

Not to be cited without
permission of the authors¹

DFO Atlantic Fisheries
Research Document 93/ 54

Estimate of the Spawning Stock of Mackerel
(*Scomber scombrus* L.) in the Gulf of St
Lawrence and monitoring of catches for NAFO
subareas 2-6 in 1992.

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs¹

MPO Document de recherche
sur les pêches dans l'Atlantique 93/ 54

Estimation du stock reproducteur de maquereau
(*Scomber scombrus* L.) du golfe du Saint-
Laurent et suivi des captures pour les sous-
régions 2-6 de l'OPANO en 1992.

By

Par

François Grégoire

Fish and Fisheries Oceanography Division
Department of Fisheries and Oceans
Maurice Lamontagne Institute
850, Route de la Mer
Mont Joli, Quebec G5H 3Z4

Division des poissons et de l'océanographie
des pêches
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
850, Route de la Mer
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

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

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

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

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

RÉSUMÉ

En 1992, les captures totales de maquereau pour tout le nord-ouest de l'Atlantique ont été de 39,893 t comparativement à 58,851 t pour 1991. Cette diminution a surtout été causée par l'arrêt des activités de la pêche hivernale dans les sous-régions 5 et 6. Les captures canadiennes sont demeurées stables au cours des ans. En 1992, elles ont été de 25,475 t, les plus importantes provenant des divisions 4T, 4R, 4X et 4W avec des valeurs respectives de 7,657 t, 5,580 t, 4,788 t et 4,679 t. Des captures de 2,300 t ont été effectuées le long du plateau néo-écossais par des navires étrangers utilisant surtout le chalut semi-pélagique. La plupart de ces captures ont été effectuées lorsque le maquereau était l'espèce visée. Du petit maquereau a surtout été capturé par cette pêche. La classe d'âge de 1988 demeure, tout comme en 1991, la classe d'âge dominante. Les productions quotidiennes totales ont été pour chaque trajet de 3.4882×10^{13} et 1.4333×10^{13} oeufs, ce qui correspond à des biomasses de 1,466,803 t et 656,703 t. Une fois la correction pour le sur-échantillonnage des oeufs dans la couche de surface appliquée, ces valeurs sont passées à 1,110,120 t et 473,787 t. En 1992, les captures des trappes de Dingwall ont été de 254 t. Les dates où 25, 50, 75 et 95% des captures ont été effectuées indiquent que la migration a été progressivement plus hâtive entre 1983 et 1988 et plus tardive par la suite. À ces périodes, les captures totales ont progressivement diminué et augmenté. Le modèle multiplicatif a été appliqué avec succès sur les taux de capture journaliers des trappes. L'année et la semaine ont expliqué 40% de la variation dans les taux de capture. Ces derniers ont varié grandement depuis 1983 ce qui indique que des variables, autres que les variations marquées d'abondance, sont responsables des fluctuations des captures effectuées aux trappes. L'augmentation du contenu en gras au cours de la saison n'est significative que chez les poissons d'une certaine taille qui ont participé à la fraie. Le contenu en eau de ces poissons diminue au cours de la saison. Une régression linéaire est présentée pour déterminer le contenu en gras à partir du contenu en eau qui est beaucoup plus facile à mesurer.

ABSTRACT

In 1992, total catches of mackerel for the northwestern Atlantic were 39,893 t compared to 58,851 t in 1991. This reduction was especially caused by the halt to winter fishery activities in subareas 5 and 6. Canadian catches have remained stable over the years. In 1992, catches were 25,475 t, with the largest coming from divisions 4T, 4R, 4X and 4W with 7,657 t, 5,580 t, 4,788 t and 4,679 t respectively. Catches of 2,300 t were recorded along the Scotian Shelf by foreign vessels using mainly the midwater trawl. Most of the catches were made when mackerel was the main species sought. Most of the mackerel caught by this fishery were small. The 1988 year-class was, as in 1991, the dominant year-class. Total daily egg production for each pass was 3.4882×10^{13} and 1.4333×10^{13} eggs, yielding biomass estimates in the order of 1,466,803 t and 656,703 t. With the application of the correction for oversampled eggs at the surface, these values have been adjusted to 1,110,120 t and 473,787 t. In 1992, trap catches in Dingwall were 254 t. Dates on which 25, 50, 75 and 95% of the total catches were made indicated that the migration occurred progressively earlier between 1983 and 1988 and later afterwards. During these two periods, total catches also decreased and increased gradually. The multiplicative model has been used successfully on the daily catch rates. Year and week explained 40% of the variance of the catch rates, which have varied considerably since 1983, indicating that other variables apart from variations in abundance are responsible for fluctuations in trap catches. The increase in fat content was significant only for fish of a certain size which had already spawned. The water content of these fish decreased during the season. A linear regression is presented for determining fat content using water content, which is easier to calculate.

FISHERY SITUATION IN 1992

MACKEREL DEVELOPMENT PROGRAMM

The Atlantic mackerel of the northwestern Atlantic is generally recognized as being an underutilized species. This is mainly due to the lack of profitable markets. Because of the potential this resource represents, the Mackerel Development Program was set up in 1991 with a view to developing the fishery for this species. This objective has taken on more importance in light of the problems encountered recently with certain species of groundfish. Over the past two years, the program has met with little success. In 1991, applications for participation were received and accepted well after the start of fishing. Last year, the main causes for lack of fishing success were the large by-catches of herring, particularly in northeastern New Brunswick (Grégoire and Noël 1993) and the difficulty in supplying a market where the basic criteria are weight (minimum 500 g) and a high fat content. However, as shown by participants on the west coast of Newfoundland, whose catches represented 100% of their allocation, there is a real potential for success for the mackerel fishery. The Development Program will be continued in 1993.

DESCRIPTION OF TOTAL CATCH

In 1992, the total mackerel catch in the northwestern Atlantic was 39,893 t, which represents a decrease of nearly 20,000 t compared to 1991 (Table 1, Figure 1). The main reason for this decrease was the absence of fishing during the winter by foreign vessels in NAFO subareas 5 and 6 (U.S. coast). An agreement between the

SITUATION DE LA PÊCHE EN 1992

PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT DU MAQUEREAU

Le maquereau bleu du nord-ouest de l'Atlantique est généralement reconnu comme étant une espèce sous-exploitée. La principale cause est l'absence de marchés lucratifs. En raison du potentiel que représente cette ressource, le Programme de Développement du Maquereau a été mis sur pied en 1991 dans le but de développer la pêche de cette espèce. Cet objectif a acquis davantage d'importance compte tenu des problèmes rencontrés récemment chez certaines espèces de poissons de fond. Au cours des deux dernières années, le programme a connu peu de succès. En 1991, les demandes de participation furent reçues et acceptées bien après le début des activités de pêche. L'an dernier, les principales causes d'insuccès furent les fortes prises accidentelles de hareng rencontrées spécialement dans le nord-est du Nouveau-Brunswick (Grégoire et Noël 1993) et la difficulté d'approvisionner un marché dont les critères de base sont le poids (minimum de 500g) et un taux de gras élevé. Cependant, comme il a été démontré par les participants de la côte ouest de Terre-Neuve, dont les captures ont représenté 100 % de leur allocation, il existe un potentiel réel de succès pour la pêche du maquereau. Le programme de développement va se poursuivre en 1993.

DESCRIPTION DES CAPTURES TOTALES

En 1992, les captures totales de maquereau pour le nord-ouest de l'Atlantique se sont chiffrées à 39,893 t, ce qui représente une diminution de presque 20,000 t par rapport à 1991 (Tableau 1, Figure 1). La raison principale de cette diminution a été l'absence de pêche pratiquée l'hiver par des navires étrangers dans les sous-régions 5 et

United States and certain European countries is responsible for this fishery. Catches in these subareas, which were in the order of 5,000 t in 1981 rose to close to 43,000 t in 1988. Because of the introduction of new rules encouraging American sport and commercial fishing, this winter fishery has diminished constantly and was not practised at all in 1992.

DESCRIPTION OF CATCHES IN SUB-AREAS 3-4

Canadian catches have not varied significantly in recent years. From 25,810 t in 1991, they declined to 25,475 t in 1992 (Table 1). The largest catches in 1992 were recorded in divisions 4T, 4R, 4X and 4W with figures of 7,657 t, 5,580 t, 4,788 t and 4,679 t respectively (Tables 2 and 3). Over the past few years, Quebec region catches remained stable (Figure 2). Those on the east coast of Newfoundland dropped rapidly between 1985 and 1990 and then stabilized. This decrease may be due to the sporadic presence of mackerel in this region rather than a true decrease in biomass. Catches in the Gulf and Nova Scotia regions have been increasing since 1986. In the first case, this is due to an agreement on direct over-the-side sales (division 4R) with Russia, while in the second case, the increases recorded in 1990 and 1992 were mainly linked to fishing by foreign vessels (Figure 2).

CATCHES BY MONTH AND BY TYPE OF GEAR FOR SUBAREAS 3-4

The pattern of monthly catches for various types of fishing gear has remained the same over the past few years (Grégoire

6 de l'OPANO (côtes américaines). Une entente entre les États-Unis et certains pays européens est à l'origine de cette pêche. Les captures pour ces sous-régions, qui étaient de l'ordre de 5,000 t en 1981 ont passé à près de 43,000 t en 1988. En raison de l'arrivée de nouvelles règles favorisant d'abord le succès des pêches commerciale et récréative américaines, les activités de cette pêche d'hiver n'ont cessé de diminuer pour être inexistantes en 1992.

DESCRIPTION DES CAPTURES DANS LES SOUS-RÉGIONS 3-4

Les captures canadiennes n'ont pas varié grandement au cours des dernières années. De 25,810 t en 1991, elles sont passées à 25,475 t en 1992 (Tableau 1). Les plus importantes captures de 1992 ont été enregistrées dans les divisions 4T, 4R, 4X et 4W avec des valeurs respectives de 7,657 t, 5,580 t, 4,788 t et 4,679 t (Tableaux 2 et 3). Au cours des dernières années, les captures de la région du Québec sont demeurées stables (Figure 2). Celles de la côte est de Terre-Neuve ont rapidement chuté entre 1985 et 1990 pour se stabiliser par la suite. Cette diminution peut s'expliquer par la présence sporadique du maquereau dans cette région et non pas par une diminution réelle de la biomasse. Les captures des régions du Golfe et de la Nouvelle-Écosse présentent des augmentations depuis 1986. Dans le premier cas, c'est une entente de ventes directes en mer (division 4R) avec la Russie qui en est la cause. Dans le deuxième cas, les augmentations enregistrées en 1990 et 1992 sont principalement liées à une pêche pratiquée par des navires étrangers (Figure 2).

CAPTURES PAR MOIS ET PAR ENGIN POUR LES SOUS-RÉGIONS 3-4

Le patron des captures mensuelles pour les différents engins de pêche est demeuré le même au cours des dernières années

1991a, Grégoire 1992b). The majority of catches in divisions 4X, 4W and 4VN were made in the spring and in the fall (Table 4), that is, when the mackerel reached and left the Canadian coast. Significant catches were also recorded in these regions during July and August, just after the spawning season, which took place inside the Gulf of St Lawrence. Trawls and traps were respectively responsible, in both spring and fall, for the majority of catches in divisions 4W and 4X. In division 4VN, the largest catches were made using traps in the spring and lines in the fall (Table 4).

The majority of catches in divisions 3K, 3L and 4R were made during the fall, with the most commonly used gear being the purse seine. In division 4T, large catches were taken during the summer. During the first few weeks of fishing, catches were taken mainly by gill net, with lines being used later in the season (Table 4).

CATCHES BY FOREIGN VESSELS, DIVISIONS 4VN, 4W AND 4X

In 1992, some 2,300 t of mackerel were caught by Cuban, Japanese, Lithuanian and Russian vessels along the Scotian Shelf, particularly in sub-divisions 4Wj and 4WI (Table 5). The majority of these catches were taken using midwater trawls. Close to half of all catches were recorded during the month of May alone.

Over 60% of catches were taken by only three Russian vessels on the edge of the Scotian Shelf and one Lithuanian vessel

(Grégoire 1991a, Grégoire 1992b). C'est au printemps et à l'automne, c'est-à-dire à l'arrivée et au départ du maquereau des côtes canadiennes, que se font la majorité des captures des divisions 4X, 4W et 4VN (Tableau 4). Des captures non négligeables sont aussi enregistrées dans ces régions au cours des mois de juillet et août, soit juste après la saison de fraie qui s'est déroulée à l'intérieur du golfe du Saint-Laurent. Le chalut et la trappe sont respectivement responsables, tant au printemps qu'à l'automne, de la majorité des captures effectuées dans les divisions 4W et 4X. Dans la division 4VN, les captures les plus importantes sont celles des trappes au printemps et des lignes à l'automne (Tableau 4).

C'est au cours de l'automne que s'effectue la majorité des captures des divisions 3K, 3L et 4R. La seine bourse est l'engin de pêche le plus utilisé. Dans la division 4T, d'importantes captures sont effectuées tout au cours de l'été. Lors des premières semaines de pêche, les captures sont surtout effectuées par le filet maillant puis par la ligne plus tard en saison (Tableau 4).

CAPTURES EFFECTUÉES PAR DES NAVIRES ÉTRANGERS, DIVISIONS 4VN, 4W ET 4X

En 1992, environ 2,300 t de maquereau ont été capturées par des navires cubains, japonais, lithuaniens et russes le long du plateau néo-écossais, plus particulièrement dans les sous-divisions 4Wj et 4WI (Tableau 5). La majorité de ces captures ont été effectuées à l'aide du chalut semi-pélagique. De plus, près de la moitié de toutes les captures ont été enregistrées au cours du mois de mai seulement.

Au delà de 60% des captures ont été effectuées par seulement trois navires russes à la bordure du plateau néo-écossais et un

around Sable Island in the spring and in division 4VN in the fall (Table 6, Figure 3). Over half the sets by the three Russian vessels were characterized by catches of under 10 t. Conversely, for the majority of sets by the Lithuanian vessel, catches ranged uniformly from 0 to approximately 220 t (Figure 4). Most of the mackerel catches, or 1,870 t, were taken when fishing effort was directed specifically towards this species. Subsequently, catches of nearly 367 t, 16 t and 13 t were recorded when silver hake, pollock and herring were successively targeted by this fishery (Table 6).

Examination of length frequencies of fish sampled on these four vessels showed that, as in 1991 (Grégoire 1991a), this fishery caught mainly small mackerel (Figure 5). Lengths at age calculated from commercial samples for the past two years show that the fish taken by these vessels were from the 1 to 3 year age groups (Figures 5 and 6).

CATCH AT AGE FOR 1992

COMMERCIAL SAMPLING

In 1992, 11,256 fish were measured at the wharf, which represents a slight decrease compared to the previous year (Table 7, Figure 7), although the number of samples collected was practically the same. Divisions 4T and 4R were those best covered by commercial sampling; however, no data were available for the Nova Scotia Region. Lab-

navire lithuanien dans la région de l'Île de Sable au printemps et dans la division 4VN à l'automne (Tableau 6, Figure 3). Plus de la moitié des traits effectués par les trois navires russes étaient caractérisés par des captures inférieures à 10 t. Par contre, pour la majorité des traits effectués par le navire lithuanien, les captures étaient réparties uniformément entre 0 et environ 220 t (Figure 4). La plupart des captures de maquereau, soit 1,870 t, ont été effectuées lorsque l'effort de pêche était dirigée directement sur cette espèce. Par la suite, des captures de près de 367 t, 16 t et 13 t ont été enregistrées lorsque le merlu argenté, le goberge et le hareng étaient à tour de rôle l'espèce visée par cette pêche (Tableau 6).

L'examen des fréquences de longueur des poissons échantillonnés sur ces quatre navires révèle, tout comme en 1991 (Grégoire 1991a), que du petit maquereau a principalement été capturé lors de cette pêche (Figure 5). Les longueurs à l'âge calculées à partir des échantillons commerciaux des deux dernières années démontrent que les poissons capturés par ces navires sont des groupes d'âge 1 à 3 ans (Figures 5 et 6).

CAPTURE À L'ÂGE POUR 1992

ÉCHANTILLONNAGE COMMERCIAL

En 1992, 11,256 poissons ont été mesurés à quai, ce qui représente une légère diminution par rapport à l'année précédente (Tableau 7, Figure 7). Le nombre d'échantillons recueillis est demeuré par contre pratiquement le même. Les divisions 4T et 4R sont celles qui ont été le mieux couvertes par l'échantillonnage commercial.

oratory analysis of samples indicated the presence of three major year-classes, those of 1988, 1982 and 1987 (Figure 8). As early as 1985, the 1982 year-class showed up as the dominant class in samples. It held this position until 1991, being replaced in 1992 by the 1988 year-class.

The annual length frequency pattern shows modes which are associated with major year-classes (Grégoire 1993). For example, in 1984, the two main modes observed are associated with fish from the strong year-classes of 1974 and 1982 (Figure 9). As well, the only mode observed in 1986 was related to the 1982 year-class, which was practically the only one present in the fishery at that time, and in 1990 and 1992 the two modes found corresponded to the 1988 and 1982 year-classes (Figure 9). Once we combine the main length frequency modes by month, they tend to show lower figures after the beginning of the fishing season, then later move towards the higher figures (Figure 10). This observation, which has already been noted by Hunt (1975), may be due to the fact that the larger mackerel arrive first and make up the main catches early in the fishing season. The smaller fish are caught later and, at the end of the season the larger fish, which are the last to leave, make up the majority of catches.

When several major year-classes are observed in the fishery, as in 1984, 1990 and 1992, the length distributions for each type of gear show different profiles. For example, the smaller fish are mainly caught using lines or seines and the larger ones with traps and gill nets (Figure 11). However, when only one year-class dominates in the fishery, as the 1982 year-class did in 1986, all types of gear catch mackerel of identical size.

Aucune donnée n'est cependant disponible pour la région de la Nouvelle-Écosse. L'analyse des échantillons au laboratoire a permis de révéler la présence de trois classes d'âge importantes, soit celles de 1988, 1982 et 1987 (Figure 8). Dès 1985, la classe d'âge de 1982 s'est avérée la classe dominante dans les échantillons. Elle l'est demeurée jusqu'en 1991 pour être remplacée en 1992 par la classe d'âge de 1988.

Le patron des fréquences de longueur annuelles présentent des modes qui sont associés aux classes d'âge importantes (Grégoire 1993). Par exemple, en 1984, les deux principaux modes observés sont associés aux poissons des fortes classes de 1974 et 1982 (Figure 9). De plus, le seul mode observé en 1986 est relié à la classe de 1982 qui était pratiquement la seule présente dans la pêche à ce moment-là et en 1990 et 1992, les deux modes présents correspondent aux classes d'âge de 1988 et 1982 (Figure 9). Les principaux modes des fréquences de longueur, une fois regroupées par mois, se déplacent vers de plus petites valeurs après le début de la saison de pêche puis plus tard vers de plus grandes valeurs (Figure 10). Cette observation, qui a déjà été notée par Hunt (1975), peut s'expliquer par le fait que les plus gros maquereaux arrivent en premier et constituent les principales captures du début de la saison de pêche. Les plus petits sont capturés par la suite et en fin de saison les plus gros, qui quittent en dernier, constituent à nouveau la majorité des captures.

Lorsque plusieurs classes d'âge importantes sont observées dans la pêche, comme en 1984, 1990 et 1992, les distributions des longueurs provenant de chaque engin de pêche présentent des profils différents. Par exemple, les plus petits poissons sont capturés plus particulièrement par les lignes ou les seines et les plus gros par les trappes et les filets maillants (Figure 11). Cependant lorsqu'une seule classe d'âge domine dans la pêche, comme celle de 1982 en 1986, tous

les engins capturent du maquereau de taille identique.

In 1990, as opposed to other types of fishing gear, a large number of small fish were caught using lines (Figure 11). These fish, two years old or less, corresponded mainly to the strong 1988 year-class. For mackerel, full recruitment is observed at age 3 (Gascon and Mercille 1986) and would be higher if the winter fleet was not present. It is therefore impossible for the moment to predict the strength of a year-class at least before this period. It would thus be interesting to monitor length distributions of catches with lines annually to check whether it would be possible to predict the strength of an year-class as early as age two for example.

CALCULATING CANADIAN CATCH AT AGE

Since no data are available for divisions 4VN, 4W, 4VS and 4X (Table 7), the annual vector of 1992 catch at age was constructed without including these regions. Length frequency files and biological data were validated and processed as in the past (Grégoire 1991a, 1992b). The resulting two files were processed using the APL functions of CATCH.AWS (Anon. 1986). The files were broken down by division, month and gear then recombined by region and quarter (Annex 1). Biological data from division 4R for the last quarter were used to determine the weight missing from certain samples (Figure 12).

The 1988 year-class remained, as in 1991, the largest year-class. Close to 26% of all catches taken in subareas 3 and 4 were in this year-class, followed, in descending order, by the 1982, 1987 and 1990 year-

En 1990, contrairement aux autres engins de pêche, un grand nombre de petits poissons ont été capturés par la ligne (Figure 11). Ces poissons âgés de deux ans ou moins correspondent surtout à la forte classe de 1988. Chez le maquereau, le plein recrutement s'observe vers l'âge de trois ans (Gascon et Mercille 1986) et serait plus élevé sans la présence de la flotte hivernale. Il n'est donc pas possible pour l'instant de prédire la force d'une classe avant au moins cette période de temps. Il semble donc intéressant de suivre annuellement les distributions de longueur des captures effectuées par la ligne pour vérifier s'il serait possible de prédire dès l'âge de deux ans par exemple la force d'une classe d'âge.

CALCUL DE LA CAPTURE À L'ÂGE CANADIENNE

Puisqu'aucune donnée n'est disponible pour les divisions 4VN, 4W, 4VS et 4X (Tableau 7), le vecteur annuel de la capture à l'âge en 1992 a été construit sans la participation de ces régions. La validation et le traitement des fichiers des fréquences de longueur et des données biologiques ont été effectués comme par le passé (Grégoire 1991a, 1992b). Les deux fichiers résultants ont été traités par les fonctions APL de CATCH.AWS (Anonyme 1986). Ils ont été fragmentés par division, mois et engin puis recombinés par région et trimestre (Annexe 1). Les données biologiques provenant de la division 4R pour le dernier trimestre ont été utilisées dans le but de déterminer les poids manquants de certains échantillons. (Figure 12).

La classe d'âge de 1988 demeure, tout comme en 1991, la plus importante classe. Près de 26 % de toutes les captures effectuées dans les sous-régions 3 et 4 étaient de cette classe d'âge. Par la suite, on

classes with 20.77%, 16.11% and 13.85% respectively (Table 8).

CALCULATING TOTAL CATCH AT AGE

U.S. catch and weight at age for the past two years are not available for the moment. The U.S. catch at age was therefore calculated based on Canadian catch at age and U.S. and Canadian landings, assuming that proportions at age are the same. The two catch at age vectors were then added together to form the total catch at age vector for subareas 2 to 6 (Table 9). Canadian weight at age was considered to be representative of the weight at age for all regions (Table 10). Adjustments will be made as soon as the U.S. figures are available.

Compared to the previous year, a reduction in mean weight at age was observed, except for age groups 7, 8 and 9. There also appears to be an inverse relation between the mean weights at certain ages and the strength of a year-class. For example, most of the mean weights at age for the 1982 year-class were lower than those of the smaller 1981 or 1983 year-classes (Table 10). The same phenomenon was observed among the major year-classes. For example, with the exception of age group 7, all mean weights at age for the 1967 year-class, which was larger than that of 1982, are lower than the weight at age corresponding to the latter year-class (Table 10).

retrouve par ordre décroissant d'importance les classes d'âge de 1982, 1987 et 1990 avec des valeurs respectives de 20.77 %, 16.11 % et 13.85 % (Tableau 8).

CALCUL DE LA CAPTURE À L'ÂGE TOTALE

La capture et le poids à l'âge américains des deux dernières années ne sont pas disponibles pour l'instant. La capture à l'âge américaine a donc été calculée à partir de la capture à l'âge canadienne et des débarquements américains et canadiens en supposant que les proportions à l'âge sont identiques. Les deux vecteurs des captures à l'âge ont par la suite été additionnés ensemble pour former le vecteur total, pour les sous-régions 2 à 6, de la capture à l'âge (Tableau 9). Le poids à l'âge canadien a été considéré comme étant représentatif du poids à l'âge de toutes les régions (Tableau 10). Les corrections seront apportées dès que les données américaines seront disponibles.

Par rapport à l'année précédente, et à l'exception des groupes d'âges 7, 8 et 9 ans, une réduction du poids moyen à l'âge est observée. Il semble de plus qu'il existe une relation inverse entre les poids moyens à certains âges et la force d'une classe d'âge. Par exemple, la plupart des poids moyens à l'âge de la classe de 1982 sont plus petits que ceux des classes d'âge moins importantes de 1981 ou 1983 (Tableau 10). Le même phénomène s'observe entre les classes d'âges importantes. Par exemple, à l'exception du groupe d'âge 7, tous les poids moyens à l'âge de la classe de 1967, plus importante que celle de 1982, sont inférieurs aux poids à l'âge correspondant de cette dernière classe d'âge (Tableau 10).

ESTIMATE OF SPAWNING STOCK

RESEARCH SURVEY

The research survey took place between June 16 and July 2. Nearly all stations were visited twice. Stations where nets were clogged (indicated by an arrow in figures 13 and 14) were not included in the biomass calculation. Sorting was carried out directly on returning from the cruise. The mackerel eggs and their stage of development were identified using the normal criteria. The number of eggs released was calculated on the basis of the number of stage One and Five eggs found at each station. The average temperature in the first ten metres was used to calculate the incubation time and corresponding number of eggs initially released (Grégoire 1992a). Oversampling of the surface layer was adjusted using the model proposed by d'Amours and Grégoire (1992). In constructing density maps, the method presented by Frontier (1983) was used to determine the number of abundance classes.

In 1992, the highest egg concentrations were found on the Bradelle Bank and in Chaleur Bay (Figures 15 and 16). Based on these data, daily and total production were calculated using a stratified random sampling plan (Grégoire 1992a). Total daily production for the two passes was 3.4882×10^{13} and 1.4333×10^{13} compared to 4.7922×10^{13} for the only pass made in 1991 (Table 11). The number of spawning females was calculated as being the ratio between total egg production and the mean fecundity of Stage 5 females. Mean fecundity was determined based on the general equation presented by Pelletier (1986). The total spawning biomass was then calculated as being the product of the number of spawning females multiplied by their average weight then by

ÉVALUATION DU STOCK REPRODUCTEUR

CROISIÈRE DE RECHERCHE

La croisière de recherche a été effectuée entre le 16 juin et le 2 juillet. Presque toutes les stations ont été visitées à deux reprises. Les stations pour lesquelles il y a eu colmatage des filets (indiquées par une flèche sur les figures 13 et 14) n'ont pas été retenues lors du calcul de la biomasse. Le tri s'est effectué dès le retour de la croisière. Les oeufs de maquereau ainsi que leur stade de développement ont été identifiés selon les critères habituels. Le nombre d'oeufs pondus a été calculé à partir du nombre d'oeufs des stades un et cinq retrouvés à chacune des stations. La température moyenne des dix premiers mètres a été utilisée pour calculer le temps d'incubation et le nombre d'oeufs correspondants qui ont été pondus au départ (Grégoire 1992a). Le sur-échantillonnage de la couche de surface a été corrigé selon le modèle proposé par d'Amours et Grégoire (1992). Lors de la construction des cartes de densité, la méthode présentée par Frontier (1983) a été utilisée pour déterminer le nombre de classes d'abondance.

En 1992, les plus fortes concentrations d'oeufs ont été retrouvées sur le Banc de Bradelle et dans la Baie des Chaleurs (Figures 15 et 16). À partir de ces données, les productions quotidiennes et totales ont été calculées selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié (Grégoire 1992a). Les productions quotidiennes totales des deux trajets ont été de 3.4882×10^{13} et 1.4333×10^{13} comparativement à 4.7922×10^{13} pour l'unique trajet de 1991 (Tableau 11). Le nombre de femelles reproductrices a été calculé comme étant le rapport entre la production totale d'oeufs et la fécondité moyenne des femelles de maturité cinq. La fécondité moyenne a été déterminée à partir de l'équation générale présentée par Pelletier (1986). La biomasse reproductrice totale a

two assuming a sex ratio equal to 1. The total biomass calculated for each pass was 1,466,803 t and 656,703 t (Table 11).

CORRECTION FOR OVER-SAMPLING OF EGGS IN THE SURFACE LAYER

The adjustment presented in D'Amours and Grégoire (1992), which decreases the bias caused by over-sampling of the surface layer, has been applied for the past three years. The annual relations observed by pass between unadjusted and adjusted densities were expressed using linear regressions ($P < 0.0001$). No significant difference was observed between the annual relations of each pass (ANCOVA $P < 0.001$). As a result, a regression for each pass (Figure 17) was used to calculate the adjusted densities from cruises prior to 1990 (Figure 18). The annual biomasses calculated for each pass were then adjusted using these adjusted densities. The new biomass figures were on average 22% less than the unadjusted figures (Table 12 and Figure 19).

The extinction coefficient k of the adjustment model was set at $0.15/m$. This is representative of what is observed in the literature for vertical distribution of mackerel eggs. In 1992, a pump was used to more completely describe this vertical egg distribution. Despite the limited available time, analysis of the data collected at several stations appears to indicate that the majority of eggs are found quite near the surface. This observation will be verified in 1993 for a larger number of stations. In fact, sampling at depth, as is the current practice in the case of mackerel eggs, reduces the fraction of

ét�히 par la suite calculée comme étant le produit du nombre de femelles reproductrices par leur poids moyen puis par deux en considérant un rapport des sexes égal à 1. La biomasse totale calculée pour chaque trajet a été de 1,466,803 t et 656,703 t (Tableau 11).

CORRECTION POUR LE SUR-ÉCHANTILLONNAGE DES OEUFS DANS LA COUCHE DE SURFACE

La correction présentée dans D'Amours et Grégoire (1992) qui diminue le biais causé par le sur-échantillonnage de la couche de surface est appliquée depuis maintenant trois ans. Les relations annuelles observées par trajet entre les densités non corrigées et corrigées ont été exprimées à l'aide de régressions linéaires ($P < 0.0001$). Aucune différence significative n'a été observée entre les relations annuelles de chaque trajet (ANCOVA $P < 0.001$). Par conséquent, une régression pour chaque trajet (Figure 17) a été utilisée pour calculer les densités corrigées des croisières antérieures à 1990 (Figure 18). Les biomasses annuelles calculées par trajet ont été corrigées par la suite en utilisant les densités corrigées. Les nouvelles valeurs de biomasse se sont révélées en moyenne inférieures de 22% par rapport aux valeurs non corrigées (Tableau 12 et Figure 19).

Le coefficient d'extinction k du modèle de correction a été fixé à $0.15/m$. Cette valeur est représentative de ce qui est observé dans la littérature pour la distribution verticale des œufs de maquereau. En 1992, une pompe a été utilisée dans le but de décrire davantage cette distribution verticale des œufs. Malgré un temps de disponibilité restreint, l'analyse des données recueillies à quelques stations semble indiquer que la majorité des œufs se trouveraient tout près de la surface. Cette observation sera vérifiée en 1993 pour un plus grand nombre de stations. En fait, le

time when sampling is carried out at the surface. As discussed by d'Amours and Grégoire (1992), this approach results in a severe bias in cases where the eggs are concentrated at the surface. Short periods of sampling at the surface would thus have a greater effect on the calculation of egg density than surface sampling alone.

fait d'échantillonner en profondeur, comme c'est la pratique présentement dans le cas des oeufs de maquereau, réduit la fraction du temps où l'échantillonnage est effectué en surface. Comme il a été discuté par d'Amours et Grégoire (1992), une telle façon de procéder résulterait en un sévère biais dans le cas où les oeufs seraient concentrés en surface. De brefs moments d'échantillonnage en surface auraient plus d'effet sur le calcul de la densité d'oeufs qu'un échantillonnage en surface seulement.

RELATIONS WITH THE INDUSTRY

INDEX FISHERMEN PROGRAM

The Index Fishermen Program was set up in 1991 to respond to requests coming directly from the industry or from groups of fishermen. Requests were formulated at various meetings held with industry representatives in 1991 and 1992. In 1991, two projects were selected, first the annual monitoring and study of mackerel catches in Aspy Bay in Cape Breton, and then a study of seasonal trends in fat content. The first project was the result of concern regarding a marked decline in annual catches in traps at Dingwall, while the second project was initiated to assist the industry in meeting the requirements of the Japanese market, in which selection criteria are mackerel size and the percentage of fat in the meat. Little information has been published on this latter case. The latest results on these projects are presented in the following two sections.

STATISTICS ON FISHING WITH TRAPS AT DINGWALL (CAPE BRETON)

In 1992, catches in traps at Dingwall were 254 t, a decrease of some 118 t com-

RELATIONS AVEC L'INDUSTRIE

PROGRAMME PÊCHEUR-REPÈRE

Le programme Pêcheur-Repère a été mis sur pied en 1991 dans le but de répondre à des demandes provenant directement de l'industrie ou de certains groupes de pêcheurs. Des demandes ont été formulées lors des différentes rencontres qui ont eu lieu en 1991 et 1992 avec l'industrie. En 1991, deux projets avaient été retenus, soit d'abord le suivi annuel et l'étude des captures de maquereau effectuées dans la Baie d'Aspy au Cap Breton puis l'étude de l'évolution saisonnière du contenu en gras. C'est l'inquiétude engendrée par une baisse marquée des captures annuelles aux trappes de Dingwall qui est à l'origine du premier projet. Le second projet a par contre été initié dans le but d'aider l'industrie à répondre aux exigences du marché japonais dont les critères de sélection sont la taille du maquereau et le pourcentage de gras dans sa chair. Dans ce dernier cas, peu de données ont par ailleurs été publiées. Les plus récents résultats de ces projets sont présentés dans les deux sections suivantes.

STATISTIQUES DE PÊCHE DES TRAPPES DE DINGWALL (CAP BRETON)

En 1992, les captures effectuées aux trappes de Dingwall ont été de 254 t, soit

pared to 1991 (Table 13, Figure 20). The early part of the fishing season was characterized by smaller catches (Figure 21) which might be linked to the late breakup of ice in Aspy Bay (K. Fitzgerald, pers. comm.). This is why traps remained in place until around the end of July, when significant catches were still taken (Figure 21).

The cumulative catch pattern shows, as in certain other years (Grégoire 1991b, Grégoire and Fitzgerald 1991), two main migration phases. The second phase was observed to begin around Day 60 (June 29). The logistic model was applied to all these data and was used to calculate the dates when 25, 50, 75 and 95% of catches were taken. The high figures for 1992 clearly indicate a later migration. It also appears that migration occurred progressively earlier between 1983 and 1988 and then began to occur later. In these two periods, a gradual decrease and increase were noted in total annual catch.

A multiple regression (multiplicative model, WINDSTAN.SAS program developed by P.Gagnon, statistician at the Maurice Lamontagne Institute) was applied to daily catches. Since traps were emptied each day, daily catches also corresponded to catch rates. In addition to the year, the week variable was also used as a category. Each of the values of this variable corresponded to a period of 7 days, May 1 being the starting date. The fifth week was used as a standard value, since it was during this week that the largest catches were made in all years. Year and week accounted for approximately 32% of variations in catch rate logarithms. Examination of residuals and various influence tests presented showed that:

une diminution d'environ 118 t par rapport à 1991 (Tableau 13, Figure 20). Le début de la saison de pêche a été caractérisé par de faibles captures (Figure 21) qui pourraient être associées au départ tardif de la glace dans la Baie d'Aspy (K. Fitzgerald, comm. pers.). C'est la raison pour laquelle les trappes sont demeurées installées jusque vers la fin de juillet, où des captures significatives ont même été effectuées. (Figure 21).

Le patron des captures cumulatives présente, comme pour certaines autres années (Grégoire 1991b, Grégoire et Fitzgerald 1991), deux phases principales dans la migration. Le début de la seconde phase a été observé vers le jour 60 (29 Juin). Le modèle logistique a été appliqué sur toutes ces données et a été utilisé pour calculer les dates où 25, 50, 75 et 95% des captures ont été effectuées. Les valeurs élevées pour 1992 indiquent bien la présence d'un retard dans la migration. Il semble aussi que la migration ait été progressivement plus hâtive entre 1983 et 1988 et plus tardive par la suite. À ces deux périodes, on remarque une diminution et une augmentation progressives des captures totales annuelles.

Une régression multiple (modèle multiplicatif, programme WINDSTAN.SAS mis au point par P.Gagnon, statisticien à l'Institut Maurice-Lamontagne) a été appliquée sur les captures journalières. Puisque les trappes sont relevées à chaque jour, les captures journalières correspondent aussi à des taux de capture. En plus de l'année, la variable semaine a été utilisée comme catégorie. Chacune des valeurs de cette variable correspond à une période de 7 jours, le premier mai étant la date de départ. La cinquième semaine a été utilisée comme valeur standard car c'est durant cette dernière que les plus fortes captures ont été effectuées au cours de toutes les années. L'année et la semaine ont expliqué environ 32% des variations dans les logarithmes des

taux de capture. L'examen des résiduels et des différents tests d'influence présentés révèle que:

- There was homoscedasticity over the years in the error structure.
- Certain values observed in 1992 had considerable influence on estimates.
- Il y a homocédasticité au cours des ans dans la structure de l'erreur.
- Certaines valeurs observées en 1992 ont beaucoup d'influence sur les estimations.

The various influence tests presented high values for data on weeks 11 to 13. These weeks were available only for 1992 due to the fact that migration was significantly later that year. Omitting them failed to greatly improve the model. Observations with considerable influence on estimates are thus not all related to these weeks.

The multiplicative model was reapplied without using 1992 data. Year and week thus explained 40% of variations in catch rate logarithms (Table 14). Examination of residuals and various influence tests indicated the presence of homoscedasticity in the error structure over the years (Figure 22) and an absence of influential values. The recalculated catch rates proved to be high and stable for 1983, 1984 and 1985 (Figure 23). They declined rapidly until 1989 and then increased. These major fluctuations observed over the years indicate the presence of other factors responsible for mackerel accessibility to traps. Possible improvement of the model could be checked by introducing environmental variables.

Les différents tests d'influence ont présenté des valeurs élevées pour les données provenant des semaines 11 à 13. Ces dernières se retrouvent seulement pour 1992 en raison du fait que la migration au cours de cette année a été caractérisée par un retard marqué. Leur retrait n'a pas amélioré grandement le modèle. Les observations ayant beaucoup d'influence sur les estimations ne sont donc pas toutes liées à ces semaines.

Le modèle multiplicatif a été repris sans l'utilisation des données de 1992. L'année et la semaine ont alors expliqué 40% des variations dans les logarithmes des taux de captures (Tableau 14). L'examen des résiduels et des différents tests d'influence indiquent la présence au cours des ans d'homocédasticité dans la structure de l'erreur (Figure 22) et l'absence de valeurs influentes. Les taux de capture recalculés se sont avérés élevés et stables pour 1983, 1984 et 1985 (Figure 23). Ils ont diminué rapidement jusqu'en 1989 pour augmenter par la suite. Ces fluctuations importantes observées au cours des ans dénotent la présence d'autres facteurs responsables de l'accessibilité du maquereau aux trappes. L'amélioration possible du modèle pourrait être vérifiée par l'introduction de variables environnementales.

FAT CONTENT ANALYSIS

Fish from commercial sampling and from the Observer Program were used for fat analyses using the same protocol as in 1991 (Grégoire *et al.* 1993). In 1992, fat content was also found to increase over the season; however, this increase was found only in fish which participated in spawning (Figure 24). Early in the season, fat content for these fish was about 10% less, rising on average to 25% by the end of the season. Figures greater than 30% were even observed. An increase in the variation in fat content was noted as the season progressed. The relation might, in fact, be improved using a logarithmic transformation (F. Grégoire, unpublished data). These observations agree with the 1991 results (Grégoire 1991b). Since the fat content is higher in the fall, fishing during this season might more easily reach markets focusing on mackerel with a high fat content.

Together with the significant increase in fat content, a significant decrease in water content was also observed (Figure 25). An inverse relation was consequently noted between these two variables (Figure 26). This relation is significant ($P < 0.0001$) and might prove highly useful, since an estimate of fat content might be derived from the water content, which is much easier and quicker to measure.

CONCLUSIONS

The 1992 mackerel fishing season was mainly characterized by a marked decrease in total catch due to the cessation of fishing

ANALYSE DU CONTENU EN GRAS

Des poissons provenant de l'échantillonnage commercial ainsi que du programme des Observateurs ont été utilisés pour les analyses de gras en utilisant le même protocole qu'en 1991 (Grégoire *et al.* 1993). En 1992, on retrouve aussi une augmentation du contenu en gras tout au cours de la saison. Cependant, cette augmentation n'est évidente que chez les poissons ayant participé à la fraie (Figure 24). En début de saison, les valeurs du contenu en gras pour ces derniers poissons ont été inférieures à environ 10% pour se situer en moyenne vers des valeurs de 25% en fin de saison. Des valeurs supérieures à 30% ont même été observées. Une augmentation de la variance du contenu en gras a été notée à mesure que la saison progresse. En fait, la relation pourrait être améliorée par transformation logarithmique (F. Grégoire, données non publiées). Ces observations sont en accord avec les résultats de 1991 (Grégoire 1991b). Puisque le pourcentage de gras est plus élevé à l'automne, une pêche pratiquée durant cette saison pourrait atteindre plus facilement les marchés qui sont axés sur du maquereau ayant un fort pourcentage de gras.

Associée à l'augmentation significative du contenu en gras, on observe aussi une diminution significative du contenu en eau (Figure 25). Par conséquent, une relation inverse entre ces deux variables a été notée (Figure 26). Cette relation est significative ($P < 0.0001$) et peut s'avérer d'une très grande utilité car une estimation de la valeur en gras peut être tirée de la valeur en eau qui est beaucoup plus facile et rapide à mesurer.

CONCLUSIONS

La saison de pêche au maquereau de 1992 a surtout été caractérisée par une diminution marquée des captures totales

in subareas 5 and 6. Despite the fact that an average of 30,000 t has been caught per year in these subareas since 1984 (Table 1), it does not appear that halting this fishery had any influence whatsoever on the quantity of catches made late in the season in the same subareas or in subareas 3-4. As we do not for the moment have data on catch rates for all commercial catches, it was thus not possible to verify the effect of the halt to fishing on these rates.

The mackerel population of the northwestern Atlantic is characterized by the sporadic appearance of strong year-classes. Some of these year-classes, because of their strength, supported the fishery for several years. This was the case of the 1982 year-class which was until quite recently the dominant year-class. In 1992, this year-class accounted for up to 21% of all catches in subareas 2 to 6; however, the dominant year-class in 1992 was that of 1988 with 26%.

Estimating Gulf of St Lawrence mackerel using the egg method indicates that the biomass of this stock would be over 800,000 t since 1985. Studies are currently being carried out to determine the adjustment to be made at the end of each tow, on the vertical distribution of eggs and batch fecundity to improve these estimates. For the moment, no sequential populations analysis was done due to low fishing mortality and the lack of a valid abundance index. The U.S. estimate uses annual catches at age for subareas 2 to 6 in an ADAPT formulation which has as its abundance index the catch at age rates obtained during a groundfish research cruise made each spring on the east coast of the U.S. Recent results indicate that a catch in the order of 300,000 t would be acceptable for mackerel in the northwestern Atlantic (Overholtz *et al.* 1990). As shown in Table

causée par l'arrêt de la pêche dans les sous-régions 5 et 6. Malgré le fait qu'il se capturait en moyenne 30,000 t par année dans ces sous-régions depuis 1984 (Tableau 1), il ne semble pas que l'arrêt de cette pêche ait eu une influence quelconque sur la quantité des captures qui ont été effectuées plus tard en saison dans ces mêmes sous-régions ou dans les sous-régions 3-4. N'ayant pas pour l'instant de données de taux de capture sur l'ensemble des prises commerciales, il n'est donc pas possible de vérifier l'effet de l'arrêt de cette pêche sur ces derniers.

La population de maquereau du nord-ouest de l'Atlantique est caractérisée par l'apparition sporadique de fortes classes d'âge. Certaines de ces classes, en raison de leur force, soutiennent la pêche pendant plusieurs années. C'est le cas de la classe d'âge de 1982 qui était jusqu'à tout récemment la classe d'âge dominante. Cette classe comptait en 1992 jusqu'à 21% de toutes les captures des sous-régions 2 à 6. Par contre, la classe d'âge dominante en 1992 était celle de 1988 avec une valeur de 26%.

L'évaluation du maquereau du golfe du Saint-Laurent par la méthode des oeufs indique que la biomasse de ce stock se situerait depuis 1985 à plus de 800,000 t. Des études sur la correction à apporter à la fin de chaque trait, sur la distribution verticale des oeufs et sur la fécondité en lots sont en cours pour améliorer ces estimations. Pour l'instant, aucune analyse séquentielle des populations n'est utilisée en raison d'une mortalité par la pêche trop faible et de l'absence d'un indice valable d'abondance. L'évaluation américaine utilise les captures à l'âge annuelles des sous-région 2 à 6 dans une formalutration ADAPT ayant comme indice d'abondance les taux de capture à l'âge provenant d'une croisière de recherche aux poissons de fond pratiquée à chaque printemps sur la côte est américaine. Des résultats récents indiquent que des captures

1, catches in recent years have been well below this figure. The mackerel fishery is currently in the development stage. Interest has been shown in certain markets in mackerel with a high fat content. As well, given the recent problems encountered with certain groundfish species, mackerel catches may well increase in the near future.

de l'ordre 300,000 t seraient acceptables pour le maquereau du nord-ouest de l'Atlantique (Overholtz *et al.* 1990). Comme l'indique le tableau 1, les captures des dernières années sont bien inférieures à cette valeur. La pêche au maquereau est en développement. Il existe un intérêt de la part de certains marchés pour l'achat de maquereau ayant un taux élevé en gras. De plus, en raison des problèmes récents rencontrés chez certaines espèces de poissons de fond, les captures de maquereau pourraient bien augmenter dans un proche avenir.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author extends his sincerest thanks to Mark Showell of the Nova Scotia Observer Program for preparing and sending information on fishing by foreign vessels and Dr. William Overholtz of the National Marine Fisheries Service for fishing data on subareas 5 and 6. The author would also like to express his appreciation to Alain Fréchet and Sylvain Hurtubise for reviewing this document, as well as to the captain and entire crew of the E.E. Prince for their excellent cooperation during the egg survey.

REMERCIEMENTS

L'auteur aimeraient remercier très sincèrement M. Mark Showell responsable du Programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse pour la préparation et l'envoi des données de la pêche effectuée par des navires étrangers et le Dr. William Overholtz du National Marine Fisheries Service pour l'envoi des données de pêche des sous-régions 5 et 6. L'auteur désire aussi remercier messieurs Alain Fréchet et Sylvain Hurtubise pour la révision de ce document ainsi que le capitaine et tout le personnel du E.E. Prince pour l'excellente collaboration offerte lors de la mission des oeufs.

REFERENCES / RÉFÉRENCES

- Anderson, E.D. 1985. Status of the Northwest Atlantic Mackerel stock - 1984. NMFS, NEFC, Woods Hole Lab. Ref. Doc. No. 85-03, 46p.
- Anonymous, 1986. CAFSAC Assessment software catalog. CAFSAC Res. Doc. 86/96.
- D'Amours, D. and F. Grégoire. 1992. Analytical correction for oversampled mackerel (*Scomber scombrus* L.) eggs collected with oblique plankton tows. Fishery Bulletin 90:190-196.

Frontier, S. 1983. Stratégie d'échantillonnage en écologie. Presses de l'Université Laval. 494 p.

Gascon, D. et B. Mercille. 1986. Le maquereau (*Scomber scombrus* L.) du nord-ouest de l'Atlantique, sous-régions 2 à 6 de l'OPANO. CSCPCA Document de Recherche 86/92.

Grégoire, F. 1991a. Analyse des captures de maquereaux bleus (*Scomber scombrus* L.) en 1990 pour les sous-régions 2 à 6 de l'OPANO et présentation de certaines caractéristiques biologiques. CSCPCA Document de Recherche 91/78, 42p.

Grégoire, F. 1991b. Étude des captures de maquereaux (*Scomber scombrus* L.) enregistrées aux trappes d'un pêcheur de Dingwall, Nouvelle-Écosse, pour la période comprise entre 1983 and 1990. CSCPCA Document de Recherche 91/70, 19p.

Grégoire, F. and K. Fitzgerald. 1991. Analysis of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) catch data gathered by a fisherman in Dingwall, Nova Scotia, from 1983 to 1990. Can. Ind. Rep. of Fish. and Aquat. Sci. 210: vi + 19 p.

Grégoire, F. 1992a. Revue de la stratégie d'échantillonnage utilisée lors des croisières d'évaluation de la biomasse reproductrice du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) du golfe du St-Laurent. CSCPCA Document de Recherche 92/52, 16p.

Grégoire, F. 1992b. Suivi des captures de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) en 1991 pour les sous-régions 2 à 6 de l'OPANO et évaluation de la biomasse reproductrice du golfe du St-Laurent. CSCPCA Document de Recherche 92/53, 39p.

Grégoire, F. 1993. Caractéristiques biologiques du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) échantillonné le long des côtes canadiennes entre 1983 et 1991. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1907: x + 137 p.

Grégoire, F., Dionne, H., et C. Lévesque. 1993. Analyse du contenu en gras chez le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) pour les saisons 1991 et 1992. Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. (in preparation/en préparation).

Grégoire, F. et A. Noël. 1993. Analyse des données recueillies lors d'une pêche exploratoire au maquereau (*Scomber scombrus* L.) effectuée dans la Baie des Chaleurs en 1992. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. (in preparation/en préparation).

Hunt, J.J. 1975. Canadian mackerel catches (m.t.) and numbers at age in Subarea 4 for 1974. ICNAF Res. Doc. 75/92.

Ouellet, P. 1987. Mackerel (*Scomber scombrus*) egg abundance in the southern gulf of St. Lawrence from 1979 to 1986, and the use of the estimate for stock assessment. CAFSAC Res. Doc. 87/62, 40p.

Overholtz, W.J., Murawski, S.A., and W.L. Michaels. 1990. Impact of compensatory responses on assessment advice for the Northwest Atlantic Mackerel stock. Fishery Bulletin, U.S. 89:117-128.

Pelletier, L. 1986. Fécondité du maquereau bleu, *Scomber scombrus* L., du golfe du Saint-Laurent. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1467: v + 37p.

Table 1. Mackerel catches (t) by year for NAFO subareas 2-6.

Tableau 1. Captures annuelles de maquereau (t) pour les sous-régions 2-6 de l'OPANO.

YEAR/ANNÉE	CANADA	U.S./ÉTATS-UNIS ¹			FOREIGN COUNTRIES/ PAYS ÉTRANGERS	TOTAL COMMERCIAL	GRAND TOTAL
		Commercial	Recreational/Récrétail ²	Total			
1962	6 801	938	3 565	4 503	175	7 914	11 479
1963	6 363	1 320	3 981	5 301	1 299	8 982	12 963
1964	10 786	1 644	4 343	5 987	801	13 231	17 574
1965	11 185	1 998	4 292	6 290	2 945	16 128	20 420
1966	11 577	2 724	4 535	7 259	7 951	22 252	26 787
1967	11 181	3 891	4 498	8 389	19 047	34 119	38 617
1968	11 134	3 929	7 781	11 710	65 747	80 810	88 591
1969	13 257	4 364	13 050	17 414	114 189	131 810	144 860
1970	15 710	4 049	16 039	20 088	210 864	230 623	246 662
1971	14 942	2 406	16 426	18 832	355 892	373 240	389 666
1972	16 254	2 006	15 588	17 594	391 464	409 724	425 312
1973	21 619	1 336	10 723	12 059	396 759	419 714	430 437
1974	16 701	1 042	7 640	8 682	321 837	339 580	347 220
1975	13 544	1 974	5 190	7 164	271 719	287 237	292 427
1976	15 746	2 712	4 202	6 914	223 275	241 733	245 935
1977	20 362	1 377	522	1 899	56 067	77 806	78 328
1978	25 429	1 605	6 571	8 176	841	27 875	34 446
1979	30 244	1 990	3 723	5 713	440	32 674	36 397
1980	22 136	2 683	2 381	5 064	566	25 385	27 766
1981	19 294	2 941	5 052	7 993	5 361	27 596	32 648
1982	16 379	3 330	1 131	4 461	6 647	26 356	27 487
1983	19 797	3 805	3 000	6 805	5 955	29 557	32 557
1984	16 995	5 954	2 583	8 537	15 045	37 994	40 577
1985	29 855	6 632	3 813	10 445	32 409	68 896	72 709
1986	31 097	9 255	4 000	13 255	26 507	66 859	70 859
1987	27 559	12 309	5 560	17 869	36 564	76 432	81 992
1988	25 016	17 994	3 853	21 847	42 858	85 868	89 721
1989	21 142	15 306	947	16 253	36 823	73 271	74 218
1990	23 147 ²	9 755	2 000 ³	11 755	30 632 ⁴	63 534	65 534
1991	25 810 ²	15 327	2 000 ³	17 327	15 714 ⁵	56 851	58 851
1992	25 475 ^{2,7}	12 418	2 000 ³	14 418	0 ⁶	37 893	39 893

¹ 1960 to/à 1983: Anderson, 1985; 1984 to/à 1992 Overholtz, (pers. comm./comm. pers.).² Preliminary data/Données préliminaires.³ Approximate/Approximatif.⁴ With/Dont 21,506 t by/par "Joint Venture".⁵ With/Dont 10,365 t by/par "Joint Venture".⁶ No foreign, JVP or other sources of commercial landings reported/Aucun débarquement commercial ou "Joint Venture" ou autres enregistrés.⁷ With 2,284 t recorded by the Nova Scotia Observers Program/Dont 2,284 t enregistrées par le programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse.

Table 2. Mackerel commercial catches (t) according to NAFO for each division and subdivision.
 Tableau 2. Captures commerciales de maquereau (t) par division et sous-division selon l'OPANO.

YEAR/ANNÉE	DIVISIONS AND SUBDIVISIONS / DIVISIONS ET SOUS-DIVISIONS												TOTAL 4-4 ¹
	2I	3K	3L	3PN	3PS	4R	4S	4T	4VN	4VS	4W	4X	
1962	0	445	60	0	145	16	126	1 635	723	0	827	2 888	6 865
1963	0	138	25	0	210	0	438	2 326	907	0	751	1 678	6 473
1964	0	353	405	1	87	11	281	5 094	1 070	0	1 492	2 166	10 960
1965 ¹	0	0	163	0	22	10	9	4 622	1 088	0	1 698	3 976	11 590
1966	0	70	1	0	22	44	29	5 258	1 235	0	2 016	4 146	12 821
1967	0	45	0	1	8	35	49	3 119	2 047	0	2 176	3 763	11 243
1968	0	126	51	9	184	7	487	4 663	1 765	42	10 557	2 928	20 819
1969	0	228	12	7	66	30	3	3 739	2 085	38	6 166	4 990	17 364
1970 ²	20	525	159	16	139	65	11	5 812	2 759	250	4 824	5 376	19 959
1971	207	692	412	26	169	151	121	5 782	1 915	163	10 159	4 699	24 496
1972	0	587	844	20	128	205	180	7 351	2 074	64	6 582	4 325	22 360
1973	372	843	1 343	20	297	206	292	9 438	3 896	655	15 752	5 400	38 514
1974	0	353	11 352	10	236	92	67	6 864	2 445	16	22 218	11 002	54 655
1975	0	1 657	1 922	35	555	65	26	2 126	2 128	569	19 757	7 418	36 258
1976	0	1 400	3 794	17	65	123	87	2 945	3 114	4 321	12 949	4 250	33 065
1977	0	663	7 127	15	60	22	71	2 670	1 399	3	5 140	5 595	22 765
1978	0	5 688	7 731	149	104	52	12	3 197	2 547	7	2 400	4 012	25 899
1979	5	3 232	11 384	22	208	480	7	6 096	3 000	0	2 331	3 847	30 612
1980	0	1 042	5 058	8	82	1 016	7	8 070	2 809	1	1 891	2 312	22 296
1981	1	2 142	4 566	26	135	60	6	5 960	2 084	0	1 385	2 990	19 355
1982	0	6	210	1	19	72	11	8 422	2 133	0	997	4 512	16 383
1983	0	3 850	3 839	7	57	561	1	6 103	1 111	5	725	3 547	19 806
1984	0	4 265	1 237	48	88	229	69	5 548	2 416	0	1 505	2 828	18 233
1985 ³	0	9 931	5 139	18	549	118	68	7 774	1 701	0	1 639	3 968	30 906
1986	1	7 754	4 386	8	142	196	171	12 904	972	0	1 230	3 333	31 097
1987	2	7 007	2 689	11	178	3 240	100	9 009	1 346	3	905	3 069	27 559
1988	0	3 734	869	13	38	1 960	36	11 350	1 806	1	1 590	3 619	25 016
1989	0	2 111	307	3	98	3 425	49	9 918	1 685	0	577	2 869	21 042
1990 ⁴	2	798	315	4	93	2 875	19	8 707	2 393	2	4 877 ⁷	3 060 ⁸	23 145
1991 ⁴	0	690	52	0	92	5 707	22	8 361	2 384	3	1 732	3 143	22 186
1992 ^{4,9}	0	1 259	20	18	38	5 580	28	7 657	1 324	84	4 679	4 788	25 475

Table 2. (Continued).
Tableau 2. (Suite).

YEAR/ANNÉE	DIVISIONS AND SUBDIVISIONS/DIVISIONS ET SOUS-DIVISIONS										TOTAL C+S ¹	GRAND TOTAL C+G ²
	SY	SZa	SZw	SNK	6A	6B	6C	6D	6W	6X		
1962	347	378		208							933	7 798
1963	890	1 022		186							2 098	8 571
1964	1 217	580		0							1 797	12 757
1965	1 124	2 830		0							3 954	15 544
1966	1 831	5 527		0	2 073						9 431	22 252
1967	2 662	13 243		0	6 925						22 830	34 073
1968	2 307	26 718	21 349	0	464	167	0	0	8 254		59 259	80 078
1969	3 423	25 225	36 353	0	464	167	26 756	0	488		92 876	110 240
1970	3 063	64 737	34 961	0	29 409	44 261	22 598	0	950		199 979	219 938
1971	1 928	64 623	38 719	0	98 930	116 406	13 929	0	3 039		337 574	362 070
1972	3 957	133 864	62 697	0	151 205	32 024	1 644	212	1 761		387 364	409 724
1973	857	155 006	159 433	0	44 869	19 654	284	0	1 061		381 164	419 678
1974	835	100 585	50 261	329	103 891	37 865	976	92	91		294 925	349 580
1975	611	119 111	47 143	218	67 365	14 894	1 509	0	128		250 979	287 237
1976	794	69 825	31 494	261	61 978	41 392	2 924	0	0		208 668	241 733
1977	437	507	4 321	145	20 881	20 092	8 192	114	395		55 084	77 849
1978	522	246	327	101	346	415	19	0	0		1 976	27 875
1979	359	9	466	272	648	252	15	0	41		2 062	32 674
1980	1 250	41	341	8	853	589	1	0	6		3 089	25 385
1981	485	28	602	7	5 733	1 314	72	0	0		8 241	27 596
1982	453	36	564	12	6 082	2 648	44	0	1		9 840	26 223
1983	606	60	1 126	12	4 194	1 866	1 719	0	118		9 701	29 507
1984	616	13	874	10	1 974	8 202	2 410	0	5 387		19 486	37 719
1985	469	964	1 144	13	4 484	8 968	4 187	0	4 171		24 400	55 306
1986	228	816	5 672	36	10 105	8 872	3 594	0	5 667		34 990	66 087
1987	247	562	3 534	2	6 199	12 198	5 985	0	8 027		36 754	64 313
1988	375	27	4 249	0	28 137	3 844	627	0	5 685		42 944	67 960
1989	197	118	2 600	0	33 068	4 568	143	0	11 137		51 831	72 873
1990 ³												
1991 ⁴												
1992 ⁵												

¹ Two tons in 3M are not included in the table/Deux tonnes capturées dans 3M ne sont pas répertoriées au tableau.

² Three tons in 3O are not included in the table/Trois tonnes capturées dans 3O ne sont pas répertoriées au tableau.

³ One ton in 3O is not included in the table/Une tonne capturée dans 3O n'est pas répertoriée au tableau.

⁴ Preliminary data/Données préliminaires.

⁵ There are some differences in the total catches by year between tables 1 and 2. Data from tables 1 and 2 are coming respectively from NAFO and U.S. (Anderson and Overholtz). Data from table 2 are underestimated because some countries are not indexed by NAFO/Il existe des différences dans les captures totales annuelles entre les tableaux 1 et 2. Les données des tableaux 1 et 2 proviennent de l'OPANO et des États-Unis (Anderson et Overholtz). Les données du tableau 2 sont sous-estimées parce que certains pays ne sont pas répertoriés par l'OPANO.

⁶ Data are not available/Données non disponibles.

⁷ With 3,039 t recorded by the Nova Scotia Observer Program/Dont 3,039 t enregistrées par le programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse.

⁸ With 10 t recorded by the Nova Scotia Observer Program/Dont 10 t enregistrées par le programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse.

⁹ Recorded by the Observer Program of Nova Scotia/Enregistrées par le programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse: 54.8 t in/dans 4VN, 0.3 t in/dans 4VS, 2141.4 t in/dans 4W, 87.6 t in/dans 4X et 0.04 t in/dans 5ZJ.

¹⁰ Not known/Inconnue.

Table 3. Mackerel catches (t) in 1992 by country and division for NAFO subareas 2-6.

Tableau 3. Captures de maquereau (t) en 1992 pour chaque pays et division des sous-régions 2-6 de l'OPANO.

COUNTRY/PAYS	SUBAREAS AND DIVISIONS/SOUS-RÉGIONS ET DIVISIONS											TOTAL	
	2J	3K	3L	3PN	3PS	4R	4S	4T	4VN	4VS	4W	4X	
Canada - Gulf/Golfe						5 579.6			4 256.0				9 835.6
Canada - NFLD/Terre-Neuve	1 259.0	20.1	18.5	37.7									1 335.3
Canada - Quebec/ Québec						28.1		3 401.0					3 429.1
Canada - Nova Scotja/ Nouvelle-Écosse									1 323.7 ¹	83.9 ¹	4 679.5 ¹	4 787.7 ¹	10 874.8
U.S/É.U. - Commercial													12 418.0
U.S/É.U. - Recreational/ Recréatif													2 000.0
Foreign countries/ Pays Etrangers													0
TOTAL	1 259.0	20.1	18.5	37.7	5 579.6	28.1	7 657.0	1 323.7	83.9	4 679.5	4 787.7	14 418.0	39 892.8

¹ Recorded from the Observer Program of Nova Scotia/Dont enregistrées par le programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse: 54.8 t in/dans 4VN, 0.3 t in/dans 4VS, 2141.4 t in/dans 4W and/et 87.6 t in/dans 4X.

Table 4. Mackerel catches (t) by month and gear in 1992 for NAFO subareas 3 and 4.

Tableau 4. Captures mensuelles de maquereau (t) par engin en 1992 pour les sous-régions 3-4 de l'OPANO.

	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
3K Beach seine/Seine de rivage Purse seine/Seine bourse Gill net/Filet maillant Line/Ligne Trap/Trappe		1.1	2.3	0.5 0.6 1.4	15.8 434.6 17.4 6.8 17.2	21.7 249.7 18.2 29.8	5.5 269.8 32.4	102.2 31.4	0.1 0.5	43.5 1 056.4 103.9 6.8 48.4
TOTAL		1.1	2.3	2.5	491.8	319.4	307.7	133.6	0.6	1 259.0
3L Purse seine/Seine bourse Gill net/Filet maillant Line/Ligne Trap/Trappe				0.2	1.9 0.1 0.1	8.5 3.8 0.4 3.3	0.1 1.3	0.4		8.6 7.6 0.5 3.4
TOTAL				0.2	2.1	16.0	1.4	0.4		20.1
3PN Gill net/Filet maillant				2.3	12.5	3.3	0.4			18.5
TOTAL				2.3	12.5	3.3	0.4			18.5
3PS Beach seine/Seine de rivage Purse seine/Seine bourse Gill net/Filet maillant Line/Ligne Trap/Trappe		1.3	0.8 0.3	3.0 7.8	0.1 0.1 6.4 0.9 8.7	6.2 0.1	1.8	0.1		0.1 0.1 19.6 1.1 16.8
TOTAL		1.3	1.1	10.9	16.2	6.3	1.8	0.1		37.7
4R Beach seine/Seine de rivage Purse seine/Seine bourse Gill net/Filet maillant Line/Ligne Trap/Trappe		1.1	0.1	2.4 132.3 14.8 22.6 20.3	157.8 34.4 37.4 56.3 0.2	3.6 1 270.4 16.8 14.4	3 251.1 0.1	517.4 1.1		6.0 5 330.1 78.0 130.7 34.8
TOTAL		1.1	0.1	192.4	243.8	1 347.3	3 276.3	517.5	1.1	5 579.6
4S Gill net/Filet maillant Line/Ligne				3.7	0.1 0.1	24.2				28.0 0.1
TOTAL				3.7	0.2	24.2				28.1
4T Purse seine/Seine bourse Gill net/Filet maillant Line/Ligne Trap/Trappe	0.1	21.7	2 603.6 12.6 1.4	4.6 1 156.4 105.4 4.4	50.2 353.4 632.2 4.1	49.6 116.9 1 741.3 1.8	40.4 119.7 636.9	0.2		144.8 4 371.7 3 128.7 11.7
TOTAL	0.1	21.7	2 617.6	1 270.8	1 039.9	1 909.6	797.0	0.2		7 656.9

Table 4. (Continued).
Tableau 4. (Suite).

	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
4VN Gill net/Filet maillant Line/Ligne Trap/Trappe Miscell/Divers		8.1 2.2 10.9	80.0 8.9 320.8 0.2	13.0 47.4 75.2	18.2	277.1 0.1	403.7	3.1		101.1 760.6 406.9 0.3
TOTAL		21.2	409.9	135.6	18.2	277.2	403.7	3.1		1 268.9
4VS Trawl/Chalut								83.6		83.6
TOTAL								83.6		83.6
4W Trawl/Chalut Gill net/Filet maillant Line/Ligne Trap/Trappe Miscell/Divers	1.0 2.8	161.7 136.0 0.1 50.7	993.3 192.6 0.3 64.8 0.5	11.3 2.5 65.3 1.5	0.8 13.6 0.6	4.7 0.7 2.3	13.9 5.0	778.5 22.5 1.5	9.5 0.1	1 934.5 394.1 23.8 183.7 2.0
TOTAL	3.8	348.5	1 251.5	80.6	15.0	7.7	18.9	802.5	9.6	2 538.1
4X Trawl/Chalut Purse seine/Seine bours Gill net/Filet maillant Line/Ligne Trap/Trappe Miscell/Divers		254.9 121.4 0.8 363.4	26.3 181.9 0.2 1 590.3	2.4 36.0 1.1 676.3 12.9	0.4 1.1 396.1	53.1 3.1 79.9	31.5 6.6 73.0	86.0 1.0 621.1	79.3	26.3 257.3 510.3 13.9 3 879.4 12.9
TOTAL		740.5	1 798.7	728.7	397.6	136.1	111.1	708.1	79.3	4 700.1
GRAND TOTAL	3.9	1 135.4	6 081.2	2 427.7	2 237.3	4 047.1	4 918.3	2 249.1	90.6	23 190.6

Table 5. Mackerel catch (t) by month and gear recorded in 1992 by the Nova Scotia Observer Program.

Tableau 5. Captures de maquereau (t) enregistrées par mois et par engin en 1992 par le programme des Observateurs de la région de la Nouvelle-Écosse.

	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
4VN Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière) Midwater trawl (Stern)/Chalut semi-pélagique (côté)							0.001 54.814	0.001		0.002 54.814
TOTAL							54.815	0.001		54.816
4VS Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière) Midwater trawl (Stern)/Chalut semi-pélagique (côté)				0.035			0.248			0.035 0.248
TOTAL				0.035			0.248			0.283
4We Midwater trawl (Stern)/Chalut semi-pélagique (côté)							193.673	57.860		251.533
TOTAL							193.673	57.860		251.533
4Wf Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière) Midwater trawl (Stern)/Chalut semi-pélagique (côté) Shrimp trawl/Chalut pêche à la crevette		0.020 0.335		0.060			0.087 112.094 0.010	286.554		0.167 398.983 0.010
TOTAL		0.355		0.060			112.191	286.554		399.160
4Wg Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière) Midwater trawl (Stern)/Chalut semi-pélagique (côté)	7.520	58.482 76.276	11.819	0.100			0.100			78.021 76.276
TOTAL	7.520	134.758	11.819	0.100			0.100			154.297
4Wh Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière)		0.549					0.006	0.030		0.585
TOTAL		0.549					0.006	0.030		0.585
4Wj Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière) Midwater trawl (Stern)/Chalut semi-pélagique (côté) Shrimp trawl/Chalut pêche à la crevette		326.800	28.452 302.804 0.660	1.901	0.171	0.018	0.005			357.342 302.809 0.660
TOTAL		326.800	331.916	1.901	0.171	0.018	0.005			660.811
4Wk Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière)								0.001		0.001
TOTAL								0.001		0.001

Table 5. (Continued).
Tableau 5. (Suite).

	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
4Wl Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière) ¹ Midwater trawl (Stern)/Chalut semi-pélagique (côté)	76.093	61.455 525.576	11.625	0.101						149.384 525.576
TOTAL	76.093	587.031	11.625	0.101						674.960
4Wu Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière)		0.020								0.020
TOTAL	0.020									0.020
4Xn Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière) ² Midwater trawl (Stern)/Chalut semi-pélagique (côté) Shrimp trawl/Chalut pêche à la crevette	1.337	47.430 2.223	1.185 0.012	0.409	0.007					50.388 2.223 0.012
TOTAL	1.337	49.653	1.197	0.409	0.007					52.623
4Xp Purse seine/Seine bourse		35.001								35.001
TOTAL		35.001								35.001
4Xq Shrimp trawl/Chalut pêche à la crevette Gill net/Filet maillant			0.001	0.001						0.001 0.001
TOTAL			0.001	0.001						0.002
4Xr Shrimp trawl/Chalut pêche à la crevette								0.015		0.015
TOTAL								0.015		0.015
5Zj Bottom otter trawl (Stern)/Chalut de fond (arrière) Shrimp trawl/Chalut pêche à la crevette			0.020	0.012 0.004						0.032 0.004
TOTAL			0.020	0.016						0.036
GRAND TOTAL	412.319	1 138.714	26.563	0.893	0.025		361.038	344.461		2 284.14

¹ With 0.091 t in January and 0.019 t in March/ Avec 0.091 t en janvier et 0.019 t en mars.

² With 0.020 t in January/Avec 0.020 t en janvier.

Table 6. Mackerel catches (kg) made by foreign vessels in 1992 along the coast of Nova Scotia. Data were recorded by the Nova Scotia Observer Program.
 Tableau 6. Captures de maquereau (kg) effectuées par les navires étrangers en 1992 le long de la Nouvelle-Écosse. Les données ont été enregistrées par le programme des Observateurs de cette région.

Vessel/Voiture #	MAIN		SPECIES	SOUGHT	F	PRINCIPALES		ESPECIES*		VISÉES		SKA	SQL	OTH.	TOTAL
	COD	DGS				FLW	HAD	HER	HKS	MAC	MKD	POK	RED		
000000											2				2
000069														1	1
000001	16													5	21
000002		65								1379	12	107			1563
000233	1														1
000269	1														1
000003			20							35040		228			35288
000316												57			57
000004	60										1	5			66
000582		5													5
000006	86		15												101
000007	66	10		14						5	351	11			457
000008		20								4000		320			4340
000086												1			1
000009											320	20	35		375
000913									80						80
000093		86										15			101

Table 6. (Continued).
Tableau 6. (Suite).

Vessel/Voiture #	MAIN SPECIES SOUGHT				PRINCIPALES ESPECIES SOUVENTES				VISITES				TOTAL	
	COD	BGS	PLW	HAD	HHR	HKS	MAC	MIXD	POR	RED	SIA	SOF	OTH	
000962	4													4
CUB001		50				14600	5050		310					20010
CUB002		850				30071	2000	1300						34221
CUB003						24910	11007	30						35947
CUB004				3		21002	11150		1200					33355
CUB005		10		31	120	32133	18545		219		2	1		51061
CUB006				3		27341	2185	5	130					29664
CUB007		90				20695	13070		290				75	34220
CUB008						19505	5845	150	6000					31500
CUB009						6079	5149		2					11230
CUB010				5	210	4532	4026		100		1	82		8956
CUB011				2		315	2230		1000					3547
JAP002					440	5269			40			1359	20	7128
LIT003					2710		702583		55					705348
RUS002		600		140	602	14338	76240	510	332		5			92767
RUS003					2033	5015	149558		20	5				156631
RUS004					50	3320	3500		10					6880

Table 6. (Continued)
Tableau 6. (Suite).

Vessel/Name #*	COD	BOS	FLW	HAD	HER	HKS	MAC	MIXD	POW	RED	SEA	SOI	OTH	SPECIES		PRINCIPALIS	SPECIES	VISSES
														MAIN	ROUGHT			
RUS005		1020					31447	249065										281532
RUS006		25				813	849	265085		300			10	3200				270282
RUS007		1550				75	8727	109730		55			120					120257
RUS008						1800	3533	5976					35					11344
RUS010		230				1150	10493	63265		550								75688
RUS011		200				2500	4732	65465	70	15								72982
RUS012					35	60	3043	200	600									3938
RUS013					50	150	13189	655	1	160								14205
RUS014		800					5960	3360										10120
RUS015					20		6080	12849	50	2265								21264
RUS016		225					6568											6793
RUS017						50	1805	3778		725								6358
RUS018					1		3703	5545		108			20					9377
RUS020		20		30			3055	700		45		20		10				3880
RUS021						15	816	614										1445
RUS022		1100					9094			40		1105						11339
RUS023		200					6250	2370		250	100							9170

Table 6. (Continued).
Tableau 6. (Suite).

Vessel/Navire #	COD	DGS	FLW	HAD	HER	HKS	MAC	MIXD	POK	RED	SKA	SQI	OTH	PRINCIPALES ESPECIES VISEES		TOTAL	
														MAIN SPECIES	SOUGHT		
RUS024						5582	10474		3								16059
RUS025		5			150	5963	10191		15		1015	15	5				17359
RUS026					250	3436	8000					10					11696
RUS027		275			5	2030			55								2365
RUS028		100			15	490	450		10								1065
RUS030						687				9							696
TOTAL	234	7536	15	354	13198	366737	1870329	2733	15715	141	2347	4606	198				2284143

COD= Atlantic Cod/Morue

RED= Atlantic redfish/Sébaste

DGS= Spiny Dogfish/Aiguillat

SKA= Skate/Raie

FLW= Winter Flounder/Plie grise

SQI= Short-finned squid/Calmar

HAD= Haddock/Aiglefin

OTH= Other species/Autres espèces

HER= Herring/Hareng

HKS= Silver Hake/Merlu argentin

MAC= Atlantic mackerel/Maquereau bleu

MIXD= Mixed species/Espèces mélangées

POK= Pollock/Gobarge

^a An arbitrary number was given to each vessel/ Un numéro arbitraire a été donné à chaque navire.

Table 7. Results of the 1992 sampling program (L=length frequency; S=number of fish sampled for the laboratory; A=number of fish aged).
 Tableau 7. Résultats de l'échantillonnage commercial de 1992 (L = fréquences de longueur; S = nombre de poissons échantillonnés pour les analyses en laboratoire; A = nombre de poissons âgés).

	June/Juin L/S/A	July/JUILLET L/S/A	August/Août L/S/A	September/ Septembre L/S/A	October/ Octobre L/S/A	November/ Novembre L/S/A	TOTAL L/S/A
3K¹ Purse seine/Seine bourse			-/49/48		-/59/54	-/97/91	-/205/193
3L¹ Beach seine/Seine de rivage Purse seine/Seine bourse Gill net/Filet maillant				-/49/44 -/62/60		-/27/26 -/50/42	-/27/26 -/99/86 -/62/60
3Ps¹ Gill net/Filet maillant			-/47/46	-/50/48			-/97/94
4R Purse seine/Seine bourse				1 666/314/287	3 028/500/425		4 694/814/712
4T Gill net/Filet maillant Line/Ligne	2 290/374/341	1 087/162/144	232/38/34 1 332/258/252	1 113/212/203	508/109/102		3 609/574/519 2 953/579/557
4VN							
4VS							
4W							
4X							
TOTAL Beach seine/Seine de rivage Purse seine/Seine bourse Gill net/Filet maillant Line/Ligne	2 290/374/341	1 087/162/144	-/49/48 232/85/80 1 332/258/252	1 666/363/331 -/112/108 1 113/212/203	3 028/559/479 508/109/102	-/27/26 -/147/133	-/27/26 4 694/1 118/991 3 609/733/673 2 953/579/557
GRAND TOTAL	2 290/374/341	1 087/162/144	1 564/392/380	2 779/687/642	3 536/668/581	-/174/159	11256/2457/2247

¹ A SAS program generates length frequencies from the biological data/Un programme SAS génère des fréquences de longueur à partir des données biologiques.

Table 8. Commercial catch and weight at age for NAFO subareas 3-4 for 1992.

Tableau 8. Captures et poids à l'âge des maquereaux des sous-régions 3 et 4 de l'OPANO pour 1992¹.

AGE	MEAN/MOYENNE		CATCH/CAPTURE (T'000)		
	WEIGHT/POIDS (kg)	LENGTH/ LONGUEUR (cm)	MEAN/MOYENNE	STD.ERR/ ERR. STD.	C.V.
1	0.178	25.955	1 784	84.55	0.05
2	0.290	30.095	4 035	129.00	0.03
3	0.408	33.347	2 437	181.44	0.07
4	0.461	34.625	7 519	251.10	0.03
5	0.526	36.002	4 694	215.88	0.05
6	0.591	37.284	797	102.29	0.13
7	0.632	38.058	383	69.01	0.18
8	0.705	39.348	577	93.44	0.16
9	0.708	39.367	460	80.87	0.18
10	0.725	39.655	6 050	177.17	0.03
11	0.773	40.365	380	65.64	0.17
12	0.748	40.031	11	8.66	0.75
13	-	-	-	-	-
14	0.957	43.154	7	6.76	0.93

TOTAL CATCH/CAPTURE TOTALE: 14 600 t

¹ Without the contribution of the divisions 4VN, 4VS, 4W and 4X/Sans la contribution des divisions 4VN, 4VS, 4W et 4X.

Table 9. Commercial catch at age (million of fish) for mackerel in NAFO subareas 2-6.

Tableau 9. Captures à l'âge commerciales (millions de poissons) du maquereau des sous-régions 2-6 de l'OPANO.

AGE	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
0																
1	16.1	1.1	12.9	9.0	24.0	0.8	141.4	7.1	193.5	74.6	22.1	161.8	95.9	373.7	12.5	2.0
2	2.8	4.2	7.0	3.6	11.5	26.7	61.5	262.1	54.5	294.2	85.7	283.2	242.2	431.4	353.5	27.0
3	15.2	1.3	4.1	2.9	5.3	9.8	49.2	160.7	522.1	127.4	256.2	285.1	264.4	113.7	272.5	101.0
4	3.8	26.3	4.0	4.0	2.6	3.5	38.1	65.8	162.9	558.9	182.6	233.6	101.5	100.8	85.7	54.0
5	1.2	6.0	19.4	5.2	4.7	3.3	14.3	5.7	27.6	203.5	390.4	192.4	114.3	58.6	52.4	12.0
6	1.6	0.3	4.1	19.5	7.9	5.1	6.6	3.0	7.0	34.6	87.3	197.2	111.8	67.8	27.3	9.9
7	1.4	0.2	3.9	4.2	21.8	6.1	0.7	2.0	5.3	8.9	24.0	31.2	108.3	51.9	40.5	5.6
8	0.8	0.2	0.7	4.0	0.5	32.3	1.0	3.1	9.9	3.6	4.2	11.0	25.7	50.5	34.6	6.3
9	0.4	0.2	0.8	0.7	0.2	0.3	6.1	2.2	10.0	4.3	8.2	4.1	6.4	12.5	22.6	3.8
10	0.1	0.1	0.2				0.1	8.3	3.8	8.1	3.8	3.8	2.5	2.3	13.4	3.6
11	0.3	0.1							2.8	7.2	5.6	1.6	0.8	1.0	1.4	0.3
12																.3
13																
14																

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991 ¹	1992 ¹	1993
0																
1	0.1	0.4	1.2	10.4	3.6	2.2	0.5	3.3	0.8	9.8	3.1	3.7	2.7	1.2	3.3	
2	0.2	0.6	10.9	4.8	9.9	14.2	41.7	1.8	9.9	16.2	14.3	21.8	21.7	12.9	7.5	
3	4.7	1.3	1.0	8.7	2.7	4.5	28.2	130.7	5.4	14.3	11.6	12.5	29.2	35.8	4.5	
4	17.4	7.1	1.0	2.0	8.4	1.4	3.3	32.6	88.5	7.8	12.3	8.5	7.8	21.4	13.9	
5	13.3	18.6	6.9	2.8	1.2	6.8	1.2	2.6	21.6	109.9	14.2	7.9	6.4	3.0	8.7	
6	8.4	13.1	13.8	7.9	2.7	0.7	4.6	0.8	1.5	17.5	135.6	2.8	4.1	2.0	1.5	
7	4.7	6.2	4.7	13.1	4.4	1.3	0.6	3.1	0.4	2.6	26.2	105.1	0.7	4.0	0.7	
8	2.2	2.6	2.0	5.6	8.1	4.8	0.6	0.3	2.9	0.4	2.8	6.6	51.2	3.3	1.1	
9	4.5	2.2	1.0	2.7	2.6	11.8	3.3	0.5	0.2	2.0	1.3	1.1	4.9	33.7	0.8	
10	1.5	2.3	1.0	0.9	1.3	5.3	7.7	2.4	0.7	0.3	1.2	0.5	0.4	1.0	11.2	
11	4.6	0.7	1.6	0.4	0.6	1.2	2.9	4.5	1.4	0.5	0.9	0.6	0.3	0.1	0.7	
12	0.6	1.9	0.5	0.4	0.3	0.7	0.8	2.3	2.1	0.9	1.2	0.2	0.2	0.1	0.0	
13	0.6	0.6	1.3	0.7	0.7	0.4	0.6	0.6	0.6	1.6	1.2	0.3	0.1	0.1		
14		10.	0.8	0.8	1.3	0.8	1.6	1.1	0.6	0.5	1.9	0.4	0.2	0.1 ²	0.0	

¹ Americain catch at age was computed from the Canadian catch at age and the American and Canadian landings/La capture à l'âge américaine a été calculée à partir de la capture à l'âge canadienne et des débarquements canadiens et américains. ² Including age 15/Incluant l'âge 15.

Table 10. Commercial weight at age (kg) for mackerel in NAFO subareas 2-6.

Tableau 10. Poids à l'âge (kg) commerciaux du maquereau des sous-régions 2-6 de l'OPANO.

AGE	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
0						.057	.070	.061	.048	.050	.054	.051	.048	.045	.045	
1	.130	.120	.116	.123	.128	.123	.148	.131	.107	.110	.123	.113	.111	.104	.097	.114
2	.208	.192	.188	.200	.209	.202	.241	.214	.179	.181	.210	.189	.190	.176	.168	.198
3	.289	.264	.262	.278	.294	.283	.335	.300	.253	.256	.300	.269	.273	.252	.244	.288
4	.365	.334	.332	.352	.374	.360	.425	.382	.324	.327	.386	.345	.352	.326	.316	.375
5	.433	.395	.395	.419	.447	.428	.506	.456	.389	.391	.464	.414	.425	.393	.382	.454
6	.491	.448	.451	.477	.509	.489	.576	.520	.444	.446	.533	.473	.487	.451	.440	.524
7	.541	.492	.495	.525	.562	.540	.634	.574	.491	.494	.590	.524	.541	.500	.489	.582
8	.581	.529	.533	.565	.605	.581	.683	.618	.530	.532	.638	.565	.585	.540	.530	.631
9	.614	.559	.564	.598	.641	.615	.722	.654	.562	.564	.677	.600	.621	.573	.563	.671
10	.641	.583	.588				.753	.683	.587	.589	.708	.628	.649	.600	.590	.703
11	.662	.602							.608	.610	.733	.650	.673	.621	.611	.729
12																.749
13																
14																

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991 ¹	1992 ¹	1993
0																
1	.192	.190	.146	.114	.152	.172	.136	.157	.109	.156	.100	.100	.134	.247	.178	
2	.285	.272	.376	.315	.340	.354	.232	.314	.243	.221	.222	.231	.231	.334	.290	
3	.425	.531	.548	.523	.541	.519	.384	.348	.408	.331	.343	.375	.348	.442	.408	
4	.463	.567	.609	.577	.606	.633	.550	.488	.399	.432	.408	.414	.466	.478	.461	
5	.509	.579	.617	.643	.666	.680	.655	.617	.484	.436	.453	.474	.494	.560	.526	
6	.582	.603	.635	.660	.743	.707	.687	.716	.602	.543	.484	.509	.553	.631	.591	
7	.625	.652	.672	.674	.737	.763	.718	.763	.744	.528	.584	.529	.695	.618	.632	
8	.659	.714	.705	.707	.722	.757	.757	.752	.742	.768	.694	.631	.608	.667	.705	
9	.673	.752	.781	.723	.719	.760	.751	.831	.828	.753	.755	.753	.761	.692	.708	
10	.697	.769	.743	.756	.740	.779	.751	.835	.760	.804	.815	.803	.723	.753	.725	
11	.717	.822	.785	.772	.790	.796	.758	.829	.771	.792	.762	.816	.914	.850	.773	
12	.797	.809	.773	.812	.811	.830	.788	.871	.745	.825	.775	.825	.819	.923	.748	
13	.705	.842	.775	.780	.798	.861	.789	.878	.811	.798	.790	.801	.808	.863		
14	.830	.778	.801	.829	.849	.844	.936	.901	.792	.761	.893	.714	.989 ²	.957		

¹ These weights at age correspond to the Canadian weights at age only/Ces poids à l'âge correspondent aux poids à l'âge canadiens seulement.² Including age 15/Incluant l'âge 15.

Table 11. Annual parameters used in the spawning stock biomass for the Gulf of St. Lawrence mackerel.

Tableau 11. Paramètres annuels utilisés dans la détermination de la biomasse reproductrice du maquereau du golfe du Saint-Laurent.

ANNÉE/ YEAR	SURVEY/ CROISIÈRE	PASS/ TRAJET	DAILY PRODUCTION/ PRODUCTION QUOTIDIENNE ¹ ($\times 10^4$)	STANDARD DEVIATION/ ÉCART- TYPE ¹ ($\times 10^4$)	TOTAL PRODUCTION/ PRODUCTION ¹ TOTALE (\times 10^4)	N	MEAN WEIGHT/ POIDS MOYEN (g)	MEAN FECUNDITY/ FÉCONDITÉ MOYENNE ²	BIMASS / BIOMASSE (t)
1979	P-221	1	2.1300	3.5819	7.9810	-	-	-	-
1980	P-239	1	1.0410	1.9748	1.9150	-	-	-	-
1982	P-273	1	4.1630	8.6989	38.0270	-	-	-	-
	P-275	2	1.1290	2.2605	2.2360	-	-	-	-
1983	P-292	1	1.0540	2.0025	1.5230	94	792.10	645,916.77	373,540
1984	N-30	1	2.0220	2.6439	3.3680	182	658.60	533,237.56	831,960
		2	0.9630	1.6031	2.6770	182	658.60	533,237.56	661,270
1985	P-324	1	2.8130	2.6495	4.7450	244	608.71	539,576.89	1070,600
		2	2.2750	2.3000	10.7810	244	608.71	539,576.89	2432,600
1986	P-337	1	5.0530	5.0229	8.7630	103	620.86	593,852.71	1,832,300
		2	1.6830	2.0712	7.9400	103	620.86	593,852.71	1,660,200
1987	P-353	1	4.0305	7.4232	7.3170	177	569.64	486,924.84	1,712,000
		2	0.9075		1.9410	177	569.64	486,924.84	454,140
1988	P-369	1	6.0607	8.8117	11.1720	103	639.73	581,855.75	2,456,600
		2	1.6397	2.6845	4.9520	103	639.73	581,855.75	1,088,900
1989	P-386	1	2.1254	4.2407	3.5902	39	721.50	703,611.56	736,300
		2	0.6661	1.1758	1.7417	39	721.50	703,611.56	357,200
1990	P-400	1	3.1668	6.4535	6.7770	129	626.28	561,839.64	1,510,900
		2	3.0191	4.5998	5.6270	129	626.28	561,839.64	1,254,500
1991	P-415	1	4.7922	7.4373	8.5171	73	508.05	441,542.09	1,960,000
1992	P-430	1	3.4882	6.0721	6.3655	96	574.89	498,968.92	1,466,803
		2	1.4333	1.8900	2.8499	96	574.89	498,968.92	656,703

¹ Data from Ouellet (1987) for the 1979-1986 period/Données tirées de Ouellet (1987) pour la période de 1979-1986.² Computed from the general equation presented by Pelletier (1986)/Calculée à partir de l'équation générale de Pelletier (1986).

Table 12. Atlantic mackerel spawning stock biomass corrected for the oversampled eggs during oblique plankton tow.
 Tableau 12. Biomasse reproductrice du maquereau du golfe du Saint-Laurent corrigée pour le sur-échantillonnage de la couche de surface.

YEAR/ ANNÉE	SURVEY/ CROISIÈRE	PASS/ TRAJET	DAILY PRODUCTION/ PRODUCTION QUOTIDIENNE (x 10 ³)	STANDARD DEVIATION/ ÉCART- TYPE (x 10 ³)	TOTAL PRODUCTION/ PRODUCTION TOTALE (x 10 ³)	CORRECTED BIOMASS/ BIOMASSE CORRIGÉE (t)	% OF REDUCTION / % DE RÉDUCTION
83	P292	1	0.7098	1.5899	1.2734	312,319	16.3894
84	N30	1	1.6010	2.0244	2.6901	664,514	20.1267
		2	0.7269	1.1827	2.1956	542,349	17.9837
85	P324	1	2.2435	2.1774	4.0248	908,096	15.1788
		2	1.6586	2.0367	9.7714	2,204,673	9.3697
86	P337	1	3.8259	3.8412	6.7997	1,421,787	22.4042
		2	1.3277	1.5262	6.2965	1,316,570	20.6981
87	P353	1	2.9453	5.1220	4.9752	1,164,070	32.0053
		2	0.7088	--	1.7351	405,969	10.6071
88	P369	1	4.0707	5.6124	8.3014	1,825,430	25.6928
		2	1.2216	1.9477	3.9928	877,989	19.3692
89	P386	1	1.5758	3.0537	2.6618	545,890	25.8604
		2	0.5106	0.8693	1.2495	256,260	28.2587
90	P400	1	2.6298	5.3242	5.6273	1,254,545	16.9670
		2	2.4075	3.6973	4.0812	909,859	27.4724
91	P415	1	3.2545	4.8020	5.7842	1,331,091	32.0872
92	P430	1	2.6400	4.6085	4.8176	1,110,120	24.3170
		2	1.0341	1.4010	2.0561	473,787	27.8537

¹ Since 1990, the bongo surface time at the end of the tow is recorded and the correction is computed according to D'Amours et Grégoire (1992). Before 1990, eggs density at each station has been computed with linear regressions between adjusted and unadjusted eggs densities/ Depuis 1990, le temps de surface du bongo à la fin du trait est noté et la correction est calculée selon D'Amours et Grégoire (1992). Avant 1990, les densités d'oeufs à chaque station ont été corrigées à partir de régressions linéaires entre les densités corrigées et non corrigées.

Table 13. Seasonal characteristics of the mackerel fishery in Aspy Bay since 1983.

Tableau 13. Caractéristiques des saisons de pêche au maquereau dans la Baie d'Aspy depuis 1983.

YEAR/ ANNÉE	SEASON/ SAISON							CATCH/ CAPTURES (KG)	
	START/DÉBUT ¹	FIN/END ¹	DURATION/ DURÉE ²	DATE ³ Q-25%	DATE ³ Q-50%	DATE ³ Q-75%	DATE ³ Q-95%	MEAN BY DAY/ MOYENNES PAR JOUR	TOTAL/ TOTALES
1983	30-05	07-07	39	36.1955	48.4011	60.6066	81.1136	6927.87	270186.84
1984	26-05	04-07	40	25.1650	36.0279	46.8909	65.1422	7421.86	296874.40
1985	28-05	25-06	29	26.3848	30.5689	34.7529	41.7828	6918.87	200647.24
1986	24-05	03-07	41	28.3084	32.9696	37.6308	45.4622	4926.93	202003.96
1987	25-05	08-07	45	26.4405	29.8476	33.2547	38.9791	6038.83	271747.22
1988	24-05	01-07	39	23.3942	31.6160	39.8379	53.6517	2934.50	114445.55
1989	24-05	27-06	35	28.2289	32.1127	35.9965	42.5219	4036.38	141273.27
1990	01-06	06-07	36	34.0286	42.2660	50.5034	64.3433	4415.48	158957.32
1991	30-05	08-07	40	33.5159	43.0442	52.5726	68.5815	9305.89	372235.50
1992	28-05	24-07	57	37.3914	47.1752	56.9590	73.3972	4456.02	253993.32

¹ There is a possibility that some fish have been caught before and after these dates (K. Fitzgerald, pers. comm.)/Il est possible que quelques poissons aient été capturés avant et après ces dates (Kelly Fitzgerald, comm. pers.)

² In day/En jours.

³ The logistic model has been applied on the cumulative catches recorded at each year. Date when 25%, 50% (median), 75% and 95% of catches were taken have been computed by the equations of the corresponding models. Date value always corresponds to the number of days passed since May first/Le modèle logistique a été appliqué sur les captures cumulatives enregistrées à chaque année. Les dates où 25%, 50% (médiane), 75% et 95% des captures ont été effectuées ont été calculées à partir des équations des modèles correspondants. La valeur d'une date correspond toujours au nombre de jours écoulés depuis le premier mai.

Table 14. Variance analysis and parameters of the multiple regression for the traps catch rates recorded in Dingwall between 1983 and 1991.

Tableau 14. Analyse de variance et paramètres de la régression multiple pour les taux de capture enregistrés aux trappes de Dingwall entre 1983 et 1991.

Dependant variable/Variable Dépendante: Natural logarithm of catch rate/
Logarithme naturel du taux de capture.

SOURCE	D.F./D.L.	SUM OF SQUARE/ SOMME DES CARRÉS	MEAN SQUARE/ CARRE MOYEN	F VALUE/ VALEUR DE F	Pr > F
MODEL/MODELLE	14	175.4228070	12.5302005	9.11	0.0001
ERROR/ERREUR	194	266.8957771	1.3757514		
CORRECTED TOTAL/ TOTAL CORRIGÉ	208	442.3185842			

SOURCE	D.F./D.L.	SUM OF SQUARE/ SOMME DES CARRÉS (TYPES III, IV)	MEAN SQUARE/ CARRE MOYEN	F VALUE/ VALEUR DE F	Pr > F
WEEK/SEMAINE	6	122.9251966	20.4875328	14.89	0.0001
YEAR/ANNÉE	8	80.0272791	10.0034099	7.27	0.0001

R-SQUARE/ R-CARRÉ	C.V.	ROOT MSE/ RACINE EMS	MEAN LN(CPUE)/ LN(PUE)MOYEN
0.396598	12.71016	1.172924	9.228244

Table 14. (Continued).
Tableau 14. (Suite).

PARAMETER/ PARAMÈTRE	ESTIMATE/ ESTIMATION	T FOR H0: PARAMETER=0/ T POUR H0: PARAMÈTRE=0	Pr > T	STANDARD ERROR OF ESTIMATE/ ERREUR STANDARD DE L'ESTIMATION
INTERCEPT/ ORDONNÉE	11.01436244B	40.70	0.0001	0.27064163
WEEK/ 4	0.58930125B	1.79	0.0748	0.32900161
SEMAINE 6	-0.69153127B	-2.54	0.0117	0.27177440
7	-1.75486644B	-6.38	0.0001	0.27508064
8	-1.54793576B	-6.06	0.0001	0.25534304
9	-1.63586286B	-5.61	0.0001	0.29134833
10	-1.38984501B	-3.90	0.0001	0.35670553
5	0.00000000B	.	.	.
YEAR/ 83	-0.32951602B	-1.04	0.2983	0.31596055
ANNÉE 84	-0.36436410B	-1.10	0.2734	0.33170322
85	-0.37146070B	-0.90	0.3667	0.41058402
86	-1.19966096B	-3.68	0.0003	0.32571947
87	-1.36321681B	-4.18	0.0001	0.32631349
88	-1.56724470B	-4.63	0.0001	0.33870369
89	-2.00527921B	-5.91	0.0001	0.33929499
90	-0.94580734B	-3.05	0.0026	0.31032205
91	0.00000000B	.	.	.

Note: The matrix $X'X$ is singular and the estimates followed by the letter 'B' are biased. There is no unique estimation for the corresponding parameters/La matrice $X'X$ est singulière et les estimations qui sont suivis de la lettre 'B' sont biaisées. Il n'y a alors pas d'estimation unique pour les paramètres correspondants.

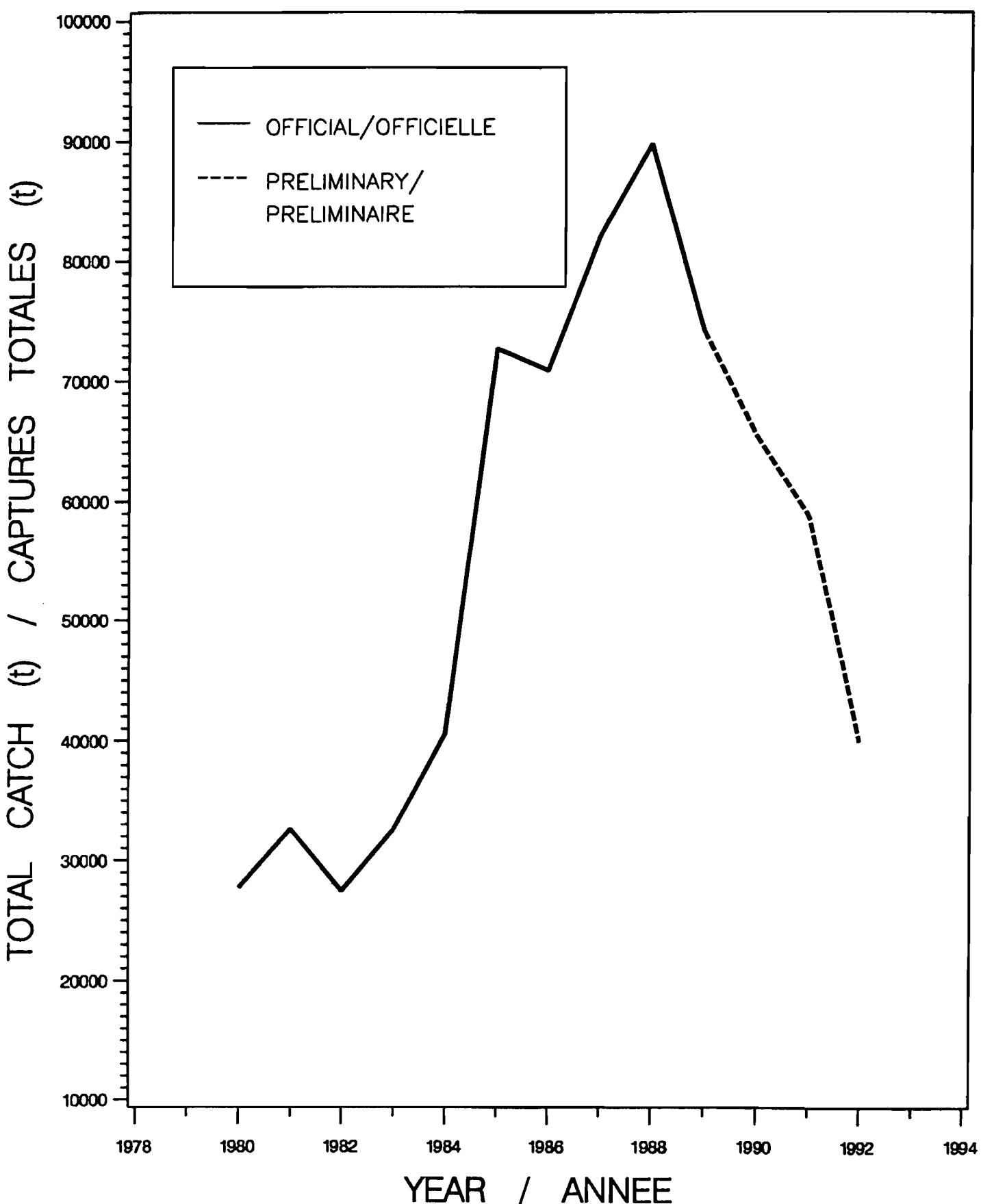


Figure 1. Recreational catches (t) and commercial landings (t) of mackerel for NAFO subareas 2-6/
Captures récréatives (t) et débarquements commerciaux (t) de maquereau pour les sous-régions 2-6 de
l'OPANO.

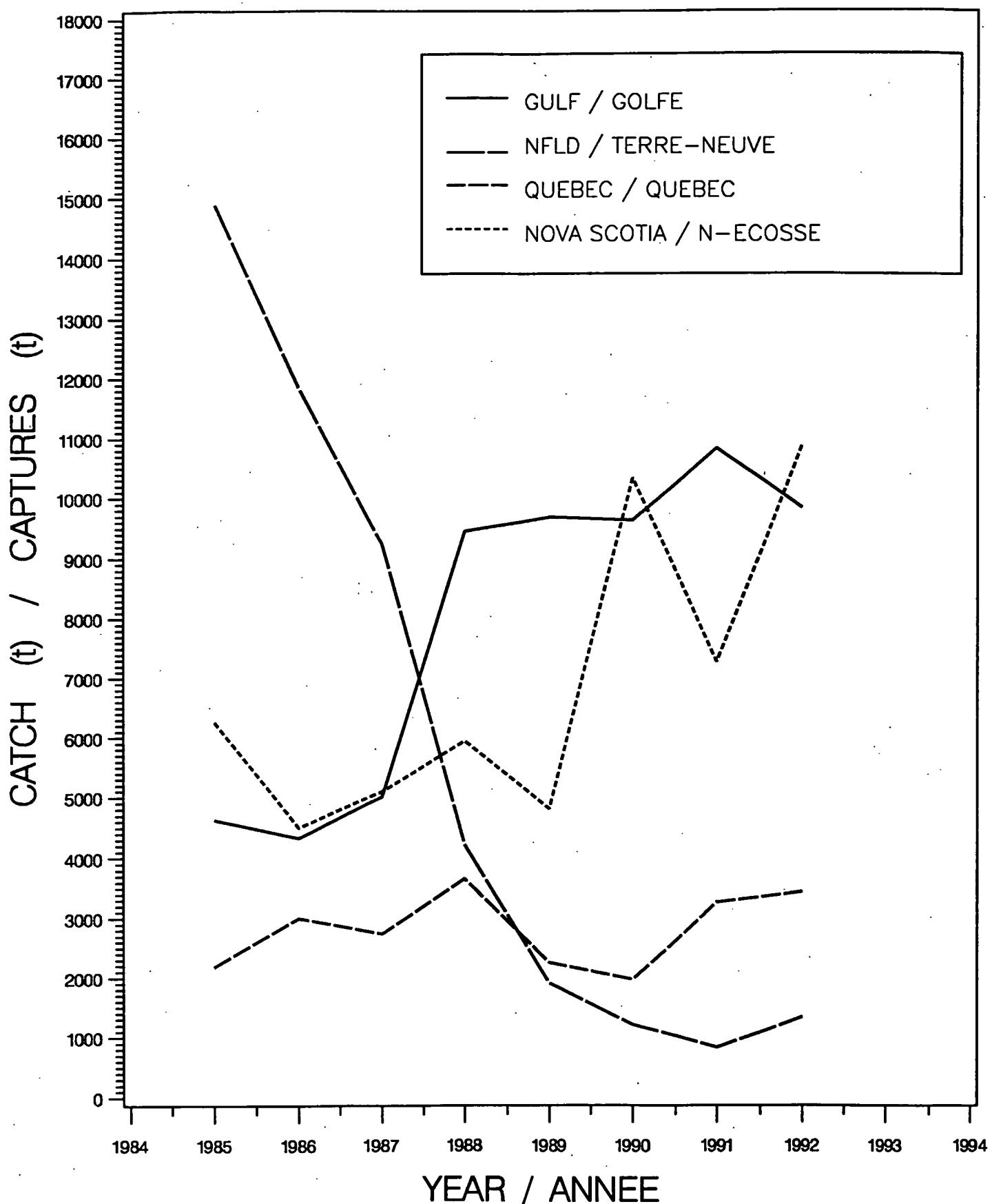


Figure 2. Commercial landings of mackerel (t) in each Canadian region since 1985/
Débarquements commerciaux de maquereau (t) dans chaque région canadienne depuis 1985.

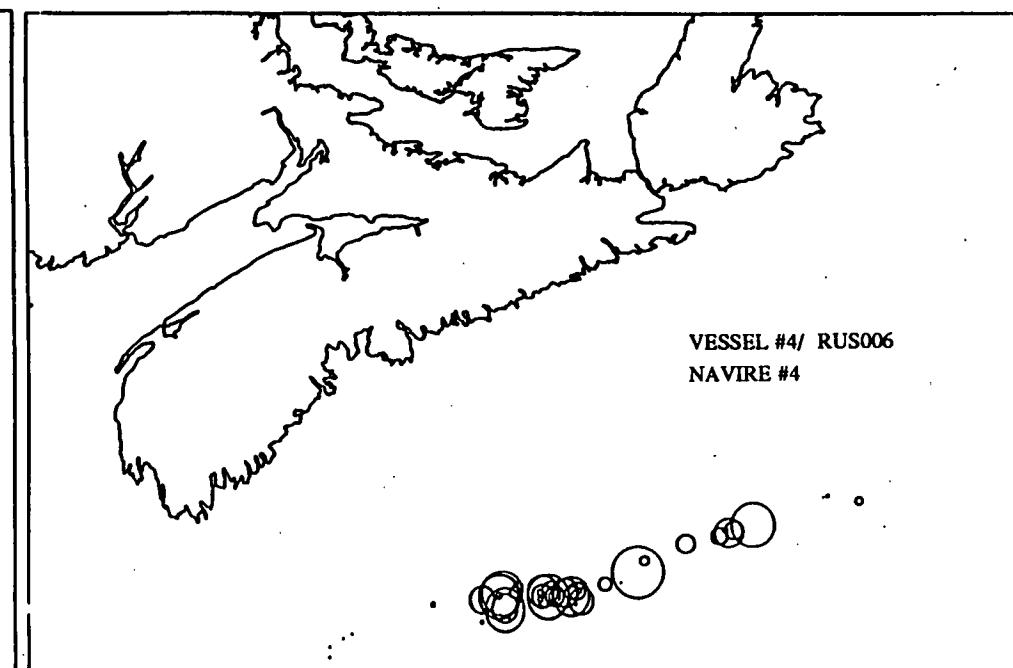
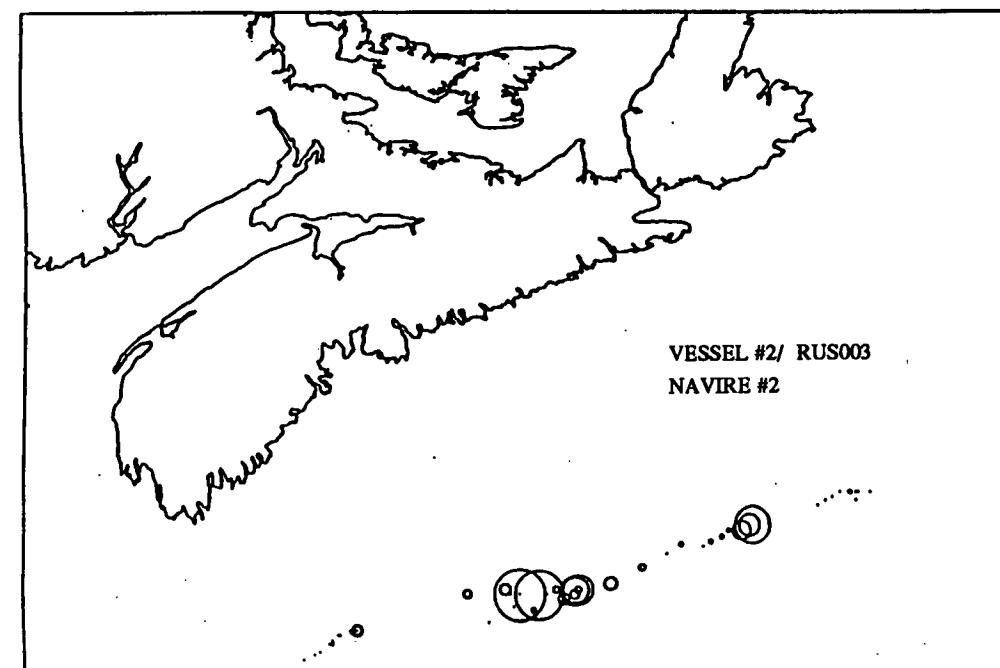
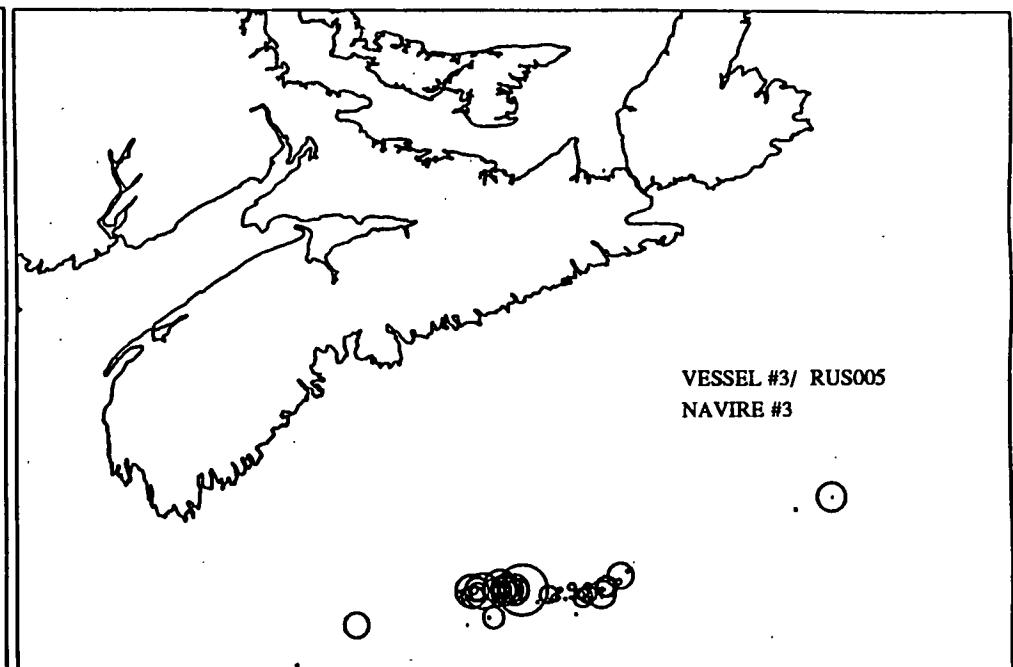
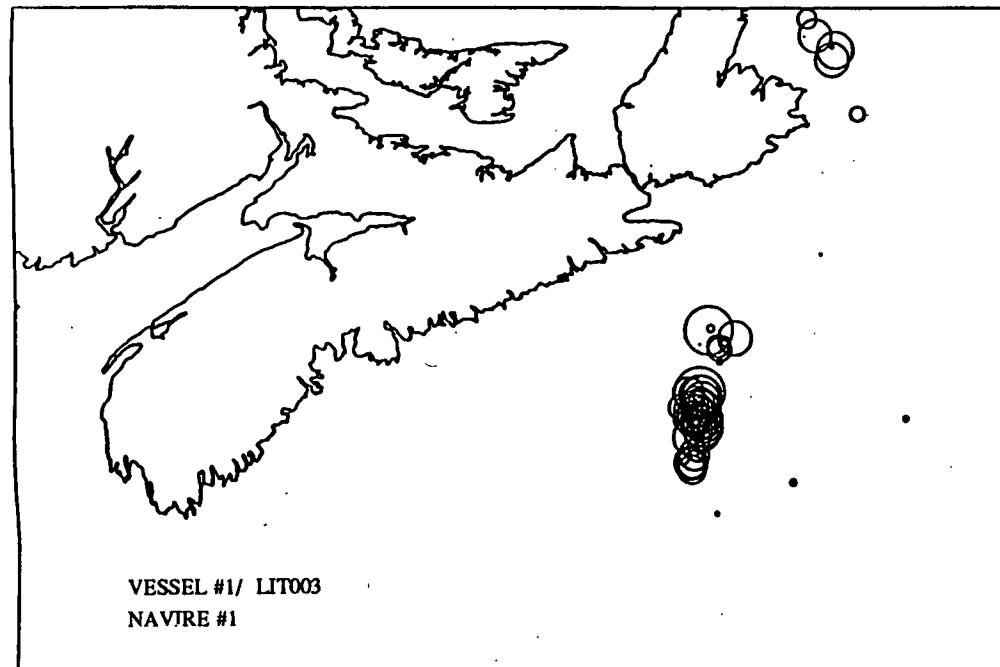


Figure 3. Catch distributions of the 4 most important Russian and Lithuanian vessels/
Distributions des captures des 4 plus importants navires russes et lithuanien.

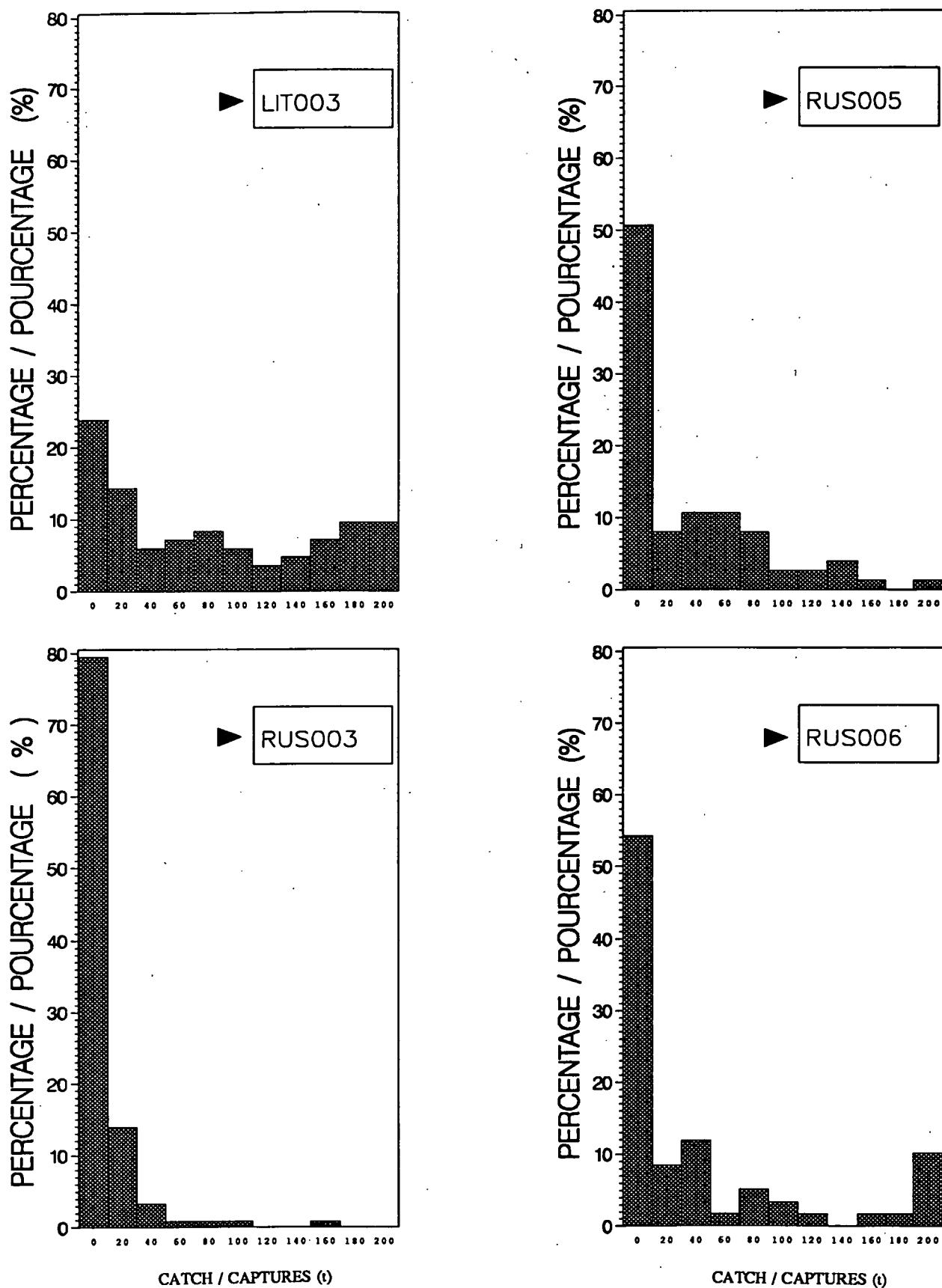


Figure 4. Catch by set-frequency of the 4 most important Russian and Lithuanian vessels/
Distributions du poids des captures par trait pour les 4 plus importants navires russes et lithuanien.

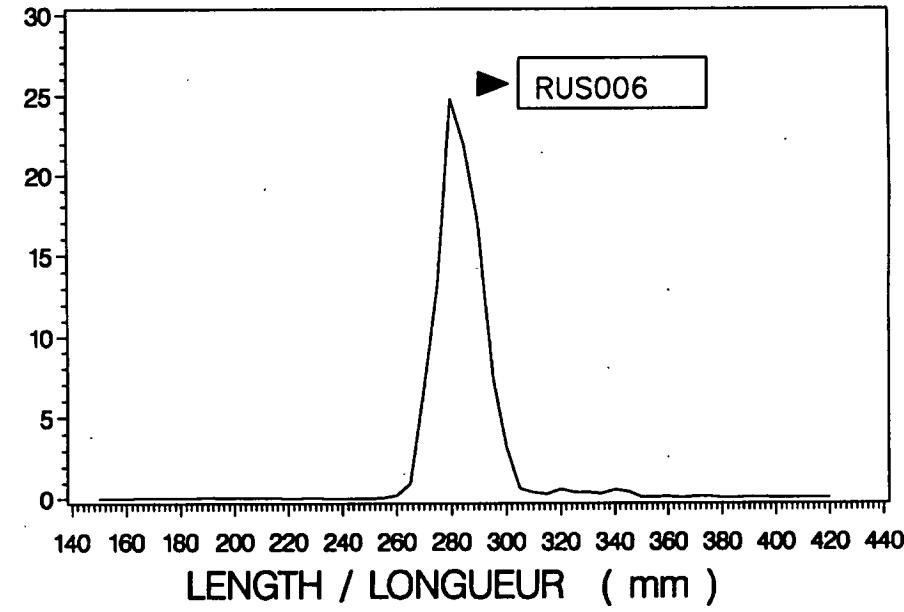
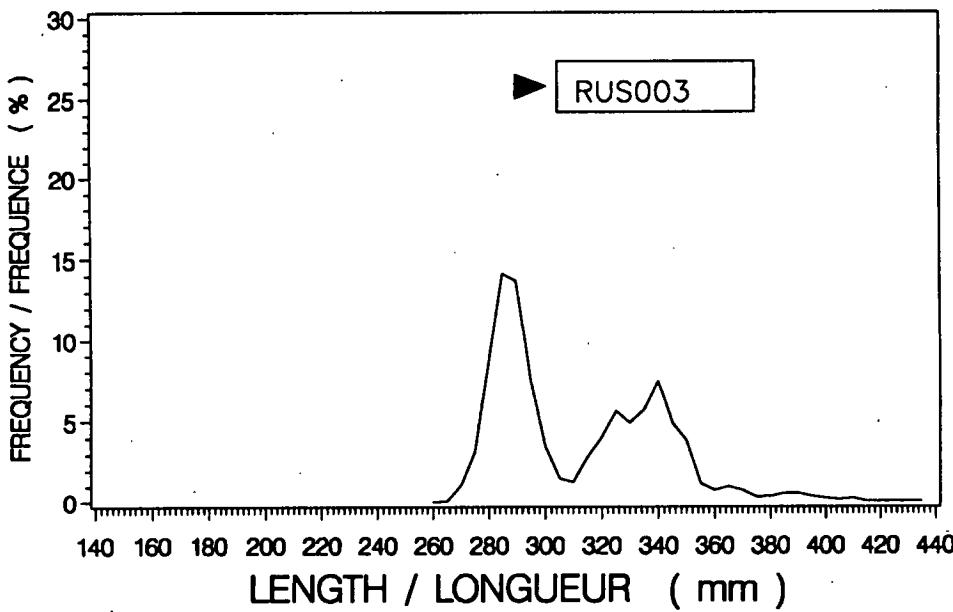
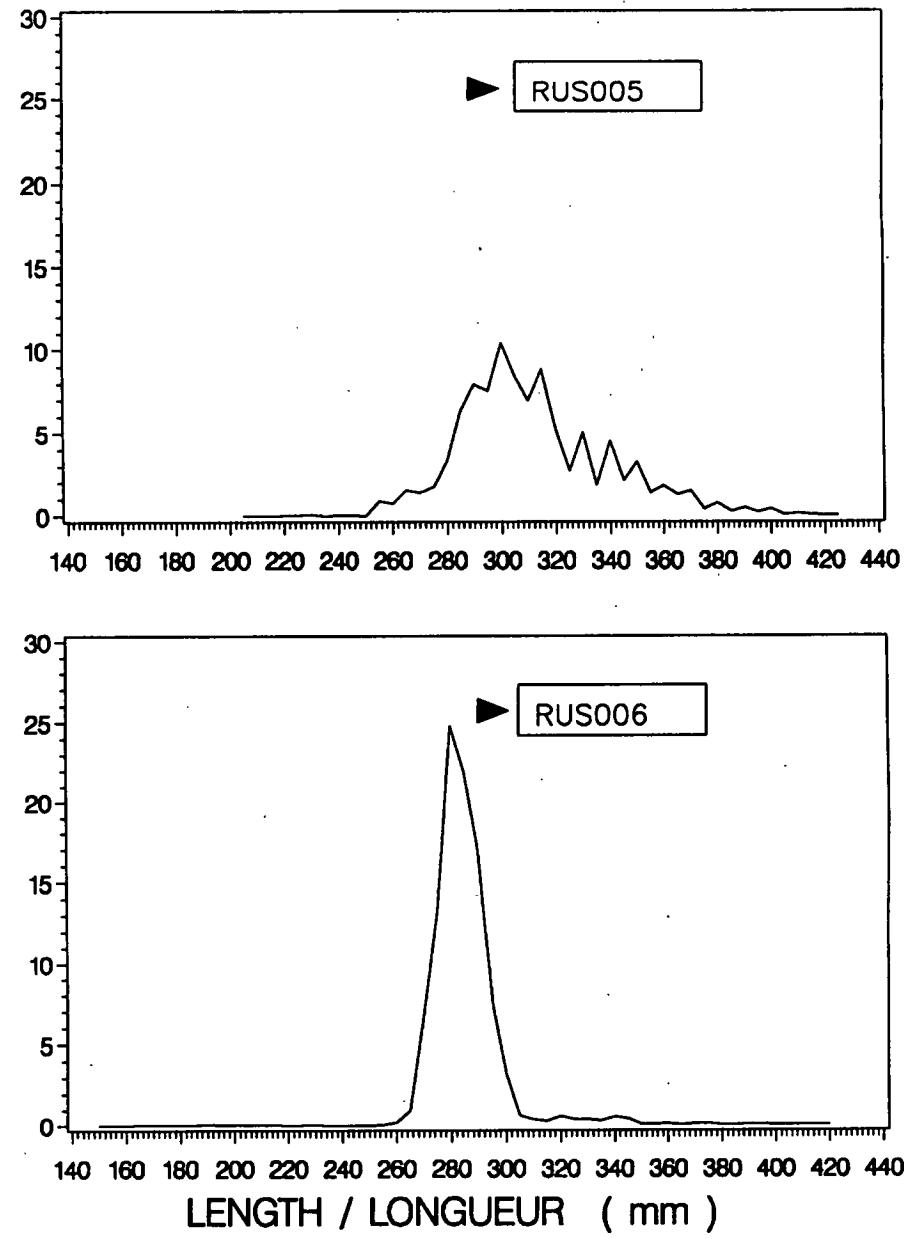
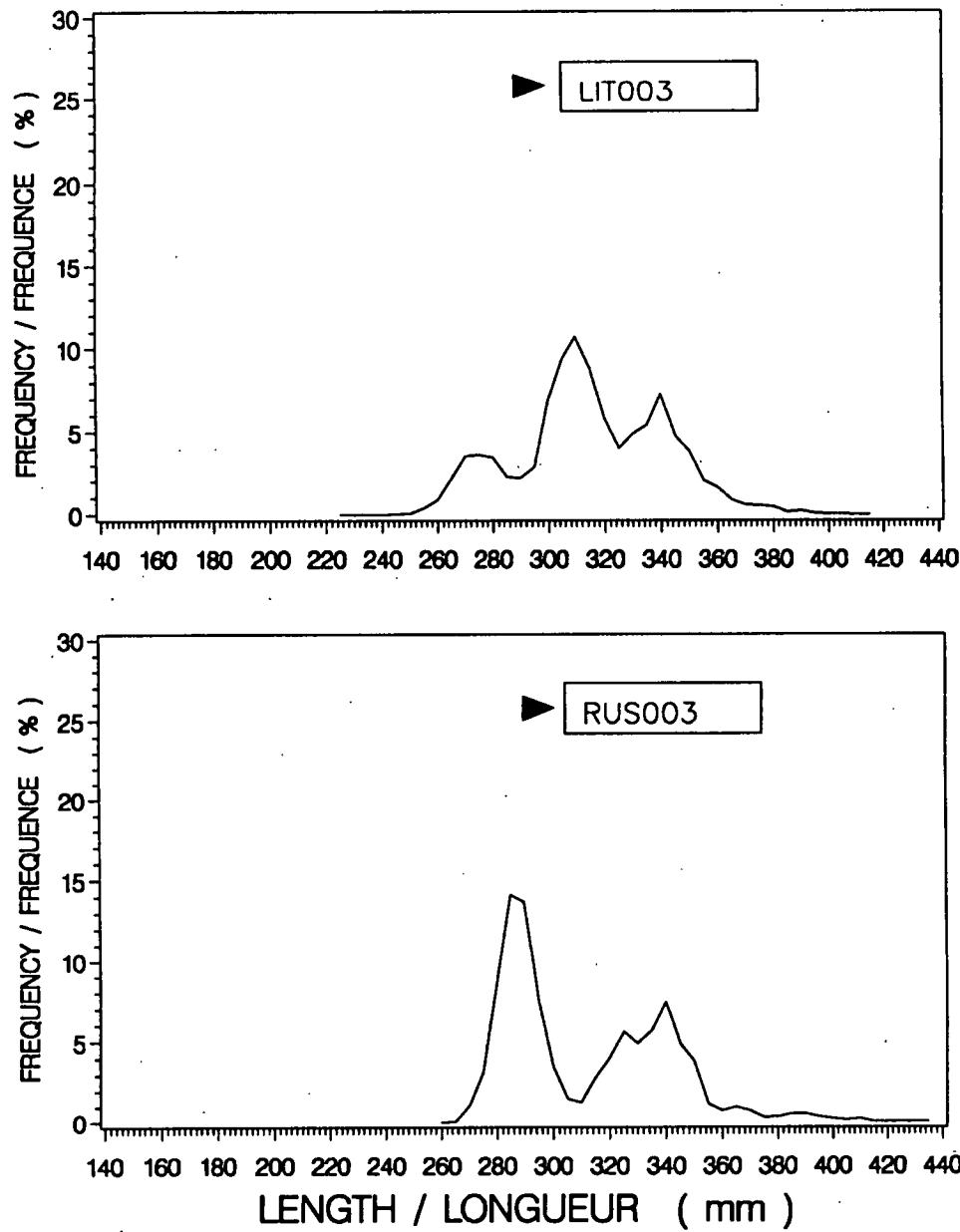


Figure 5. Mackerel length-frequencies of the 4 most important Russian and Lithuanian vessels/
Fréquences de longueur des maquereaux capturés par les 4 plus importants navires russes et lithuanien.

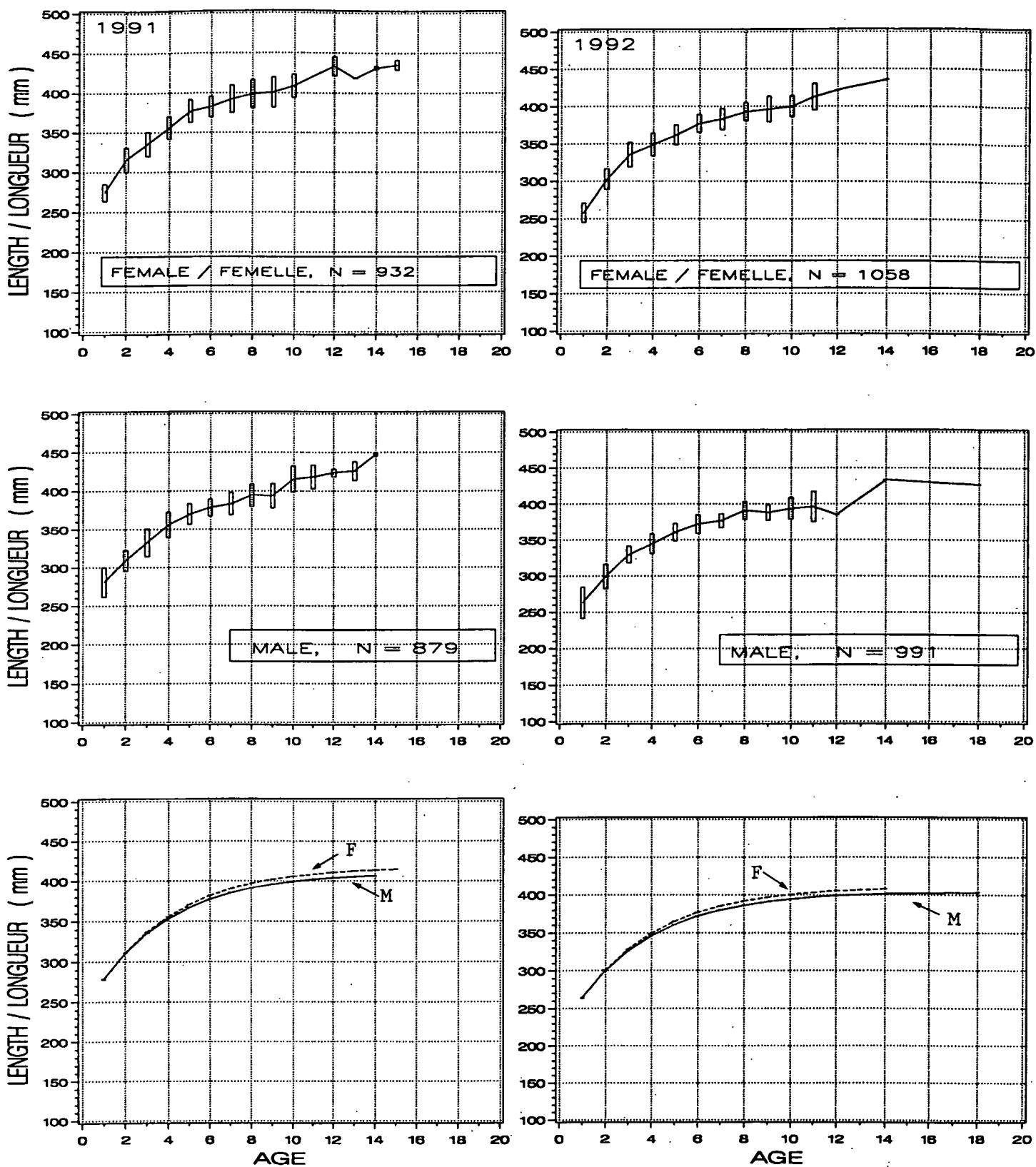


Figure 6. Mean length at age and von Bertalanffy growth curves for the males and females gathered by the commercial sampling program of 1991 and 1992/

Longueur moyenne à l'âge et courbes de croissance de von Bertalanffy pour les mâles et les femelles recueillis par le programme d'échantillonnage commercial de 1991 et 1992.

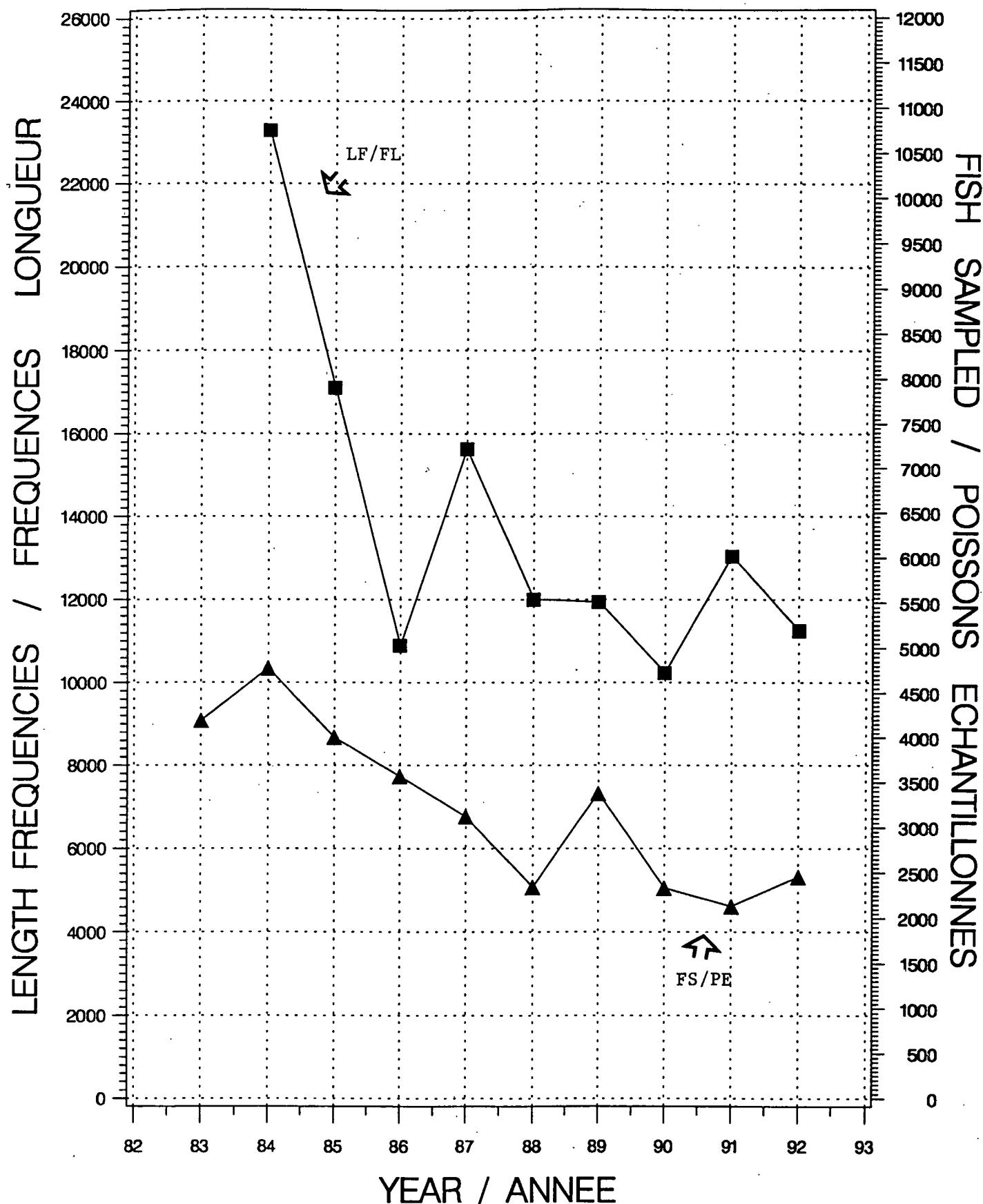


Figure 7. Number of length frequencies and fish sampled by the commercial sampling program since 1983/
Nombre de fréquences de longueur et de poissons recueillis depuis 1983 par le programme
d'échantillonnage commercial.

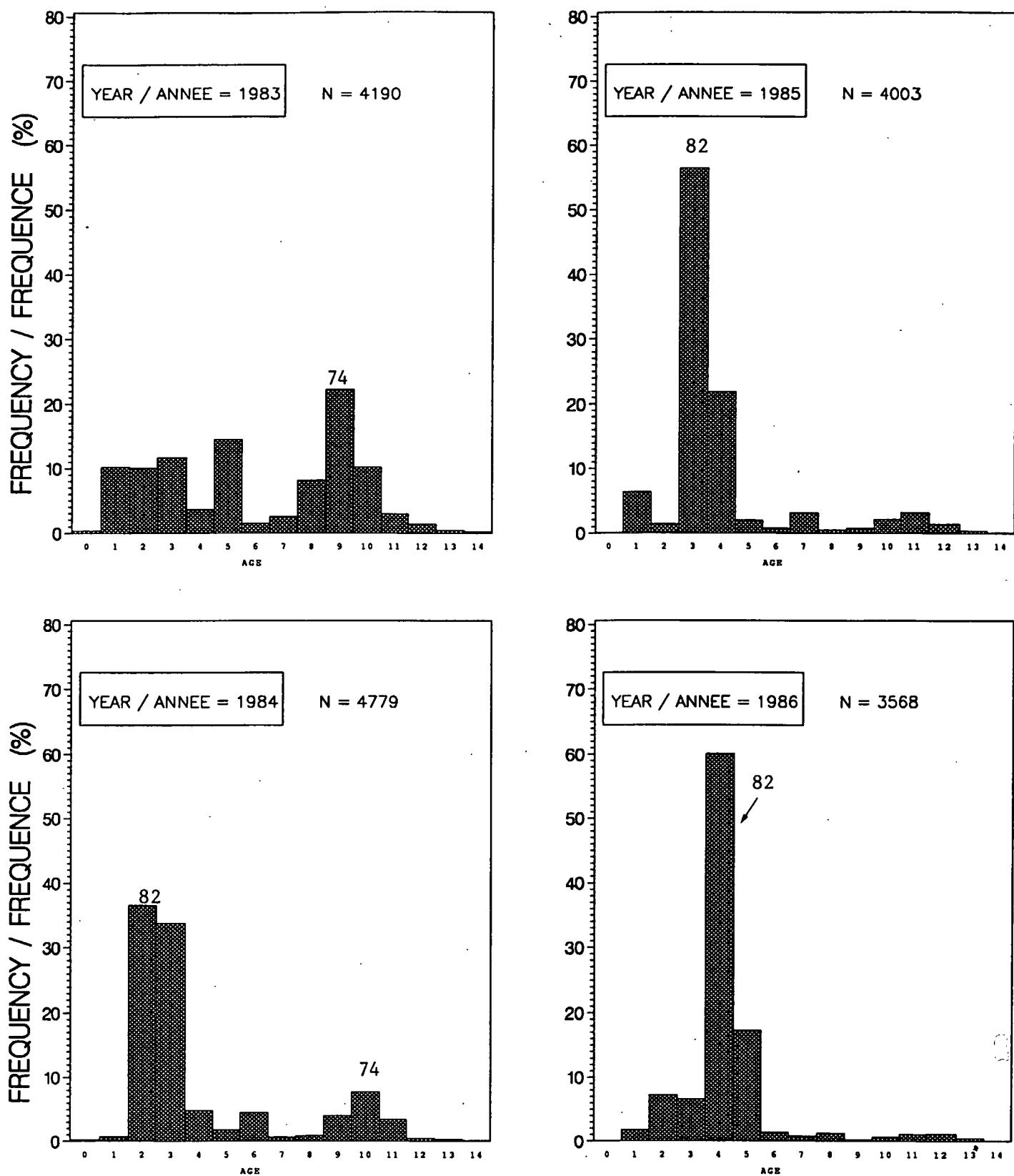


Figure 8. Age composition of mackerel gathered by the commercial sampling program since 1983 (the N value represents the number of fish sampled and not the number of age determinations)/
 Distribution des âges des maquereaux recueillis depuis 1983 par le programme d'échantillonnage commercial (la valeur de N représente le nombre de poissons échantillonnés et non le nombre de poissons âgés).

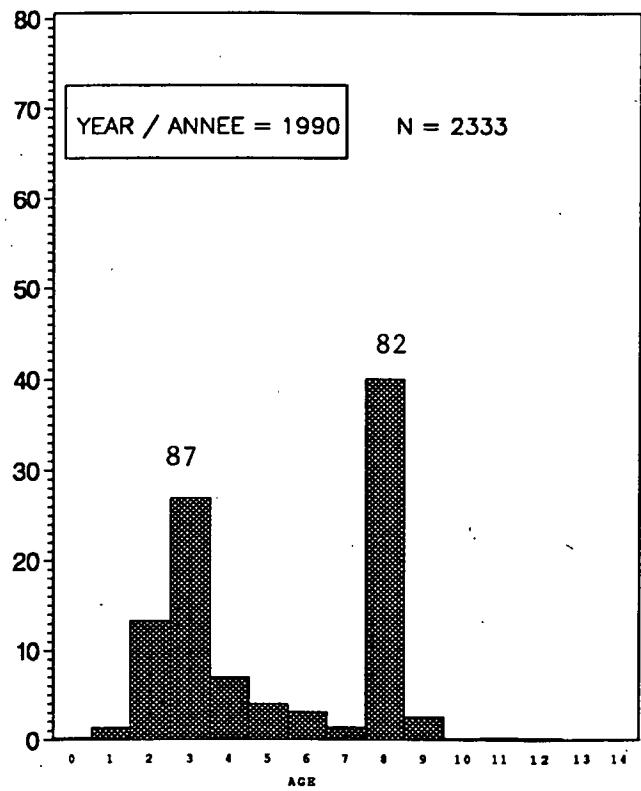
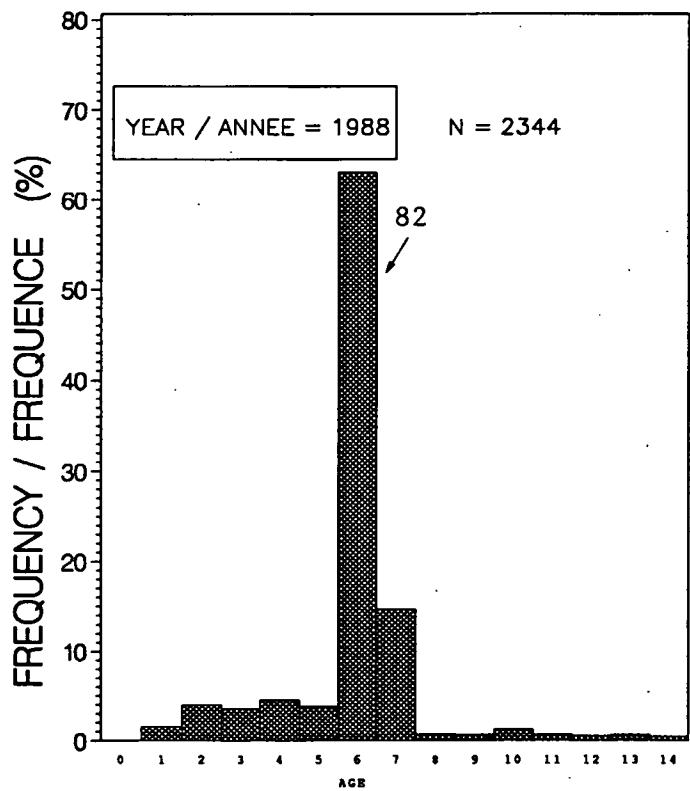
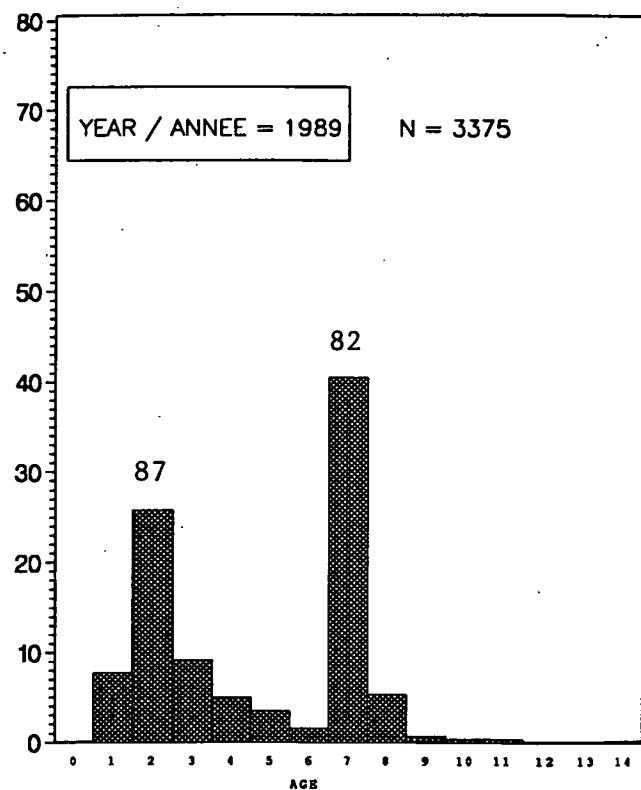
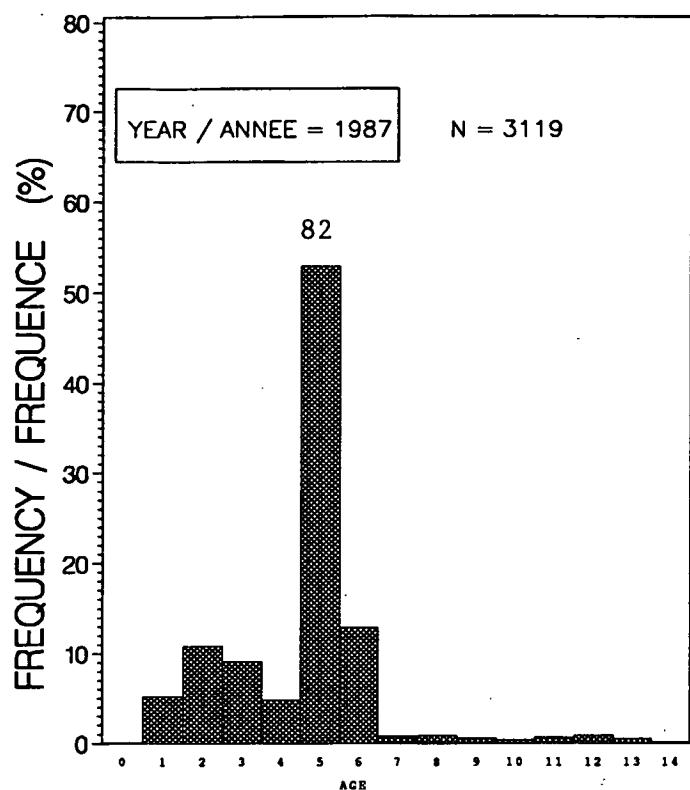


Figure 8. (Continued) / (Suite).

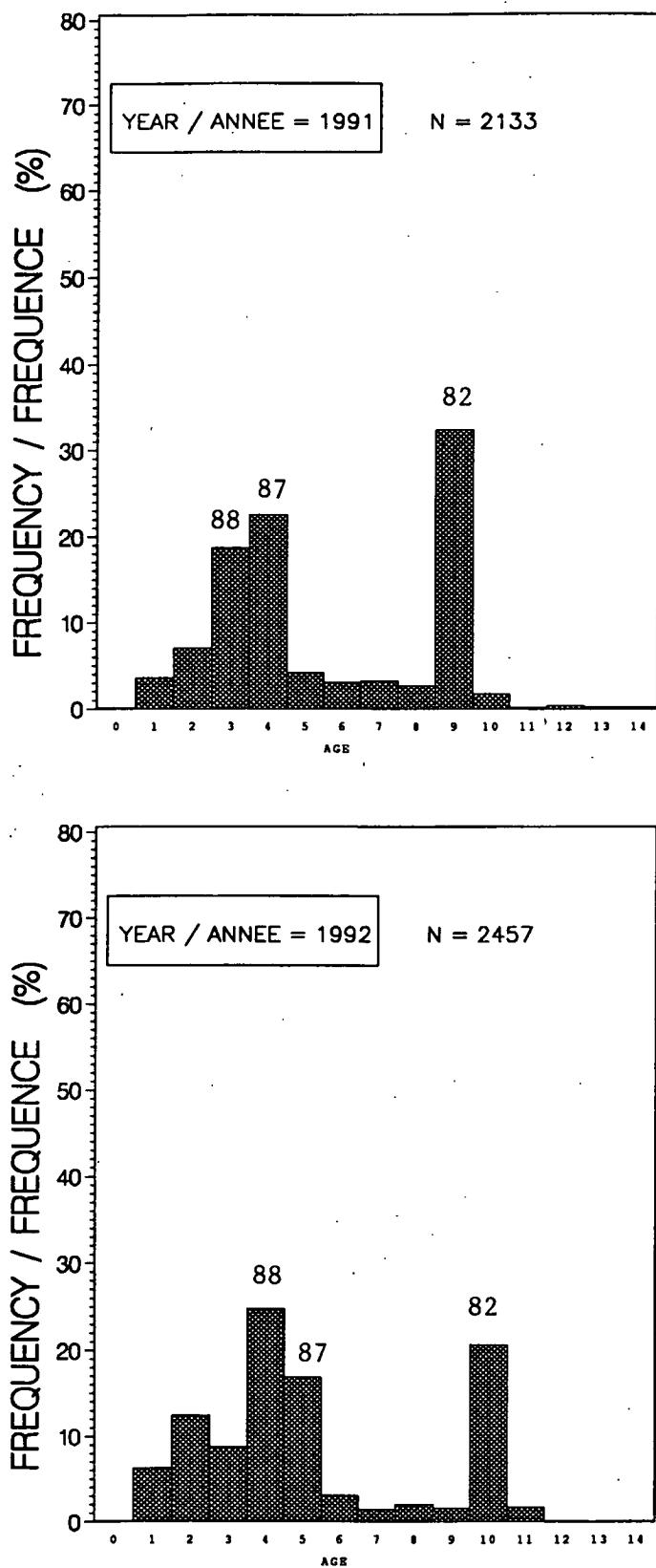


Figure 8. (Continued) / (Suite).

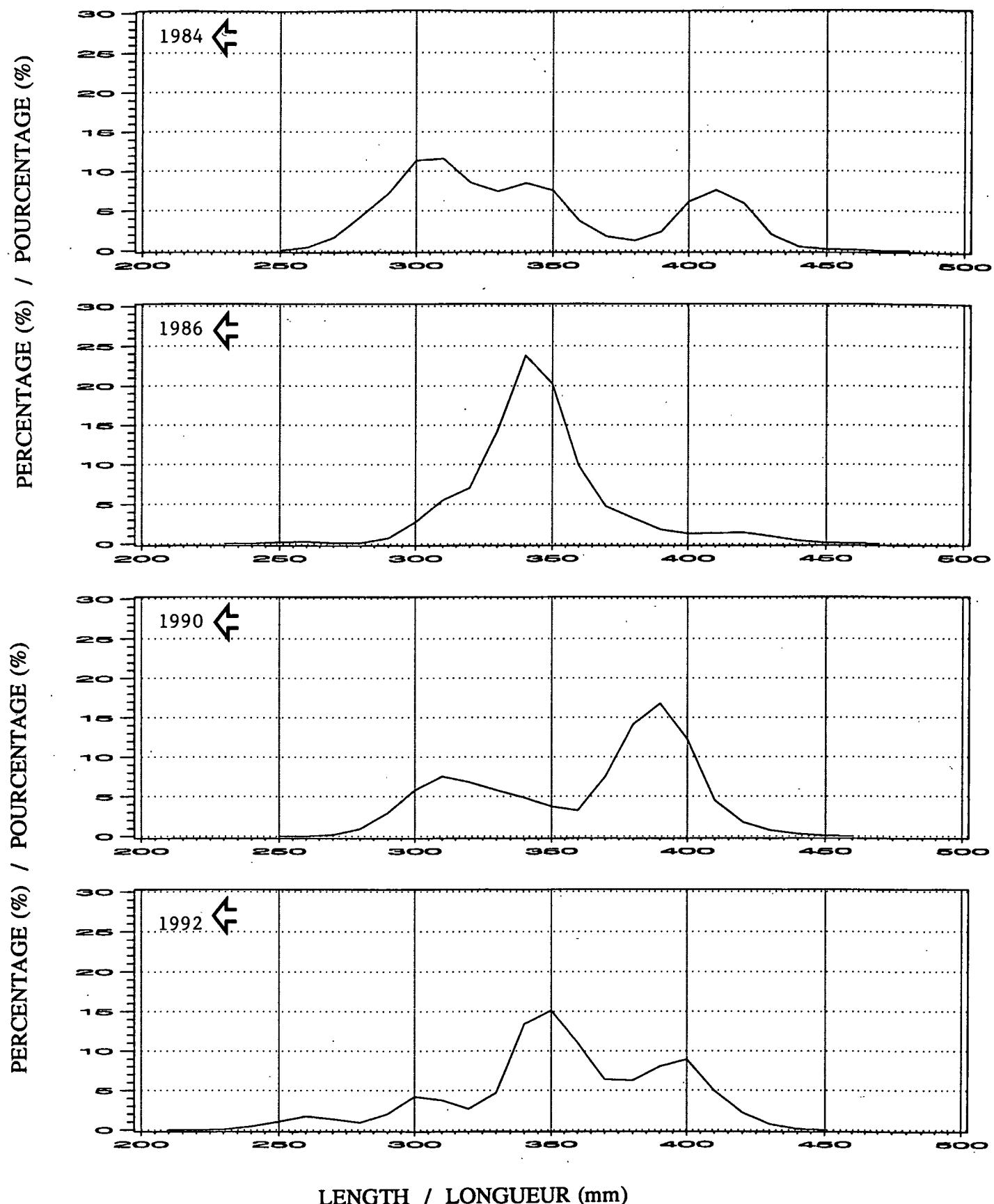
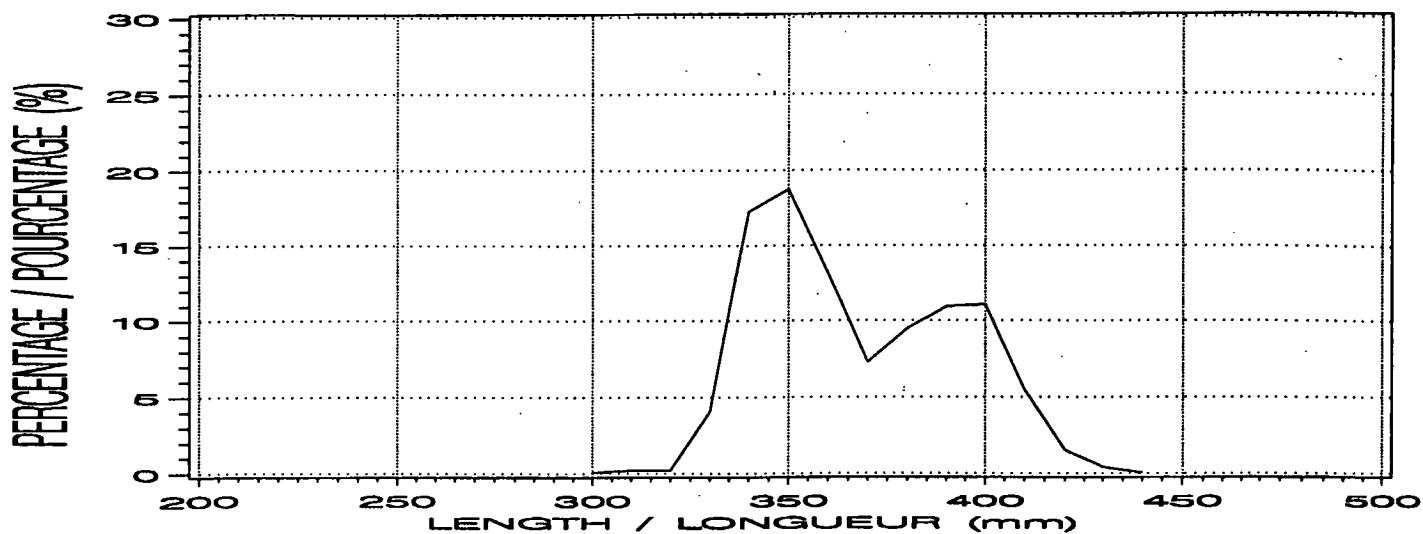
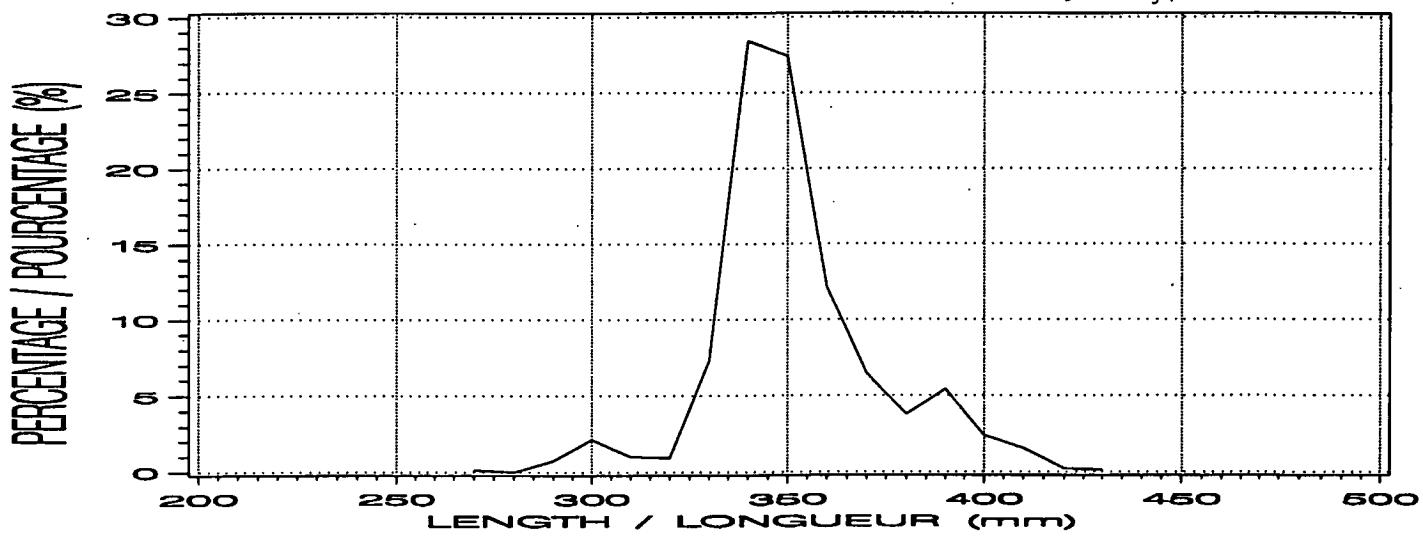


Figure 9. Length-frequencies of Canadian commercial catches of mackerel in 1984, 1986, 1990 and 1992/
Fréquences de longueur des captures commerciales canadiennes de maquereau pour 1984, 1986, 1990 et 1992.



► July/Juillet



► August/Août

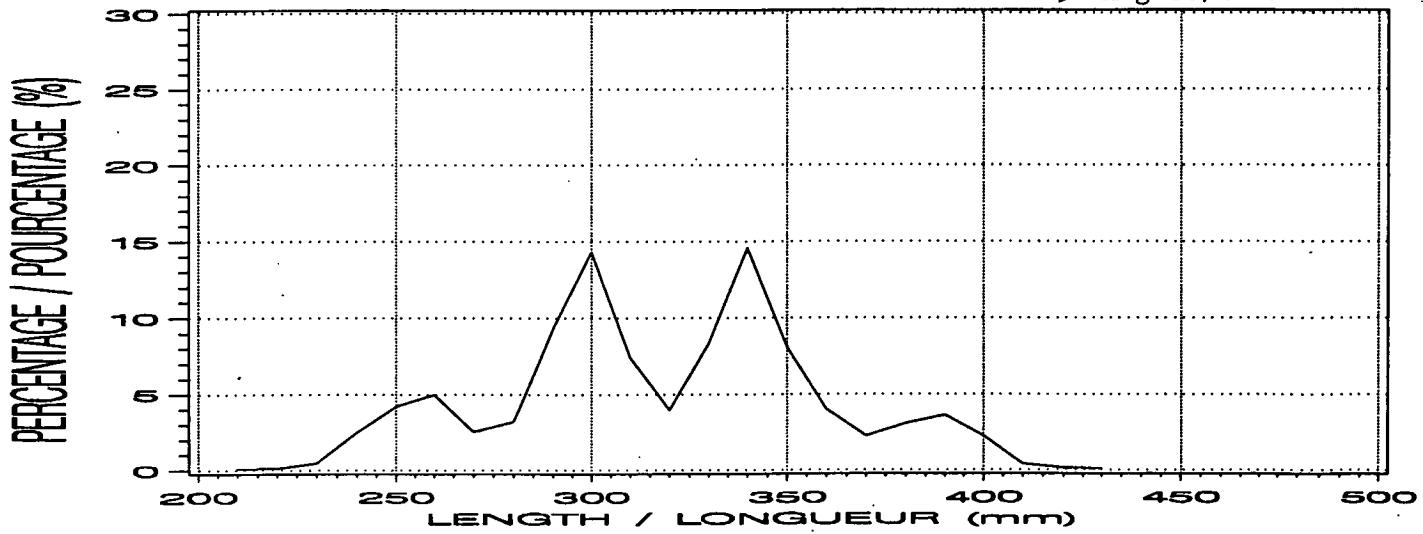


Figure 10. Monthly length-frequencies of Canadian commercial catches of mackerel in 1992/
Fréquences de longueur mensuelles des captures commerciales canadiennes de maquereau en 1992.

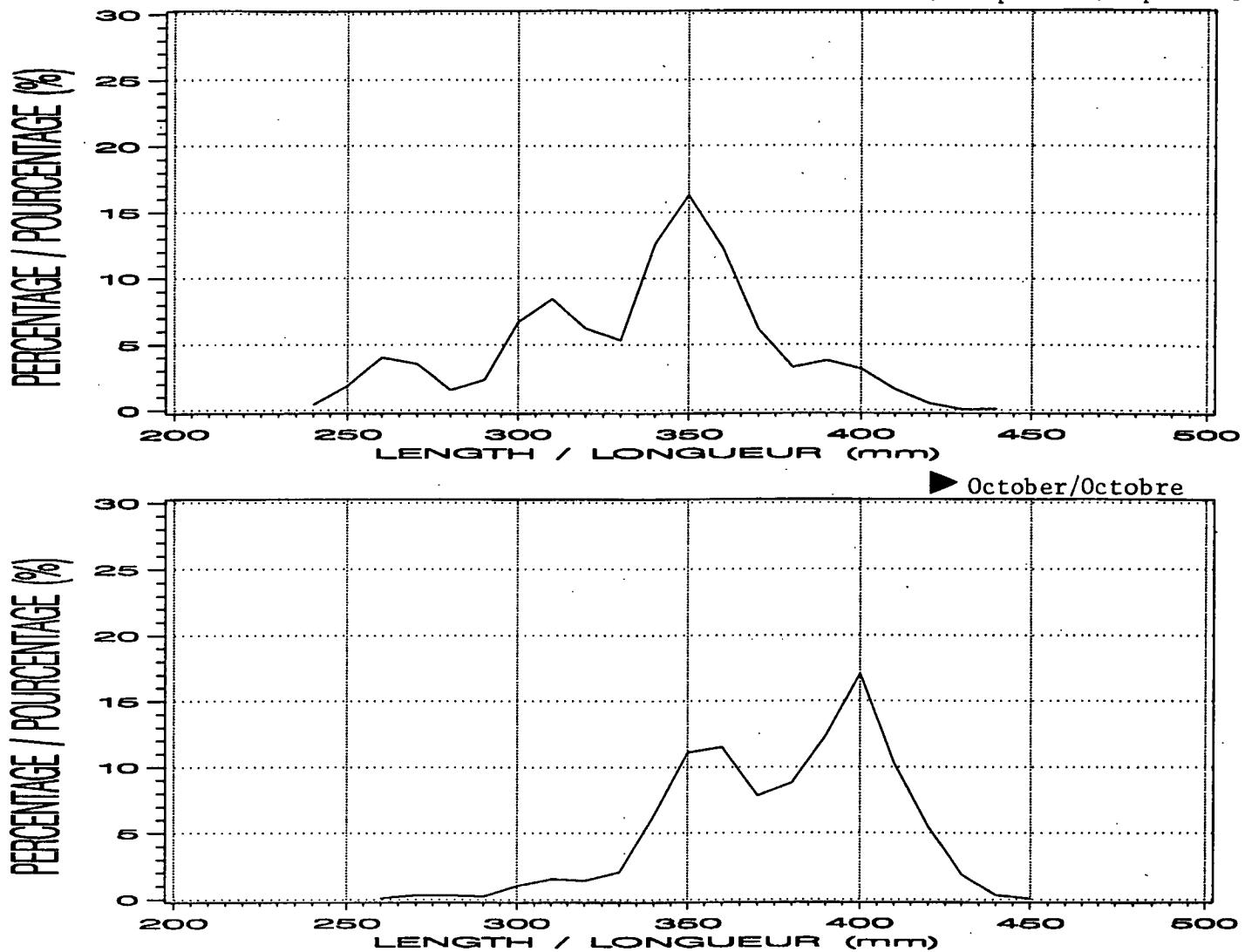


Figure 10. (Continued) / (Suite).

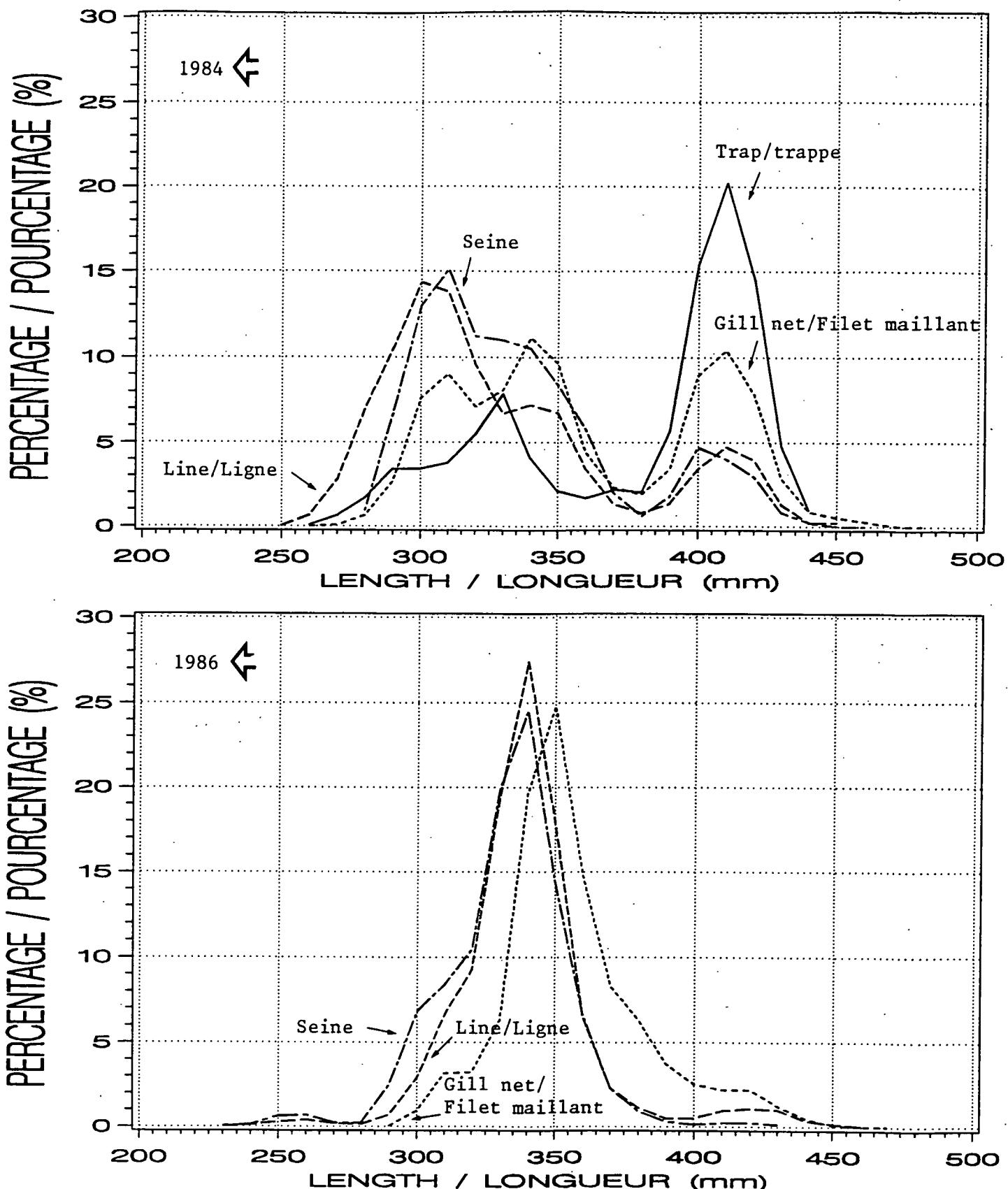


Figure 11. Seine, line, trap and gill net length-frequencies of Canadian commercial catches of mackerel in 1984, 1986, 1990 and 1992/

Fréquences de longueur des captures commerciales canadiennes de maquereau pour la seine, la ligne, la trappe et le filet maillant en 1984, 1986, 1990 et 1992.

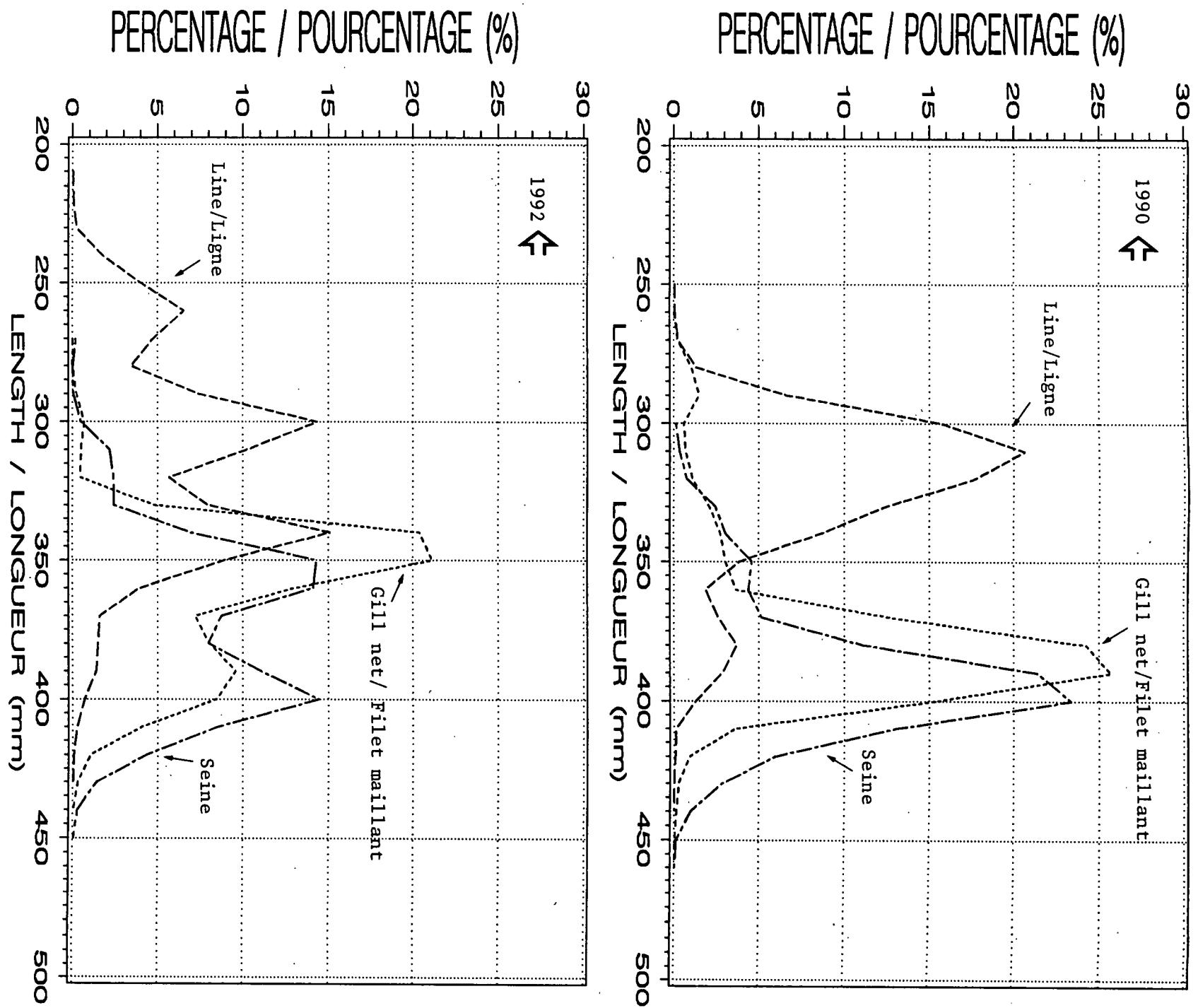


Figure 11. (Continued) / (Suite).

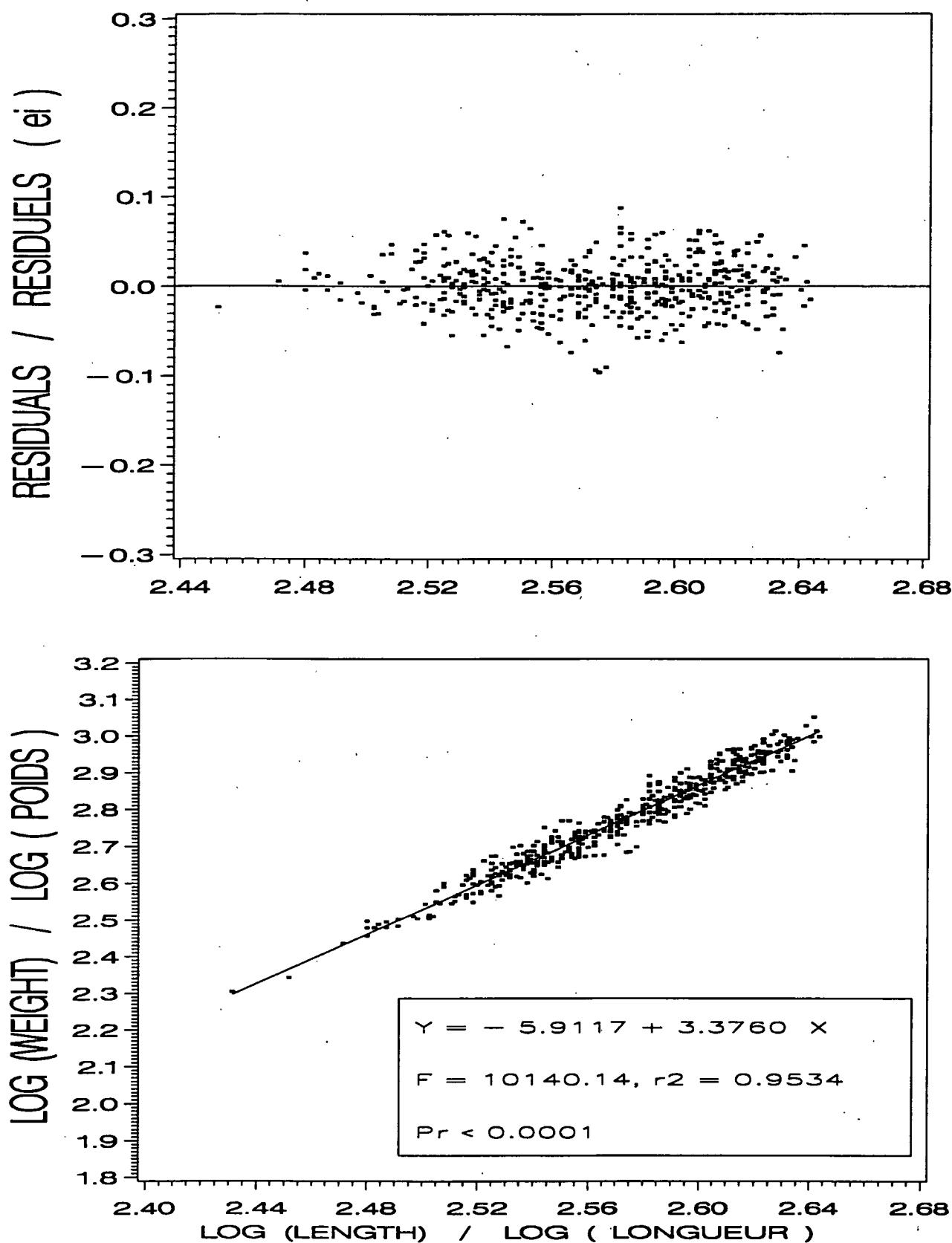


Figure 12. Weight-length relationship and residuals of mackerel sampled in Division 4R during the last quarter of 1992/
Relation poids-longueur et résiduels pour les maquereaux échantillonnés dans la division 4R durant le dernier trimestre de 1992.

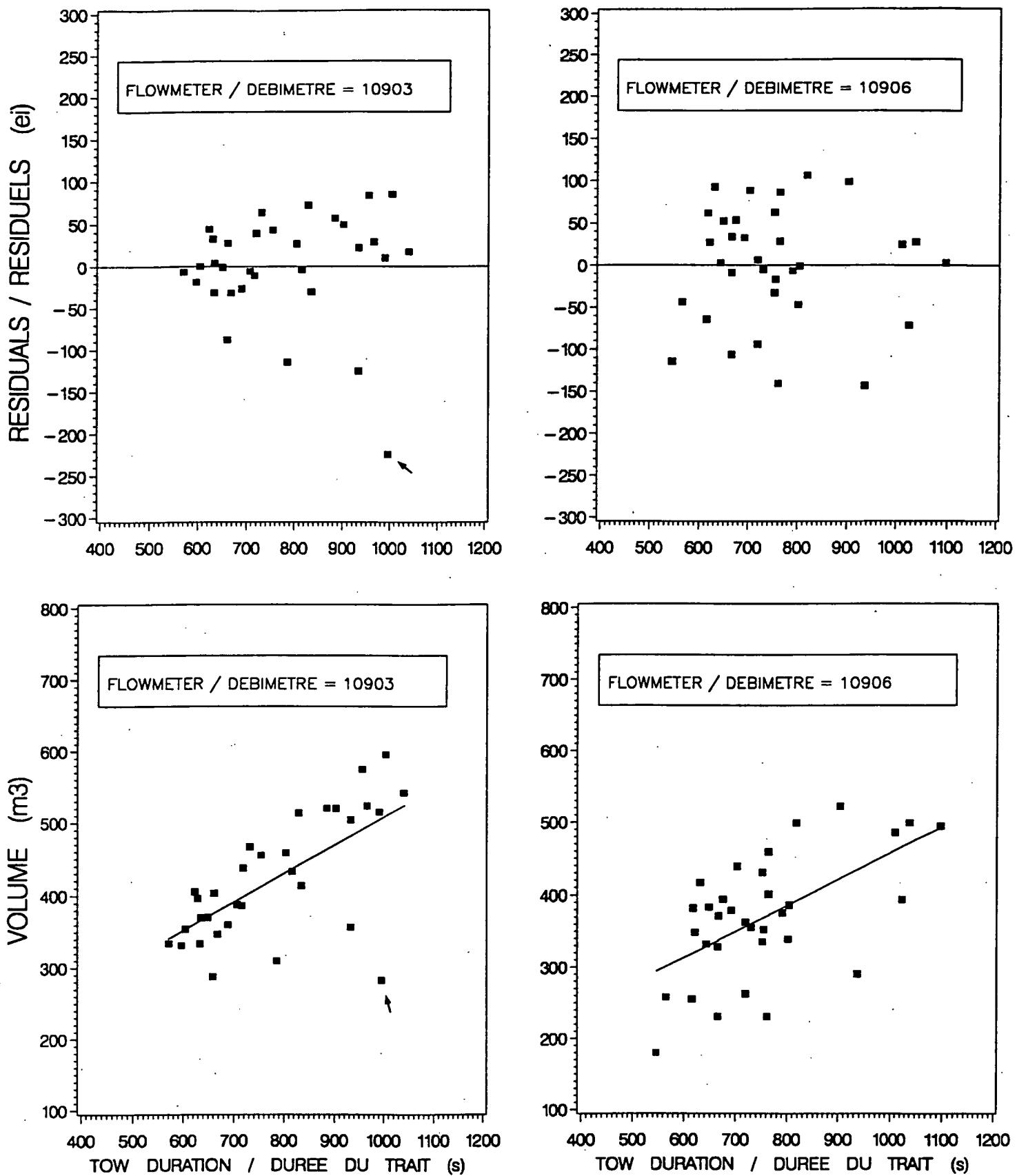


Figure 13. Relationship between the volume of water filtered and tow duration for the first pass of the 1992 eggs survey/
Relation entre le volume filtré d'eau et la durée du trait lors du premier trajet de la croisière des oeufs de 1992.

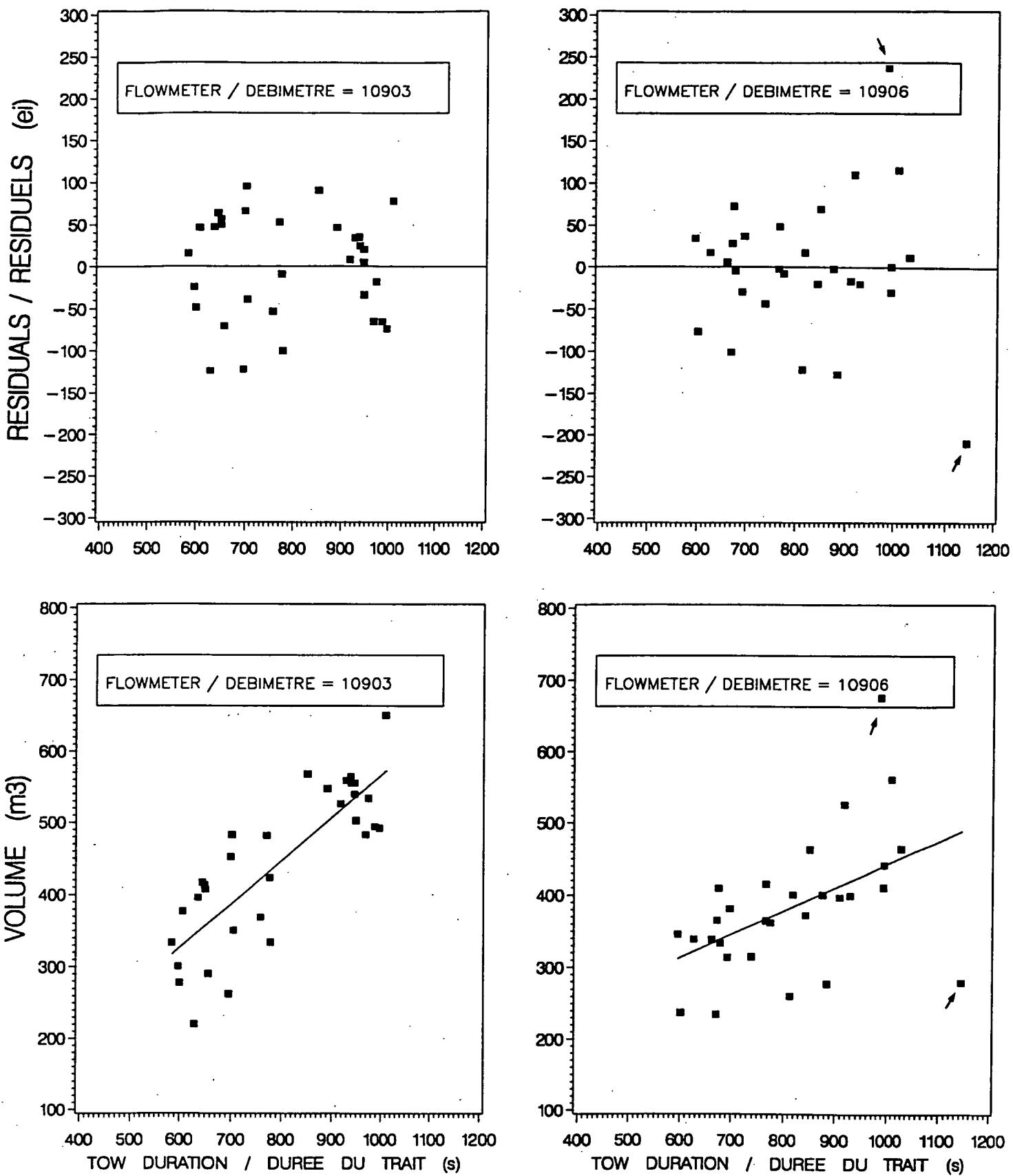


Figure 14. Relationship between the volume of water filtered and tow duration for the second pass of the 1992 eggs survey/

Relation entre le volume filtré d'eau et la durée du trait lors du second trajet de la croisière des oeufs de 1992.

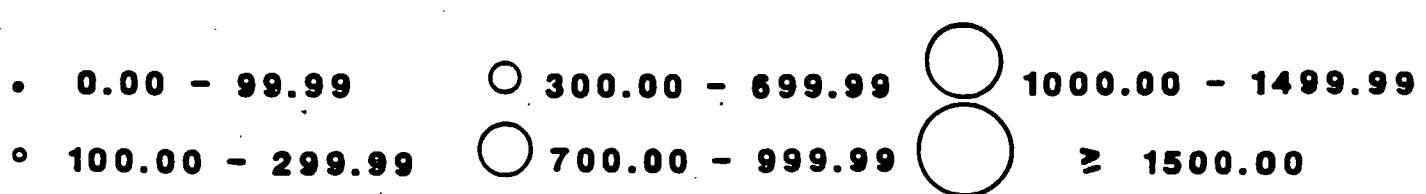
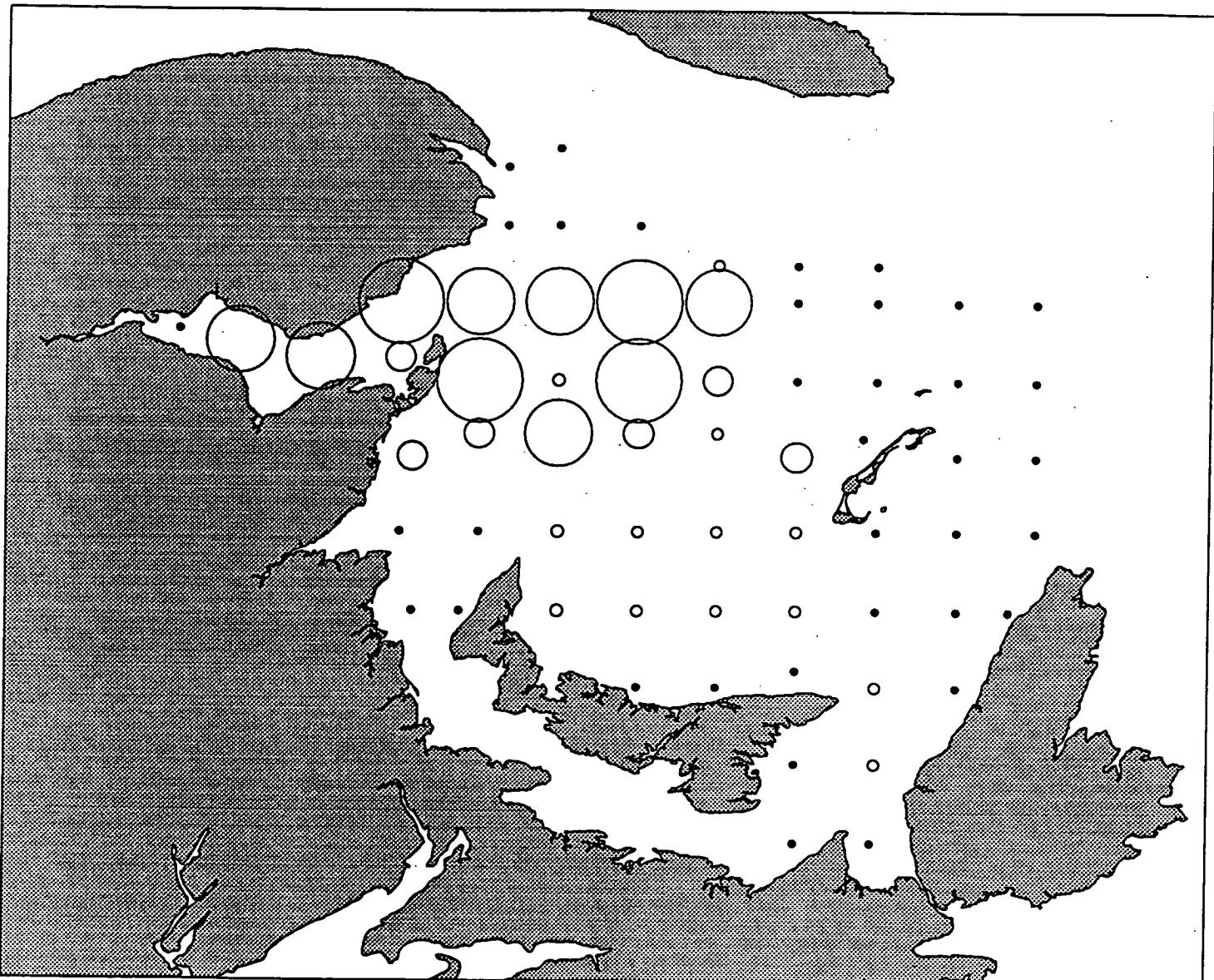


Figure 15. Egg density (nb/m^2) of stages 1 and 5 calculated for the first pass of the 1992 eggs survey/
Densités d'oeufs (nb/m^2) des stades 1 et 5 calculées pour le premier trajet de la croisière de 1992.

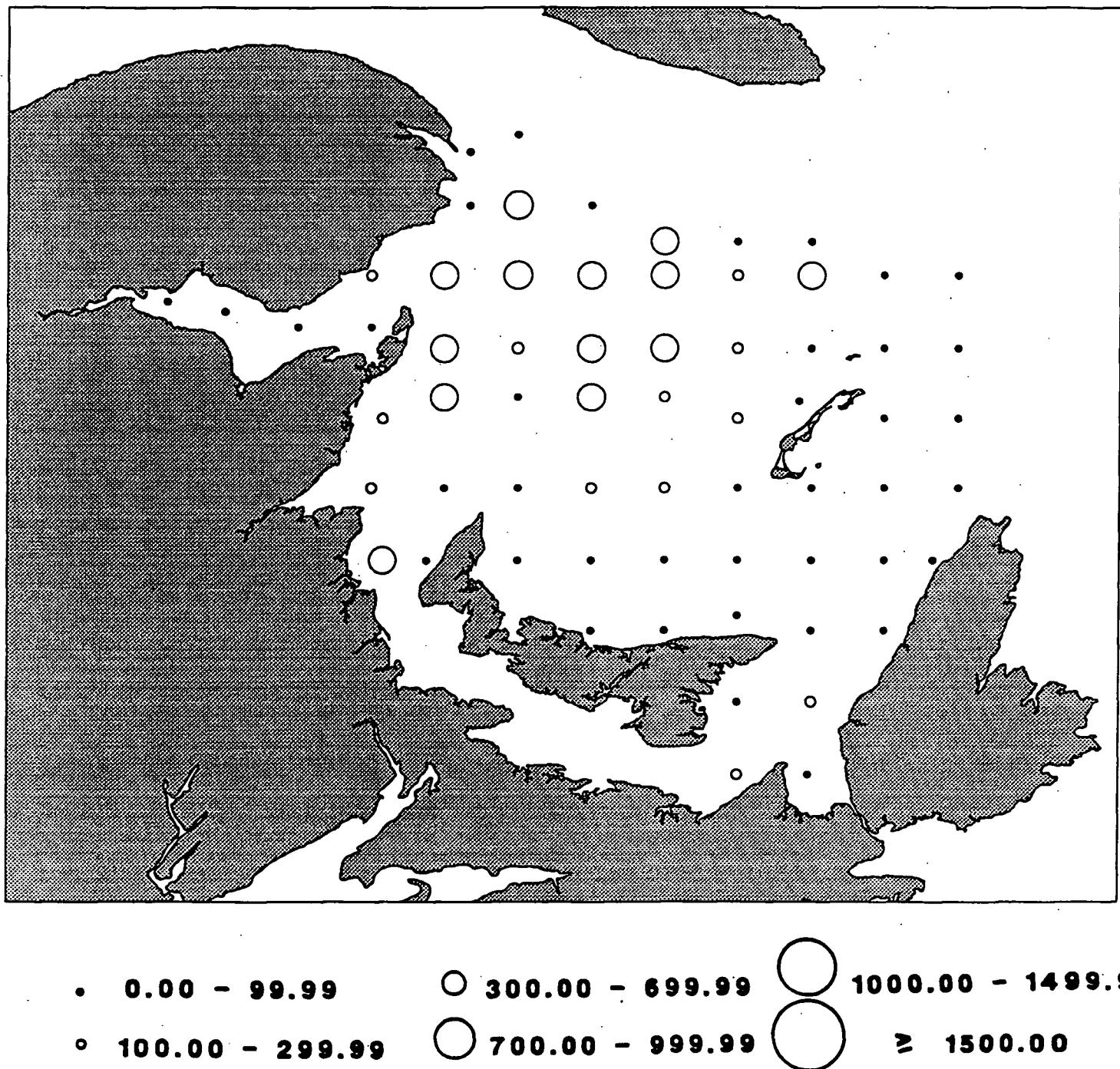


Figure 16. Egg density (nb/m^2) of stages 1 and 5 calculated for the second pass of the 1992 eggs survey/
Densités d'oeufs (nb/m^2) des stades 1 et 5 calculées pour le second trajet de la croisière de 1992.

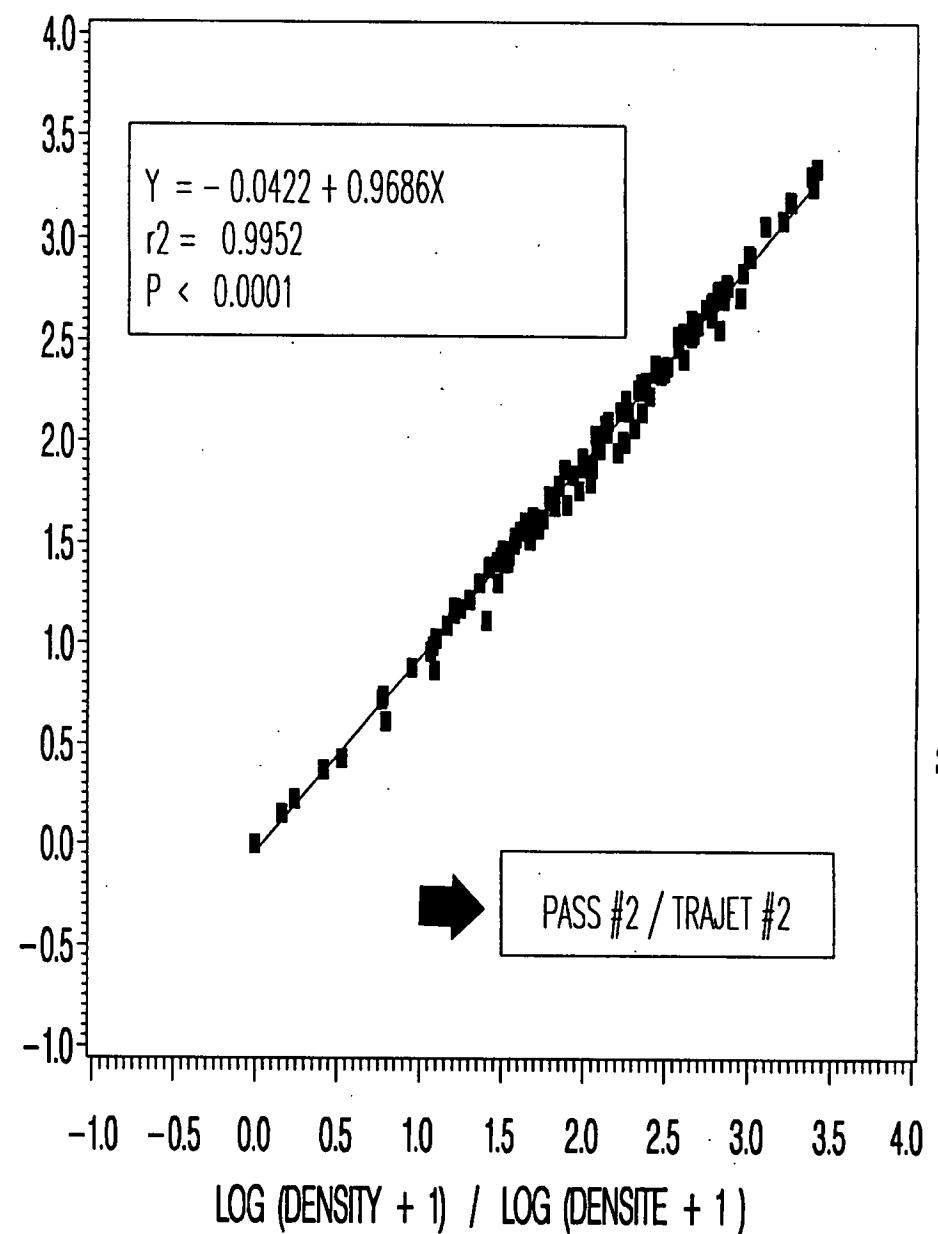
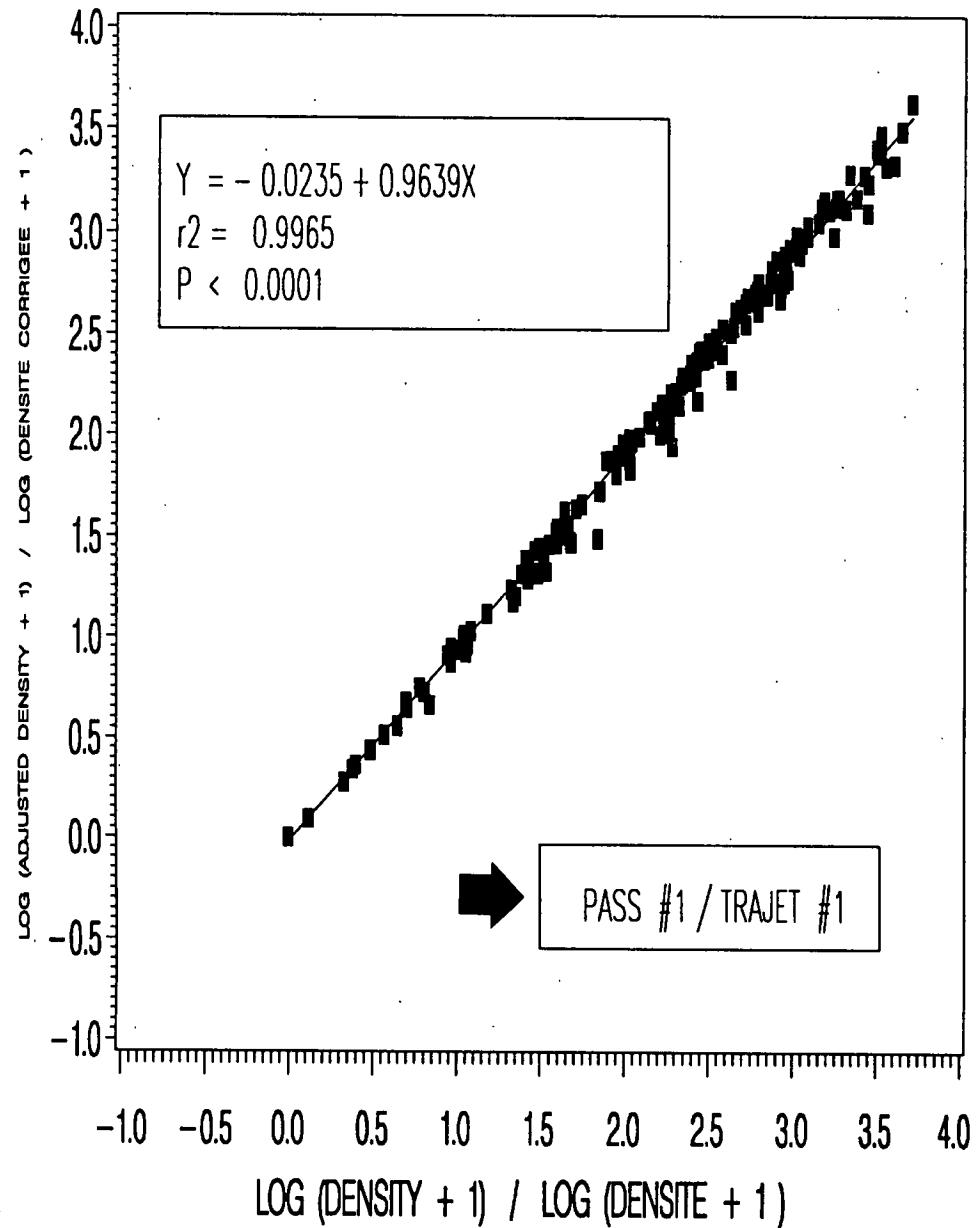


Figure 17. Adjusted and unadjusted eggs densities (nb/m^2) relationships for the first and second pass of the last three eggs surveys/

Relations entre les densités d'oeufs (nb/m^2) corrigées et non corrigées pour le premier et le second trajet des trois dernières croisières des oeufs.

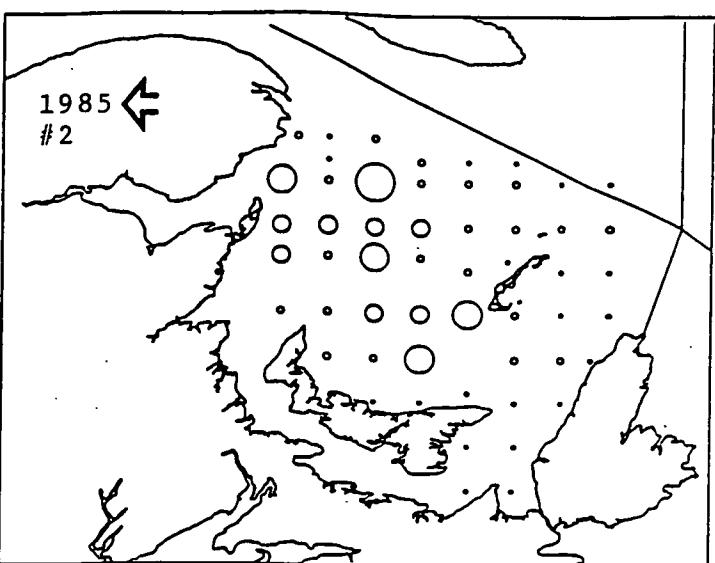
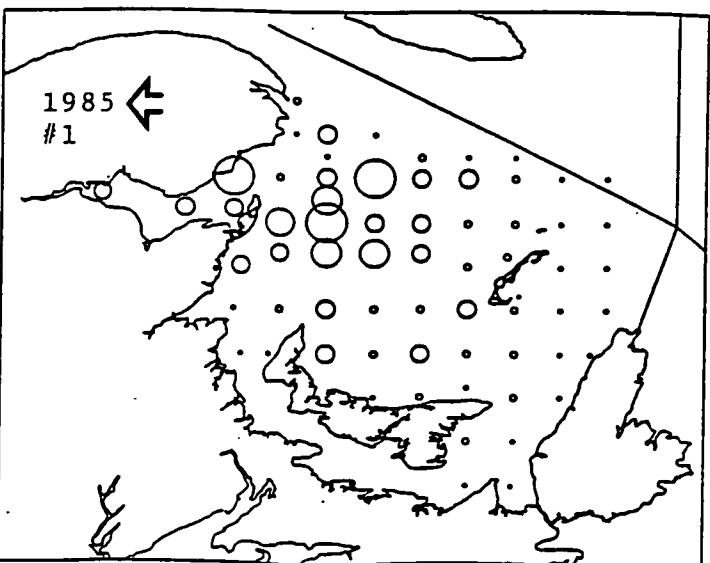
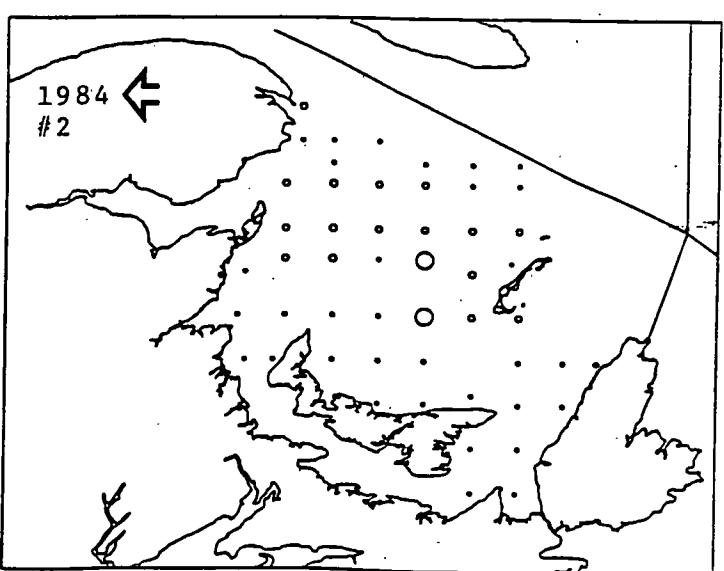
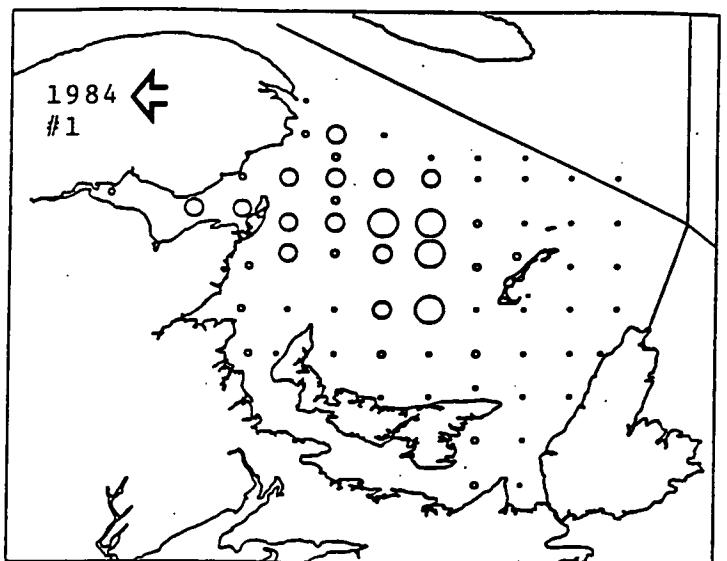
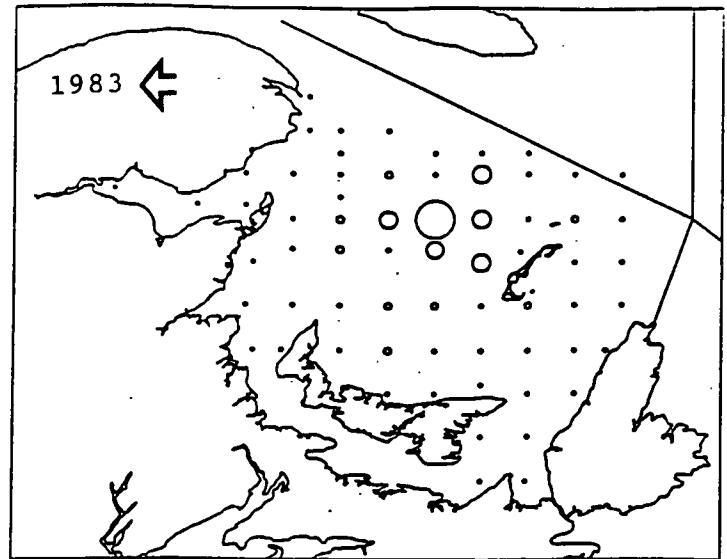


Figure 18. Adjusted eggs density (nb/m³) of stage 1 and 5 for the first and second pass of the last mackerel eggs surveys/

Densités d'oeufs corrigées (nb/m³) des stades 1 et 5 pour les premiers et seconds trajets des dernières croisières d'oeufs de maquereau.

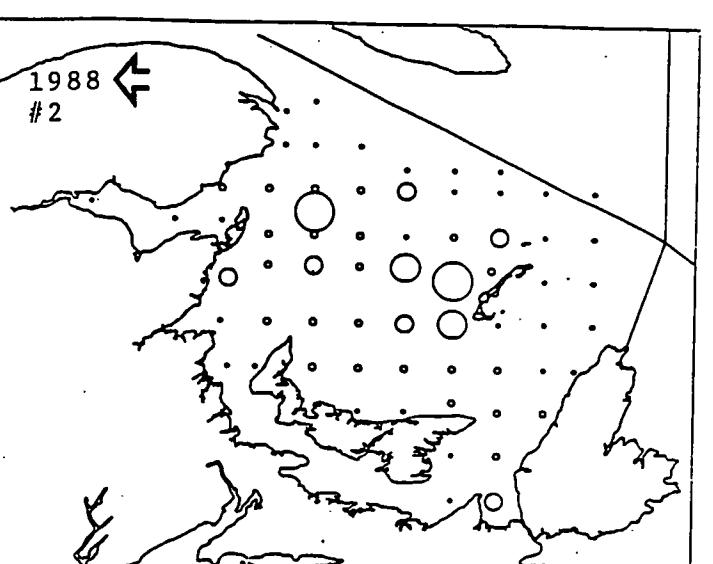
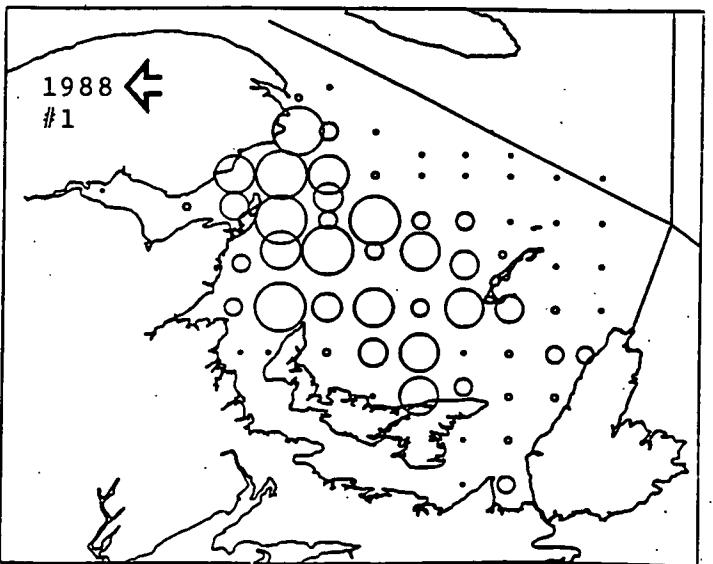
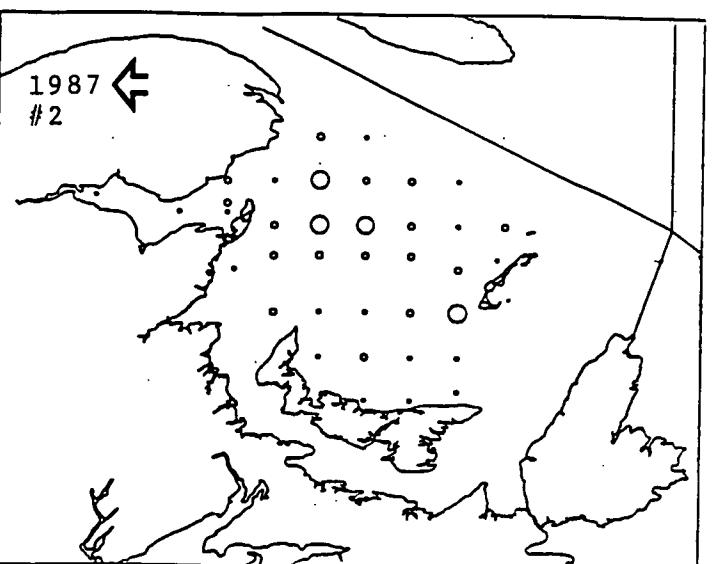
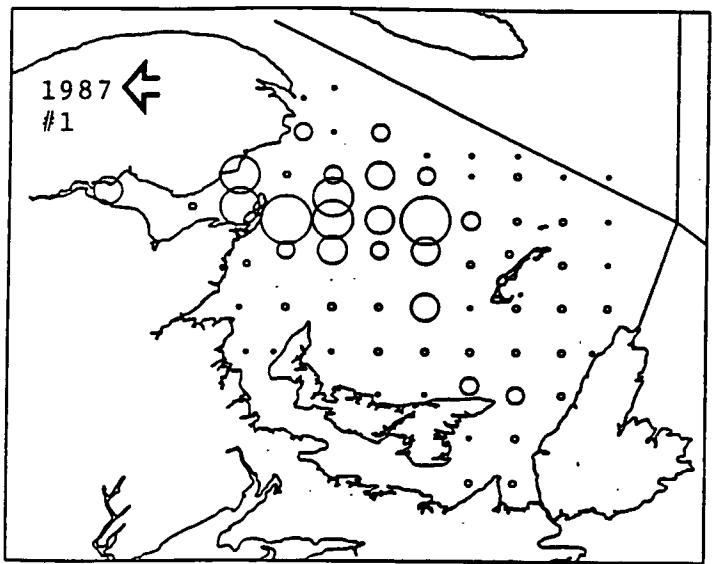
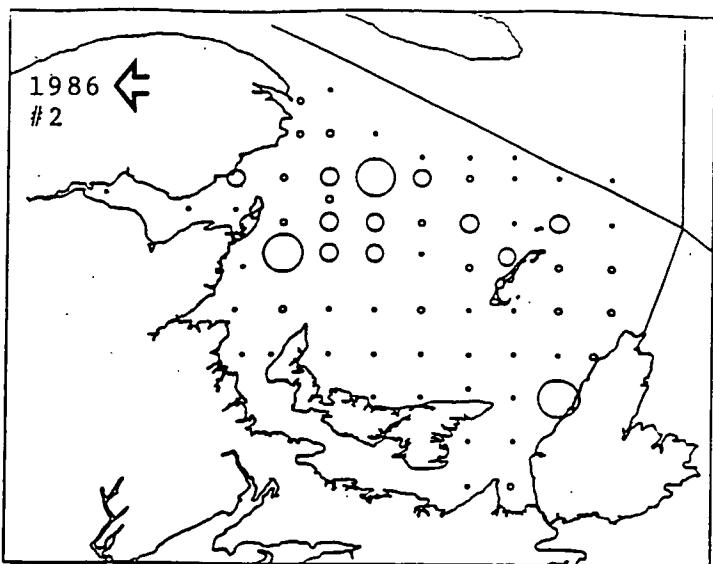
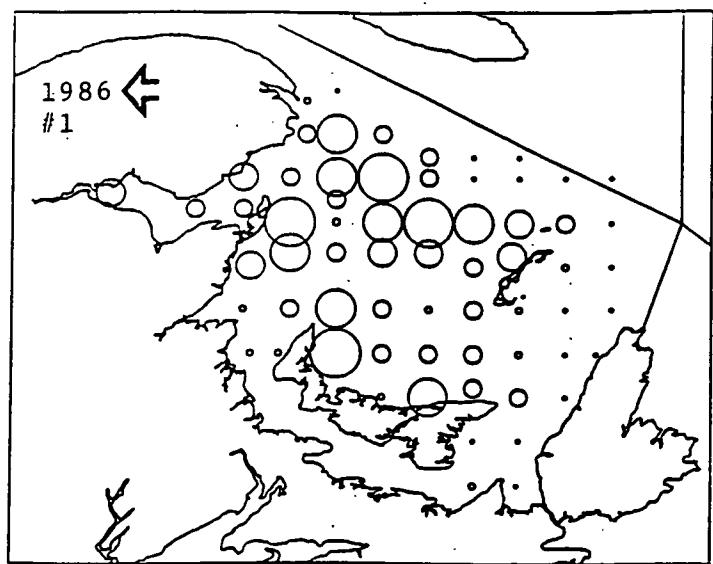
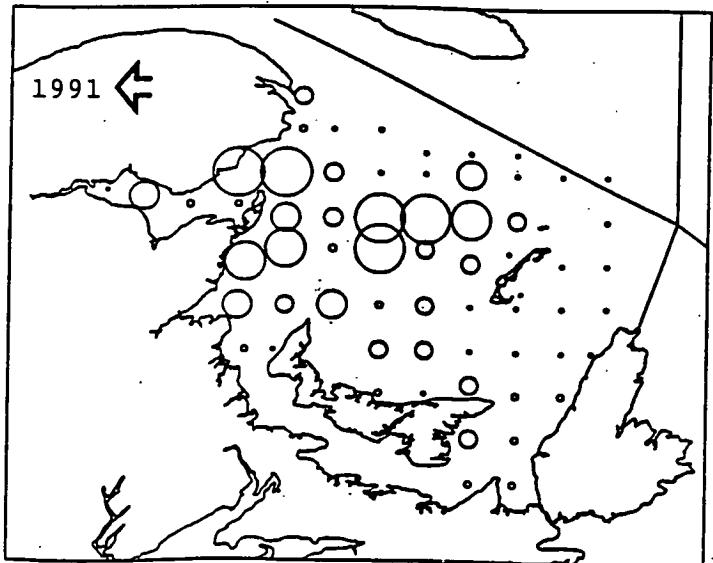
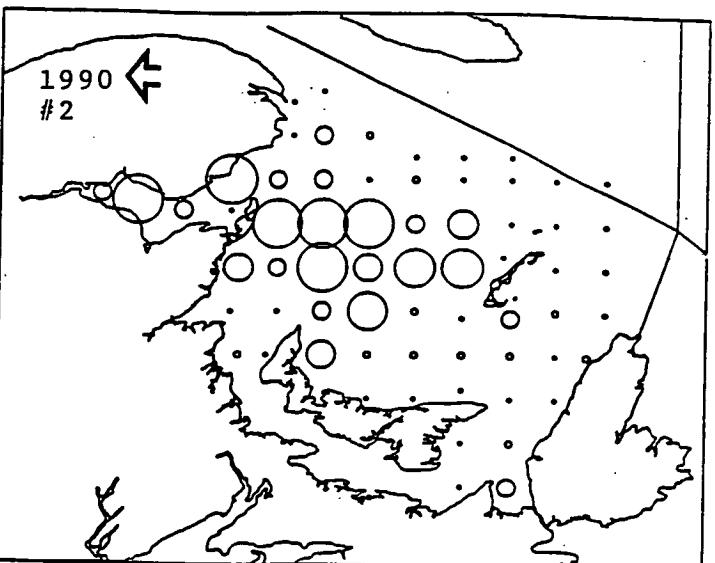
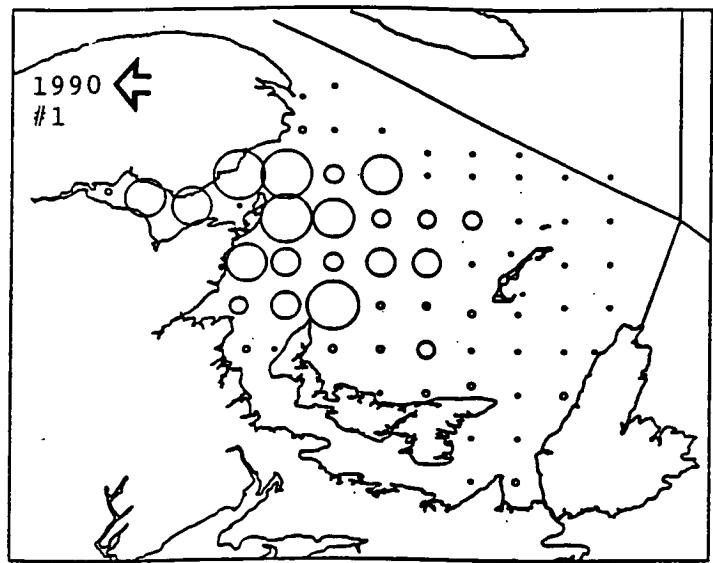
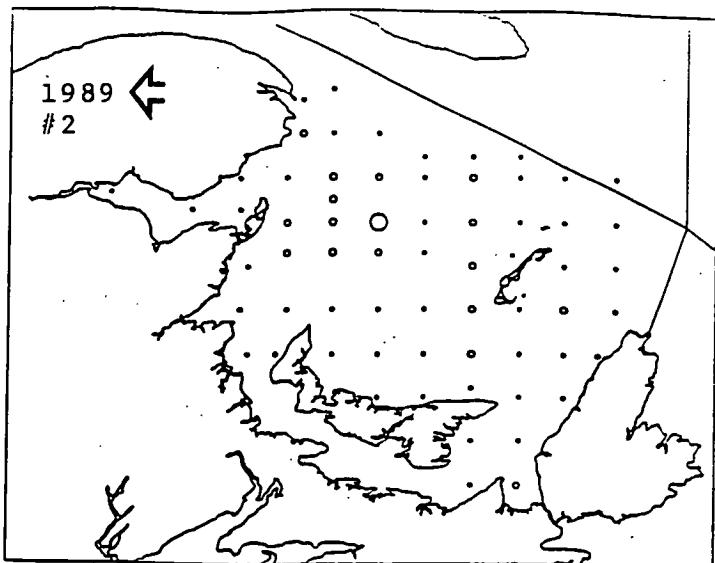
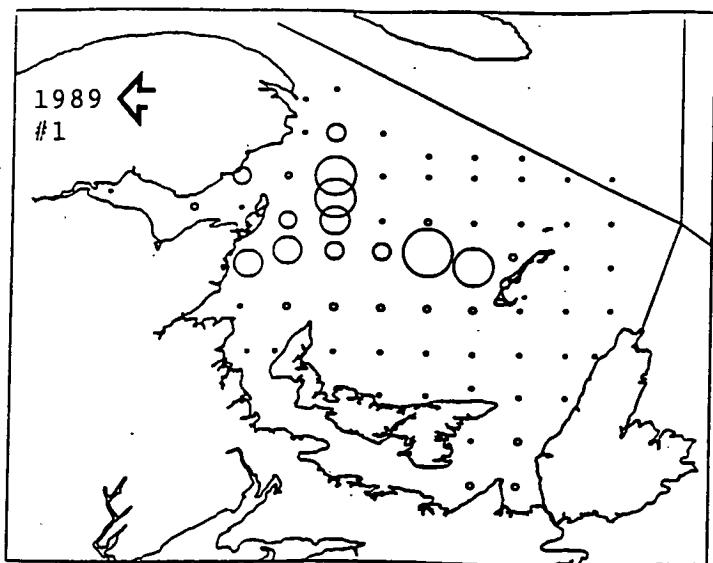


Figure 18. (Continued) / (Suite).



• 0.00 - 99.99	○ 300.00 - 699.99	1000.00 - 1499.99
• 100.00 - 299.999	○ 700.00 - 999.99	≥ 1500.00

Figure 18. (Continued) / (Suite).

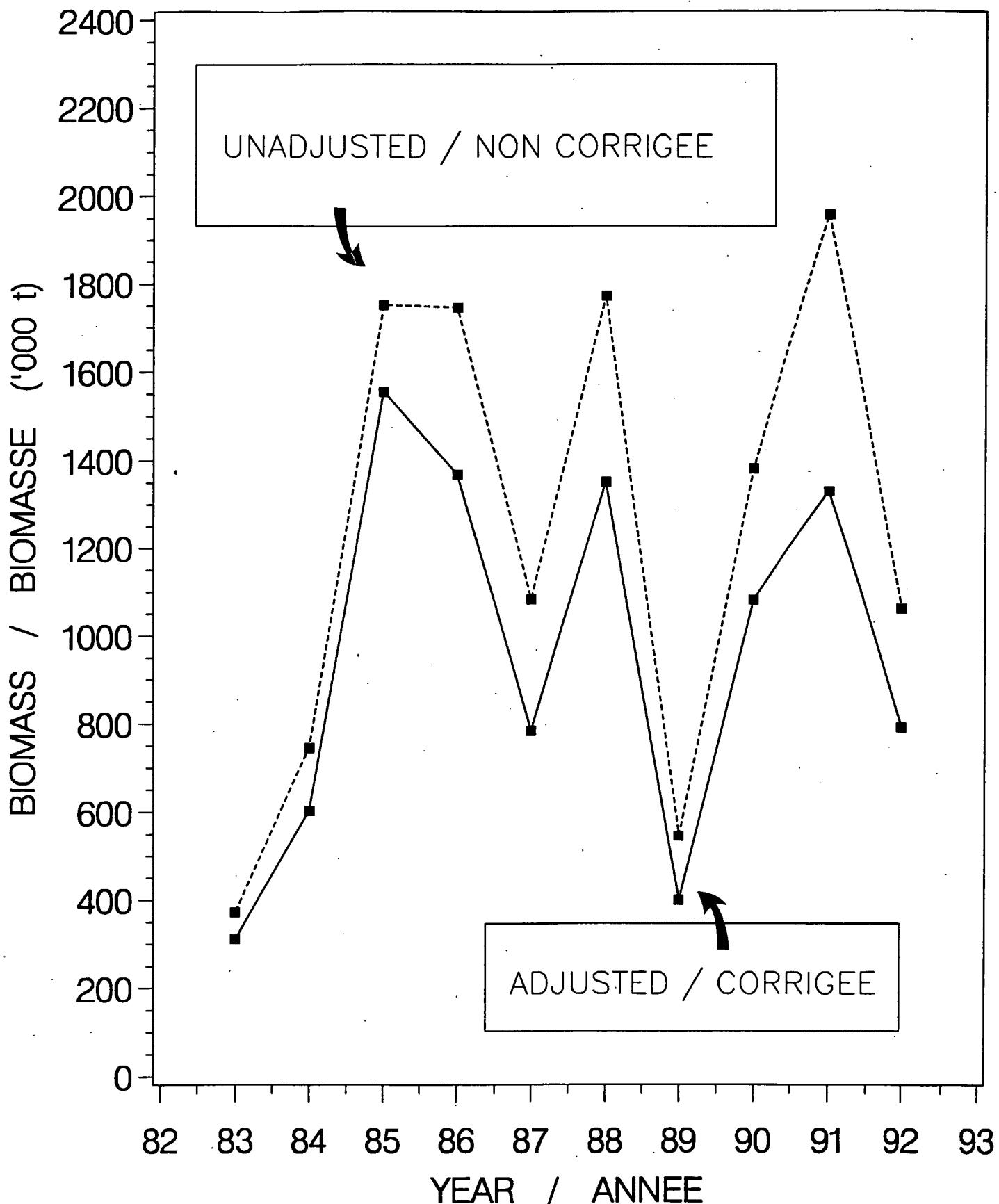


Figure 19. Mackerel spawning stock biomass for the Gulf of St.Lawrence based on the adjusted eggs density/
Biomasse reproductrice du maquereau du golfe du Saint-Laurent calculées à partir des densités d'oeufs
corrigées.

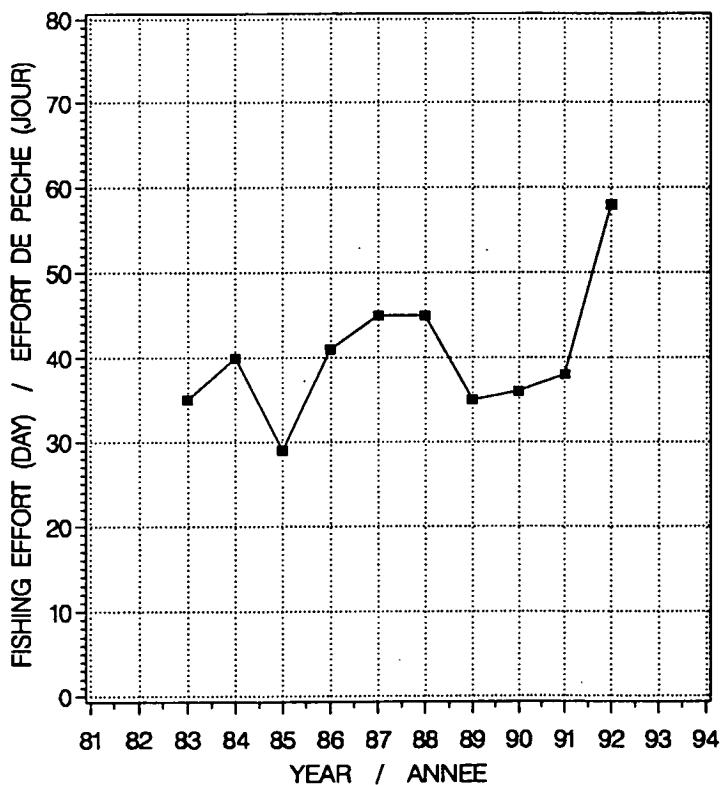
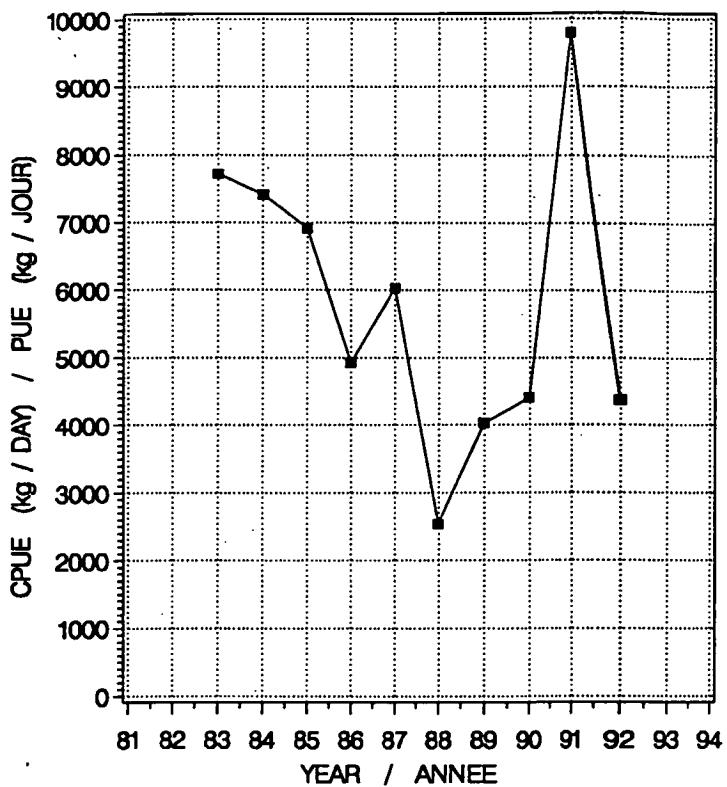
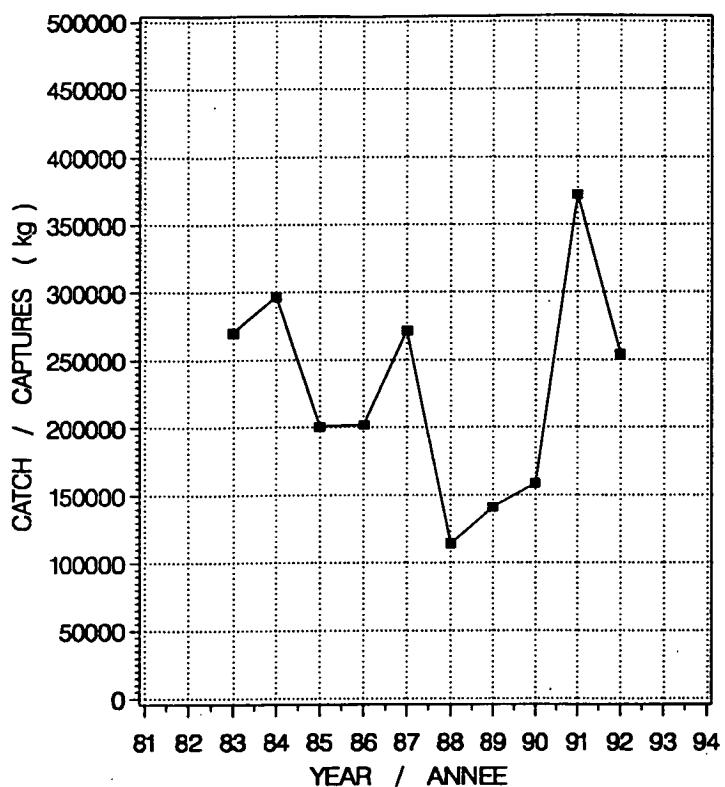


Figure 20. Catches and fishing efforts recorded at the traps of Dingwall since 1983/
Captures et efforts de pêche enregistrés aux trappes de Dingwall depuis 1983.

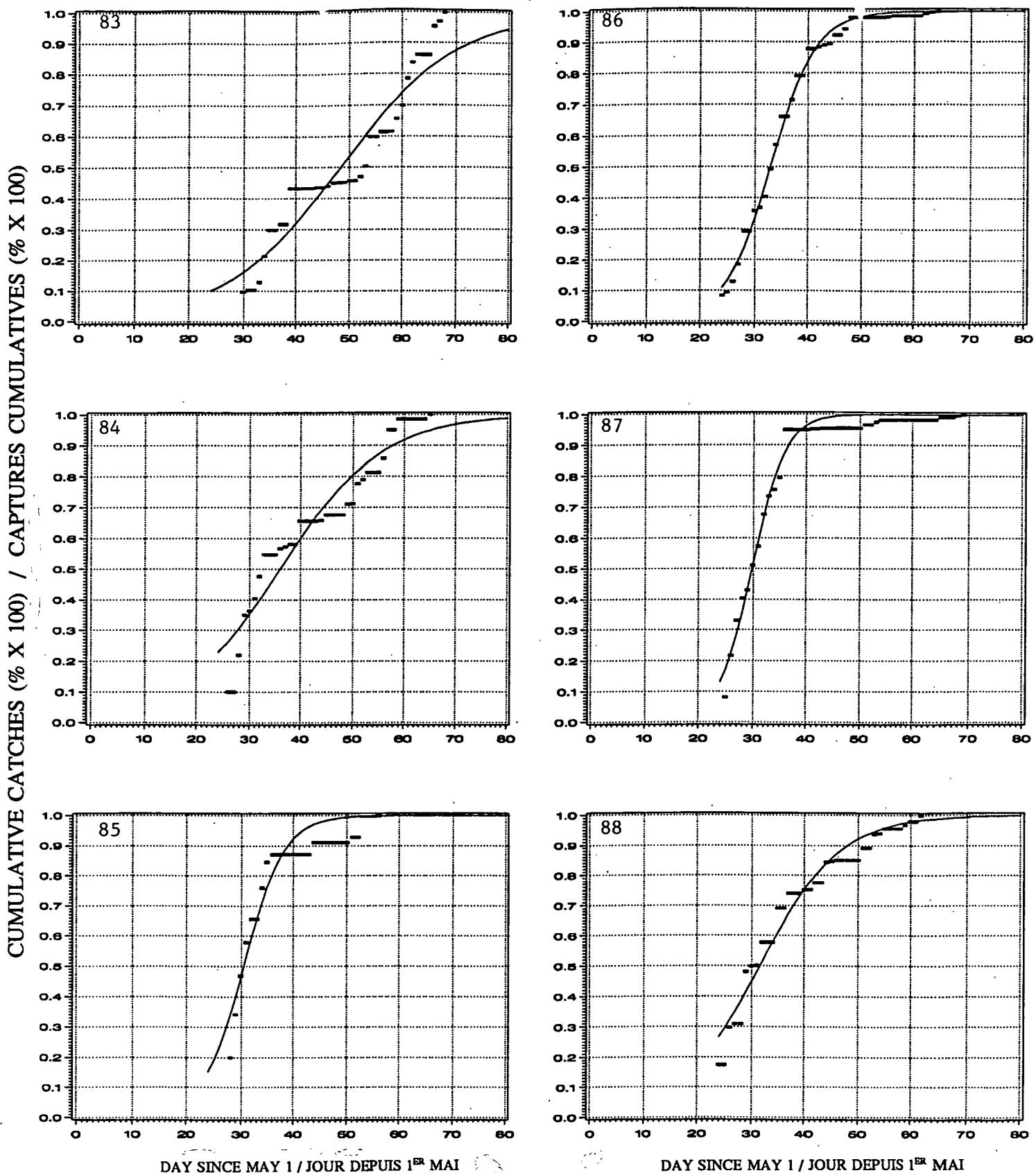


Figure 21. Cumulative daily catches (% x 100) of mackerel (fitted by the logistic model) recorded in Dingwall since 1983/

Captures journalières cumulatives (% x 100) de maquereau (selon le modèle logistique) enregistrées aux trappes de Dingwall depuis 1983.

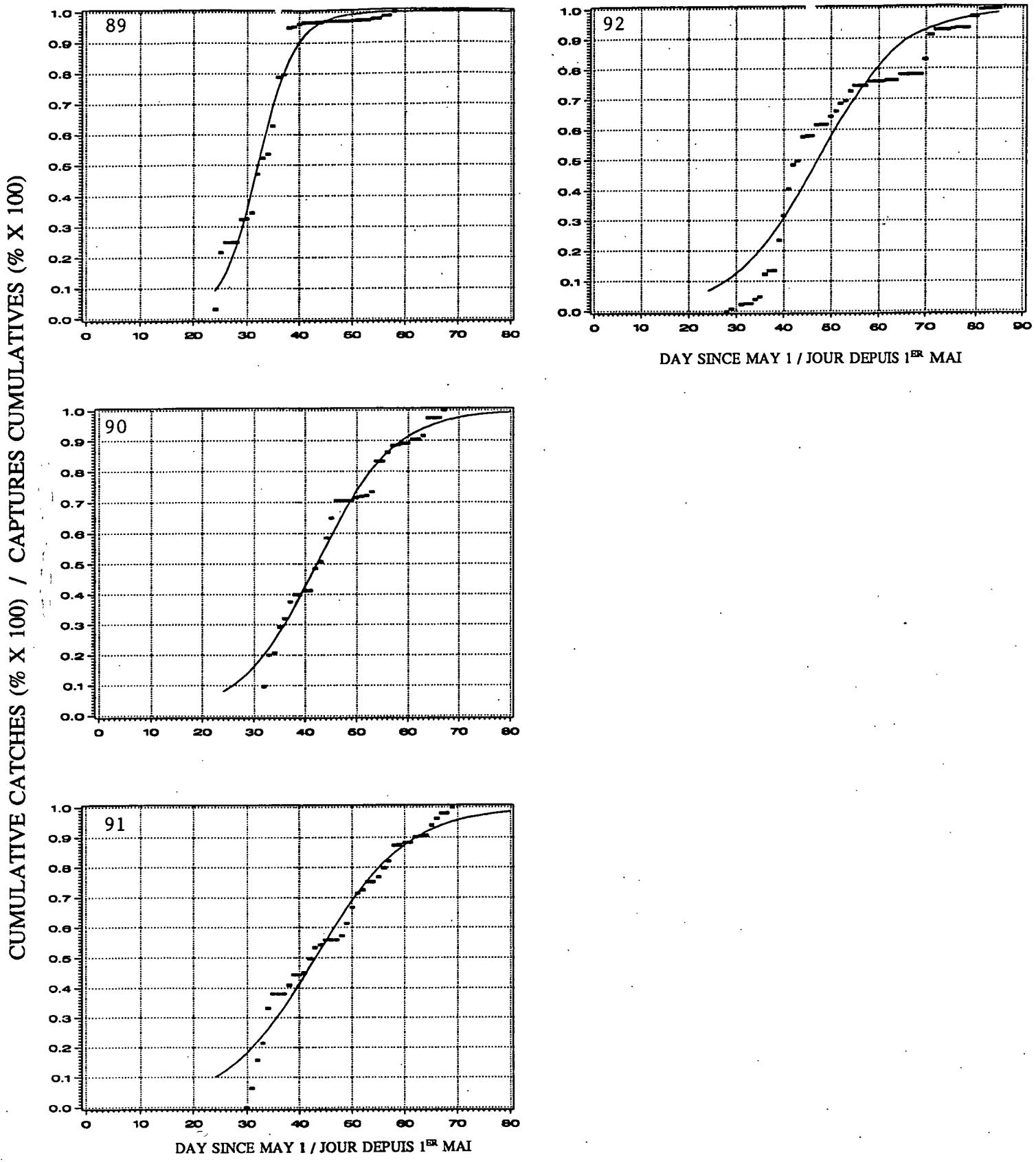


Figure 21. (Continued) / (Suite).

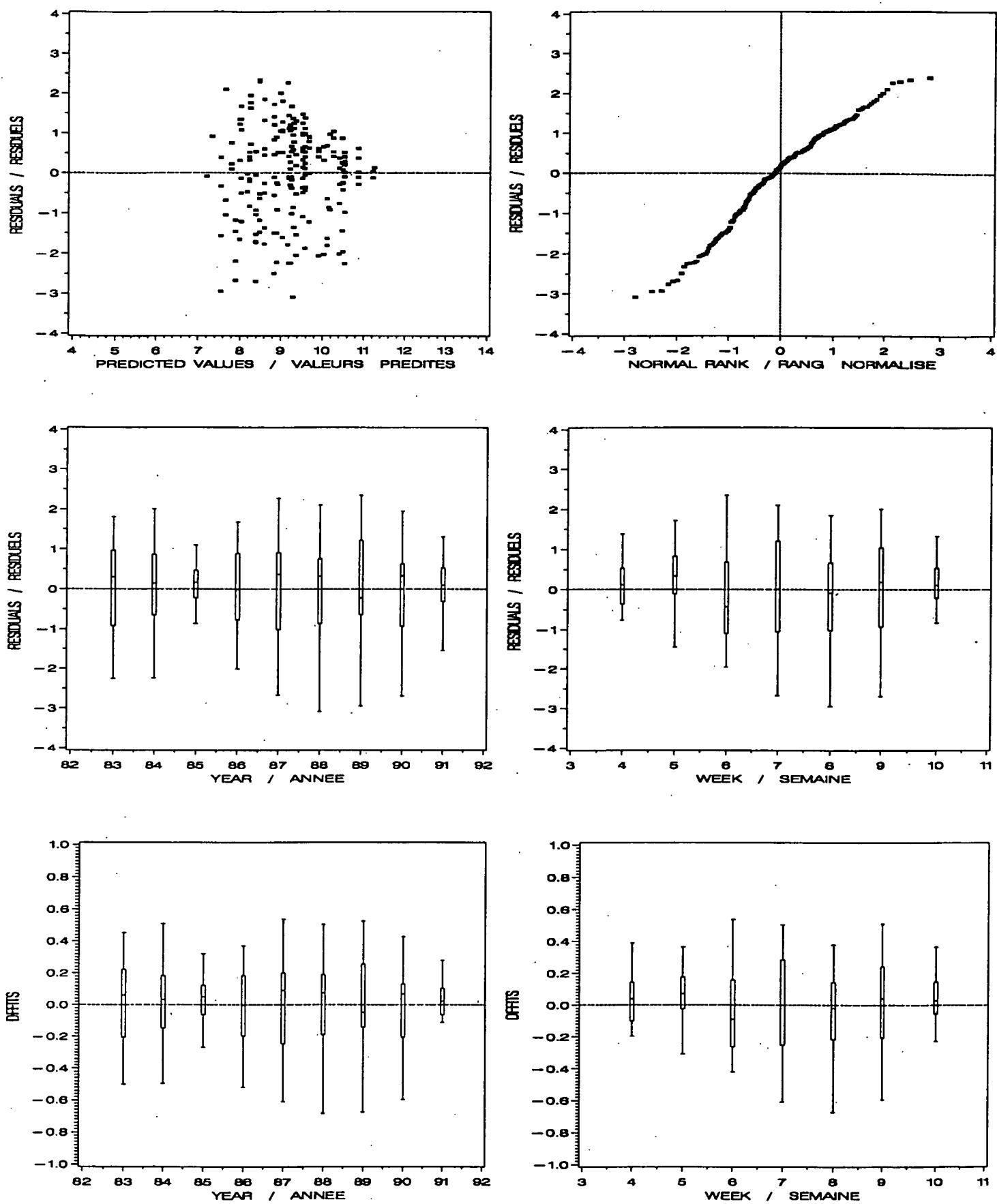


Figure 22. Residuals and influence tests for the multiplicative model used with the catch rates recorded in Dingwall between 1983 and 1991/
Résiduels et tests d'influence pour le modèle multiplicatif appliqué aux taux de capture enregistrés à Dingwall entre 1983 et 1991.

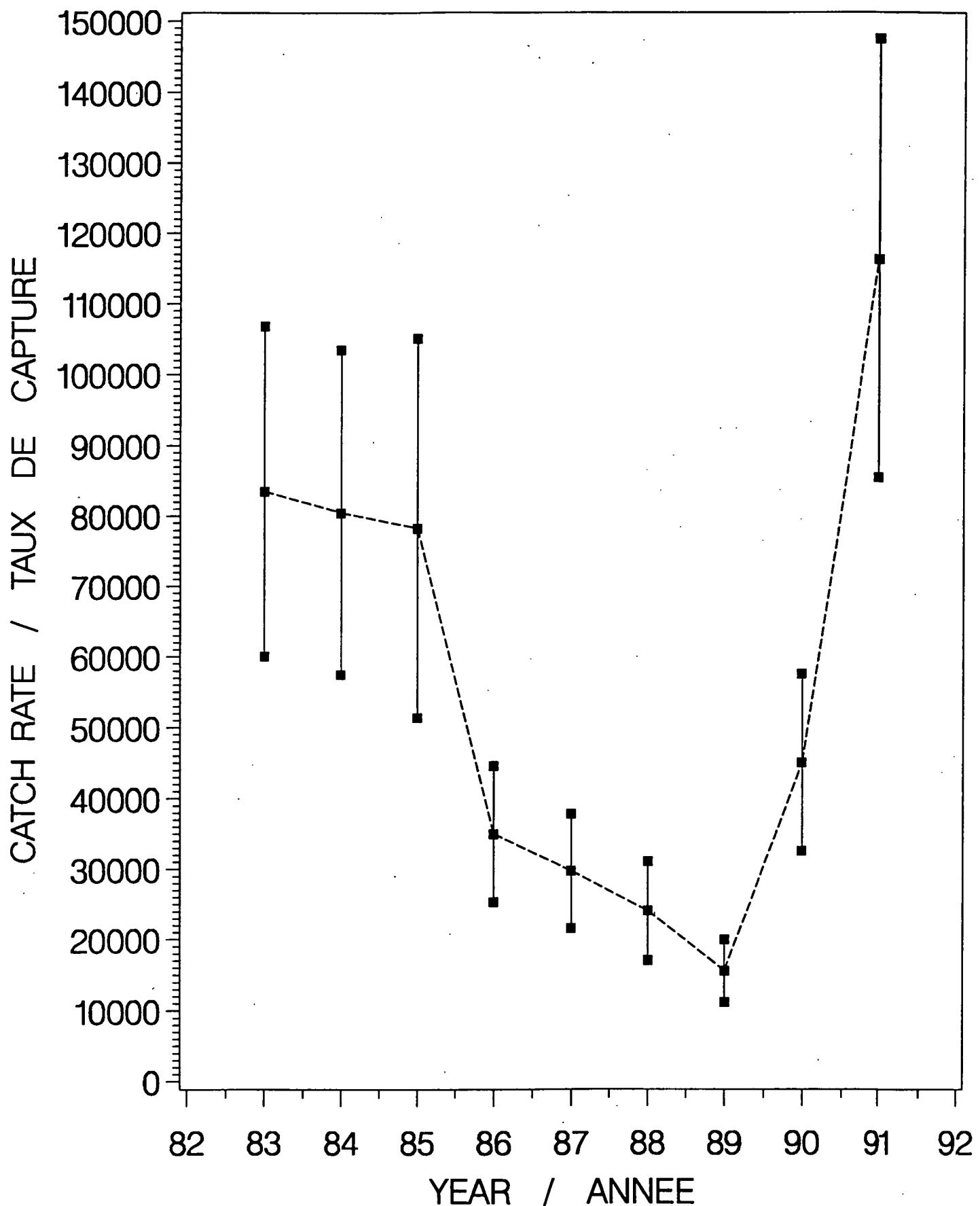


Figure 23. Recalculated catch rates and standard error for the mackerel trap fishery in Dingwall/
Taux de capture recalculés et erreur standard pour la pêche du maquereau aux trappes de Dingwall.

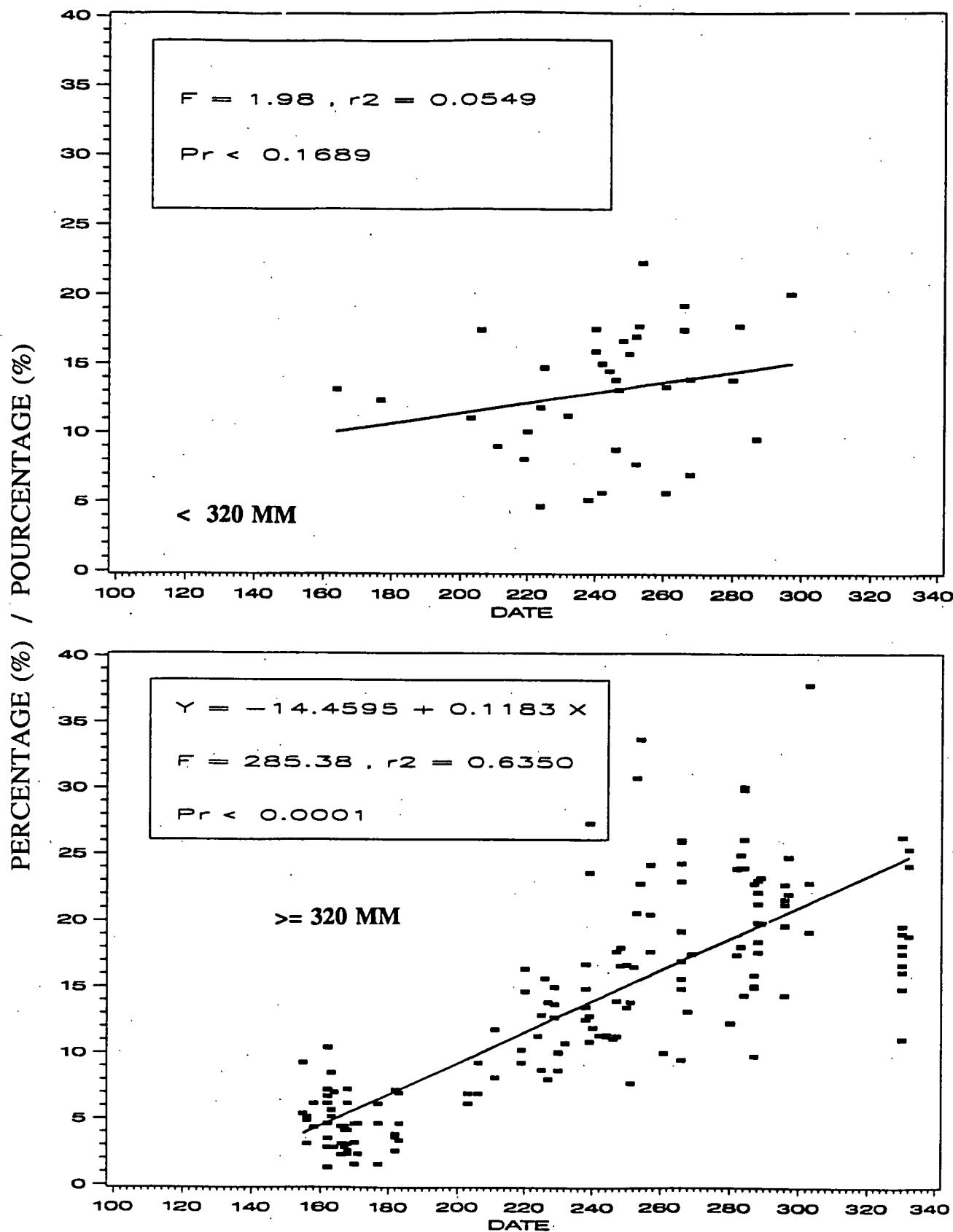


Figure 24. Seasonal evolution of the fat content for mackerel over (mature) and under (immature) 320 mm/
Évolution saisonnière du contenu en gras pour les maquereaux dont la taille est supérieure
(mature) et inférieure (immature) à 320 mm.

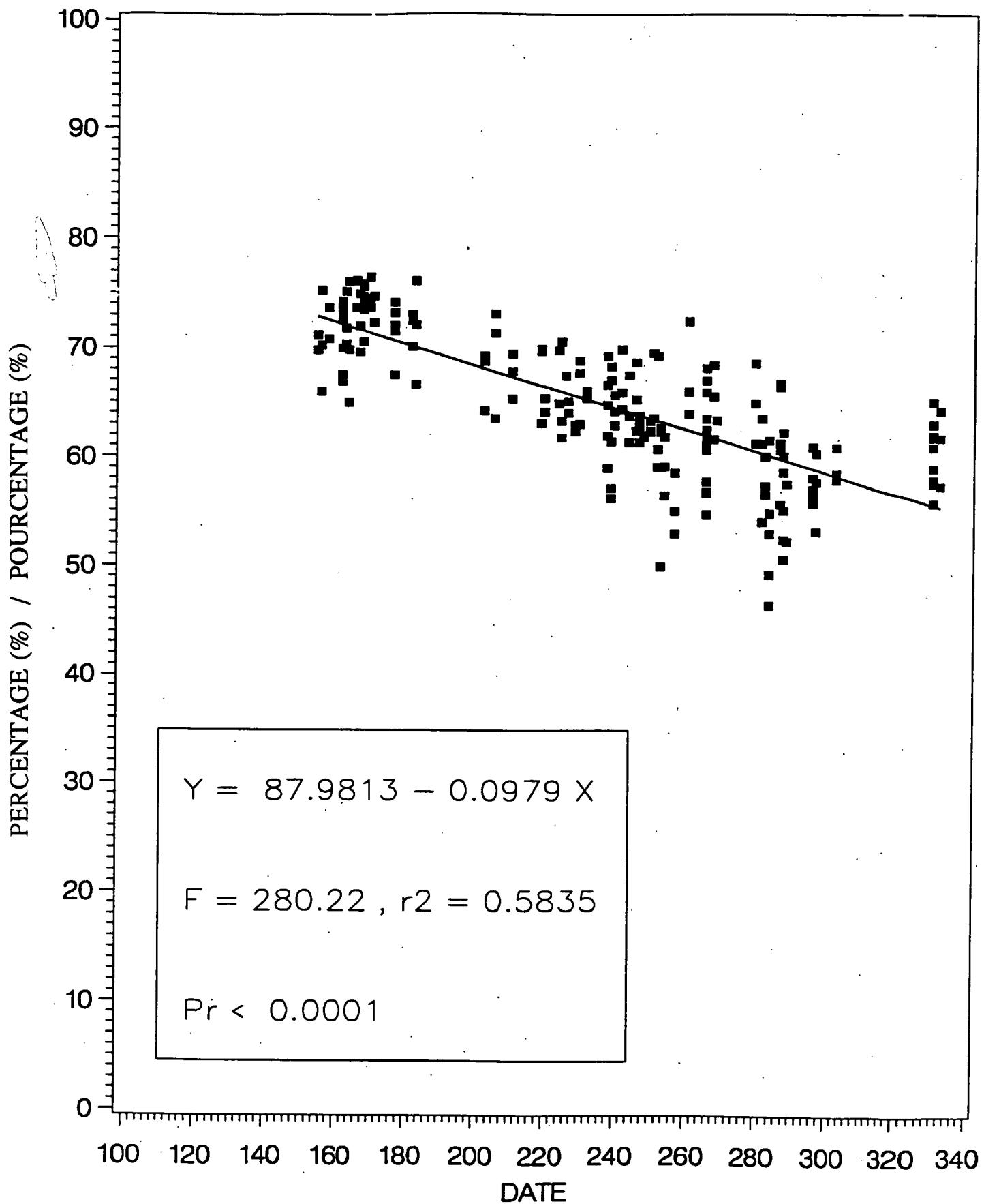


Figure 25. Seasonal evolution of the water content for 1992/Évolution saisonnière du contenu en eau pour 1992.

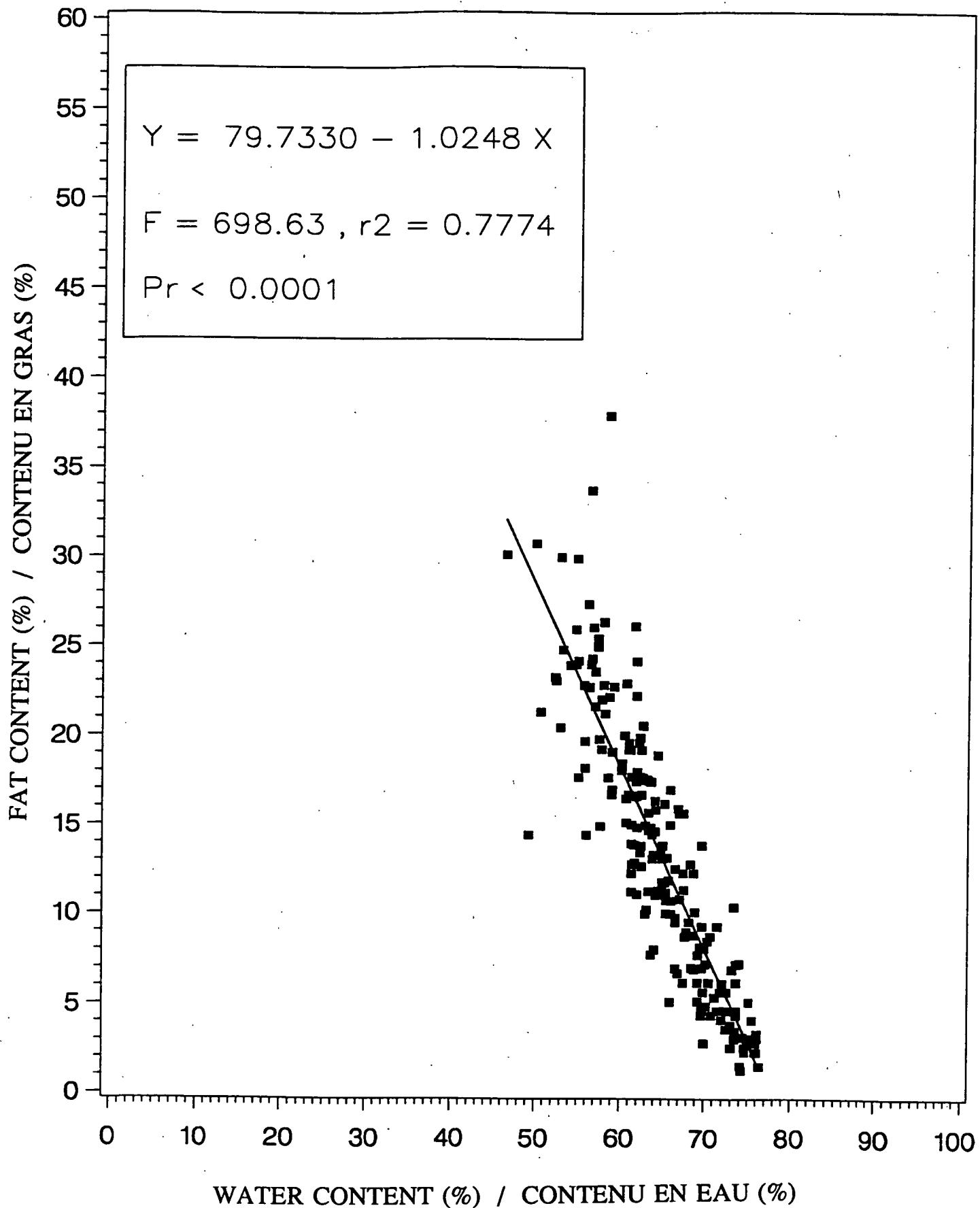


Figure 26. Mackerel fat-water contents relationship calculated in 1992/Relation calculée en 1992 entre les contenus en gras et en eau.

Annex 1. Method used for the aggregation of the length frequencies, the age-length keys and the age frequencies in 1992.

Annexe 1. Méthode utilisée pour l'agrégation des fréquences de longueur, des clefs âge-longueur et des fréquences d'âge pour 1992.

LENGTH FREQUENCIES / FRÉQUENCES DE LONGUEUR		AGE-LENGTH KEYS / CLEFS ÂGE-LONGUEUR	
LFJUN4TGN		ALK24TGN	ALK24RT
LFJUN4TGND	LF24RT		
LFJUN4TGNS			
LFAOU3KPS		ALK33KPS	
LFAOU3PSGN	LF33KLPS	ALK33LGN	ALK33KLPS
LFSEP3LGN		ALK33LPS	
LFSEP3LPS		ALK33PSGN	
LFSEP3PSGN			
LFAOU4TGNS		ALK34RPS	
LFAOU4TLX	LF34RT	ALK34TGN	ALK34RT
LFJUL4TGNS		ALK34TLHP	
LFSEP4RPS1			
LFSEP4TLX			
LFOCT4RPS1	LF44RT	ALK44RPS	ALK44RT
LFOCT4TLX		ALK44TLHP	
LFNOV3KPS		ALK43KPS	ALK43KLPS
LFNOV3LPS	LF43KLPS	ALK43LPS	
LFNOV3LSB		ALK43LSB	
LFOCT3KPS			

Annex 1. (Continued).

Annexe 1. (Suite).

LENGTH FREQUENCIES + AGE-LENGTH KEYS / FRÉQUENCES DE LONGEUR + CLEFS AGE- LONGEUR		AGE-FREQUENCIES + AGE-FREQUENCIES / FRÉQUENCES D'ÂGE + FRÉQUENCES D'ÂGE	
LF24RT	AGE24RT	AGE24RT	AGE4RT
ALK24RT (2640.60)		AGE34RT (13134.00)	
LF34RT	AGE34RT	AGE33KLPS	AGE3KLPS
ALK34RT (6031.90)		AGE43KLPS (1465.90)	
LF44RT	AGE44RT		
ALK44RT (4461.50)			
LF33KLPS	AGE33KLPS	AGE4RT	AGETOTAL
ALK33KLPS (889.30)		AGE3KLPS (14559.90)	
LF43KLPS	AGE43KLPS		
ALK43KLPS (576.60)			