

Not to be cited without
permission of the authors¹

Canadian Atlantic Fisheries
Scientific Advisory Committee

CAFSAC Research Document 91/78

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs¹

Comité scientifique consultatif des
pêches canadiennes dans l'Atlantique

CSCPCA Document de Recherche 91/78

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.

par

François Grégoire

Division de la recherche sur les 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 fisheries management advice in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the Research Documents it contains are not intended as definitive statements on the subject addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research Documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat by the authors.

¹Cette série documente les bases scientifiques des conseils de gestion des pêches sur la côte Atlantique du Canada. Comme telle, elle couvre les problèmes actuels selon les échéanciers voulus et les Documents de Recherche qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés finals sur les sujets traités mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les Documents de Recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée par les auteurs dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

RÉSUMÉ

En 1990, les captures totales de maquereaux pour les sous-régions 2-6 de l'OPANO ont été de 65,534 t. Ces captures, qui sont inférieures de 6,201 t par rapport à l'année précédente, ont été réalisées par le Canada, les États-Unis et certains pays étrangers participant à des programmes conjoints d'exploitation. Les captures canadiennes ont été de 23,147 t ce qui représente une augmentation de 4,488 t par rapport à 1989. Les plus fortes captures canadiennes ont été effectuées à l'intérieur du golfe du St-Laurent (11,605 t) suivi de la région du plateau néo-écossais (10,333 t) et de la région de Terre-Neuve (1,209 t). Les captures à l'âge les plus élevées en 1990 proviennent une fois de plus de la classe d'âge de 1982 qui en nombre représentait 43.62% des captures canadiennes et 37.93% des captures américaines. La production totale d'oeufs, pour les deux trajets effectués par la croisière de recherche, a été en moyenne de 620.2×10^{12} oeufs. L'estimation de la biomasse des individus reproducteurs du contingent nord, calculée à partir de la production totale d'oeufs et de la fécondité des femelles de stade 5, a été d'environ 1,363,000 t. Il semble que le taux de croissance des poissons âgés de 4,5 et 6 ans était inversement relié à la densité du stock. La forte classe d'âge de 1982 a démontré de plus faibles poids à l'âge, pour certains âges, par rapport aux autres classes. Une pêche expérimentale pratiquée au large de la Nouvelle-Écosse par des pays étrangers a résulté en des captures de maquereaux de l'ordre de 3,049 t. Compte tenu du fait que l'âge moyen de ces poissons était légèrement supérieur à deux ans, cette pêche a résulté en un très grand nombre de captures.

ABSTRACT

In 1990, total catches of mackerel for NAFO SA 2-6 were 65,534 t. These catches, lower by 6,201 t in comparison with the previous year, were made by Canada, USA and foreign countries participating in joint exploitation programs. Canadian catches were 23,147 t which represent an increase of 4,488 t compared to 1989. The most important Canadian catches were made inside the Gulf of St-Lawrence (11,605 t) followed by the Scotia-Fundy region (10,333 t) and the Newfoundland region (1,209 t). In 1990, once again the highest catches at age come from the 1982 year-class which represented 43.62% of the canadian catches and 37.93% of the american catches in numbers. The mean total egg production for the 2 surveys was 620.2×10^{12} eggs. The biomass estimation for the reproductive fishes of the northern contingent, calculated by the total egg production and by the mean fecundity of stage 5 females, was about 1,363,000 t. It appears that the growth rate of age 4,5 and 6 was inversely related with the stock density. The strong 1982 year-class exhibited low weight at age for some age-groups in comparison to the other year-class. An experimental offshore fishery made along Nova-Scotia by several foreign countries has resulted in catches of mackerel of 3,049 t. As the mean age of these fish exceeds slightly 2 years old, this fishery has resulted in the capture of large number of fish.

1. INTRODUCTION

1.1 Description des captures

Les captures totales de maquereaux des sous-régions 2 à 6 de l'OPANO se sont chiffrées en 1990 à 65,534 t (Tableau 1, figuré 1). Ces captures sont supérieures à la moyenne annuelle de 53,632 t des treize années précédentes, soit depuis l'instauration de la zone de 200 milles. Les captures de 1990 sont cinq fois moins élevées que la moyenne annuelle des captures effectuées lors de la période intensive d'exploitation comprise entre 1969 et 1976 (Figure 1). La pêche au maquereau est une activité qui se pratique le long des côtes canadiennes et américaines. Les données de captures, de captures et de poids à l'âge des sous-régions 5-6 de l'OPANO nous proviennent au moment de l'évaluation des États-Unis (William Overholtz du National Marine Fisheries Service, Northeast Fisheries Center). Les données américaines couvrent la pêche récréative et commerciale des États-Unis et une pêche commerciale qui se pratique par un certain nombre de pays étrangers. En effet, depuis 1983, les États-Unis ont entrepris des programmes d'exploitation du maquereau avec des pays européens. Les captures de ces pays ont pris rapidement de l'expansion à un point tel que depuis 1987 elles dépassent celles du Canada (Tableau 1). Les captures canadiennes de 1990 se sont chiffrées à 23,147 t, soit une légère augmentation par rapport à l'année précédente. Ces captures sont de plus presque deux fois supérieures aux captures récréatives et commerciales des États-Unis.

Les captures des divisions 3K et 3L tendent à diminuer depuis quelques années (Tableau 2). En 1990, elles ont été respectivement de 798 t et 315 t. Les captures de 4R augmentent rapidement depuis 1987. Une entente de vente directe en mer avec l'URSS en est la raison principale (Castonguay et Grégoire 1989). Les captures de cette division se chiffrent en 1990 à 2,875 t, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne de 2,840 t des trois dernières années. Les divisions 4T, 4Vn, 4W et 4X présentent toutes des augmentations de captures en 1990. Au niveau de l'ensemble des sous-régions 3 et 4, les plus fortes captures ont été enregistrées à l'intérieur du golfe du St-Laurent (4RST) avec une valeur de 11,605 t comparativement à 10,333 t pour le plateau néo-écossais (4VWX) et 1,209 t pour Terre-Neuve (2J3KL) (Tableau 3). Les données relatives à chacune des divisions des sous-régions 5 et 6 seront disponibles lors de la mise à jour des statistiques de pêche par l'OPANO. C'est dans ces deux sous-régions que se sont effectuées en 1990 les plus forts débarquements de tout l'Atlantique du nord-ouest. En effet, 42,387 t y ont été capturées, soit 64.68 % de toutes les captures de maquereaux (Tableau 3).

1.2 Description de la pêche canadienne

La pêche au maquereau est une activité diversifiée. Différents engins de pêche, spécifiques à certaines régions propres, sont utilisés. Sur le plateau néo-écossais par exemple, la presque totalité des captures de la division 4X a été effectuée par des trappes et par des filets maillants (Tableau 4). Dans la plupart des cas, les prises de 4W et 4Vn proviennent respectivement des chaluts et des lignes. Dans la division 4T, les filets maillants et les lignes sont responsables pour 66% et 31% de tous les débarquements. Pour les divisions 3K et 4R, 81% et 93% des captures proviennent des seines coulissantes. Les plus forts débarquements enregistrés par la seine-barrage proviennent de la division 3L. Cette division est aussi caractérisée par des débarquements similaires entre les seines coulissantes et barrages, les deux comptant pour 80% de tous les débarquements. Plus de 66% des captures de 3Ps proviennent des trappes. On retrouve des captures effectuées seulement par des lignes dans 2J et des filets maillants dans 4S. Les débarquements de 4Vs proviennent de chaluts et de filets maillants.

La majorité des prises de chacune des divisions s'effectue généralement à des moments différents. Par exemple, les captures des divisions 4W et 4X sont importantes surtout en mai et juin (Tableau 4). Malgré le fait que la fraie se produit en juin-juillet dans le golfe du St-Laurent, des captures de maquereaux sont quand même enregistrées au même moment dans ces divisions. Dans 4Vn, c'est en septembre-octobre que 81% de toutes les captures de cette division, effectuées par des lignes, sont enregistrées. Au printemps, les captures sont surtout effectuées par des trappes et des filets maillants. C'est en juin qu'on retrouve les plus forts débarquements de 4T. Les débarquements de juillet, août et septembre sont moins élevés mais réguliers. Les plus forts débarquements s'effectuent en juin pour 4W, en juillet et août pour 3Ps, en octobre pour 4R et en octobre-novembre pour 3K et 3L.

2. CAPTURES A L'AGE

2.1 Échantillonnage

En 1990, très peu d'échantillons biologiques et de fréquences de longueur nous sont parvenus de la région du plateau néo-écossais (divisions 4X, 4W et 4Vn) (Tableau 5). Le calcul des captures à l'âge de cette région s'est donc complété en utilisant les données provenant d'une autre région. La précision des captures à l'âge pourrait donc être affectée. Un total de 10,247 et 1,954 poissons ont été mesurés et âgés ce qui représente encore une fois une diminution par rapport aux années précédentes (Figure 2). Les fréquences de longueur proviennent

de trois engins seulement, soit le filet maillant (4,385), la ligne (3,568) et la seine coulissante (2,294). Les poissons qui ont été âgés proviennent dans 94% de ces mêmes engins. Les autres proviennent de trappes (divisions 3K et 3L) et de seines-barrages (3L) (Tableau 5). Compte tenu du faible nombre d'échantillons reçus en 1990 et de leur diminution constante depuis un certain nombre d'années, on peut se demander si l'intensité de l'échantillonnage commercial est suffisant pour obtenir une image réelle et représentative de la pêche.

2.2 Calcul des captures à l'âge en 1990

Cette année, des modifications importantes ont été apportées au système d'analyse des échantillons commerciaux. Les programmes, qui étaient conçus pour lire les différents types de formulaires de fréquences de longueur, ne pouvaient lire et traiter les nouveaux formulaires en application en 1990. Les deux fichiers de sorties, des fréquences de longueur et des clefs âge-longueur, ont exactement la même structure que ceux des années passées. Ils ont été analysés par les fonctions APL de CATCH.AWS (Anonyme 1986). Les fréquences de longueur ont été combinées par trimestre pour chacune des grandes régions en utilisant les captures nominales correspondantes en guise de pondération. Les clefs âge-longueur ont été combinées de façon identique. L'annexe 1 présente de façon détaillée la méthode utilisée lors de l'agrégation. La relation de la figure 3 a servi à déterminer les poids moyens de 4R, trimestre 4 car les poids des échantillons correspondants étaient manquants. Les clefs et les fréquences correspondantes ont été combinées par la suite pour produire les vecteurs respectifs des nombres à l'âge. Le poids total s'appliquant à la capture a été utilisé comme facteur de pondération. Un biais s'est introduit dans les calculs en ce qui concerne les divisions 4Vn, 4W et 4X. En plus de n'avoir que très peu d'échantillons biologiques (Tableau 5), aucune fréquence de longueur n'y a été obtenue. Les clefs âge-longueur de ces divisions ont donc été combinées arbitrairement aux fréquences de longueur provenant des divisions 3K, 3L et 3Ps, trimestre 3. Finalement, les nombres à l'âge résultants ont été combinés entre eux en utilisant le poids total s'appliquant à la capture correspondant au nouveau vecteur créé des nombres à l'âge (Annexe 1).

Les captures à l'âge canadiennes pour 1990 sont présentées au tableau 6. Les plus fortes captures proviennent une fois de plus des poissons de la classe d'âge de 1982. En effet, 44 % des captures avaient 8 ans. Aucun poisson de 13 ans n'est présent. La forte classe d'âge de 1987 qu'on prévoyait est surtout visible au niveau du vecteur américain (Tableau 7). La classe d'âge de 1988, quoiqu'il est peut-être trop tôt pour l'affirmer, semble assez forte aussi. Les vecteurs des captures à l'âge canadiennes et américaines ont été additionnés ensemble pour donner le vecteur final des captures à l'âge (Tableau 7). De ces

captures, 39% , 22% et 17% des poissons étaient âgés de huit, trois et deux ans. Ces trois classes d'âge comptent à elles seules pour 79% de toutes les captures de 1990. Les captures à l'âge américaines de 1988 et 1989 sont disponibles depuis peu (Tableau 7). Lors des deux évaluations précédentes, le vecteur final des captures à l'âge avait été calculé en pondérant le vecteur canadien par les débarquements américains et canadiens en supposant une proportion identique des captures à l'âge entre les deux vecteurs. Lors de la présente évaluation, les vecteurs canadiens de ces deux années ont été recalculés en utilisant les proportions à l'âge du vecteur final, les débarquements totaux et les débarquements canadiens. Ces derniers ont été additionnés au vecteur américain correspondant pour obtenir les vecteurs finals des captures à l'âge de 1988 et 1989 (Tableaux 7 et 8). Une mise à jour des vecteurs canadiens sera effectuée ultérieurement. Les poids à l'âge canadiens et américains de 1988, 1989 et 1990 ont été combinés ensemble en utilisant la moyenne pondérée des poids à l'âge par les débarquements totaux respectifs (Tableau 9).

3. INDICES D'ABONDANCE

3.1 Taux de captures

Les taux de captures calculés lors de la dernière évaluation et excluant les formulaires A et B, ont présenté de très fortes fluctuations entre les divisions. Des différences sont aussi présentes selon que la matrice de base est de type agrégé ou désagrégé (M. Castonguay, comm. pers.). Les variations dans les taux de captures seraient plus représentatives des variations de disponibilité que des variations réelles d'abondance. Pour cette raison, les taux de captures commerciaux de 1990 n'ont pas été utilisés ici en guise d'indice de la biomasse.

3.2 Croisière de recherche

A l'été de 1990, une croisière de relevés d'oeufs de maquereaux s'est étendue du 16 au 28 juin, le 22 étant la date de la fin du premier trajet. Les résultats des densités d'oeufs à chacune des stations sont présentés à la figure 4. Les classes d'abondance pour les deux trajets ont été définies tel que proposé par Frontier (1983). Un total de 65 stations fixes par trajet ont été visitées. Les densités les plus importantes se retrouvent à l'ouest des Iles-de-la-Madeleine, dans la région du Banc de Bradelle et dans la Baie des Chaleurs. A partir de ces relevés, un indice de production quotidienne et totale ont été déterminés selon la méthode présentée par Ouellet (1987). La production

totale d'oeufs en 1990 est estimée à 677.7×10^{12} oeufs pour le premier trajet et à 562.7×10^{12} oeufs pour le second, soit une moyenne de 620.2×10^{12} . La fécondité des femelles de stade 5 a été déterminée par les équations présentées par Pelletier (1986). Le nombre de femelles ayant participé à la fraie a été calculé comme étant le rapport entre la production totale d'oeufs et la fécondité moyenne. La biomasse reproductrice a été par la suite déterminée comme étant le produit du nombre de femelles par le poids moyen de ces dernières dont le stade de maturité est 5, puis par 2 (sexe ratio de 1:1). En 1990, la biomasse moyenne des individus reproducteurs du contingent nord aurait été de 1,363,224 t, soit une augmentation de 825,855 t par rapport à l'année précédente (Figure 5). La faible valeur obtenue en 1989 serait cependant le résultat d'un mauvais synchronisme entre la croisière et le pic de la ponte (M. Castonguay, comm. pers.).

Lors de la croisière de 1990, une correction a été apportée au calcul du volume filtré. La période de temps durant laquelle les filets bongos ont été en surface, lors de leur remontée, a été notée. Une description analytique de la correction ainsi que les résultats de cette démarche sont présentées en détail par D'Amours et Grégoire (1992).

4. DONNÉES BIOLOGIQUES

4.1 Échantillonnage commercial

Des données biologiques comme la longueur, le poids, le poids des gonades, la maturité et l'âge sont recueillies depuis 1983 par le Ministère. La stratégie d'échantillonnage de ces poissons est de type aléatoire. Ces données ont été sommairement analysées ici dans le but d'estimer, de mettre à jour et de suivre l'évolution de certaines variables importantes reliées à la dynamique des maquereaux du contingent nord. Une telle approche, qui a été suggérée par Brêthes (1990), a été adoptée ici dans le but d'avoir la meilleure idée possible de la situation de la population. Cette façon de procéder s'avère importante compte tenue des lacunes qu'on rencontre dans la méthode des oeufs. Une première variable importante, la mortalité naturelle, a été déterminée selon les trois modèles présentés par McQuinn et al (1990). La mortalité naturelle avait été fixée arbitrairement à $M=0.3$ par l'ICNAF (Anon, 1974). Cette valeur a été ramenée à $M=0.2$ par le CSCPCA en mai 1989. Les raisons de cette baisse sont présentées dans Castonguay et Grégoire (1989). Le calcul de la mortalité naturelle, estimée par les méthodes conventionnelles utilisant les statistiques de pêche, s'avère inadéquat en raison de la faible valeur de F , la mortalité par la pêche. De plus, ces valeurs ne sont que des estimations à court terme de M (McQuinn et al, 1990). Les données de base servant à estimer M par la méthode de la longévité, de Pauly et de Gunderson ont été simplement les paramètres de croissance du modèle de

Von Bertalanffy pour les poids à l'âge et l'indice gonado-somatique des mâles et femelles des stades 4 à 6 inclusivement. A l'exception de 1987 et 1988, la valeur annuelle de M la plus élevée est celle estimée par la méthode de Pauly (Tableau 10). C'est en 1987, année de la naissance possible d'une forte classe d'âge, qu'on retrouve pour les deux premières méthodes les plus faibles valeurs de M. La moyenne annuelle de chacune des estimations de M selon l'une ou l'autre des méthodes et pour toutes les années est de 0.2397, ce qui est très près de la valeur de 0.2 fixée par le CSCPCA. Rappelons que ces techniques d'analyses possèdent néanmoins certaines lacunes et comme le suggère McQuin et al (1990), des estimations indépendantes devraient les accompagner.

Aucune tendance annuelle ne s'observe dans les poids moyens des groupes d'âge 1,2 et 3 (Figure 6). Cependant, en ce qui concerne les groupes d'âge 4,5 et 6, une nette diminution du poids moyen s'observe entre les années 1983 et 1987. Les poids moyens de ces groupes augmentent par la suite. Pour les groupes d'âge plus vieux, aucune tendance ne s'observe non plus. Si les changements annuels dans les poids moyens à l'âge expriment un changement dans le taux de croissance, les poissons d'âge 4,5 et 6 auraient donc présenté une diminution de leur croissance entre 1983 et 1987 suivi par la suite d'une augmentation. Au cours de cette même période de temps, la biomasse estimée par les oeufs a présenté une augmentation jusqu'en 1986. La croissance des individus âgés de 4, 5 et 6 ans semble à première vue inversement reliée à la biomasse reproductrice. Il semble de plus ne pas y avoir de relation entre la croissance des jeunes et des vieux individus et la densité. Cette relation inverse s'observe aussi lorsqu'on examine les poids à l'âge de certaines classes d'âge (Figure 7). Les poids moyens de la classe d'âge de 1982 pour les groupes d'âge 3, 4 et 5 sont plus petits comparativement aux poids moyens des mêmes âges chez les autres classes. Une analyse plus détaillée des poids à l'âge et de la croissance sera entreprise dans le but de comprendre davantage la relation possible qui pourrait exister entre la croissance et la taille de la population de maquereaux du golfe St-Laurent.

Les distributions des fréquences d'âge tirées des données biologiques mettent bien en évidence la forte classe d'âge de 1982 (Figure 8). C'est vers l'âge de 3 ou 4 ans, c'est-à-dire en 1985 et 1986, que s'est confirmée la force de cette classe d'âge. A 3 ans, la classe d'âge de 1981 était presque aussi importante que celle de 1982. Cependant, elle a diminué rapidement par la suite ce qui laisse suggérer qu'à cet âge seulement il est probablement trop tôt pour annoncer la force d'une classe d'âge. L'importance de la classe d'âge de 1987 pourrait donc être confirmée par la présence en 1991 d'un grand nombre de poissons âgés de 4 ans. Il est remarquable de noter sur ces figures les fortes classes d'âge de 1974 et 1978 qui sont demeurées nettement visibles jusqu'en 1986. La présence de fortes classes d'âge qu'il est possible de suivre sur une longue période de temps pourrait être considérée comme un indice du faible taux d'exploitation chez le maquereau.

La taille et l'âge à la maturité sont des paramètres qui sont reliés directement à la croissance des individus (Beacham 1983). Des changements dans leurs valeurs peuvent être attribués à des changements de biomasse. C'est pour cette raison que les variations dans la taille moyenne et l'âge moyen des maquereaux selon les différents stades de maturité ont été analysées ici. La taille moyenne pour chaque stade présente tout d'abord d'une année à l'autre le même profil (Figure 9). Des stades 1 à 3, les longueurs moyennes augmentent rapidement. Les variations inter-annuelles dans les longueurs moyennes par stade (Figure 10) ne présentent pas de patron particulier si on les compare aux variations de biomasse calculée par la méthode des oeufs. Les mêmes observations s'appliquent dans le cas des âges moyens par stade de maturité (Figure 11).

4.2 Données des observateurs

En 1990, une pêche par des bateaux étrangers, a été effectuée le long de la Nouvelle-Écosse. Des observateurs ont été placés à bord de ces bateaux ce qui a permis d'obtenir entre autres les données des captures de maquereaux par trait ainsi que certaines données biologiques. L'objectif principal de l'analyse de ces données a été de décrire sommairement les débarquements et de présenter certaines caractéristiques des poissons qui ont été capturés durant cette pêche. L'analyse a révélé que des captures importantes de maquereaux avaient été effectuées. Les captures ont eu lieu en avril, mai, juin et octobre par un bateau de la Norvège, un bateau de la Pologne, quatre bateaux de la Bulgarie, neuf de Cuba et 26 de l'URSS. Les captures totales de maquereaux ont été de l'ordre de 2,917 t. En plus de ces captures, 4.9 t de maquereaux ont été rejetées et 127 t ont été transformées. Les principales espèces capturées en présence du maquereau ont été le hareng (Clupea harengus) avec 245.6 t et le merlu argenté (Merluccius bilinearis) avec 90.5 t. Des captures notables de calmars (Illex illecebrosus) (54.9 t) et d'aiguillats (Squalus acanthias) (49.3 t) ont aussi été observées.

L'analyse des échantillons biologiques, plus nombreux que les échantillons réguliers du programme d'échantillonnage, a révélé que les maquereaux capturés étaient de petite taille avec un âge moyen légèrement supérieur à deux ans (Figure 12). Puisque ces poissons sont de petite taille et que le poids des captures est élevé, il s'en suit qu'un très grand nombre d'individus furent prélevés par cette pêche en 1990. L'intégration de ces captures dans les captures à l'âge devra être effectuée. Une demande en ce sens a donc été faite pour obtenir les données de fréquences de longueur qui ont aussi été notées par les observateurs. La présence de ces poissons de petite taille dans cette région tend à confirmer les propos de Kulka (1977) qui affirmait que la zone au large de la Nouvelle-Écosse abritait de jeunes maquereaux qui ne

démontraient pas le même patron de migration que les individus plus âgés.

5. REMERCIEMENTS

Des remerciements sont chaleureusement exprimés à l'égard de M. Jean-François Proulx qui s'est occupé peu de temps avant la présentation de ce document au CSCPCA de la restructuration des programmes calculant les fréquences de longueur et les clefs âge-longueur. Son travail exécuté avec beaucoup de professionnalisme fut très apprécié.

6. RÉFÉRENCES

Anderson, E.D., and A.J. Paciorkowski. 1980. A review of the northwest Atlantic mackerel fishery. ICES. Rapp. P.-V. Réun. Cons. int. Explor. Mer, 177: 175-211.

Anonyme, 1974. Report of the mackerel working group. ICNAF Redbook: 31-35.

Anonyme, 1986. CAFSAC Assessment Software Catalog. CAFSAC Res. Doc. 86/96.

Beacham, T.D. 1983. Variability in median size and age at sexual maturity of Atlantic cod, Gadus morhua, on the Scotian shelf in the northwest Atlantic ocean. Fish. Bull. 81, 303-321.

Brêthes, J.-C. 1990. L'évaluation et la gestion des stocks: principes de base [IN:] Brêthes, J.-C. et R. N. O'Boyle (éd.) 1990. Méthodes d'évaluation des stocks halieutiques. Projet CIEO-860060, Centre international d'exploitation des océans, Halifax (Nouvelle-Écosse, Canada), 963 p.

Castonguay, M. et F.Grégoire. 1989. Le maquereau bleu (Scomber scombrus Linné) du nord-ouest de l'Atlantique, sous-régions 2 à 6 de l'OPANO: évaluation du stock en 1988. CSCPCA Doc. Rec. 89/39, 25p.

D'Amours, D. et F.Grégoire. 1992. Analytical correction for oversampled mackerel (Scomber scombrus) eggs collected with oblique plankton tows. Fishery Bulletin. (sous-presse).

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

Kulka, D. 1977. An hypothesis concerning the migration and distribution of Atlantic mackerel (Scomber scombrus). CAFSAC Res. Doc. 77/7, 16p.

McQuinn, I.H., Cleary, L. et R.N. O'Boyle. 1990. Estimation de la mortalité naturelle [In:] Brêthes, J.-C. et R. N. O'Boyle (éd.) 1990. Méthodes d'évaluation des stocks halieutiques. Projet CIEO-860060, Centre international d'exploitation des océans, Halifax (Nouvelle-Écosse, Canada), 963p.

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.

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

Tableau 1. Captures de maquereau (t) de 1960 à 1990 pour les sous-régions 2-6 de l'OPANO.

ANNÉE	CANADA	ÉTATS-UNIS ¹			PAYS ÉTRANGERS ¹	TOTAL COMMERCIAL	GRAND TOTAL
		Commercial	Récréatif	Total			
1960	5 957	1 396	2 478	3 874	-	7 353	9 831
1961	5 459	1 361	3 022	4 383	11	6 831	9 853
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	18 659 ²	15 306	947	16 253	36 823	70 788	71 735
1990	23 147 ²	9 755	2 000 ³	11 755	30 632 ⁴	63 534	65 534

¹ 1960 à 1983: Anderson, 1985; 1984 à 1990 Overholtz, comm. pers.² Données préliminaires (celles des observateurs incluses).³ Approximatif.⁴ Dont 21506 par "Joint Venture".

Tableau 2. Captures commerciales de maquereau (t) par division et subdivisions de l'OPANO, pour la période 1962-1990.

ANNÉE	DIVISIONS ET SUBDIVISIONS													TOTAL ³
	2J	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	11 241	
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	44 655	
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 ⁴	0	1 635	217	3	60	3 319	50	8 567	1 684	0	264	2 860	18 659	
1990 ⁴	2	798	315	4	93	2 875	19	8 707	2 393	2	4 877	3 060 ⁵	23 145	

Tableau 2. (suite)

ANNÉE	DIVISIONS ET SUBDIVISIONS											Total ¹			
	5Y	5Ze	5Zw	5NK	6A	6B	6C	6D	6NK						
1962	347		378	208											933
1963	890		1 022	186											2 098
1964	1 217		580	0											1 797
1965	1 124		2 830	0											3 954
1966	1 831		5 527			2 073									9 431
1967	2 662		13 243			6 925									22 830
1968	2 307	26 718	21 349	0	464	167		0	8 254						59 259
1969	3 423	25 225	36 353	0	464	167		26 756	488						108 174
1970	3 063	64 737	34 961	0	29 409	44 261		22 598	950						199 979
1971	1 928	64 623	38 719	0	98 930	116 406		13 929	3 039						337 574
1972	3 957	133 864	62 697	0	151 205	32 024		1 644	1 761	212					387 364
1973	857	155 006	159 433	0	44 869	19 654		284	1 061	0					381 164
1974	835	100 585	50 261	329	103 891	37 865		976	91	92					294 925
1975	611	119 111	47 143	218	67 365	14 894		1 509	128	0					250 979
1976	794	69 825	31 494	261	61 978	41 392		2 924	0	0					208 668
1977	437	507	4 321	145	20 881	20 092		8 192	395	114					55 084
1978	522	246	327	101	346	415		19	0	0					1 976
1979	359	9	466	272	648	252		15	41	0					2 062
1980	1 250	41	341	8	853	589		1	6	0					3 089
1981	485	28	602	7	5 733	1 314		72	0	0					8 241
1982	453	36	564	12	6 082	2 648		44	1	0					9 840
1983	606	60	1 126	12	4 194	1 866		1 719	118	0					9 701
1984	616	13	874	10	1 974	8 202		2 410	5 387	0					19 486
1985	469	964	1 144	13	4 484	8 968		4 187	4 171	0					24 400
1986	228	816	5 672	36	10 105	8 872		3 594	5 667	0					34 990
1987	247	562	3 534	2	6 199	12 198		5 985	8 027	0					36 754
1988	375	27	4 249		28 137	3 844		627	5 685	0					42 944
1989 ⁶															
1990 ⁶															

¹ Deux tonnes capturées dans 3M ne sont pas répertoriées au tableau.

² Trois tonnes capturées dans 30 ne sont pas répertoriées au tableau.

³ Une tonne capturée dans 30 n'est pas répertoriée au tableau.

⁴ Données préliminaires.

⁵ La somme des colonnes "Total" du Tableau 2 n'est pas toujours identique au total commercial du Tableau 1 parce que le Tableau 2 utilise les données de l'OPANO, tandis que le Tableau 1 est basé en partie sur les données américaines. Les captures de l'OPANO sont sous-estimées pour certaines années parce que certains pays ne sont pas répertoriés par l'OPANO.

⁶ Données par division non disponibles.

⁷ 3039 t provenant de la pêche des bateaux étrangers le long de la Nouvelle-Écosse, préliminaires.

⁸ 10 t provenant de la pêche des bateaux étrangers le long de la Nouvelle-Écosse, préliminaires.

NK(Inconnu).

Tableau 3. Captures de maquereau (t) en 1990 par pays et division des sous-régions de l'OPANO.

PAYS	SOUS-RÉGIONS ET DIVISIONS											TOTAL		
	2J	3K	2L	3Pn	3PS	4R	4S	4T	4Vn	4vs	4W		4X	5-6
Canada - Golfe				3.6		2 875.3		6 755.1						9 634.0
Canada - Terre-Neuve	1.8	798.2	315.2	93.4										1 208.6
Canada - Québec							19.3	1 951.5						1 970.8
Canada - Scotia Fundy									2 393.1	2.5	4 877.4 ¹	3 060.5 ²		10 333.5
Etats-Unis com.													9 755.0	9 755.0
Etats-Unis Réc.													2 000.0	2 000.0
Pays étrangers													30 632.0	30 632.0
TOTAL	1.8	798.2	315.2	3.6	93.4	2 875.3	19.3	8 706.6	2 393.1	2.5	4 877.4	3 060.5	42 387.0	65 534.0

¹ 3039 t provenant de la pêche des bateaux étrangers le long de la Nouvelle-Écosse, préliminaires.

² 10 t provenant de la pêche des bateaux étrangers le long de la Nouvelle-Écosse, préliminaires.

Tableau 4. Captures de maquereau (t) en 1990 pour les sous-régions 3-4 de l'OPANO¹.

	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
2J										
Lignes						1.7	0.1			1.8
TOTAL						1.7	0.1			1.8
3K										
Seines-barrages					17.7	4.6	1.9			24.2
Seines-coulis.					82.7	82.7	338.7	141.5		650.2
Filets maillants			4.1	0.8	11.1	6.6	28.4	7.9		58.9
Lignes					0.5	0.2				0.7
Trappes				3.2	26.3	5.2	29.5			64.2
TOTAL			4.1	4.0	142.9	99.3	398.5	149.4		798.2
3L										
Seines-barrages					0.1	17.3	8.7	97.3		123.4
Seines-coulis.					0.9	2.4	10.9	114.6		128.8
Filets maillants				0.2	1.3	15.4	12.8	7.1		36.8
Trappes				1.7	8.1	0.8	2.2	13.4		26.2
TOTAL				1.9	10.4	35.9	34.6	232.4		315.2
3Pn										
Filets maillants						2.1	1.5			3.6
TOTAL						2.1	1.5			3.6
3Ps										
Seines-barrages				1.6	0.5	0.7				2.8
Seines-coulis.				0.2						0.2
Filets maillants		0.1	0.1	2.8	11.3	7.8	3.6	0.4		26.1
Lignes					2.5					2.5
Trappes				48.5	12.3	1.0				61.8
TOTAL		0.1	0.1	53.1	26.6	9.5	3.6	0.4		93.4
4R										
Seines-coulis.				287.3	96.1	185.9	2 069.1	41.6		2 680.0
Filets maillants		2.7		0.7	25.8	25.5	11.1	0.1		65.9
Lignes				0.1	32.9	56.8	11.9			101.8
Trappes				8.3	16.6	0.6	2.2			27.6
TOTAL		2.7		296.4	171.4	268.8	2 094.3	41.7		2 875.3
4S										
Filets maillants			1.7	2.6	9.4	3.4	2.2			19.3
TOTAL			1.7	2.6	9.4	3.4	2.2			19.3

Tableau 4. (suite)

	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
4T										
Seines-coulis.				19.2	84.9	112.6	39.9			256.6
Filets maillants	3.6	105.1	3 175.2	1 466.5	451.5	273.6	279.5	1.6		5 756.6
Lignes	0.1		54.6	351.4	497.2	1 152.3	605.3			2 660.9
Trappes			17.6	3.0	3.0	4.5	3.7			31.8
Divers				0.7						0.7
TOTAL	3.7	105.1	3 247.4	1 840.8	1 036.6	1 543.0	928.4	1.6		8 706.6
4Vn										
Chaluts						0.1				0.1
Seines-barrages				7.0		0.5	0.1			7.6
Filets maillants		63.9	60.9		2.0					126.8
Lignes		0.5	7.4	25.7	97.8	831.1	1 105.9	0.8		2 069.2
Trappes			156.5	27.6						184.1
Divers			5.0	0.2						5.2
TOTAL		64.4	229.8	60.5	99.8	831.7	1 106.0	0.8		2 393.0
4Vs										
Chaluts			0.8							0.8
Filets maillants		1.7								1.7
TOTAL		1.7	0.8							2.5
4W										
Chaluts			1 300.7							1 300.7
Filets maillants	4.4	311.8	59.0	13.8	19.2	10.7	2.9	0.4	35.1	457.3
Lignes			4.2	5.5	10.1	5.2	24.0	2.5		51.5
Trappes			11.0	7.8	2.4	1.1	5.4		0.5	28.2
Divers		0.4	0.3							0.7
TOTAL	4.4	312.2	1 375.2	27.1	31.7	17.0	32.3	2.9	35.6	1 838.4
4X										
Chaluts			104.2							104.2
Filets maillants	0.3	678.4	337.2	82.1	8.2	7.3	5.5	271.5	20.2	1 410.7
Lignes				2.1	11.6	7.3	2.5	0.3		23.8
Trappes				191.6	197.5	44.9	153.3	18.1		1 511.8 ²
TOTAL	0.3	1 195.9	830.3	275.8	217.3	59.5	161.3	289.9	20.2	3 050.5

¹ Les données provenant de la pêche des bateaux étrangers le long de la Nouvelle-Écosse ne sont pas incluses ici.

² En mars, des captures de 2.3 t ont été enregistrées et cumulées dans le total des captures.

Tableau 5. Échantillons de maquereau par mois en 1990 pour les sous-régions 3-4 de l'OPANO¹.
(L = nombre de données de longueur/A = nombre de données d'âge).

	Mai L/A	Juin L/A	Juillet L/A	Août L/A	Septembre L/A	Octobre L/A	Novembre L/A	Total L/A
3K Seines-coulis Filets maillants Trappes				0/39	0/5	0/123 0/48	0/42	0/165 0/53 0/39
3L Seines-barrages Seines-coulis. Filets maillants Trappes			0/38		0/37 0/56		0/46	0/37 0/46 0/56 0/38
3Ps Filets maillants			0/46					0/46
4R Seines coulis			773/126		507/77	1 014/137		2 294/340
4T Filets maillants Lignes		3 329/358	1 056/72	2 047/293	1 268/208	253/41		4 385/430 3 568/542
4Vn Filets maillants Lignes	0/41	0/24		0/40	0/41			0/65 0/81
4W Filets maillants	0/16							0/16
4X Seines-coulis. Filets maillants Lignes Trappes								
Total Seines-barrages Seines-coulis. Filets maillants Lignes Trappes	0/57	3 329/382	773/126 1 056/118	2 047/333 0/39	0/37 507/77 0/61 1 268/249	1 014/260 0/48 253/41	0/88	0/37 2 294/551 4 385/666 3 568/623 0/77
GRAND TOTAL	0/57	3 329/382	1 829/282	2 047/372	1 775/424	1 267/349	0/88	10 247/1 954

¹ Les données provenant de la pêche des bateaux étrangers le long de la Nouvelle-Écosse ne sont pas incluses ici.

Tableau 6. Captures à l'âge de maquereaux des sous-régions 3 et 4 de l'OPANO pour 1990¹

AGE	MOYENNE		CAPTURE ('000)		
	POIDS (kg)	LONG (cm)	MOYENNE	ERR. STD.	C.V.
1	0.258	28.804	517	123.55	0.24
2	0.300	30.077	5684	360.67	0.06
3	0.412	33.038	5691	369.16	0.06
4	0.565	36.427	1090	145.31	0.13
5	0.623	37.468	740	121.49	0.16
6	0.651	38.074	844	159.15	0.19
7	0.708	39.058	627	173.97	0.28
8	0.700	38.909	14503	347.85	0.02
9	0.810	40.687	3302	230.06	0.07
10	0.759	39.866	51	37.18	0.73
11	1.013	43.520	140	19.29	0.14
12	0.981	43.122	12	7.73	0.64
13	-	-	-	-	-
14	0.972	43.000	4	3.90	1.08
15	1.039	43.738	41	13.13	0.32

CAPTURE TOTALE: 20098 t

¹ Les données provenant de la pêche des bateaux étrangers le long de la Nouvelle-Écosse ne sont pas incluses ici.

Tableau 7. Captures à l'âge (milliers de poissons) des maquereaux pour 1988, 1989 et 1990, sous-régions 3-6 de l'OPANO¹.

AGE	1988			1989			1990		
	SR 3-4	SR 5-6	TOTAL	SE 3-4	SR 5-6	TOTAL	SR 3-4	SR 5-6	TOTAL
1	612	2 534	3 146	1 193	2 527	3 720	517	2 180	2 697
2	694	13 585	14 279	6 238	15 600	21 838	5 684	16 024	21 708
3	1 054	10 569	11 623	1 286	11 203	12 489	5 691	23 567	29 258
4	2 077	10 248	12 325	1 031	7 492	8 523	1 090	6 715	7 805
5	2 301	11 931	14 232	1 272	6 672	7 944	740	5 637	6 377
6	25 394	110 226	135 620	528	2 308	2 836	844	3 297	4 141
7	3 954	22 297	26 251	18 071	86 989	105 060	627	113	740
8	199	2 613	2 812	2 023	4 612	6 635	14 503	36 737	51 240
9	142	1 158	1 300	244	815	1 059	3 302	1 581	4 883
10	264	922	1 186	57	423	480	51	380	431
11	173	724	897	74	488	562	140	160	300
12	96	1 097	1 193	7	208	215	12	146	158
13	107	1 127	1 234	19	306	325	-	114	114
14+	80	1 782	1 862	72	373	445	45	203	248
TOTAL	37 142	190 813	227 960	32 115	140 016	172 131	33 246	96 854	130 100

¹ Les données provenant de la pêche des bateaux étrangers le long de la Nouvelle-Écosse ne sont pas incluses ici.

Tableau 8. Captures à l'âge (millions de poissons) du maquereau des sous-régions 2-6 de l'OPANO¹.

AGE	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
0						1.8	1.1	4.0	4.8	2.4	3.6	4.0	2.0	3.7		
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																
13																
14																

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
14		10.	0.8	0.8	1.3	0.8	1.6	1.1	0.6	0.5	1.9	0.4	0.2			

¹ Les données provenant de la pêche des bateaux étrangers le long de la Nouvelle-Écosse ne sont pas incluses ici.

Tableau 9. Poids à l'âge (kg) du maquereau des sous-régions 2-6 de l'OPANO¹

AGE	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
0																
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	1992	1993
0																
1	.192	.190	.146	.072	.152	.172	.136	.157	.109	.156	.100	.100	.134			
2	.285	.272	.376	.315	.340	.354	.232	.314	.243	.221	.222	.231	.231			
3	.425	.531	.548	.523	.541	.519	.384	.348	.408	.331	.343	.375	.348			
4	.463	.567	.609	.577	.606	.633	.550	.488	.399	.432	.408	.414	.466			
5	.509	.579	.617	.643	.666	.680	.655	.617	.484	.436	.453	.474	.494			
6	.582	.603	.635	.660	.743	.707	.687	.716	.602	.543	.484	.509	.553			
7	.625	.652	.672	.674	.737	.763	.718	.763	.744	.528	.584	.529	.695			
8	.659	.714	.705	.707	.722	.757	.757	.752	.742	.768	.694	.631	.608			
9	.673	.752	.781	.723	.719	.760	.751	.831	.828	.753	.755	.753	.761			
10	.697	.769	.743	.756	.740	.779	.751	.835	.760	.804	.815	.803	.723			
11	.717	.822	.785	.772	.790	.796	.758	.829	.771	.792	.762	.816	.914			
12	.797	.809	.773	.812	.811	.830	.788	.871	.745	.825	.775	.825	.819			
13	.705	.842	.775	.780	.798	.861	.789	.878	.811	.798	.790	.801	.808			
14		.830	.778	.801	.829	.849	.844	.936	.901	.792	.761	.893	.714			

¹ Les données provenant de la pêche des bateaux étrangers le long de la Nouvelle-Écosse ne sont pas incluses ici.

TABLEAU 10. Estimation de la mortalité naturelle M calculée à partir des données biologiques recueillies entre 1983 et 1990.

						MORTALITÉ NATURELLE		
ANNÉE	W_{inf}	K	t_0	IGS ¹	t_{max}	LONGÉVITÉ	PAULY	GUNDERSON
1983	856.0502	0.3549	0.2292	0.0712	8.6823	0.3455	0.4645	0.1496
1984	842.8945	0.3300	0.5703	0.0921	9.6612	0.3105	0.4428	0.1847
1985	996.8530	0.1752	0.1286	0.1192	17.2519	0.1739	0.2847	0.2303
1986	1116.0541	0.1193	-0.4531	0.0953	24.6936	0.1215	0.2176	0.1902
1987	1439.9491	0.0753	-1.1241	0.0944	38.7165	0.0775	0.1558	0.1886
1988	1248.4679	0.0959	-1.3452	0.0959	29.9374	0.1002	0.1860	0.1911
1989	798.1409	0.2972	0.1862	0.0693	10.2800	0.2918	0.4144	0.1464
1990	802.0829	0.2965	0.2147	0.0902	10.3327	0.2903	0.4135	0.1815
MOYENNE	1012.5616	0.2180	-0.1992	0.0910	13.5623	0.2212	0.3296	0.1829

¹ Maturité, stade 4-6.

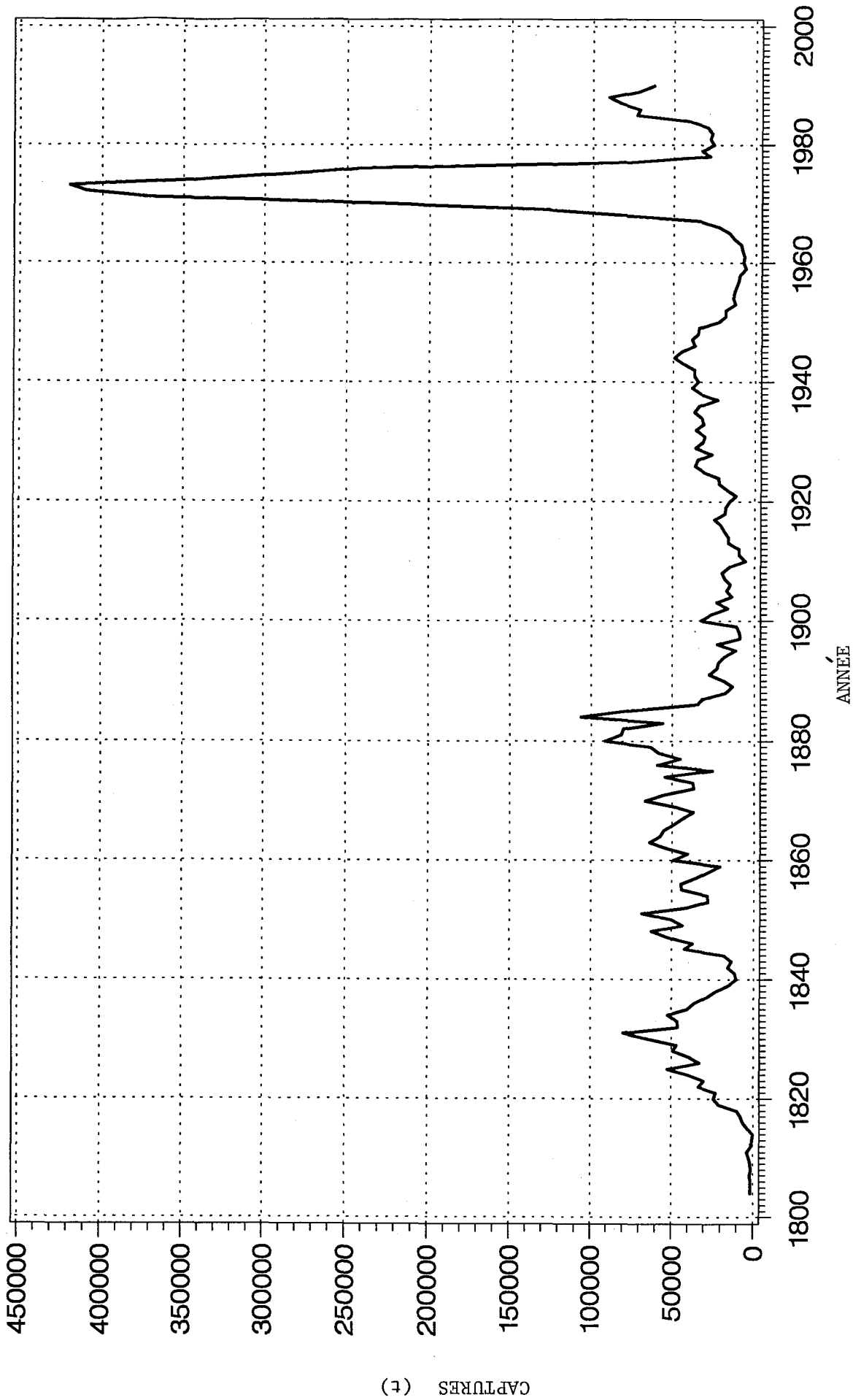


Figure 1. Captures commerciales totales (t) des maquereaux enregistrées par les États-Unis depuis 1804 et par le Canada depuis 1876 (données tirées de Anderson et Paciorek, 1980).

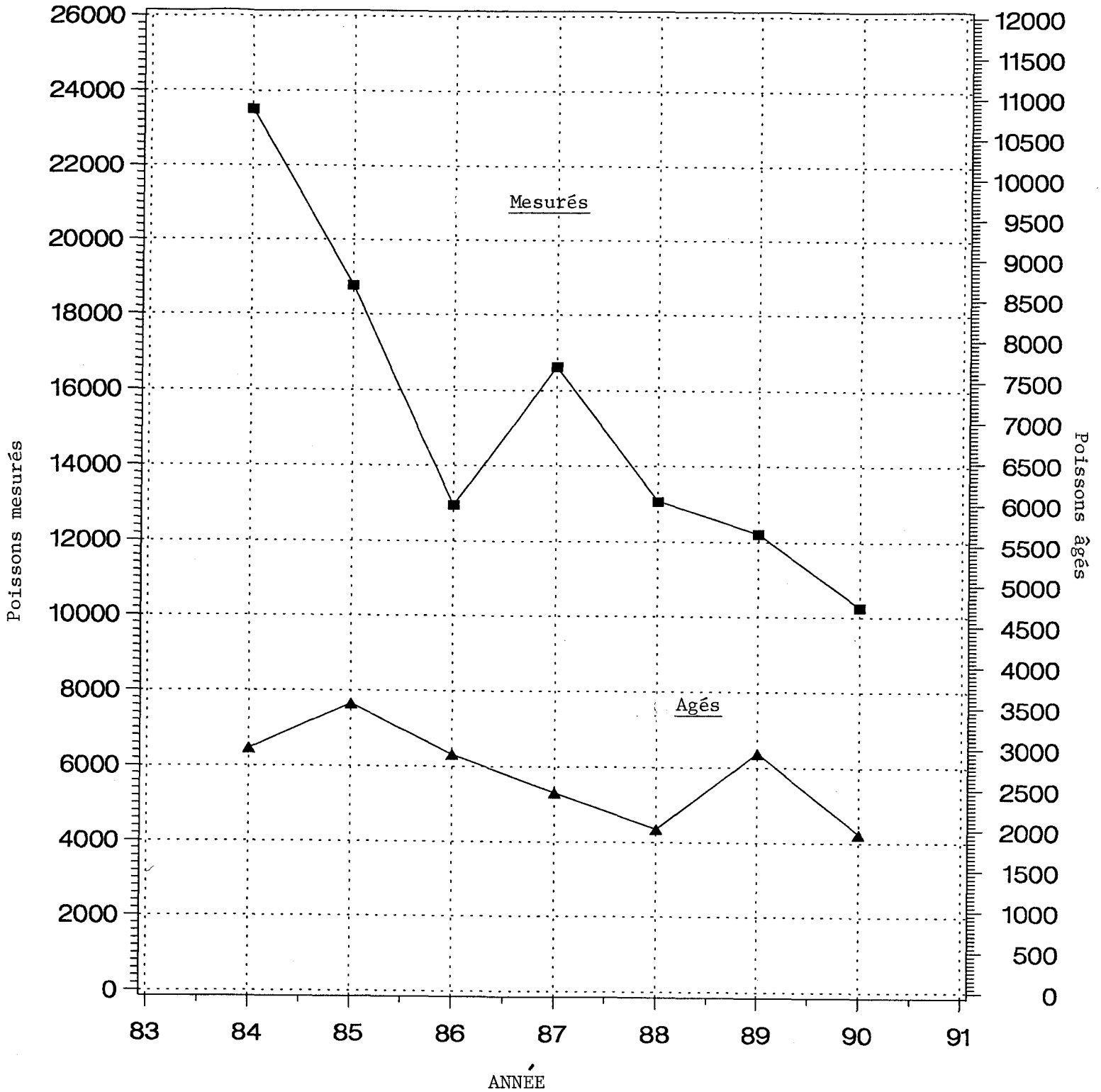


Figure 2. Nombre de poissons provenant de l'échantillonnage commercial qui ont été mesurés et âgés au cours de la période comprise entre 1984 et 1990 (les données provenant de la pêche par les bateaux étrangers le long de la côte de la Nouvelle-Écosse en 1990 ne sont pas incluses ici).

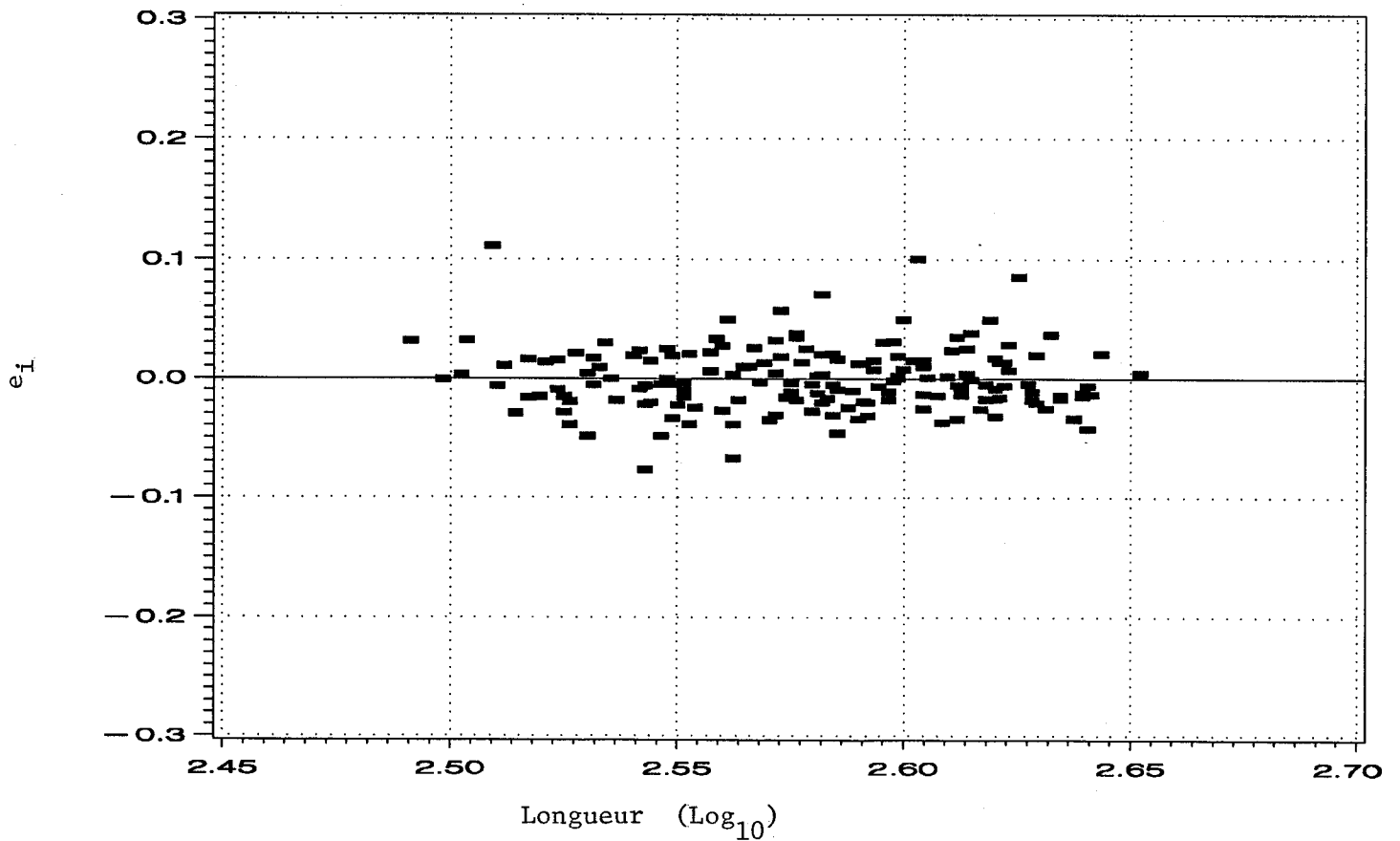
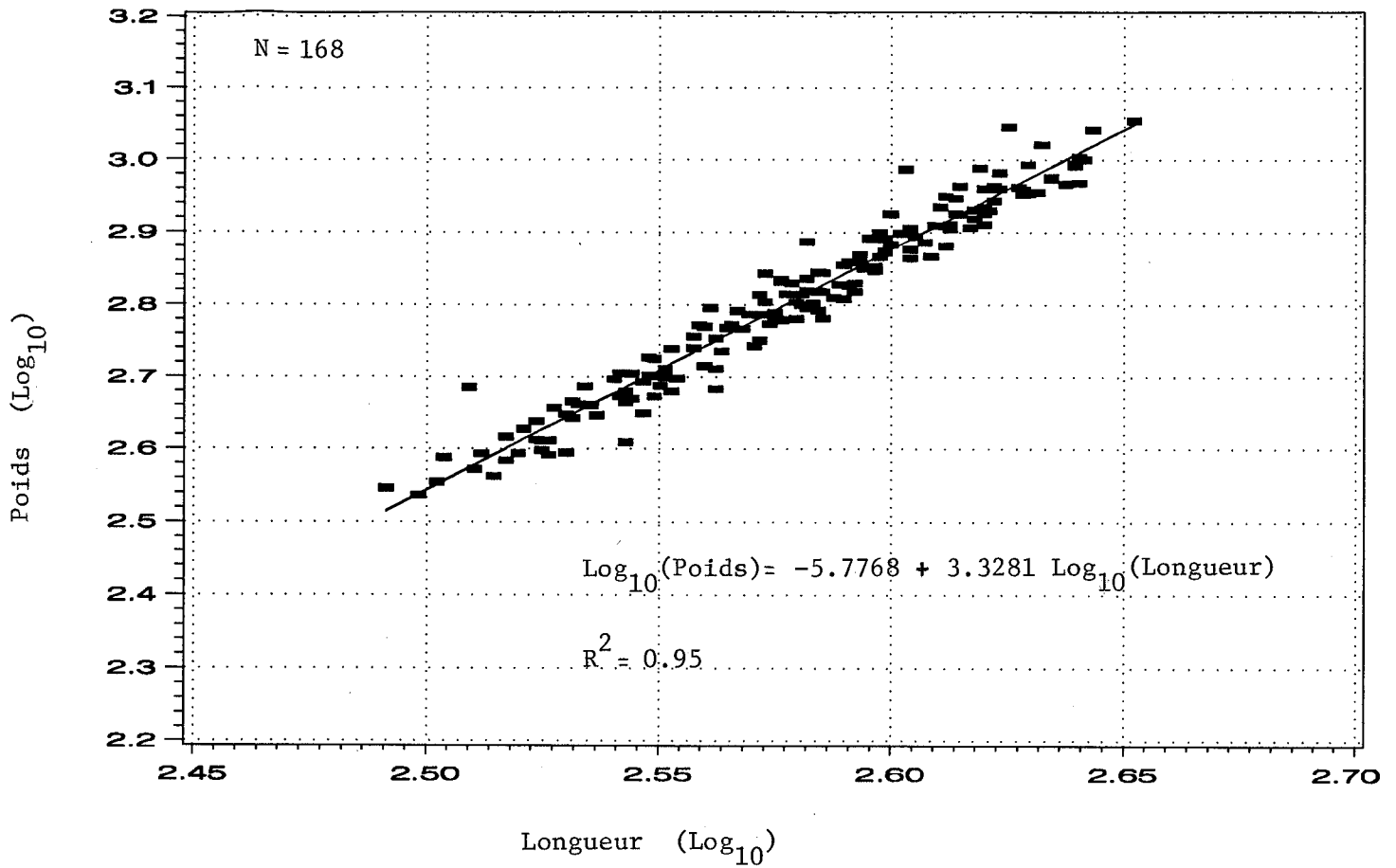


Figure 3. Relation linéaire et résiduels entre les logarithmes des poids (g) et des longueurs (mm) des maquereaux échantillonnés dans 4R, trimestre 4.

Densité d'Oeufs De Stade 1 et 5 Par Mètre Carré,

Croisiere P400, 1990.

Premier Trajet

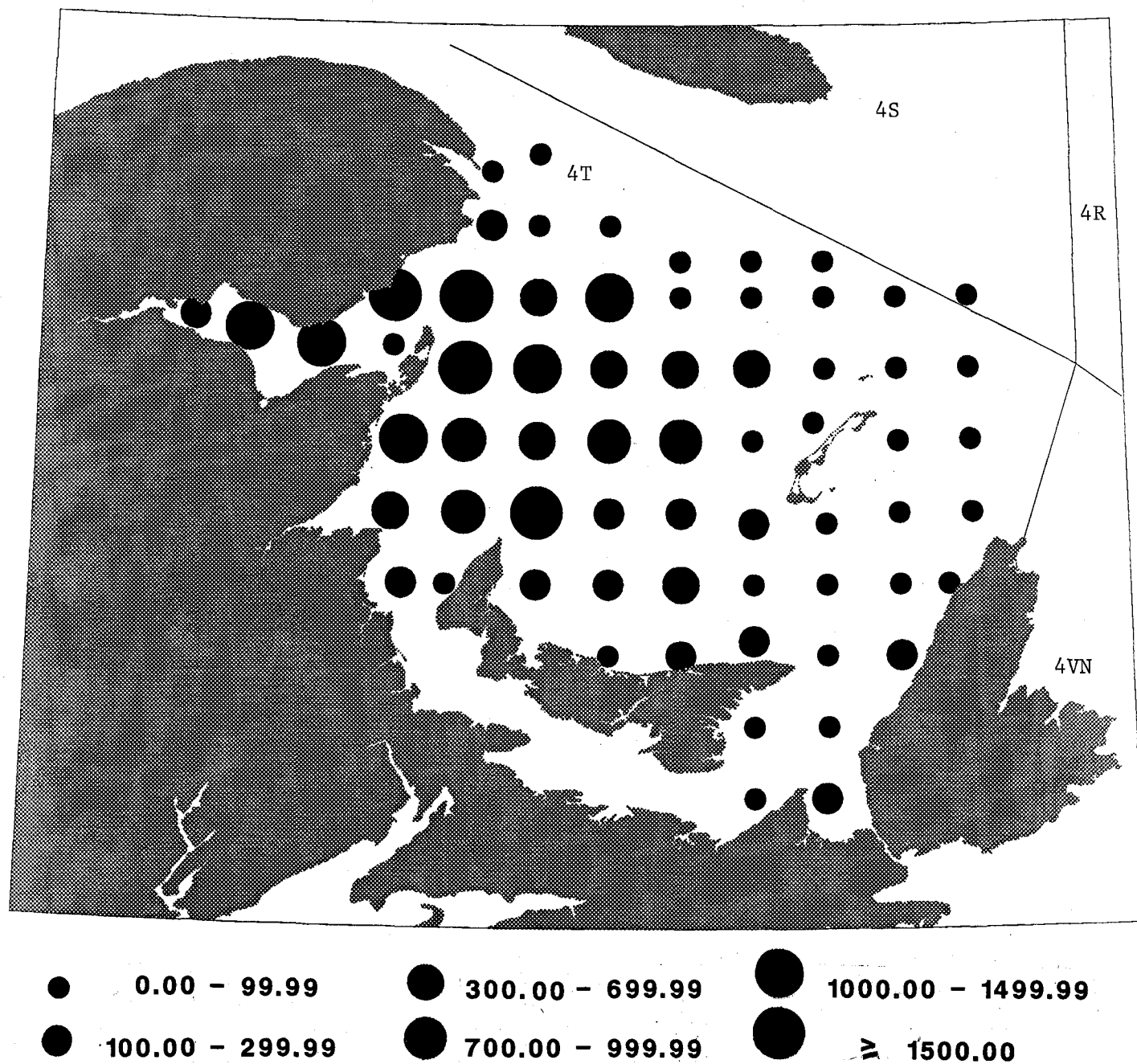


Figure 4. Résultats de la croisière de recherche du MV E.E. Prince en 1990, premier et deuxième trajet.

Densité d'Oeufs De Stade 1 et 5 Par Mètre Carré,

Croisiere P400, 1990.

Deuxieme Trajet

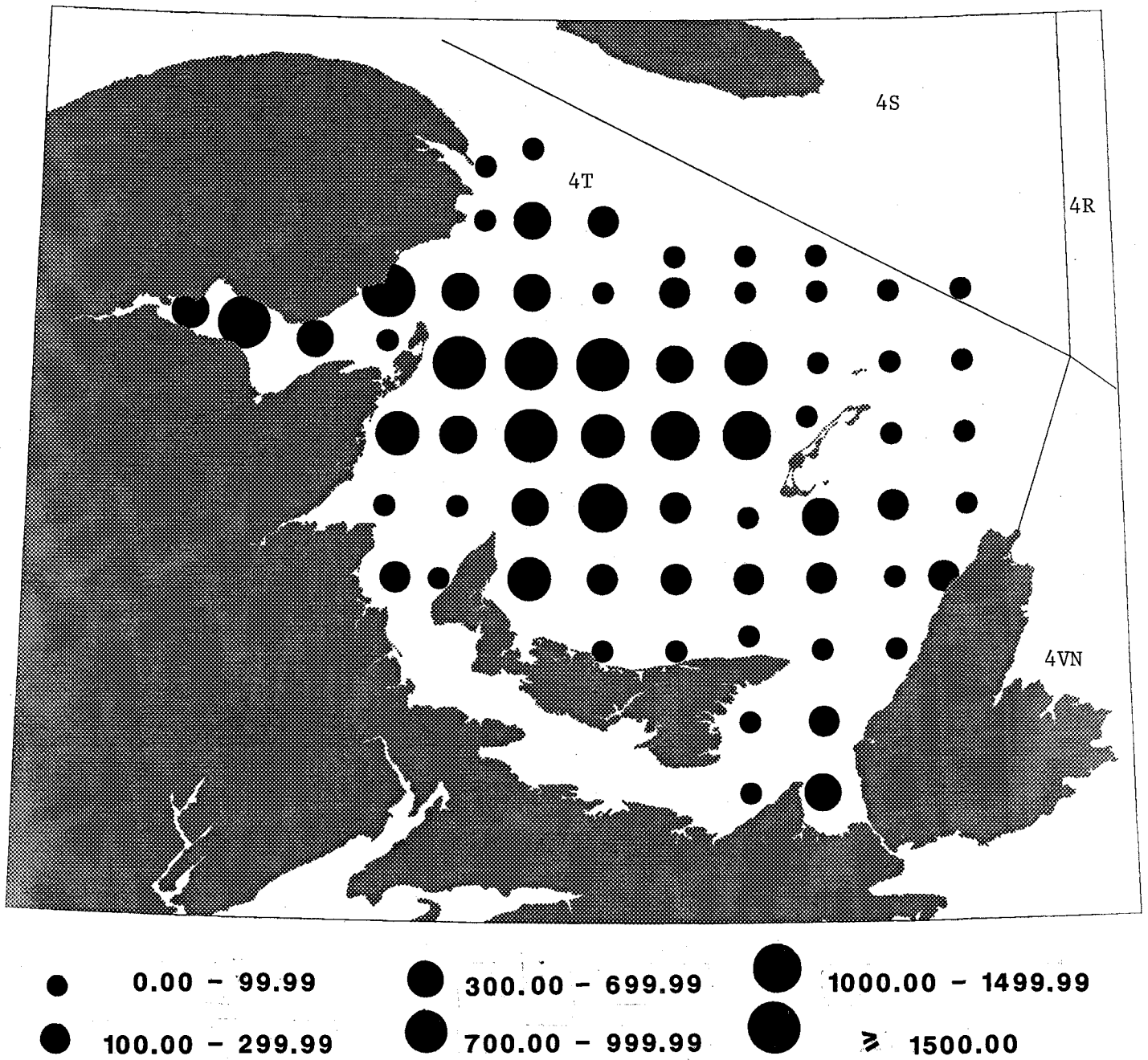


Figure 4. (suite).

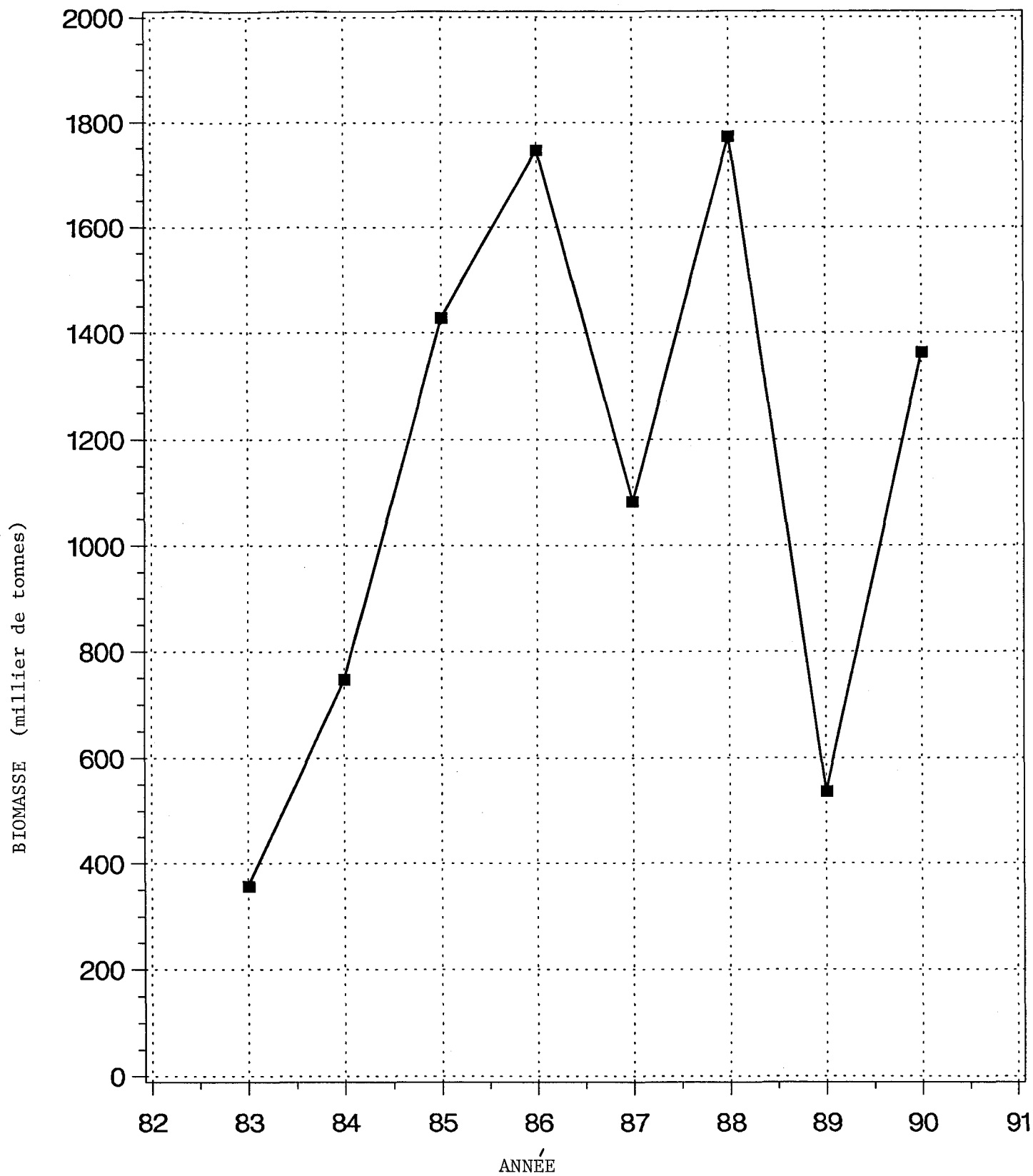


Figure 5. Biomasse annuelle des maquereaux reproducteurs du contingent nord telle que déterminée par la méthode des oeufs.

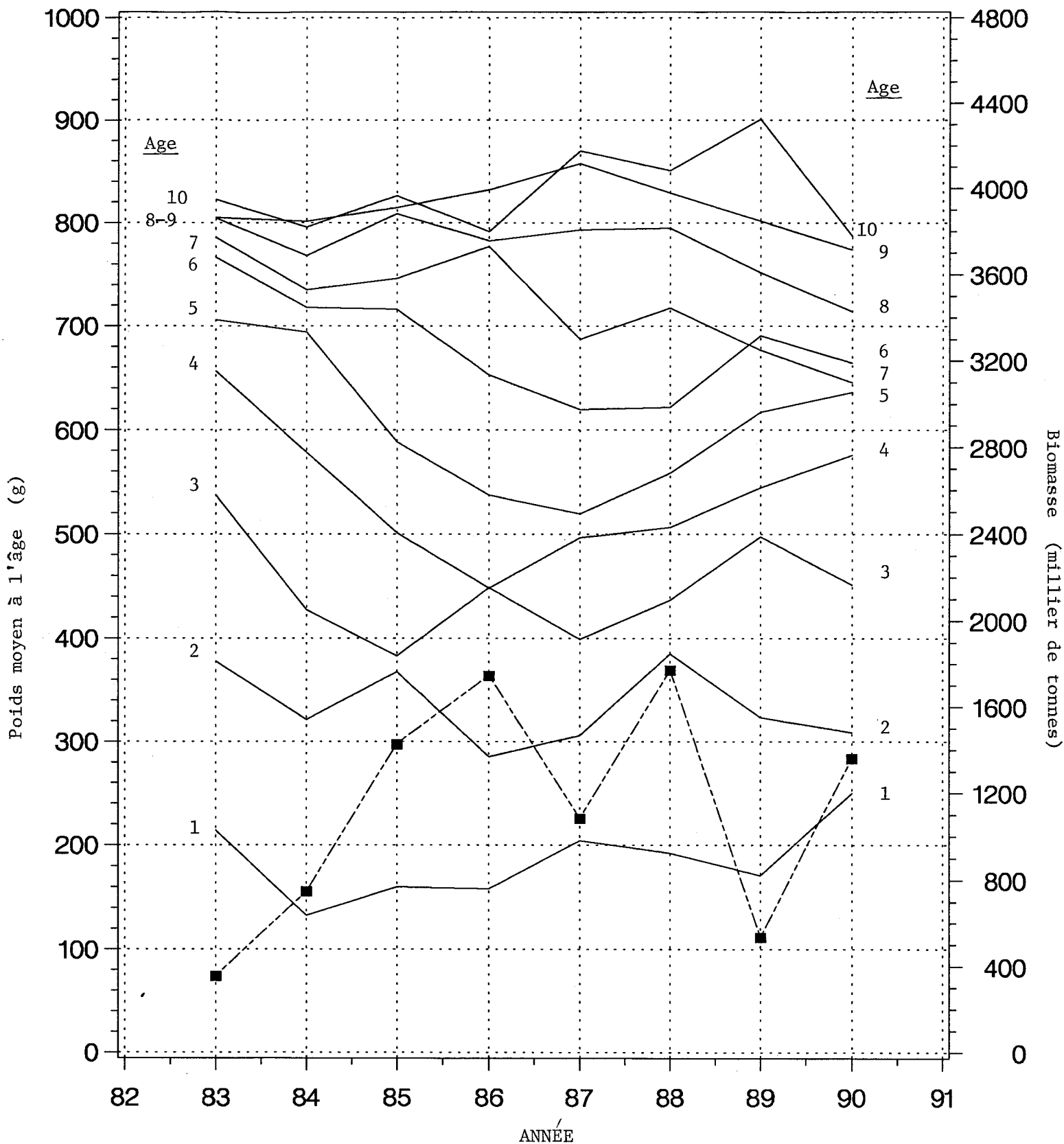


Figure 6. Evolution des poids moyens à l'âge (g) et de la biomasse (millier de tonnes) annuelle au cours de la période comprise entre 1983 et 1990 (les poids moyens à l'âge proviennent de l'échantillonnage des captures canadiennes seulement).

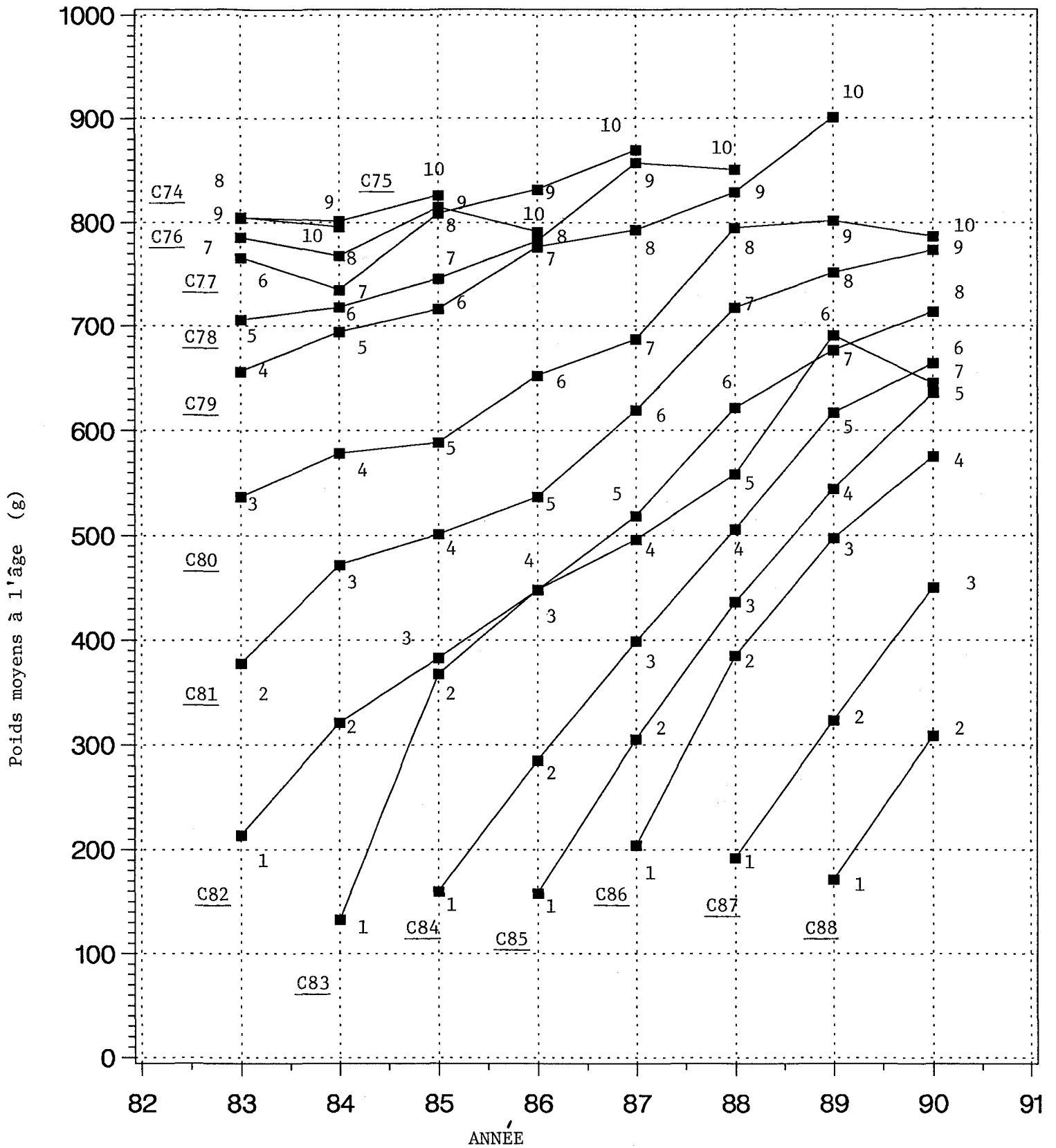


Figure 7. Variations dans les poids moyens à l'âge (g) de la cohorte de 1974 (9-10 ans) à celle de 1988 (1-2 ans); c88: cohorte de 1988, les nombres près des symboles carrés représentent les âges (les poids moyens à l'âge proviennent de l'échantillonnage des captures canadiennes seulement).

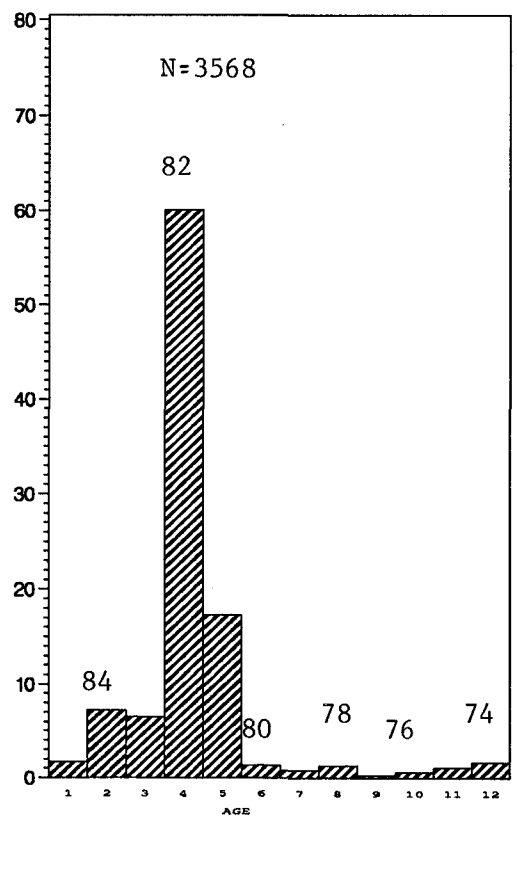
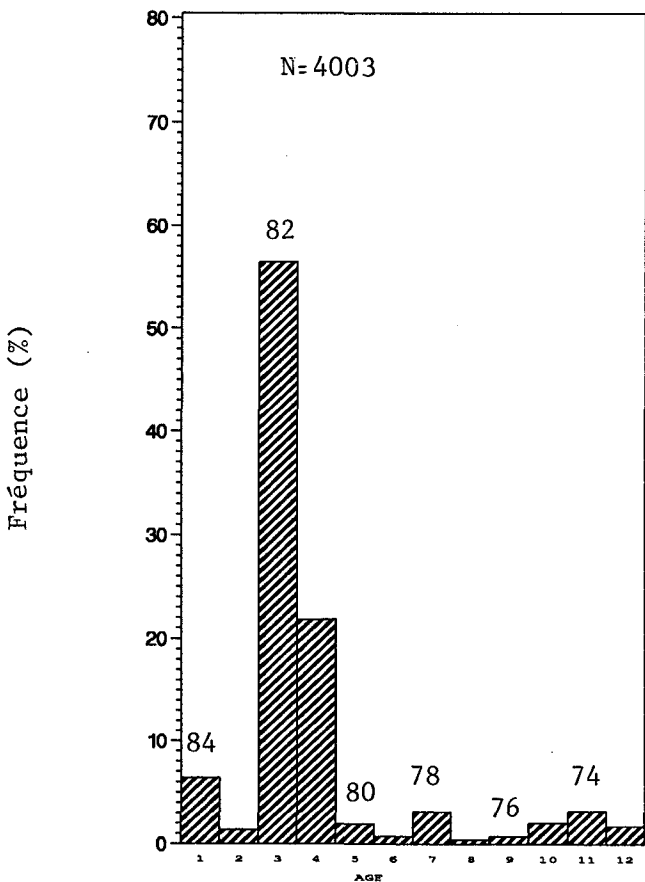
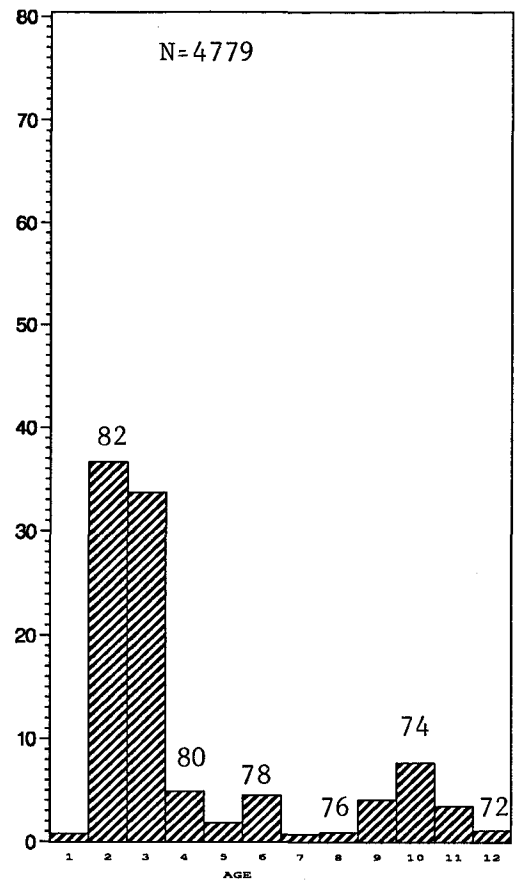
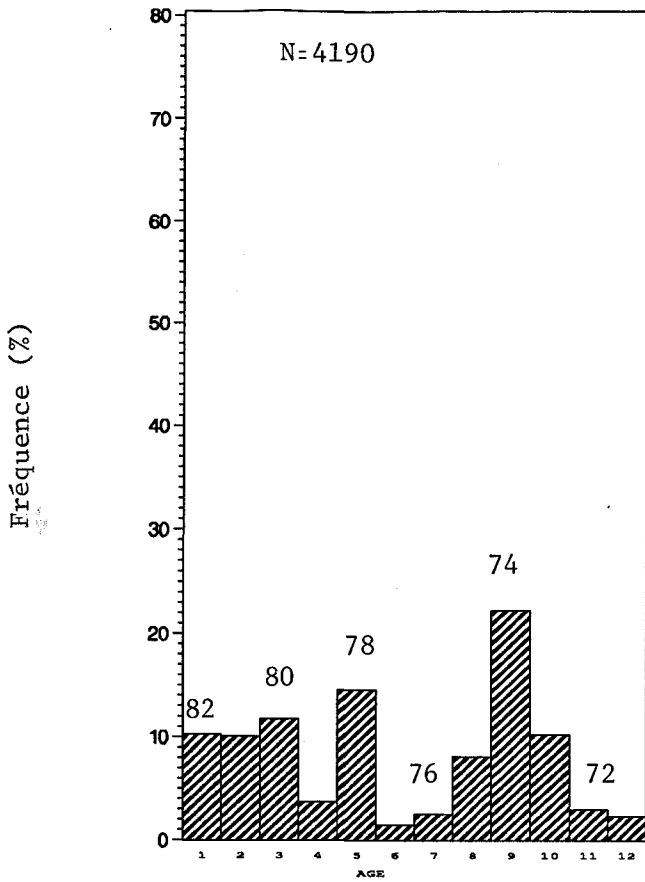
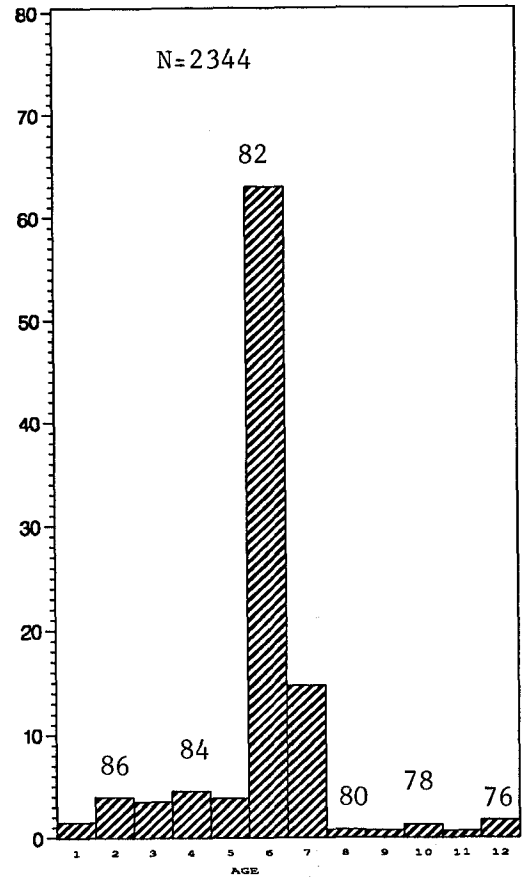
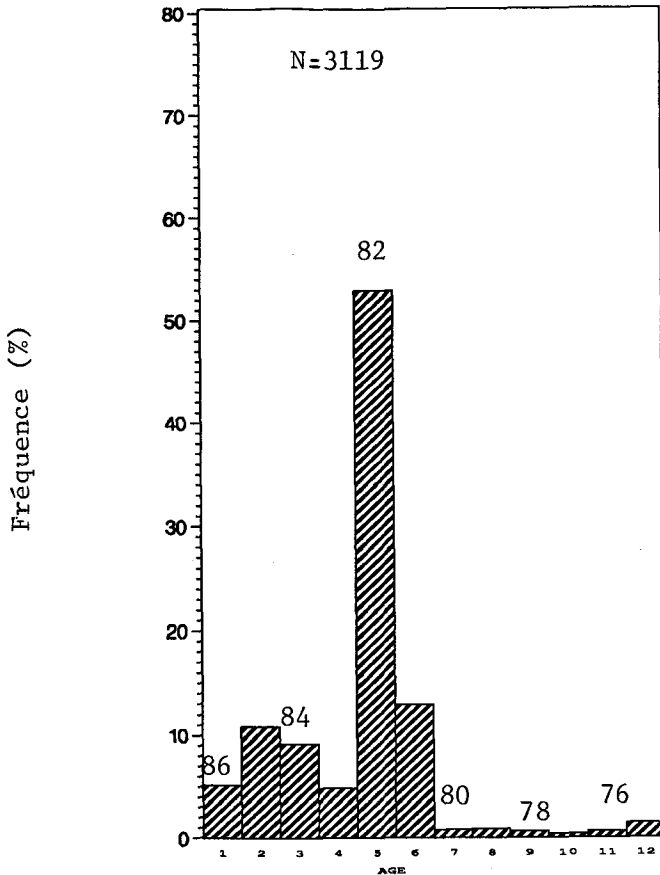


Figure 8. Distributions annuelles des fréquences d'âge des maquereaux provenant de l'échantillonnage commercial des sous-régions 3-4 entre 1983 et 1990.

1987

1988



1989

1990

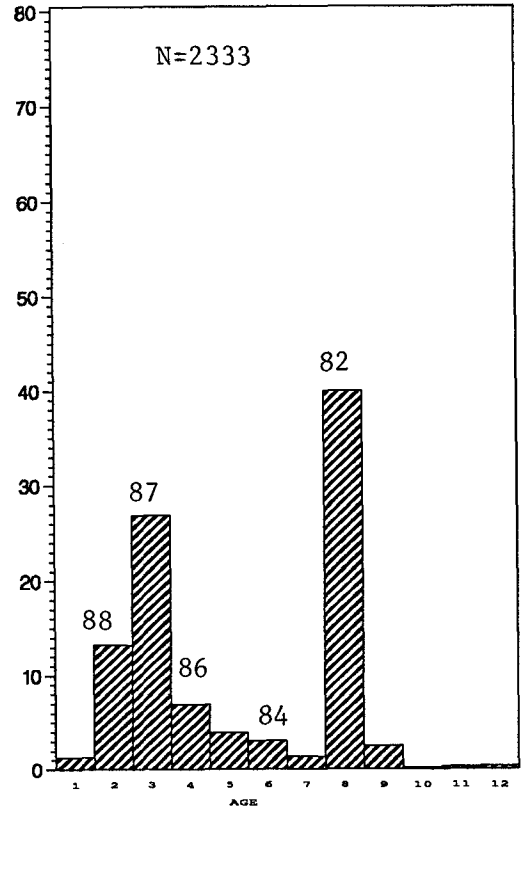
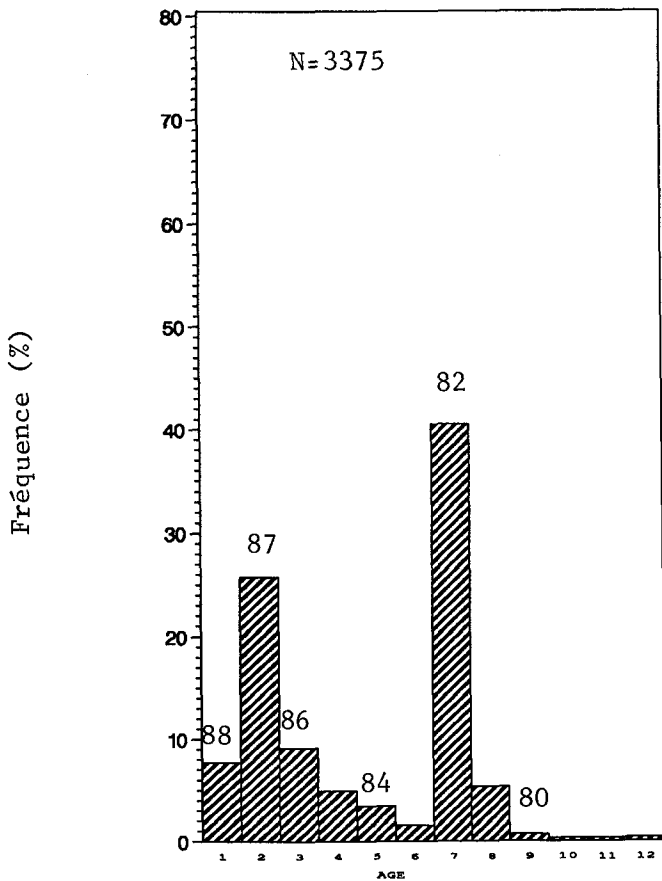
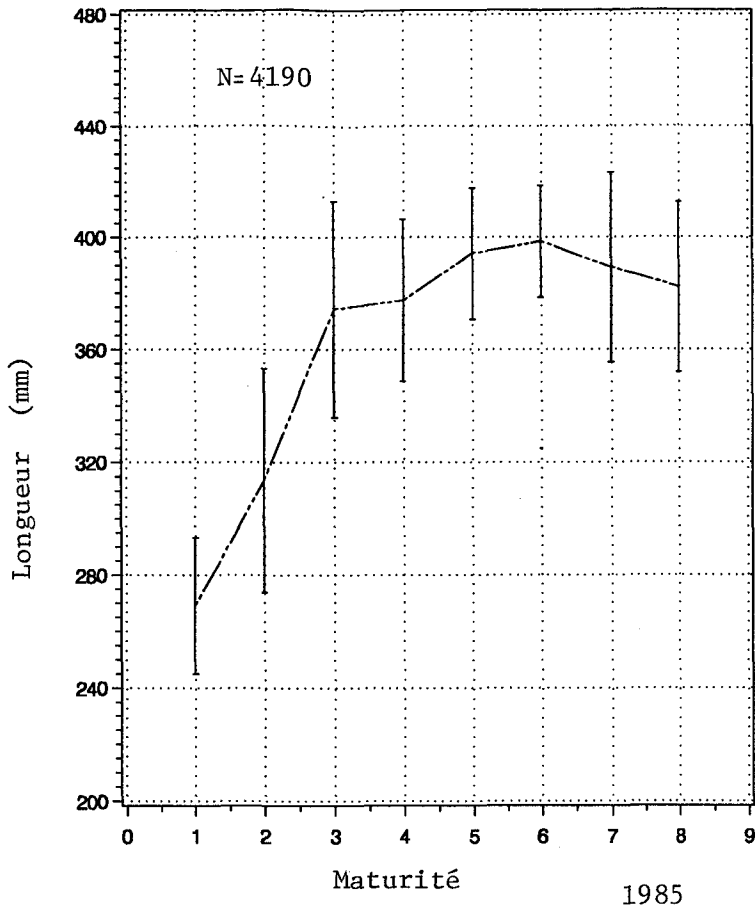
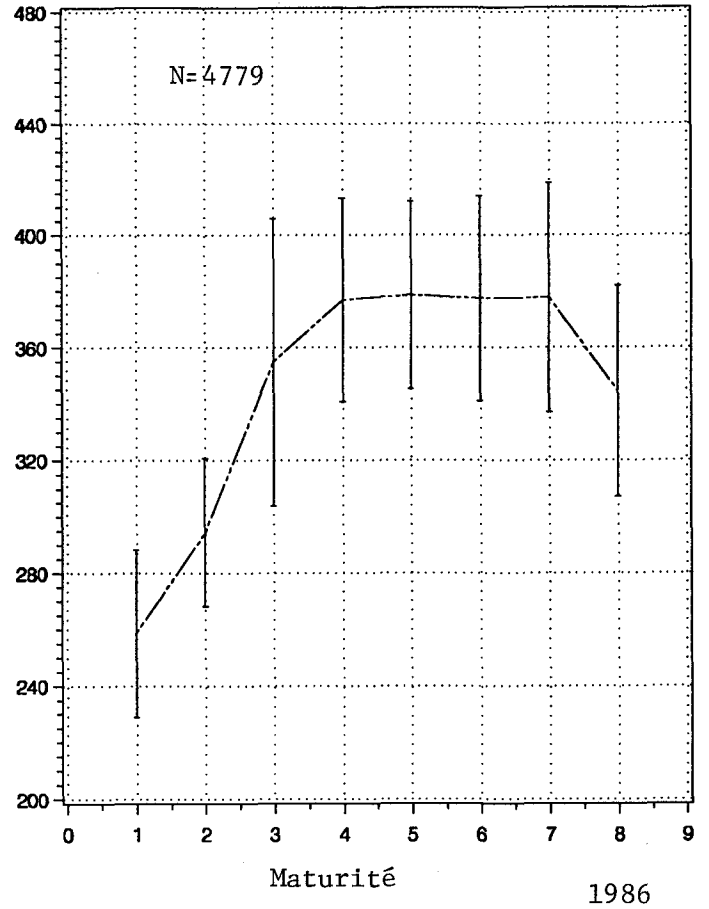


Figure 8. (suite).

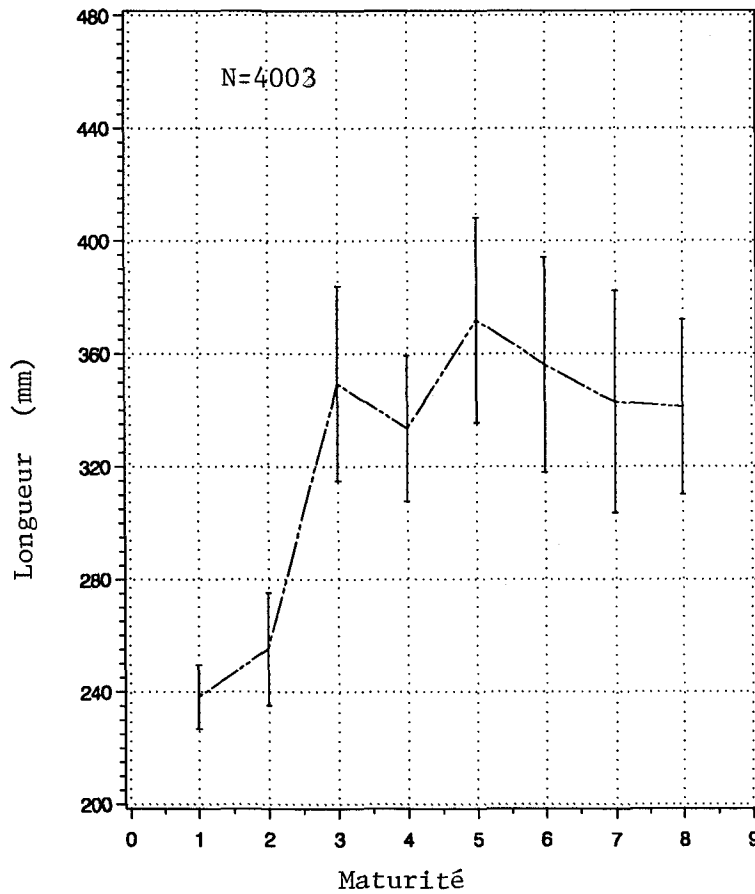
1983



1984



1985



1986

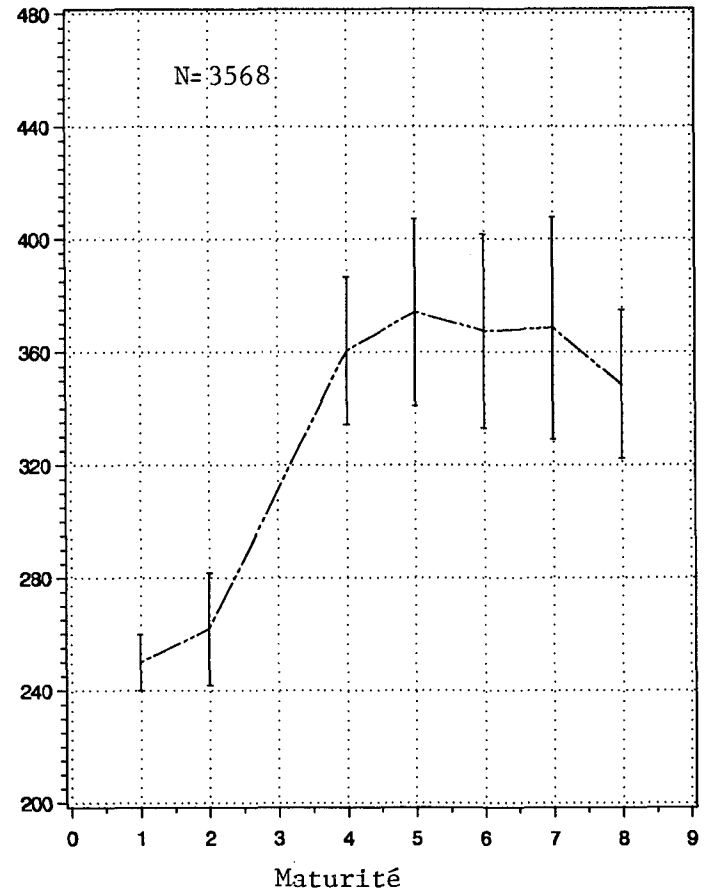
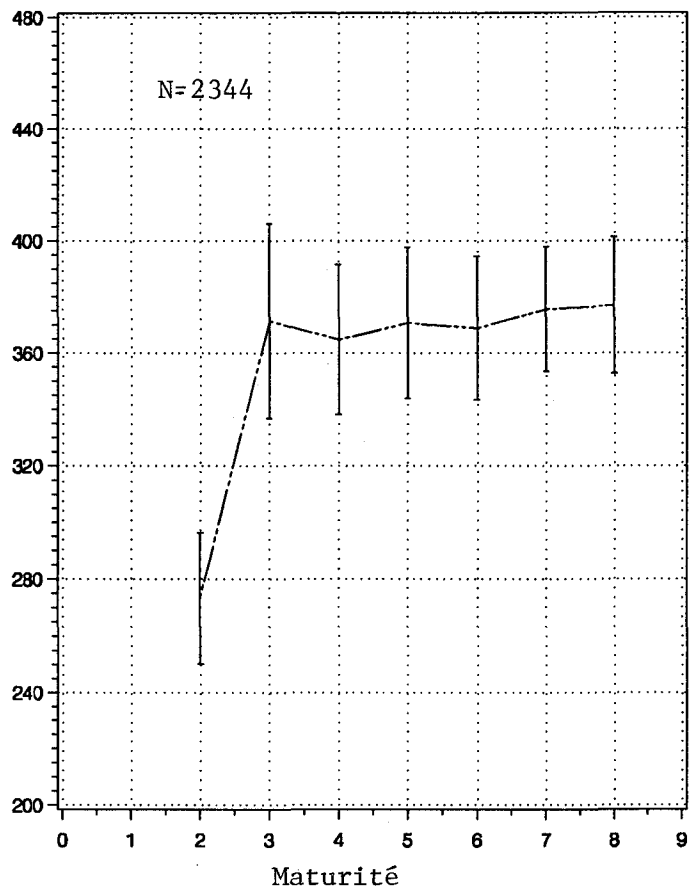
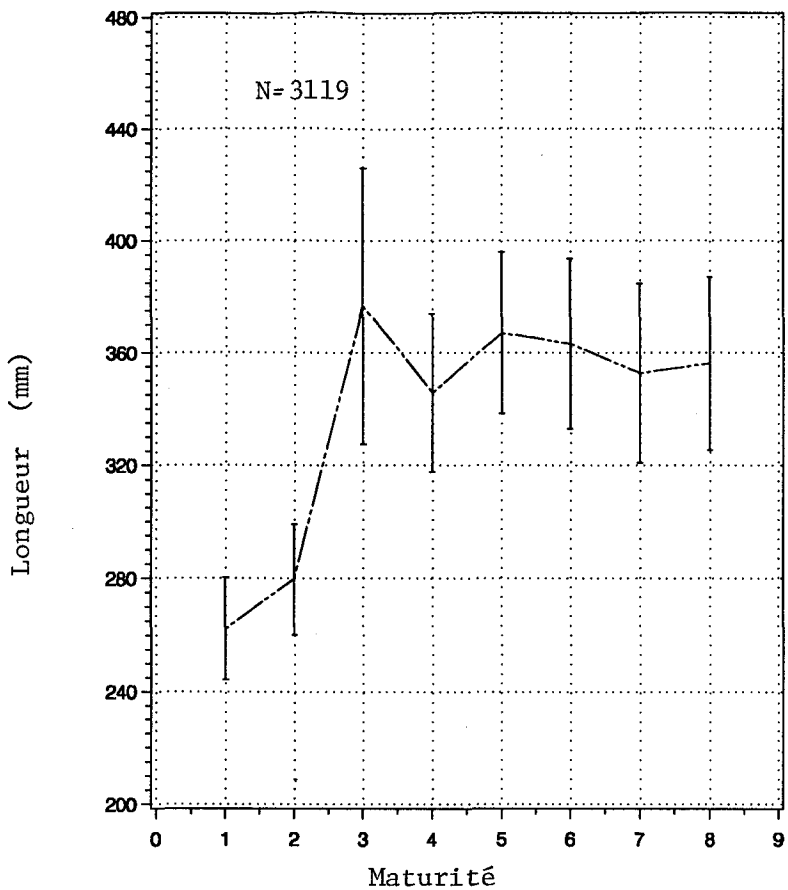


Figure 9. Longueurs moyennes (mm) par stade de maturité (1-8) des maquereaux provenant de l'échantillonnage commercial des sous-régions 3-4 entre 1983 et 1990.

1987

1988



1989

1990

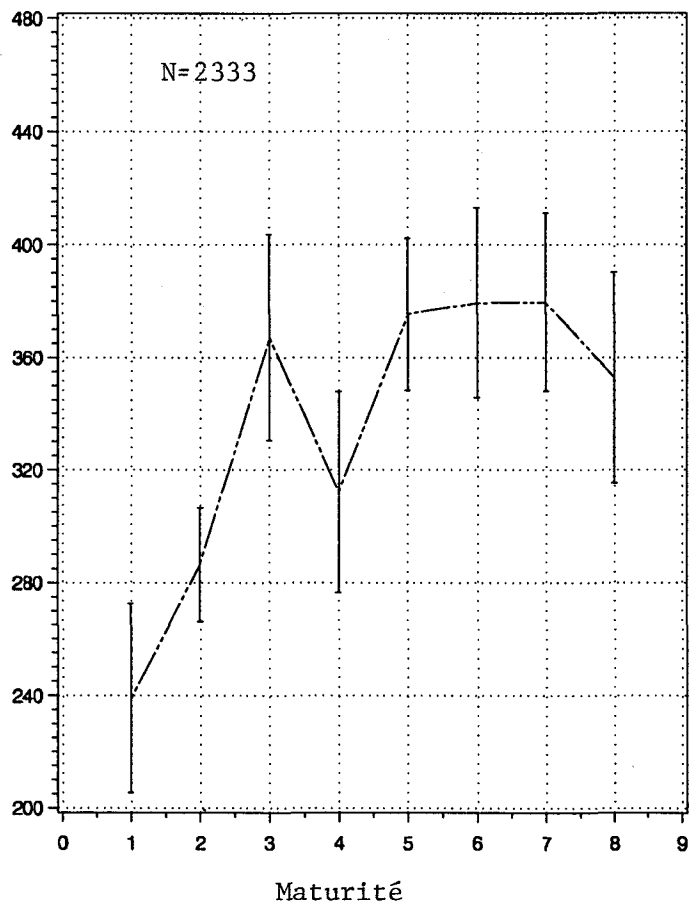
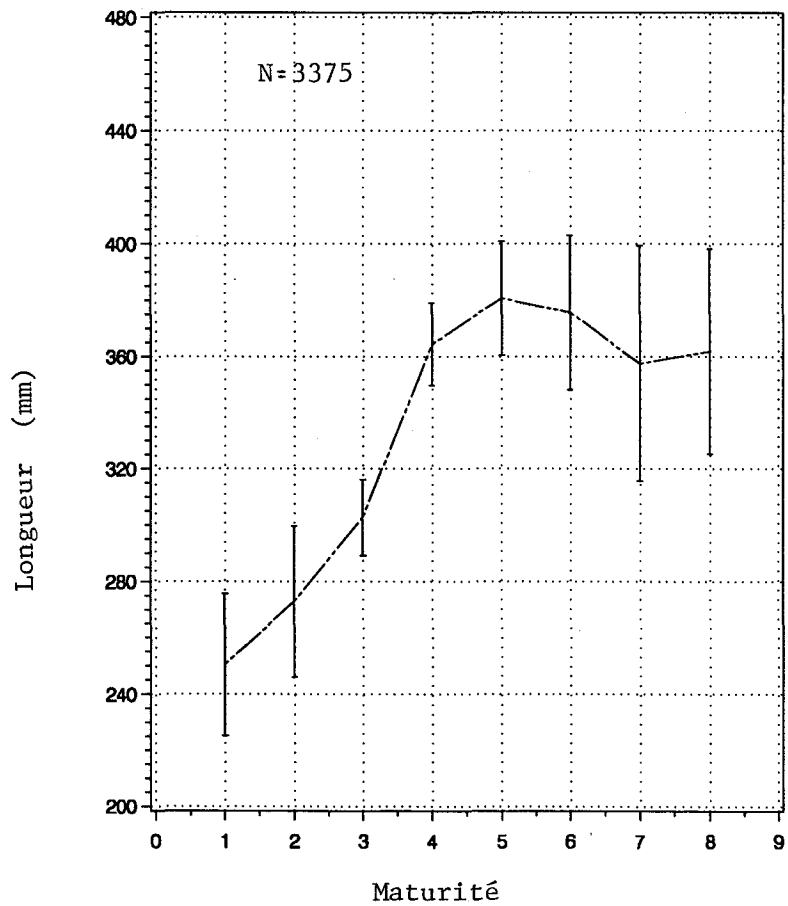


Figure 9. (suite).

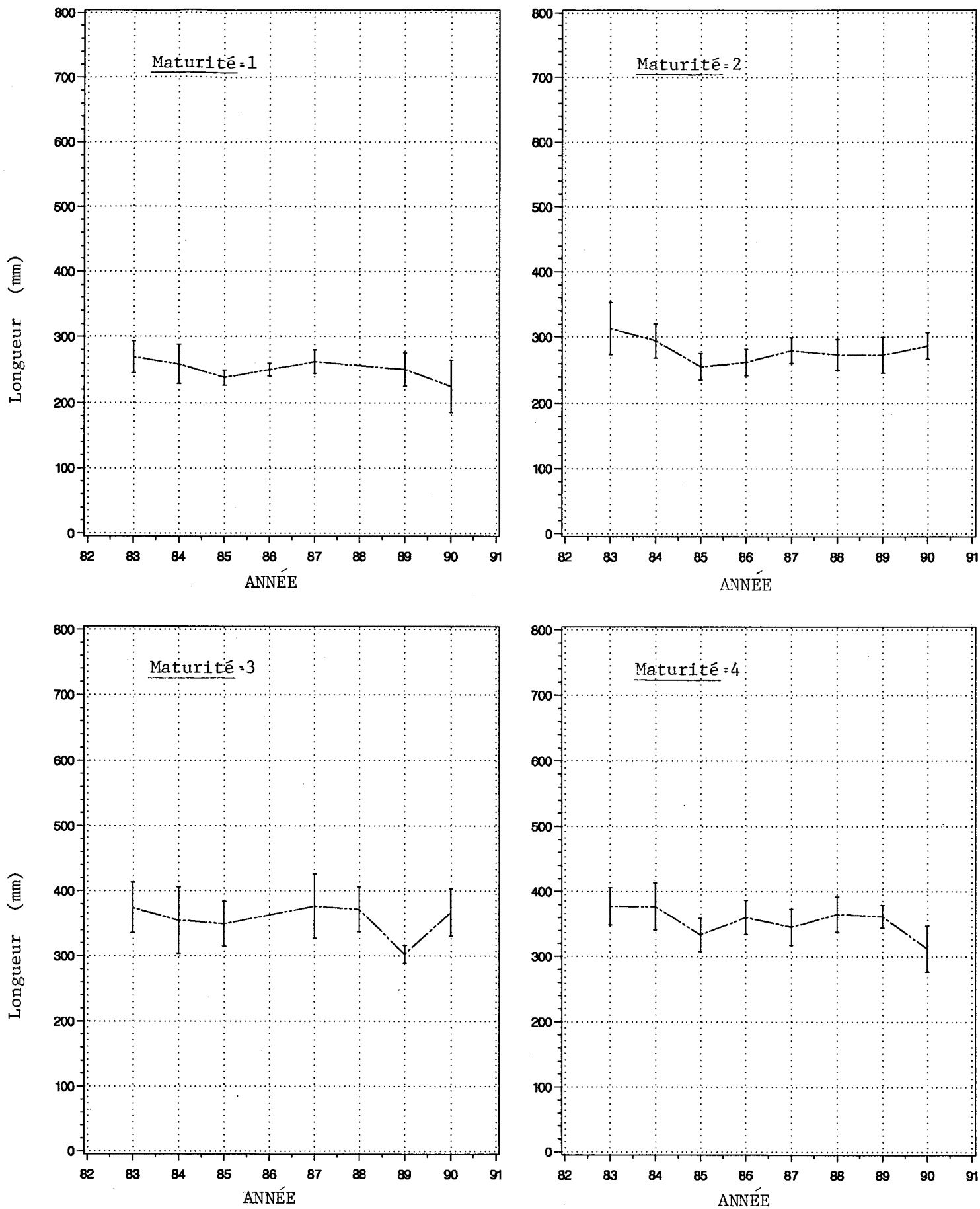


Figure 10. Longueurs moyennes (mm) annuelles par stade de maturité (1-8) des maquereaux provenant de l'échantillonnage commercial des sous-régions 3-4 entre 1983 et 1990.

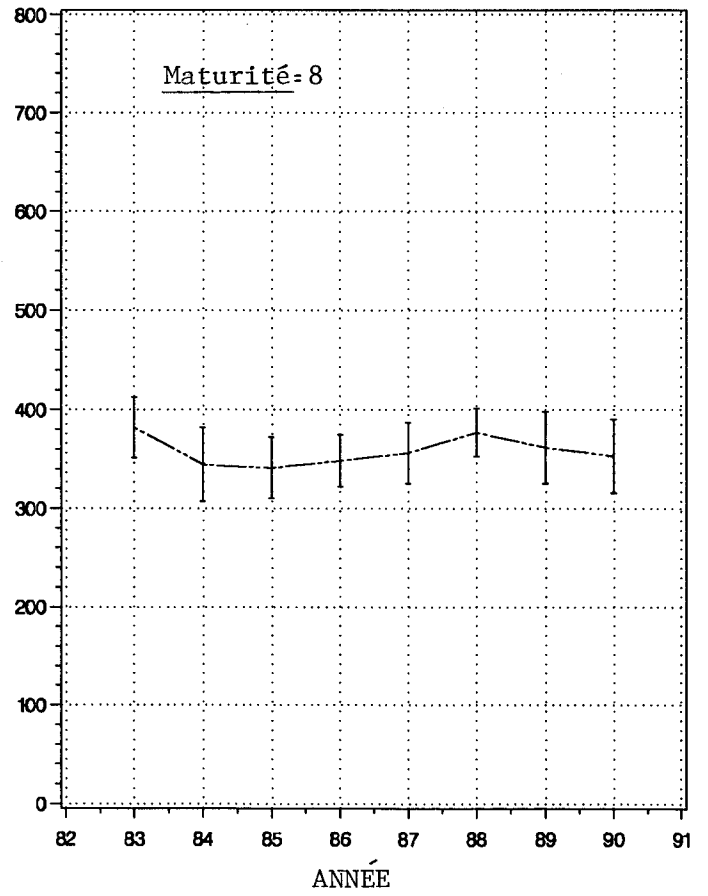
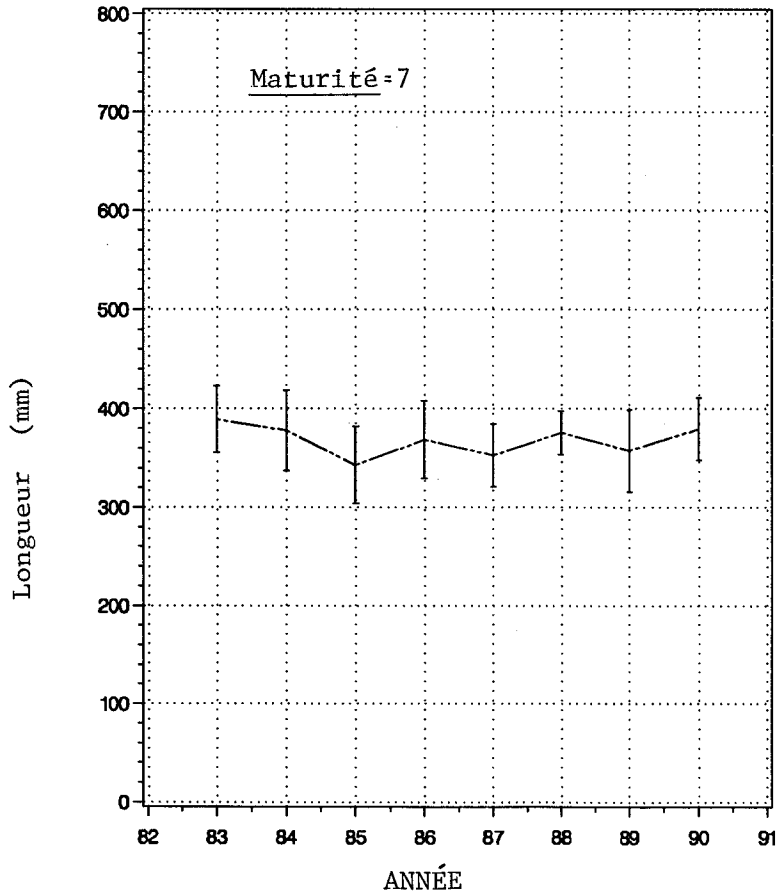
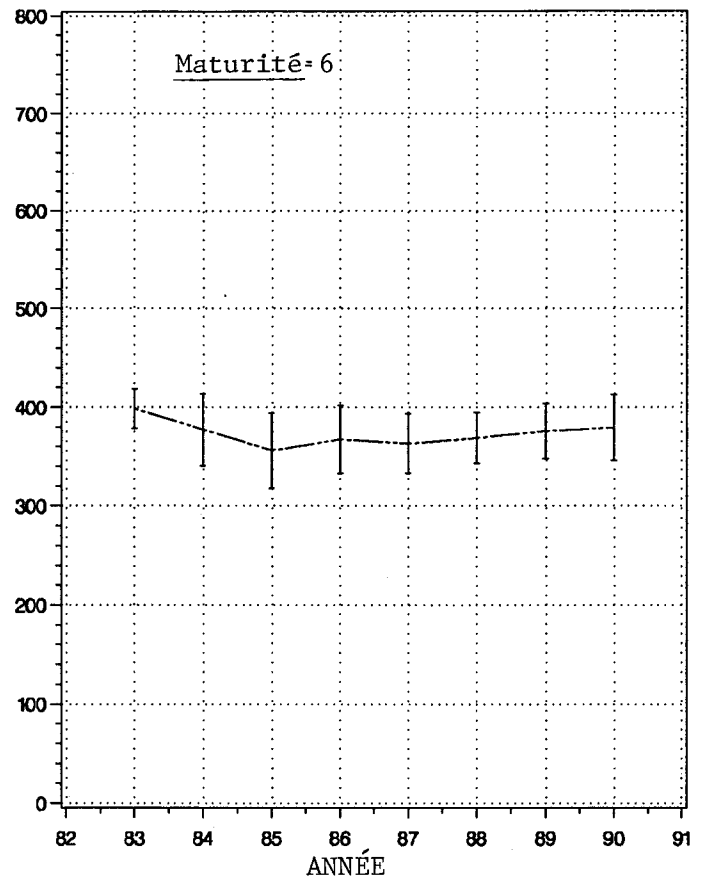
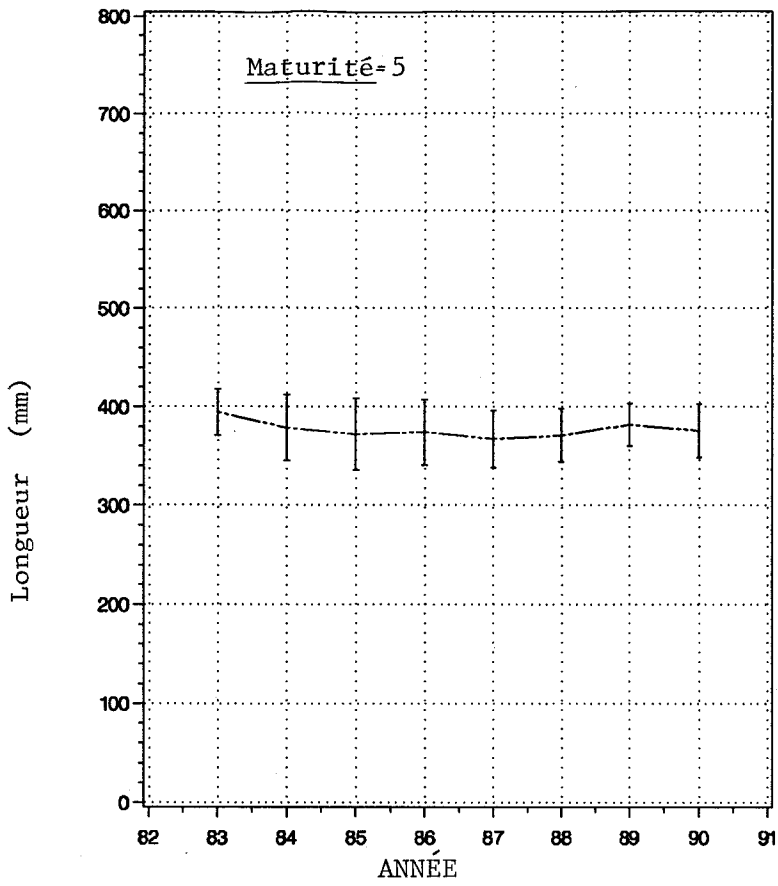


Figure 10 (suite).

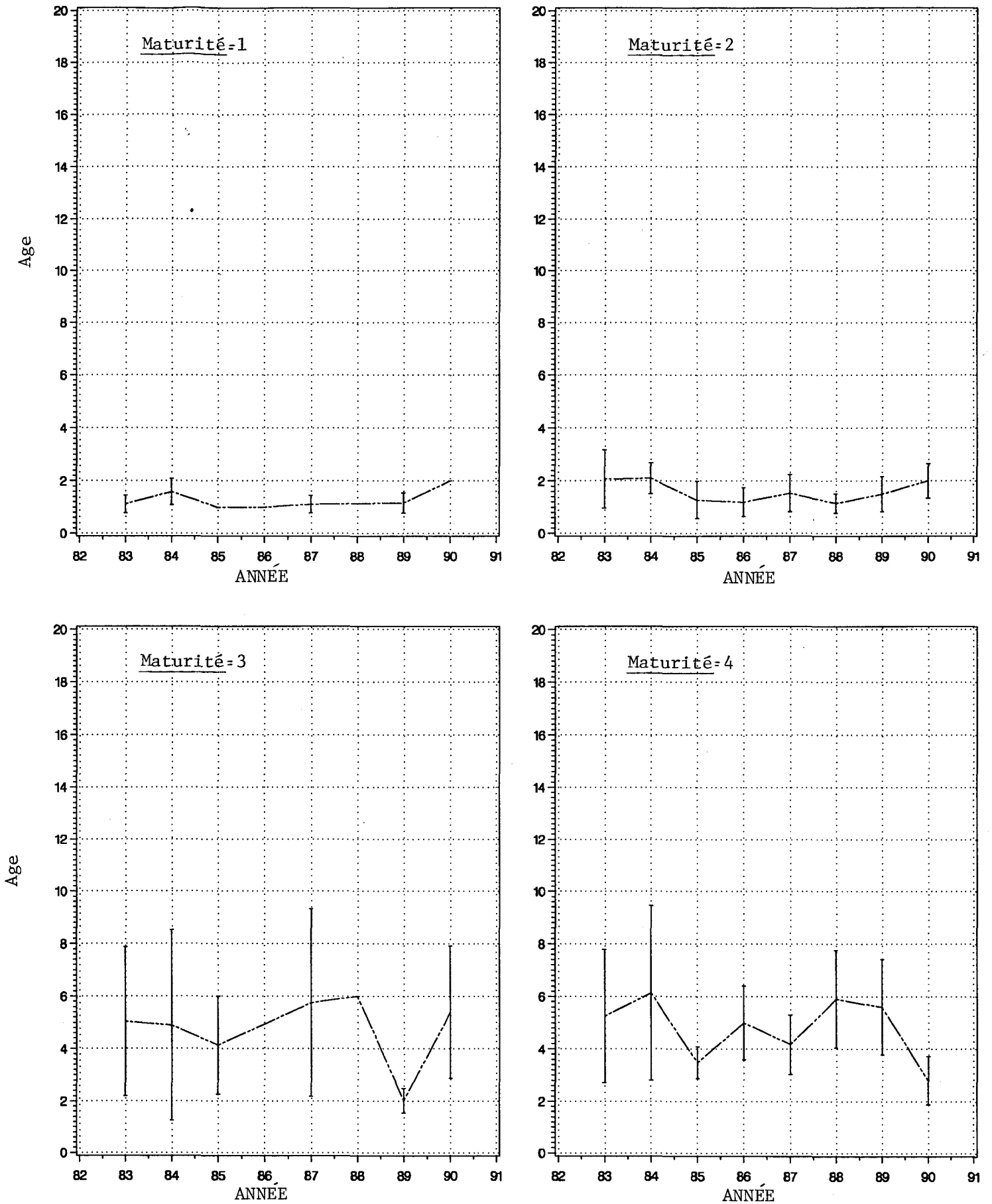


Figure 11. Ages moyens annuels par stade de maturité (1-8) des maquereaux provenant de l'échantillonnage commercial des sous-régions 3-4 entre 1983 et 1990.

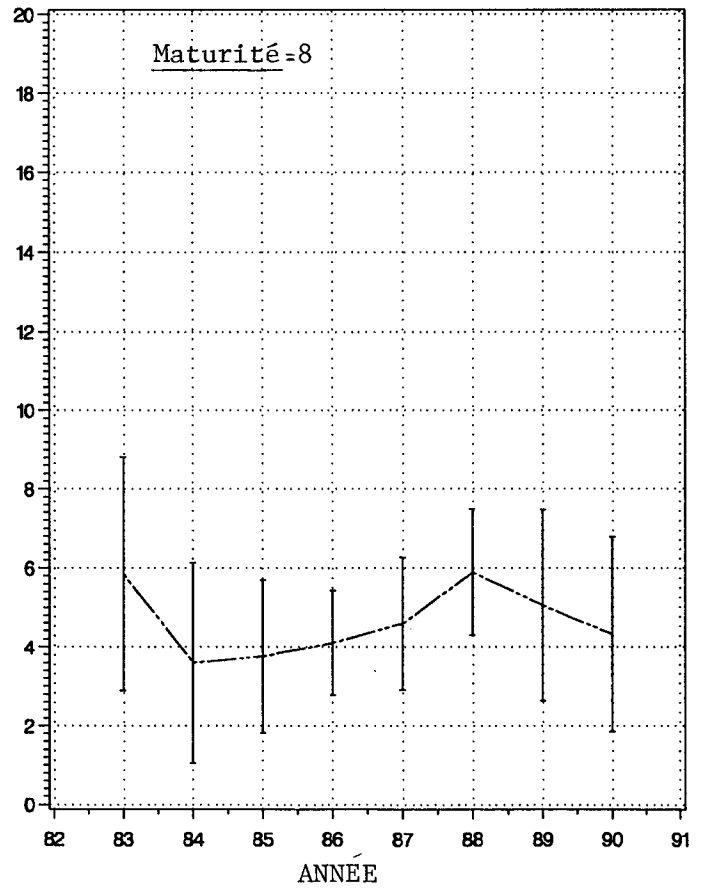
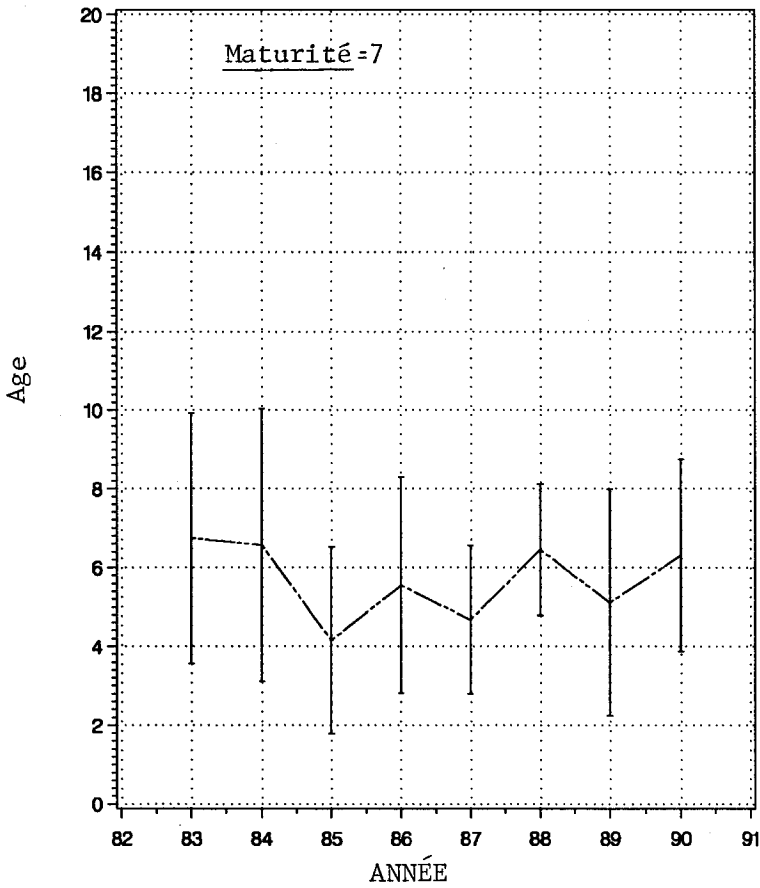
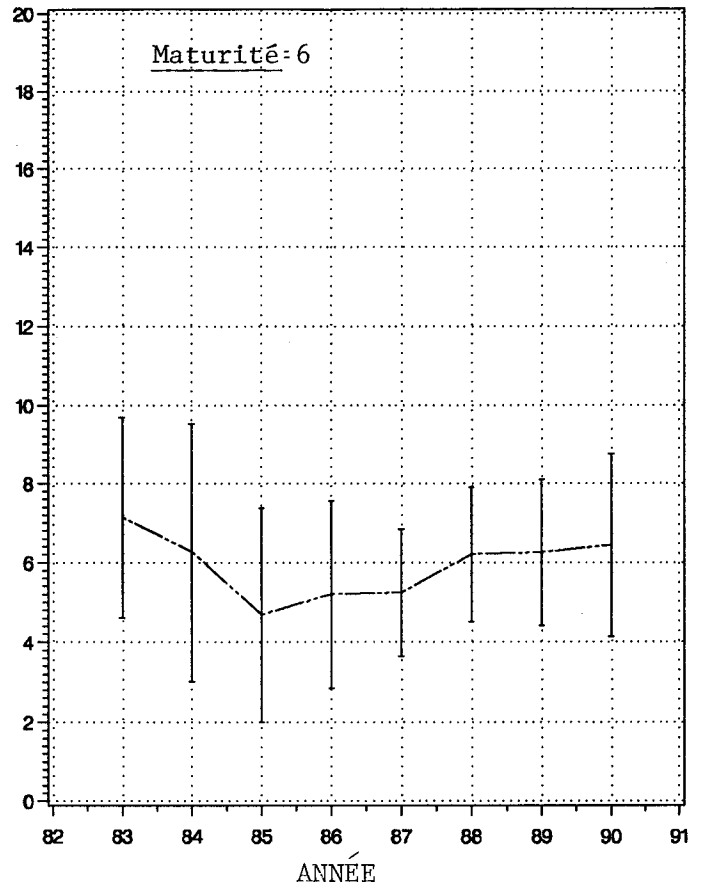
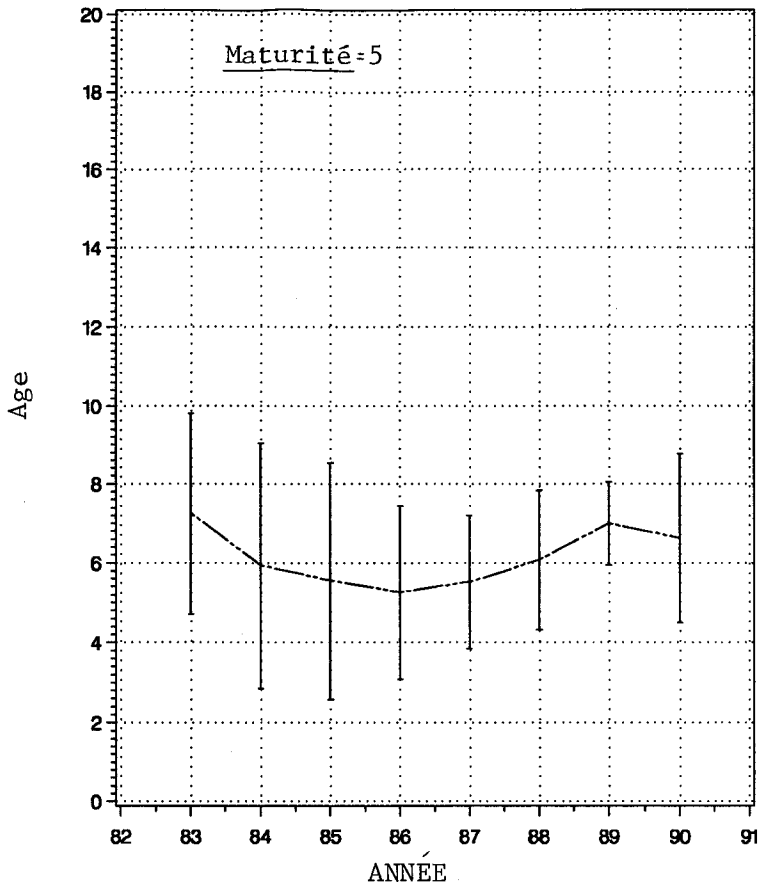


Figure 11 . (suite).

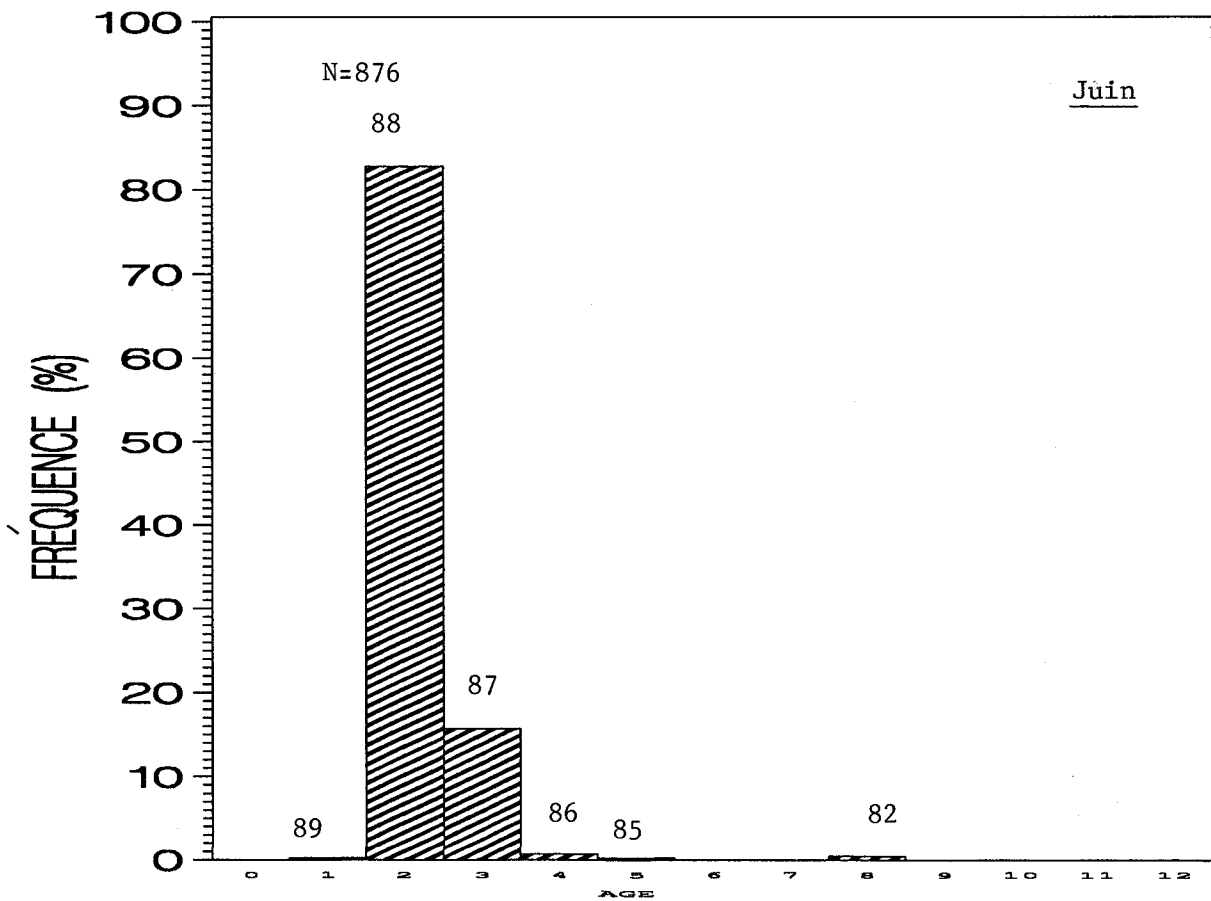
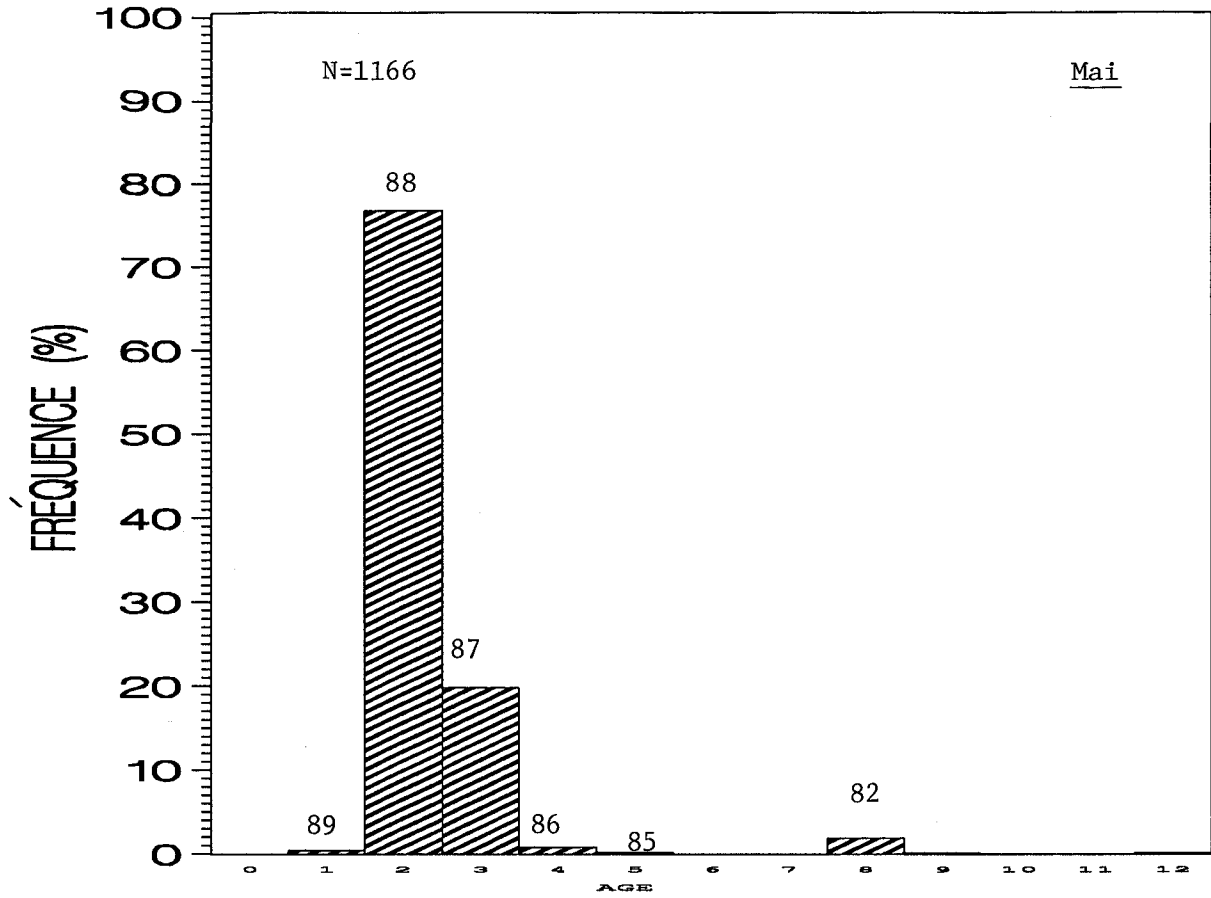


Figure 12. Distributions mensuelles des fréquences d'âge des maquereaux échantillonnés en 1990 par les observateurs.

ANNEXE 1. Méthode utilisée pour l'agrégation des fréquences de longueur et des clefs âges-longueurs provenant de l'échantillonnage commercial en 1990.

FRÉQUENCES LONGUEUR

LFJUN4TGN
LFJUN4TGND
LFJUN4TGNS

LFA24RST

LFAOU3KFPN
LFJUL3LFPN
LFJUL3PSGN

LFA33KLPS

LFAOU4TLHP
LFAOUT4TLX
LFJUL4RPSI
LFJUL4TGND
LFJUL4TGHS

LFA34RST

LFNOV3KPS
LFNOV3LPS
LFOCT3KGN
LFOCT3KPS
LFSEP3KGN
LFSEP3LGN
LFSEP3LSB

LFA43KLPS

LFOCT4RPSI
LFOCT4TLX
LFSEP4RPSI
LFSEP4TLX

LFA44RST

CLEFS AGE - LONGUEUR

ALK24TGN

ALK24RST

ALK33KFPN
ALK33KGN
ALK33LFPN
ALK33LGN
ALK33LSB
ALK33PSGN

ALK33KLPS

ALK34RPS
ALK34TGN
ALK34TLHP

ALK34RST

ALK43KGN
ALK43KPS
ALK43LPS

ALK43KLPS

ALK44RPS
ALK44TLHP

ALK44RST

ALK424VNGN
ALK24WGN

ALK24VNWX

ALK34VNLHP

ALK34VNWX

ANNEXE 1. (Suite)

<u>FRÉQUENCES + CLEFS</u>		<u>AGES + AGES</u>	
LFA24RST ALK24RST (3360.60t)	AGE24RST	AGE24RST AGE34RST AGE44RST (11601.20t)	AGE4RST
LFA33KLPS ALK33KLPS (391.80t)	AGE33KLPS	AGE33KLPS AGE43KLPS (1212.20t)	AGE3KLPS
LFA34RST ALK34RST (5172.40t)	AGE34RST	AGE234VNW AGE334VNW (7284.40t)	AGE4VNW
LFA43KLPS ALK43KLPS (820.40t)	AGE43KLPS		
LFA44RST ALK44RST (3068.20t)	AGE44RST	AGE4RST AGE3KLPS AGE4VNW (20097.80t)	AGE TOTAL_CAN_90
LFA33KLPS ALK24VNW (4015.00t)	AGE234VNW		
LFA33KLPS ALK34VNW (3269.40t)	AGE334VNW		