquée par Miller et Mohn (1989). Depuis 1988, pour le stock du sud-ouest golfe du Saint-Laurent, on dispose d'une méthode alternative soit le krigeage. Plus de 150 stations distribués sur la surface exploitée par les pêcheurs commerciaux sont échantillonnées annuellement à l'aide d'un chalut à langoustine. Les données ainsi recueillies sont analysées en se servant de méthodes d'évaluation globales directes par moyenne pondérée régionalisée (krigeage).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale:

Depuis 1986, un programme d'échantillonnage à bord des navires commerciaux est réalisé par le MPO. Les renseignements suivants sont enregistrés pour chaque crabe échantillonné: position de la capture, sexe, taille (largeur de la carapace en mm, [L.C.]), condition de la carapace (récemment mué, moyenne ou dure) et hauteur du propodite pour les mâles, largeur de l'abdomen pour les femelles ainsi que la couleur des oeufs. Les proportions hebdomadaires de femelles ovigères, de mâles juvénile (Conan et Comeau 1986), de mâles de taille sous-légale, et d'individus récemment mués ont été calculées pour chaque flottille (Nouveau-Brunswick et Québec) et pour l'ensemble de la zone. Des histogrammes mensuels et saisonniers de fréquence de taille ont été produits à partir des données recueillies.

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 mises sous forme utilisable par les directions de l'informatique et de la statistique du MPO des régions du Golfe et du Québec. Les prises par unité d'effort (PUE), c'est-à-dire les prises quotidiennes en kilogrammes par casier levé, ont été calculées à partir des informations contenues dans les livres de bord.

* crabes qui ont mués au printemps de la même année et dont la dureté de la carapace ne dépasse pas 69 unités sur le duromètre

Les PUE et les prises cumulées ont été regroupées en tranches hebdomadaires pour les bateaux du Nouveau Brunswick et ceux du Québec pour effectuer l'analyse de Leslie (Ricker 1975). Ces deux séries de données ont également été combinées pour déterminer la valeur hebdomadaire moyenne des prises et de l'effort pour l'ensemble du sud-ouest du golfe.

A partir des informations des livres de bord, les positions de pêche des bateaux du Nouveau-Brunswick ont été analysées afin de suivre la répartition hebdomadaire et saisonnière de l'effort de pêche (Figure 1).

Échantillonnage au chalut:

A l'aide d'un navire nolisé, un échantillonnage en utilisant un chalut à langoustine de 20 mètres a été effectué sur presque la totalité de la surface de pêche au crabe des neiges du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (Figure 2). Entre le 15 août et le 8 novembre 1989, 172 traits ont été effectués et 22018 crabes (9775 mâles et 12243 femelles) ont été capturés. La durée, la position (en Loran C) de départ et de fin de chaque trait ainsi que la profondeur de la colonne d'eau ont été enregistrées. De plus, l'ouverture horizontale et verticale du chalut ont été évaluées à l'aide d'un système "SCANMAR", ce qui a permis de calculer avec plus de précision la surface balayée par le chalut.

Des histogrammes de fréquence de tailles pour les mâles et les femelles capturés ont été produits à partir de ces données. Une méthode géostatistique, le krigeage (Conan 1985; Conan *et al.* 1988) a été utilisée pour estimer la biomasse de crabe de différentes catégories et de produire des cartes de contours de densités. Afin de transformer le nombre de crabes en poids, les relations taille-poids établies pour les crabes morphométriquement matures à carapace dure échantillonnés dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent ont été utilisées.

Échantillonnage au casier:

Après la fermeture prématurée de la saison de pêche, un échantillonnage à l'aide de casiers à bord de six navires commerciaux nolisés a été réalisé par le MPO entre les 10 et 26 juin 1989. Chaque navire a couvert vingt quadrilatères de 10' de latitude par 10' de longitude (Figure 3). Trois casiers appâtés ont été mouillés pour une période d'environ 24 heures dans chaque quadrilatère à différentes positions choisies au hasard. Au total, 358 casiers ont été échantillonnés durant cette période. Les casiers utilisés étaient de forme conique d'un diamètre de 1.8 m (6 pi) à la base avec deux entrées. Les renseignements suivants ont été recueillis pour chaque crabe mâle échantillonné: la position et la profondeur de la capture, la largeur de la carapace en mm (L.C.), la condition de la carapace (récemment mué, moyenne ou dure) et la hauteur du propodite. Dans le cas où il y avait un grand nombre de crabes dans le casier, les mesures ont été prises pour un sous-échantillon de 40 individus et le nombre total a été noté.

Les PUE (en nombre) de mâles juvéniles, de mâles de taille sous-légale, et d'individus récemment mués ont été calculés pour chaque groupe de vingt quadrilatères et pour l'ensemble des régions échantillonnées. Un histogramme de fréquence de taille a été produit pour l'ensemble des zones à partir des données recueillies.

Les données recueillies ont été analysées par krigeage (Conan 1985; Conan *et al.* 1988) afin de produire des cartes de densité de PUE (en nombre) de crabes de taille commerciale (crabes récemment mués et crabes à carapace dure séparément) ainsi que de taille sous-légale (crabes récemment mués et crabes à carapace dure ensemble).

RÉSULTATS

Échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale:

Distribution de fréquence de taille:

Les positions des casiers échantillonnés sont présentées à la figure 4. Les tailles (L.C.) moyennes saisonnière des échantillons ont été de 106,5 mm, pour la flottille du Nouveau-Brunswick, de 103,0 pour celle du Québec et de 103,8 pour l'ensemble des échantillons prélevés dans le sud-ouest du golfe (Figure 5).

Crabe de taille sous-légale (< 95 mm L.C.):

Le pourcentage moyen saisonnier de mâles de taille sous-légale a été plus élevé au Québec qu'au Nouveau-Brunswick soit 27,0 % comparativement à 16,5 %. Pour les deux régions combinées, en moyenne 24,5 % des mâles examinés étaient de taille sous-légale (Tableau 1, Figures 6, 7, 8).

Crabes récemment mués:

Durant la saison de pêche, les pourcentages hebdomadaires de crabes récemment mués prélevés à bord des bateaux de la flottille du Québec a varié entre 11,2 % et 81,9 % et entre 22,6 % et 30,6 % pour la flottille du Nouveau-Brunswick. Le pourcentage moyen d'individu récemment mués pour l'ensemble de la saison a été de 19,1 % pour la flottille du Nouveau-Brunswick, de 42,9 % pour celle du Québec et de 37,2 % pour l'ensemble du sud-ouest du golfe (Tableau 2, figures 6, 7, 8).

Maturité morphométrique:

Dans l'ensemble du golfe, l'incidence moyenne saisonnière de mâles juvéniles a été de 28,0 % (Tableau 3, figure 8). Les pourcentages de mâles juvéniles de taille légale (≥ 95 mm) dans les captures ont été de

10,8 % pour le Nouveau-Brunswick, 31,3 % pour le Québec et 25,5 % pour les deux flottilles réunies (Tableau 4).

Livres de bord et bordereaux de vente:

Effort de pêche et prise par unité d'effort:

En 1989, l'effort de pêche de la flottille du Nouveau-Brunswick a été concentré dans les secteurs des couleés et des pentes délimitant le banc Bradelle: notamment les parties est, ouest et sud-ouest, dans la baie des Chaleurs et l'est du banc de Miscou. L'effort de pêche a été plus intense qu'en 1988 dans le sud-est du banc Bradelle et dans la baie des Chaleurs. La répartition hebdomadaire de l'effort de pêche des bateaux du Nouveau-Brunswick montre qu'il y a eu un léger déplacement de la flottille vers le sud-est du banc Bradelle à mesure que la saison a progressé (Figure 1). En ce qui concerne la flottille du Québec, aucune position Loran C n'était disponible afin de cartographier la distribution de l'effort de pêche.

Dans l'ensemble du sud-ouest du golfe, l'effort de pêche a été de 330342 casiers levés (Figure 9) en 1989 et la valeur moyenne des PUE a été de 22,1 kg par casier levé. La flottille du Québec a capturé en moyenne 22,4 kg par casier levé comparativement à 21,9 kg pour celle du Nouveau Brunswick.

Estimation de la biomasse (Analyse de Leslie):

L'analyse des données de prises par unité d'effort et des captures cumulées (Tableau 5) par l'analyse de Leslie pour les six semaines de pêche a donné les résultats suivants (Figure 10):

$$PUE_t = 39.08 - 0.00359 K_t$$

$$r = -0.998$$

$$\text{Biomasse} = 10879 \text{ tonnes (10502 t - 11309 t, } p < 0.05)$$

Compte tenu des prises qui ont atteint 7882 t (Tableau 5), et de la biomasse initiale de 10879 tonnes, le taux d'exploitation a été de 72,5 % (69,7 % - 75,1 %) pour la saison de 1989.

Échantillonnage au chalut:

Informations biologiques:

La gamme de tailles des crabes mâles capturés au chalut s'étendait entre 15 mm et 148 mm, la taille moyenne a été de 66,2 mm et des modes à 38-40 mm, 53-55 mm et 68-70 mm (Figure 11). De ces échantillons, 81,9 % ont été identifiés comme des mâles juvéniles, 91,5 % ont été identifiés comme étant de taille sous-légale, 97,3 % avaient récemment mués et 3,0 % de ceux de taille légale (L.C. ≥ 95 mm) ont été identifiés comme juvéniles.

La gamme de tailles des femelles s'étendait de 18 mm à 90 mm (Figure 12); la taille moyenne était de 58,0 mm avec des modes à 56-58 mm et 63-65 mm. Parmi ces femelles 24,7 % étaient immatures et 2,0 % ne portaient pas d'oeuf.

Estimation de biomasse (Krigage):

Les estimations de biomasses pour les mâles selon les différentes catégories biologiques par la technique géostatistique en utilisant les données de chalutage a donné les résultats suivants:

catégorie	surface (km ²)	crabes/km ²	biomasse(t)±2S
mature ≥ 95 mm	29349,5	1241,1	21048,4 ± 11248,1
juvénile ≥ 57 mm*	29349,5	9779,0	62917,9 ± 22780,3

* recrutement (crabe récemment mué de taille supérieure à 78 mm après la mue) prévu à la pêcherie de 1990

Le variogramme utilisé dans les calculs de krigage pour les mâles matures ≥95 mm L.C. démontre qu'il existe un effet de covariance entre les échantillons et que la zone d'influence est de 13,7 km (Figure 13).

Échantillonnage au casier:

Un total de 10188 crabes mâles ont été mesurés durant les six croisières. La taille des crabes mâles capturés était comprise entre 48 mm et 141 mm avec un mode à 90 mm (Figure 14). Le pourcentage moyen de crabes de taille sous-légale a été de 52,8 %. Le pourcentage moyen de crabes juvéniles a été de 24,1 % (15,9 % étaient de taille sous-légale et 8,2 % étaient de taille commerciale) dans l'ensemble des zones. Le pourcentage moyen de crabes récemment mués a été de 54,5 %. Parmi les crabes de taille commerciale (≥ 95 mm) le pourcentage de crabes récemment mués a été de 30,9 %.

Quelques concentrations de crabes à carapace dure de taille commerciale étaient présentes, ils étaient cependant peu étendus et se situaient à l'embouchure de la baie des Chaleurs et dans la partie est du banc Bradelle (Figure 15). Une grande partie du stock (54,5 %) était constitué de crabes récemment mués et une concentration importante de ces crabes a été notée au large de l'île Bonaventure (Figure 16). De plus, une grande proportion des captures (52,8 %) étaient constituées de crabes de taille sous-légale (Figure 17) dont environ 70 % étaient morphométriquement matures et n'atteindront jamais la taille commerciale. Les concentrations de ce type de crabes se trouvaient au large de la Gaspésie et à l'est du banc Bradelle.

DISCUSSION

La distribution géographique de l'effort de pêche observée en 1989 par la flottille du Nouveau-Brunswick est différente de celle observée lors des saisons précédentes. Les navires ont rapporté plus d'effort dans la baie des Chaleurs et au sud-est du banc Bradelle (sud des-Iles-de-la-Madeleine). Quant à la flottille du Québec, étant donné qu'aucune position loran C a été communiquée, il n'a pas été possible de cartographier la distribution de l'effort de cette flottille.

Dans l'ensemble des échantillons prélevés à bord des bateaux commerciaux dans la pêcherie en 1989, on observe une nette diminution de la taille moyenne des mâles échantillonnés par rapport à celle de 1988.

Tableau comparatif des tailles moyennes (mm) et des pourcentages de crabes de tailles sous-légal depuis 1985.

Année	N.-B.	Québec	Moyenne	% L.C. < 95 mm
1985	-	-	109,2	-
1986	109,1	106,8	108,0	6,5
1987	110,5	110,2	110,4	11,6
1988	107,9	105,9	106,8	19,2
1989	106,5	103,0	103,8	16,5

Le pourcentage moyen de mâles de taille sous-légale (L.C. < 95 mm) dans les échantillons prélevés à bord des bateaux commerciaux fluctue annuellement, il est passé de 11,6 % à 19,2 % entre 1987 et 1988, puis a diminué à 16,5 % en 1989.

Le pourcentage moyen de crabes mâles juvéniles est passé de 13,2 % à 28,0 % entre 1988 et 1989. Parmi les mâles juvéniles, la proportion de crabes de taille commerciale a augmenté de 11,3 % à 25,5 % entre 1988 et 1989. L'augmentation du pourcentage de crabes juvéniles dans l'ensemble des échantillons semble indiquer que le recrutement à la pêcherie est en hausse pour les années future.

Le pourcentage de crabes récemment mués observée dans les échantillons était considérablement haut en 1989 (37,2 %) par rapport à l'année 1988 (7,5 %). Cette augmentation du pourcentage de crabes récemment mués dans les captures peut être attribuable à l'arrivée d'un bon recrutement à la pêcherie en 1989 et au fait que la quantité de vieux crabes sur les fonds de pêche traditionnel a largement diminué.

Le pourcentage moyen de femelles non ovigères dans les échantillons a diminué entre 1988 et 1989 passant de 7,9 % à 1,5 %.

En 1989, les prises totales ont diminué de 4473 tonnes comparativement à 1988, passant de 12355 t à 7882 t, ce qui représente une diminution de 36,2 %. L'effort de pêche a également diminué de 28,9 % (464867 casiers levés en 1988 contre 330342 en 1989). Pour la même pêcherie, les prises avaient chuté de 51,5 % entre 1986 et 1987 (24246 tonnes par rapport à 11782) alors que l'effort avait diminué de 4,7 % (Mallet *et al.*, 1988). La valeur moyenne des (PUE) en 1989 a

diminué de 4,7 % entre 1988 et 1989 passant de 23,2 kg par casier levé en 1988 à 22,1 kg par casier levé respectivement (Figure 18).

Comparaison des estimations de biomasses (tonne métrique) de mâles ≥ 95 mm morphométriquement matures par krigeage pour 1988 et 1989.

	1988	1989
surface (km ²)	29350	29350
crabes /km ²	497	1241
biomasse (t)	8428 \pm 3538	21048 \pm 11248

RECOMMANDATION

La pêcherie du crabe des neiges ne peut être gérée efficacement sur la base d'une limite de capture annuelle représentant la moitié de la biomasse initiale. Traditionnellement, cette biomasse incluait les crabes juvéniles ce qui introduisait une surestimation de la biomasse disponible. Étant donné que les crabes juvéniles seront en post-mue la saison suivante et donc non exploitable, ils doivent être exclus des estimations de biomasse disponible à la pêcherie. Afin d'estimer la biomasse pour les saisons suivantes, il est nécessaire de séparer les crabes en deux groupes en se basant sur les résultats de la croisière post-saison. Le premier groupe comprend les crabes matures (les crabes en intermue qui se sont accumulés au cours de plusieurs années et les crabes en postmue) représentant la biomasse de crabes de bonne qualité et un deuxième groupe représentant les crabes juvéniles qui seront des crabes récemment mués durant la saison suivante. Il est donc nécessaire d'exclure de la biomasse disponible, la biomasse de crabe récemment mué au cours de la saison suivante. La biomasse disponible pour le printemps est donc composée du groupe de crabes morphométriquement matures en automne. Par conséquent, deux mécanismes de gestion des stocks sont nécessaires: 1) limitation de l'exploitation des crabes matures à carapace dure et 2) limitation de l'exploitation des crabes récemment mués indépendamment de leur maturité morphométrique et de leur taille. Le contingent pour la saison 1990 doit donc être basé uniquement sur la biomasse de crabes morphométriquement matures estimé à partir de la croisière de chalutage de 1989.

La biomasse estimée pour la saison 1990, c'est-à-dire 21000 t (± 11000 t) est plus élevée que celle estimée pour la saison 1989 (8500 t ± 3500). Ceci peut être expliqué par le fait que la saison de pêche de 1989 a été fermée plus tôt que les années précédentes ce qui aura protégé une grande partie du recrutement à la pêcherie (c.-à.-d. crabes récemment mués) pour la saison suivante et par la quantité de crabes ayant atteint après la mue une taille supérieure à la taille légale. Bien que le stock semble être sur la voie de reconstitution, il serait prudent

d'imposer une limite des captures conservatrice à un niveau entre 50% de la limite inférieure de l'estimation (10000 t) et 50% de la valeur centrale (21000 t), c'est-à-dire entre 5000 t et 10500 t soit d'environ 7000 t.

En raison d'une exploitation intensive des crabes matures accumulés au cours des années, la pêcherie est maintenant devenue presque exclusivement une pêcherie de recrutement annuelle. La pêcherie est maintenant extrêmement sensible aux fluctuations annuelles des groupes atteignant la taille légale. Pour une gestion rationnelle du stock, il convient d'éviter d'exploiter les crabes récemment mués de manière à laisser ces crabes atteindre une bonne qualité commerciale pour la saison suivante et également pour qu'ils puissent assurer le potentiel reproducteur du stock.

Afin de protéger les crabes récemment mués, deux stratégies de gestion des pêches peuvent être employées: telle que 1) la fermeture de certaines zones de pêche déterminée préalablement avant l'ouverture de la saison en se basant sur la distribution géographique des densités de crabes juvéniles (Figures 19 et 20) identifiées par une croisière de chalutage après la saison de pêche et 2) la fermeture partielle, ou totale, de la pêcherie au cours d'une saison en se basant sur le pourcentage de crabes récemment mués dans les captures commerciales (plus de 20 %) estimé à partir d'échantillonnages à bord des navires commerciaux. Il conviendrait donc de fermer la pêche dès que les crabes récemment mués apparaissent dans les captures commerciales et de la ré-ouvrir le plus tôt possible dès que les glaces et la sécurité en mer le permettent. Les zones fermées ne doivent pas être ré-ouvertes au cours de la même saison car les crabes ne redeviennent de bonne qualité que l'année suivante, ce qui a été confirmé par les échantillonnages pendant et après la saison de 1989.

REFERENCES

- Bailey, R. 1978. Status of snow crab (*Chionoecetes opilio*) stocks in the Gulf of St. Lawrence. CAFSAC Res. Doc. 78/27: 39 p.
- 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. Vol. 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.
- Cormier, R. J. 1984. A preliminary analysis of the New Brunswick snow crab (*Chionoecetes opilio*) fishery in the southwestern part of the Gulf of St. Lawrence. CAFSAC Res. Doc. 84/83: 10p.

- Davidson, K. G. , M. Comeau, P. Mallet and M. Moriyasu. 1986. Fishery trends and stock assessments for four snow crab (*Chionoecetes opilio*), fisheries in the Gulf of St. Lawrence, 1985. CAFSAC Res. Doc. 1986/51: 50p.
- Davidson, K. G. , M. Comeau, P. Mallet and E. J. Wade. 1987. The 1986 southwestern Gulf of St. Lawrence midshore snow crab, (*Chionoecetes opilio*), fishery - a review of catch effort and biological trends. CAFSAC Res. Doc. 87/52: 29p.
- Elnor, R. W. and 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. 92p.
- Elnor, R. W. and R. K. Mohn. 1987. A simulation of the Cape Breton snow crab, (*Chionoecetes opilio*), fishery for testing the robustness of the Leslie Method. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44: 2002-2008.
- Mallet, P. , Y. Chiasson and M. Moriyasu. 1988. A review of catch, fishing effort and biological trends for the 1987 southwestern Gulf of St. Lawrence snow crab, (*Chionoecetes opilio*), fishery. CAFSAC Res. Doc. 88/32: 39p.
- 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 Saint-Laurent en 1988: L'analyse des prises, de l'effort de pêche et l'estimation de la biomasse. CSCPCA Doc. Rec. 89/25: 59p.
- Miller, R. J. and R. K. Mohn. 1989. Less Leslie please. CAFSAC Res. Doc. 89/22: 14p.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Board Can. 191: 382 p.

Tableau 1 -Pourcentages de mâles de taille sous-légale (L.C.* < 95 mm) parmi les échantillons prélevés sur les bateaux pêchant dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1989.

Semaine	Echantillons du N.-B.		Echantillons du Québec		Total sud-ouest du golfe	
	%	(N)	%	(N)	%	(N)
1 (16 au 22 avril)	5.9 %	(425)	21.9%	(668)	15.6%	(1093)
2 (23 au 29 avril)	-	-	27.8%	(951)	27.8%	(951)
3 (30 avril au 06 mai)	21.4%	(468)	24.7%	(1172)	23.7%	(1640)
4 (07 au 13 mai)	16.7%	(574)	38.0%	(858)	29.5%	(1432)
5 (14 au 20 mai)	22.9%	(314)	25.1%	(2025)	24.8%	(2339)
Moyenne =	16.5%	(1781)	27.0%	(5674)	24.5%	(7455)

Tableau 2 -Pourcentages de crabes mâles récemment mués parmi les échantillons prélevés sur les bateaux pêchant dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1989.

Semaine	Echantillons du N.-B.		Echantillons du Québec		Total sud-ouest du golfe	
	%	(N)	%	(N)	%	(N)
1 (16 au 22 avril)	0.0 %	(425)	11.2%	(668)	6.9%	(1093)
2 (23 au 29 avril)	-	-	40.6%	(951)	40.6%	(951)
3 (30 avril au 06 mai)	22.6%	(468)	28.3%	(1172)	26.7%	(1640)
4 (07 au 13 mai)	24.2%	(574)	81.9%	(858)	58.8%	(1432)
5 (14 au 20 mai)	30.6%	(314)	46.4%	(2025)	44.2%	(2339)
Moyenne =	19.1%	(1781)	42.9%	(5674)	37.2%	(7455)

Tableau 3 -Pourcentages de mâles juvéniles parmi les échantillons prélevés sur les bateaux pêchant dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1989.

Semaine	Echantillons du N.-B.		Echantillons du Québec		Total sud-ouest du golfe	
	%	(N)	%	(N)	%	(N)
1 (16 au 22 avril)	2.6 %	(423)	13.8%	(567)	9.0%	(990)
2 (23 au 29 avril)	-	-	17.6%	(949)	17.6%	(949)
3 (30 avril au 06 mai)	23.3%	(467)	36.6%	(745)	31.5%	(1212)
4 (07 au 13 mai)	9.9%	(574)	43.9%	(856)	30.3%	(1430)
5 (14 au 20 mai)	16.2%	(314)	40.5%	(2012)	37.2%	(2326)
Moyenne =	12.8%	(1778)	33.3%	(5129)	28.0%	(6907)

Tableau 4 -Pourcentages de crabes mâles juvéniles L.C. ≥ 95 mm parmi les échantillons prélevés sur les bateaux pêchant dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1989.

Semaine	Echantillons du N.-B.		Echantillons du Québec		Total sud-ouest du golfe	
	%	(N)	%	(N)	%	(N)
1 (16 au 22 avril)	2.8%	(399)	8.0%	(435)	5.5%	(834)
2 (23 au 29 avril)	-	-	15.9%	(687)	15.9%	(687)
3 (30 avril au 06 mai)	24.7%	(368)	35.1%	(592)	31.1%	(960)
4 (07 au 13 mai)	6.3%	(478)	53.4%	(532)	31.1%	(1010)
5 (14 au 20 mai)	11.6%	(242)	35.8%	(1513)	32.5%	(1755)
Moyenne =	10.8%	(1487)	31.3%	(3759)	25.5%	(5246)

*L.C. largeur de la carapace (mm)

Tableau 5 - Données sur l'effort de pêche et les prises hebdomadaires de crabes des neiges dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent, en 1989.

Semaine	PUE* N.-B.	PUE* Québec	PUE* s.o. golfe	# de casiers levés, N.-B.	#de casiers levés, Qué.	# de casier levés, s-o. golfe	prises N.-B. (t)	prises Québec(t)	prises, Ct** s.o. golfe (t)	Ct2 (t)	prises cumulatives, Kt (t)
1 (16 au 22 avril)	31.7	35.8	33.5	43049	35305	78354	1572.56	1312.62	2885.18	1442.59	1442.59
2 (23 au 29 avril)	28.3	25.0	26.9	32993	25264	58257	934.62	637.49	1572.11	786.06	3671.24
3 (30 avril au 06 mai)	20.1	19.0	20.0	35203	25315	60518	795.40	532.61	1328.01	664.01	5121.31
4 (07 au 13 mai)	16.8	16.1	16.6	31073	19088	50161	560.84	316.87	877.71	438.86	6224.18
5 (14 au 20 mai)	13.1	14.7	13.9	20702	18466	39168	295.62	294.60	590.22	295.11	6958.15
6 (21 au 27 mai)	11.9	13.0	12.4	16595	15928	32523	247.48	232.31	479.79	239.90	7493.16
7 (28 mai au 03 juin)	9.8	12.3	11.0	6055	5306	11361	74.68	74.30	148.98	74.49	7807.55
Moyenne	21.9	22.4	22.1	185670	144672	330342	4481.20	3400.80	7882.00		

* PUE = prises par unité d'effort = kilogrammes par casier levé

** Ct = prises hebdomadaires

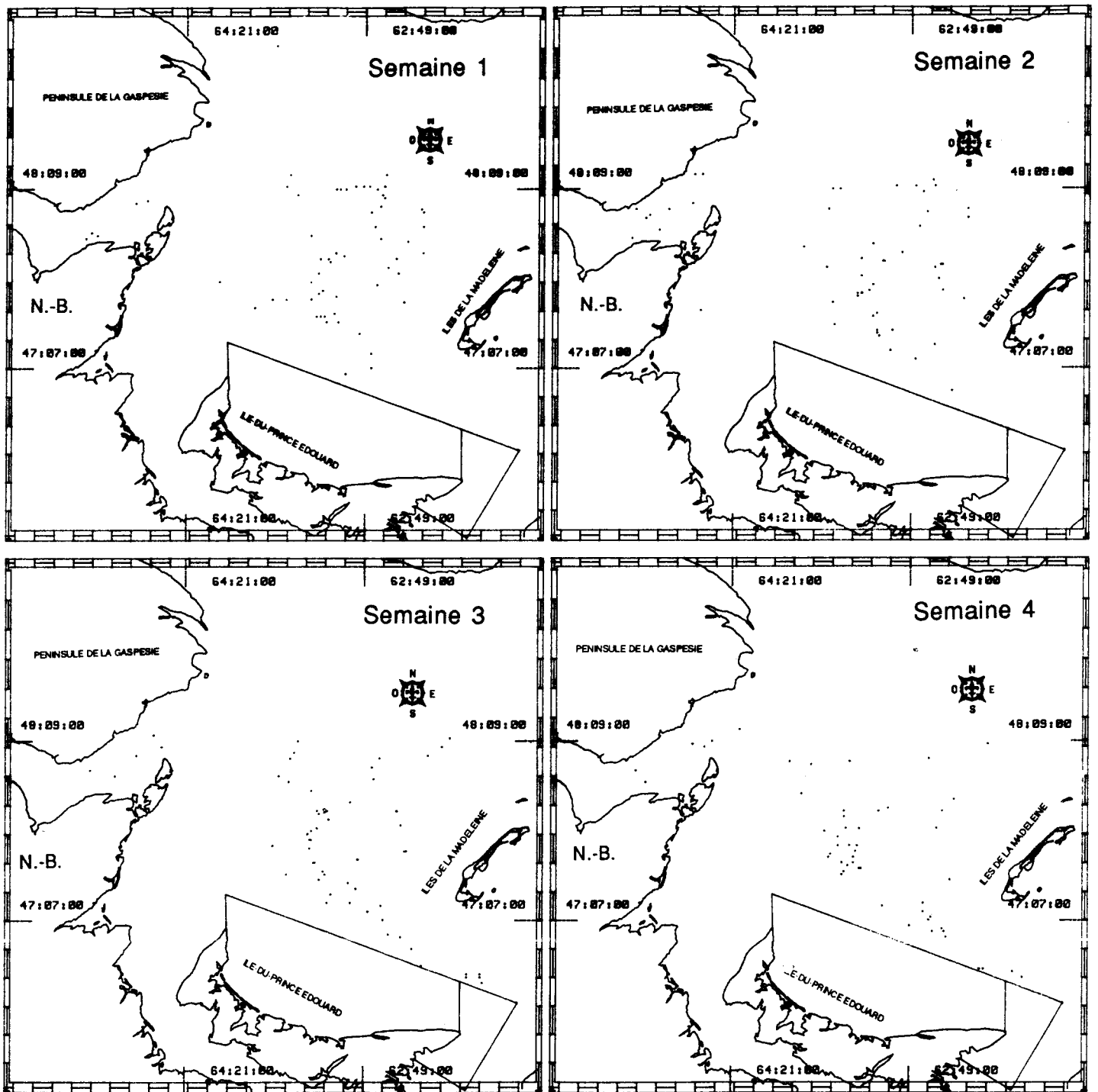


Figure 1 - Répartition hebdomadaire et saisonnière de l'effort de pêche des bateaux du Nouveau-Brunswick et de l'île du Cap-Breton pendant la saison de pêche de 1989 dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent.

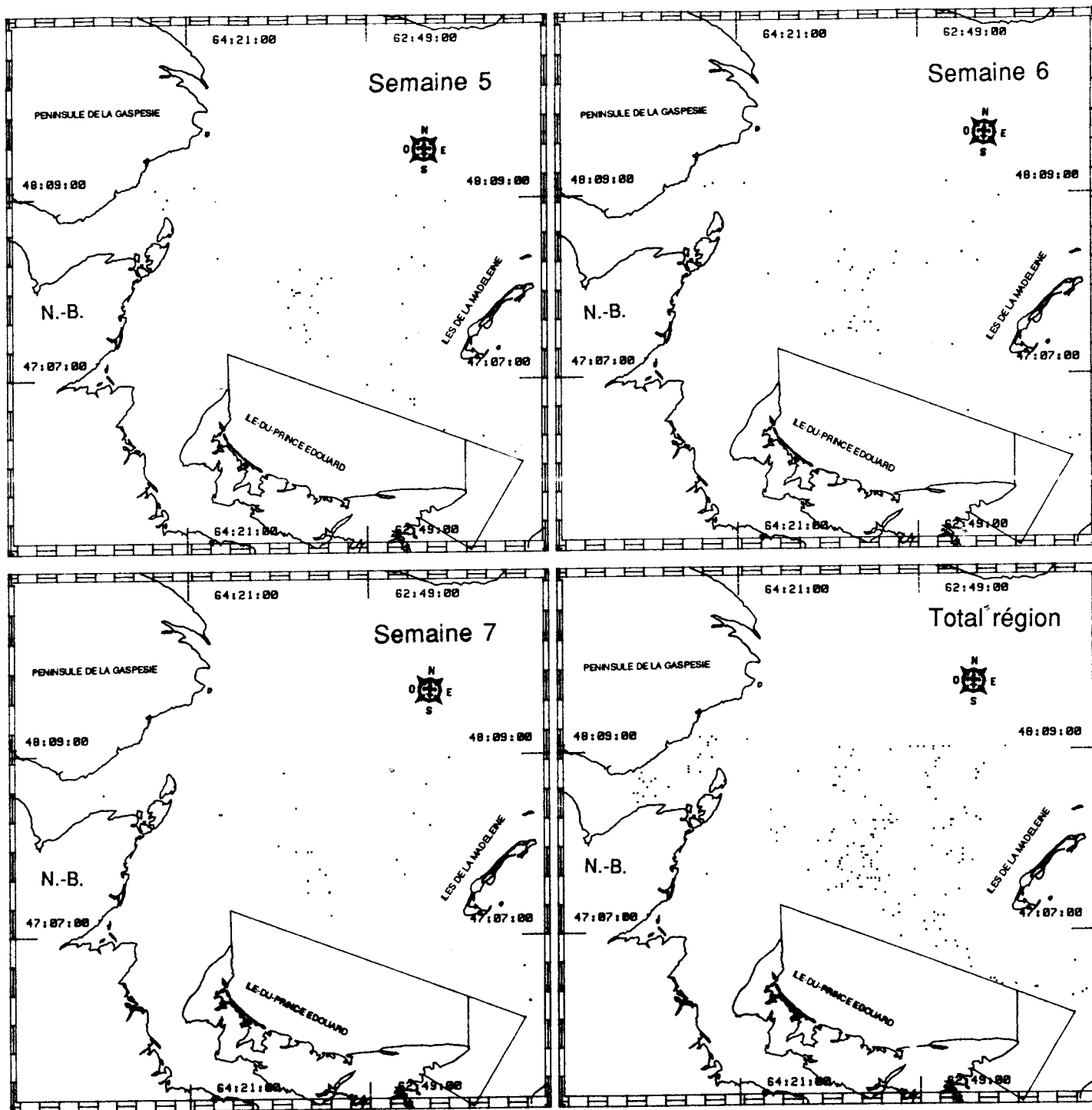


Figure 1 - (suite)

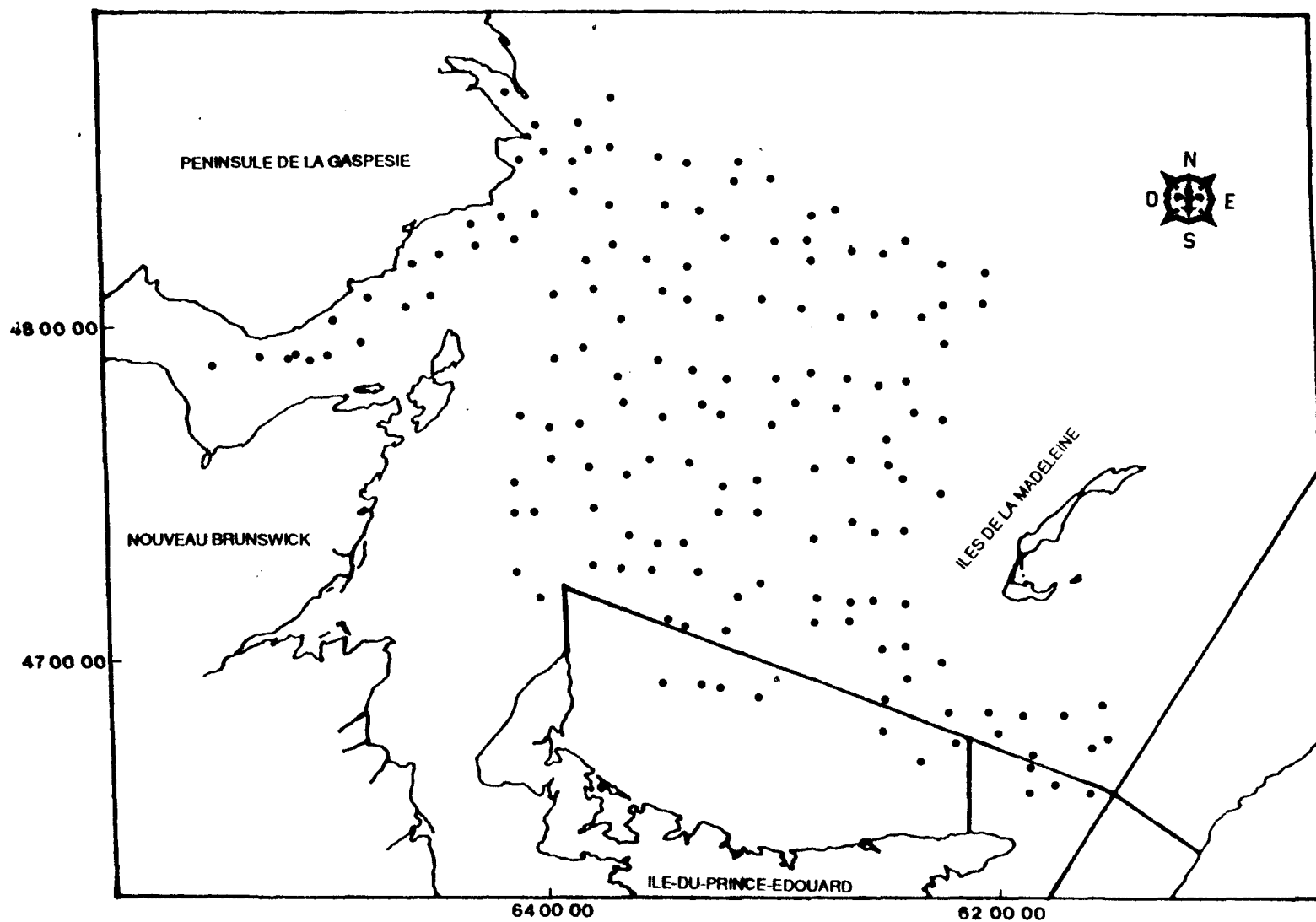


Figure 2 - Position des stations de la croisière de chalutage dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1989.

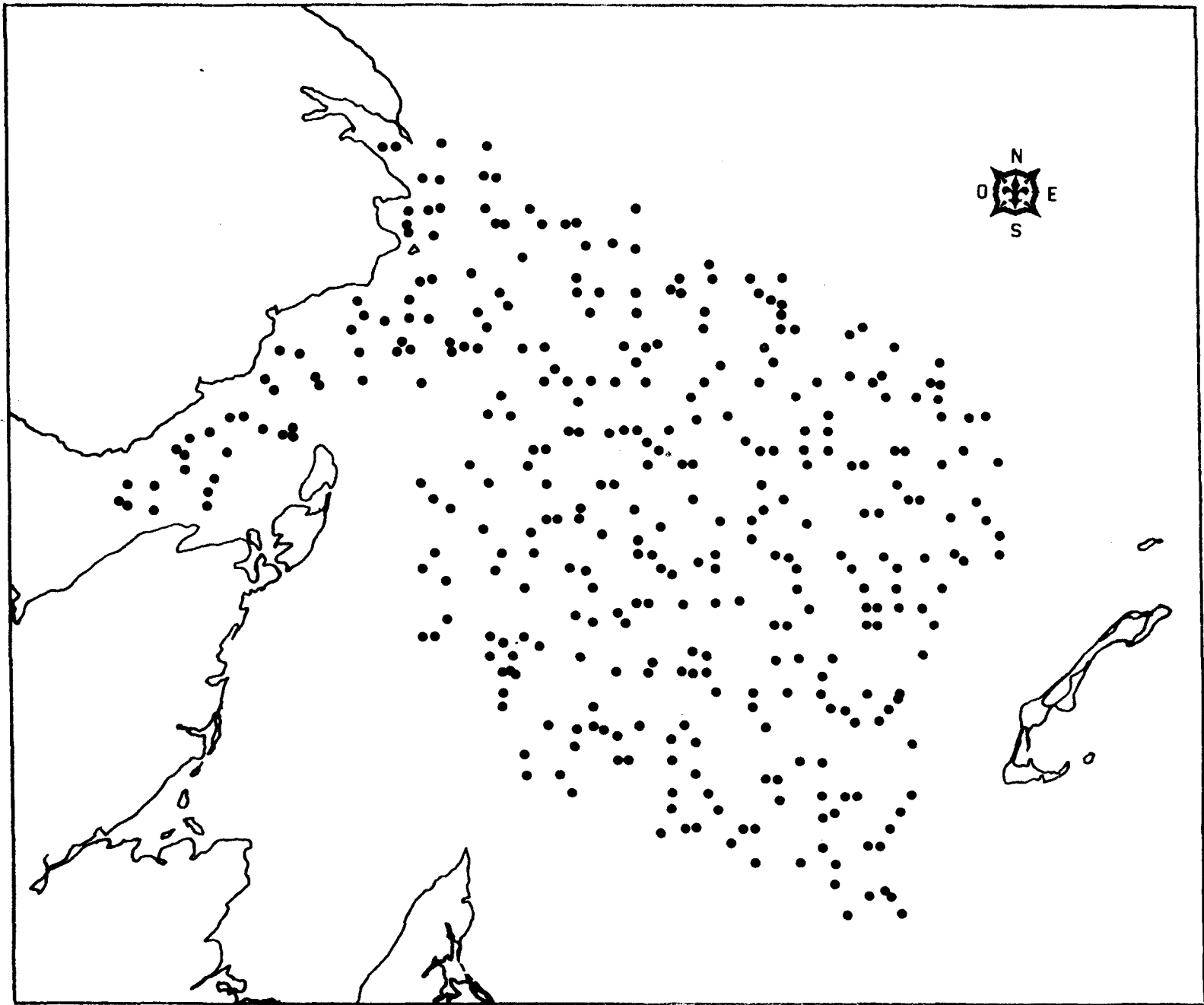


Figure 3 - Lieux de prélèvement des échantillons lors des croisières par casier après la saison de pêche de 1989.

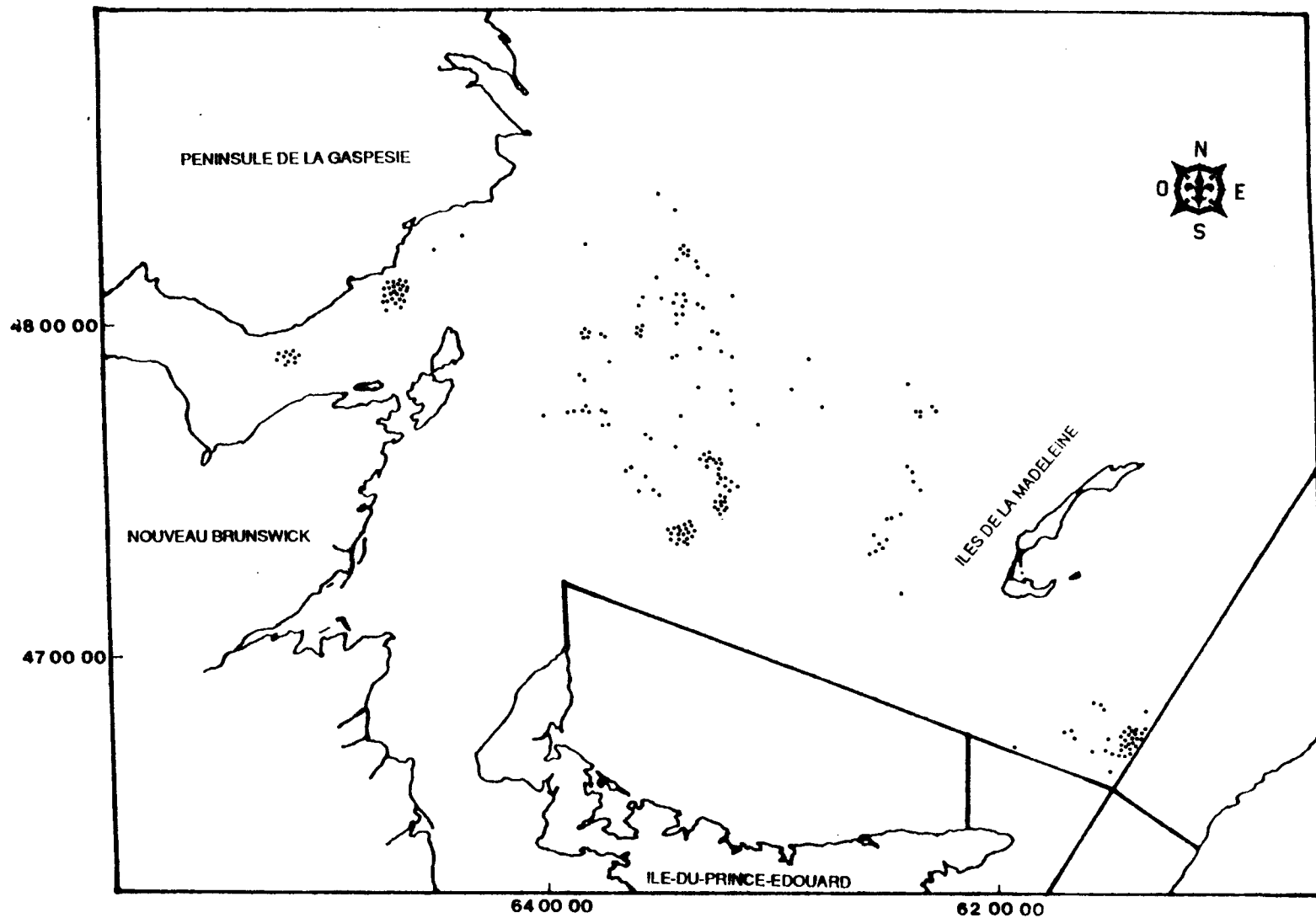


Figure 4 - Lieux de prélèvement des échantillons biologiques pendant la saison de pêche du crabe des neiges de 1989.

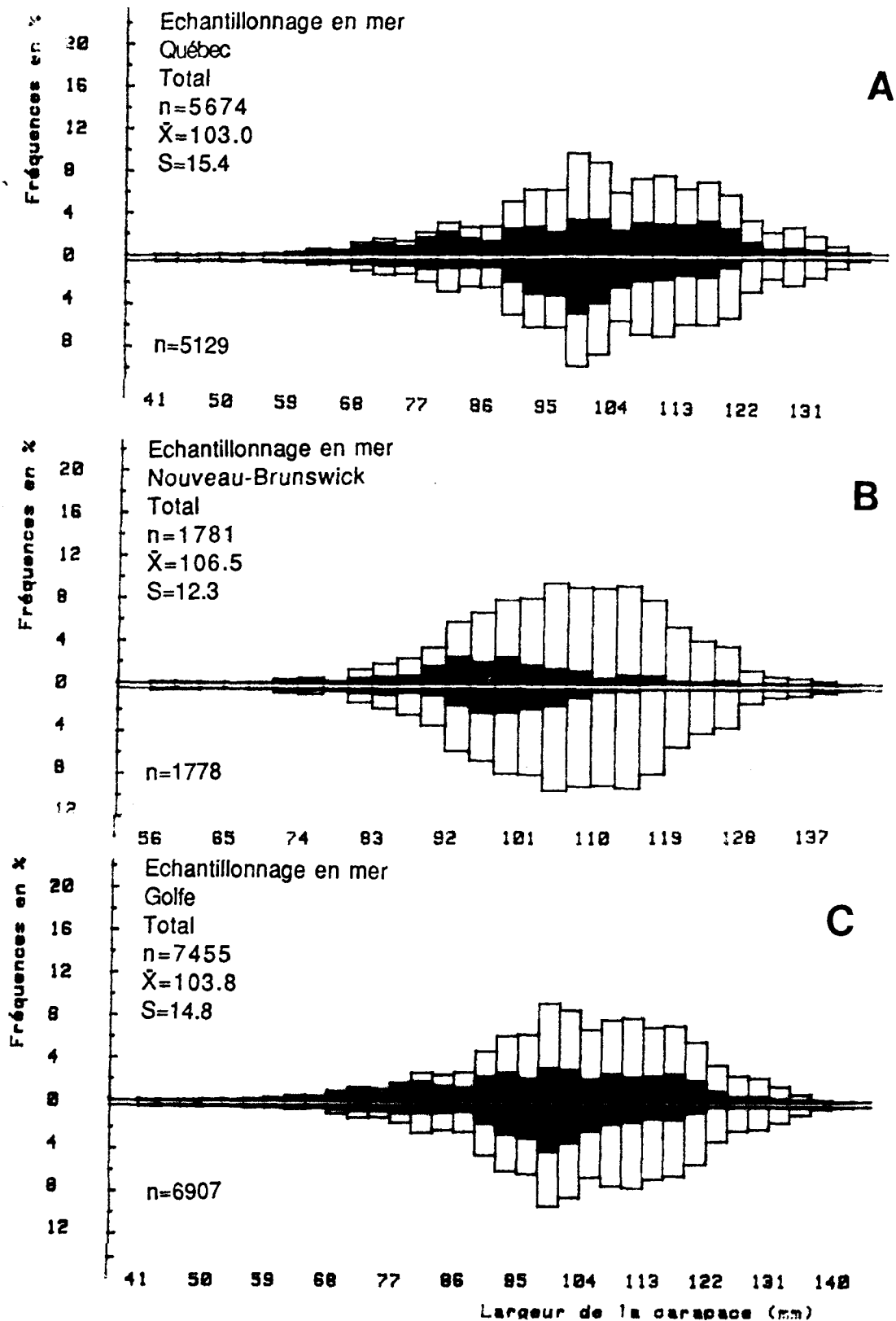


Figure 5 - Distribution de taille des échantillons de crabes des neiges mâles prélevés à bord des bateaux: A) du Québec, B) du Nouveau-Brunswick et C) pour l'ensemble du golfe (N.B. et Québec) pendant la saison de pêche de 1989.

Partie supérieure : (barres blanches) totale des crabes mâles
(barres noires) crabes récemment mués

Partie inférieure : (barres blanches) total des crabes mâles
(barres noires) crabes juvéniles

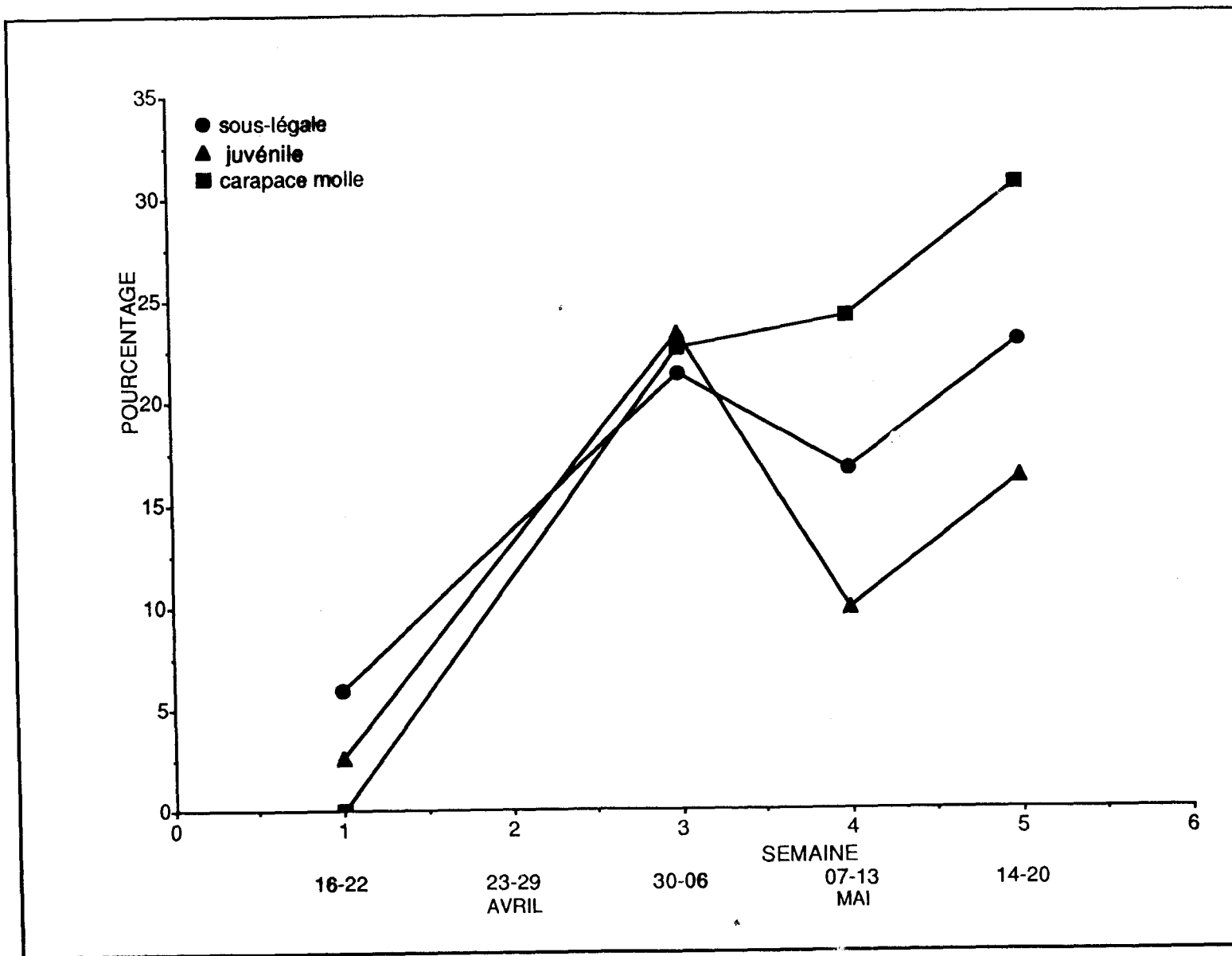


Figure 6 - Pourcentages hebdomadaires de crabes des neiges de taille sous-légal, juvénile et récemment mué dans les échantillons prélevés à bord des bateaux du Nouveau-Brunswick pendant la saison de pêche de 1989 dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent.

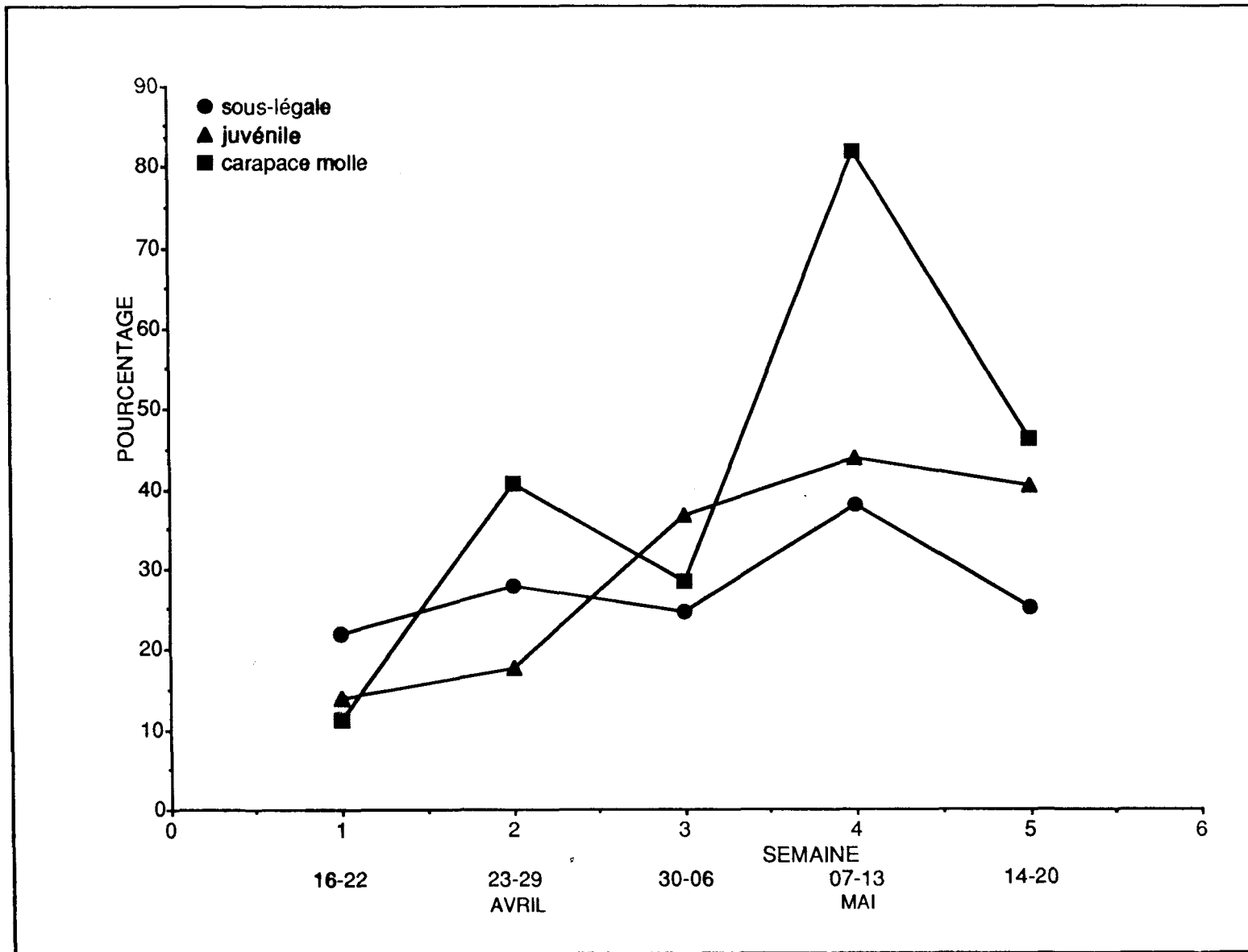


Figure 7 - Pourcentages hebdomadaires de crabes des neiges de taille sous-légal, juvénile et récemment mué dans les échantillons prélevés à bord des bateaux du Québec pendant la saison de pêche de 1989 dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent.

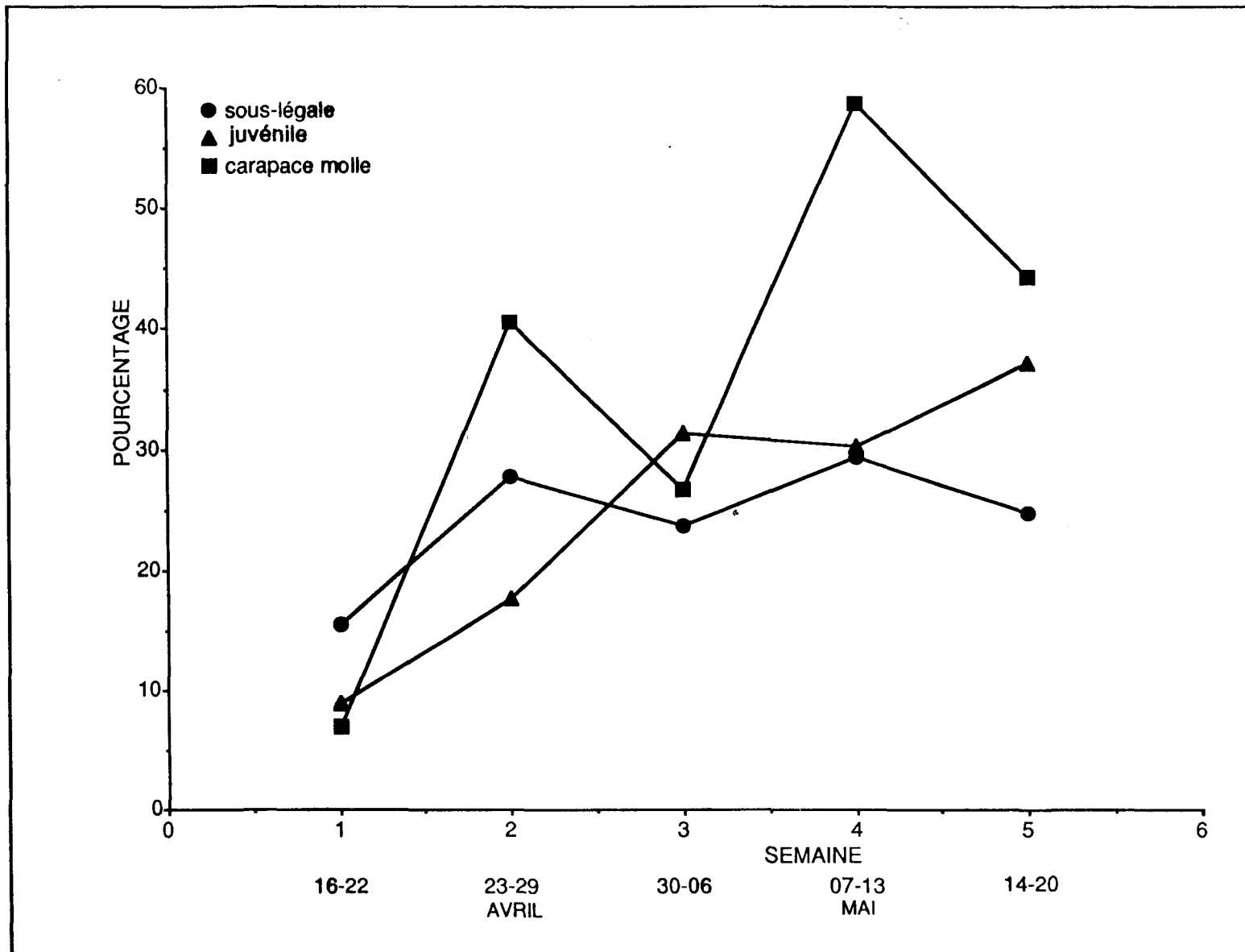


Figure 8 - Pourcentages hebdomadaires de crabes des neiges de taille sous-légal, juvénile et récemment mués dans les échantillons prélevés à bord des bateaux de la pêche du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (Québec et N.-B.).

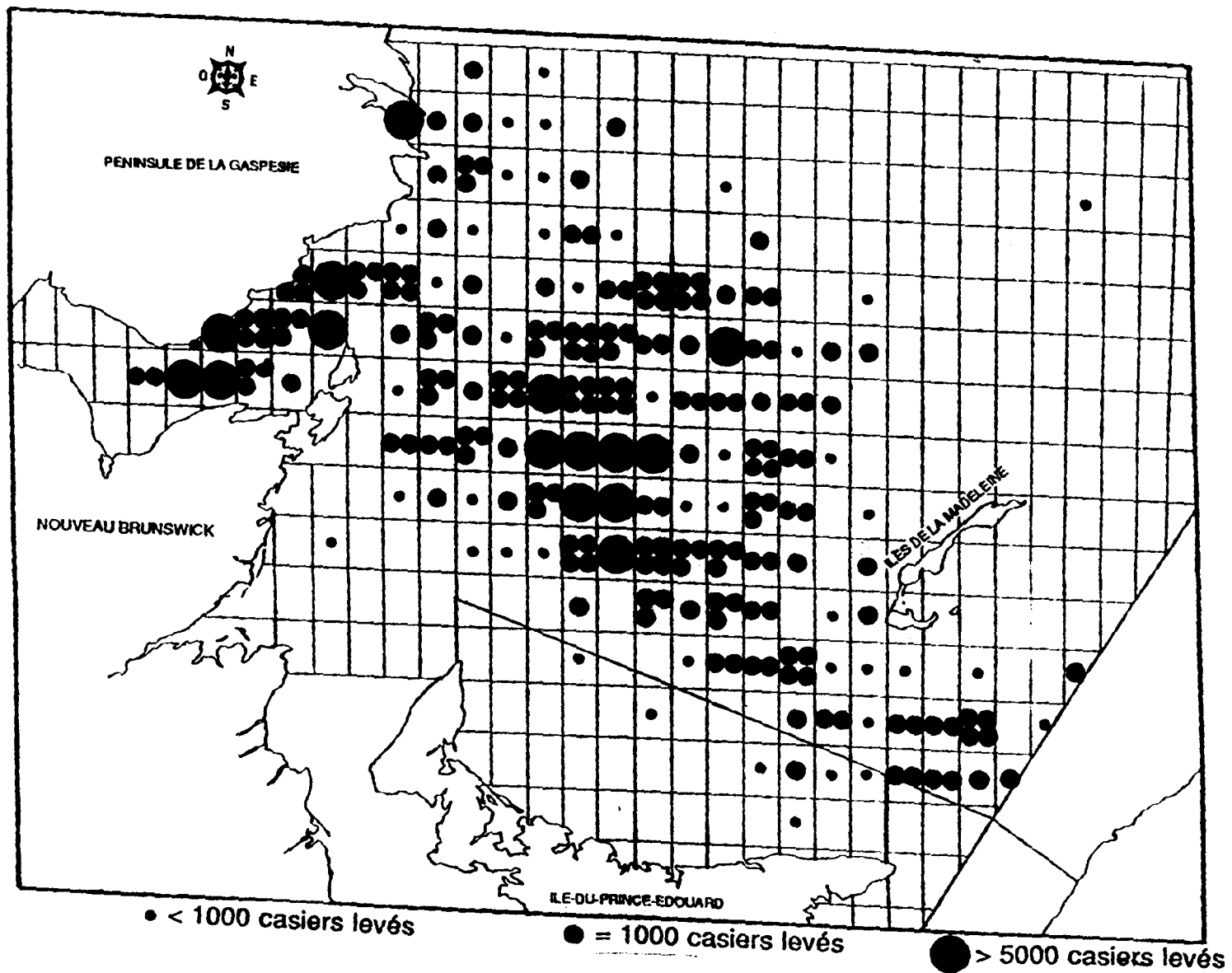


Figure 9 - Répartition géographique saisonnière de l'effort de pêche des deux flottilles (Nouveau-Brunswick et Québec) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent pendant la saison de pêche de 1989.

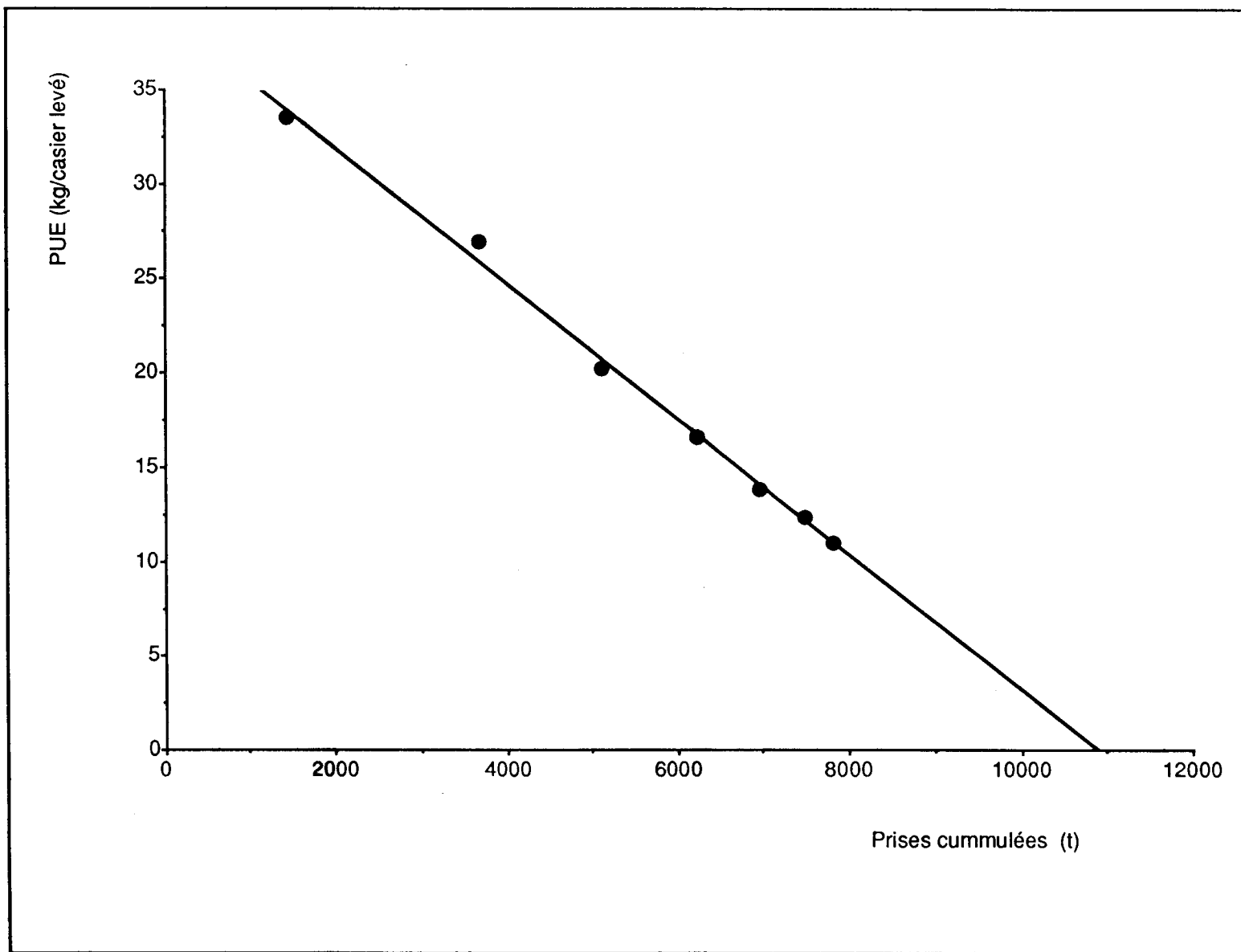


Figure 10 - Représentation graphique de l'analyse de Leslie pour la saison de pêche de 1989 dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent.

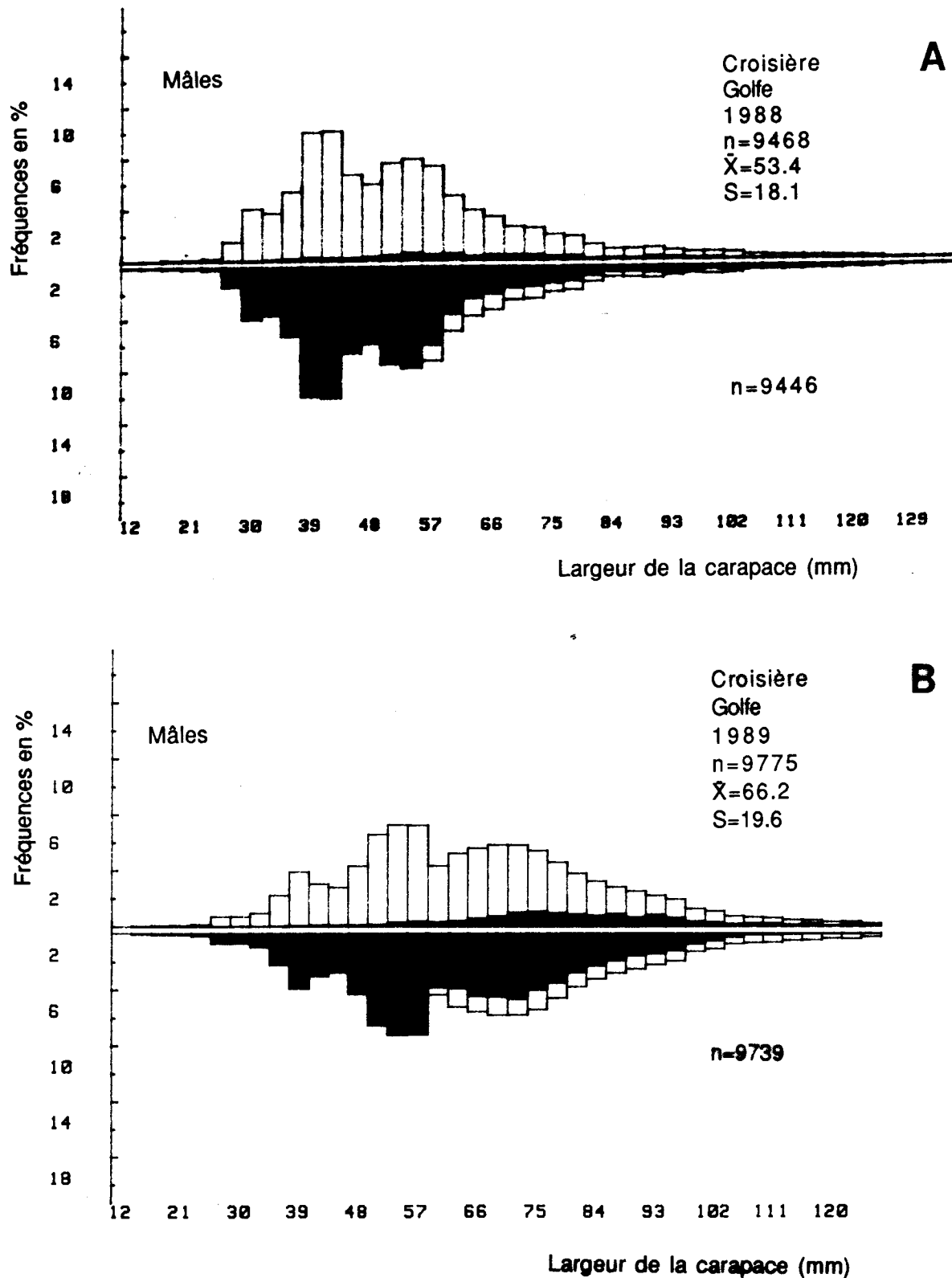


Figure 11 - Distribution de taille des crabes des neiges mâles capturés au chalut lors de la croisière de recherche effectuée après la saison de pêche de: A) 1988 et B) 1989.

Partie supérieure : (barres blanches) total des crabes mâles
(barres noires) crabes récemment mués

Partie inférieure : (barres blanches) total des crabes mâles
(barres noires) crabes juvéniles

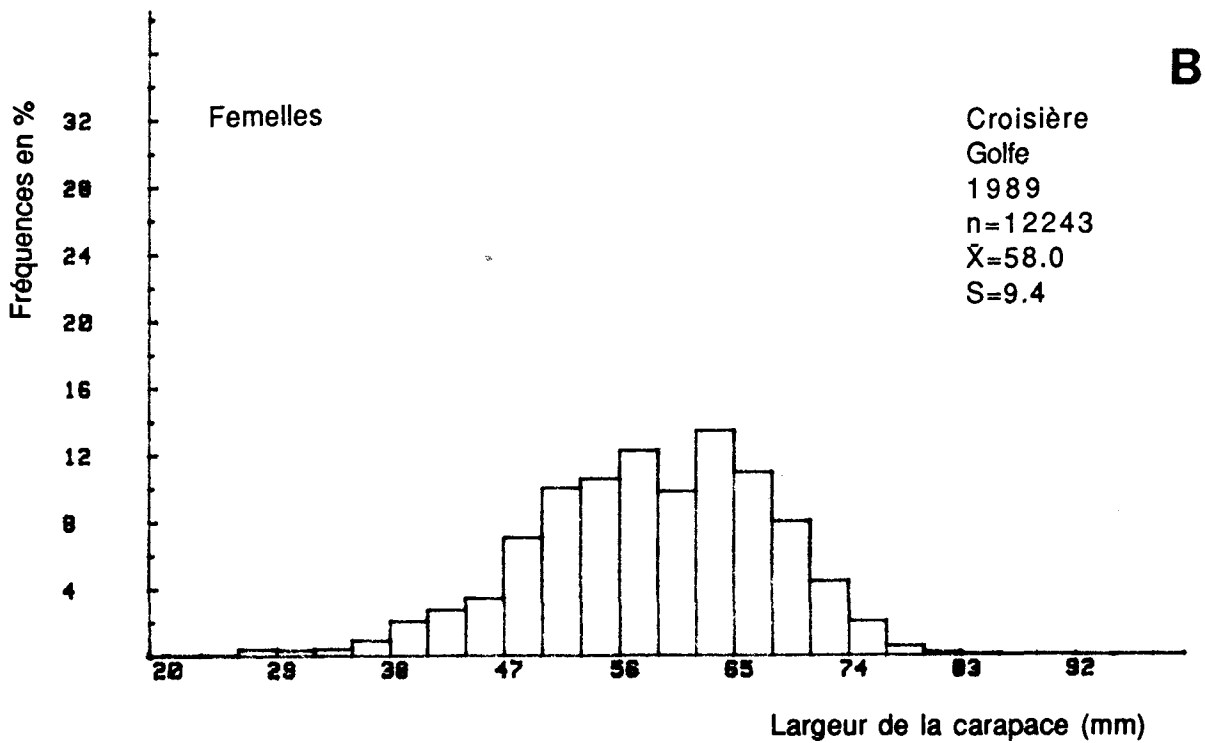
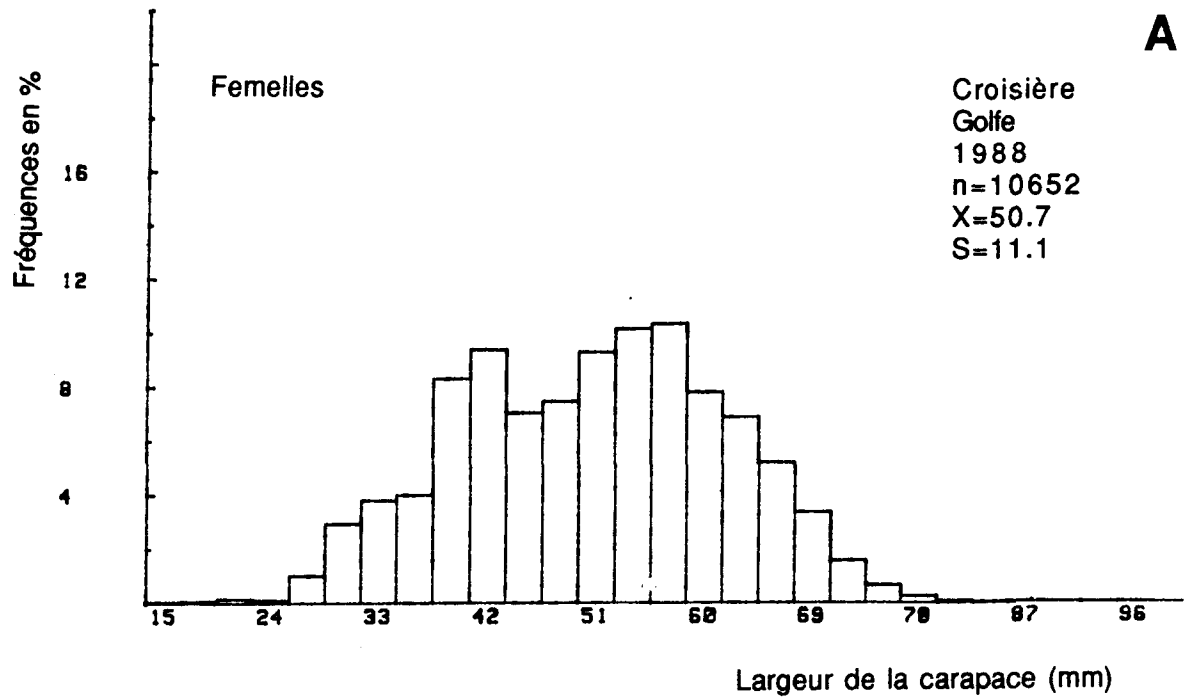


Figure 12 - Distribution de taille des crabes des neiges femelles capturées au chalut lors de la croisière de recherche effectuée après la saison de pêche: A) 1988 et B) 1989.

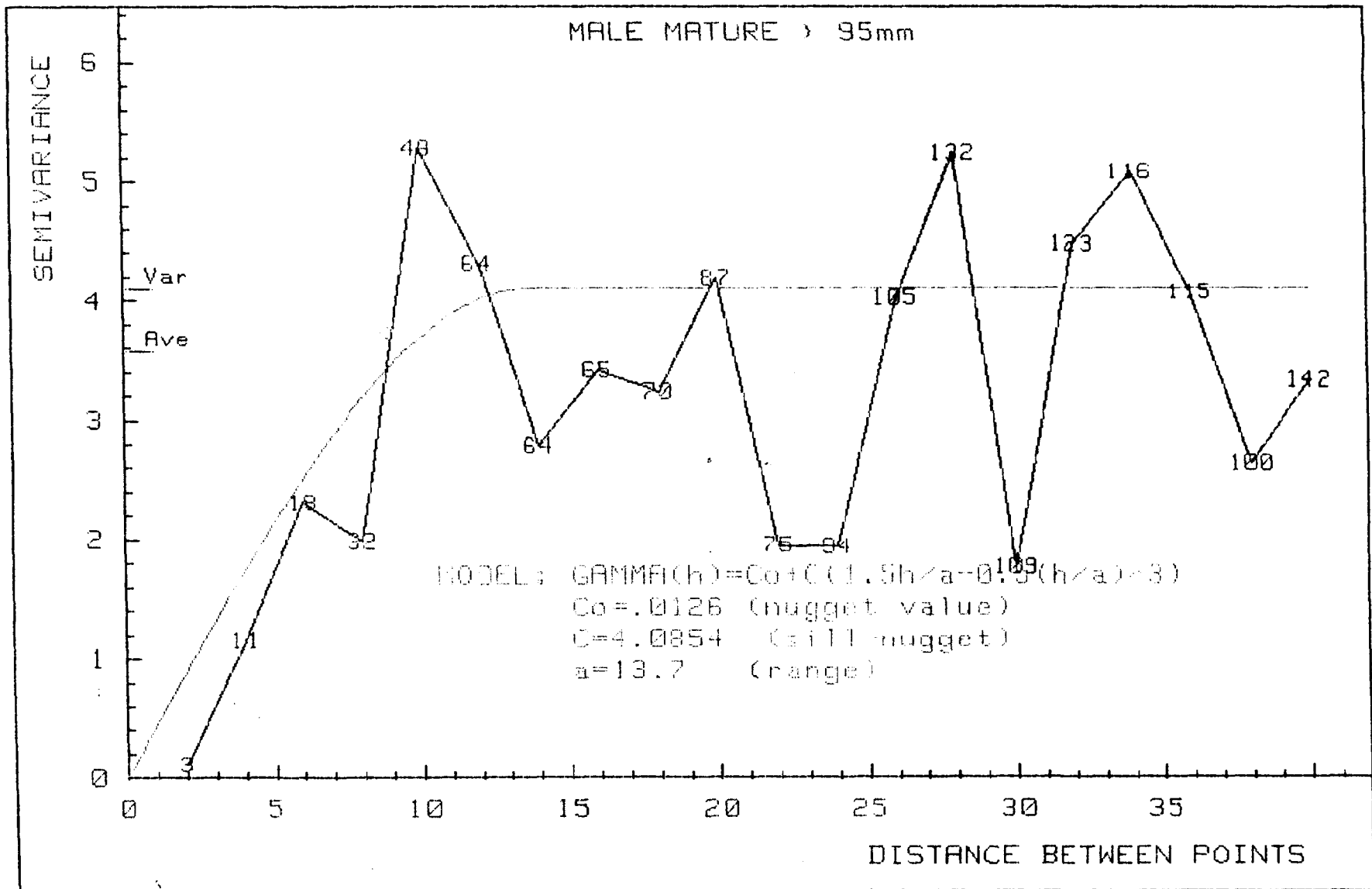


Figure 13- Variogramme pour les mâles matures ≥ 95 mm (largeur de la carapace) utilisé dans l'analyse par Krigeage.

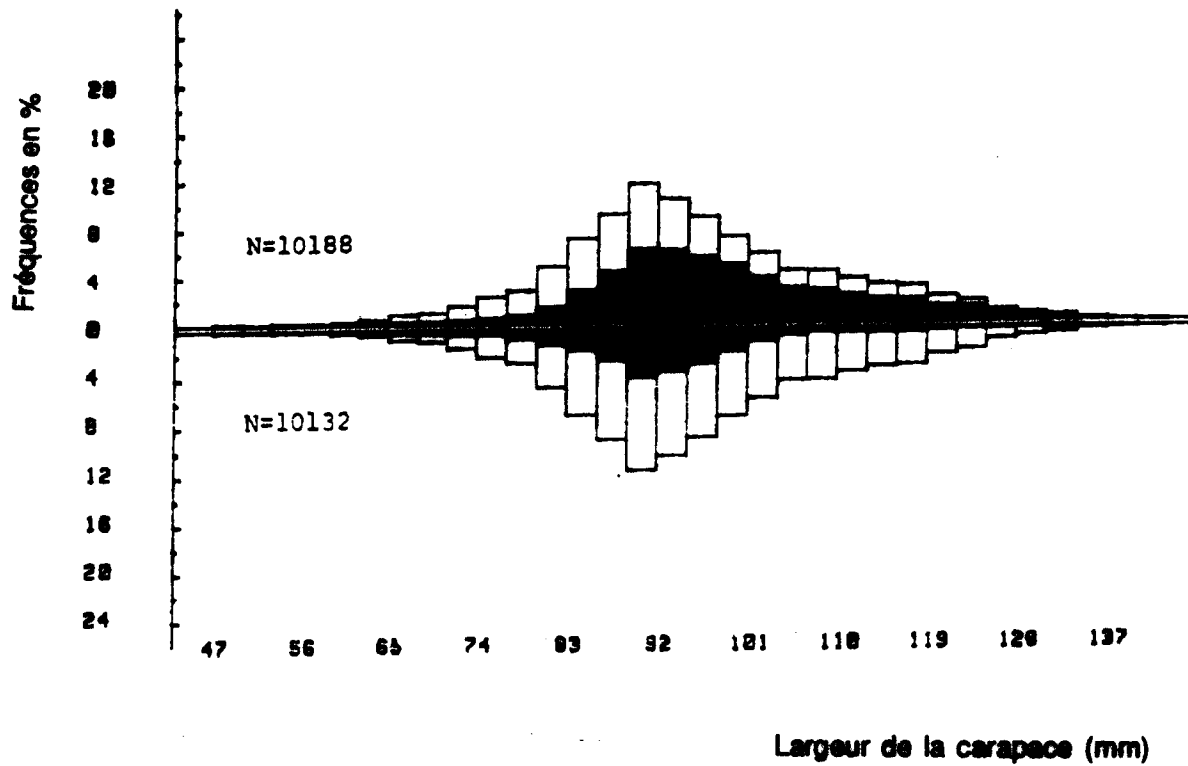


Figure 14 - Distribution de taille des crabes capturés lors des croisières à l'aide de casiers après la saison de 1999.

**Partie supérieure : (barres blanches) total des crabes mâles
(barres noires) crabes récemment mués**

**Partie inférieure : (barres blanches) total des crabes mâles
(barres noires) crabes juvéniles**



Figure 15 - Contours de densités calculées par Krigeage pour les crabes mâles matures ≥ 95 mm (largeur de carapace) durs présent lors des croisières à l'aide de casiers après la saison de 1989.

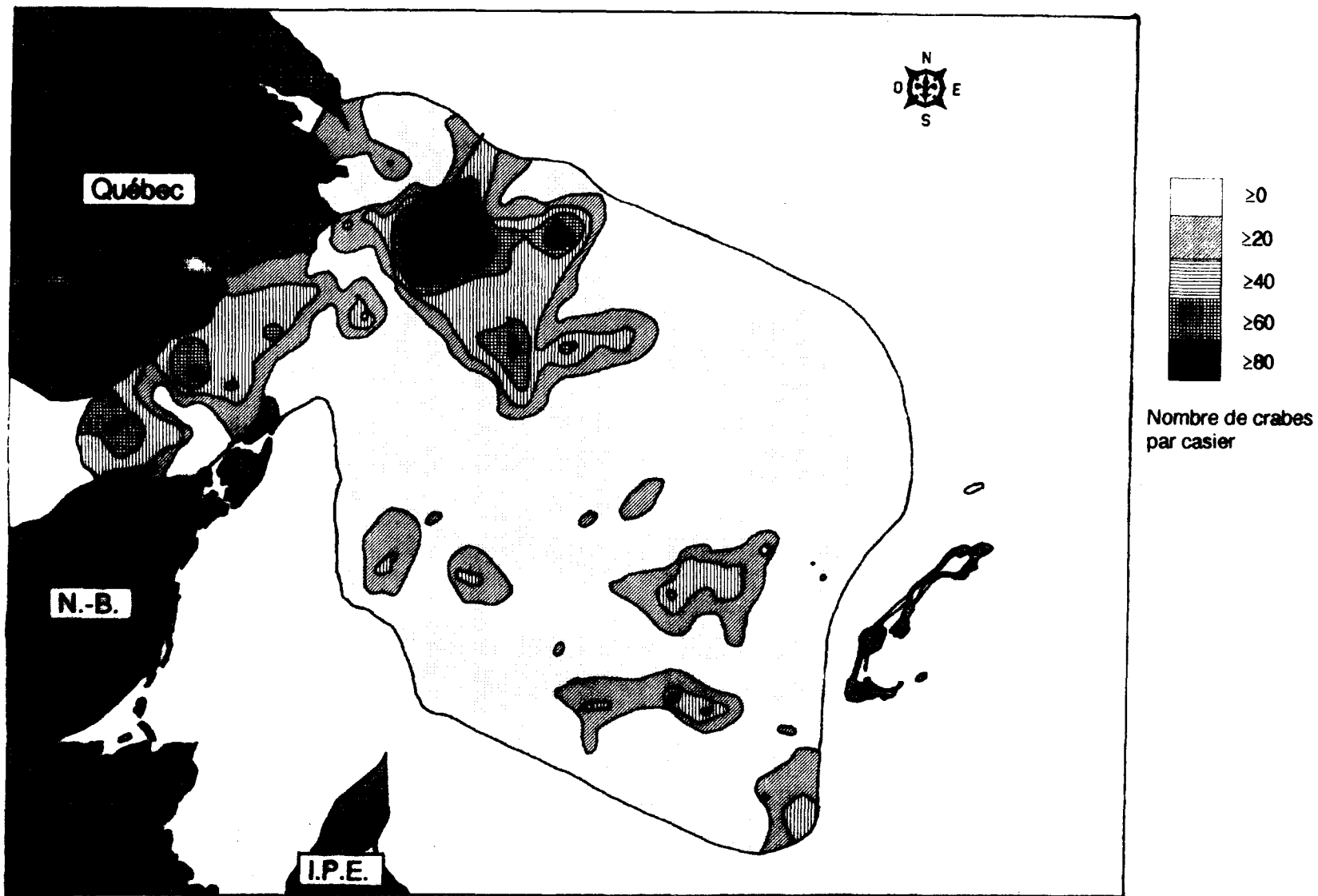


Figure 16 - Contours de densités calculées par Krigage pour les crabes mâles matures ≥ 95 mm (largeur de carapace) durs et récemment mués présent lors des croisières à l'aide de casiers après la saison de 1989.

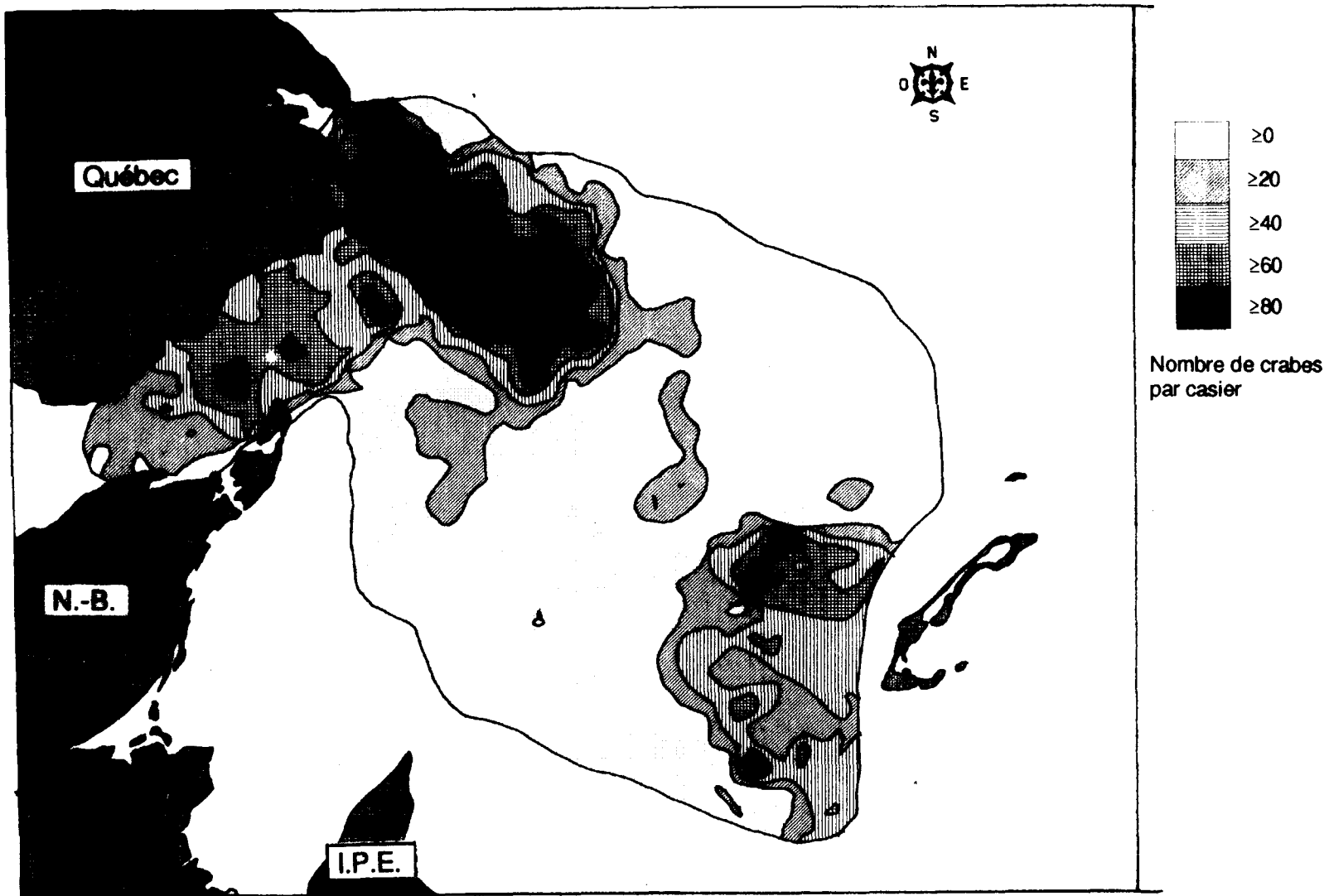


Figure 17 - Contours de densités calculées par Krigeage pour les crabes mâles de taille sous-légal présent lors des croisières par casier après la saison de 1989.

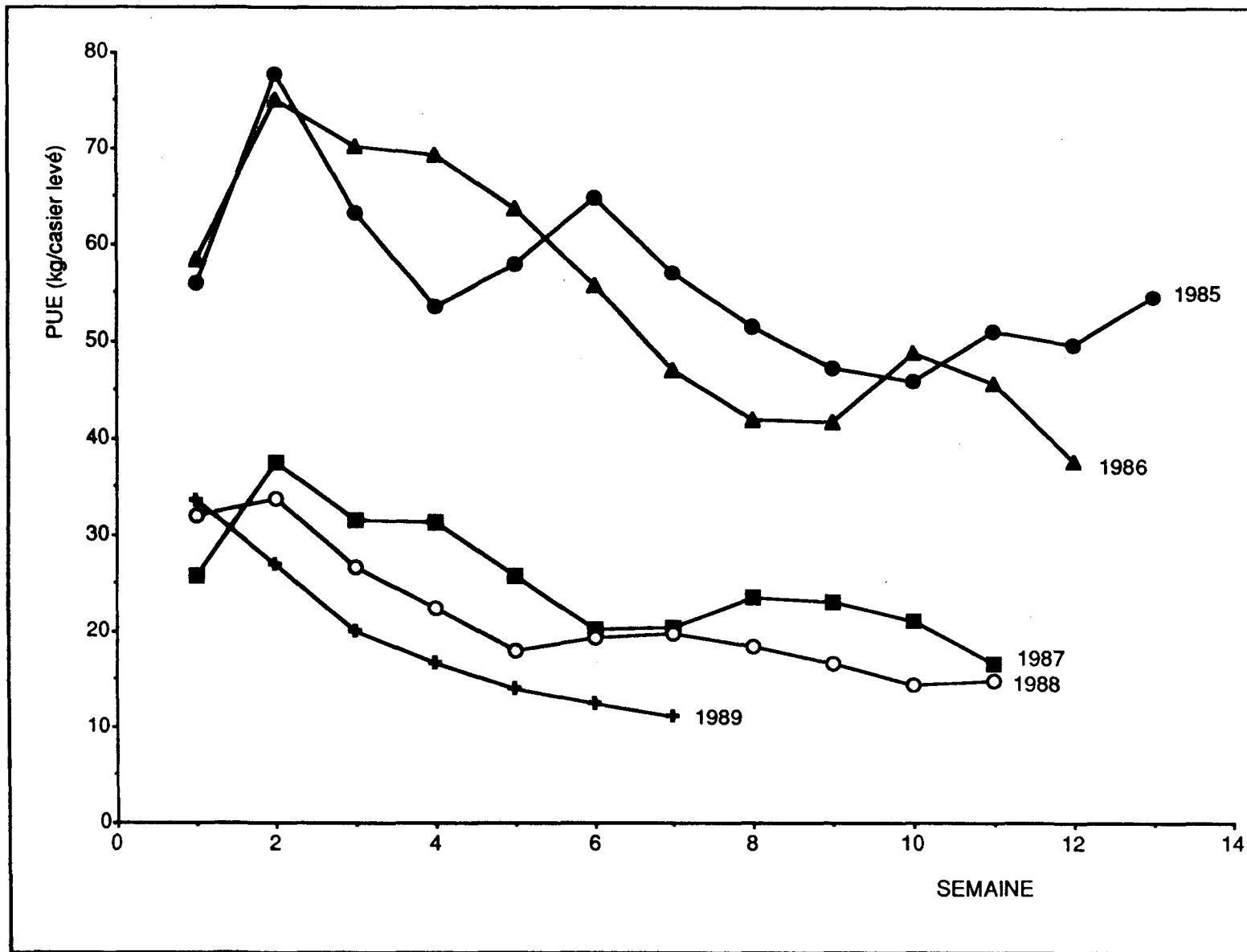


Figure 18 - PUE hebdomadaires moyennes (en kilogrammes par casier levé) de crabes des neiges dans le golfe du Saint-Laurent entre 1985 et 1989.

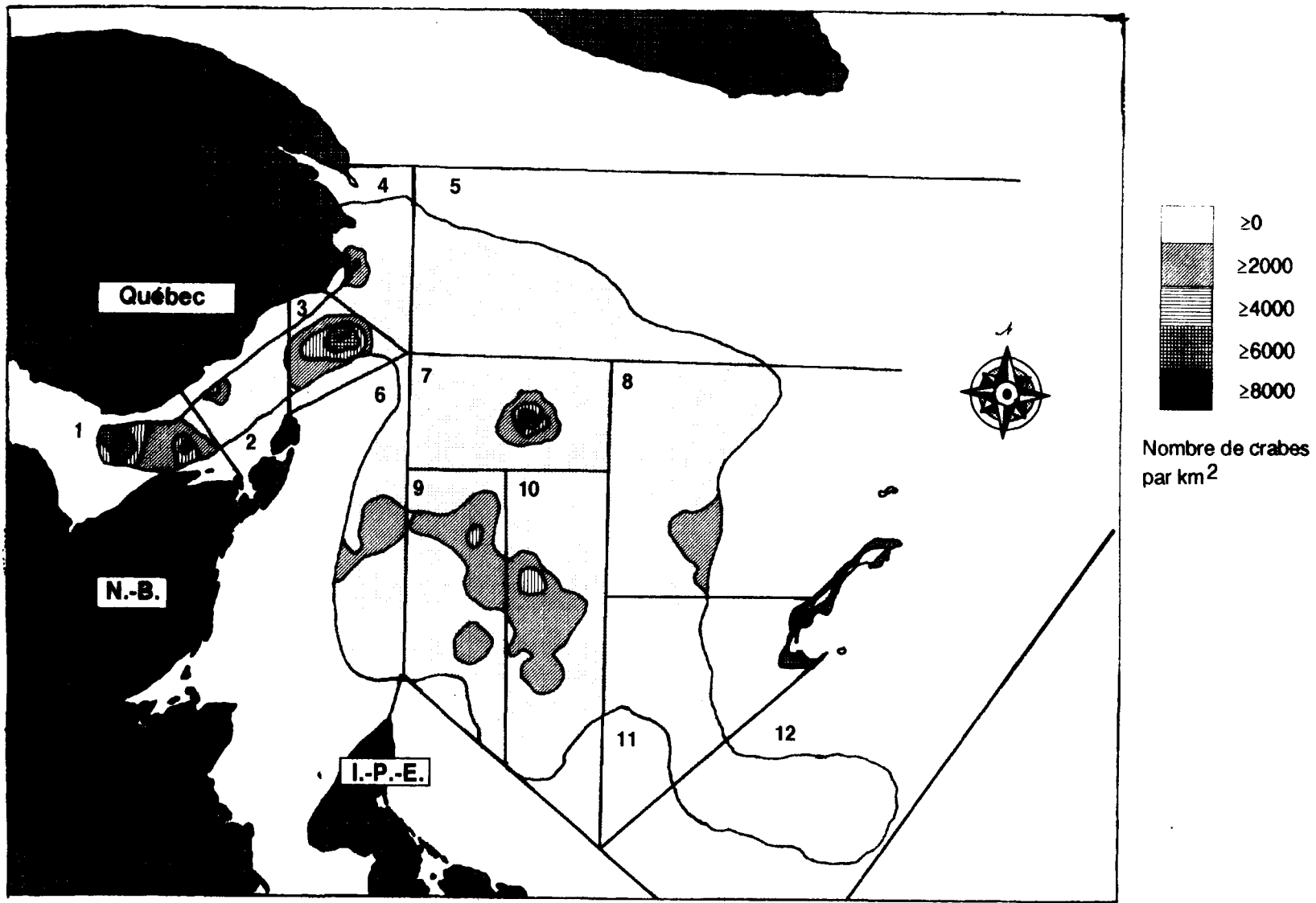


Figure 19 - Contours de densités calculées par Krigeage pour les crabes mâles matures ≥ 95 mm (largeur de carapace) avec les zones proposées pour la gestion des crabes récemment mués.

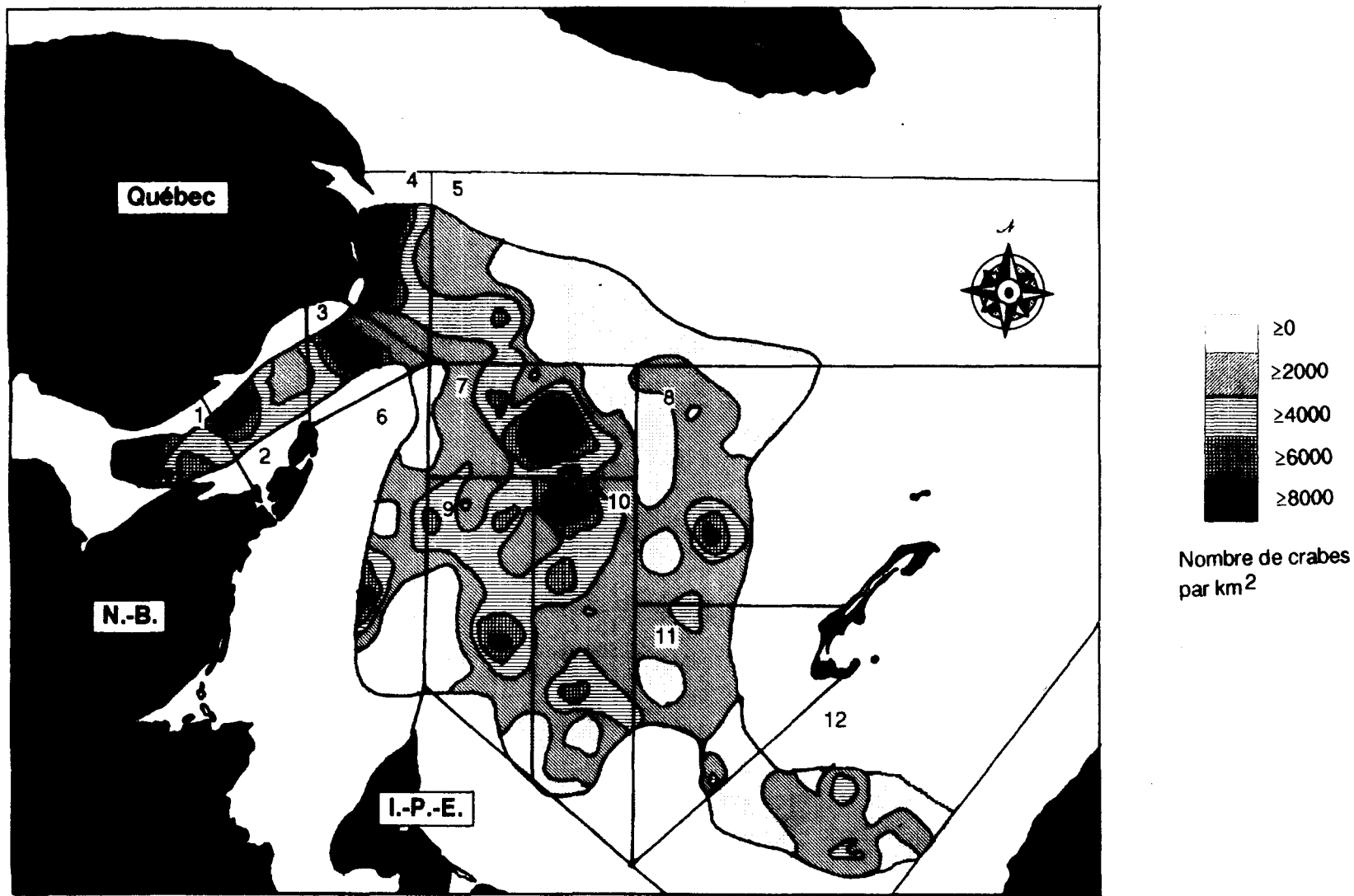


Figure 20 - Contours de densités calculées par Krigage pour les crabes mâles juvéniles ≥ 75 mm (largeur de carapace) avec les zones proposées pour la gestion des crabes récemment mués.