



Excellence scientifique • Protection et conservation des ressources • Bénéfices aux Canadiens
Scientific Excellence • Resource Protection & Conservation • Benefits for Canadians

Caractéristiques biologiques du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) échantillonné le long des côtes canadiennes entre 1983 et 1991

F. Grégoire

Division des poissons et de l'océanographie des pêches
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, 850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

1993

**Rapport technique canadien des
sciences halieutiques et aquatiques 1907**



Pêches
et Océans

Fisheries
and Oceans

Canada

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications complètes. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont résumés dans la revue *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*, et ils sont classés dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which is not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and indexed in the Department's annual index to scientific and technical publications.

Number 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

Rapport technique canadien
des sciences halieutiques et aquatiques 1907

1993

CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES DU MAQUEREAU BLEU
(Scomber scombrus L.) ÉCHANTILLONNÉ LE LONG
DES CÔTES CANADIENNES ENTRE 1983 ET 1991

par

F. Grégoire

Division des poissons et de l'océanographie des pêches
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, 850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1993
No de cat. Fs 97-6/1907F ISSN 0706-6570

On devra citer la publication comme suit :

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.

This publication is also available in english.

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES FIGURES	vi
RÉSUMÉ/ABSTRACT	x
INTRODUCTION	1
MATÉRIEL ET MÉTHODES	1
RÉSULTATS	3
RAPPORT DES SEXES ET STRUCTURE D'ÂGE	3
LONGUEUR ET POIDS À L'ÂGE	4
RELATIONS POIDS-LONGUEUR	4
MATURITÉ ET POIDS DES GONADES	5
DESCRIPTION PRÉLIMINAIRE DES CLASSES D'ÂGE	6
FRÉQUENCES DE LONGUEUR	7
DISCUSSION	8
REMERCIEMENTS	9
RÉFÉRENCES	9

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau</u>	<u>Page</u>
1. Nombre de maquereaux échantillonnés dans les différentes divisions et sous-divisions OPANO au cours de la période comprise entre 1983 et 1991	11
2. Nombre de maquereaux échantillonnés mensuellement dans les différentes divisions et sous-divisions OPANO au cours de la période comprise entre 1983 et 1991	12
3. Nombre annuel de mâles et de femelles par groupe d'âge pour les maquereaux qui ont été échantillonnés entre 1983 et 1991	17
4. Paramètres de croissance annuelle pour la longueur à l'âge (modèle de von Bertalanffy) des maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991	22
5. Paramètres de croissance annuelle pour le poids à l'âge (modèle de von Bertalanffy) des maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991	23
6. Paramètres des régressions linéaires annuelles entre les logarithmes (Base 10) du poids et de la longueur pour les maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991	24
7. Longueur moyenne à l'âge pour les différentes classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991	25
8. Poids moyen à l'âge pour les différentes classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991	29
9. Longueur, poids et indice gonado-somatique moyen pour des maquereaux de maturité 5 des classes d'âge de 1980 à 1989	33

LISTE DES TABLEAUX (SUITE)

<u>Tableau</u>	<u>Page</u>
10. Proportion (%) par âge des maquereaux immatures (gonades des stades 1 et 2) pour les classes d'âge de 1980 à 1989	35
11. Proportion (%) par classe de longueur des maquereaux immatures (gonades des stades 1 et 2) des classes d'âge de 1980 à 1989	36

LISTE DES FIGURES

<u>Figure</u>	<u>Page</u>
1. Carte des divisions de l'OPANO	37
2. Distributions annuelles des fréquences (%) d'âge des maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991	38
3. Distributions annuelles des fréquences (%) de longueur chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991	41
4. Longueurs à l'âge observées et prédites selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991	44
5. Longueurs à l'âge annuelles prédites selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux mâles échantillonnés entre 1983 et 1991	49
6. Longueurs à l'âge annuelles prédites selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux femelles échantillonnées entre 1983 et 1991	50
7. Poids à l'âge observés et prédits selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991	51
8. Poids à l'âge annuels prédits selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux mâles échantillonnés entre 1983 et 1991	56
9. Poids à l'âge annuels prédits selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux femelles échantillonnées entre 1983 et 1991	57
10. Longueurs moyennes annuelles pour les maquereaux des groupes d'âge de 1 à 16 ans qui ont été échantillonnés entre 1983 et 1991	58
11. Poids moyens annuels pour les maquereaux des groupes d'âge de 1 à 16 ans qui ont été échantillonnés entre 1983 et 1991	62

LISTE DES FIGURES (SUITE)

<u>Figure</u>	<u>Page</u>
12. Relations annuelles entre le poids et la longueur chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991	66
13. Relations linéaires annuelles entre les logarithmes du poids et de la longueur pour les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991	69
14. Longueurs moyennes annuelles par stade de maturité des gonades chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991, les stades ayant été identifiés selon l'échelle proposée par Parrish et Saville (1965)	70
15. Poids moyens annuels par stade de maturité des gonades chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991	73
16. Poids moyens des gonades par stade de maturité chez les maquereaux mâles échantillonnés entre 1983 et 1991	76
17. Poids moyens des gonades par stade de maturité chez les maquereaux femelles échantillonnées entre 1983 et 1991	79
18. Valeurs moyennes de l'indice gonado-somatique par stade de maturité chez les maquereaux mâles échantillonnés entre 1983 et 1991	82
19. Valeurs moyennes de l'indice gonado-somatique par stade de maturité chez les maquereaux femelles échantillonnées entre 1983 et 1991	85
20. Variations journalières de l'indice gonado-somatique moyen pour les maquereaux mâles échantillonnés entre 1983 et 1991	88
21. Variations journalières de l'indice gonado-somatique moyen pour les maquereaux femelles échantillonnées entre 1983 et 1991	91

LISTE DES FIGURES (SUITE)

<u>Figure</u>	<u>Page</u>
22. Fréquences cumulatives annuelles selon la longueur et le stade de maturité des gonades des maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991 . . .	94
23. Fréquences cumulatives journalières prédites des maquereaux mâles et femelles du stade de maturité des gonades 8 échantillonnés entre 1983 et 1991 dans la division OPANO 3K, côte est de Terre-Neuve	103
24. Fréquences cumulatives journalières prédites des maquereaux mâles et femelles du stade de maturité des gonades 8 échantillonnés entre 1983 et 1991 dans la sous-division OPANO 4Rc, côte ouest de Terre-Neuve	104
25. Fréquences cumulatives journalières prédites des maquereaux mâles et femelles des stades de maturité des gonades 5 et 8 échantillonnés entre 1983 et 1991 dans les sous-divisions OPANO 4Tm et 4Tn, Baie des Chaleurs	105
26. Variations mensuelles et annuelles de la longueur moyenne pour les principales classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991	106
27. Variations mensuelles et annuelles du poids moyen pour les principales classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991.	110
28. Taux instantané de croissance (pente des régressions linéaires) calculé sur les valeurs des poids à l'âge pour les maquereaux des classes d'âge de 1982 à 1986	114
29. Distributions annuelles des fréquences de longueur pour tous les maquereaux mesurés dans la sous-région 4 entre 1984 et 1991, l'année 1983 n'étant pas disponible	116

LISTE DES FIGURES (SUITE)

<u>Figure</u>	<u>Page</u>
30. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1984	118
31. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1985	120
32. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1986	122
33. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1987	124
34. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1988	126
35. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1989	128
36. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1990	130
37. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1991	132
38. Distributions annuelles des fréquences de longueur pour différentes catégories d'engins	134

RÉSUMÉ

Les données recueillies dans le cadre du programme d'échantillonnage des captures commerciales de maquereau sont utilisées dans le processus d'évaluation de l'état de cette ressource. Ces données sont aussi analysées dans le but d'améliorer nos connaissances sur la dynamique de cette espèce. Lors de la période d'échantillonnage, il s'est avéré que la classe d'âge de 1982 était dominante dans presque tous les échantillons. Cette classe se caractérise par un plus grand nombre de mâles et par une croissance plus faible. Les variations annuelles de certains paramètres biologiques sont reliées à la présence et à l'évolution de cette forte classe d'âge. Les résultats qui sont présentés ici pourront être utilisés dans le cadre d'études plus théoriques sur la biologie de cette espèce.

ABSTRACT

Data gathered by the sampling program of the commercial mackerel catches are used in the assessment of the status of this resource. These data are also analysed to improve our comprehension of the dynamic of this species. During the sampling period, it has been noted that the 1982 year-class was dominant in almost all the samples. This year-class is characterized by a greater number of males and by a smaller growth. The annual variations of some biological parameters are linked with the presence and the evolution of this strong year-class. Results presented here may be used in more theoretical studies concerning the biology of this species.

INTRODUCTION

L'évaluation de l'abondance d'une ressource représente l'une des phases fondamentales de l'aménagement d'une pêcherie. L'évaluation consiste non seulement à quantifier une biomasse mais aussi à prédire les réactions de cette biomasse à différents choix d'aménagement (Hilborn et Walters 1992). Puisqu'il n'est pas possible de connaître intégralement la taille d'un stock, un échantillonnage représentatif doit alors être effectué. Sous le régime de la CIPANO (ICNAF), les pays membres devaient effectuer leur propre échantillonnage. Les techniques et l'intensité de l'échantillonnage des captures variaient alors d'un pays à l'autre. C'est en 1974 que les protocoles d'échantillonnage ont été uniformisés. Cependant, depuis l'extension de sa juridiction sur les pêches en 1977, l'intensité et la qualité de l'échantillonnage effectué par le Canada ont grandement augmenté (Stevenson 1983). Un grand nombre d'espèces, dont le maquereau bleu (*Scomber scombrus L.*), font partie maintenant d'un vaste programme d'échantillonnage le long des côtes canadiennes.

L'importance d'un tel programme se justifie par le fait que les données provenant de l'échantillonnage des prises commerciales peuvent être utilisées comme calculs de base lors des évaluations d'abondance. Ces données sont utilisées par exemple dans les analyses des captures à l'âge selon les méthodes de Paloheimo ou de Doubleday (Hilborn et Walters 1992), des populations virtuelles (Gulland 1965; Pope 1972) ou dans celles basées sur la diminution de l'abondance tel que les méthodes de Leslie ou de DeLury (Ricker 1975). Chez le maquereau, les principales données que l'on recueille à partir des échantillons sont la longueur à la fourche, le poids, le stade de maturité des gonades, le sexe et l'âge. Les relations annuelles entre le poids et la longueur sont utilisées pour déterminer le poids des échantillons des poissons mesurés. L'âge est utilisé pour déterminer la croissance, la structure d'âge et la construction des clefs âge-longueur qui permettent de convertir les distributions des fréquences de longueur en fréquences d'âge. Ces dernières, chez le maquereau, ne sont pas utilisées pour l'instant dans les analyses des populations virtuelles en raison d'un taux de mortalité par la pêche trop faible et de l'absence d'un indice valable de la taille du stock (Grégoire 1992a). L'évaluation du maquereau du golfe du Saint-Laurent se fait par la méthode de la production totale d'oeufs (Grégoire 1992b). Cette méthode nécessite la connaissance du poids des gonades et des femelles qui vont pondre.

Ce sont les données biologiques recueillies entre 1983 et 1991 par le programme d'échantillonnage des captures commerciales de maquereau qui sont analysées au cours de la présente étude. L'objectif principal consiste à effectuer une mise à jour de ces données et à observer les variations annuelles. Les principaux résultats qui sont présentés ici pourront servir de base à des études ultérieures concernant des aspects plus théoriques de la biologie de cette espèce.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'échantillonnage du maquereau est effectué à quai dans les principaux ports de débarquements. La fréquence de l'échantillonnage est reliée à l'intensité des activités de pêche. Le protocole de travail présentement utilisé demande si possible qu'un maximum de 250 poissons

choisis au hasard soient mesurés au 0.5 cm près. De ce nombre, deux poissons par classe de 0.5 cm sont prélevés pour les analyses en laboratoire. Les tableaux 1 et 2 présentent pour chaque année le nombre de poissons échantillonnés par mois, par division (Figure 1) et sous-division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest (OPANO). Le nombre de poissons récoltés et mesurés a diminué au cours des récentes années. Ce phénomène est plus évident pour certaines régions, tel que le plateau néo-écossais par exemple, et des demandes de corrections concernant l'effort d'échantillonnage ont récemment été présentées (Grégoire 1991, 1992b).

La détermination de l'âge est effectuée par la lecture des otolithes sagittae. Chez le maquereau, leur utilisation a déjà été validée (Steven 1952; MacKay 1967). Bien que la date de naissance réelle se situe vers la fin du mois de juin, on considère par convention que cette date est le premier janvier. Ainsi, un poisson né une certaine année sera classé dans le groupe d'âge un dès le premier janvier suivant. Chez le maquereau, la détermination de l'âge est relativement facile avant 12 ans. Par la suite, la lecture devient plus difficile en raison de la courbure de la marge et de l'étroitesse des couches qui s'y déposent. Une mauvaise calcification à la marge est aussi responsable de la diminution du contraste observé entre les couches hyalines et opaques (Dery 1988). La lecture est effectuée à plus d'un endroit autour de l'otolithe pour éviter de considérer des anomalies de croissance comme de vrais annuli. Une attention particulière est portée au rostre car l'espacement entre les zones hyalines y est le plus grand. Un retard dans la déposition s'observe chez les poissons à partir de l'âge trois ou quatre. Un retard est aussi observé chez les poissons de tout âge provenant de la côte est de Terre-Neuve.

La lecture des otolithes est aussi utilisée pour acquérir de l'information sur la longévité, les variations dans le recrutement ainsi que sur la croissance. Cette dernière est estimée à partir du modèle de von Bertalanffy (Ricker 1975) pour les longueurs et poids à l'âge. Les paramètres du modèle sont définis à l'aide de la procédure NLIN de SAS (SAS/STAT 1990), laquelle utilise la méthode d'itération DUD. Le modèle de croissance est calculé sur toutes les données et le test de Fisher (Zar 1974) est utilisé sur les résidus pour déterminer s'il existe des différences dans la croissance entre les mâles et les femelles. Le taux instantané de croissance pour les classes d'âge de 1982 à 1986 est calculé à partir des relations linéaires entre les logarithmes du poids et de l'âge. Ces classes ont été choisies à cause de la présence des premiers groupes d'âge pour lesquels la croissance est rapide et du désir d'effectuer les calculs sur au moins cinq valeurs pour éviter d'obtenir des résultats biaisés. Une classe d'âge est définie ici comme étant l'année de naissance d'un poisson et se calcule comme étant l'année de capture moins l'âge du poisson. Les longueurs et poids moyens pour chaque groupe d'âge sont comparés sur une base annuelle et entre les principales classes d'âge par une analyse de variance (Kirk 1982). Le taux instantané de croissance et les proportions de poissons immatures par âge et par classe de longueur sont calculés et comparés entre les classes les plus récentes. Les relations poids-longueur ont été calculées et exprimées sous forme logarithmique pour chaque année. L'égalité des pentes et des ordonnées à l'origine des relations ont été comparées (Zar 1974) dans le but de vérifier s'il est possible de n'utiliser qu'une seule relation pour toutes les données.

La détermination du sexe est effectuée par l'examen visuel des gonades; le sexe chez le maquereau ne pouvant être déterminé, comme chez d'autres espèces, à partir de critères morphologiques externes. Une fois chaque spécimen décongelé, les gonades sont prélevées et pesées avec soin. L'égalité du rapport des sexes est vérifiée pour chaque groupe d'âge par un test du chi-carré (Zar 1974). Les poissons âgés de plus de 12 ans ne sont pas inclus dans ces

analyses en raison de l'incertitude reliée à la détermination de leur âge. L'hypothèse selon laquelle chaque groupe d'âge proviendrait d'une même population statistique est vérifiée par le test de l'hétérogénéité du chi-carré (Zar 1974).

Le degré de maturité des gonades est établi à partir des critères qui ont été proposés par Parrish et Saville (1965) pour le hareng (*Clupea harengus harengus L.*). Ces critères ont été adaptés pour le maquereau et huit stades ont été établis. Le cinquième correspond aux poissons qui sont sur le point de pondre. C'est à ce stade que les gonades atteignent leur taille maximale. La couleur et la taille relative des gonades mâles et femelles dans la cavité abdominale ainsi que la forme, la couleur et la taille des ovules représentent les principaux critères utilisés pour déterminer la maturité sexuelle.

Les valeurs moyennes calculées sur la longueur et le poids des poissons, sur le poids des gonades ainsi que sur l'indice gonado-somatique sont présentées pour chaque stade de maturité. Le but est de décrire les patrons de variation de ces variables et de déterminer laquelle pourrait permettre de décrire le mieux possible chaque stade de maturité sans utiliser l'échelle de Parrish et Saville (1965). L'indice gonado-somatique est aussi utilisé pour décrire la saison de fraie. La taille à la maturation ainsi que le degré de maturation entre les mâles et les femelles sont calculés pour les divisions de l'OPANO où il y a suffisamment de données.

Les fréquences de longueur recueillies annuellement ont d'abord été regroupées par mois dans le but de présenter les variations possibles de taille reliées à la migration saisonnière du maquereau. Les fréquences ont aussi été regroupées pour chaque type d'engin (filet, fixe ou trappe, ligne et seine) afin de décrire et de comparer les principales tailles retenues par ceux-ci.

RÉSULTATS

RAPPORT DES SEXES ET STRUCTURE D'ÂGE

L'hypothèse d'une égalité dans le rapport des sexes est rejetée à quelques reprises pour certains groupes d'âge (Tableau 3). Dans la plupart des cas, ces groupes sont de la classe d'âge de 1982 où un plus grand nombre de mâles sont observés. La présence de ces différences significatives dans le rapport des sexes ne justifie pas l'emploi du test de l'hétérogénéité du chi-carré. Pour les autres groupes d'âge où l'hypothèse d'égalité est rejetée, il y a presque autant de cas où chacun des deux sexes domine à tour de rôle.

Les distributions d'âge des échantillons analysés au laboratoire sont caractérisées par la dominance de la classe d'âge de 1982 (Figure 2). Cette classe est devenue la plus importante dans la pêche dès l'âge de deux ans. Malgré la présence d'autres classes importantes, soit 1987 et 1988, la classe de 1982 était toujours en 1991 la classe d'âge dominante dans les échantillons. La présence et l'évolution au cours des années de ces classes importantes a aussi permis de comparer et de valider les lectures d'âge. Par exemple en 1986, la croissance estivale de la

classe de 1982, alors du groupe d'âge quatre, a été très lente. La zone opaque correspondante, c'est-à-dire la cinquième depuis la naissance, n'est presque pas visible. Un phénomène semblable a déjà été observé par MacKay (1979) pour la classe d'âge de 1959. Seul un suivi annuel a permis de déceler cette anomalie qui aurait alors entraîné une sous-estimation de l'âge réel et un biais dans l'estimation de la croissance.

La structure de taille des poissons âgés au laboratoire présente plusieurs modes. Chacun de ces modes correspond à une classe d'âge (Figure 3). Lorsqu'une classe domine largement, comme celle de 1982 entre 1985 et 1988, un seul mode principal est observé. Dans le cas contraire, une distribution multimodale est le reflet de la présence de plusieurs classes d'âge. Le chevauchement des modes rencontré vers la fin des distributions s'explique par la diminution de croissance rencontrée chez les poissons plus âgés.

LONGUEUR ET POIDS À L'ÂGE

La croissance chez le maquereau, exprimée en terme de longueur ou de poids à l'âge, est très rapide au cours des premières années (Figures 4 à 9). C'est vers l'âge d'environ quatre ans qu'une différence annuelle dans la taille est observée entre les mâles et les femelles. Ces dernières, dans tous les cas, ont une longueur et un poids à l'âge qui sont significativement plus élevés que les mâles (Test de Fisher, $P < 0.0001$). Les coefficients de croissance de Brody, calculés pour les deux sexes, diminuent graduellement entre 1983 et 1988 (Tableaux 4 et 5). C'est au cours de cette période que la classe d'âge de 1982 devient de plus en plus importante dans la pêche et dans les échantillons. Ces variations dans les valeurs des coefficients de Brody se traduisent par une diminution et une augmentation de la courbure des relations de croissance correspondantes (Figures 5, 6, 8 et 9). En fait, plus le coefficient de Brody est élevé et plus rapide est la diminution de croissance exponentielle qui apparaît à un certain moment. En d'autres mots, ce coefficient n'exprime pas nécessairement d'une façon adéquate la croissance réelle. De plus, puisque les relations de croissance exprimées par le modèle de von Bertalanffy diffèrent grandement d'une année à l'autre, un modèle unique pour chaque sexe basé sur toutes les données ne serait pas approprié. La croissance de la population devrait alors être exprimée par le modèle le plus récent.

Les longueurs et les poids à l'âge présentent des différences annuelles significatives (Figures 10 et 11). Aucun patron particulier n'est observé dans les changements annuels de la longueur moyenne à l'âge. Cependant, pour certaines années, une diminution puis une augmentation sont observées dans les poids moyens à l'âge des groupes d'âge 4 à 6 ans. Les plus faibles valeurs des poids moyens pour ces âges correspondent toujours à la classe d'âge de 1982.

RELATIONS POIDS-LONGUEUR

Les relations annuelles entre le poids et la longueur présentent une forme exponentielle (Figure 12). Une transformation logarithmique permet d'exprimer ces relations, pour les mâles et les femelles, au moyen de la régression linéaire (Tableau 6). Les relations sont toutes significatives

($P < 0.0001$) et dans la plupart des cas, il n'existe pas de différence entre les deux sexes dans les changements de poids en fonction de la longueur (Tableau 6). Il n'est donc pas justifié d'effectuer une distinction entre les deux sexes lors du calcul des relations. Les pentes des relations annuelles, mâles et femelles réunis, sont toutes significativement différentes ($F = 143.77$, $P < 0.0001$) (Figure 13). Le poids des échantillons recueillis au quai ne peut donc être calculé à partir d'une relation incluant les données de toutes les années. Par convention, le poids des échantillons d'une année donnée devra être calculé à partir de la relation de l'année précédente puis corrigé par la suite une fois les données biologiques de l'année en cours analysées. La relation doit donc être calculée annuellement.

Au cours de la présente étude, l'examen visuel des relations poids-longueur a permis de déceler dans les fichiers de base des erreurs importantes effectuées lors de la prise ou la saisie des données.

MATURITÉ ET POIDS DES GONADES

La longueur moyenne par stade de maturité augmente rapidement du premier stade au stade trois et se stabilise par la suite (Figure 14). Ce patron, qui est similaire d'une année à l'autre, est associé à la croissance rapide des premières années. Bien qu'il n'y ait pas assez de poissons de stade un pour tirer des conclusions, la taille des poissons immatures de stade deux était en 1983 supérieure à 300 mm. Pour les années subséquentes, elle se situait aux environs de 250 mm pour revenir en 1991 à une valeur supérieure à 300 mm. Un changement similaire est aussi observé dans le cas du poids moyen (Figure 15). Donc au moment où la classe d'âge de 1982 dominait, la taille et le poids des poissons immatures étaient plus petits.

Le poids moyen des gonades mâles et femelles augmente du stade un au stade cinq (Figures 16 et 17). Il diminue par la suite en raison du commencement de la fraie. Les écarts associés aux valeurs moyennes sont élevés pour les stades quatre à six. Contrairement aux premiers stades, ces écarts s'expliquent par la présence de poissons ayant une plus grande gamme de taille. Les écarts élevés peuvent aussi s'expliquer par une différence dans la durée de chaque stade et possiblement par des erreurs de classification. Les écarts sont beaucoup plus réduits dans le cas de l'indice gonado-somatique (Figures 18 et 19). Le profil des variations de l'indice pourrait être utilisé pour confirmer le degré de maturité attribué à une gonade.

Au début de chacune des saisons d'échantillonnage, les valeurs de l'indice gonado-somatique chez les mâles et les femelles sont supérieures à 10% (Figures 20 et 21). Ces valeurs, qui correspondent au stade de maturité cinq (Figures 18 et 19), diminuent rapidement par la suite. Cette diminution de l'indice s'explique par le début des activités de fraie et les variations observées peuvent correspondre à des différences régionales dans le déroulement de la fraie. Cette dernière est pratiquement terminée au jour 210, c'est-à-dire le 29 juillet, et la valeur de l'indice demeure faible jusqu'à la fin de la saison d'échantillonnage. Un échantillonnage effectué vers la fin de l'hiver le long des côtes américaines et tôt le printemps au sud de la Nouvelle-Écosse pourrait permettre de compléter la partie ascendante du cycle.

Il s'est avéré que le profil des changements journaliers de l'indice gonado-somatique pour l'année 1983 était très différent de celui des autres années (Figures 20 et 21). Un examen attentif de la base de données pour 1983 a permis d'y déceler des erreurs dans le poids des gonades des poissons échantillonnés dans les divisions 3K et 3L de la côte est de Terre-Neuve. Le profil des valeurs de l'indice gonado-somatique calculées sur ces données suggère un retard ou un arrêt dans le déroulement de la fraie. C'est ce que semble exprimer les valeurs élevées et stables de l'indice qui sont observées vers la fin de la saison. Même s'il arrive de trouver des poissons tard en saison possédant des gonades d'une certaine taille, comme aux Iles de la Madeleine en septembre 1992 (Carole Turbide comm. pers.), il serait imprudent de prétendre qu'en 1983 un retard aussi frappant dans la fraie se soit réellement produit.

Chez les poissons de stade cinq, c'est-à-dire chez ceux qui vont frayer, il arrive à plusieurs occasions que la taille médiane des mâles soit plus petite que celle des femelles (Figure 22). Cette observation est faite en 1983, 1984, 1987, 1988, 1989 et 1990 et est en accord aussi avec les différences observées durant ces mêmes années dans la croissance entre les mâles et les femelles.

La longueur médiane pour les gonades mâles et femelles de stade cinq diminue graduellement de 1983 à 1988, c'est-à-dire pendant le passage de la classe d'âge de 1982, augmente jusqu'en 1990 et diminue une seconde fois en 1991 avec l'arrivée d'une autre classe probablement importante, celle de 1988. De plus, le faible nombre d'observations ne permet pas de présenter des conclusions adéquates quant à la vitesse de maturation entre les sexes (Figures 23, 24 et 25).

DESCRIPTION PRÉLIMINAIRE DES CLASSES D'ÂGE

Dans les échantillons recueillis entre 1983 et 1991, il a été possible de trouver des poissons qui appartenaient à des classes d'âge aussi vieilles que celles de 1966 et 1967, c'est-à-dire des poissons âgés de 16 et 17 ans au moment de leur capture. La représentativité de ces vieilles classes d'âge est souvent faussée parce que la détermination de l'âge des poissons de plus de 12 ans s'avère difficile. Puisque les premiers échantillons datent de 1983, les poissons âgés de un an qui ont été récoltés durant cette année appartiennent à la classe d'âge de 1982 (Tableaux 7 et 8).

Les longueurs moyennes à l'âge (Tableau 7) et les poids moyens à l'âge (Tableau 8) sont dans la plupart des cas significativement différents d'une classe d'âge à l'autre. À l'exception des âges quatre et cinq, aucune tendance dans le profil des variations de la longueur moyenne ne s'observe. Dans le cas de ces deux derniers groupes d'âge, la longueur moyenne diminue jusqu'à la classe de 1982 et augmente par la suite. Ce profil est plus évident dans le cas du poids moyen à l'âge. Pour le groupe d'âge quatre, le poids moyen par classe diminue de la classe d'âge de 1979 à celle de 1982. Il augmente par la suite jusqu'à celle de 1986 et diminue à nouveau pour celle de 1987. Pour le groupe d'âge cinq, le poids moyen diminue de la classe d'âge de 1978 à celle de 1982 et augmente jusqu'à celle de 1986. Ces variations entre classes d'âge expliquent

les variations du poids ou de la longueur qui ont déjà été observées aux figures 10 et 11. En fait, les mêmes poissons sont comparés selon leur année de capture ou leur classe d'âge.

Les variations en longueur ou en poids des principales classes d'âge présentent au cours d'une même année des fluctuations importantes (Figures 26 et 27). Il arrive même d'observer une diminution de la longueur ou du poids au cours d'une année. L'échantillonnage peut en être la cause. Il est effectué au même moment et à des endroits différents et au même endroit à différents moments. Par exemple, une réduction en poids pourrait s'expliquer par la réduction du poids des gonades lors de la fraie. De plus, les échantillons proviennent des captures effectuées par différents engins de pêche ayant leur sélectivité propre.

Les relations linéaires entre les logarithmes du poids et de l'âge sont toutes significatives ($P < 0.001$). Les taux instantanés de croissance, c'est-à-dire les pentes de chaque relation linéaire, augmentent de la classe d'âge de 1982 à celle de 1986 (Figure 28). Les taux de croissance sont presque significativement différents les uns des autres ($F = 2.55$, $P < 0.0642$). L'analyse de covariance est de plus significative ($F = 2.81$, $P < 0.0435$). Le nombre d'observations diminuent d'une classe à l'autre et les taux de croissance pourraient de nouveau être comparés avec l'addition de nouvelles valeurs annuelles. De plus, d'autres modèles de croissance pourraient être utilisés.

Les longueurs et poids moyens des poissons matures (stade 5) de certains groupes d'âge sont, dans le cas de la classe d'âge de 1982, plus petits par rapport aux classes de 1980, 1981, et 1983 à 1989 (Tableau 9). Chez toutes ces classes, il ne semble pas y avoir de relation entre la proportion de poissons immatures ou matures et l'âge (Tableau 10). Il semble par contre y avoir une relation entre la proportion d'immatures et la taille (Zones grises, Tableau 11). Pour la classe d'âge de 1982, le degré de maturité est plus avancé chez les tailles plus petites.

FRÉQUENCES DE LONGUEUR

Les distributions annuelles des fréquences de longueur recueillies depuis 1984 présentent deux patrons différents. Le premier, qu'on retrouve en 1984, 1990 et 1991 est caractérisé par une distribution multimodale (Figure 29). Le second patron, rencontré lors des autres années, représente plutôt une distribution unimodale. À partir des caractéristiques observées à la figure 3, la forme des distributions des fréquences de longueur serait causée par la présence d'une ou plusieurs classes d'âge plus ou moins dominantes.

Lors des mois de mai à juillet, on observe un déplacement des principaux modes vers des tailles plus petites (Figures 30 à 37). Cette observation, qui est plus évidente certaines années que d'autres, a déjà été notée par Hunt (1975) et par MacKay (1979). De plus gros poissons sont donc capturés en début et en fin de saison. Cela peut s'expliquer par le fait que le déplacement du maquereau est relié à sa taille. Les plus gros poissons entrent dans le golfe en premier le printemps et le quittent en dernier à l'automne.

Les distributions des fréquences de longueur, une fois regroupées par type d'engin, sont aussi caractérisées par la présence d'un ou plusieurs modes (Figure 38). Lorsque la distribution des fréquences une année donnée possède par exemple un seul mode, les distributions rencontrées pour chaque type d'engin pour cette année ont un aspect unimodal. Cependant, les filets capturent plus de gros poissons. Lorsqu'il y a plus d'un mode important, certaines catégories d'engins comme les engins fixes et les lignes capturent plus de petits poissons que d'autres. La sélectivité des engins de pêche est aussi reliée aux différentes activités de pêche et à l'aspect migratoire du maquereau. Par exemple, la seine-bourse est utilisée l'automne sur la côte ouest de Terre-Neuve. À ce moment-là de l'année, cette région est caractérisée surtout par la présence de gros poissons en route vers l'extérieur du golfe. Les tailles qui seront retenues ne seront pas représentatives de toute la gamme de taille que peut capturer cet engin de pêche.

DISCUSSION

La population de maquereau bleu fréquentant le golfe du Saint-Laurent est caractérisée par l'apparition plus ou moins régulière d'une classe d'âge dominante (1959, 1967, 1974, 1982). La force d'une telle classe peut se maintenir pendant plusieurs années. Par exemple, celle de 1959 était toujours évidente en 1973 (MacKay 1979). La dominance est telle qu'il arrive que la classe représente à elle seule, pendant un certain nombre d'années, la majorité des captures commerciales (Grégoire 1992b). Ce qui est observé annuellement au niveau de la population est fortement relié à la présence d'une telle classe. Au cours de la présente étude, il s'est avéré que les variations dans le rapport des sexes, dans la longueur et le poids moyen à l'âge, dans les distributions des fréquences de longueur et dans la sélectivité des engins de pêche étaient fortement associées à la présence et à l'évolution de la classe de 1982. Les poissons de cette classe présentent une croissance à l'âge plus faible. Cette observation a aussi été notée par Overholtz (1989) pour des échantillons provenant de croisières de recherche, de la pêche récréative et de la pêche commerciale (Polonais) effectuées le long des côtes américaines. Cette diminution de la croissance est aussi évidente au niveau des otolithes. Le rayon au premier annulus calculé sur un certain nombre d'otolithes provenant de cette classe présente une valeur moyenne plus petite que celui calculé pour d'autres classes (F. Grégoire, données non publiées).

La maturité d'une classe d'âge dominante devrait être retardée à cause de la diminution de croissance. Par exemple, les premiers poissons de la classe d'âge de 1959 qui sont devenus matures ne l'ont pas été avant l'âge de trois ans. De plus, ce n'est qu'à cinq ans que tous les poissons de cette classe d'âge et de celle de 1967 étaient matures (MacKay 1979). Une relation entre la densité, la croissance et la maturité a été observée par Agnalt (1989) pour le maquereau de la mer du nord. Une augmentation de la croissance, associée à une augmentation de l'effort de pêche occasionnée par l'arrivée de seineurs modernes, et une réduction de la biomasse sont responsables de la diminution de l'âge à la maturité. Cependant, la longueur à la maturité est demeurée la même. La maturité serait donc indépendante de l'âge mais dépendante de la taille. Les présentes données ne permettent pas de tirer des conclusions aussi claires sur la relation entre l'âge, la croissance et la maturité de la classe d'âge de 1982. Les classes qui précèdent sont représentées seulement par des groupes d'âge élevés et il n'est pas possible de connaître pour eux l'âge médian ou la taille médiane à la maturité. Pour les classes d'âge qui suivent celle de 1982, le nombre de groupes d'âge diminuent d'une classe à l'autre et il est alors difficile d'effectuer des comparaisons. La maturité pourrait même être déterminée par une interaction complexe entre

la taille et l'âge. Cette étude de la maturité pourrait être complétée par l'addition et l'analyse de nouvelles données provenant du programme annuel d'échantillonnage.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie beaucoup tous les échantillonneurs qui, depuis des années, effectuent la collecte des échantillons de maquereau. Des remerciements vont aussi au Dr Martin Castonguay et à Alain Fréchet et Daniel Gauthier pour la revue de ce rapport.

RÉFÉRENCES

- Agnalt, A.-L. 1989. Long-term changes in growth and age at maturity of mackerel, *Scomber scombrus L.*, from the North Sea. *J.Fish Biol.* 35:305-311.
- Dery, L.M. 1988. Atlantic mackerel (*Scomber scombrus L.*). in: J. Penttila and L.M. Dery (editors), Age determination methods for Northwest Atlantic species, p 77-84. U.S. Dep. Commer. NOAA. Technical Report NMFS 72.
- Grégoire, F. 1991. 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.
- Grégoire, F. 1992a. Cycle de ponte, développement des ovocytes et résultats préliminaires concernant la fécondité en lots chez le maquereau (*Scomber scombrus L.*) du nord-ouest de l'Atlantique. CSCPCA Document de Recherche 92/57.
- 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.
- Gulland, J.A. 1965. Estimation of mortality rates. Annex to Arctic Fisheries Working Group Report. (ICES, C.M. 1965. Doc. No. 3. mimeographed).
- Hilborn, R. and C.J. Walters. 1992. Quantitative fisheries stock assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman and Hall, Inc. New York. 570 p.
- Hunt, J.J. 1975. Canadian mackerel catches (m.t.) and numbers at age in Subarea 4 for 1974. ICNAF Res. Doc. 75/92.

- Kirk, R.E. 1982. Experimental Design: Procedures for the behavioral sciences. Brooks/Cole publishing Company. 911 p.
- MacKay, K.T. 1967. An ecological study of mackerel *Scomber scombrus* (Linnaeus) in the coastal waters of Canada. Fish. Res. Board Can. Tech. Rep. 31, 127 p.
- MacKay, K.T. 1979. Synopsis of biological data of the northern population of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*). Tech. Rep. Can. Fish. Mar. Ser., 885, 26 p.
- Overholtz, W.J. 1989. Density-dependent growth in the northwest Atlantic stock of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*). J. Northw. Atl. Fish. Sci. Vol. 9: 115-121.
- Parrish, B.B., and A. Saville. 1965. The biology of the northeast Atlantic herring populations. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 3.
- Pope, J.G. 1972. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. Int. Comm. Northwest Atl. Fish. Res. Bull. 9: 65-74.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Fish. Res. Board Can. Bull. No. 191.
- SAS/STAT User's Guide. 1990. Version 6, Fourth Edition, Volume 2. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Steven, G.A. 1952. Contributions to the biology of the mackerel *Scomber scombrus* L. III. Age and growth. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 30:549-568.
- Stevenson, S.C. 1983. A review of the sampling of commercial groundfish catches in Newfoundland, p. 29-38. in: W.G. Doubleday and / et D. Rivard [ed./éd.] Sampling commercial catches of marine fish and invertebrates / L'Échantillonnage des prises commerciales de poissons et d'invertébrés marins. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. / Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 66.
- Zar, J.H. Biostatistical analysis. 1974. Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs, N.J. 620 p.

TABLEAU 1. Nombre de maquereaux échantillonnés dans les différentes divisions et sous-divisions OPANO au cours de la période comprise entre 1983 et 1991.

DIVISION OU SOUS-DIVISION	ANNÉE									
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Total
3K	481	1173	1018	1268	536	629	554	303	169	6131
3L	1438	374	680	644	367	290	556	212	95	4656
3Ps	192	81	50	184	101	158	109	56	145	1076
	2111	1628	1748	2096	1004	1077	1219	571	409	11863
4R	46	0	0	0	0	0	0	0	0	46
4Rb	0	0	22	0	86	60	90	119	265	642
4Rc	816	356	80	106	498	221	239	287	344	2947
	862	356	102	106	584	201	329	406	609	3635
4S	0	0	0	38	0	0	0	0	0	38
	0	0	0	38	0	0	0	0	0	38
4T	394	0	0	0	0	0	0	0	0	394
4Tf	0	823	772	619	383	468	640	673	452	4830
4Tg	98	847	446	259	355	0	133	75	40	2253
4Th	0	92	61	34	100	0	0	0	0	287
4Tj	0	0	231	0	0	0	0	0	0	231
4Tl	237	88	0	72	0	165	294	164	53	1073
4Tm	59	409	256	273	253	189	239	263	236	2177
4Tn	0	136	98	71	106	37	59	0	197	704
	788	2395	1864	1328	1197	859	1365	1175	978	11949
4VNA	46	155	0	0	50	101	145	158	0	655
	46	155	0	0	50	101	145	158	0	655
4Wd	172	67	0	0	216	26	66	23	0	570
	172	67	0	0	216	26	66	23	0	570
4Xm	150	63	95	0	68	0	251	0	0	627
4Xo	61	115	133	0	0	0	0	0	0	309
4Xq	0	0	28	0	0	0	0	0	0	28
4Xr	0	0	33	0	0	0	0	0	0	33
	211	178	289	0	68	0	251	0	0	997
TOTAL	4190	4779	4003	3568	3119	2344	3375	2333	2133¹	29844

¹ Dont 137 poissons sans l'identification du lieu.

TABLEAU 2. Nombre de maquereaux échantillonnés mensuellement dans les différentes divisions et sous-divisions OPANO au cours de la période comprise entre 1983 et 1991.

Année Div. ou Sous- div.	MOIS								
	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
83									
3K					230	201	50		481
3L			50	130	306	878	48	26	1438
3Ps				122	30	40			192
4R			46						46
4Rc					816				816
4T		141	253						394
4Tg			38			60			98
4Tl				237					237
4Tm				40	19				59
4VNA		46							46
4Wd	45			91	36				172
4Xm	23	42		33	52				150
4Xo	26	35							61
	94	264	387	653	1489	1179	98	26	4190
84									
3K		323	27	79	353	391			1173
3L			30	34	152	158			374
3Ps				47			34		81
4Rc					308	48			356
4Tf	22		283	178	230	110			823
4Tg		51	80	436	224	56			847
4Th		45	47						92
4Tl		88							88
4Tm		328		34	47				409
4Tn			48	31	57				136
4VNA	27				128				155
4Wd	31			36					67
4Xm	28			35					63
4Xo	43	41		31					115
	151	876	515	941	1499	763	34		4779

TABLEAU 2. Nombre de maquereaux échantillonnés mensuellement dans les différentes divisions et sous-divisions OPANO au cours de la période comprise entre 1983 et 1991. (suite)

Année	Div. ou Sous- div.	MOIS								
		Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
85	3K			110	189	270	126	323		1018
	3L				155	132	152	170	71	680
	3Ps				50					50
	4Rb				22					22
	4Rc			56	24					80
	4Tf	35	52	117	425	143				772
	4Tg		47	73		241	85			446
	4Th		61							61
	4Tj		112	100	19					231
	4Tm		192	64						256
	4Tn		47	51						98
	4Xm	38		26	31					95
	4Xo	25	108							133
	4Xq			28						28
	4Xr				33					33
		98	619	625	948	786	363	493	71	4003
86	3K			39	188	528	384	47	82	1268
	3L			50	190	183	110	111		644
	3Ps			34	49	55		46		184
	4Rc				106					106
	4S					38				38
	4Tf	43	66		206	304				619
	4Tg		33	50	176					259
	4Th			34						34
	4Tl		72							72
	4Tm		152	121						273
	4Tn		30	41						71
		43	353	369	915	1108	494	204	82	3568

TABLEAU 2. Nombre de maquereaux échantillonnés mensuellement dans les différentes divisions et sous-divisions OPANO au cours de la période comprise entre 1983 et 1991. (suite)

Année	Div. ou Sous- div.	MOIS								
		Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
87	3K			40	105	176	215			536
	3L			54	154	110	49			367
	3Ps					101				101
	4Rb					86				86
	4Rc			164	190	108	36			498
	4Tf		115	48	118	67	35			383
	4Tg		18	97	152		88			355
	4Th		64			36				100
	4Tm		165	65		23				253
	4Tn		28		52	26				106
	4VNA				50					50
	4Wd	79	81		56					216
	4Xm				68					68
			79	471	468	945	733	423		
88	3K			56	267	148	98	60		629
	3L				29	153	54	54		290
	3Ps				54	81	23			158
	4Rb					60				60
	4Rc				160	27	34			221
	4Tf	29	101	39	172	127				468
	4Tl		165							165
	4Tm		189							189
	4Tn		37							37
	4VNA	29	26		25	21				101
4Wd		26							26	
		58	544	95	707	617	209	114		2344

TABLEAU 2. Nombre de maquereaux échantillonnés mensuellement dans les différentes divisions et sous-divisions OPANO au cours de la période comprise entre 1983 et 1991. (suite)

Année Div. ou Sous- div.	MOIS								Total
	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
89	3K		50	152	142	210			554
	3L	50	138	45	104	169			556 ¹
	3Ps			60	49				109
	4Rb				90				90
	4Rc		58	40		141			239
	4Tf	33	91		336	180			640
	4Tg		37	50		46			133
	4Tl	69	133	92					294
	4Tm		133	25	34	47			239
	4Tn		26		33				59
	4VNA					95	50		145
	4Wd			35	31				66
	4Xm			29	172				251 ¹
		102	470	477	903	753	570		3375
90	3K			48	5	200	50		303
	3L		50		112		50		212
	3Ps		56						56
	4Rb					119			119
	4Rc		146		92	49			287
	4Tf	90	53	294	186	50			673
	4Tg			30	45				75
	4Tl		164						164
	4Tm		156	107					263
	4VNA	44	29		42	43			158
	4Wd	23							23
		67	439	412	414	483	418	100	2333

¹ Dont 50 poissons sans l'identification du mois

TABLEAU 2. Nombre de maquereaux échantillonnés mensuellement dans les différentes divisions et sous-divisions OPANO au cours de la période comprise entre 1983 et 1991. (suite)

Année	Div. ou Sous- div.	MOIS								
		Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
91	3K				69			100		169
	3L						95			95
	3Ps			55	40		50			145
	4Rb						265			265
	4Rc				78	115	151			344
	4Tf		116	50	151	135				452
	4Tg			40						40
	4Tl		53							53
	4Tm		77	40	93	26				236
	4Tn		197							197
	?		26			33	78			137
			469	185	431	309	639	100		2133
	TOTAL	692	4505	3533	6857	7777	5058	1143	179	29844

TABLEAU 3. Nombre annuel de mâles et de femelles par groupe d'âge pour les maquereaux qui ont été échantillonnés entre 1983 et 1991.

ANNÉE	ÂGE	MÂLE	FEMELLE	CHI-CARRÉ	DF	Pr > CHI-CARRÉ
83	1	167	137	2.794	1	Pr < 0.10
	2	226	137	22.697	1	Pr < 0.001
	3	229	202	1.575	1	Pr < 0.25
	4	65	71	0.184	1	Pr < 0.75
	5	279	259	0.671	1	Pr < 0.50
	6	30	24	0.468	1	Pr < 0.50
	7	41	51	0.891	1	Pr < 0.50
	8	142	158	0.752	1	Pr < 0.50
	9	395	428	1.246	1	Pr < 0.50
	10	169	209	4.069	1	Pr < 0.05
	11	42	67	5.578	1	Pr < 0.025
	12	20	31	2.056	1	Pr < 0.25
Total Chi-Carré				42.981	12	Pr < 0.001
Chi-Carré commun		1805	1774	0.252	1	
Hétérogénéité Chi-Carré				42.729	11	Pr < 0.001
84	1	3	6	0.500	1	Pr < 0.50
	2	772	695	3.948	1	Pr < 0.05
	3	720	699	0.282	1	Pr < 0.75
	4	110	94	1.109	1	Pr < 0.50
	5	38	39	0	1	Pr < 0.999
	6	94	98	0.047	1	Pr < 0.90
	7	14	15	0	1	Pr < 0.999
	8	20	17	0.109	1	Pr < 0.75
	9	83	87	0.053	1	Pr < 0.90
	10	151	171	1.126	1	Pr < 0.50
	11	72	73	0	1	Pr < 0.999
	12	7	12	0.904	1	Pr < 0.50
Total Chi-Carré				8.078	12	Pr < 0.90
Chi-Carré commun		2084	2006	1.450	1	
Hétérogénéité Chi-Carré				6.628	11	Pr < 0.90

TABEAU 3. Nombre annuel de mâles et de femelles par groupe d'âge pour les maquereaux qui ont été échantillonnés entre 1983 et 1991. (suite)

ANNÉE	ÂGE	MÂLE	FEMELLE	CHI-CARRÉ	DF	Pr > CHI-CARRÉ
85	1	81	.67	1.153	1	Pr < 0.25
	2	27	19	1.099	1	Pr < 0.50
	3	1122	889	27.129	1	Pr < 0.001
	4	372	424	3.282	1	Pr < 0.10
	5	33	39	0.349	1	Pr < 0.75
	6	13	14	0	1	Pr < 0.999
	7	49	63	1.533	1	Pr < 0.25
	8	8	8	0.063	1	Pr < 0.90
	9	15	12	0.150	1	Pr < 0.75
	10	43	33	1.085	1	Pr < 0.50
	11	55	60	0.140	1	Pr < 0.75
	12	20	30	1.688	1	Pr < 0.25
Total Chi-Carré				37.671	12	Pr < 0.001
Chi-Carré commun		1838	1658	9.189	1	
Hétérogénéité Chi-Carré				28.482	11	Pr < 0.005
86	1	23	19	0.216	1	Pr < 0.75
	2	125	86	7.086	1	Pr < 0.01
	3	109	.83	3.316	1	Pr < 0.10
	4	1021	746	43.543	1	Pr < 0.001
	5	274	235	2.854	1	Pr < 0.10
	6	21	20	0	1	Pr < 0.999
	7	13	11	0.042	1	Pr < 0.90
	8	18	19	0	1	Pr < 0.999
	9	4	4	0.125	1	Pr < 0.75
	10	11	8	0.216	1	Pr < 0.75
	11	15	18	0.123	1	Pr < 0.75
	12	17	17	0.029	1	Pr < 0.90
Total Chi-Carré				57.550	12	Pr < 0.001
Chi-Carré commun		1651	1266	51.446	1	
Hétérogénéité Chi-Carré				6.104	11	Pr < 0.90

TABEAU 3. Nombre annuel de mâles et de femelles par groupe d'âge pour les maquereaux qui ont été échantillonnés entre 1983 et 1991. (suite)

ANNÉE	ÂGE	MÂLE	FEMELLE	CHI-CARRÉ	DF	Pr > CHI-CARRÉ
87	1	69	44	5.360	1	Pr < 0.025
	2	130	132	0.004	1	Pr < 0.95
	3	124	100	2.390	1	Pr < 0.25
	4	60	58	0.008	1	Pr < 0.95
	5	659	635	0.409	1	Pr < 0.75
	6	170	147	1.535	1	Pr < 0.25
	7	9	9	0.056	1	Pr < 0.90
	8	8	12	0.469	1	Pr < 0.50
	9	5	9	0.700	1	Pr < 0.50
	10	5	3	0.133	1	Pr < 0.75
	11	8	7	0	1	Pr < 0.999
	12	7	13	1.374	1	Pr < 0.25
Total Chi-Carré				12.438	12	Pr < 0.50
Chi-Carré commun		1254	1169	2.916	1	
Hétérogénéité Chi-Carré				9.522	11	Pr < 0.75
88	1	18	2	31.250	1	Pr < 0.001
	2	61	18	31.730	1	Pr < 0.001
	3	43	28	2.890	1	Pr < 0.10
	4	48	42	0.279	1	Pr < 0.75
	5	49	28	5.612	1	Pr < 0.025
	6	671	594	4.583	1	Pr < 0.05
	7	144	150	0.085	1	Pr < 0.90
	8	3	12	6.666	1	Pr < 0.01
	9	6	8	0.073	1	Pr < 0.90
	10	14	11	0.162	1	Pr < 0.75
	11	5	8	0.325	1	Pr < 0.75
	12	4	7	0.393	1	Pr < 0.75
Total Chi-Carré				84.048	12	Pr < 0.001
Chi-Carré commun		1066	908	12.568	1	
Hétérogénéité Chi-Carré				71.480	11	Pr < 0.001

TABEAU 3. Nombre annuel de mâles et de femelles par groupe d'âge pour les maquereaux qui ont été échantillonnés entre 1983 et 1991. (suite)

ANNÉE	ÂGE	MÂLE	FEMELLE	CHI-CARRÉ	DF	Pr > CHI-CARRÉ	
89	1	82	75	0.230	1	Pr < 0.75	
	2	372	308	5.889	1	Pr < 0.025	
	3	125	126	0	1	Pr < 0.999	
	4	67	68	0	1	Pr < 0.999	
	5	53	43	0.853	1	Pr < 0.50	
	6	26	17	1.556	1	Pr < 0.25	
	7	629	507	13.038	1	Pr < 0.001	
	8	73	79	0.165	1	Pr < 0.75	
	9	7	13	1.374	1	Pr < 0.25	
	10	5	5	0.10	1	Pr < 0.90	
	11	3	6	0.50	1	Pr < 0.50	
	12	-	-	-	-	-	-
Total Chi-Carré				23.705	11	Pr < 0.025	
Chi-Carré commun		1442	1247	14.070	1		
Hétérogénéité Chi-Carré				9.635	10	Pr < 0.50	
90	1	11	11	0.045	1	Pr < 0.90	
	2	125	117	0.203	1	Pr < 0.75	
	3	271	249	0.850	1	Pr < 0.50	
	4	69	66	0.029	1	Pr < 0.90	
	5	39	38	0	1	Pr < 0.999	
	6	37	23	2.979	1	Pr < 0.10	
	7	15	12	0.150	1	Pr < 0.75	
	8	423	358	5.281	1	Pr < 0.025	
	9	17	32	4.413	1	Pr < 0.05	
	10	-	-	-	-	-	-
	11	-	-	-	-	-	-
	12	-	-	-	-	-	-
Total Chi-Carré				13.950	9	Pr < 0.25	
Chi-Carré commun		1007	906	5.242	1		
Hétérogénéité Chi-Carré				8.708	8	Pr < 0.50	

TABEAU 3. Nombre annuel de mâles et de femelles par groupe d'âge pour les maquereaux qui ont été échantillonnés entre 1983 et 1991. (suite)

ANNÉE	ÂGE	MÂLE	FEMELLE	CHI-CARRÉ	DF	Pr > CHI-CARRÉ	
91	1	37	12	15.892	1	Pr < 0.001	
	2	61	42	3.257	1	Pr < 0.10	
	3	140	165	1.902	1	Pr < 0.25	
	4	199	219	0.866	1	Pr < 0.50	
	5	33	49	2.853	1	Pr < 0.10	
	6	24	35	1.756	1	Pr < 0.25	
	7	32	28	0.150	1	Pr < 0.75	
	8	29	23	0.488	1	Pr < 0.50	
	9	303	329	0.991	1	Pr < 0.50	
	10	10	22	4.40	1	Pr < 0.05	
	11	-	-	-	-	-	-
	12	3	3	0.166	1	Pr < 0.75	
Total Chi-Carré				32.721	11	Pr < 0.001	
Chi-Carré commun		871	927	1.681	1		
Hétérogénéité Chi-Carré				31.040	10	Pr < 0.001	

TABLEAU 4. Paramètres de croissance annuelle pour la longueur à l'âge (modèle de von Bertalanffy) des maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991.

ANNÉE	SEXE			
	MÂLE		FEMELLE	
	Paramètre	Erreur Std.	Paramètre	Erreur Std.
1983	$L_{\infty} = 402.9843$ $K = 0.5440$ $t_0 = -0.9697$	0.5633 0.0099 0.0421	$L_{\infty} = 410.2206$ $K = 0.5215$ $t_0 = -1.0313$	0.5225 0.0094 0.0437
1984	$L_{\infty} = 408.1137$ $K = 0.4311$ $t_0 = -1.1792$	1.0460 0.0116 0.0804	$L_{\infty} = 416.1333$ $K = 0.4158$ $t_0 = -1.1612$	1.0821 0.0110 0.0791
1985	$L_{\infty} = 421.8304$ $K = 0.2855$ $t_0 = -2.2204$	2.0855 0.0085 0.1069	$L_{\infty} = 426.4489$ $K = 0.2933$ $t_0 = -2.0212$	1.9857 0.0084 0.1009
1986	$L_{\infty} = 426.2365$ $K = 0.2109$ $t_0 = -3.8354$	4.3080 0.0115 0.2392	$L_{\infty} = 445.4948$ $K = 0.1941$ $t_0 = -3.7723$	4.1699 0.0093 0.2162
1987	$L_{\infty} = 454.5346$ $K = 0.1487$ $t_0 = -5.3278$	8.1596 0.0107 0.3119	$L_{\infty} = 459.1206$ $K = 0.1499$ $t_0 = -5.2614$	7.2233 0.0098 0.2960
1988	$L_{\infty} = 459.8759$ $K = 0.1301$ $t_0 = -6.7090$	11.4371 0.0142 0.5927	$L_{\infty} = 476.8843$ $K = 0.1048$ $t_0 = -8.8159$	13.8983 0.0148 1.0734
1989	$L_{\infty} = 385.6357$ $K = 0.4954$ $t_0 = -1.2755$	1.1001 0.0188 0.0999	$L_{\infty} = 394.2558$ $K = 0.4739$ $t_0 = -1.2061$	1.3468 0.0189 0.1026
1990	$L_{\infty} = 398.2361$ $K = 0.3758$ $t_0 = -2.0036$	2.0546 0.0251 0.2474	$L_{\infty} = 409.8929$ $K = 0.3335$ $t_0 = -2.2235$	2.5983 0.0230 0.2618
1991	$L_{\infty} = 409.8751$ $K = 0.2798$ $t_0 = -3.0787$	2.2054 0.0146 0.2271	$L_{\infty} = 417.9615$ $K = 0.2718$ $t_0 = -3.0233$	2.5143 0.0165 0.2830

TABEAU 5. Paramètres de croissance annuelle pour le poids à l'âge (modèle de von Bertalanffy) des maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991.

ANNÉE	SEXE			
	MÂLE		FEMELLE	
	Paramètre	Erreur Std.	Paramètre	Erreur Std.
1983	$L_{\infty} = 829.4225$ $K = 0.3601$ $t_0 = 0.2204$	5.3581 0.0110 0.0429	$L_{\infty} = 875.9432$ $K = 0.3582$ $t_0 = 0.2274$	4.9741 0.0104 0.0430
1984	$L_{\infty} = 802.3183$ $K = 0.3519$ $t_0 = 0.5826$	5.8497 0.0109 0.0433	$L_{\infty} = 879.7313$ $K = 0.3146$ $t_0 = 0.5665$	6.9443 0.0101 0.0450
1985	$L_{\infty} = 955.7709$ $K = 0.1856$ $t_0 = 0.1661$	17.1800 0.0083 0.0701	$L_{\infty} = 1013.0967$ $K = 0.1773$ $t_0 = 0.1830$	19.5325 0.0083 0.0752
1986	$L_{\infty} = 1045.3115$ $K = 0.1258$ $t_0 = -0.5554$	46.3604 0.0110 0.1467	$L_{\infty} = 1164.2966$ $K = 0.1172$ $t_0 = -0.3495$	51.8831 0.0101 0.1457
1987	$L_{\infty} = 1415.5697$ $K = 0.0762$ $t_0 = -1.0902$	143.1283 0.0117 0.1753	$L_{\infty} = 1492.3185$ $K = 0.0715$ $t_0 = -1.2442$	153.7687 0.0114 0.1997
1988	$L_{\infty} = 1294.8654$ $K = 0.0865$ $t_0 = -1.5034$	- 0.0153 0.1794	$L_{\infty} = 1339.0388$ $K = 0.0800$ $t_0 = -2.2109$	151.7724 0.0182 0.5958
1989	$L_{\infty} = 774.3119$ $K = 0.2957$ $t_0 = 0.0637$	17.4764 0.0244 0.1048	$L_{\infty} = 860.0942$ $K = 0.2602$ $t_0 = 0.1276$	22.9661 0.0217 0.1008
1990	$L_{\infty} = 762.7261$ $K = 0.3153$ $t_0 = 0.1914$	17.8317 0.0336 0.1819	$L_{\infty} = 840.9328$ $K = 0.2876$ $t_0 = 0.2614$	22.0616 0.0301 0.1671
1991	$L_{\infty} = 912.0043$ $K = 0.1642$ $t_0 = -0.6254$	38.2335 0.0189 0.2168	$L_{\infty} = 846.3706$ $K = 0.2714$ $t_0 = 0.1144$	45.4890 0.0626 0.4766

TABEAU 6. Paramètres des régressions linéaires annuelles entre les logarithmes (Base 10) du poids et de la longueur pour les maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991.

ANNÉE	SEXE	N	PENTE	ORDONNÉE	R ²	Pr > F
1983	Mâle	2031	3.3339	-5.7864	0.9608	0.0001
	Femelle	1979	3.2261	-5.5054	0.9576	0.0001
1984	Mâle	2329	3.1545	-5.3377	0.9559	0.0001
	Femelle	2180	3.1981	-5.4442	0.9624	0.0001
1985	Mâle	1946	3.2694	-5.6377	0.9457	0.0001
	Femelle	1721	3.2479	-5.5822	0.9485	0.0001
1986	Mâle	1989	3.3989	-5.9717	0.9295	0.0001
	Femelle	1504	3.3468	-5.8417	0.9273	0.0001
1987	Mâle	1602	3.4528	-6.1011	0.9310	0.0001
	Femelle	1453	3.3758	-5.9066	0.9256	0.0001
1988	Mâle	1253	3.3571	-5.8440	0.9012	0.0001
	Femelle	1068	3.2614	-5.5952	0.8557	0.0001
1989	Mâle	1660	3.4602	-6.1034	0.9491	0.0001
	Femelle	1394	3.4875	-6.1727	0.9620	0.0001
1990	Mâle	1192	3.3865	-5.9289	0.9334	0.0001
	Femelle	1082	3.3628	-5.8633	0.9482	0.0001
1991	Mâle	933	3.4132	-6.0130	0.9368	0.0001
	Femelle	963	3.4082	-5.9944	0.9393	0.0001

COMPARAISON DES PENTES			COMPARAISON DES ORDONNÉES	
1983	F = 25.31	Pr > F = 0.0001	-----	-----
1984	F = 5.00	Pr > F = 0.0254	-----	-----
1985	F = 0.71	Pr > F = 0.3999	F = 0.85	Pr > F = 0.3567
1986	F = 2.69	Pr > F = 0.1009	F = 4.75	Pr > F = 0.0293
1987	F = 5.01	Pr > F = 0.0252	-----	-----
1988	F = 3.42	Pr > F = 0.0644	F = 2.34	Pr > F = 0.1265
1989	F = 1.02	Pr > F = 0.3135	F = 0.05	Pr > F = 0.8196
1990	F = 0.45	Pr > F = 0.5044	F = 8.94	Pr > F = 0.0028
1991	F = 0.02	Pr > F = 0.9001	F = 9.82	Pr > F = 0.0018

TABLEAU 7. Longueur moyenne à l'âge pour les différentes classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991

GROUPE D'ÂGE

Classe d'âge		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
66	n x̄ s																	1 423.00 -
67	n x̄ s																8 419.50 10.13	5 426.00 8.57
68	n x̄ s															4 408.00 11.66	2 425.50 43.13	25
69	n x̄ s														7 418.14 11.71	1 399 -	1 407 -	
70	n x̄ s													15 421.87 12.26	4 408.75 4.50			
71	n x̄ s												49 414.92 12.76	13 412.62 10.15	2 427.50 10.61			
72	n x̄ s											108 408.07 13.63	19 412.26 12.71	12 416.25 6.37		1 428 -		

TABLEAU 7. Longueur moyenne à l'âge pour les différentes classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991 (suite)

GROUPE D'ÂGE

Classe d'âge		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
73	n										376	143	50	14	1		1	
	\bar{x}										406.62	409.01	414.22	420.93	430		417	
	s										11.11	11.11	11.07	15.41	-		-	
74	n									810	320	111	34	11	9	1		
	\bar{x}									403.36	406.80	410.77	414.94	419.64	421.67	421		
	s									11.14	12.28	11.70	12.08	11.42	10.39	-		
75	n								296	171	72	32	21	14	6	3		
	\bar{x}								403.67	407.36	410.60	415.94	419.19	418.36	418.50	438.67		
	s								12.10	11.27	13.23	12.04	7.75	9.05	42.84	27.54		
76	n							93	37	26	19	15	11	2	1	2		
	\bar{x}							403.57	406.05	408.15	401.63	415.40	422.36	443.50	433	435.50		
	s							13.09	12.39	11.91	31.27	7.81	11.25	26.16	-	6.36		
77	n						53	29	16	8	8	13	1		4			
	\bar{x}						393.83	395.52	402.63	416.88	417.75	418.31	423.00		439.50			
	s						12.97	8.20	11.99	8.89	8.24	12.55	-		9.40			
78	n					533	189	110	35	14	25	9	3	4				
	\bar{x}					388.33	394.66	399.65	406.83	416.36	416.24	424.22	433.67	423.75				
	s					12.00	9.93	12.52	11.19	9.68	8.02	16.57	5.51	10.59				
79	n			136	75	28	24	20	14	10	5	6						
	\bar{x}			378.45	388.32	395.21	405.83	408.60	413.14	422.50	423.60	428.50						
	s			17.07	13.93	23.14	11.22	12.38	13.17	12.43	9.71	10.03						

TABLEAU 7. Longueur moyenne à l'âge pour les différentes classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991 (suite)

GROUPE D'ÂGE

Classe d'âge		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
80	n			429	201	72	41	18	15	20	3	3						
	\bar{x}			359.89	370.39	373.44	381.63	393.89	403.67	401.35	405	418.33						
	s			15.19	14.48	18.23	19.84	18.38	18.48	26.82	13.23	15.28						
81	n		364	1383	773	508	316	294	148	49	35							
	\bar{x}		323.38	340.00	354.44	361.50	376.15	389.65	394.14	402.51	411.29							
	s		20.46	14.50	16.03	16.32	15.12	13.18	18.40	18.38	16.09							
82	n	370	1506	1981	1751	1294	1264	1108	775	655								
	\bar{x}	265.61	304.62	325.38	343.58	355.94	371.81	379.52	390.94	397.00								
	s	16.82	19.88	16.55	13.74	15.06	14.76	16.42	18.06	17.79								
83	n	28	50	185	116	77	44	27	54									
	\bar{x}	234.46	325.82	342.81	349.71	361.79	381.20	385.74	395.83									
	s	18.62	19.37	13.63	15.27	16.25	14.39	15.77	15.79									
84	n	228	212	223	91	96	60	65										
	\bar{x}	252.86	302.74	329.44	351.20	367.79	379.78	386.11										
	s	17.97	12.55	13.06	12.82	13.63	16.28	16.62										
85	n	51	265	70	135	77	63											
	\bar{x}	254.76	304.57	337.20	355.60	372.66	380.25											
	s	10.94	14.90	12.89	15.60	23.39	12.59											
86	n	127	79	256	133	85												
	\bar{x}	272.53	322.72	345.73	363.14	374.13												
	s	14.16	17.54	15.66	17.09	14.09												

TABLEAU 7. Longueur moyenne à l'âge pour les différentes classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991 (suite)

GROUPE D'ÂGE

Classe d'âge		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
87	n	30	722	522	456														
	\bar{x}	266.63	307.74	333.17	355.30														
	s	15.40	19.83	20.18	15.31														
88	n	222	256	377															
	\bar{x}	254.76	304.18	333.76															
	s	20.79	21.23	16.14															
89	n	25	142																
	\bar{x}	287.48	310.02																
	s	16.89	15.98																
90	n	73																	
	\bar{x}	276.77																	
	s	16.03																	

TABLEAU 8. Poids moyen à l'âge pour les différentes classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991

GROUPE D'ÂGE

classe d'âge		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
66	n x̄ s																	1 938 -
67	n x̄ s																8 860.64 106.57	6 909.88 102.95
68	n x̄ s															4 851.50 74.36	2 906.15 288.99	29
69	n x̄ s														7 875.19 55.29	1 797.90 -	1 779.70 -	
70	n x̄ s													15 975.66 115.75	4 806.38 53.58			
71	n x̄ s												51 882.12 127.11	13 828.01 84.06	2 991.95 14.07			
72	n x̄ s											109 860.64 98.81	19 840.92 87.24	12 867.36 78.13		1 1041.50 -		

TABLEAU 8. Poids moyen à l'âge pour les différentes classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991 (suite)

GROUPE D'ÂGE

classe d'âge		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
73	n x̄ s										377 822.37 88.20	145 803.88 86.65	50 847.62 106.39	14 853.32 79.59	1 783.80 -		1 856.30 -	
74	n x̄ s									817 805.08 91.36	326 795.60 98.22	116 816.70 105.50	34 834.31 106.27	11 901.05 130.02	9 872.79 125.42	1 874.60 -		
75	n x̄ s							299 804.40 84.90	171 801.23 92.12	76 826.04 117.76	33 811.49 109.99	19 879.58 85.00	14 892.51 95.29	6 931.45 293.65	3 975.53 189.90			
76	n x̄ s							92 785.77 111.60	37 767.96 104.68	27 814.77 102.97	19 791.14 99.26	14 835.91 80.22	11 914.20 110.60	2 1055.90 138.45	1 926.80 -	2 1020.55 44.76		
77	n x̄ s						54 766.47 103.38	29 734.93 83.34	16 808.88 104.19	8 831.64 96.32	8 869.75 84.68	13 889.78 132.74	1 979.50 -		4 964.08 82.60			
78	n x̄ s					537 706.27 92.36	192 718.09 80.27	113 746.09 94.17	37 782.29 96.87	14 857.39 125.83	25 850.59 80.51	9 939.27 162.13	3 1015.53 122.20	4 987.08 75.54				
79	n x̄ s				137 656.56 103.91	77 694.38 100.02	28 716.46 118.02	24 776.76 105.03	20 793.19 77.03	14 828.76 124.61	10 900.85 84.48	5 902.34 71.35	6 913.75 118.70					

TABLEAU 8. Poids moyen à l'âge pour les différentes classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991 (suite)

GROUPE D'ÂGE

classe d'âge		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
80	n			434	205	72	41	18	15	20	3	3						
	\bar{x}			537.00	578.44	588.67	652.69	687.58	794.70	801.60	786.93	927.70						
	s			86.40	84.05	90.51	124.45	155.55	96.51	161.12	118.94	136.77						
81	n		372	1426	802	510	317	295	152	49	35							
	\bar{x}		377.75	458.23	501.27	537.17	619.86	717.78	755.38	774.01	835.38							
	s		86.80	69.61	83.92	86.55	106.92	100.16	135.02	157.39	147.25							
82	n	378	549	2071	1771	1301	1265	1146	782	655								
	\bar{x}	214	318.62	383.03	448.08	519.01	622	678.02	714.13	733.94								
	s	59.81	68.51	67.18	70.67	95.64	98.71	118.43	135.73	136.70								
83	n	32	50	193	118	77	45	27	54									
	\bar{x}	133.04	367.72	448.66	496.43	558.46	695.07	645.70	728.74									
	s	36.54	70.03	69.49	88.21	97.41	112.28	104.85	123.62									
84	n	234	212	223	91	96	60	65										
	\bar{x}	160.01	285.24	399.06	506.28	615.57	664.46	663.12										
	s	44.24	43.77	71.52	78.50	108.13	121.51	120.37										
85	n	51	265	71	136	77	63											
	\bar{x}	158.21	305.57	436.46	540.47	636.44	636.64											
	s	26.27	53.60	58.49	108.53	130.92	104.22											
86	n	127	79	257	135	85												
	\bar{x}	204.49	385.17	494.01	575.69	601.68												
	s	41.87	109.83	100.29	125.44	108.50												

TABLEAU 8. Poids moyen à l'âge pour les différentes classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991 (suite)

GROUPE D'ÂGE

classe d'âge		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
87	n	30	755	525	456													
	\bar{x}	192.32	323.10	450.89	545.03													
	s	52.72	87.31	105.15	427.88													
88	n	227	259	377														
	\bar{x}	171.36	308.93	432.15														
	s	53.06	80.72	321.98														
89	n	25	142															
	\bar{x}	249.99	322.51															
	s	56.18	53.87															
90	n	73																
	\bar{x}	209.51																
	s	31.38																

TABLEAU 9. Longueur, poids et indice gonado-somatique moyen pour des maquereaux de maturité 5 des classes d'âge de 1980 à 1989.

Classe	Âge	LONGUEUR (mm)			POIDS (g)			IGS (%)		
		N	\bar{X}	STD.	N	\bar{X}	STD.	N	\bar{X}	STD.
80	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	9	360.33	15.76	9	557.40	72.62	7	9.41	2.78
	4	43	368.81	10.94	43	565.58	58.87	43	11.44	3.32
	5	27	380.48	11.13	27	641.69	68.32	27	11.41	3.42
	6	7	388.71	23.29	7	731.19	145.50	7	15.14	3.57
81	2	6	328.00	26.23	6	402.17	89.64	5	11.26	2.80
	3	86	337.44	13.03	87	429.53	61.31	87	10.07	2.25
	4	133	358.08	15.11	135	518.77	88.29	135	11.72	2.91
	5	38	369.92	15.61	38	595.07	81.06	38	12.98	2.67
	6	52	373.88	17.77	52	579.49	89.06	52	10.16	3.51
82	2	3	302.67	5.13	3	309.67	20.50	3	9.01	3.03
	3	107	327.06	19.21	108	383.39	76.08	106	10.17	2.63
	4	61	345.43	16.22	61	465.18	81.12	61	12.40	2.94
	5	203	353.03	16.98	203	489.05	82.31	203	10.78	3.04
	6	87	362.54	14.28	87	559.71	76.90	87	12.79	3.11
83	2	6	317.83	10.26	6	351.25	29.17	6	9.55	3.82
	3	2	334.00	5.66	2	399.10	48.51	2	11.18	0.72
	4	10	349.10	13.32	10	474.16	49.47	10	10.32	4.56
	5	13	354.54	18.86	13	529.61	109.75	13	12.80	2.02
	6	4	387.25	19.92	4	695.65	95.21	4	11.86	2.69

TABEAU 9. Longueur, poids et indice gonado-somatique moyen pour des maquereaux de maturité 5 des classes d'âge de 1980 à 1989 (suite).

Classe	Âge	LONGUEUR (mm)			POIDS (g)			IGS (%)		
		N	X	STD.	N	X	STD.	N	X	STD.
84	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	13	330.92	10.39	13	384.62	46.16	13	9.00	2.13
	4	8	347.13	10.05	8	480.39	55.88	8	13.10	1.83
	5	8	357.50	7.76	8	545.26	58.82	8	13.23	2.70
	6	12	376.92	15.48	12	596.34	86.05	12	10.72	2.72
85	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	9	329.56	7.21	9	399.53	47.55	9	10.04	1.36
	4	3	352.00	15.87	3	506.43	47.93	3	12.75	1.58
	5	23	363.22	16.30	23	538.29	78.82	23	10.71	2.30
	6	2	377.00	11.31	2	577.10	6.51	2	14.05	4.40
86	2	4	313.25	6.18	4	340.55	60.03	4	7.55	2.30
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	31	356.26	16.15	31	498.74	64.69	31	11.40	3.50
	5	2	369.00	0.00	2	527.30	16.12	2	8.67	0.44
87	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	60	333.42	13.26	60	407.83	49.37	60	10.46	2.60
	4	24	349.38	9.78	24	454.60	40.57	24	10.45	2.52
88	3	46	332.67	14.87	46	396.64	76.59	46	11.33	7.21
89	2	10	320.90	12.49	10	369.87	66.94	10	8.78	2.14

TABLEAU 10.

35

Proportion (%) par âge des maquereaux immatures (gonades des stades 1 et 2) pour les classes d'âge de 1980 à 1989.

CLASSE	ÂGE	% IMMATURE
80	2	-
	3	21.00
	4	1.48
	5	0.00
	6	0.00
81	2	55.24
	3	2.33
	4	0.25
	5	0.00
	6	0.00
82	2	27.28
	3	0.75
	4	0.06
	5	0.15
	6	0.00
83	2	4.35
	3	0.00
	4	0.00
	5	0.00
	6	0.00
84	2	2.84
	3	0.45
	4	0.00
	5	0.00
	6	0.00
85	2	17.94
	3	0.00
	4	0.00
	5	0.00
	6	1.69
86	2	5.06
	3	0.79
	4	0.00
	5	3.66
87	2	16.47
	3	1.35
	4	8.61
88	2	9.13
	3	15.05
89	2	43.56

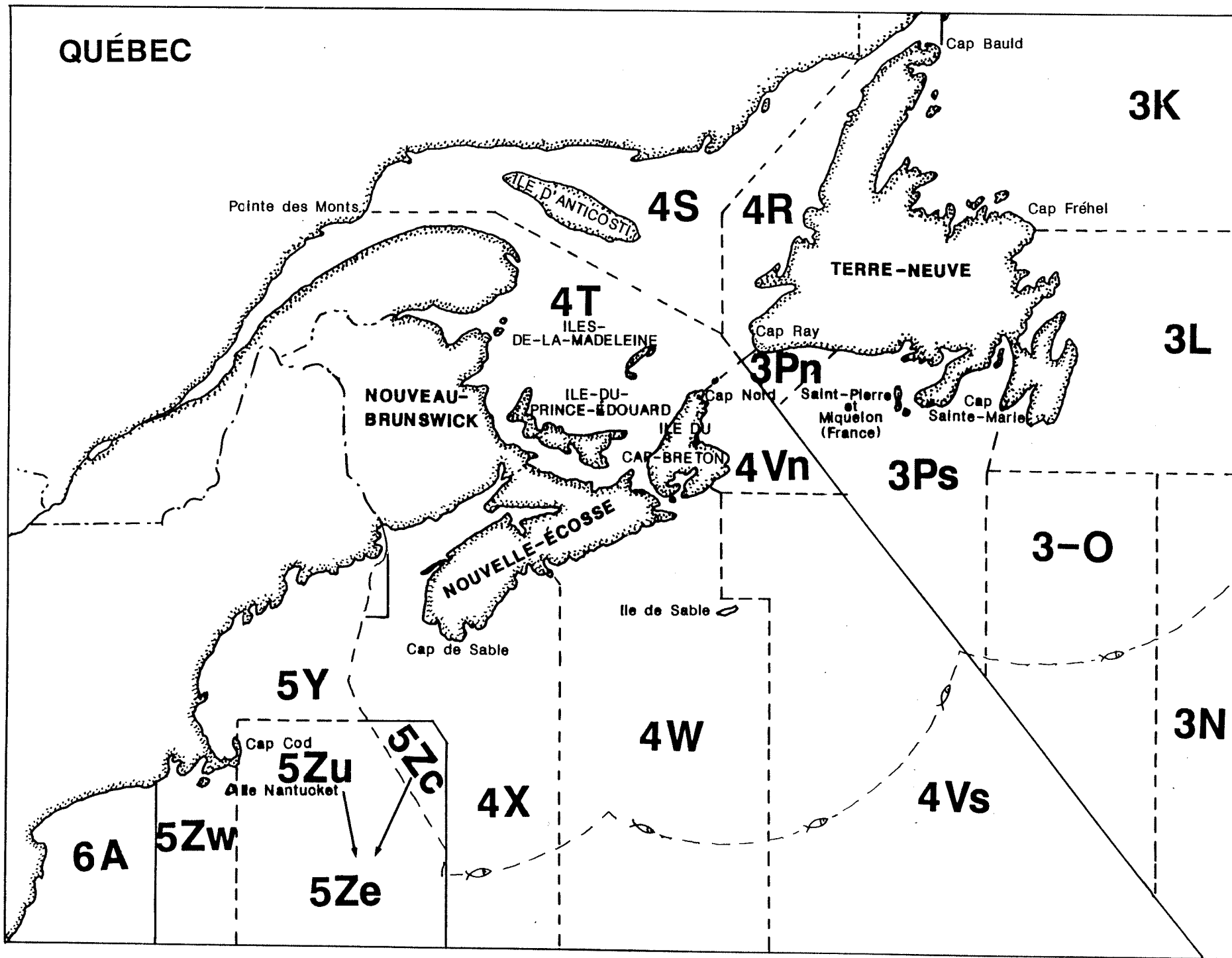


Figure 1. Carte des divisions de l'OPANO.

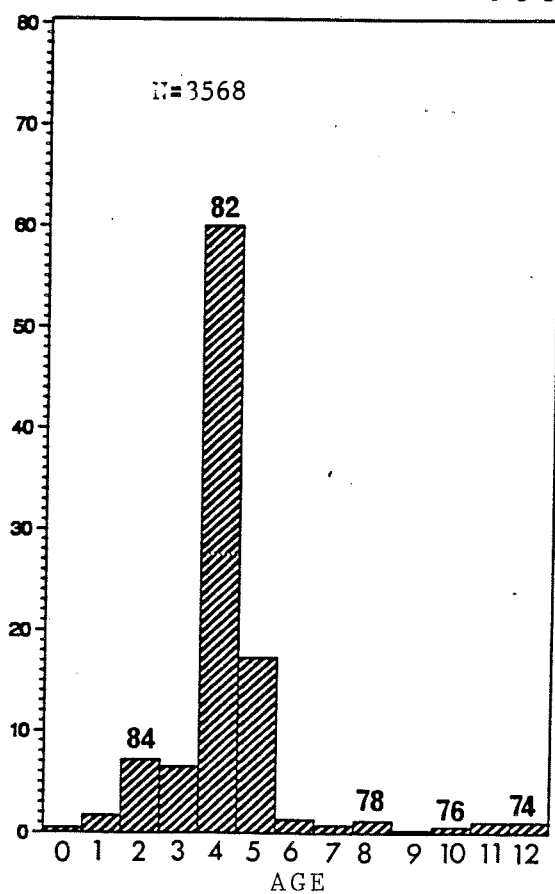
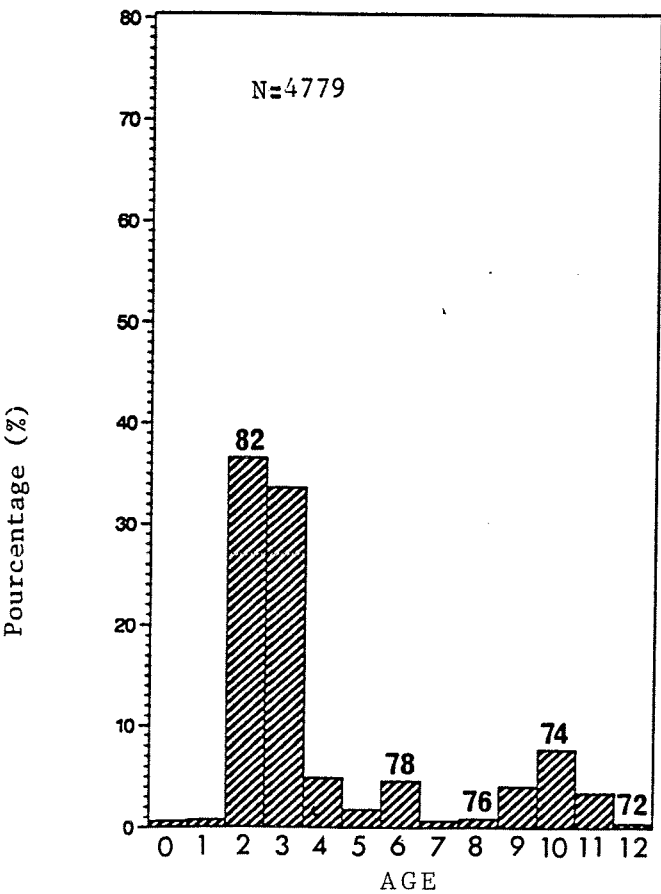
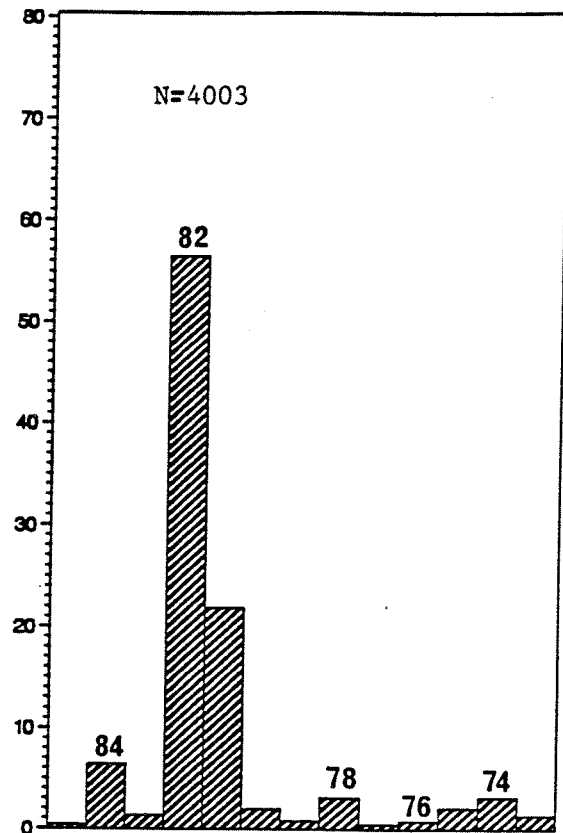
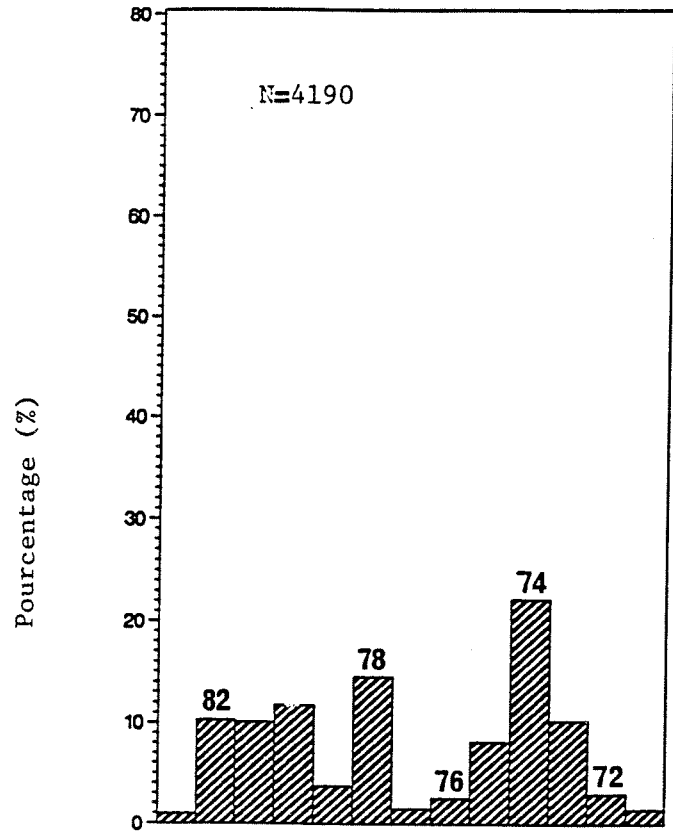
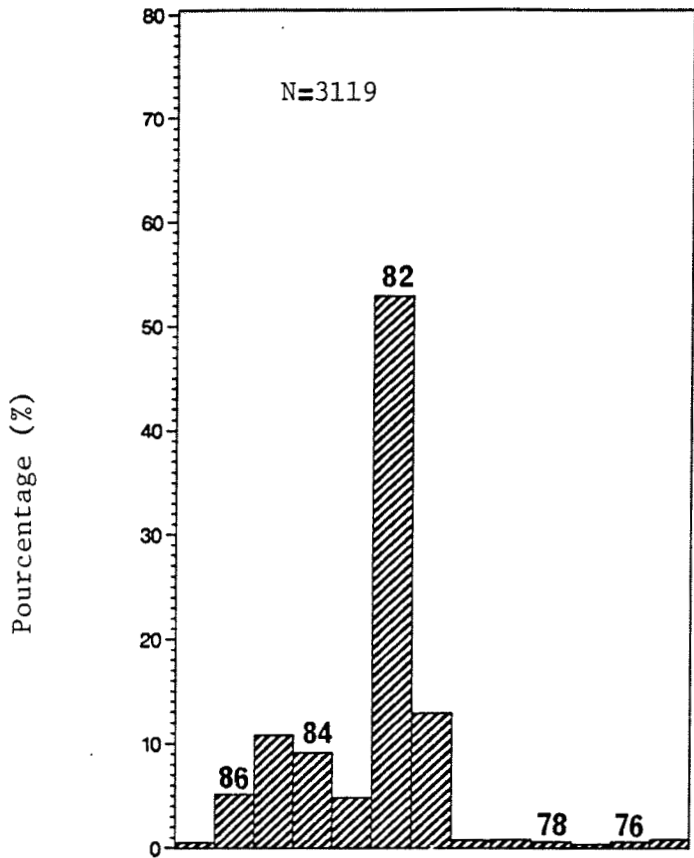
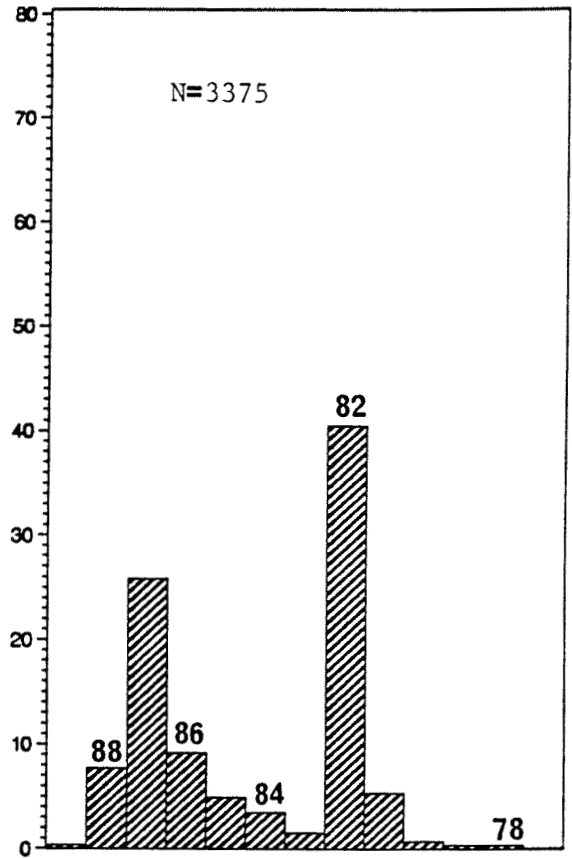


Figure 2. Distributions annuelles des fréquences (%) d'âge des maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991.

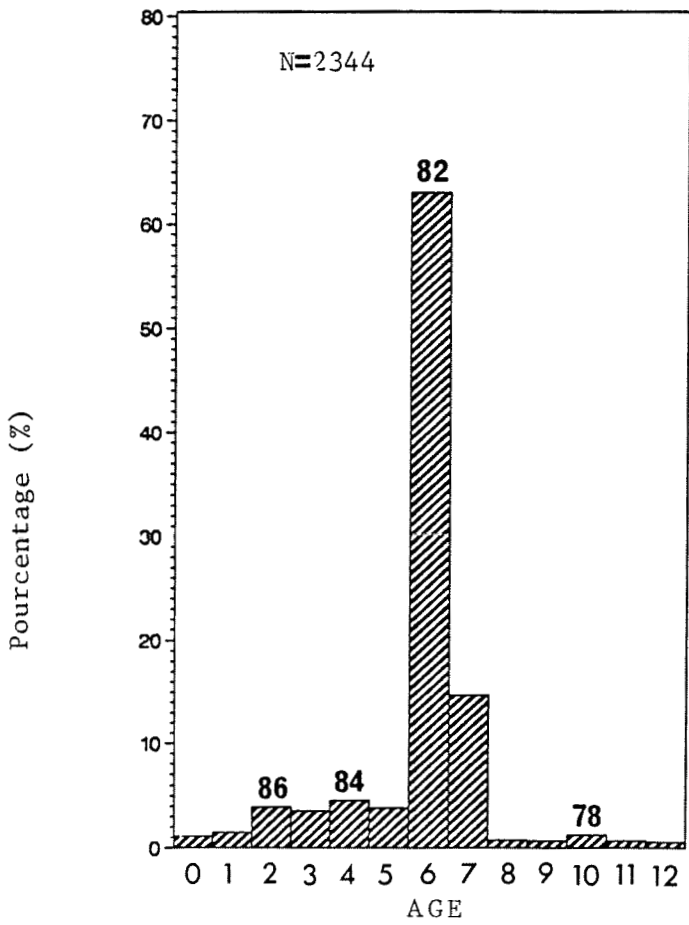
1987



1989



1988



1990

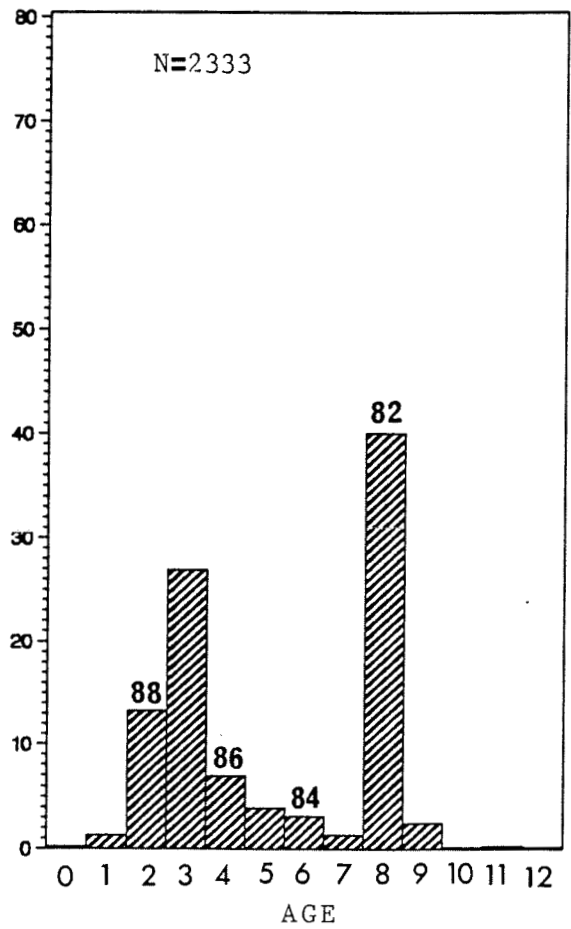


Figure 2. (suite).

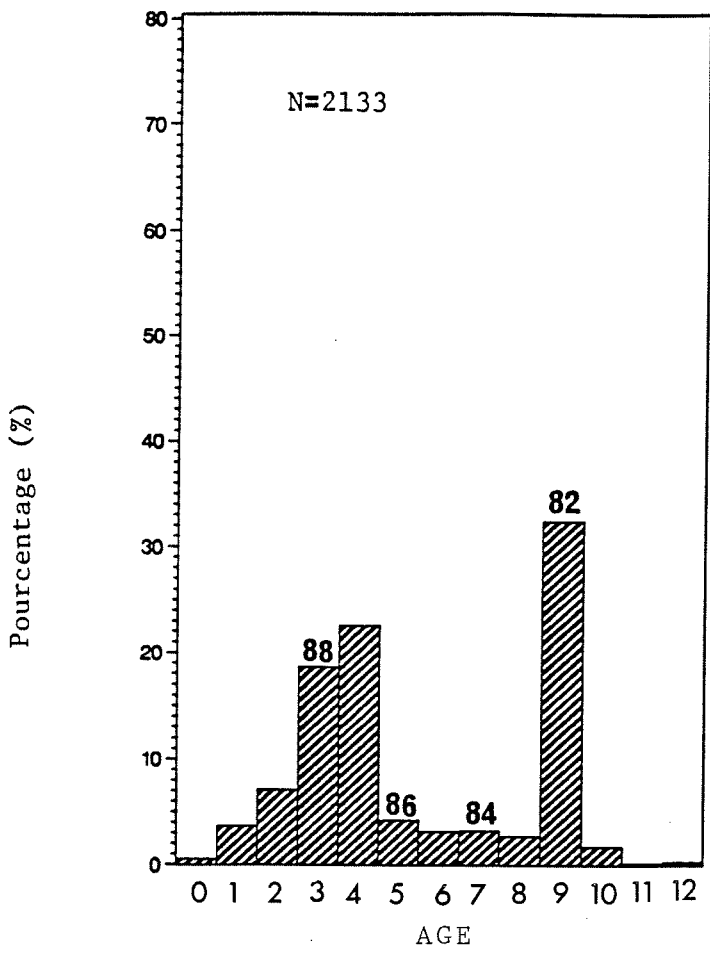
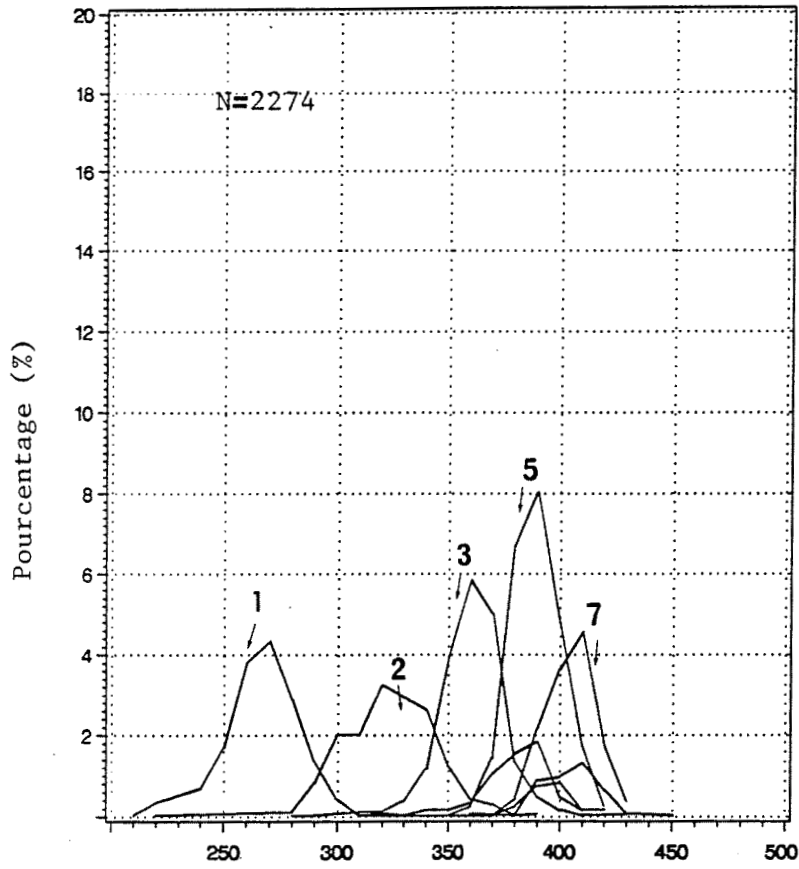
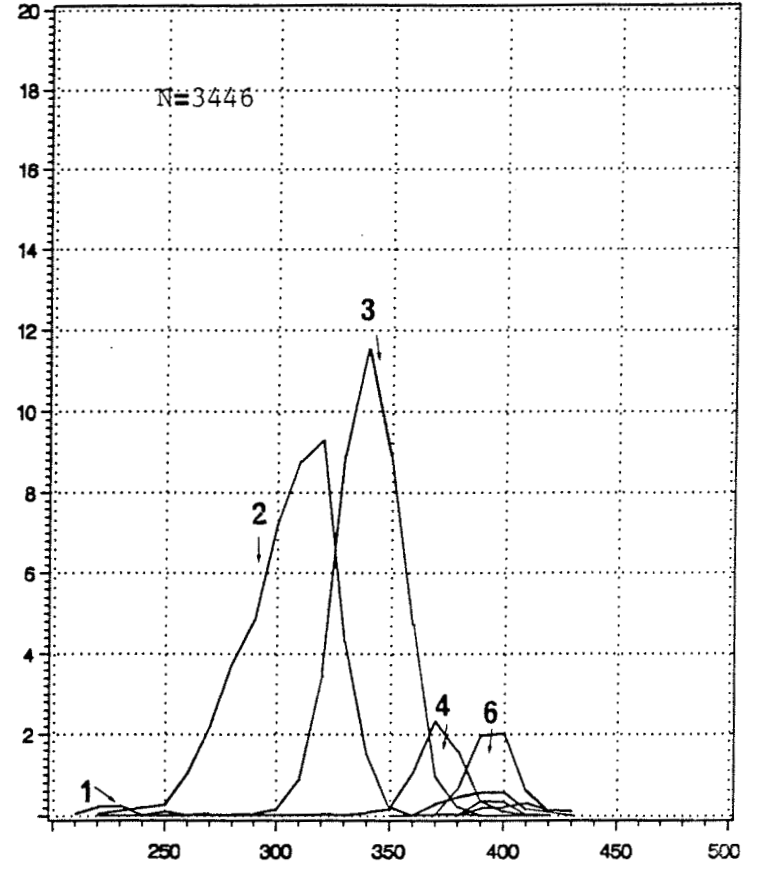


Figure 2. (suite).

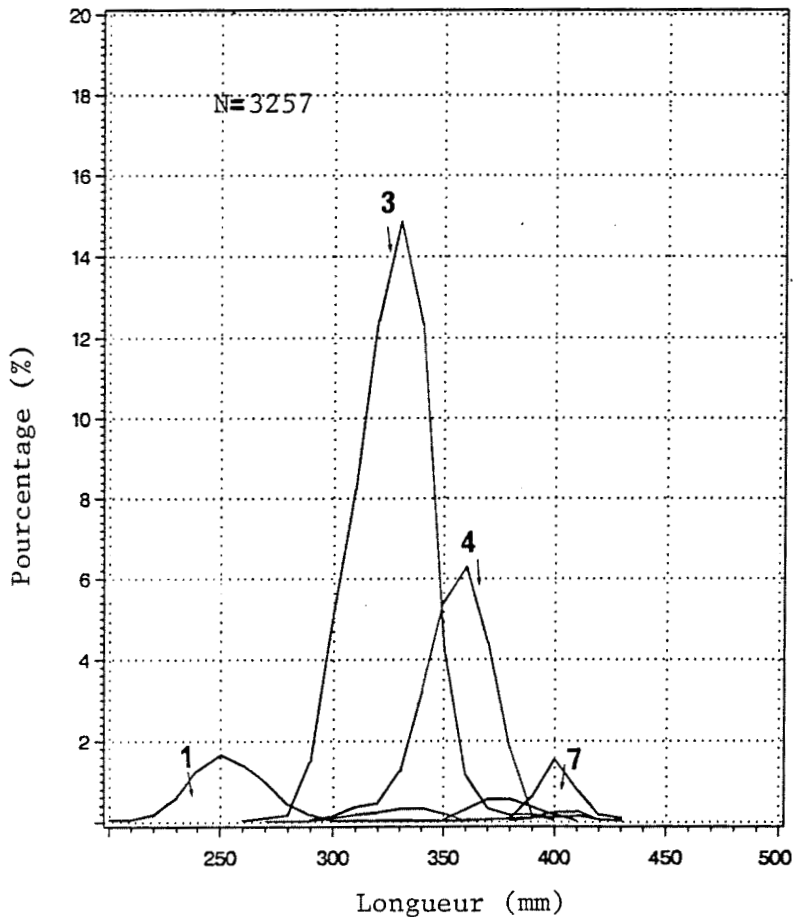
1983



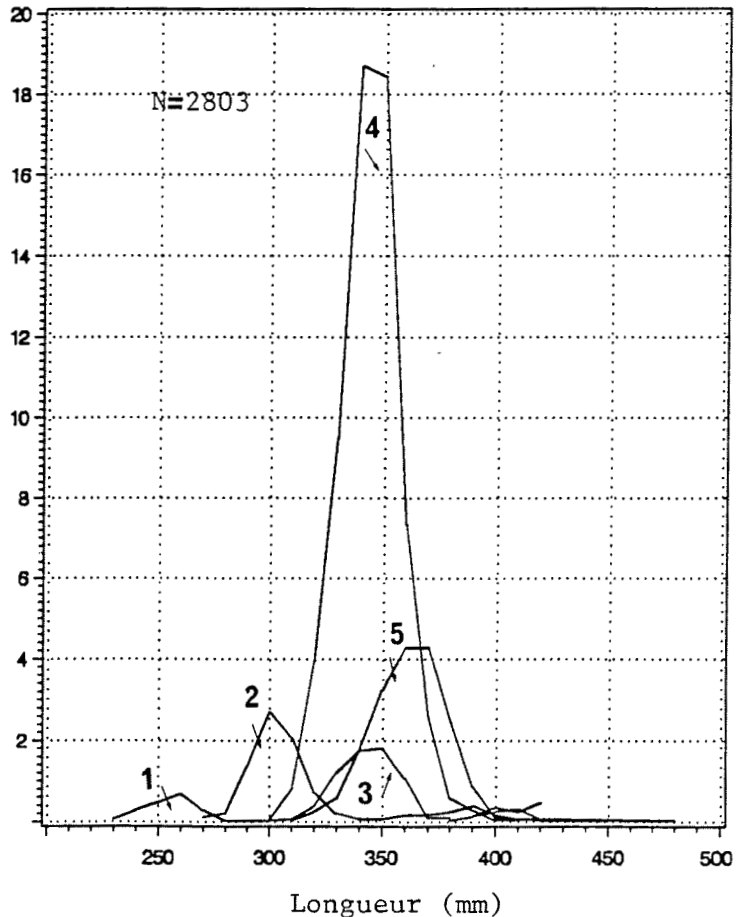
1984



1985



1986



Longueur (mm)

Longueur (mm)

Figure 3. Distributions annuelles des fréquences (%) de longueur chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991.

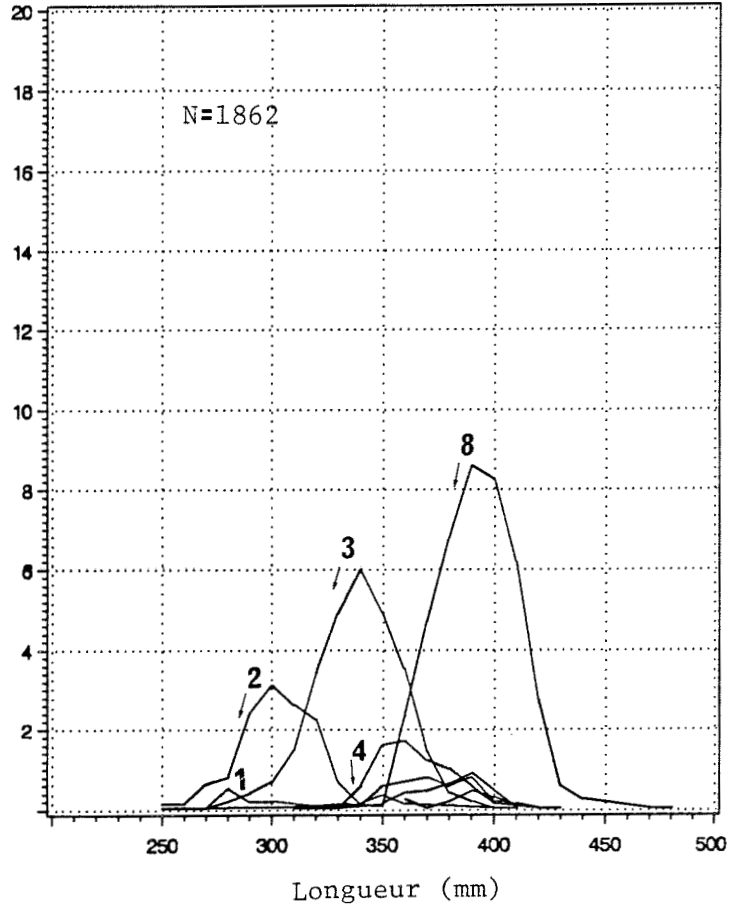
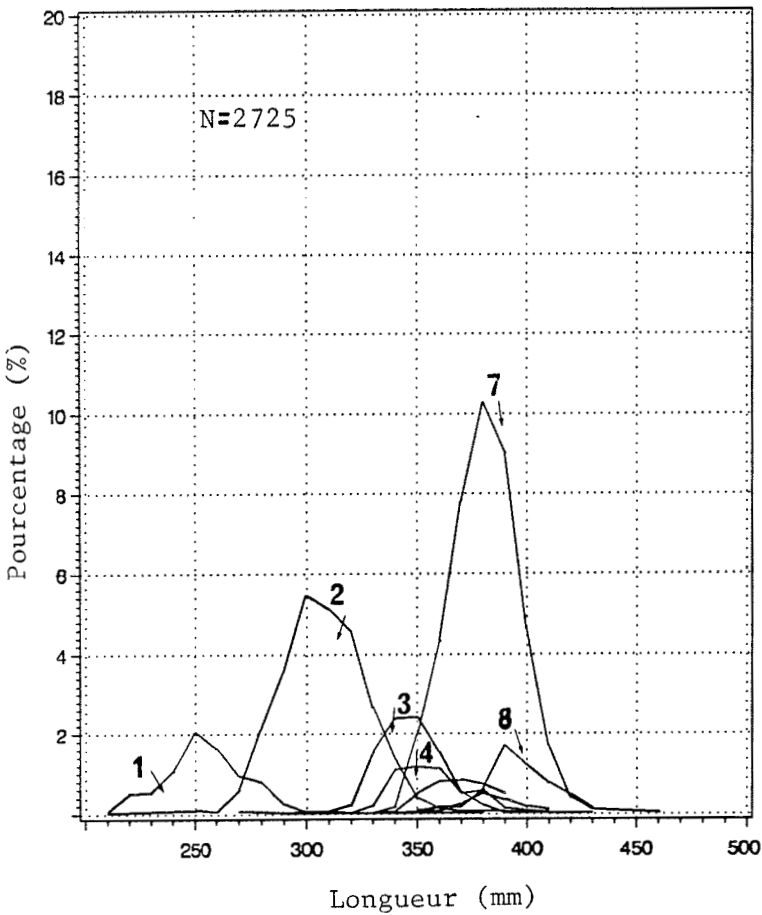
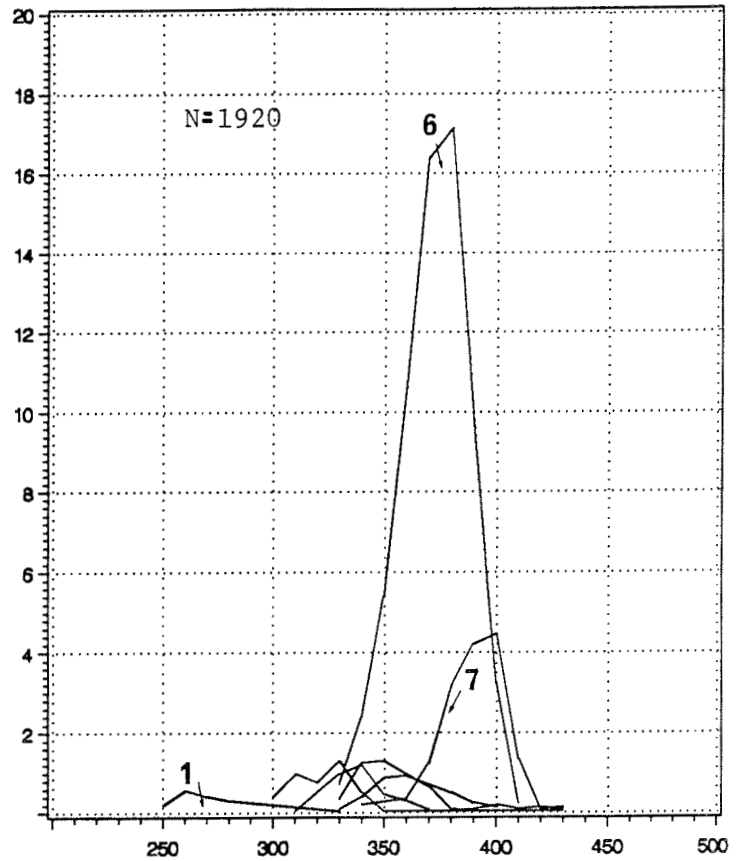
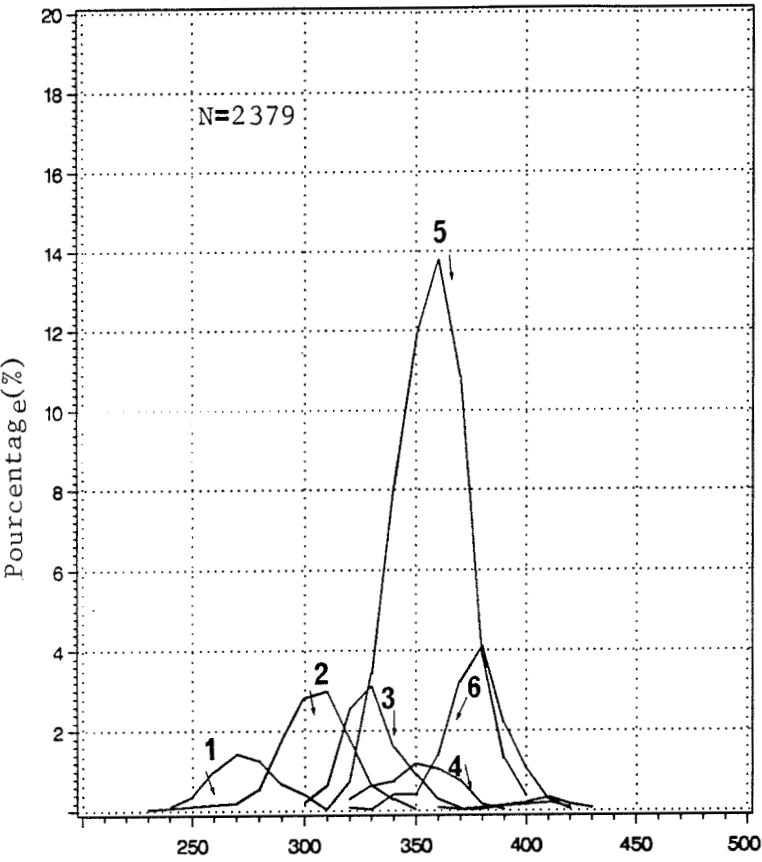


Figure 3. (suite).

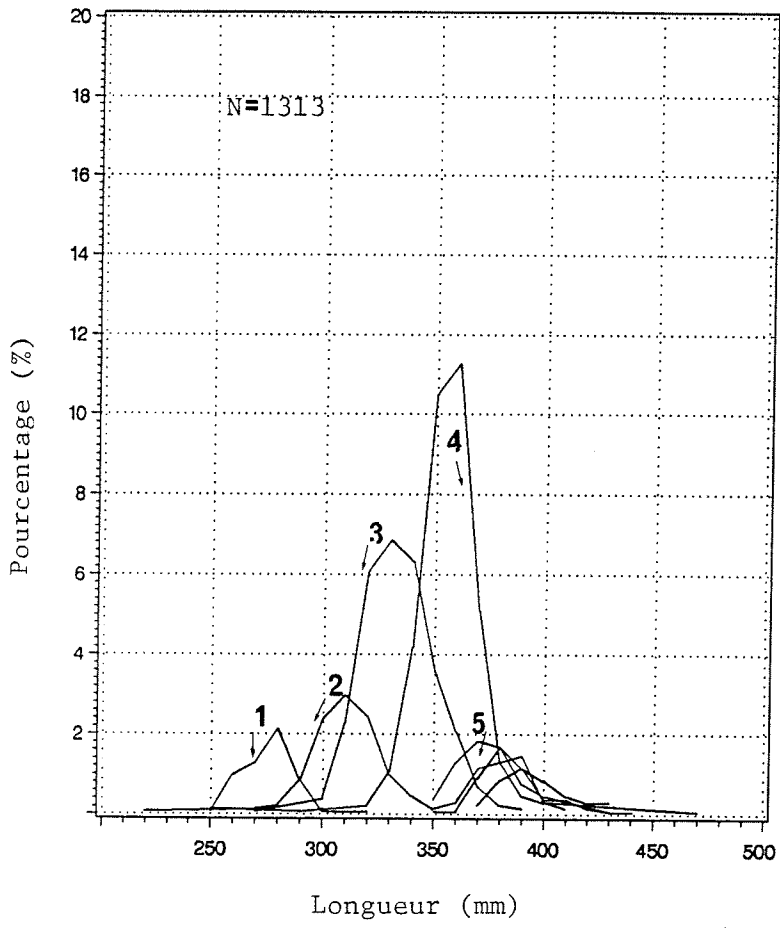


Figure 3. (suite).

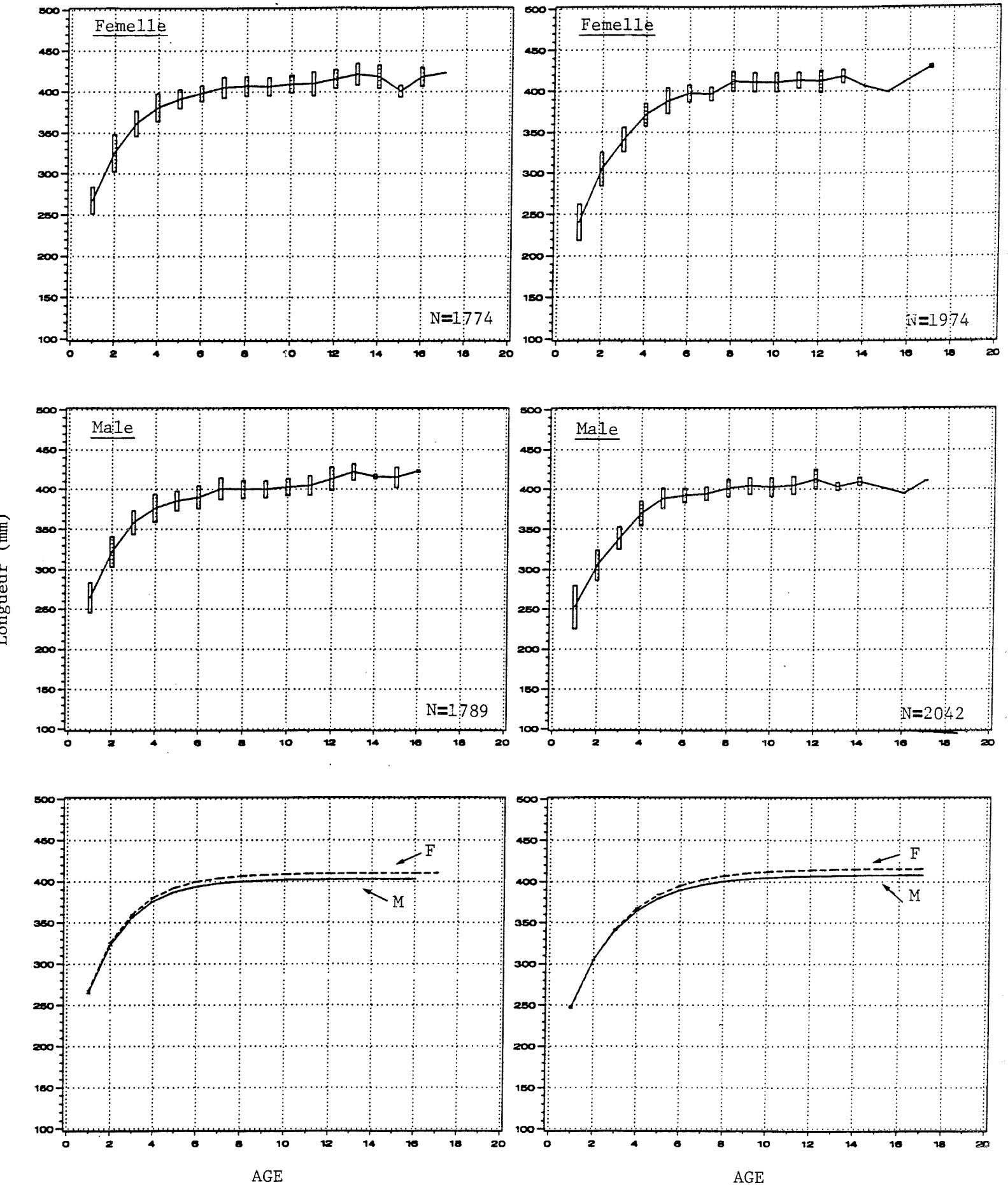


Figure 4. Longueurs à l'âge observées et prédites selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991.

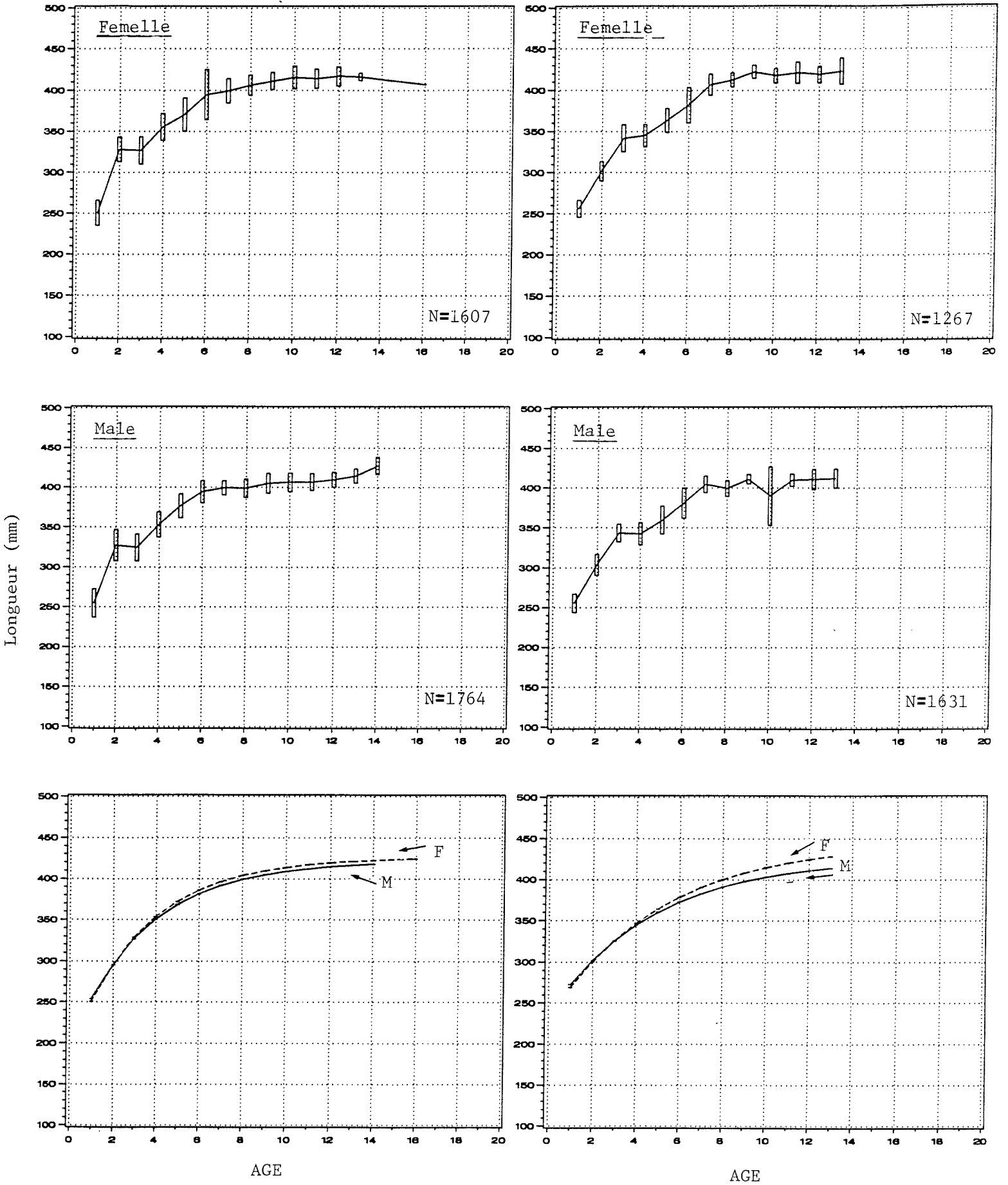


Figure 4. (suite).

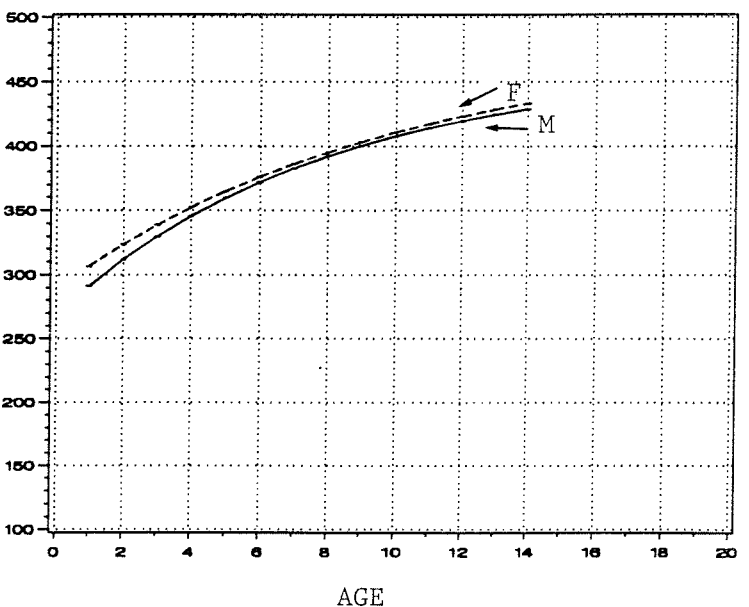
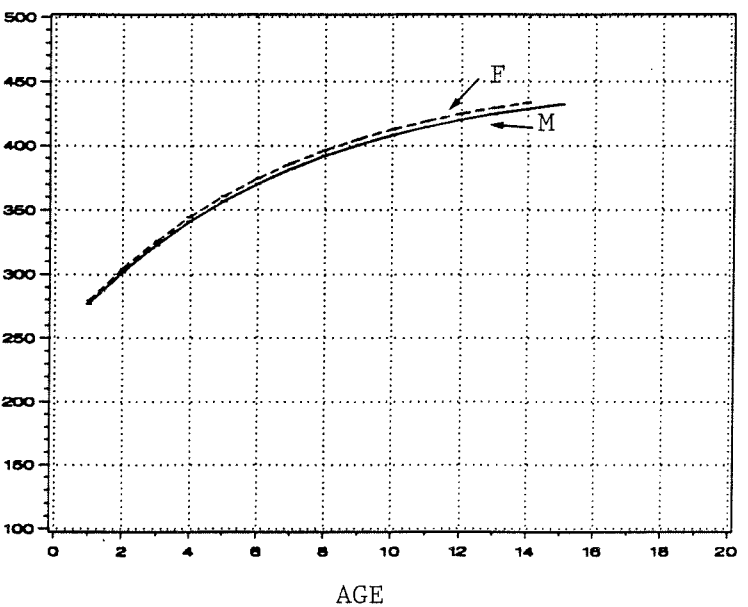
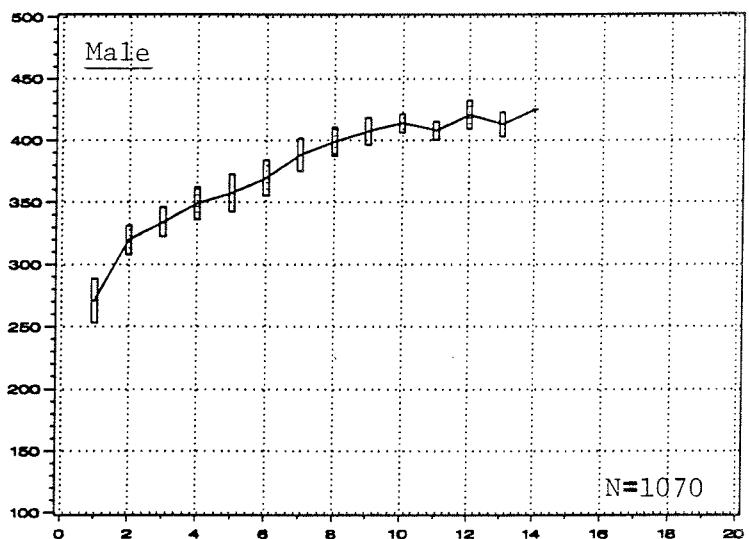
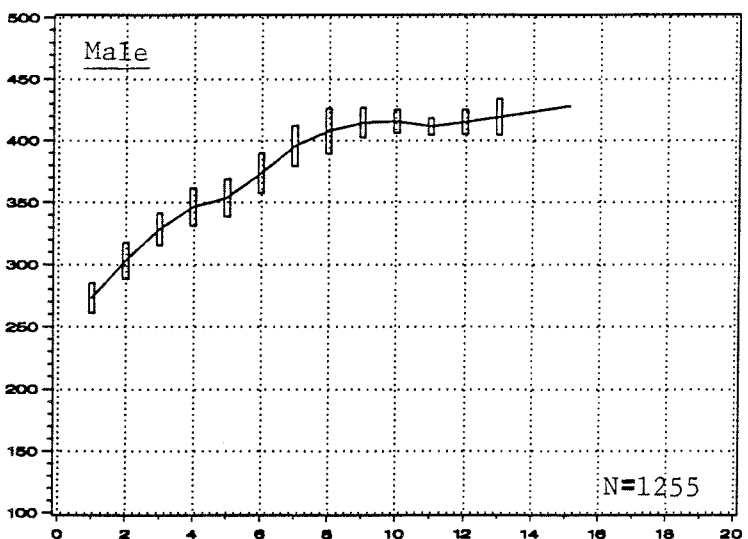
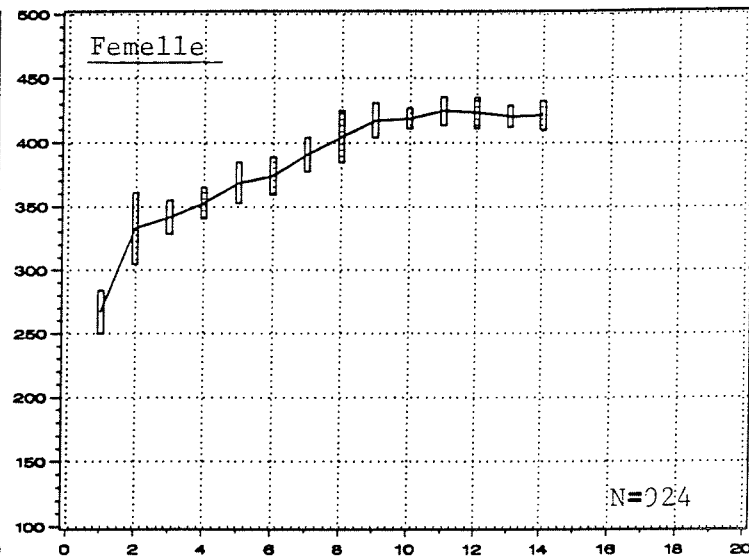
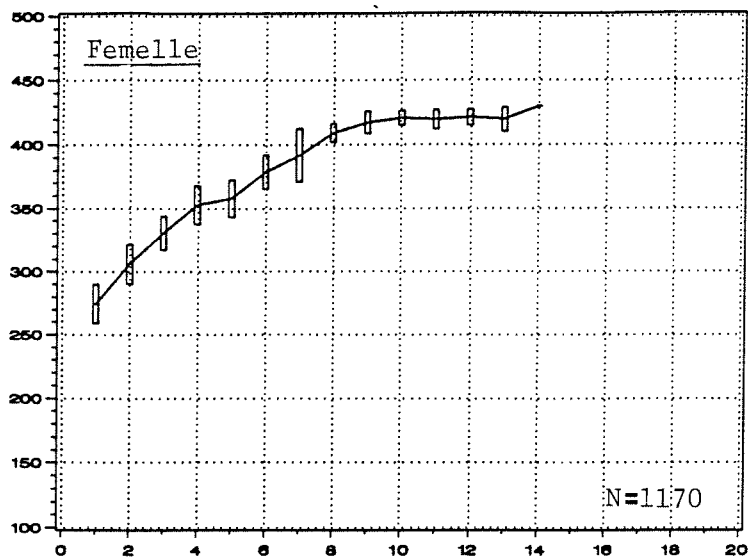


Figure 4 (suite).

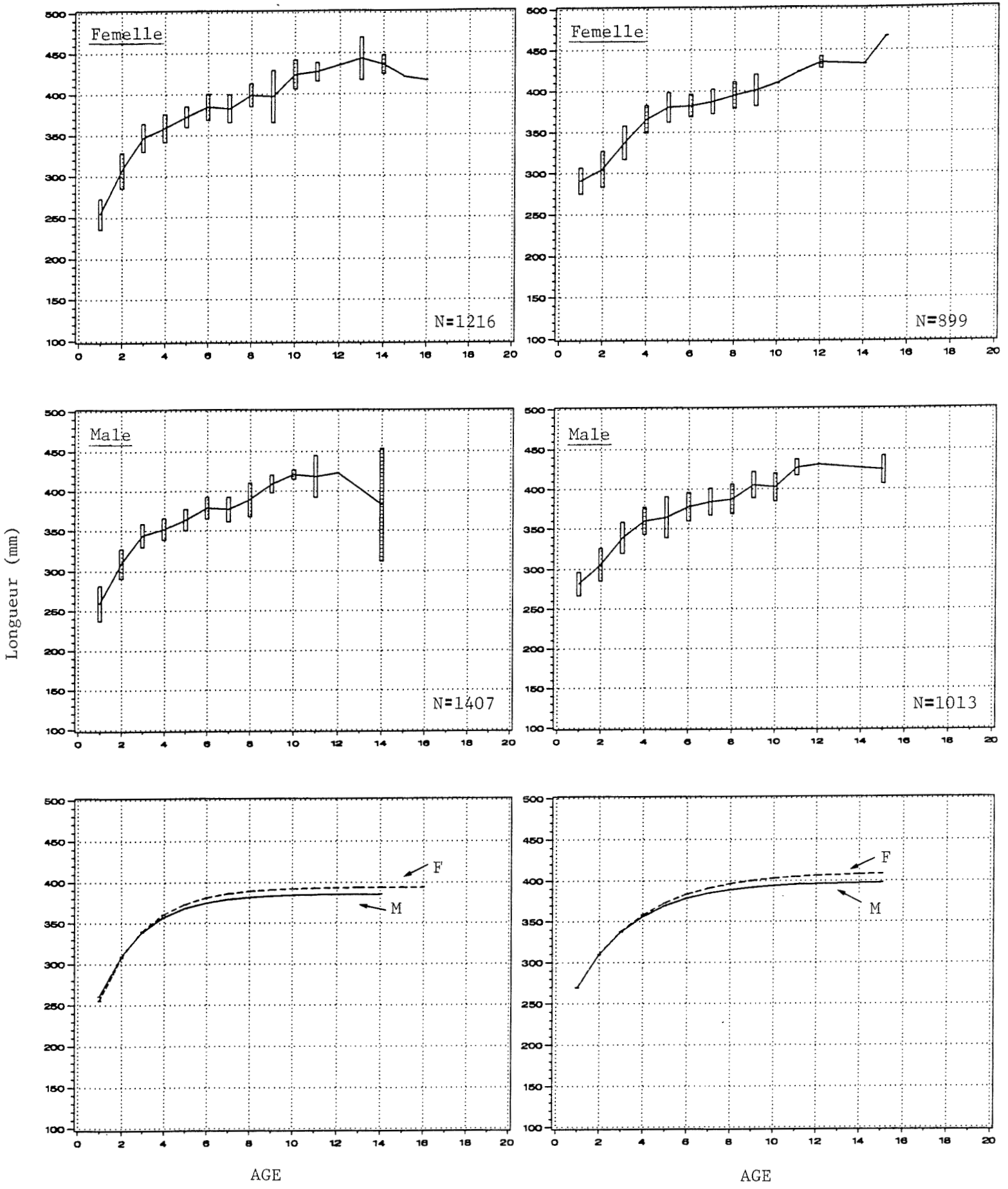


Figure 4. (suite).

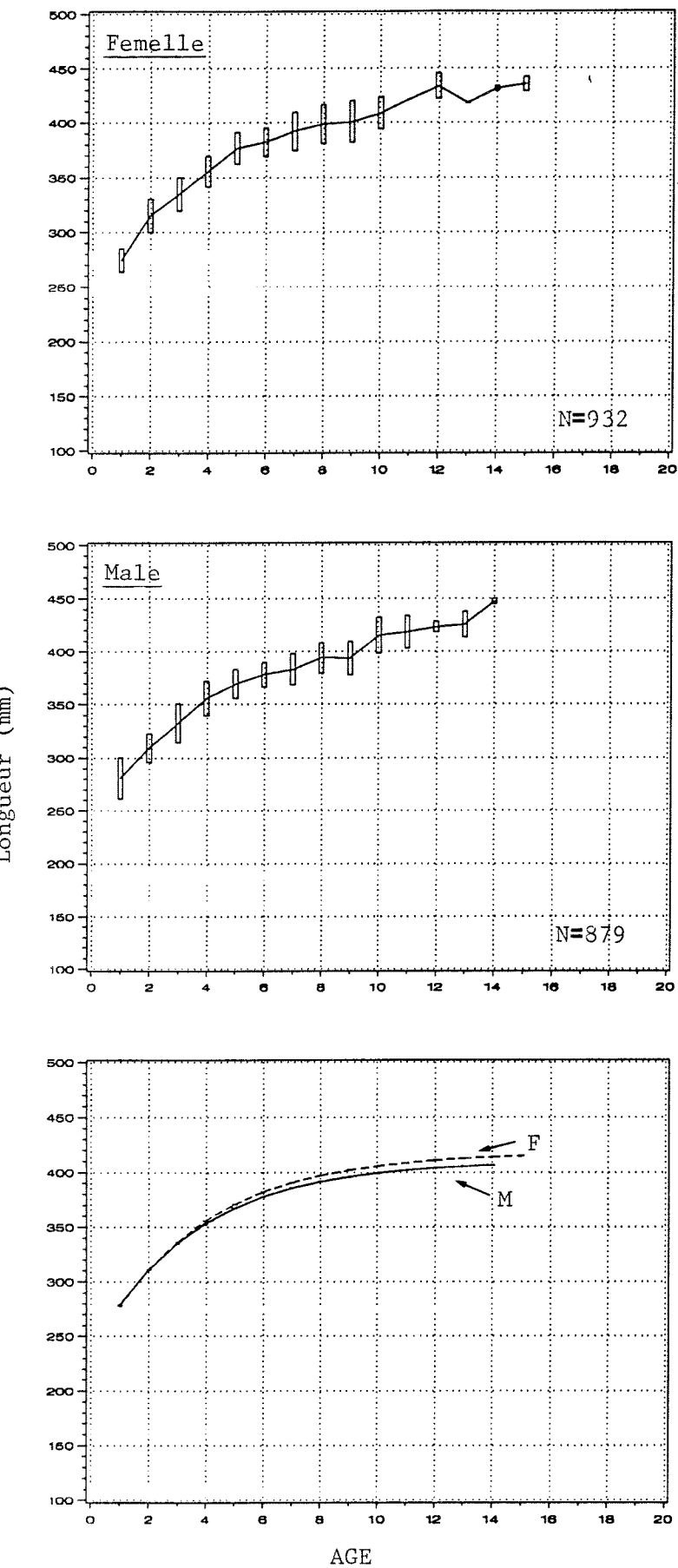


Figure 4. (suite).

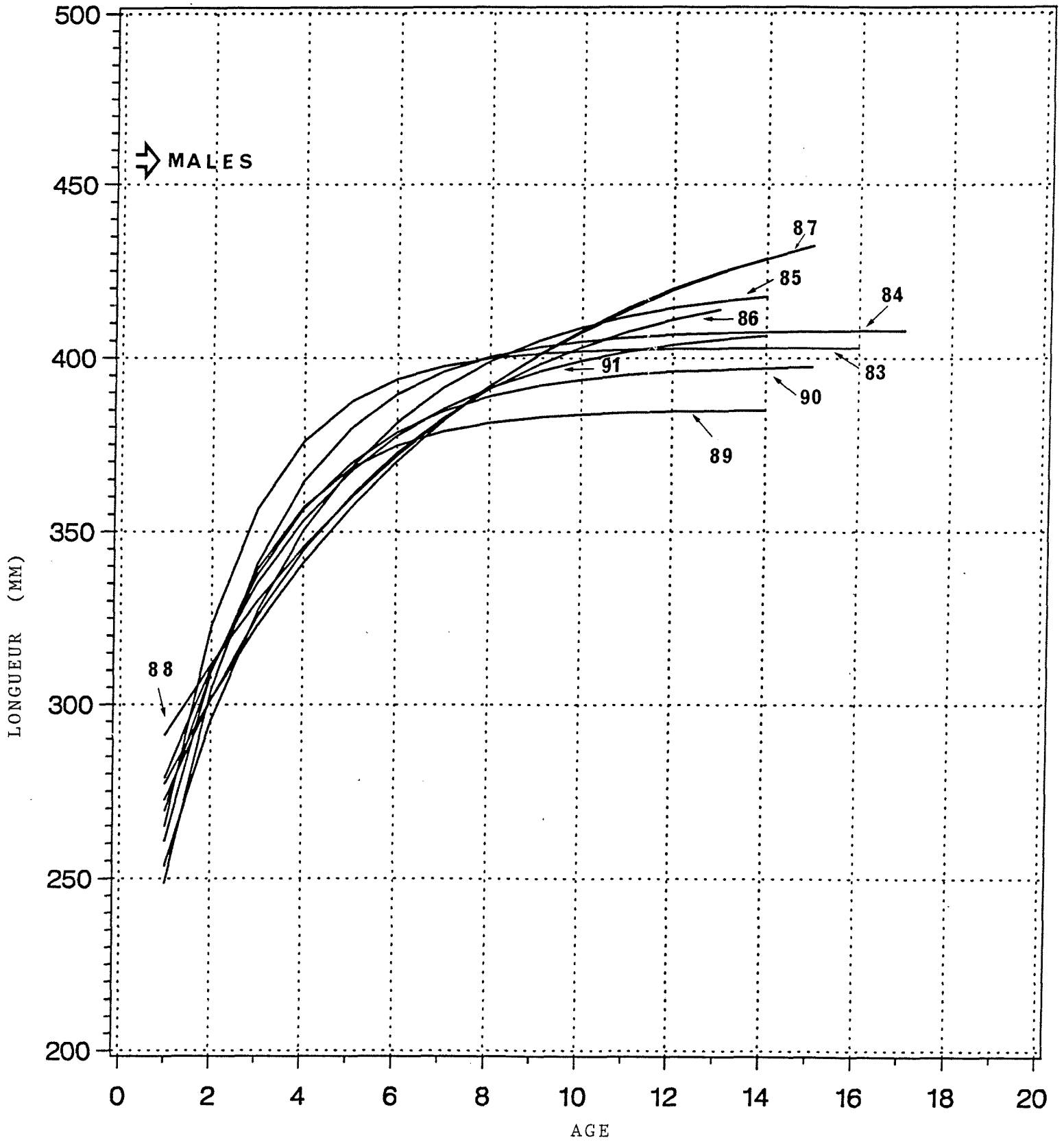


Figure 5. Longueurs à l'âge annuelles prédites selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux mâles échantillonnés entre 1983 et 1991.

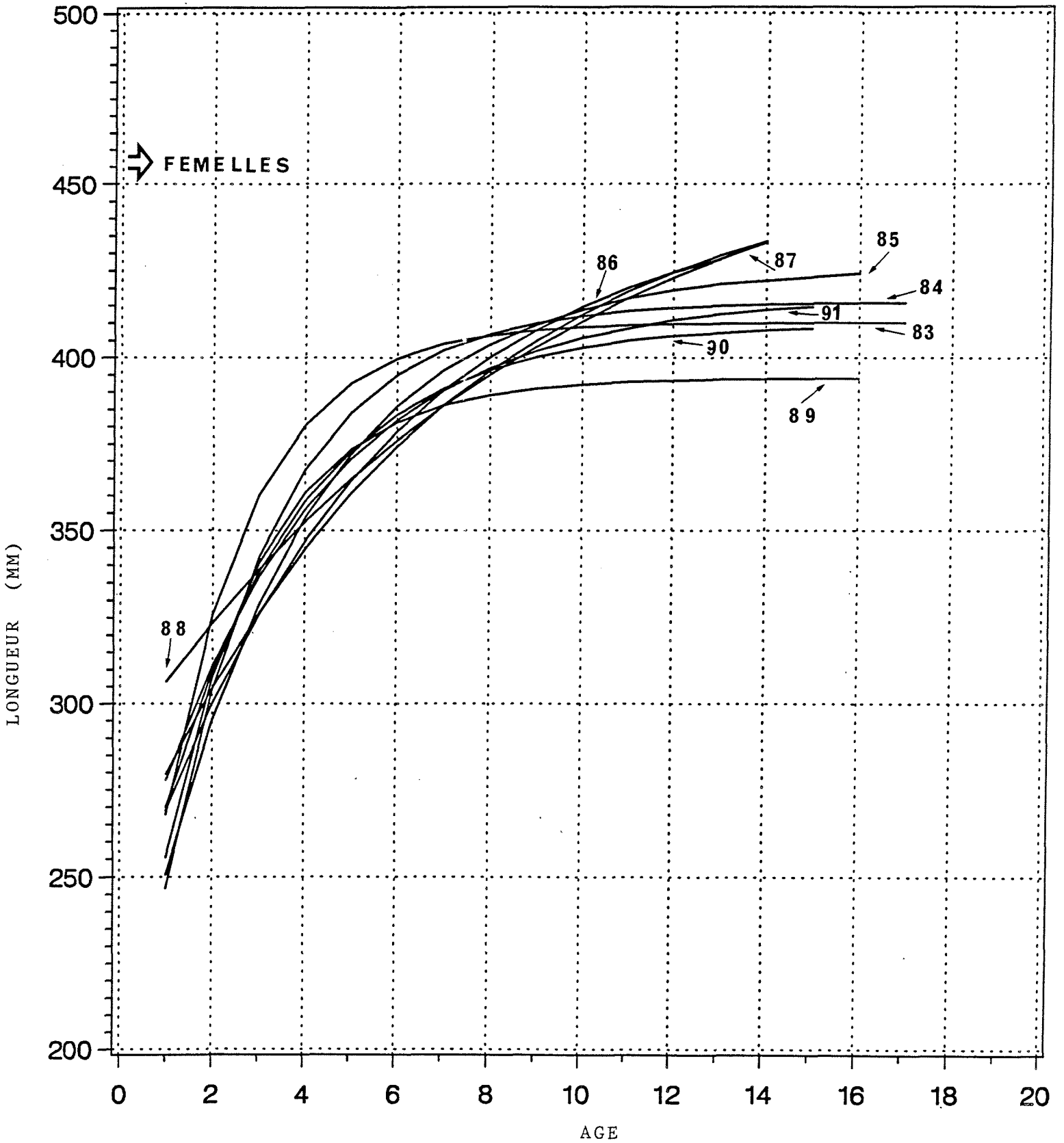


Figure 6. Longueurs à l'âge annuelles prédites selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux femelles échantillonnées entre 1983 et 1991.

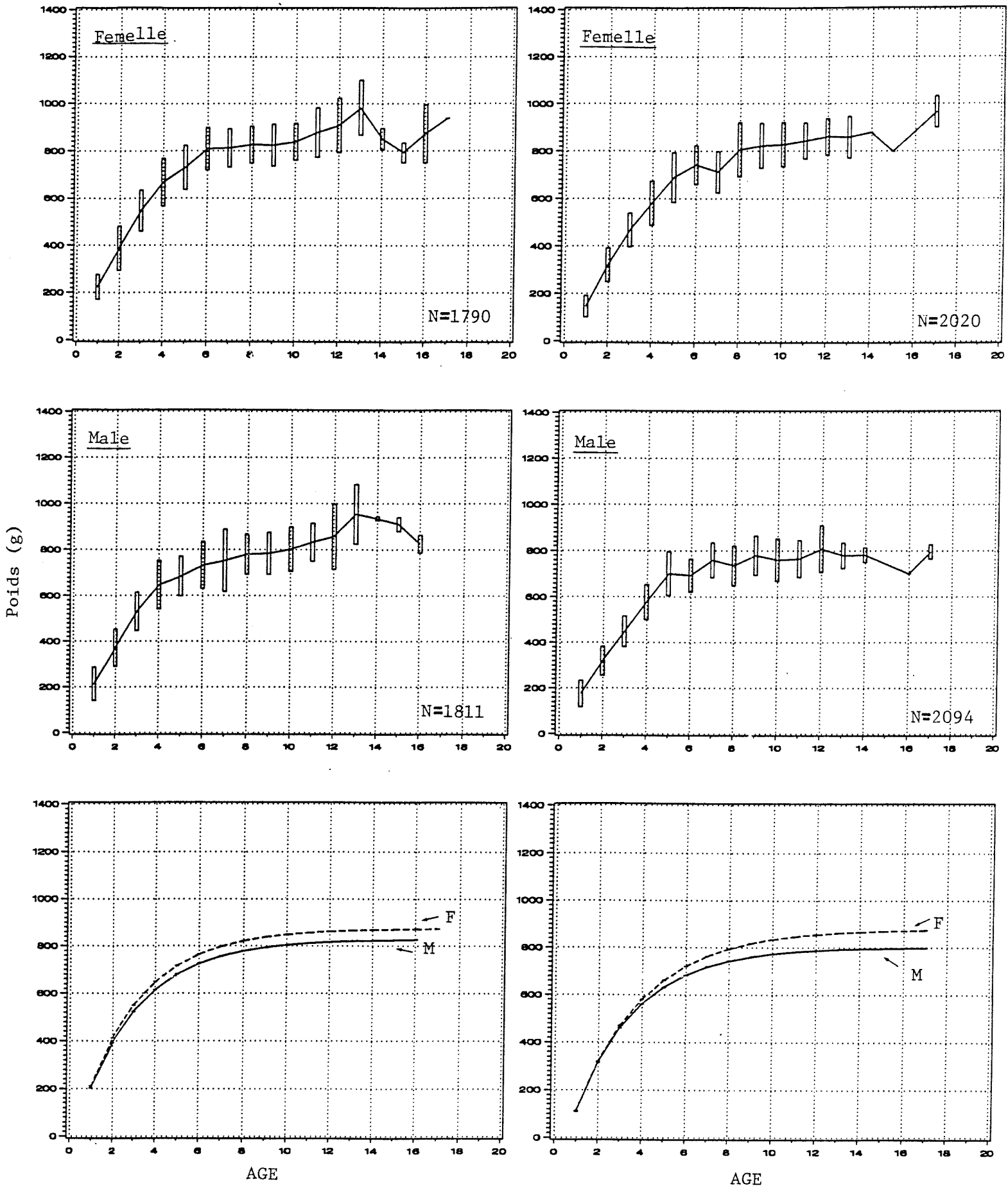


Figure 7. Poids à l'âge observés et prédits selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991.

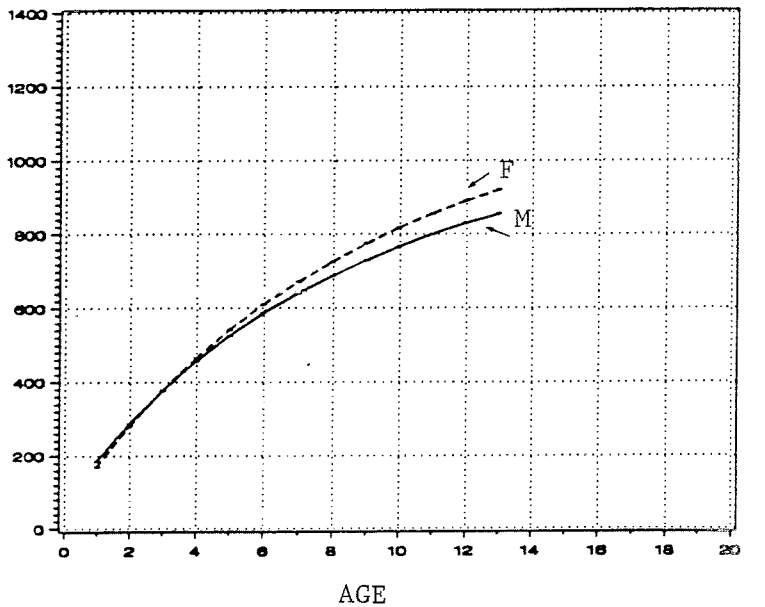
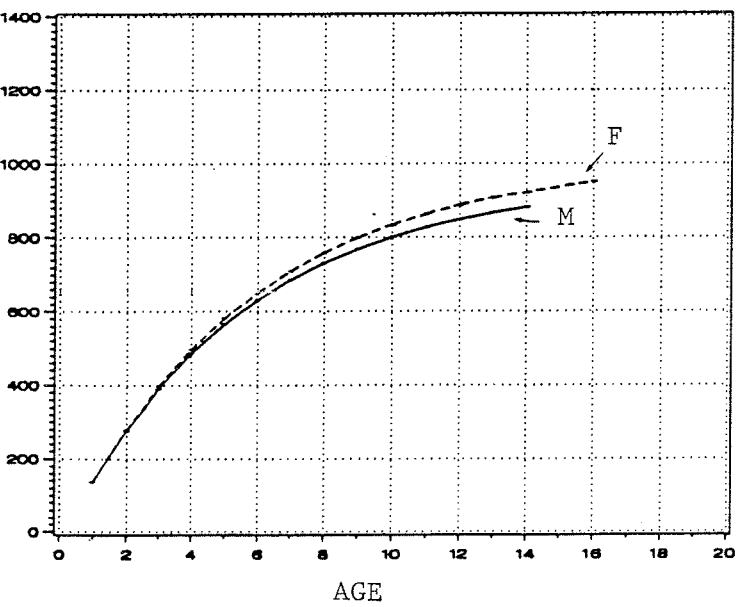
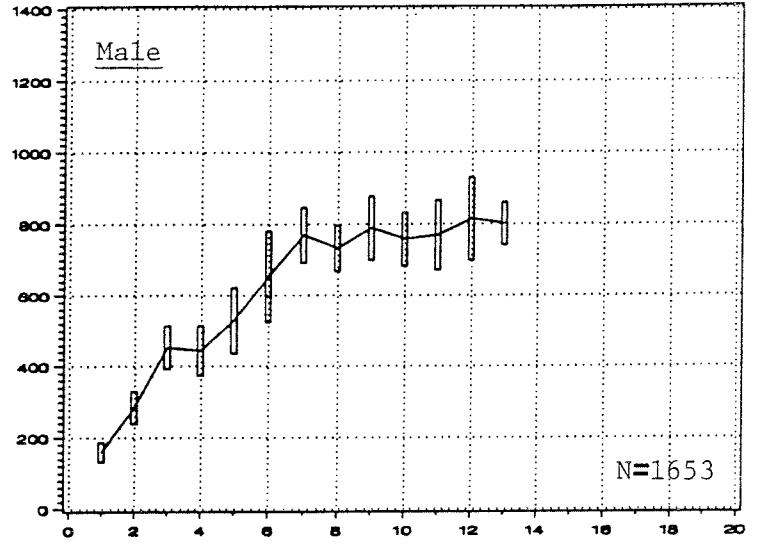
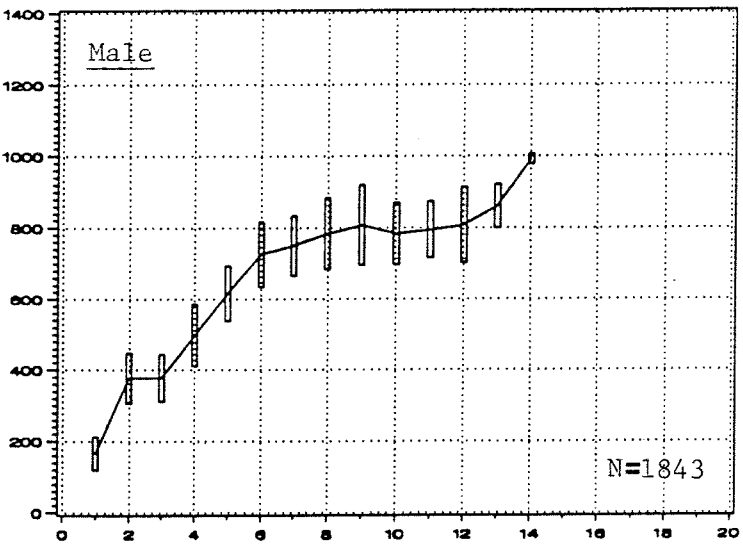
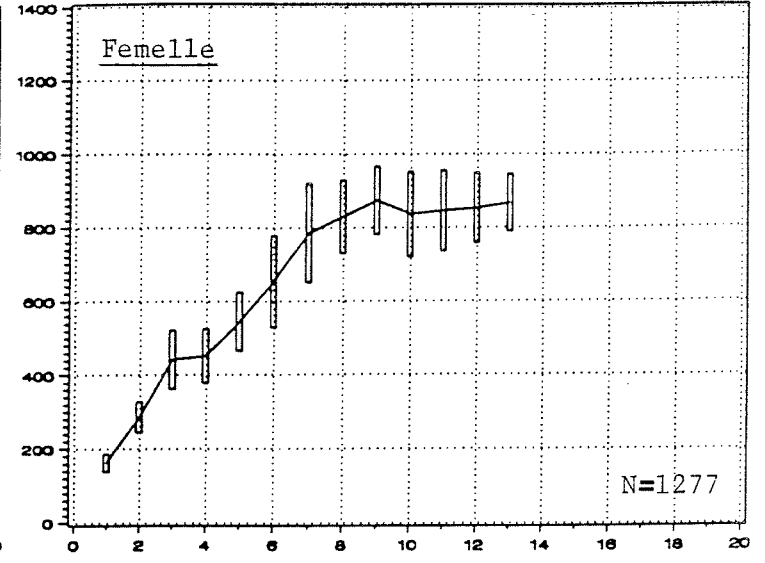
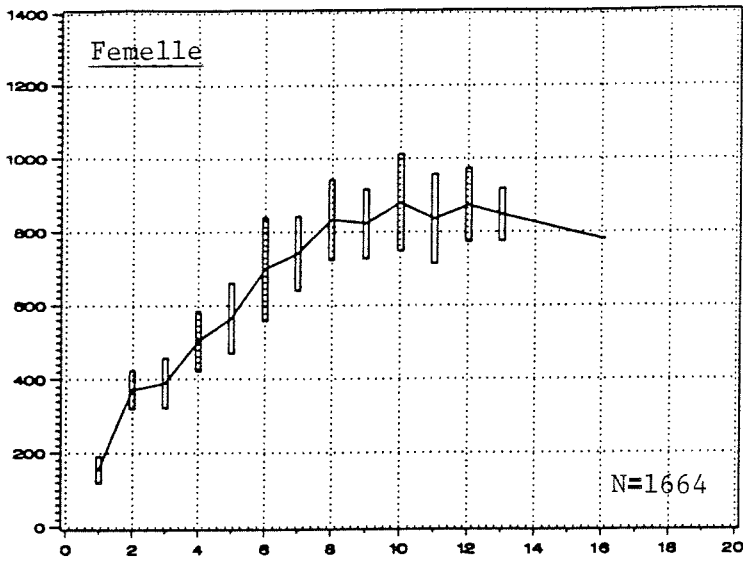


Figure 7. (suite).

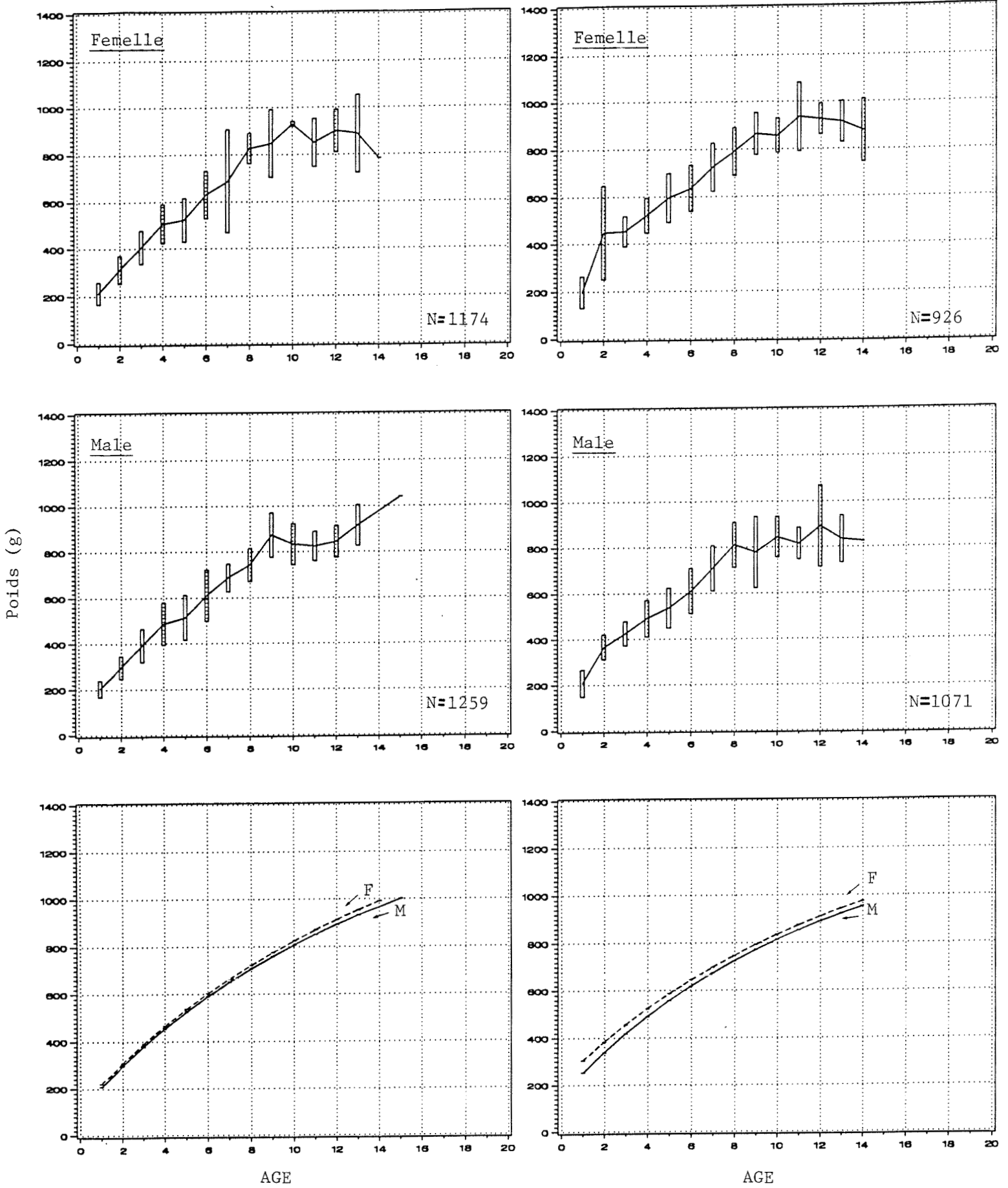


Figure 7. (suite).

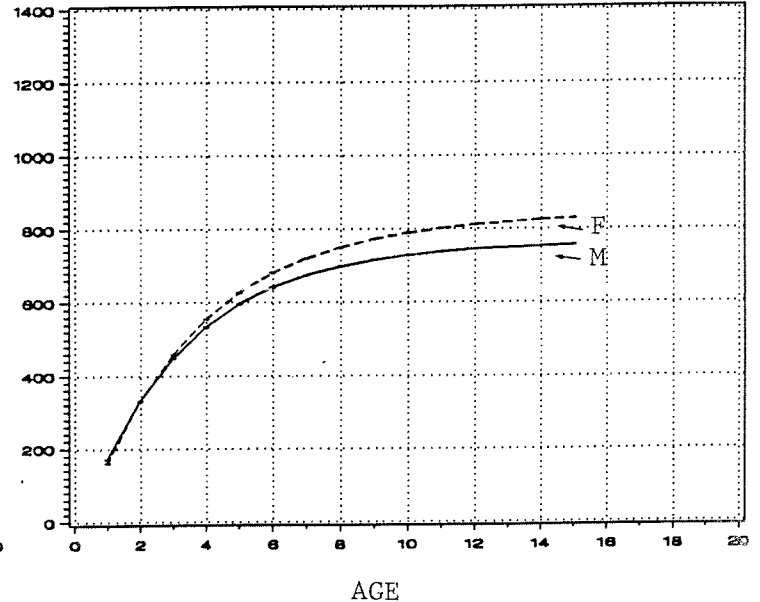
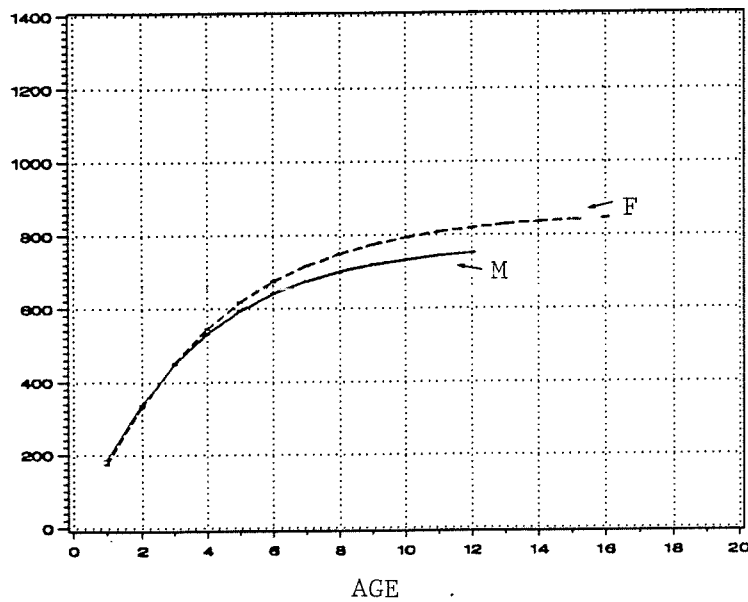
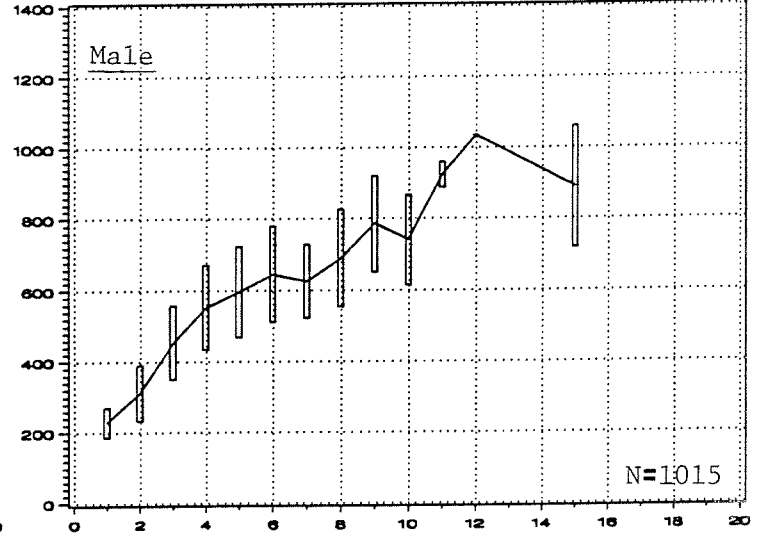
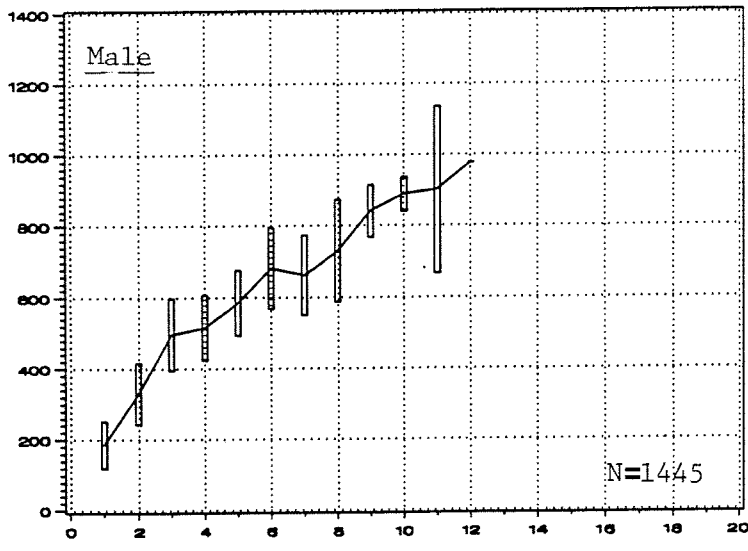
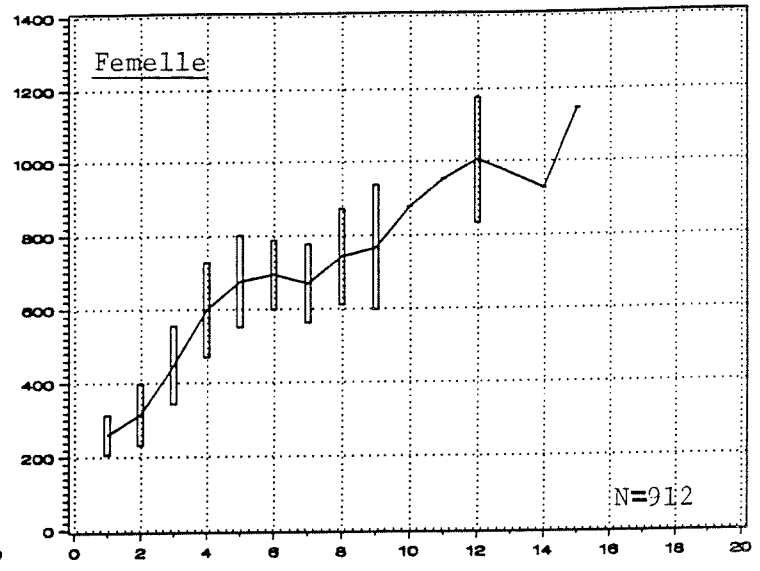
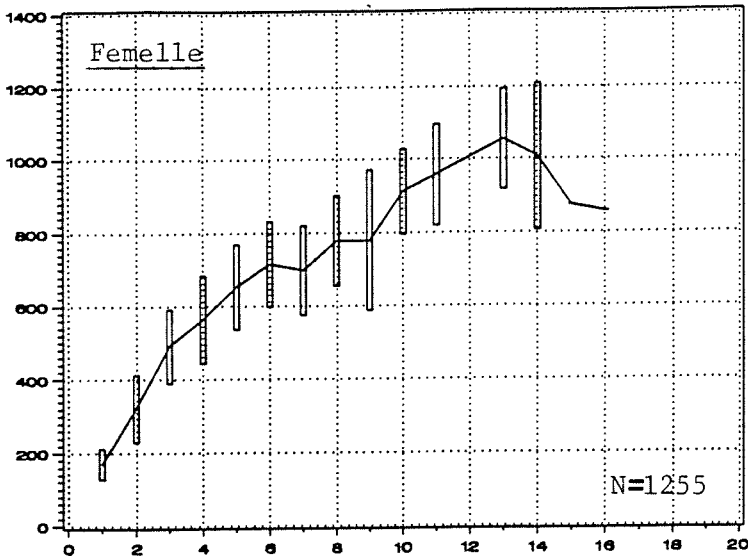


Figure 7. (suite).

1991

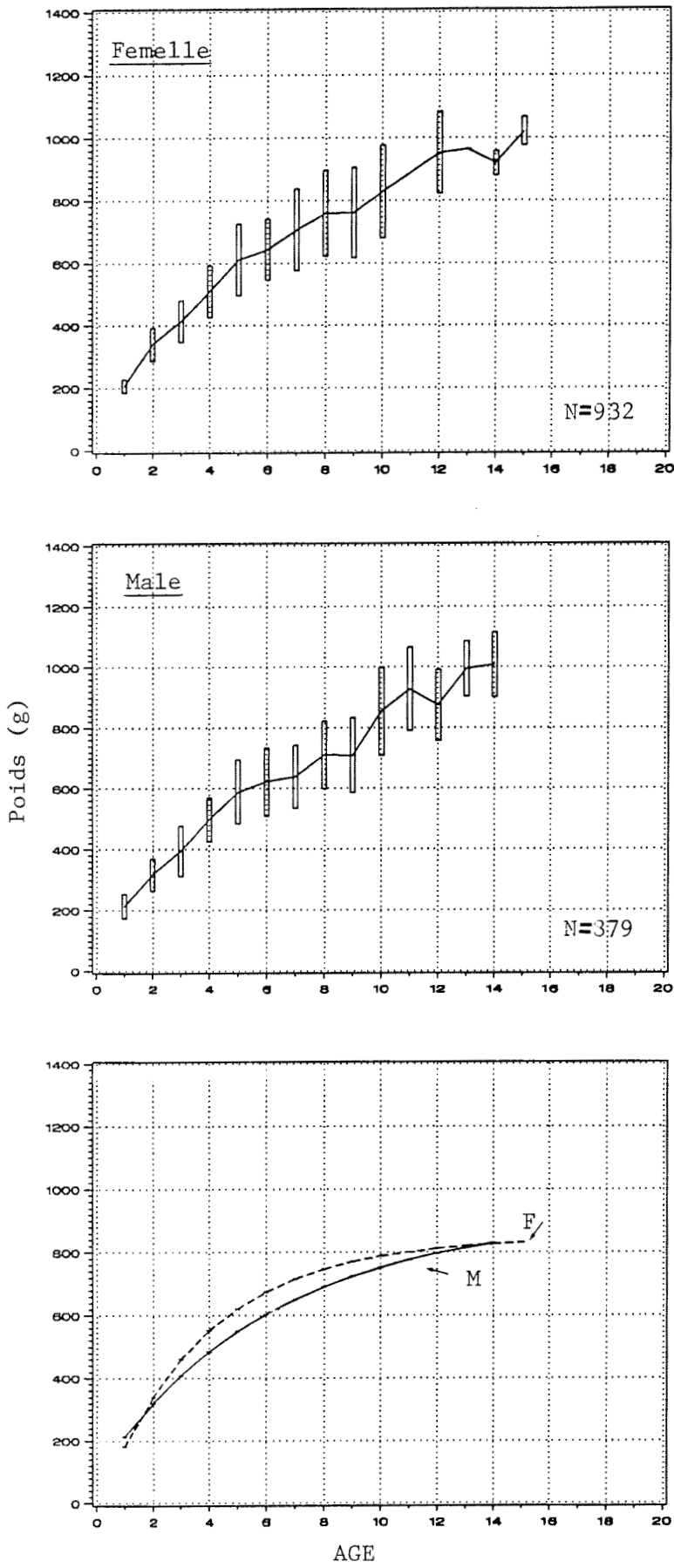


Figure 7. (suite).

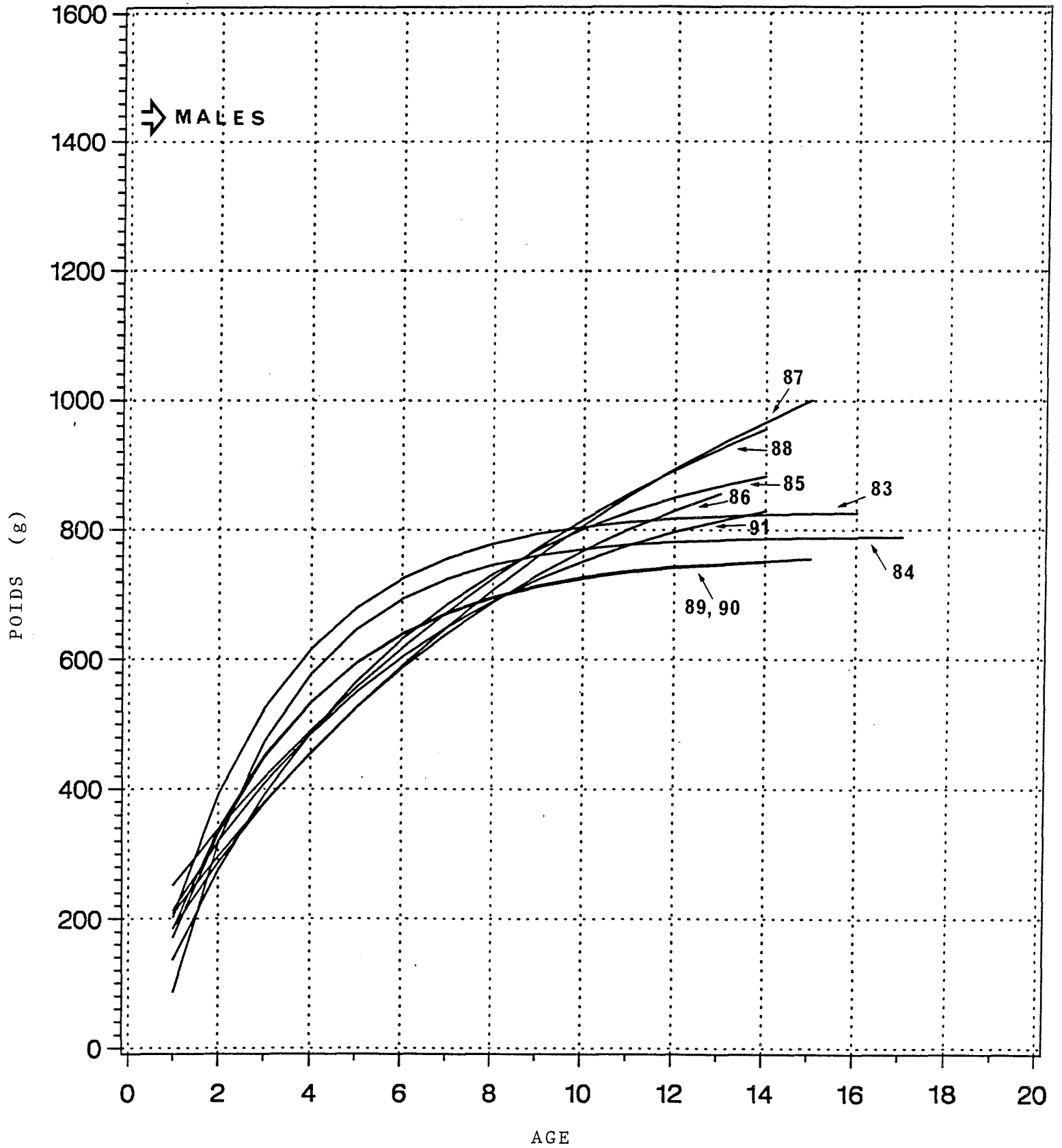


Figure 8. Poids à l'âge annuels prédits selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux mâles échantillonnés entre 1983 et 1991.

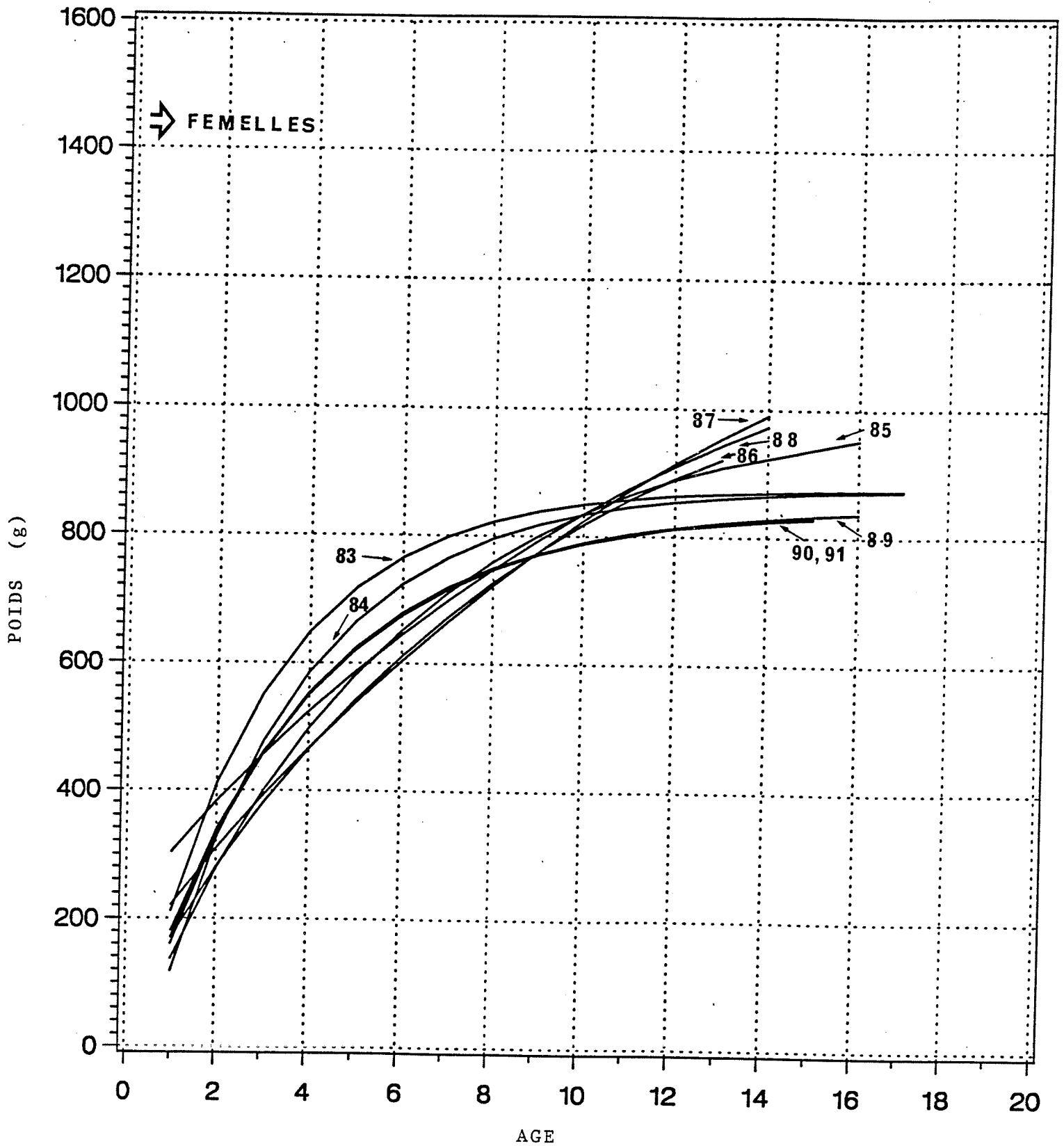


Figure 9. Poids à l'âge annuels prédits selon le modèle de von Bertalanffy pour les maquereaux femelles échantillonnées entre 1983 et 1991.

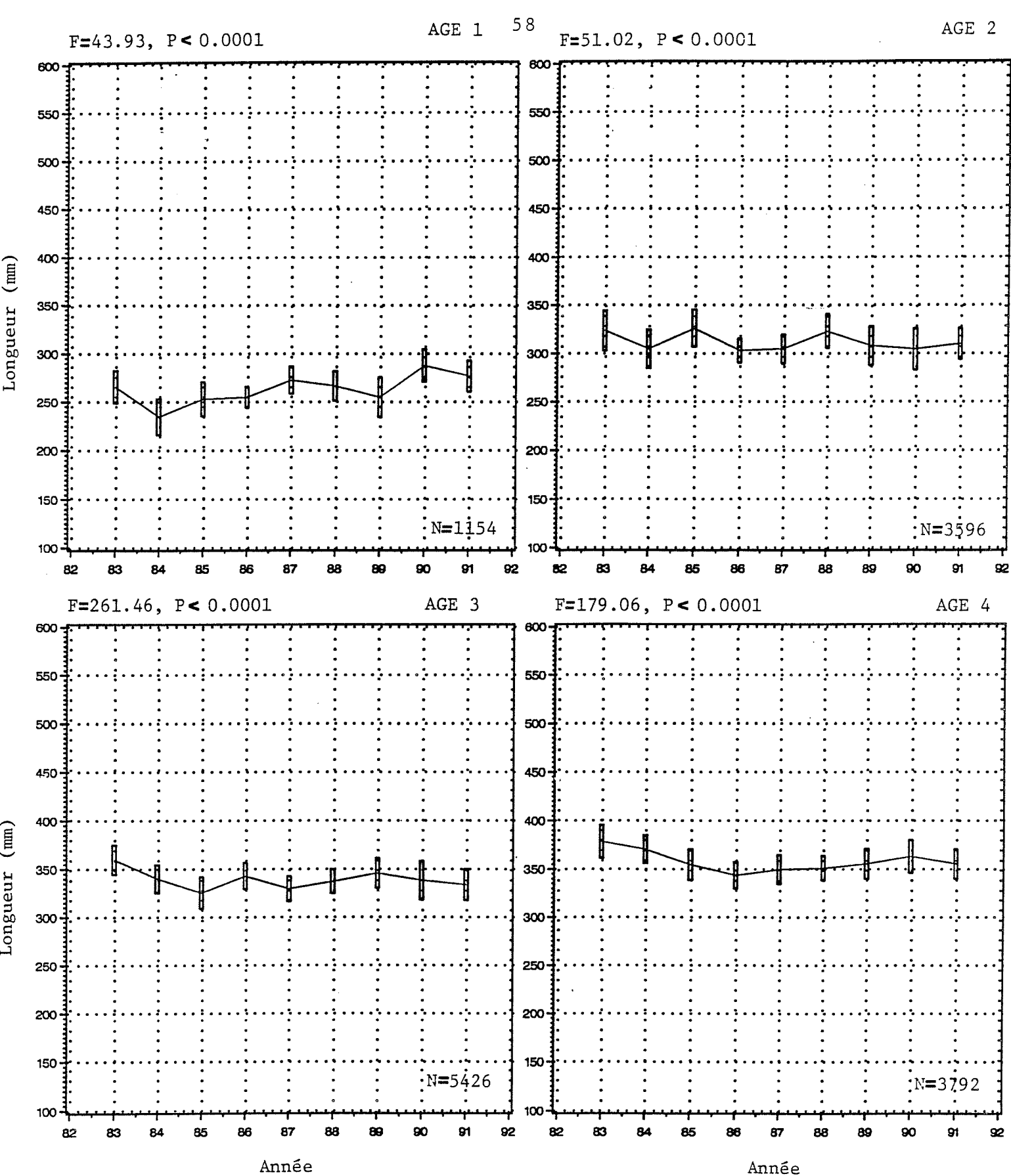


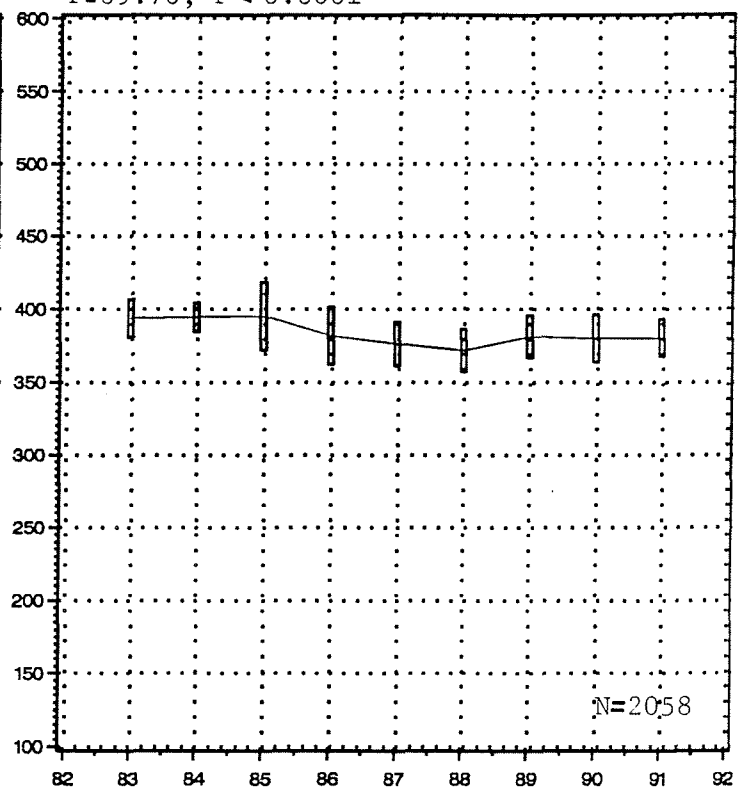
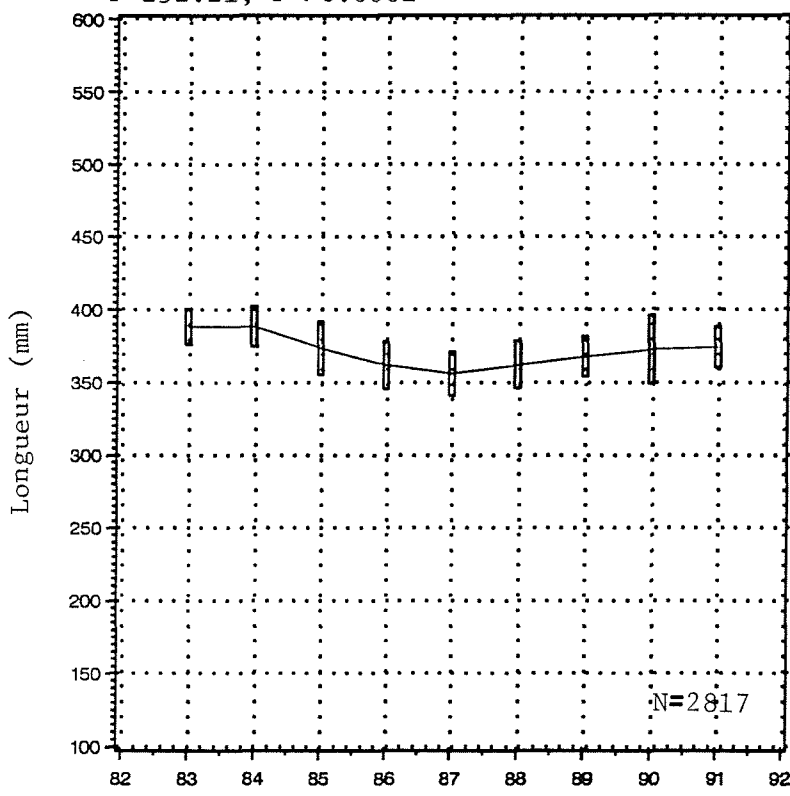
Figure 10. Longueurs moyennes annuelles pour les maquereaux des groupes d'âge de 1 à 16 ans qui ont été échantillonnés entre 1983 et 1991.

F=252.21, P < 0.0001

AGE 5

F=69.70, P < 0.0001

AGE 6

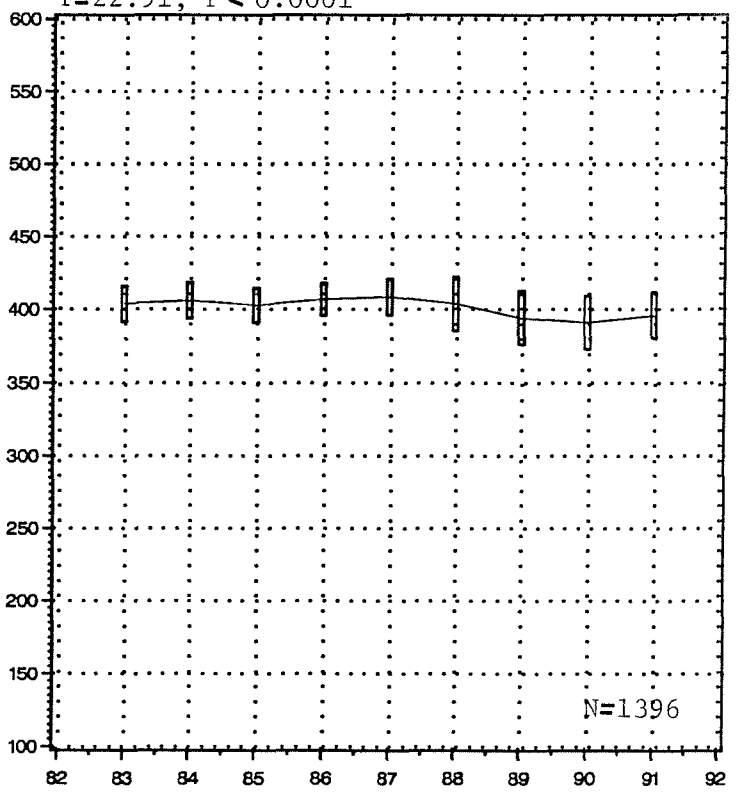
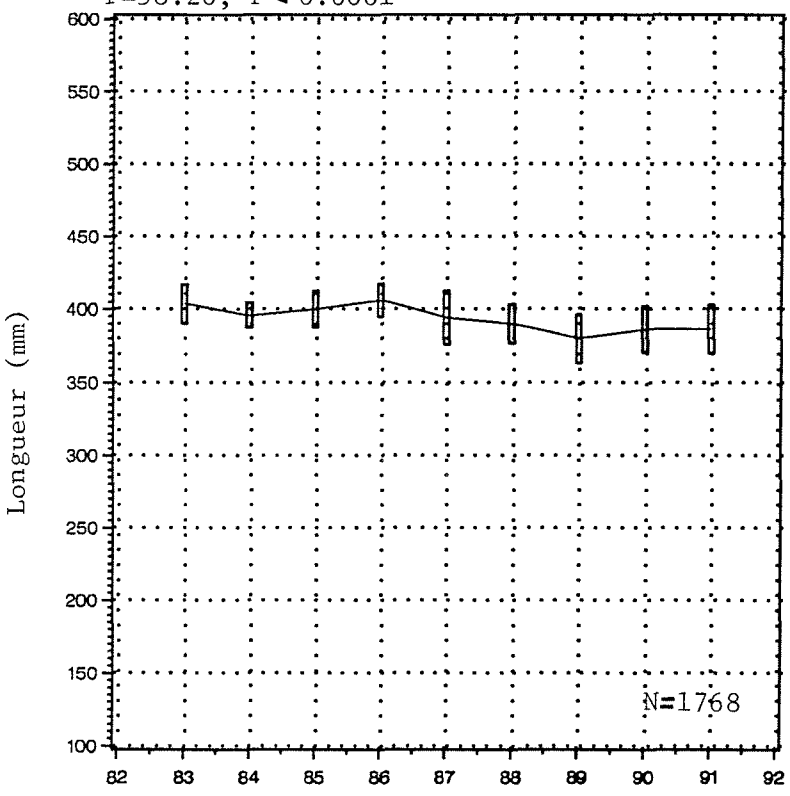


F=58.20, P < 0.0001

AGE 7

F=22.91, P < 0.0001

AGE 8



Année

Année

Figure 10. (suite).

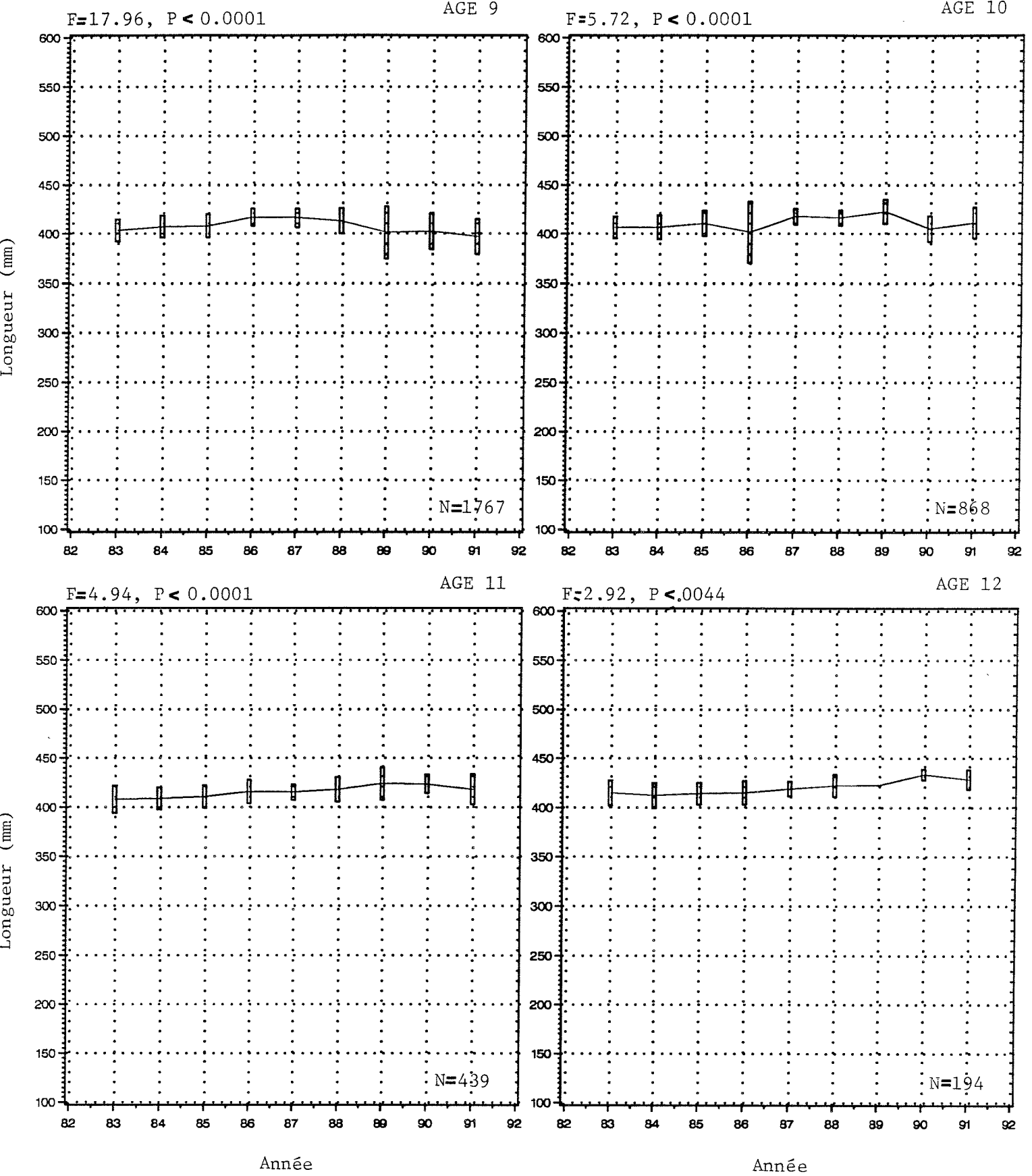


Figure 10. (suite).

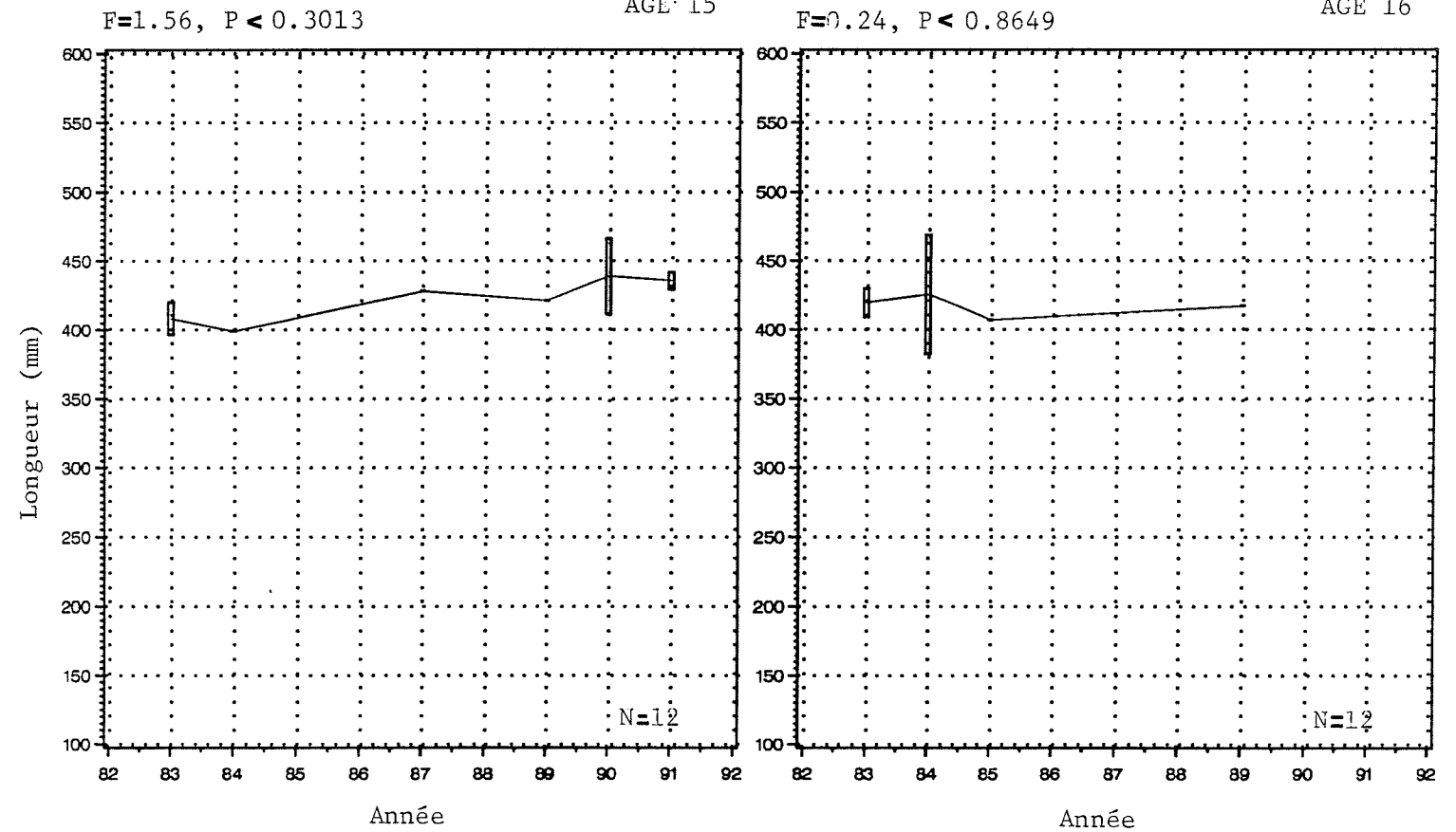
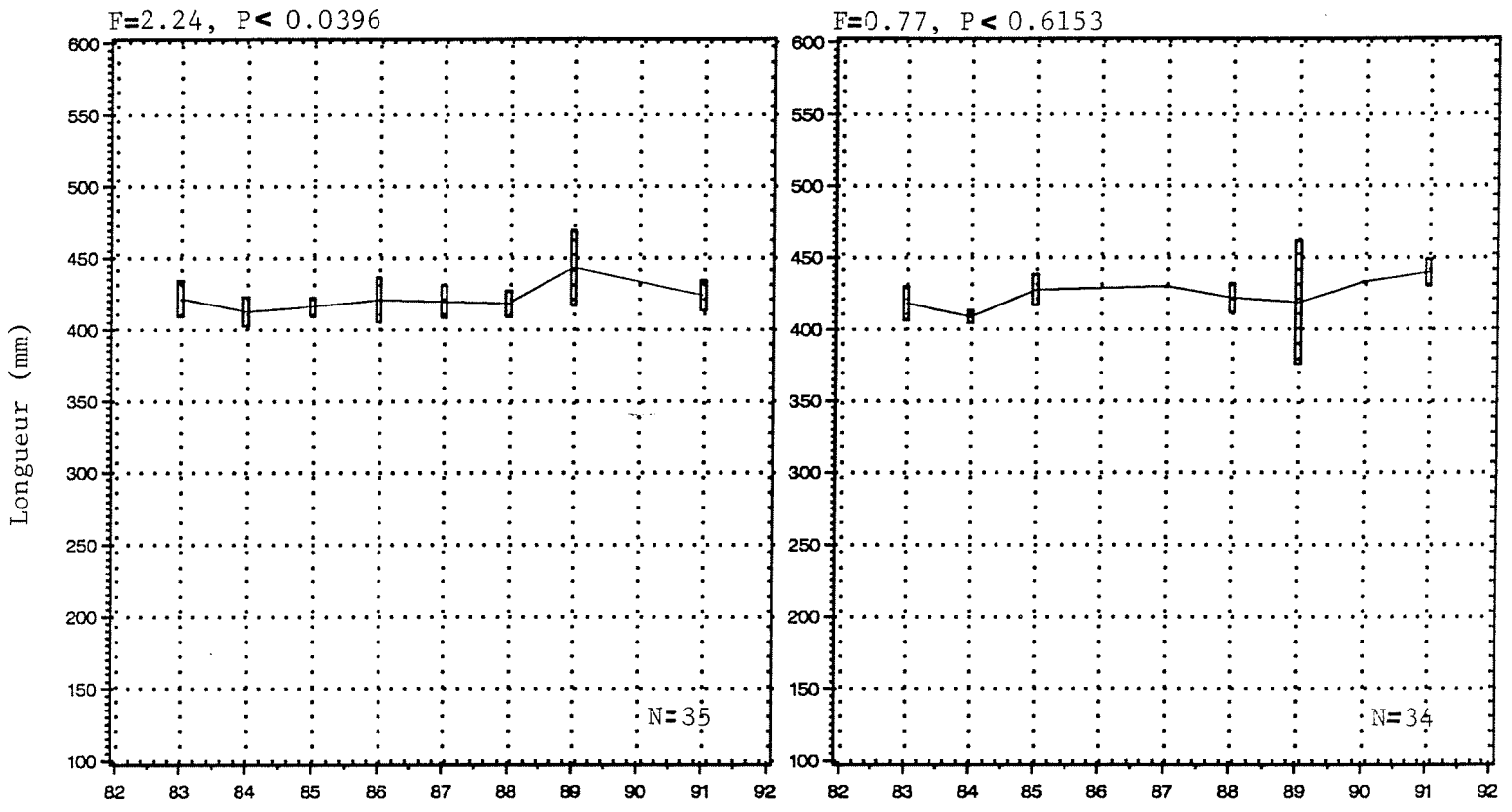


Figure 10. (suite).

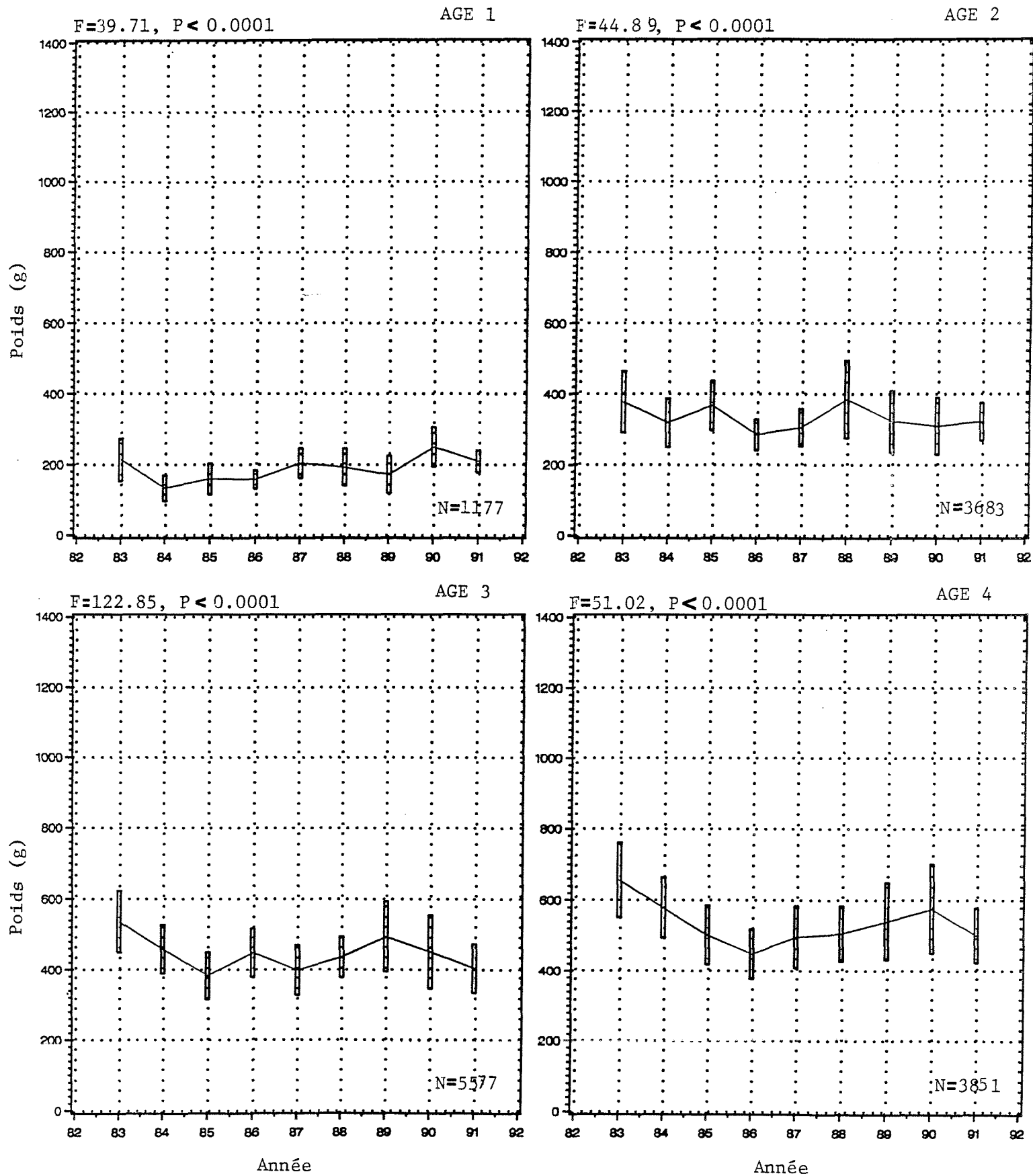


Figure 11. Poids moyens annuels pour les maquereaux des groupes d'âge de 1 à 16 ans qui ont été échantillonnés entre 1983 et 1991.

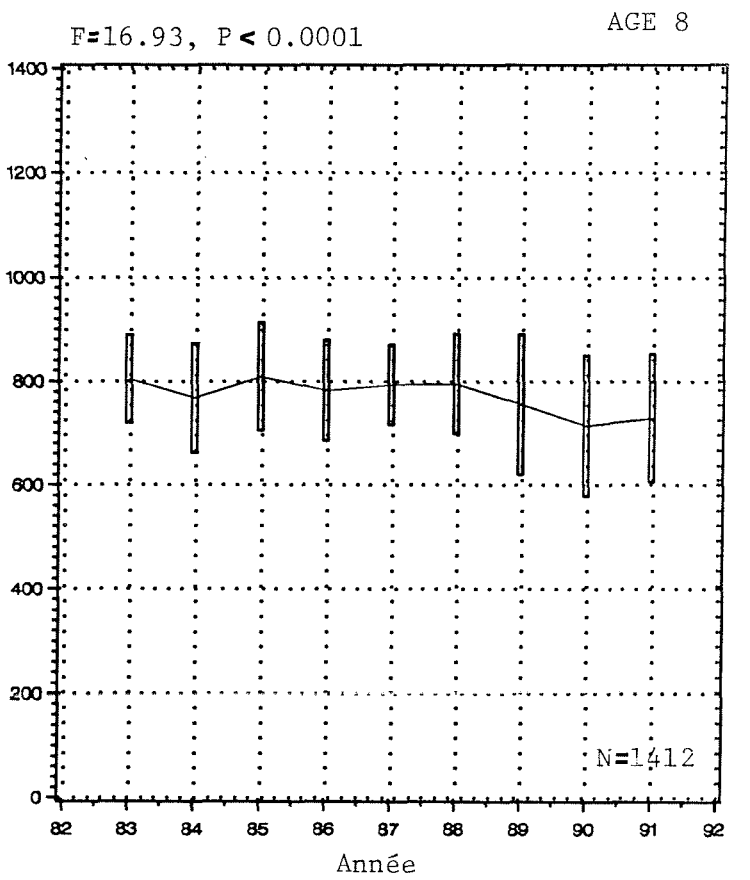
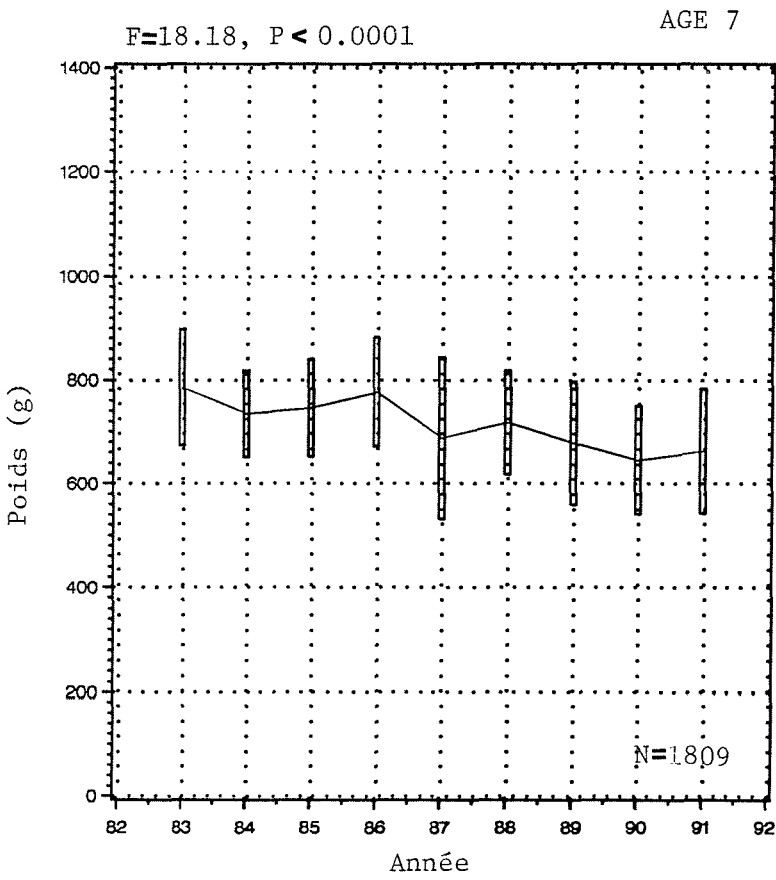
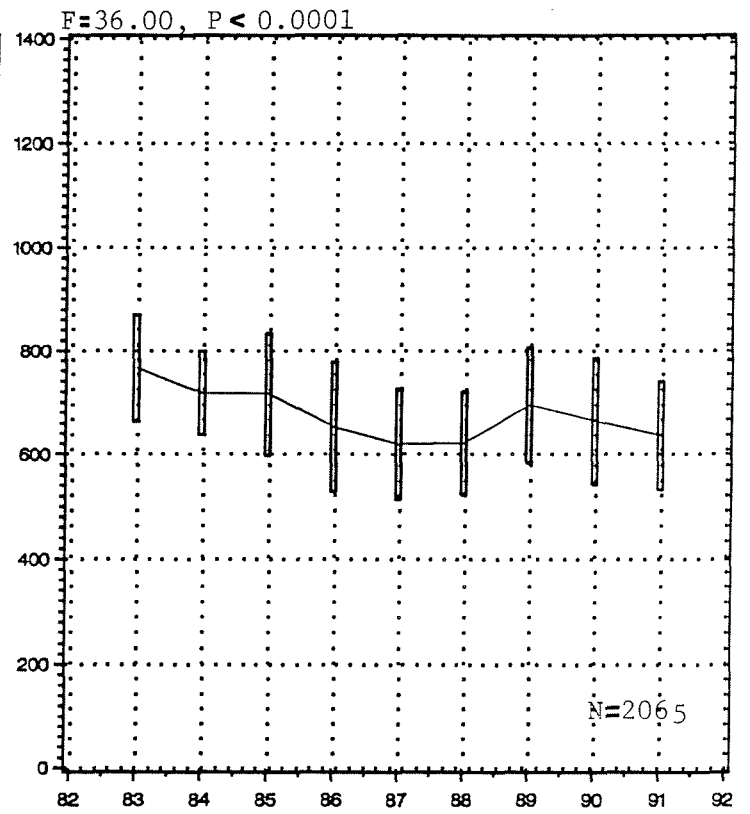
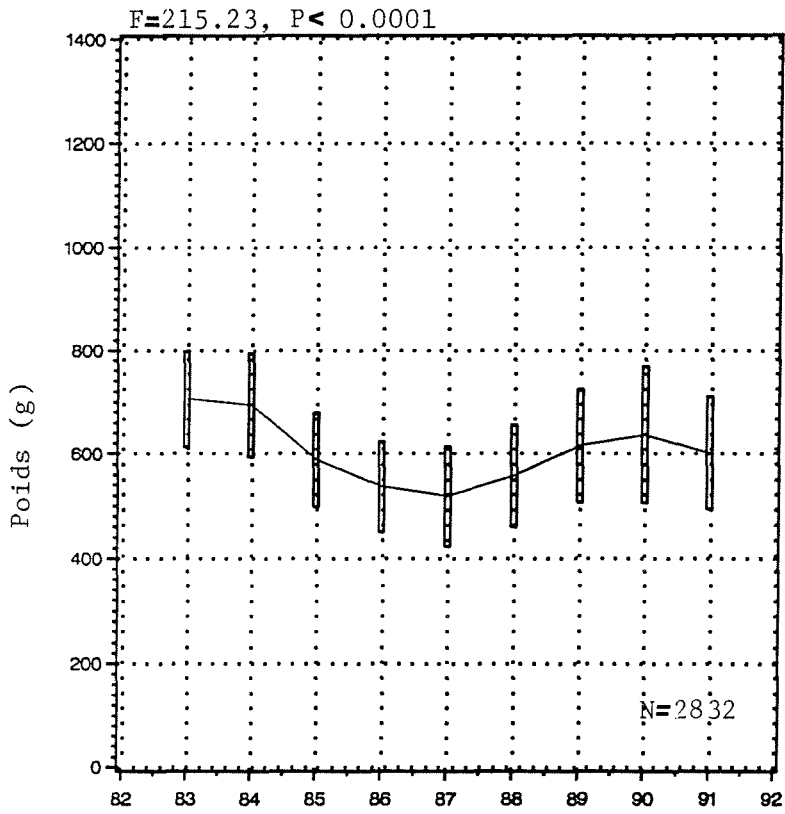


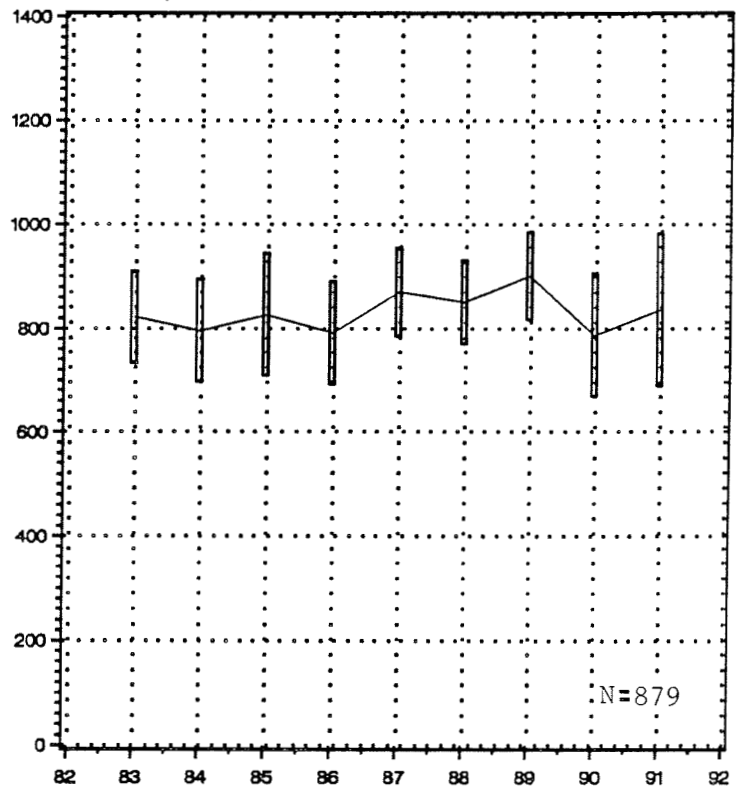
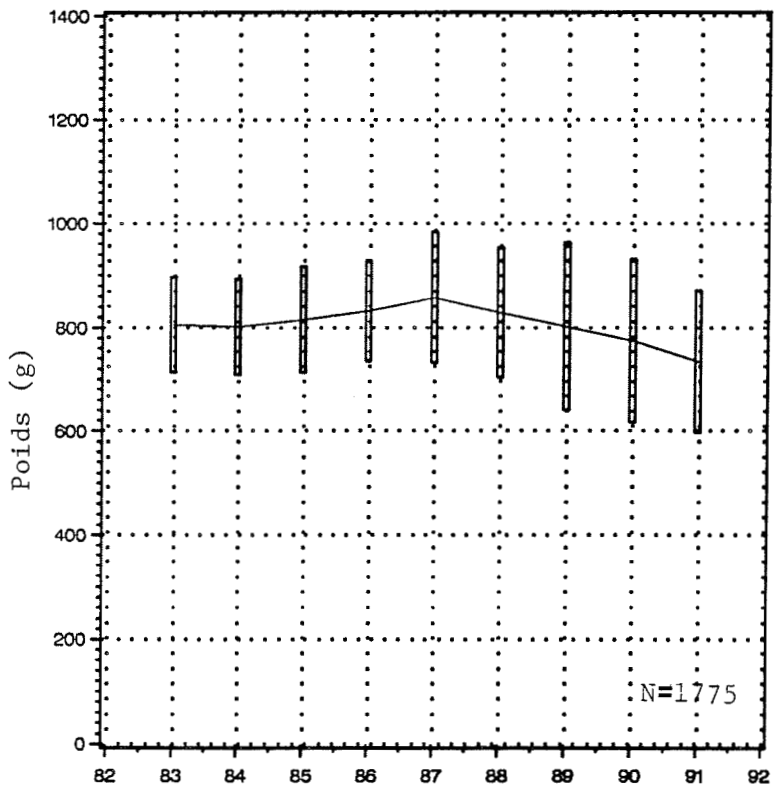
Figure 11. (suite).

F=20.80, P<0.0001

AGE 9

F=4.05, P<0.0001

AGE 10

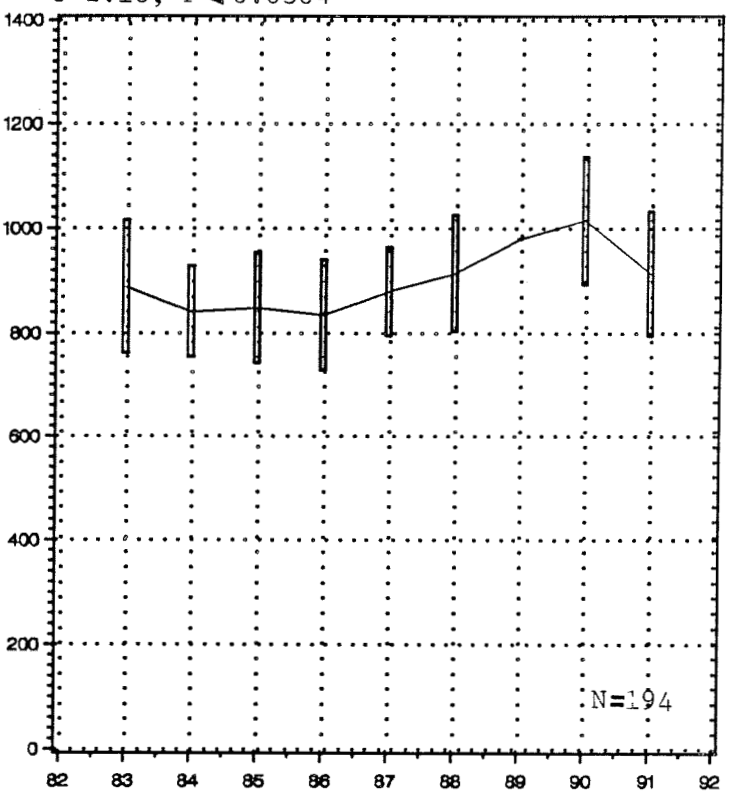
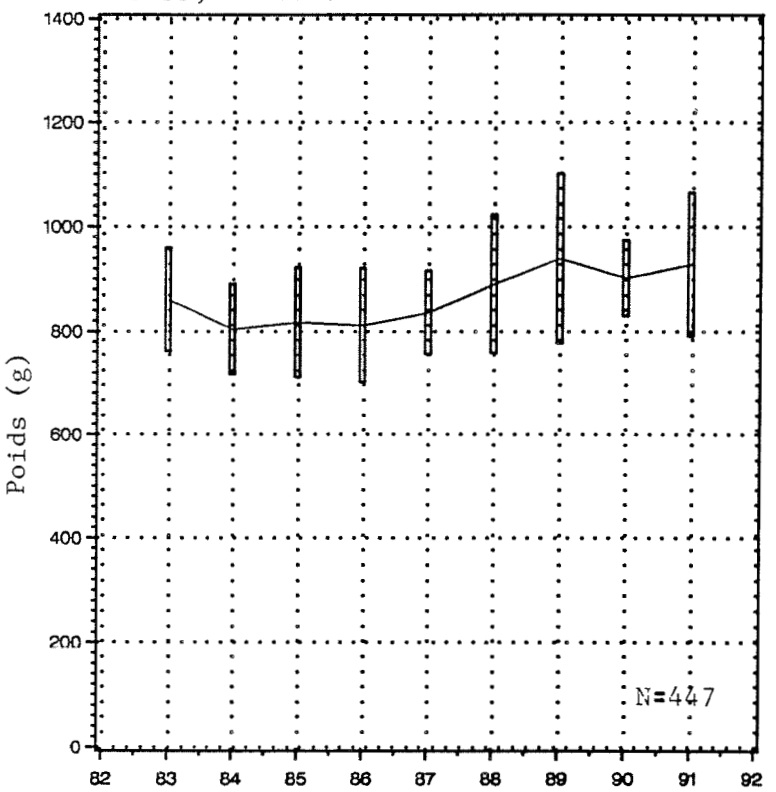


F=5.55, P<0.0001

AGE 11

F=2.18, P<0.0304

AGE 12



Année

Année

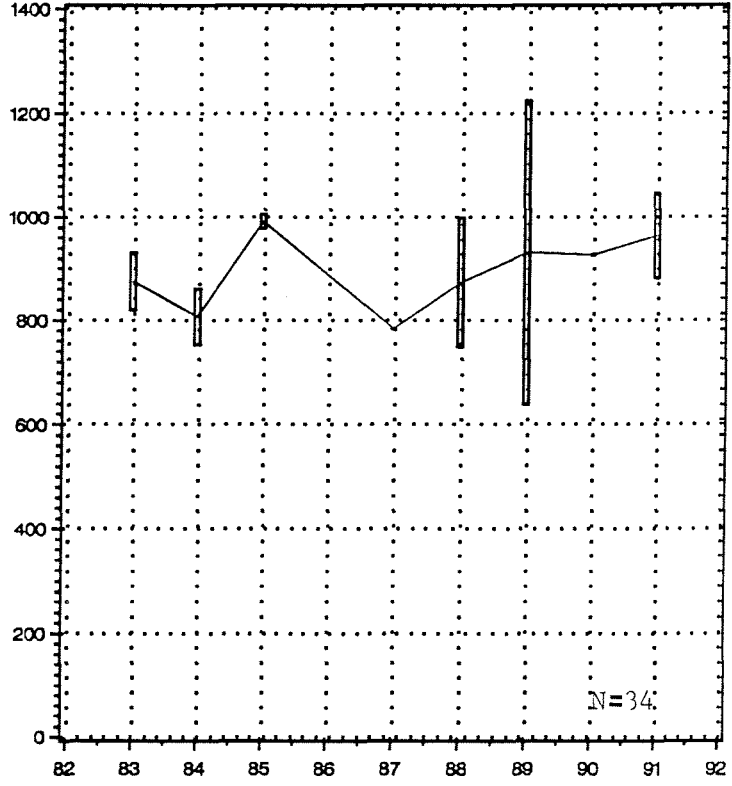
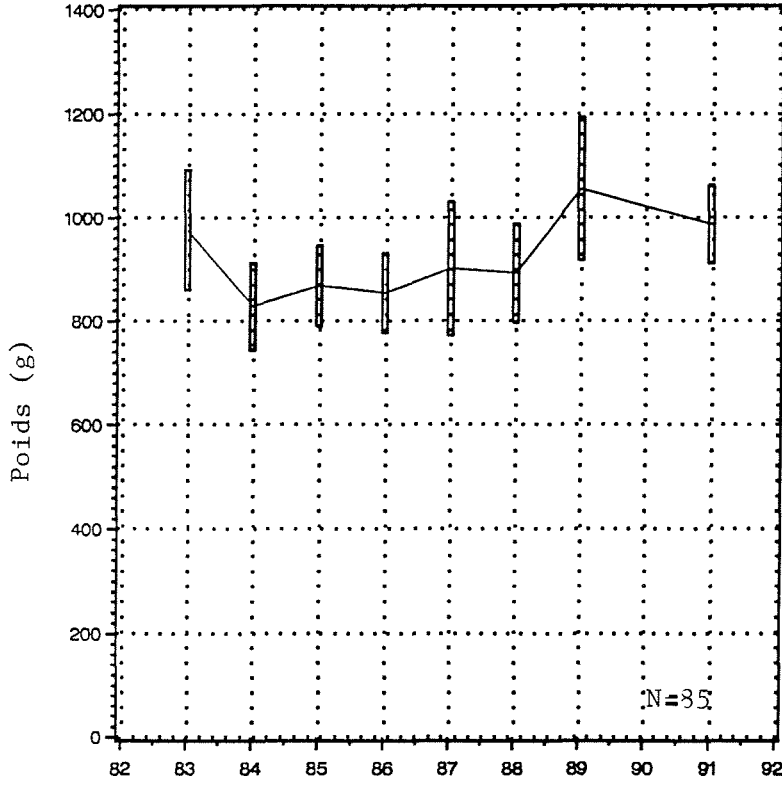
Figure 11. (suite).

F=4.09, P<0.0007

AGE 13

F= 0.60, P<0.7504

AGE 14



F=1.06, P<0.4655

AGE 15

F=0.18, P<0.9102

AGE 16

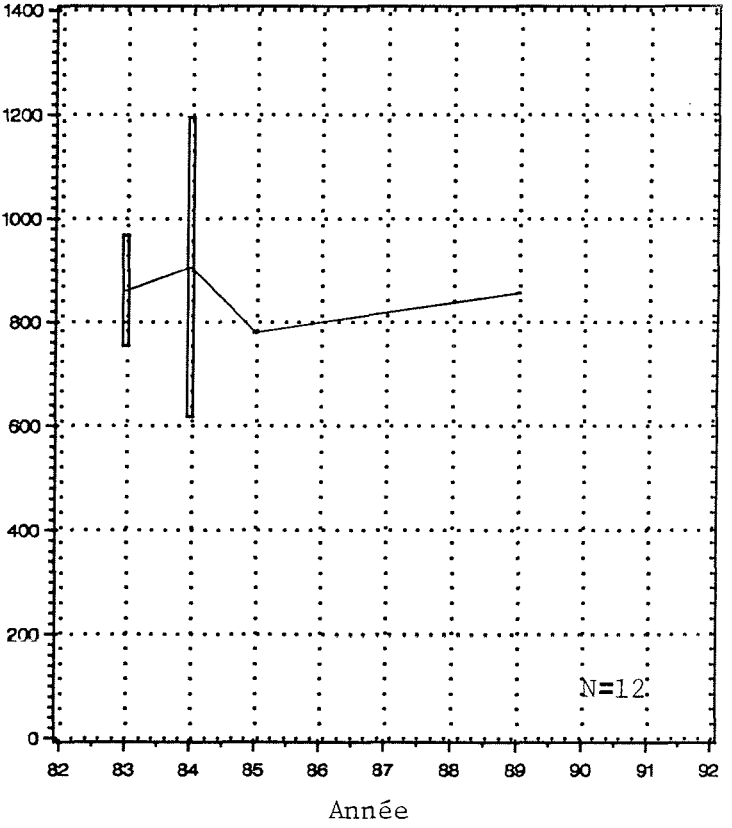
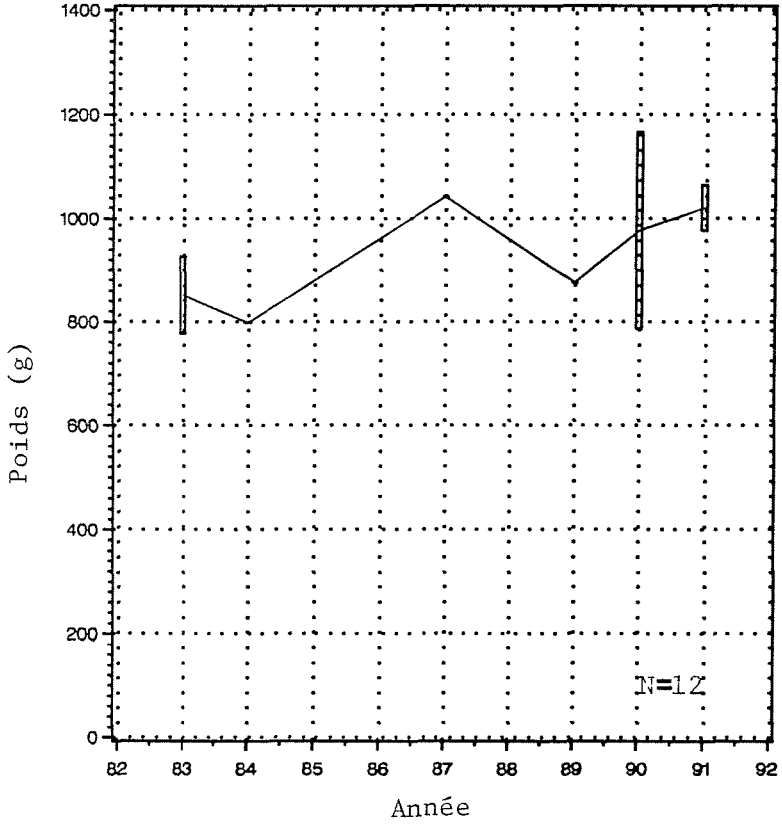


Figure 11. (suite).

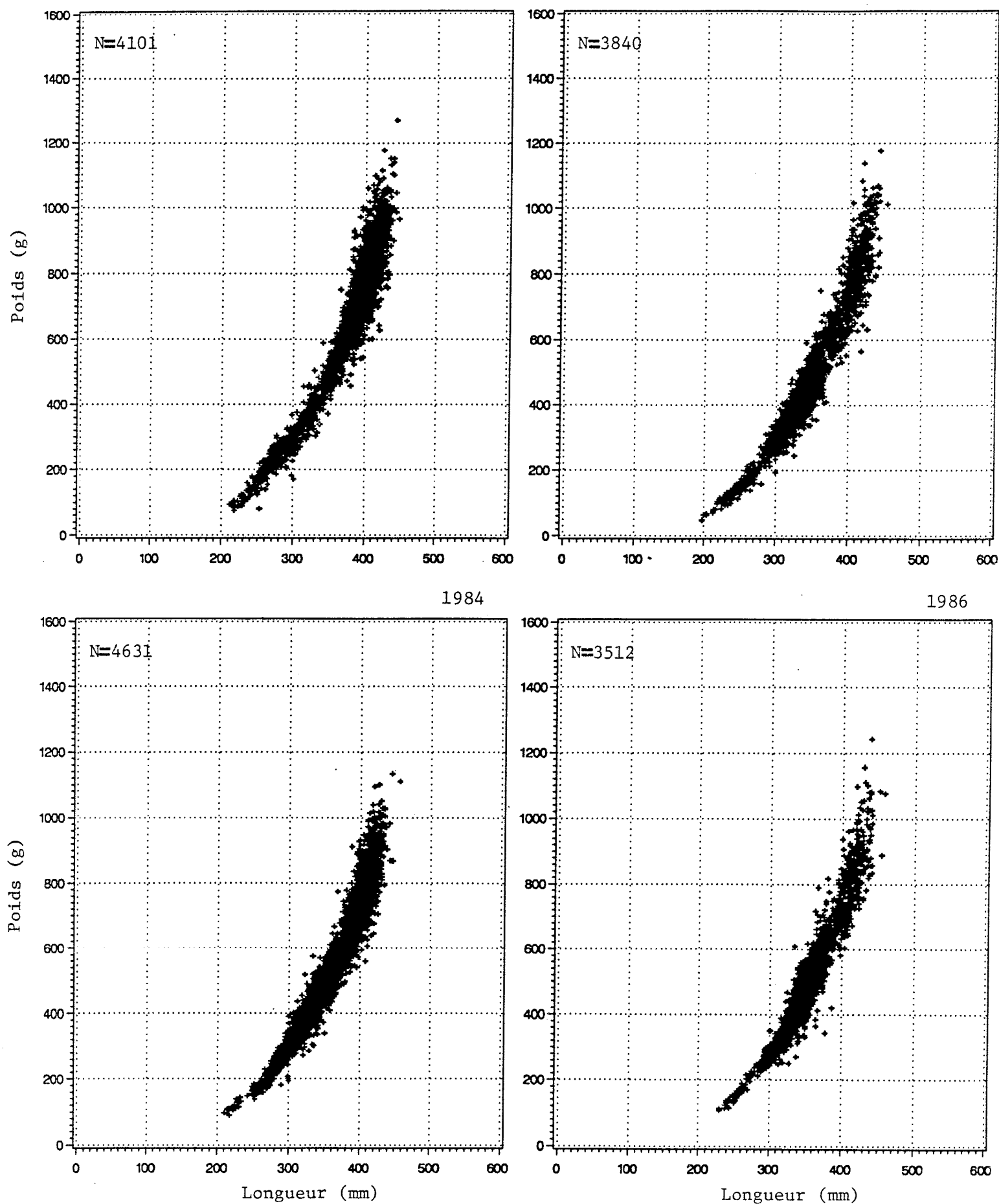
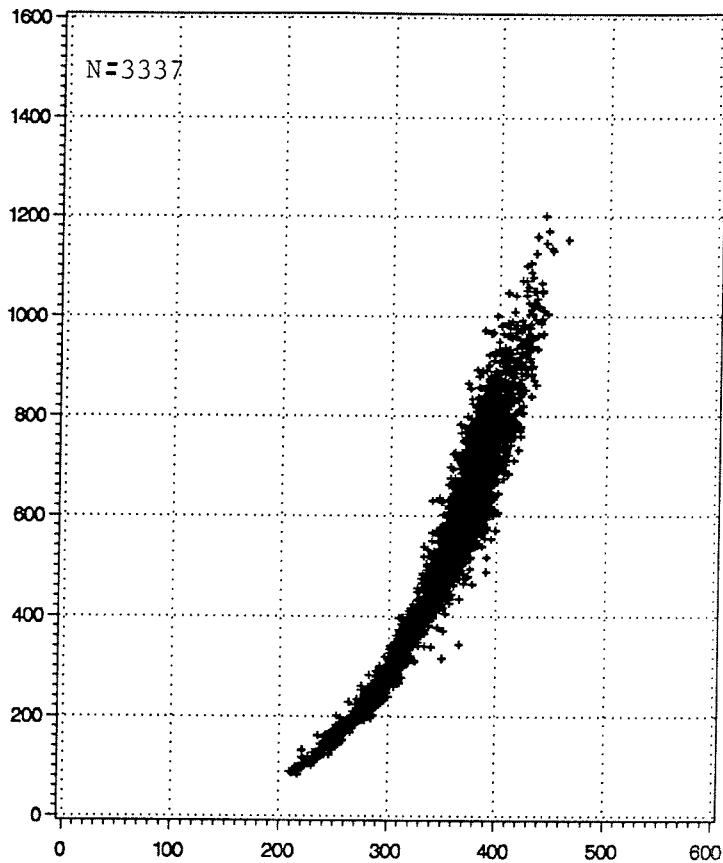
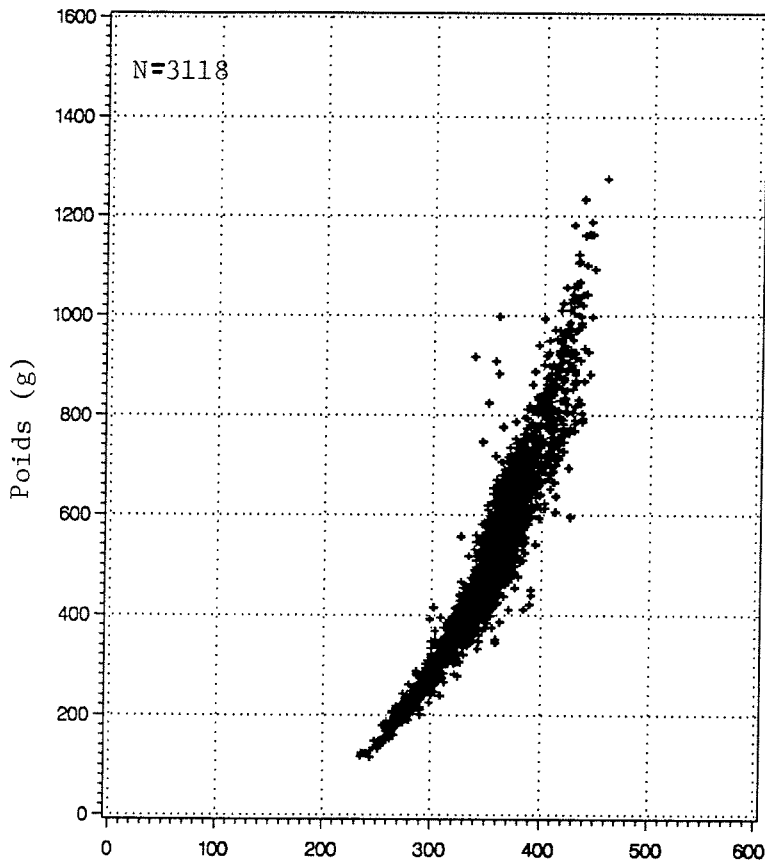


Figure 12. Relations annuelles entre le poids et la longueur chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991.



1988

1990

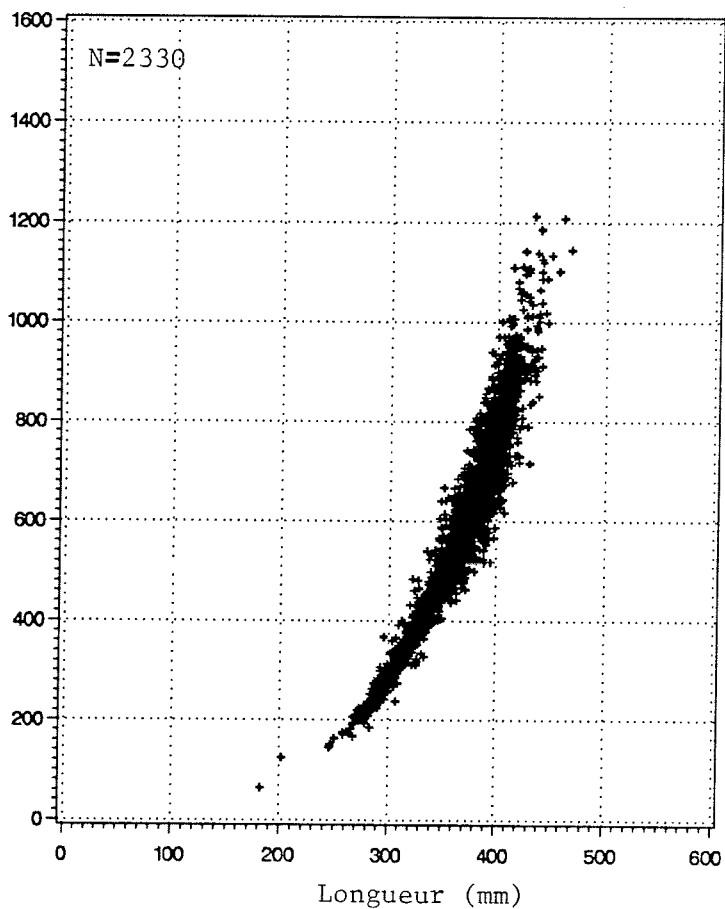
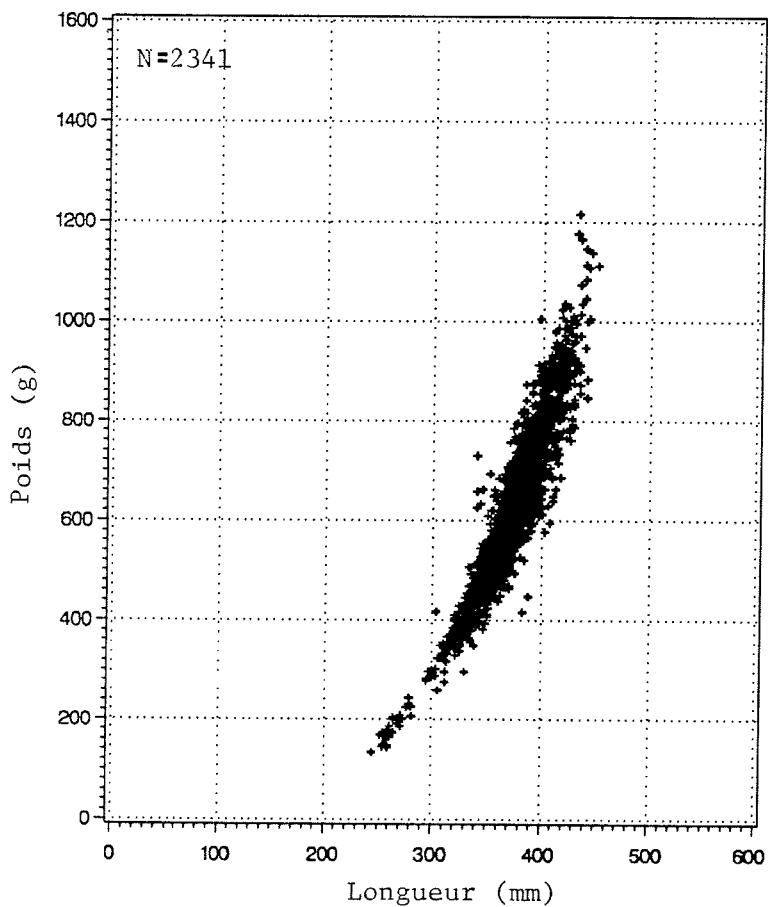


Figure 12.(suite).

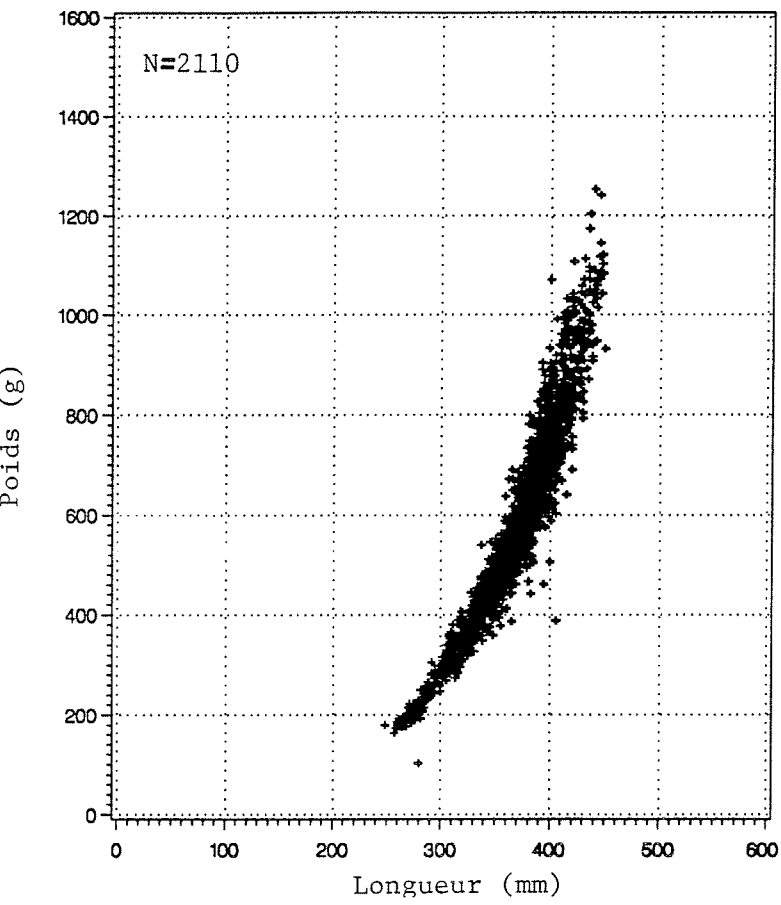


Figure 12.(suite).

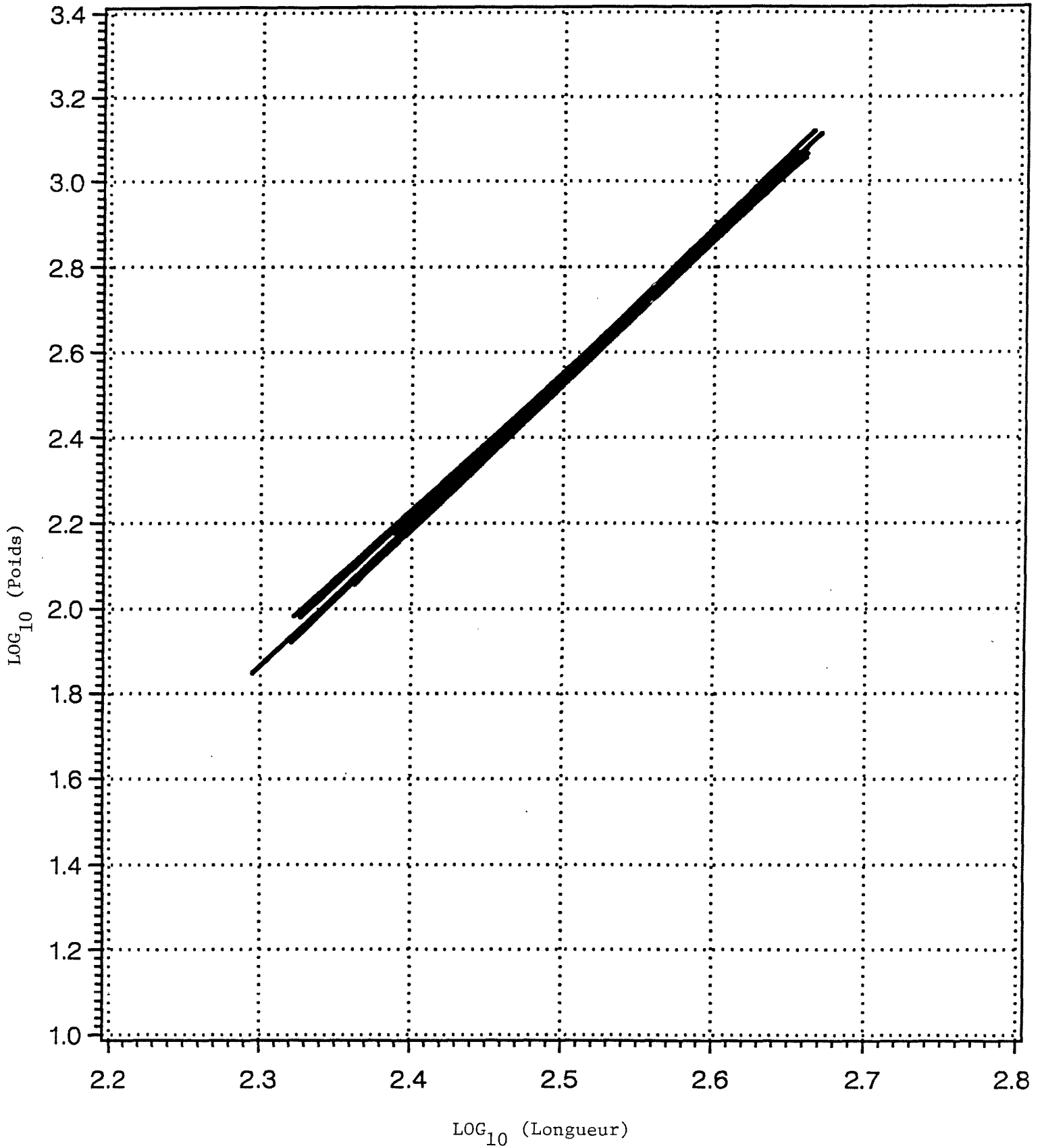


Figure 13. Relations linéaires annuelles entre les logarithmes du poids et de la longueur pour les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991.

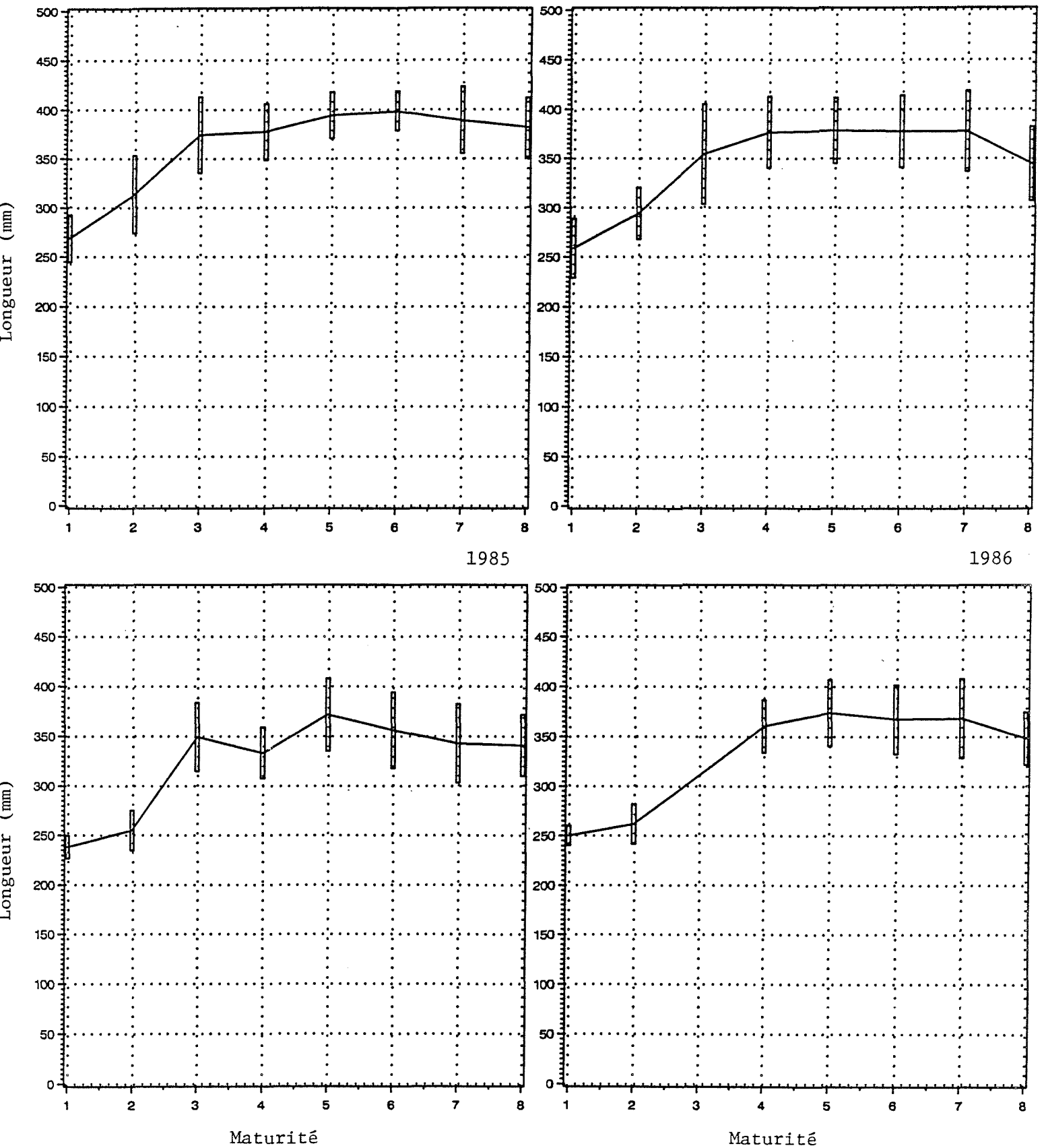
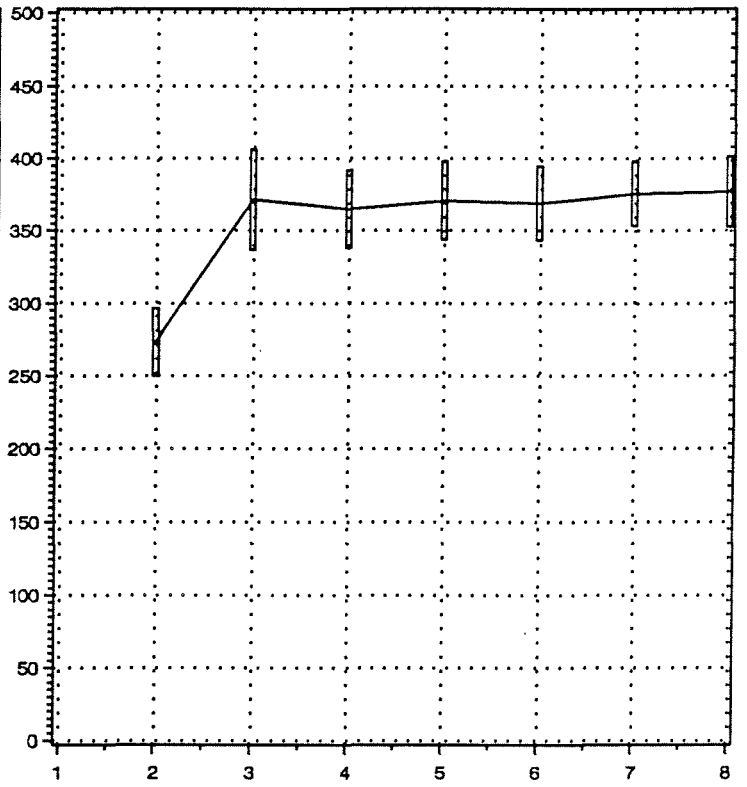
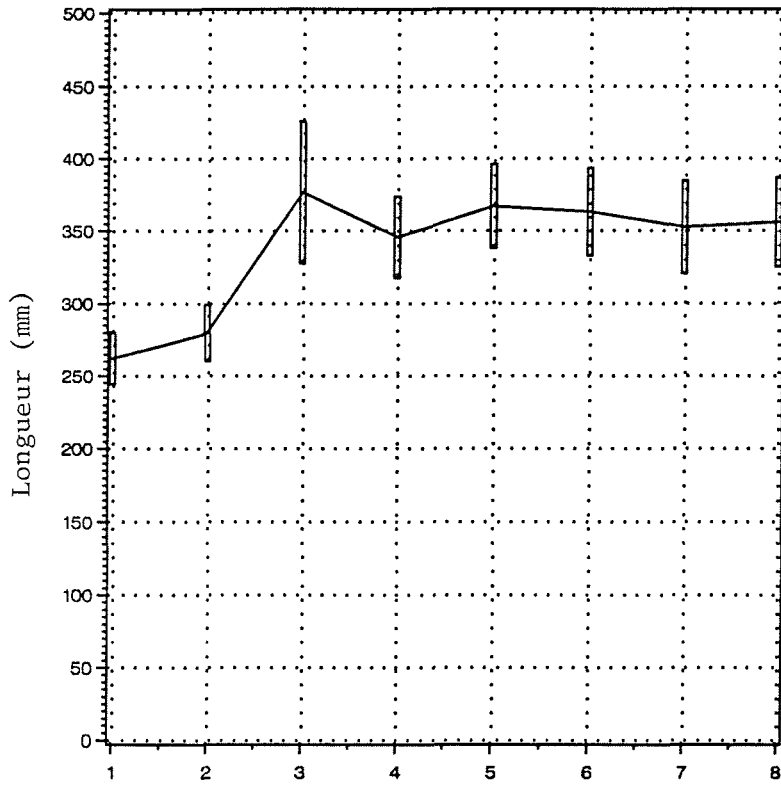
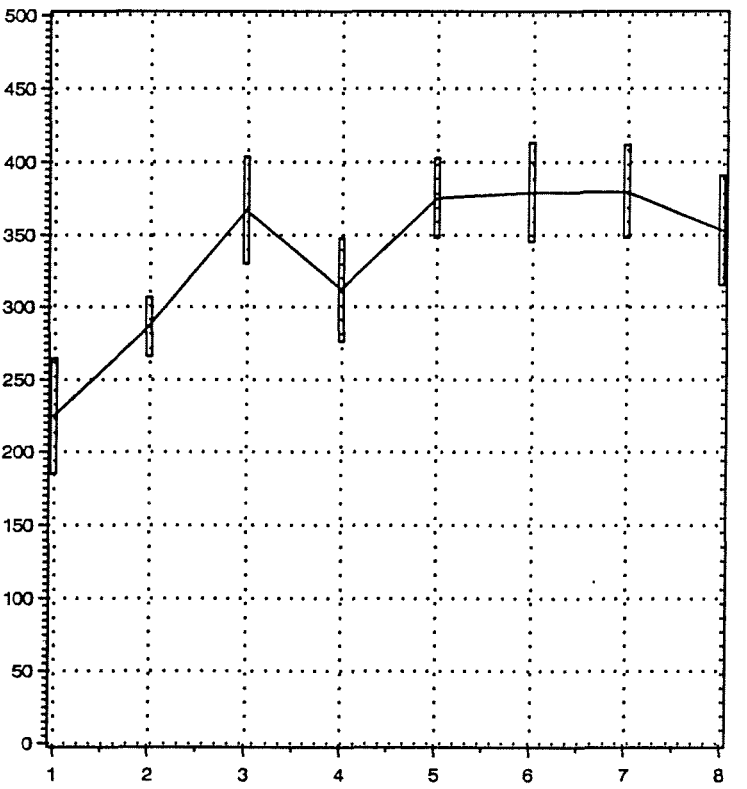
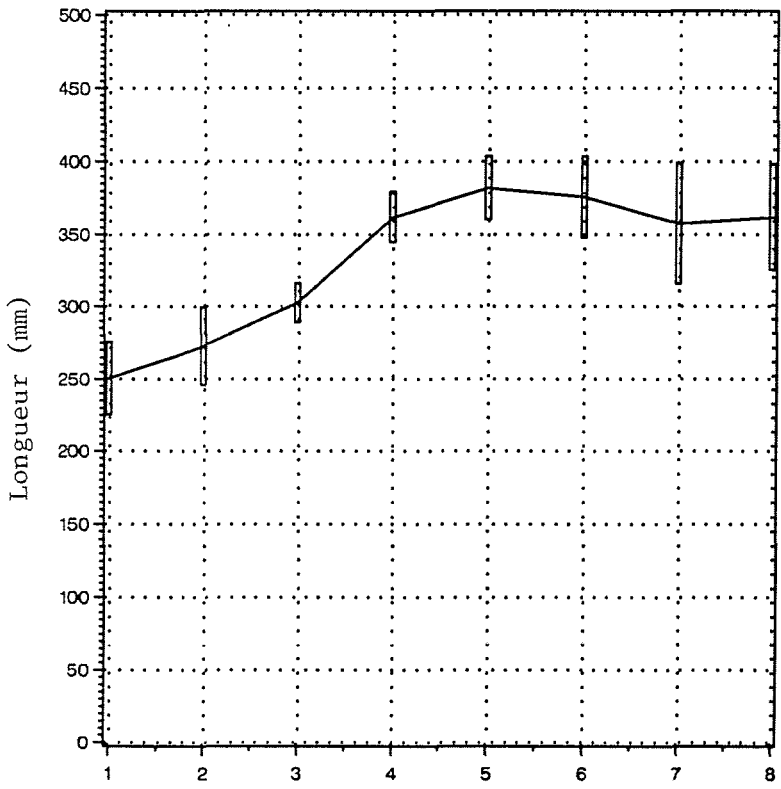


Figure 14. Longueurs moyennes annuelles par stade de maturité des gonades chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991, les stades ayant été identifiés selon l'échelle proposée par Parrish et Saville (1965).



1989

1990



Maturité

Maturité

Figure 14. (suite).

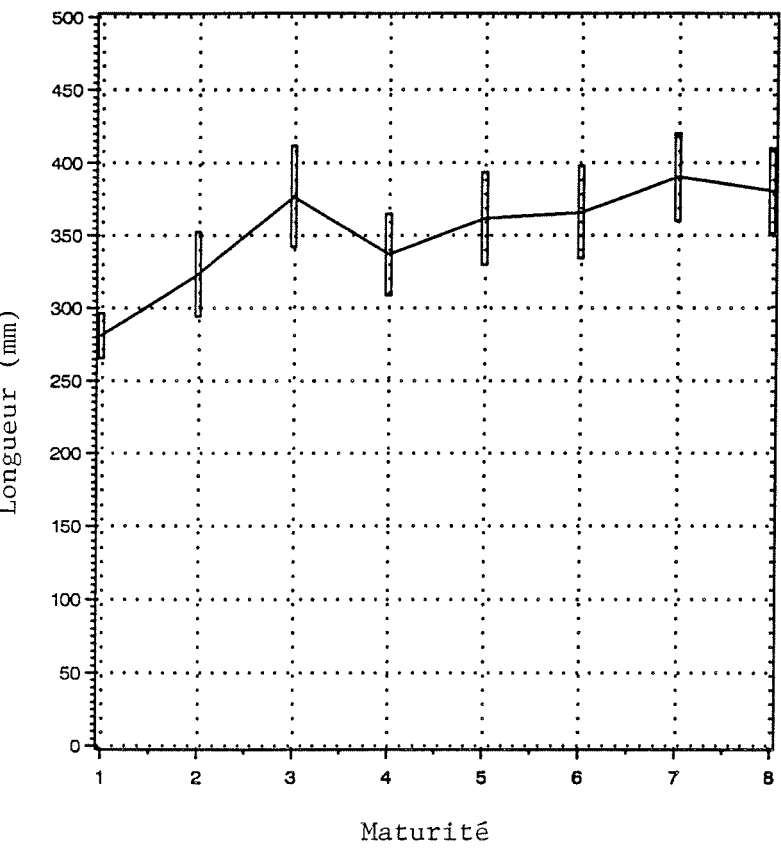
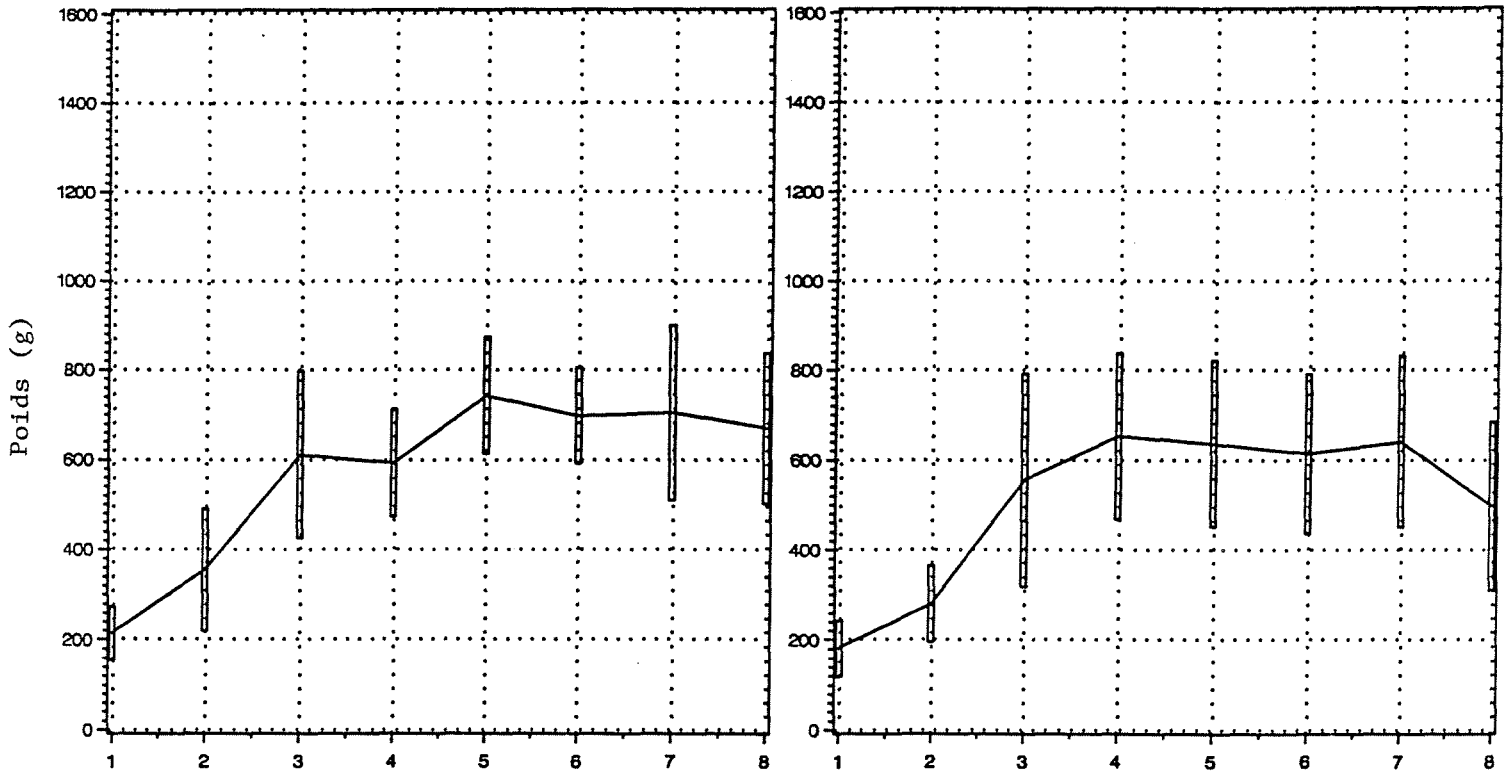


Figure 14. (suite).

1983

1984



1985

1986

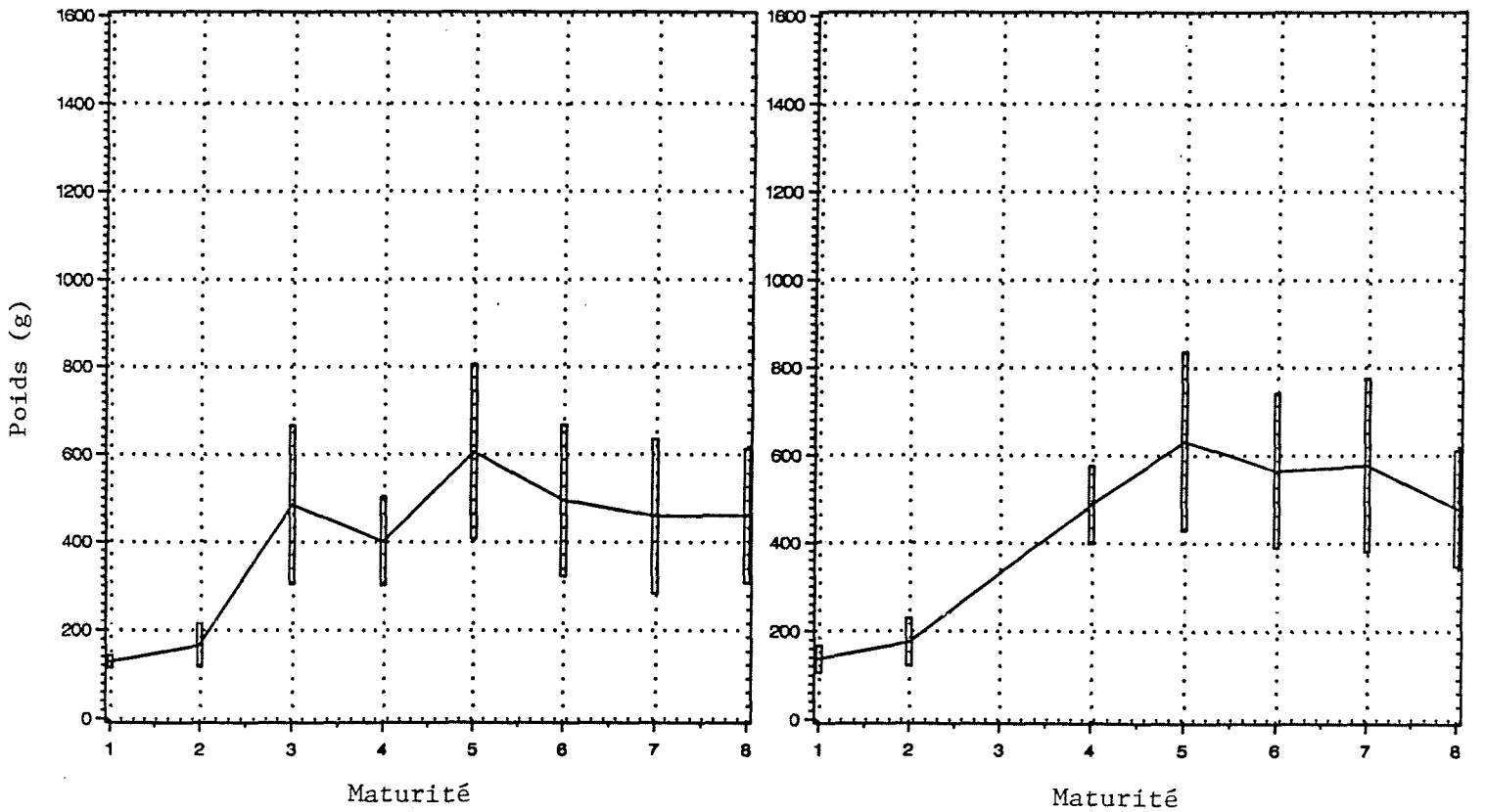
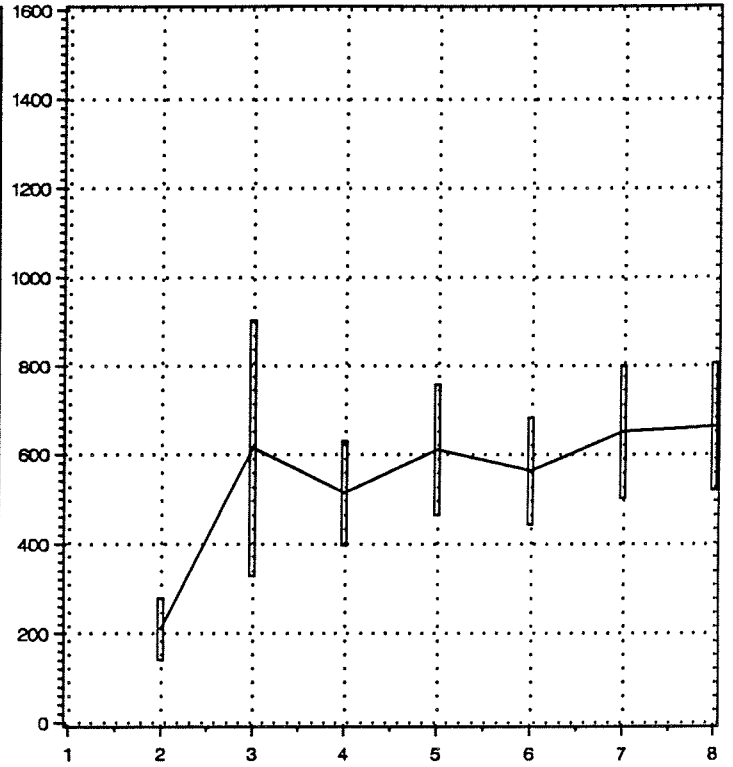
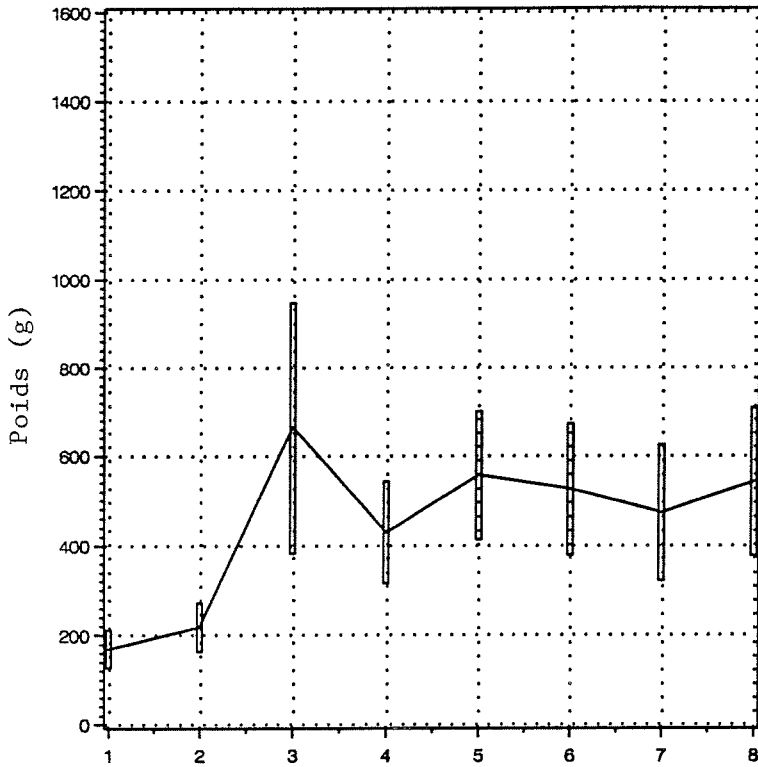


Figure 15. Poids moyens annuels par stade de maturité des gonades chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991.

1987

1988



1989

1990

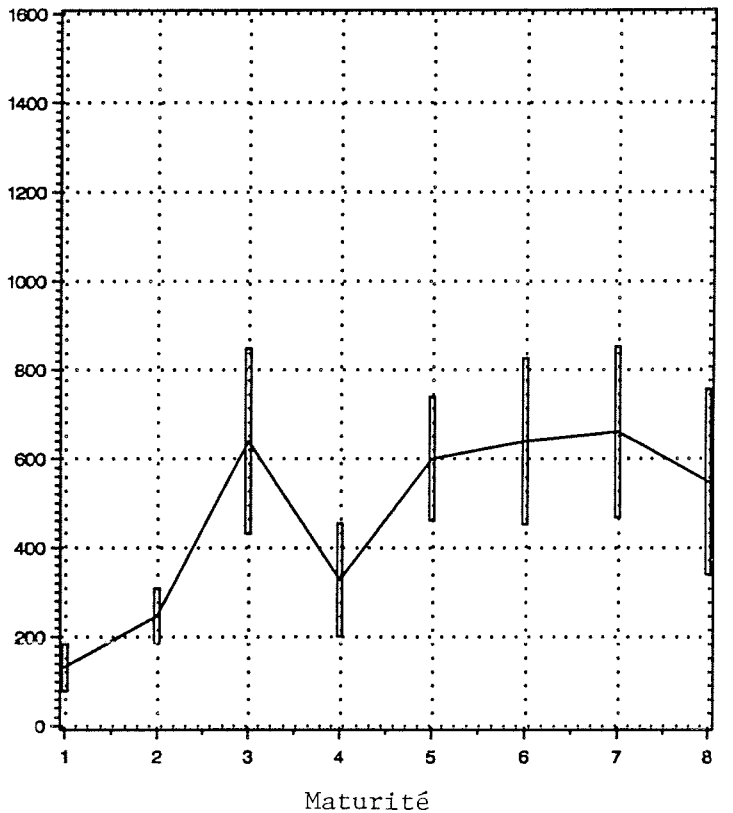
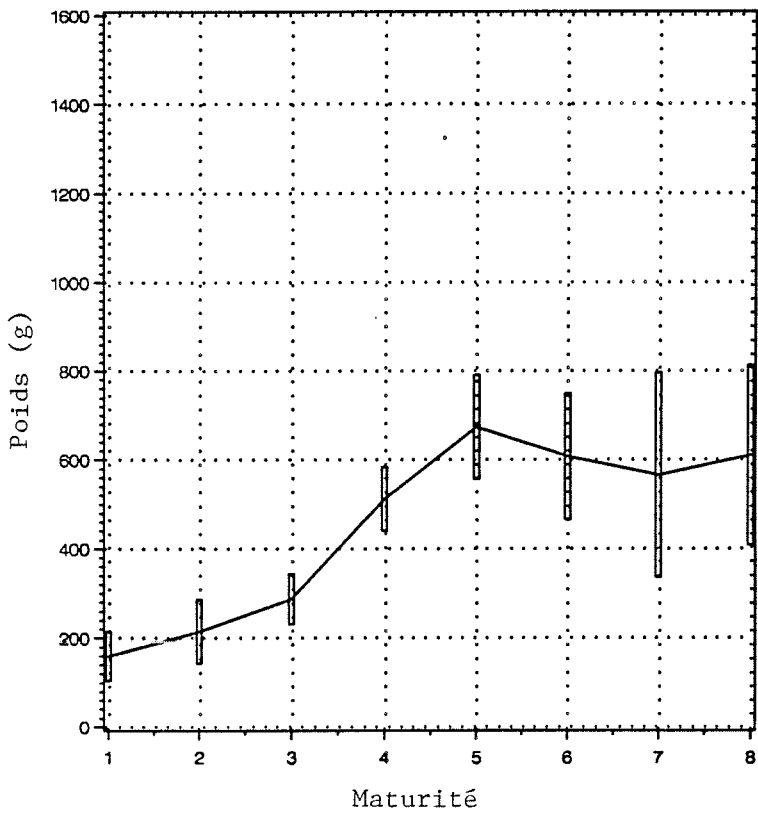


Figure 15. (suite).

1991

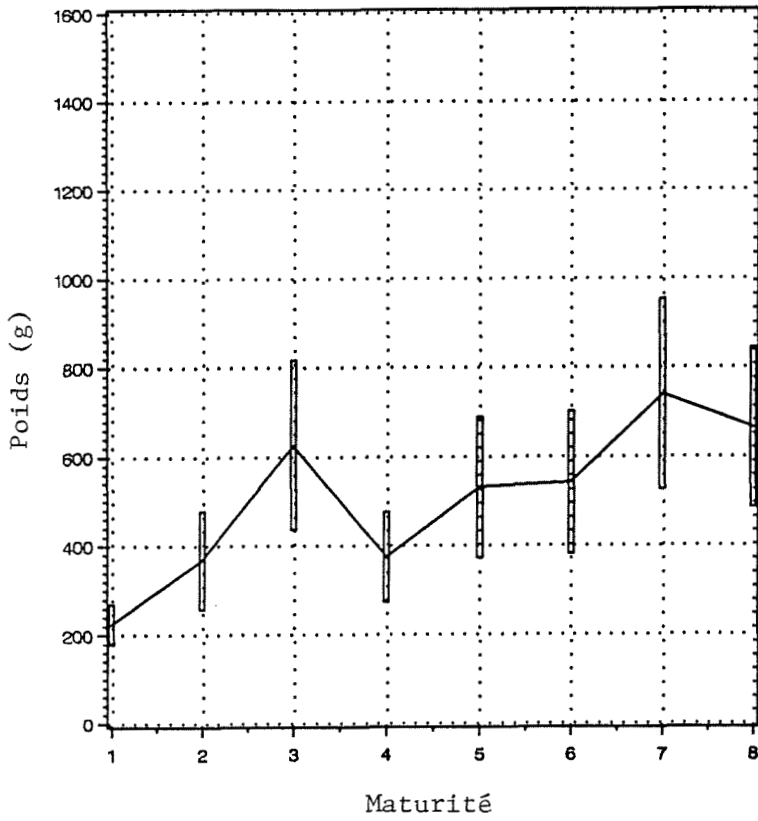
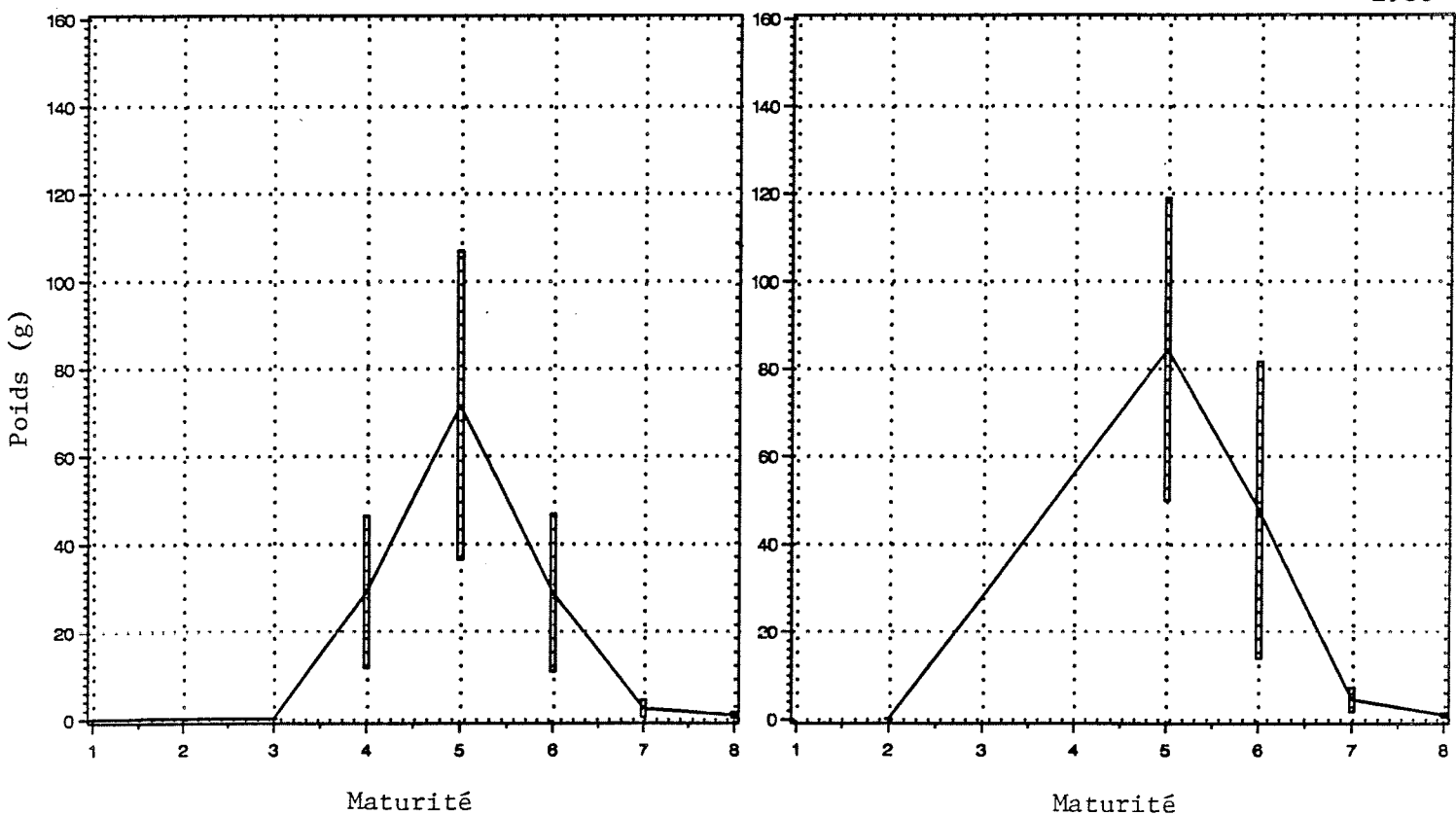
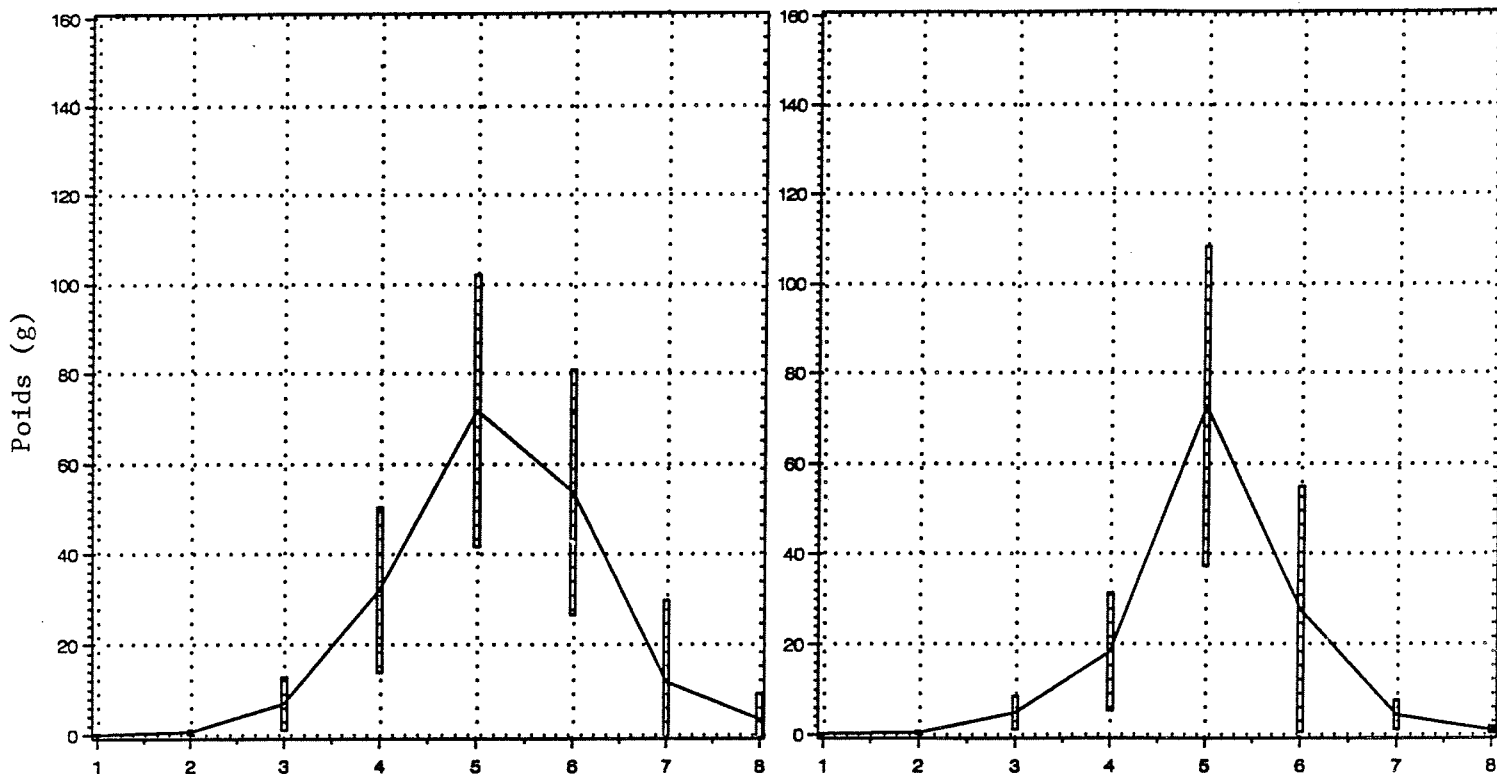


Figure 15. (suite).



Maturité

Maturité

Figure 16. Poids moyens des gonades par stade de maturité chez les maquereaux mâles échantillonnés entre 1983 et 1991.

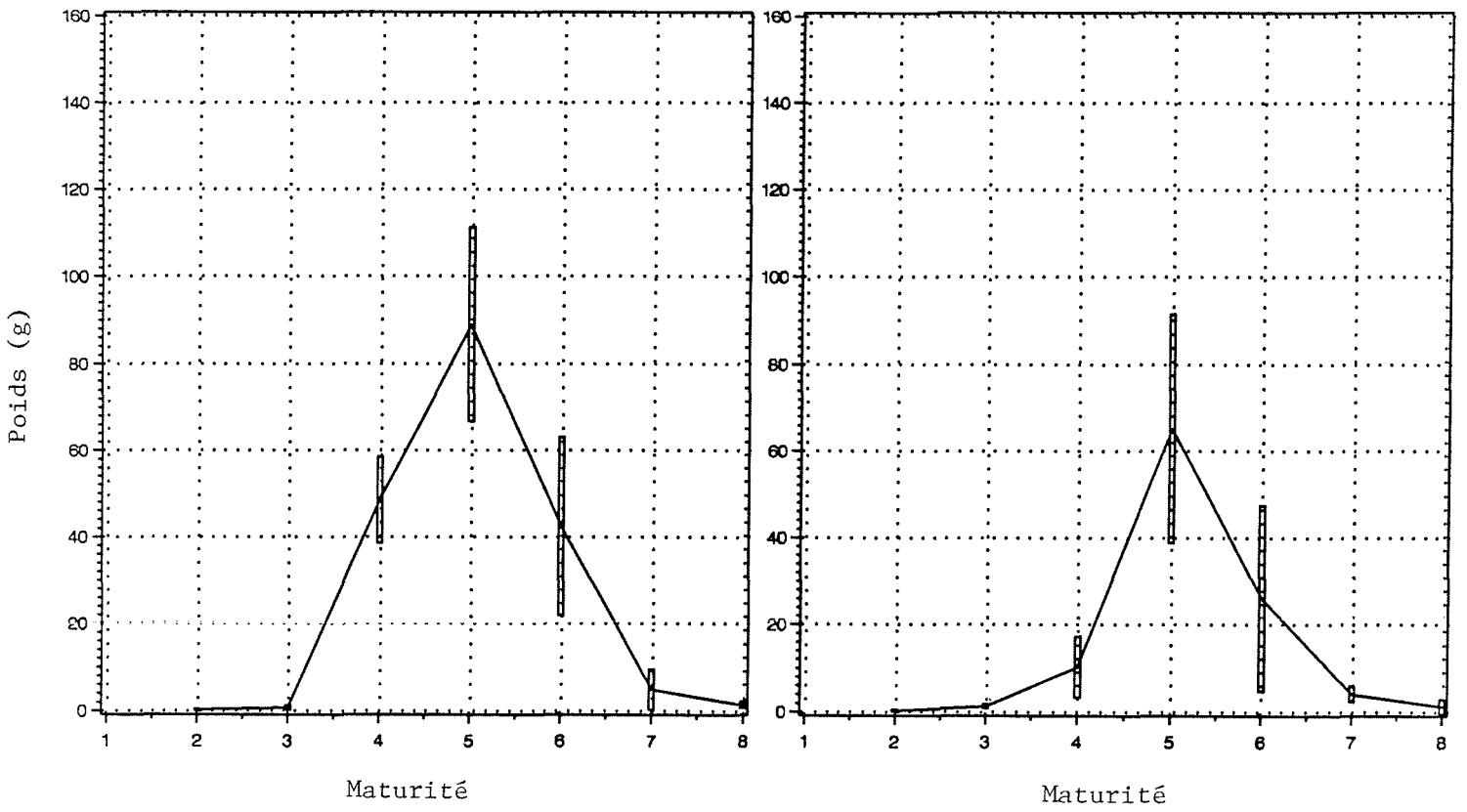
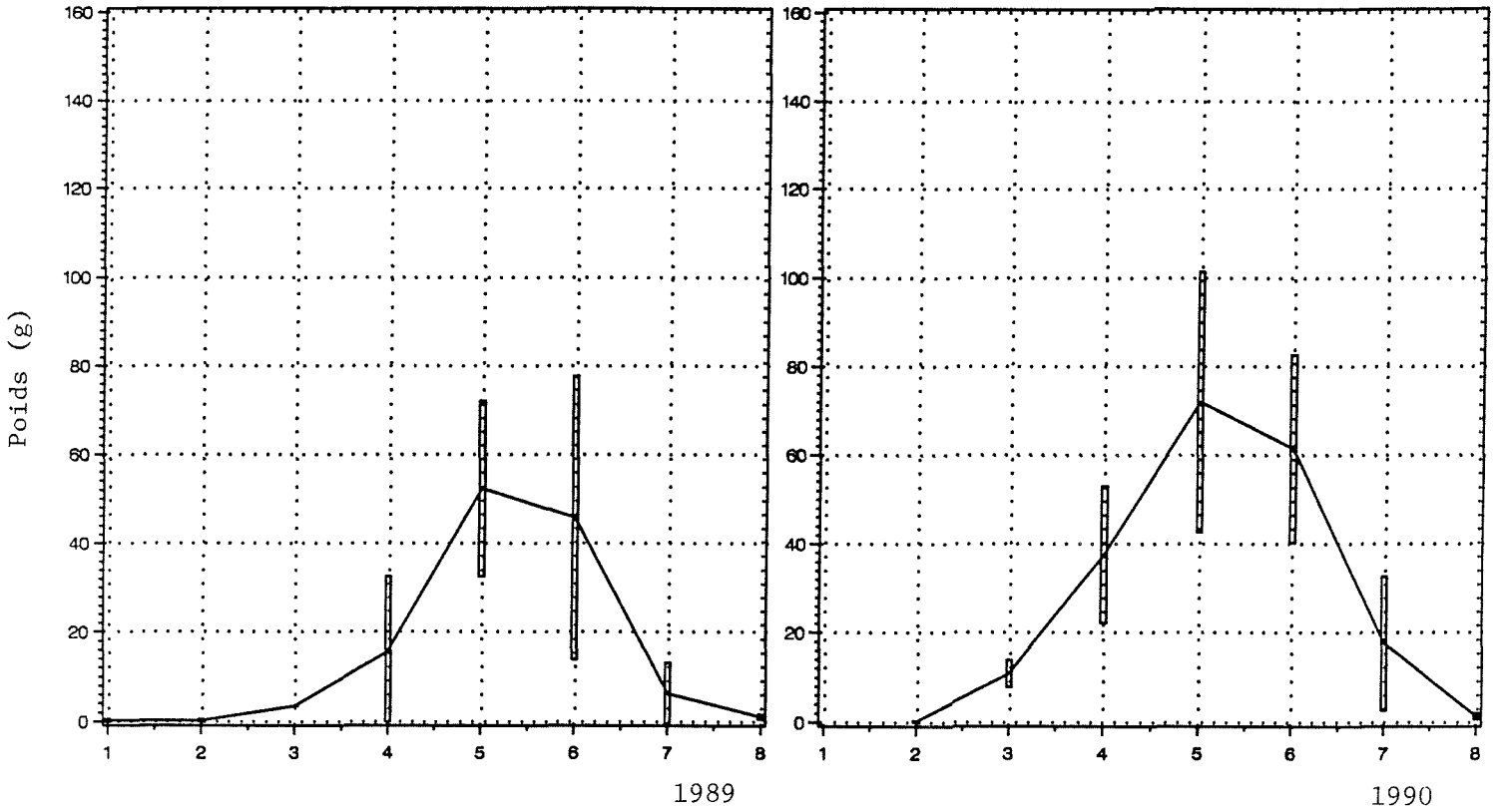


Figure 16. (suite).

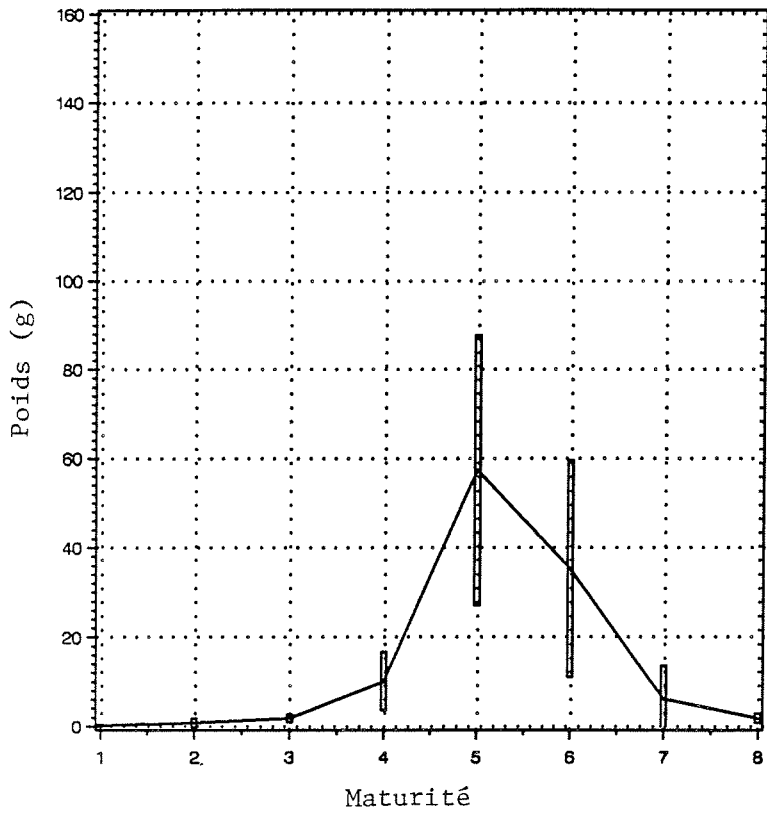


Figure 16. (suite).

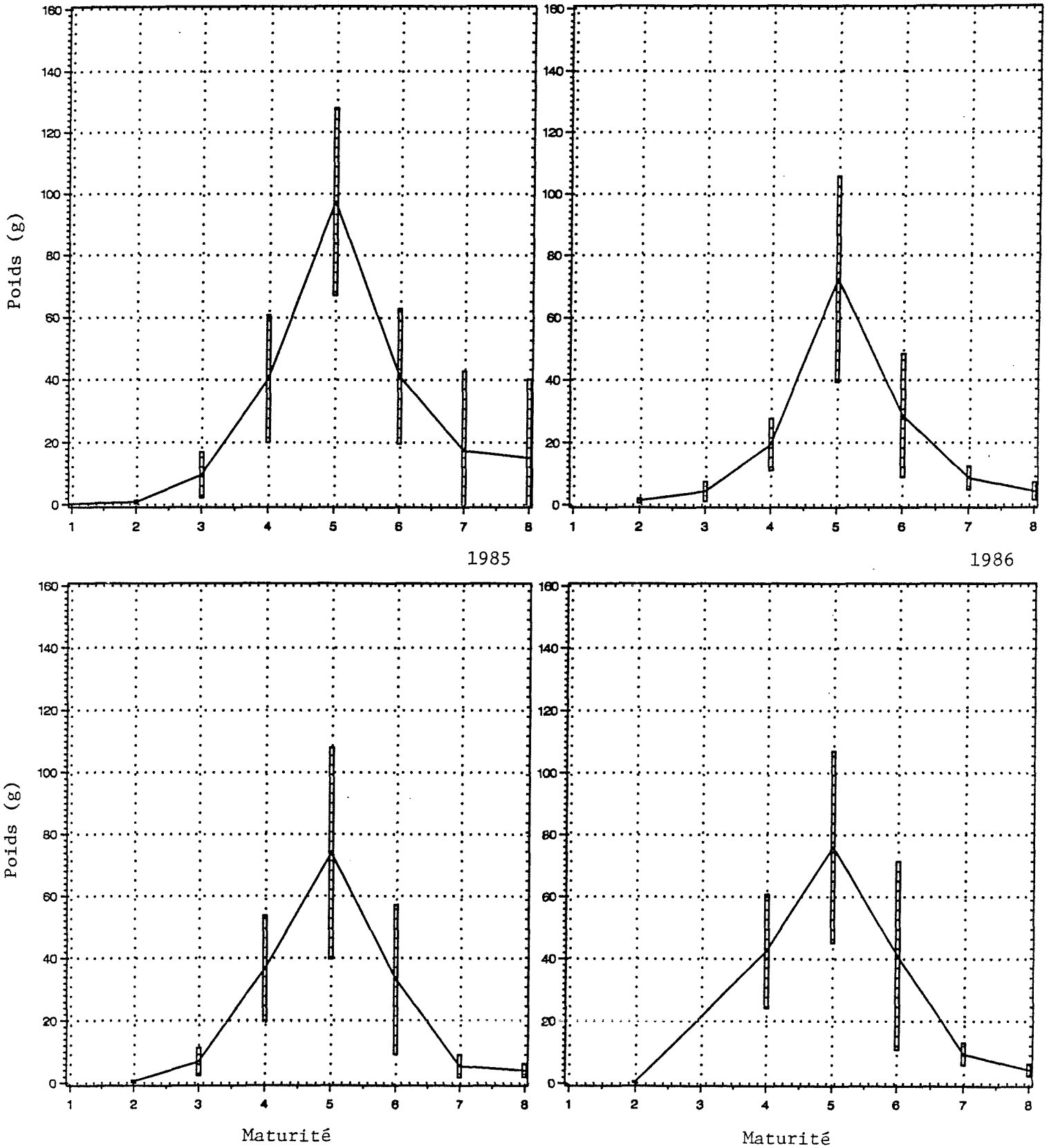
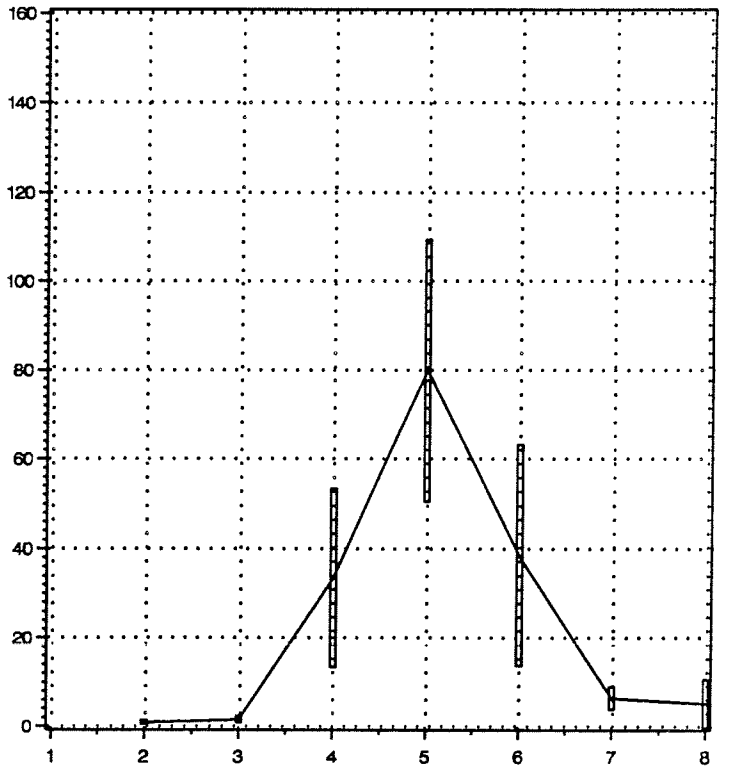
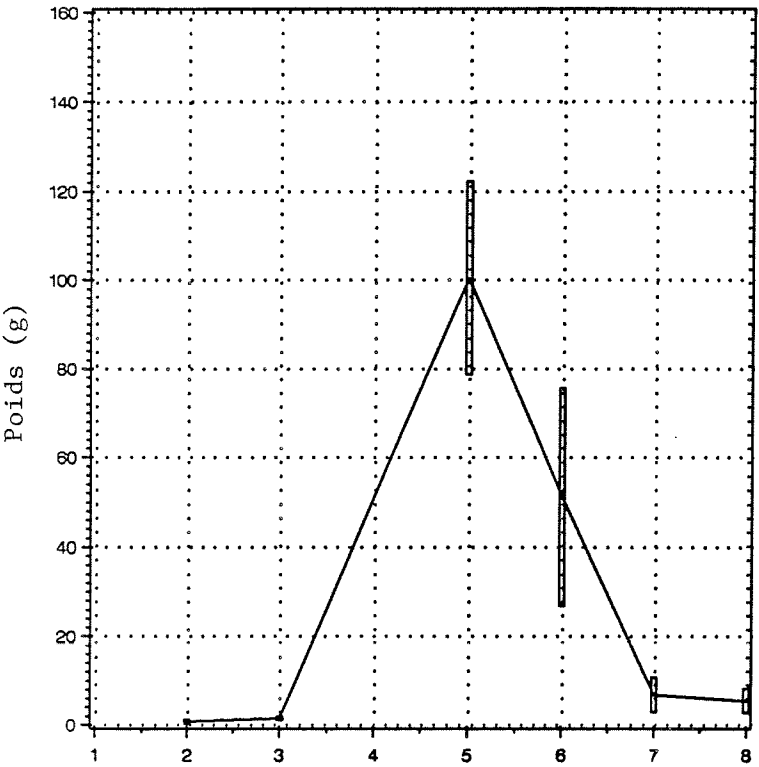
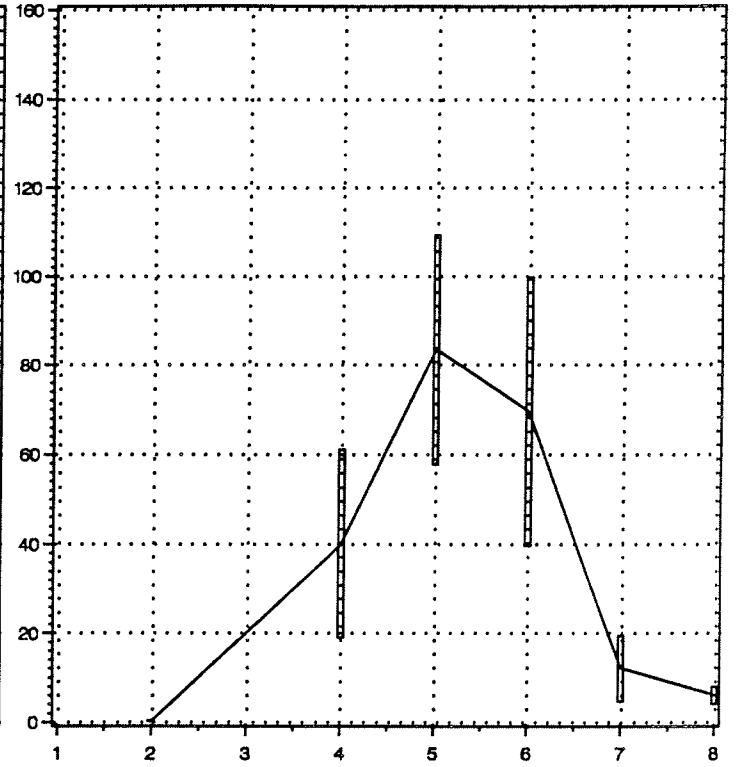
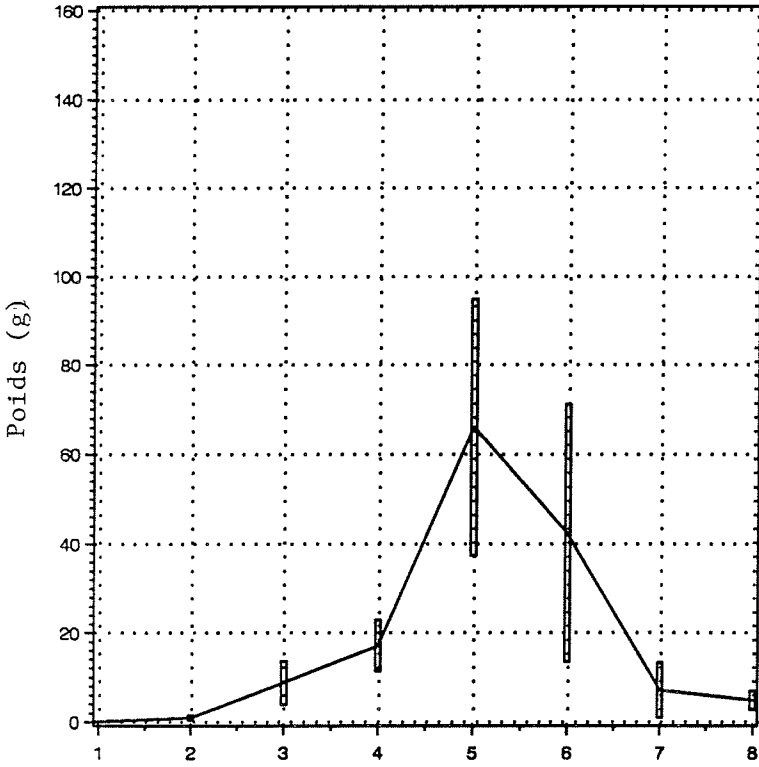


Figure 17. Poids moyens des gonades par stade de maturité chez les maquereaux femelles échantillonnées entre 1983 et 1991.



Maturité

Maturité

Figure 17. (suite).

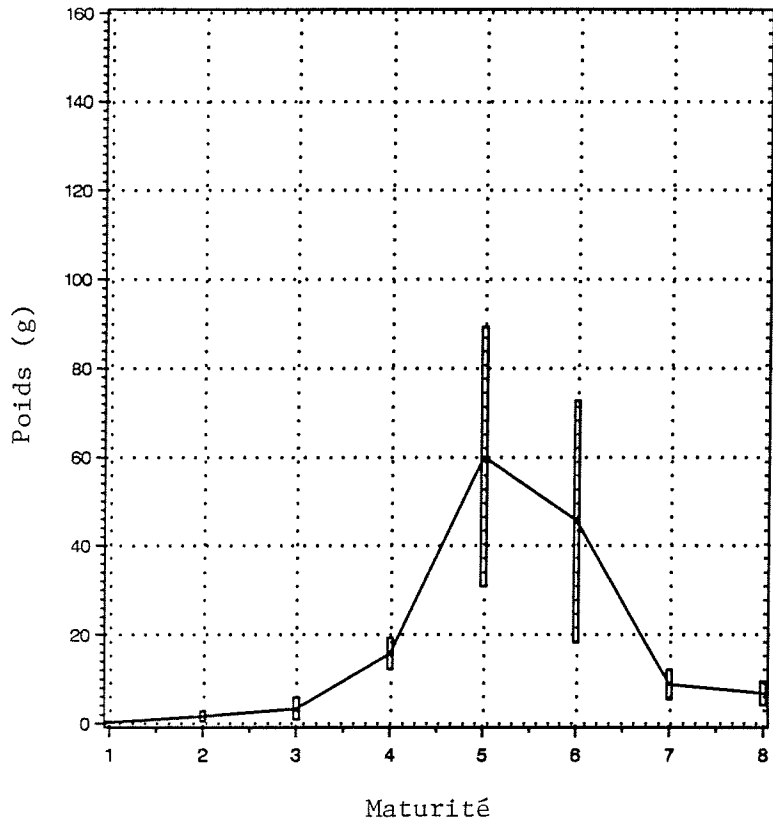


Figure 17. (suite).

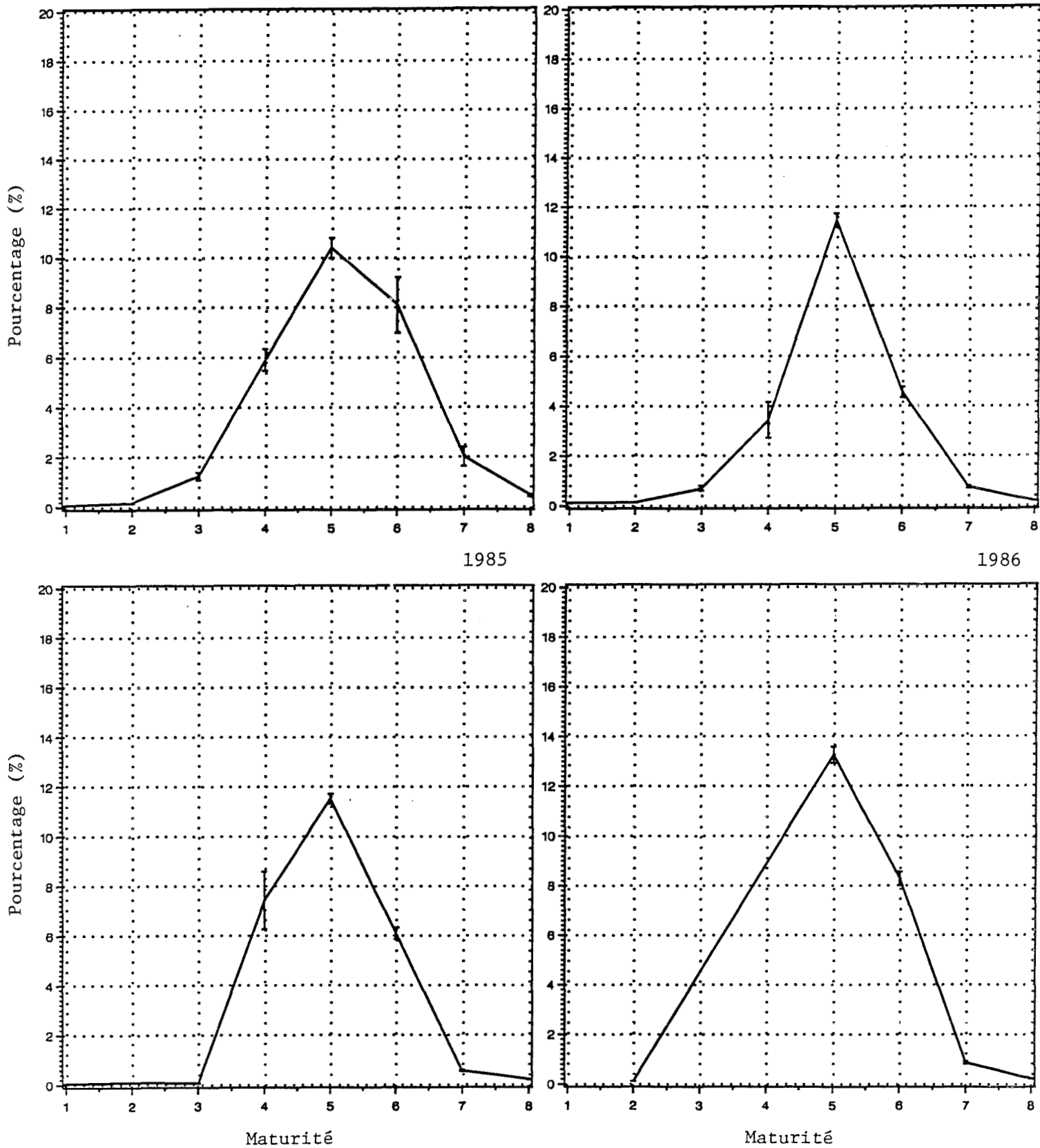
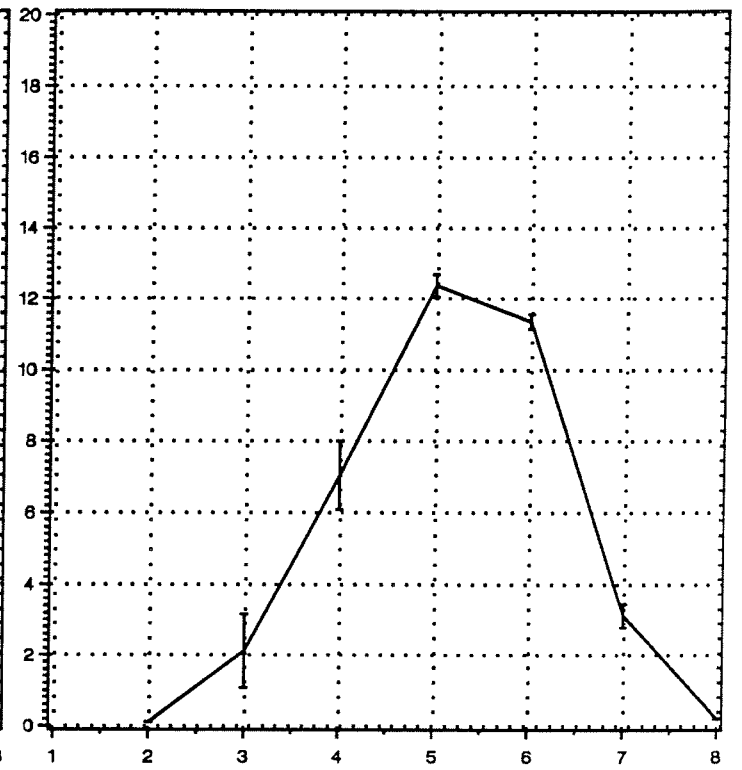
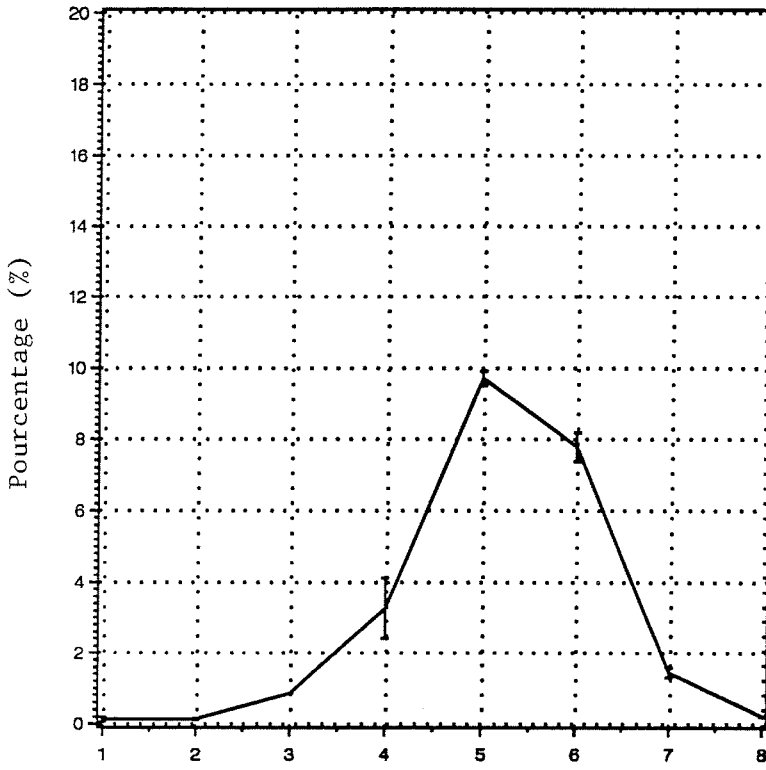


Figure 18. Valeurs moyennes de l'indice gonado-somatique par stade de maturité chez les maquereaux mâles échantillonnés entre 1983 et 1991.



1989

1990

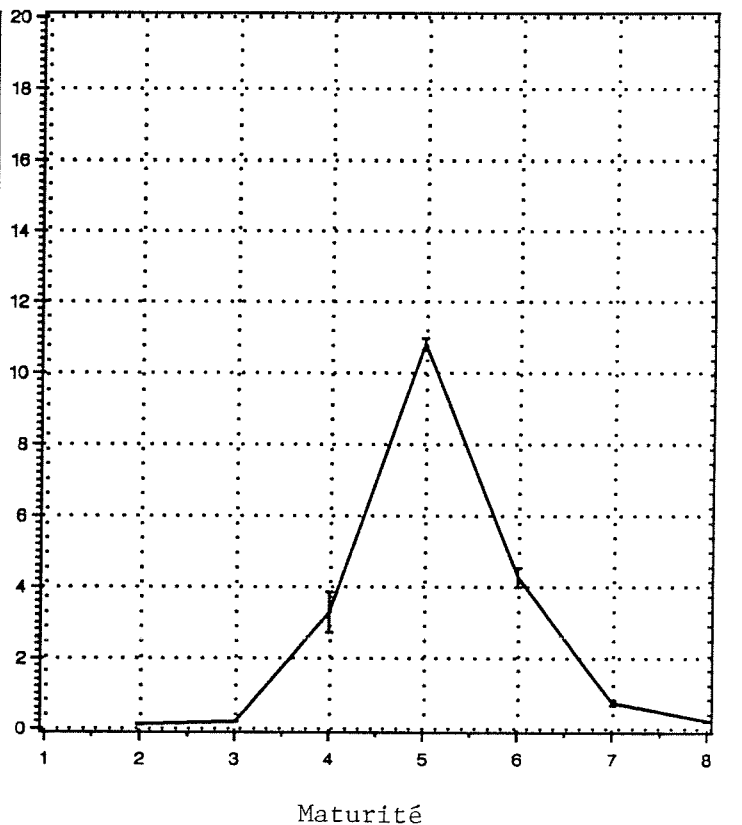
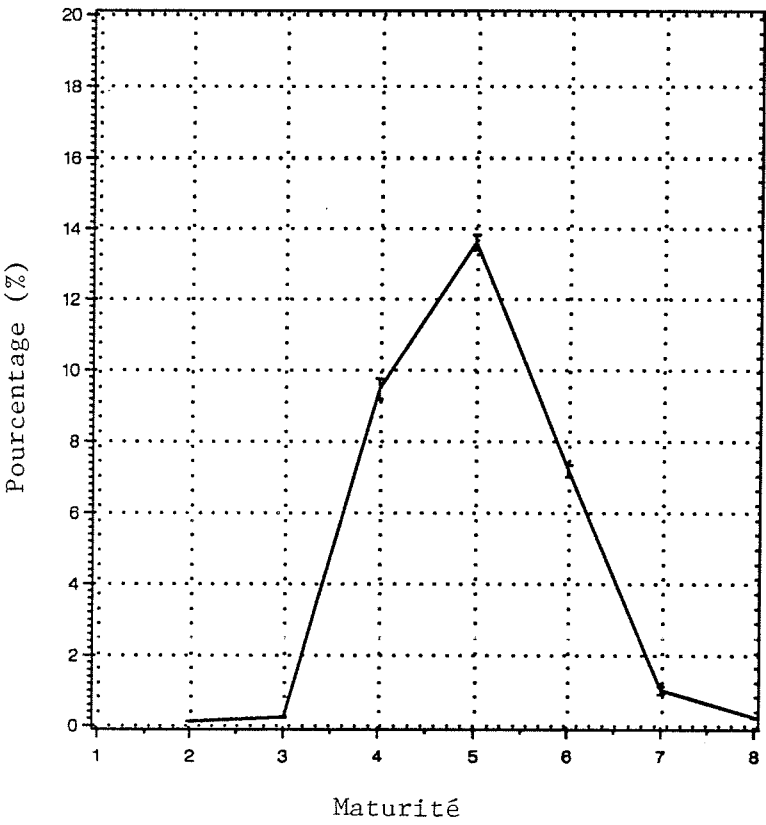


Figure 18. (suite).

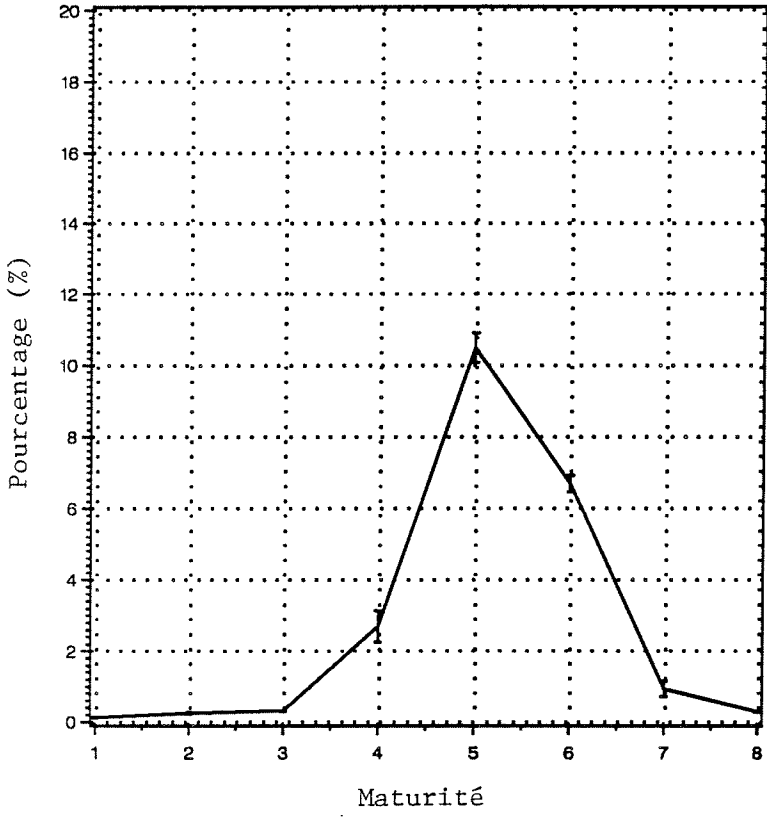


Figure 18. (suite).

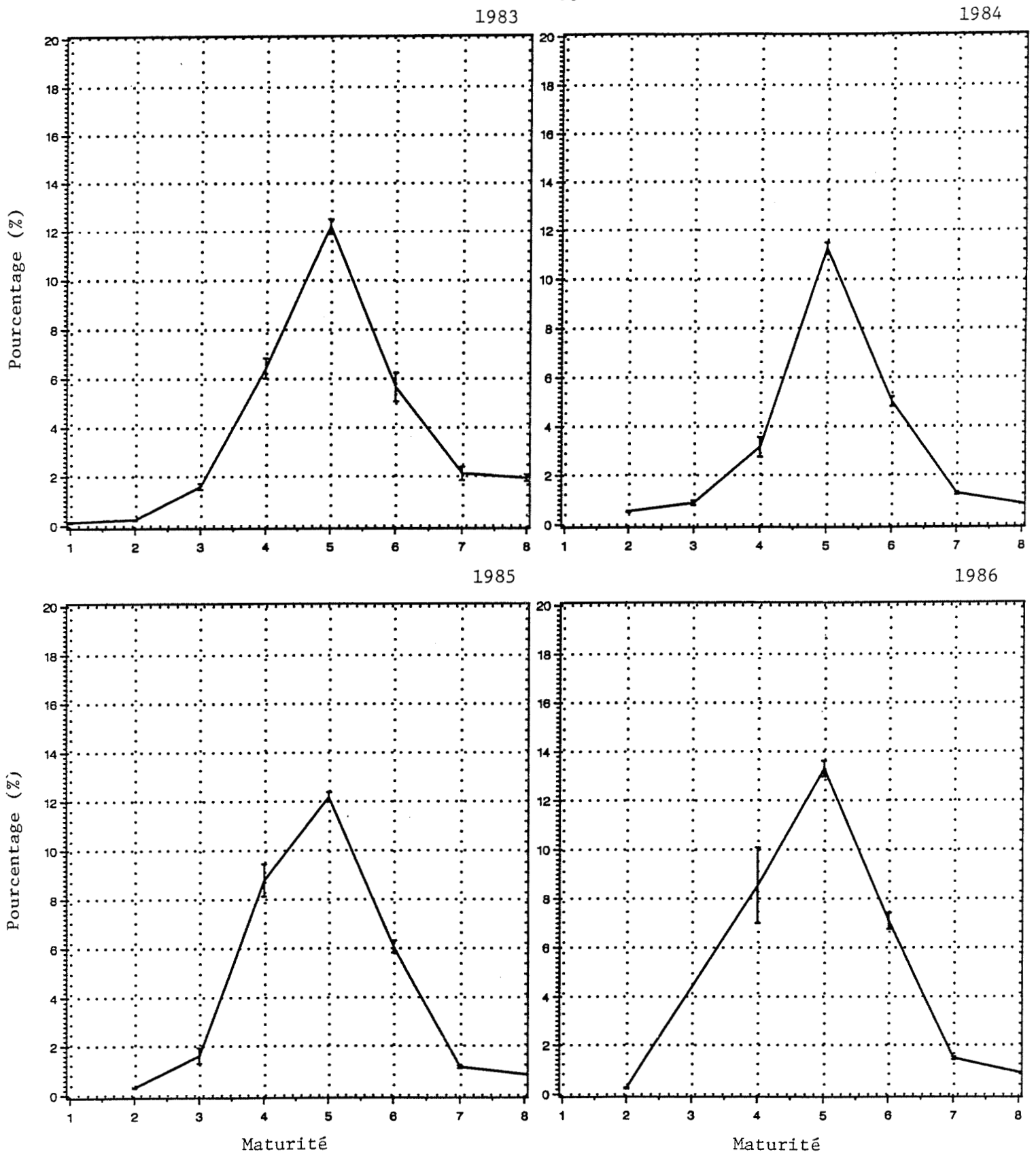
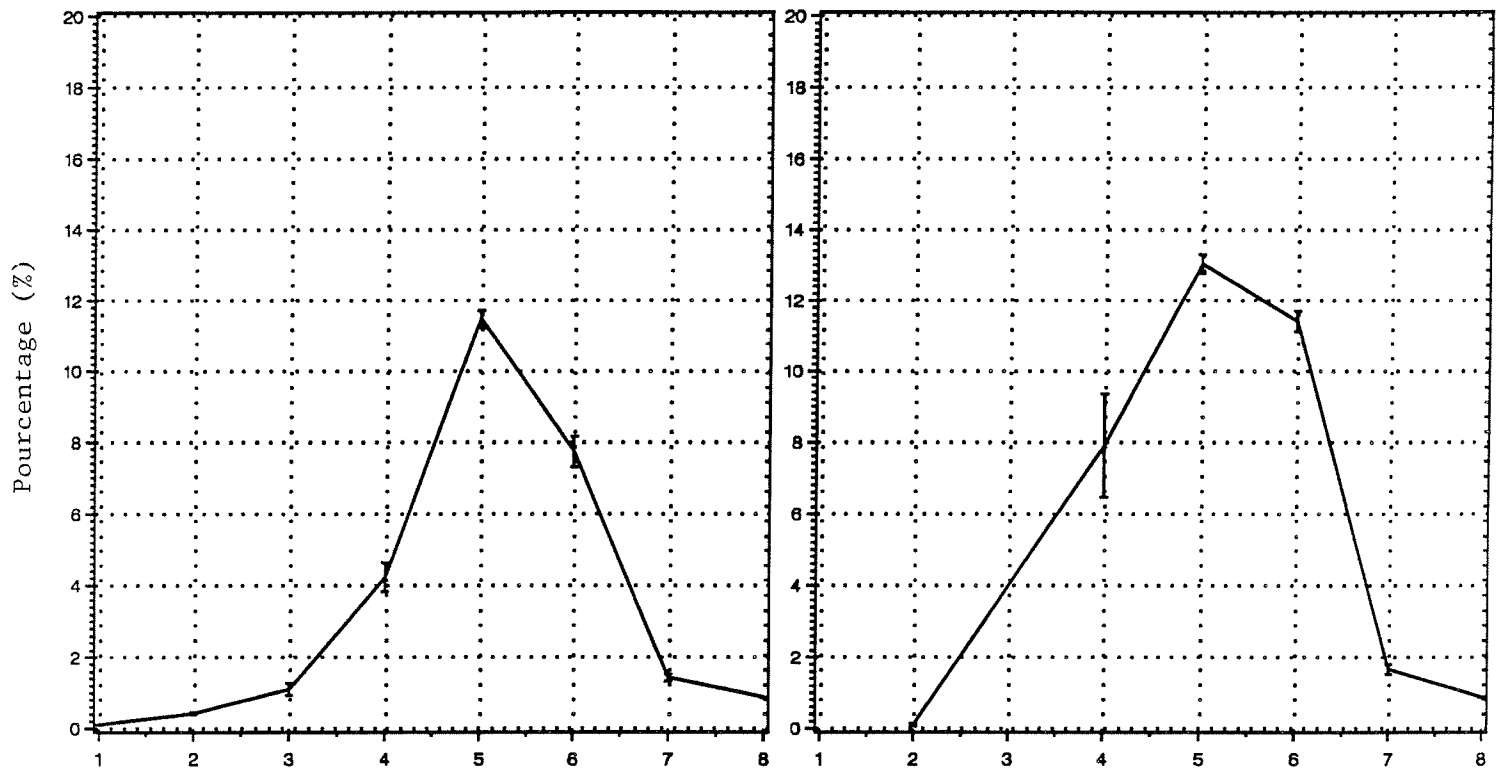


Figure 19. Valeurs moyennes de l'indice gonado-somatique par stade de maturité chez les maquereaux femelles échantillonnées entre 1983 et 1991.

1987

1988



1989

1990

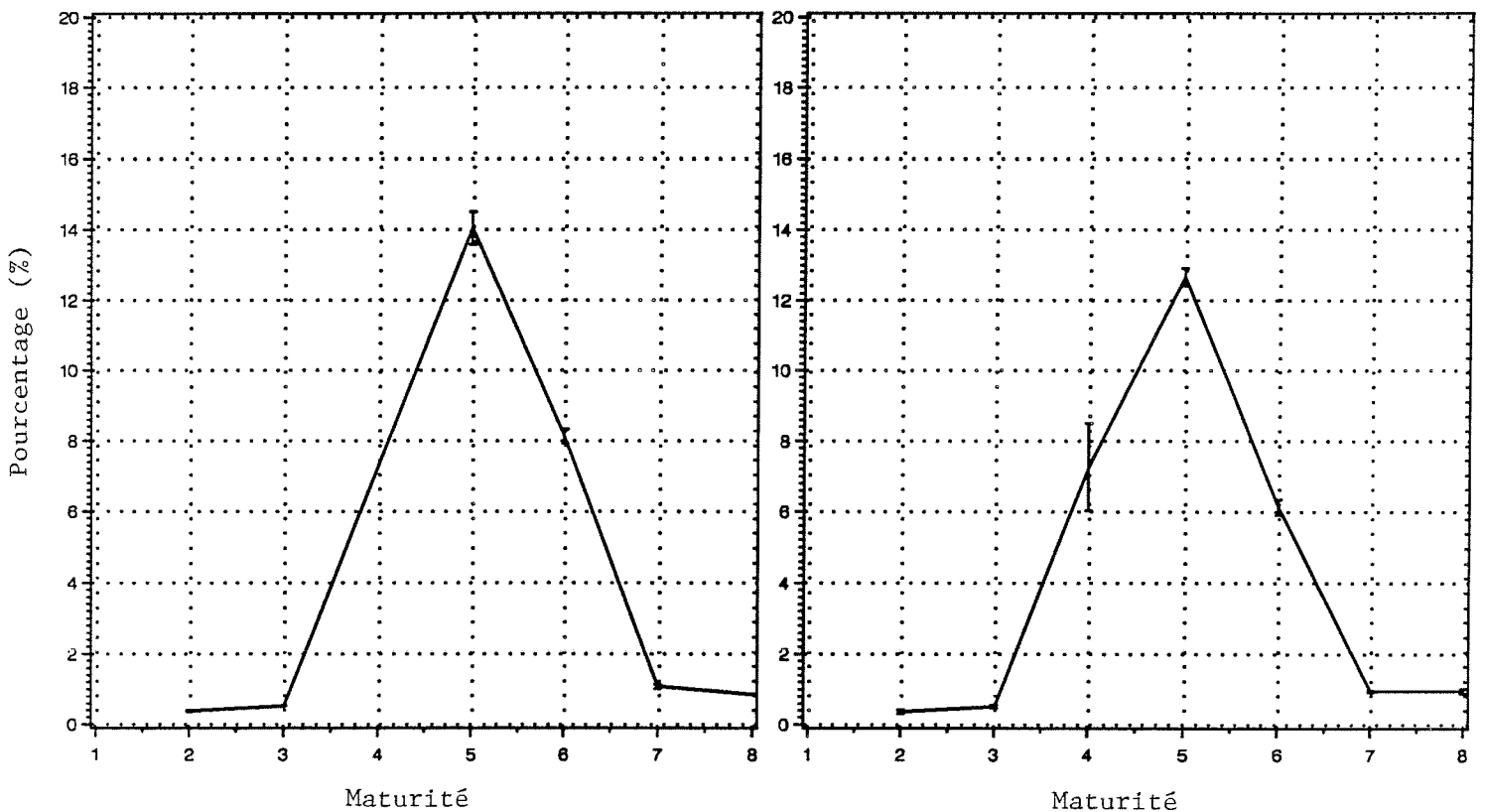


Figure 19. (suite).

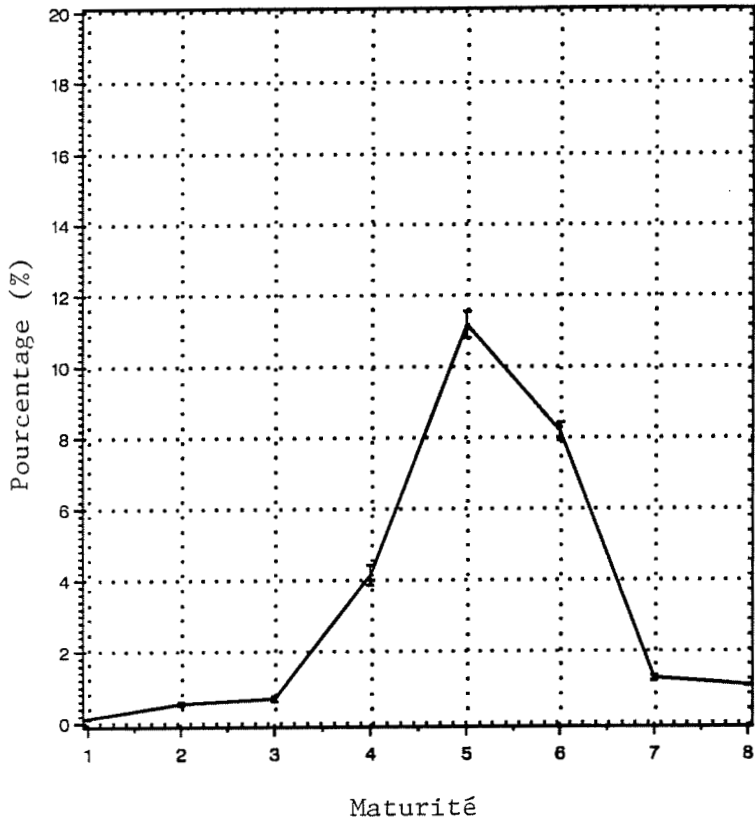
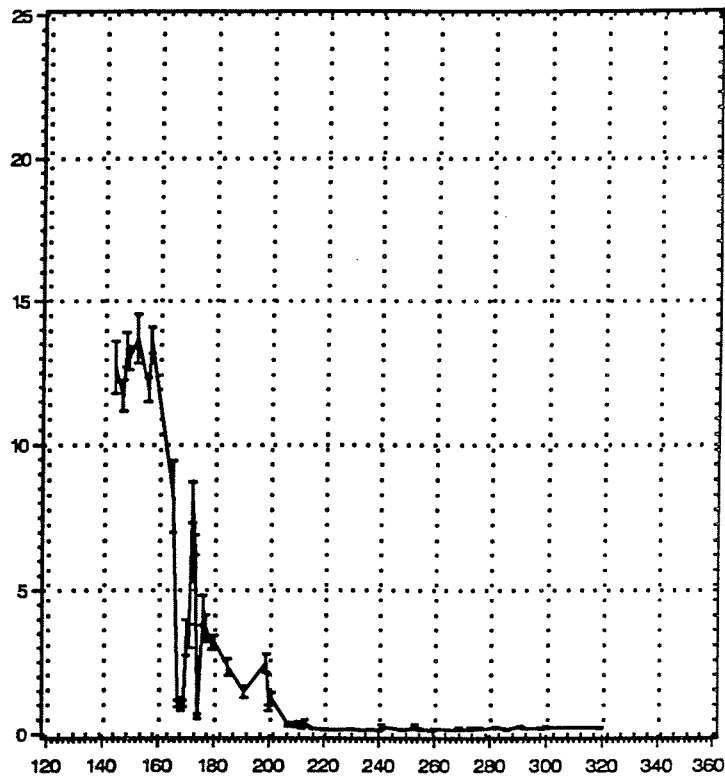
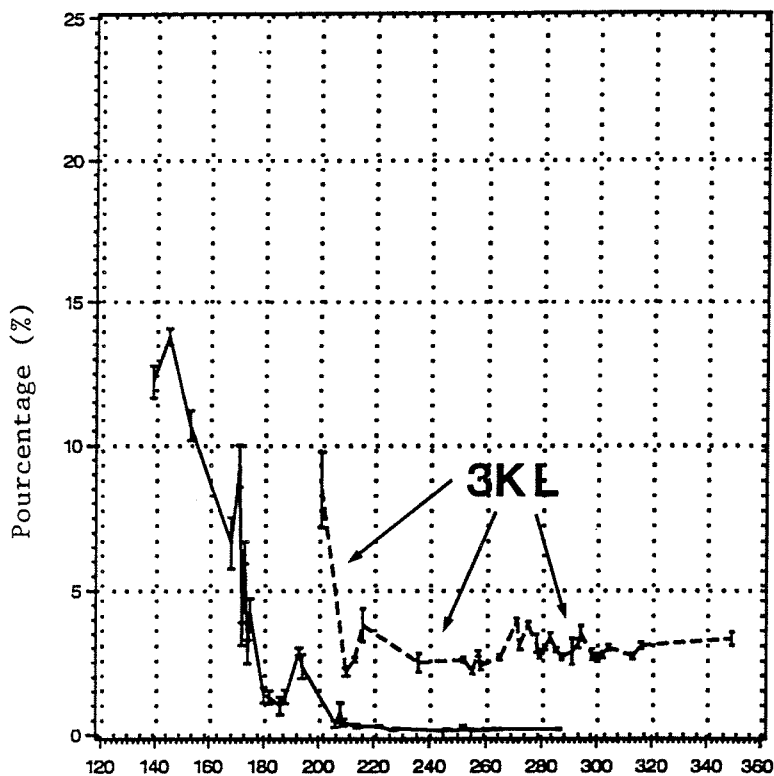


Figure 19. (suite).

1983

1984



1985

1986

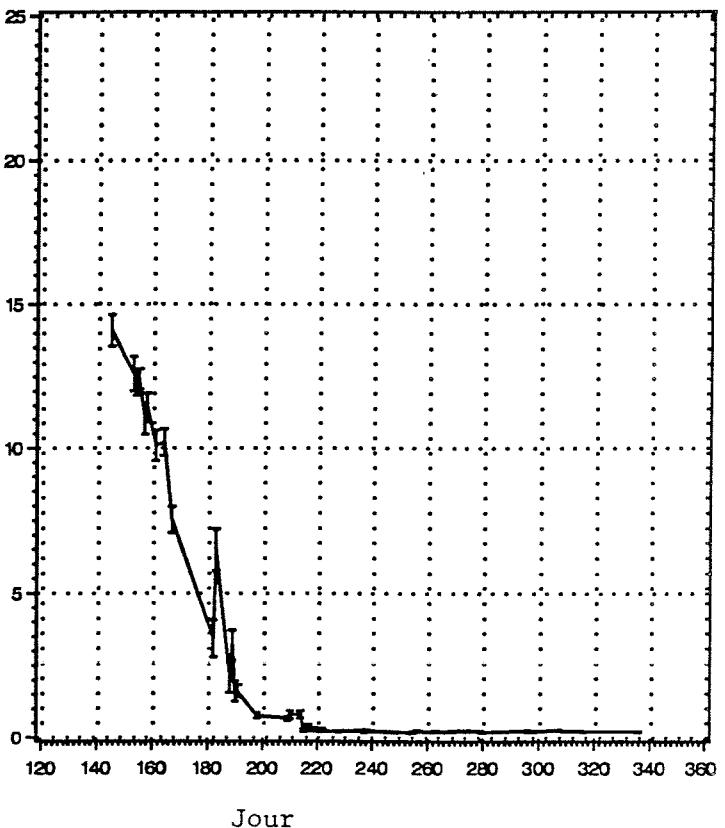
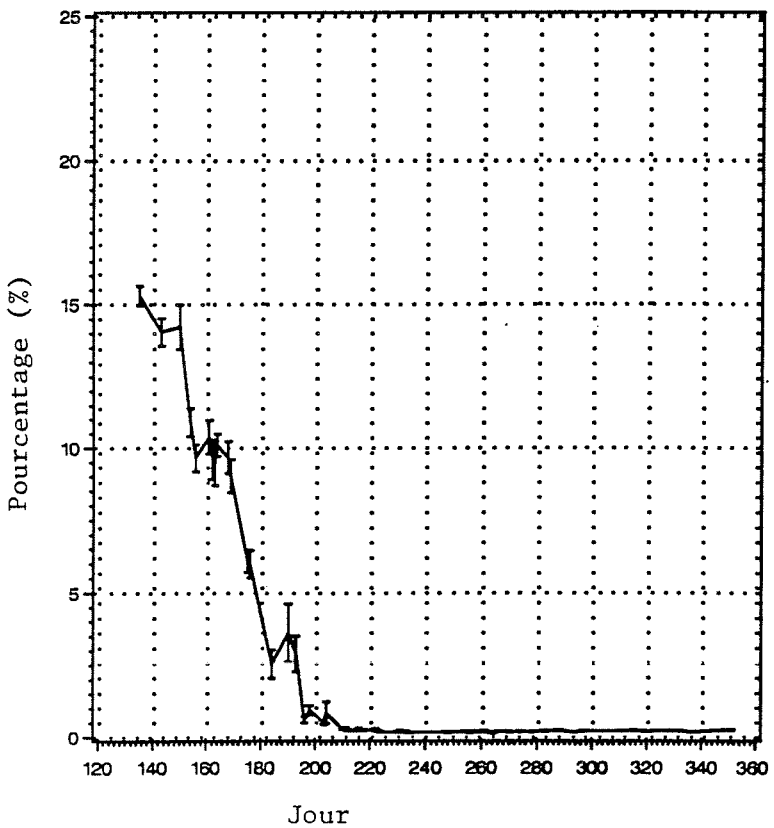
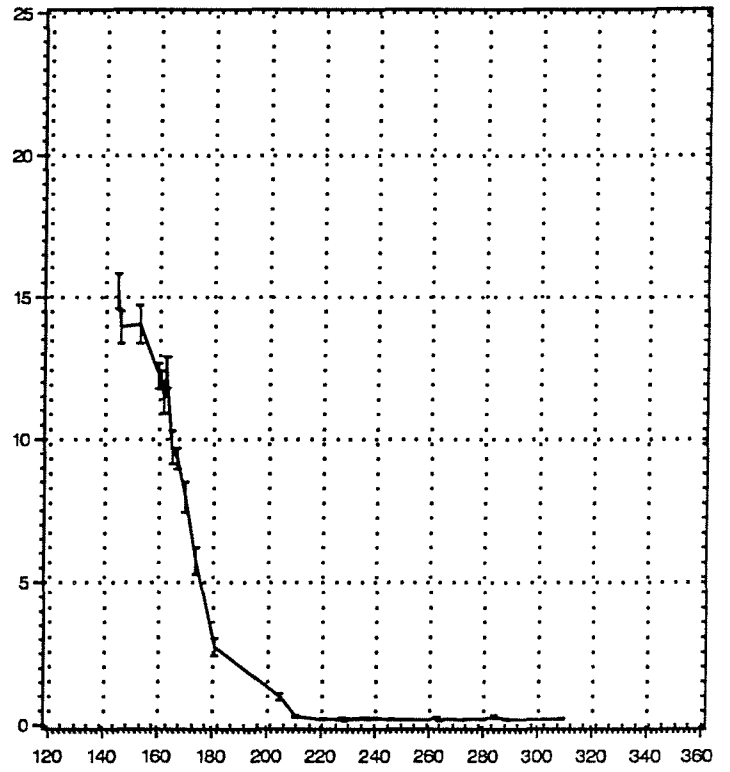
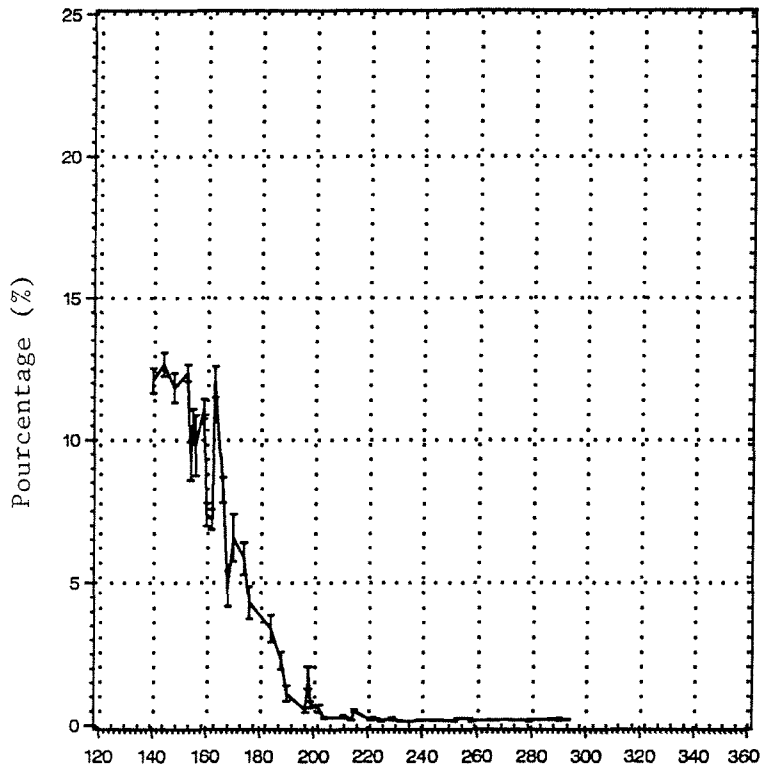


Figure 20. Variations journalières de l'indice gonado-somatique moyen pour les maquereaux mâles échantillonnés entre 1983 et 1991.

1987

89

1988



1989

1990

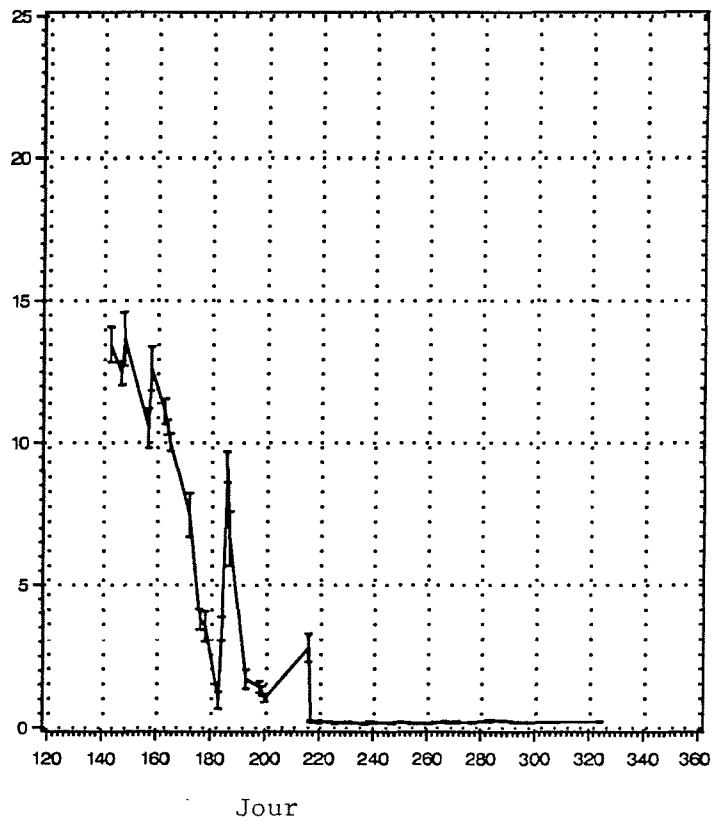
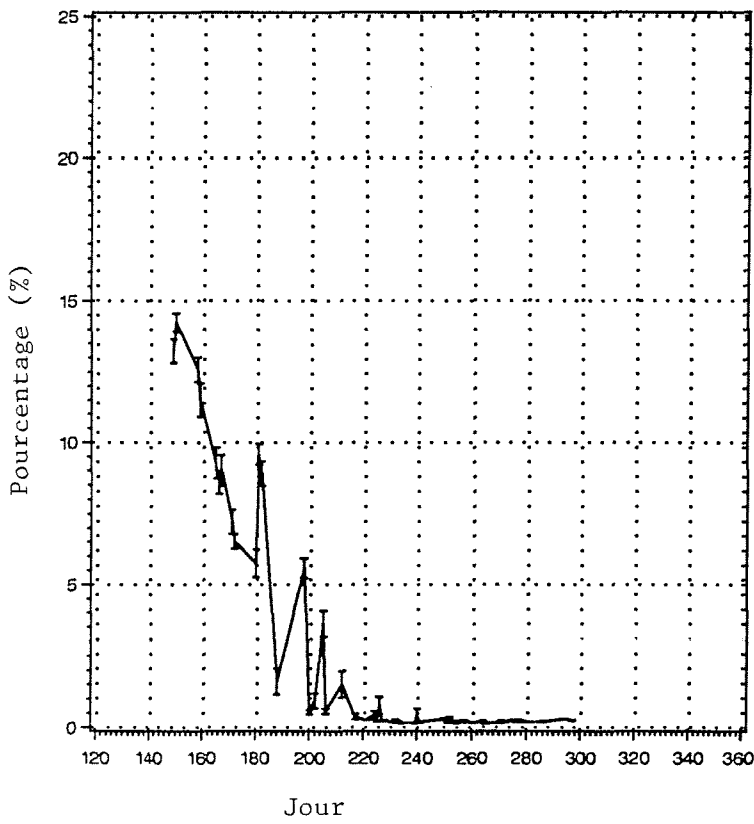


Figure 20. (suite).

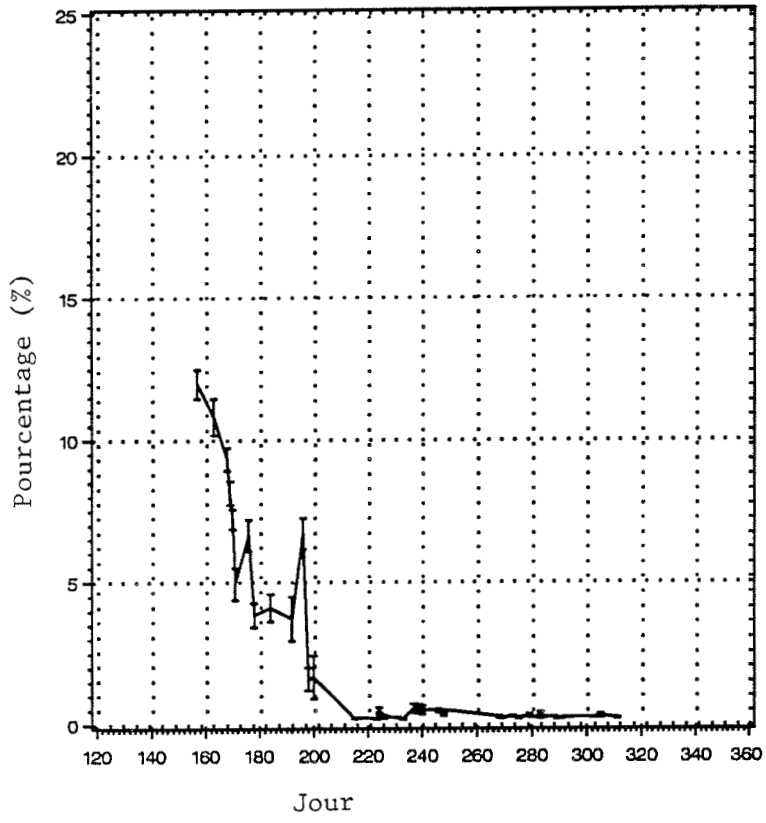
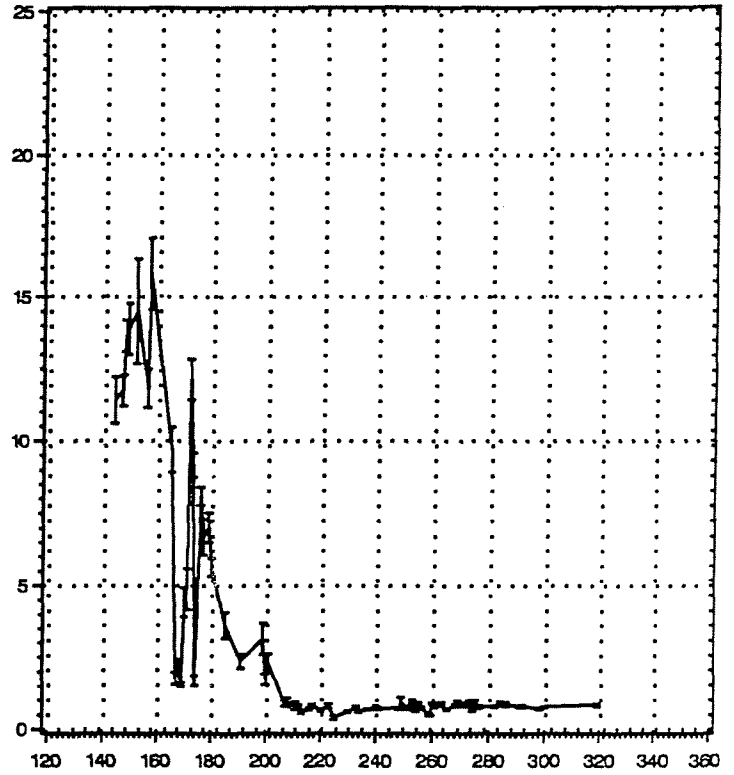
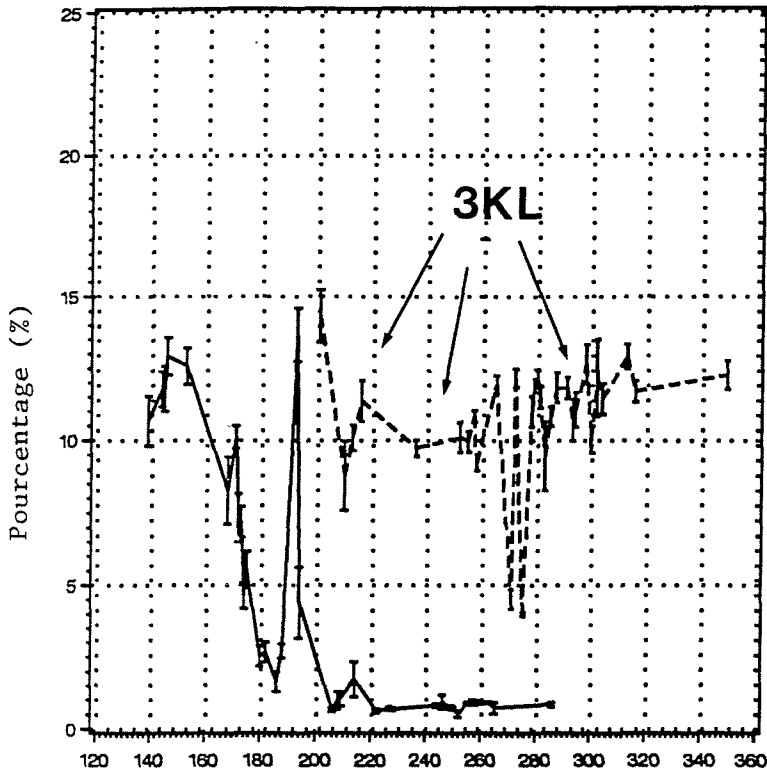


Figure 20. (suite).



1985

1986

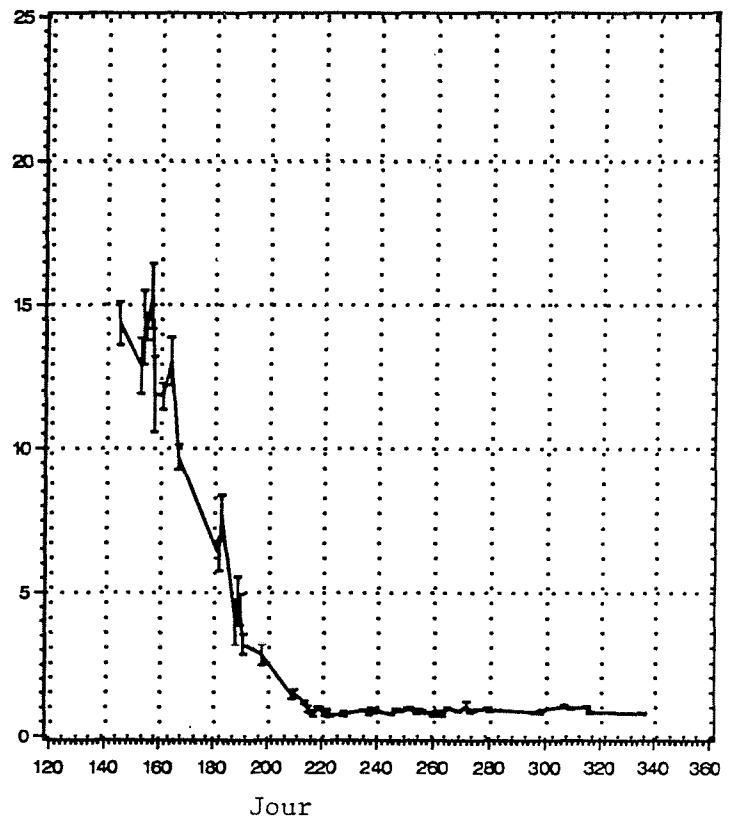
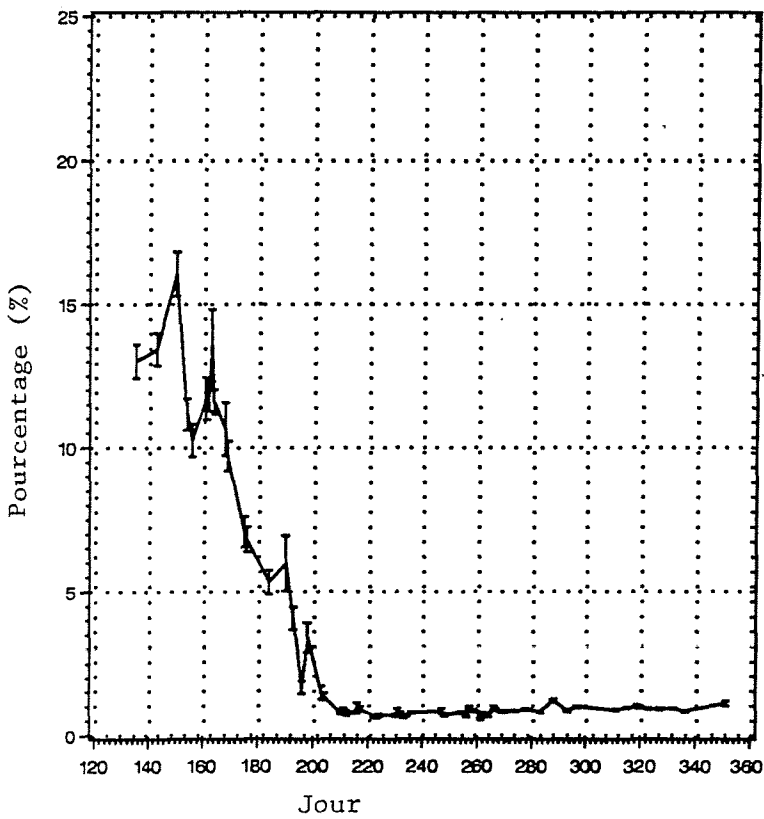
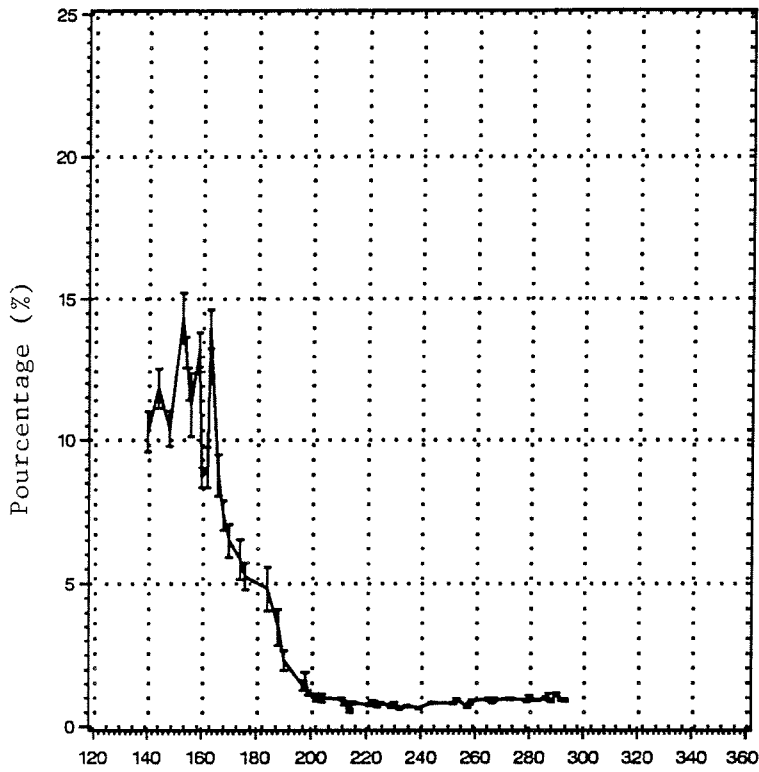


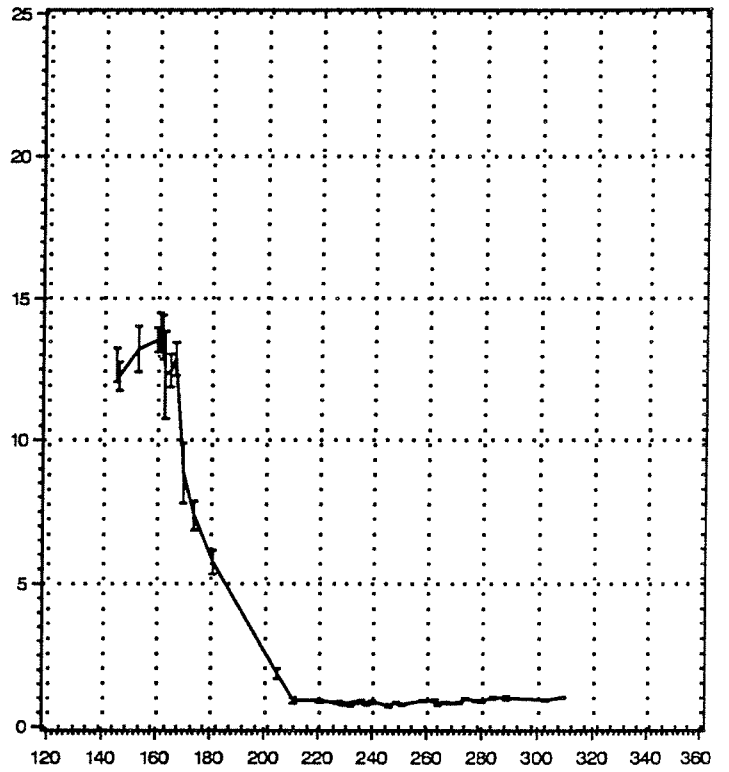
Figure 21. Variations journalières de l'indice gonado-somatique moyen pour les maquereaux femelles échantillonnées entre 1983 et 1991.

1987

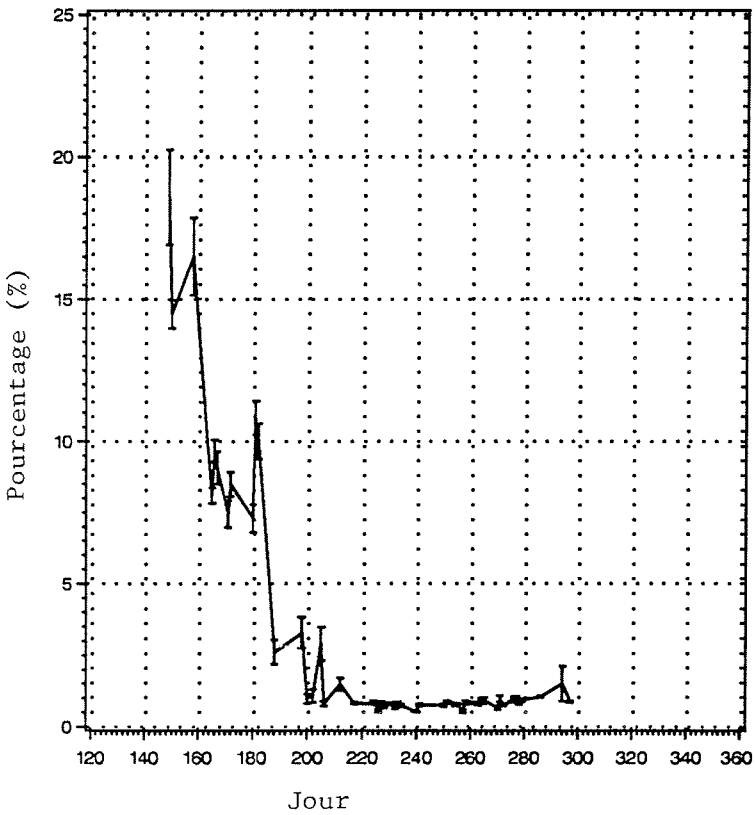


92

1988



1989



1990

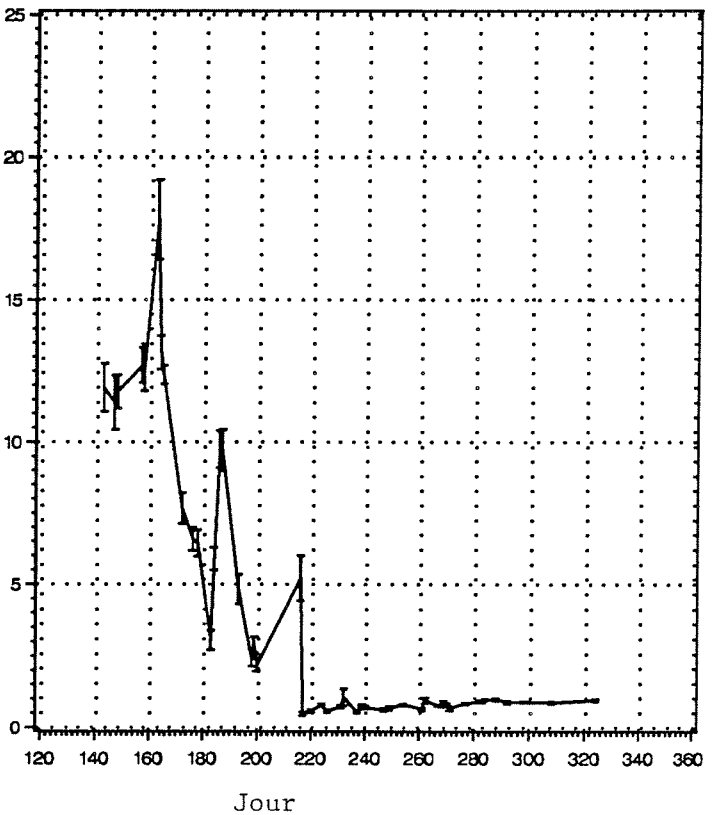


Figure 21. (suite).

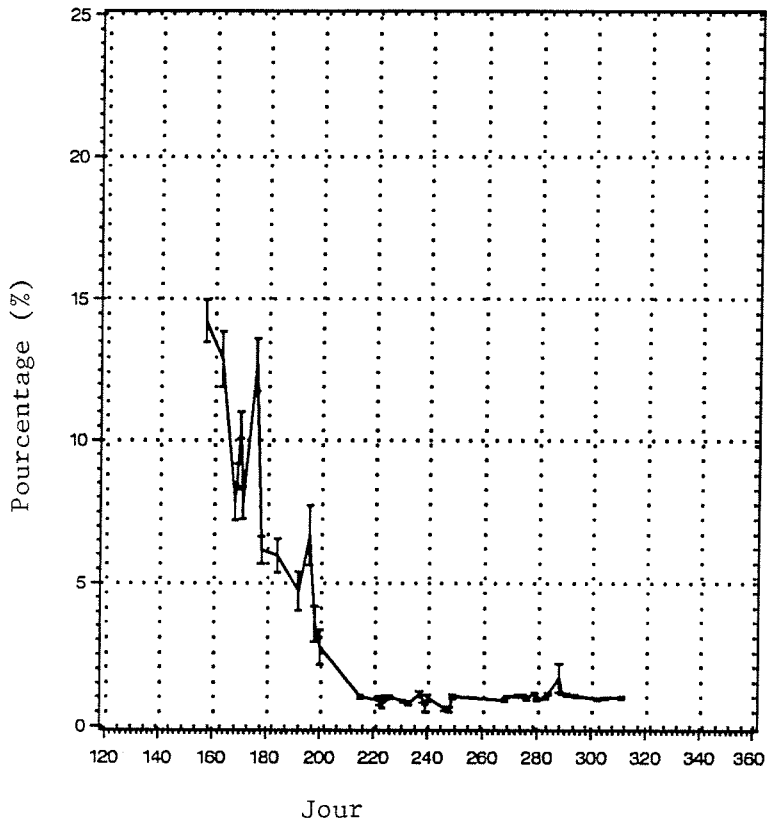


Figure 21. (suite).

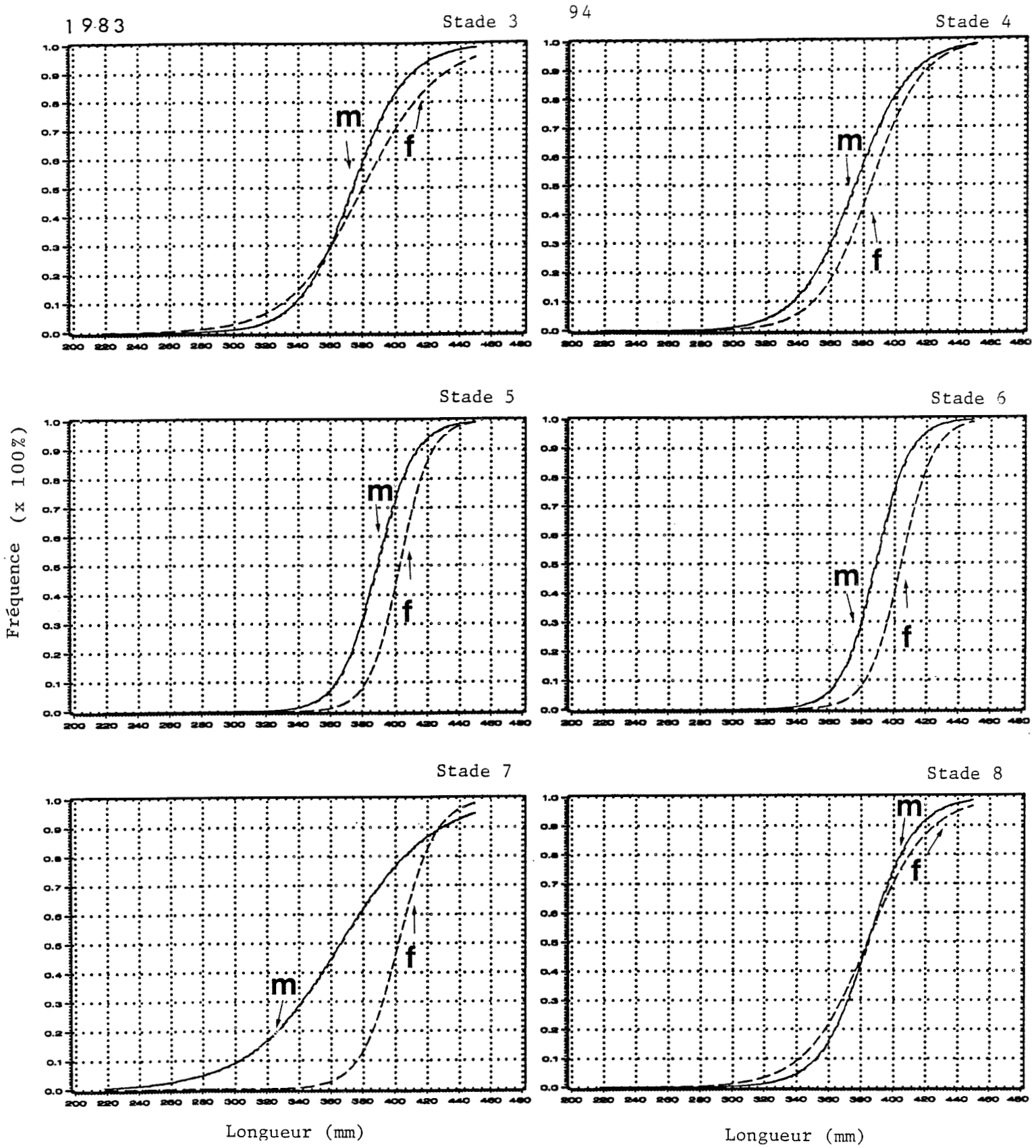


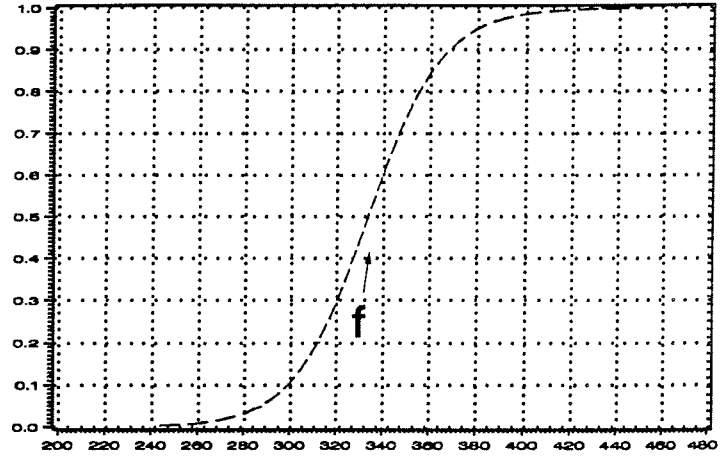
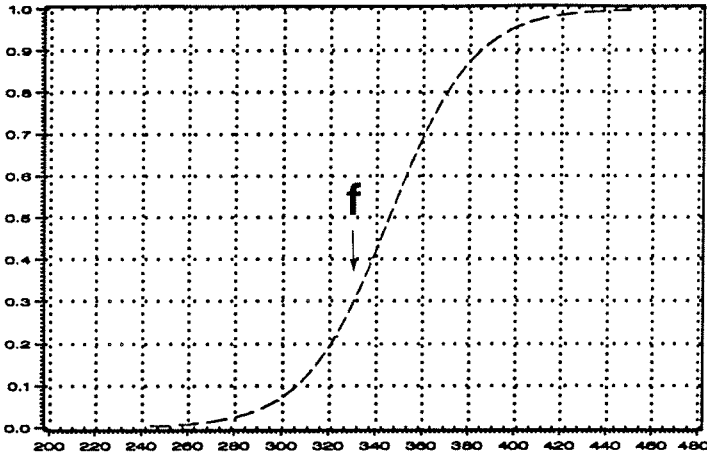
Figure 22. Fréquences cumulatives annuelles selon la longueur et le stade de maturité des gonades des maquereaux mâles et femelles échantillonnés entre 1983 et 1991.

1985

Stade 3

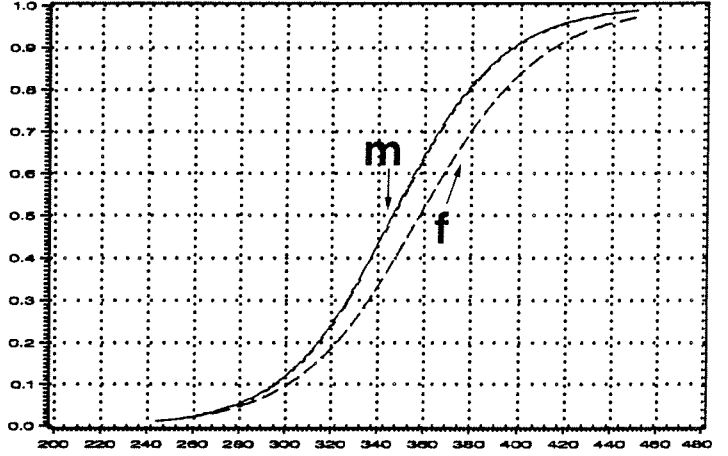
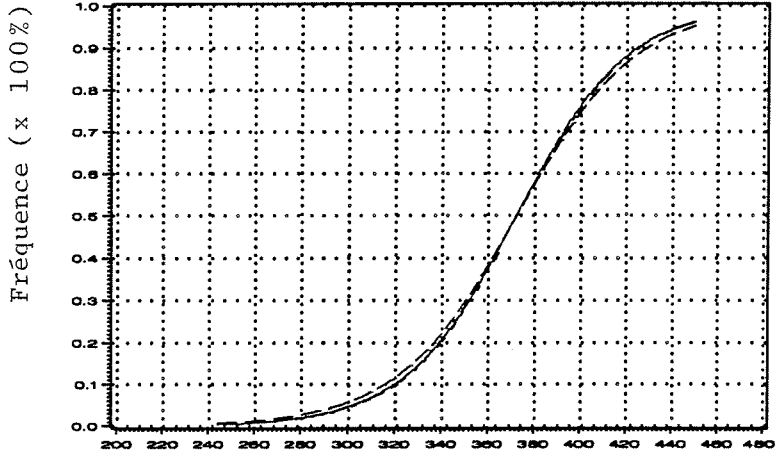
96

Stade 4



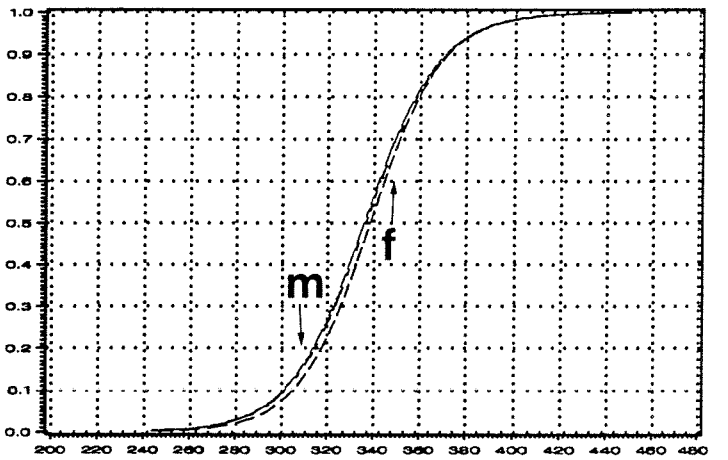
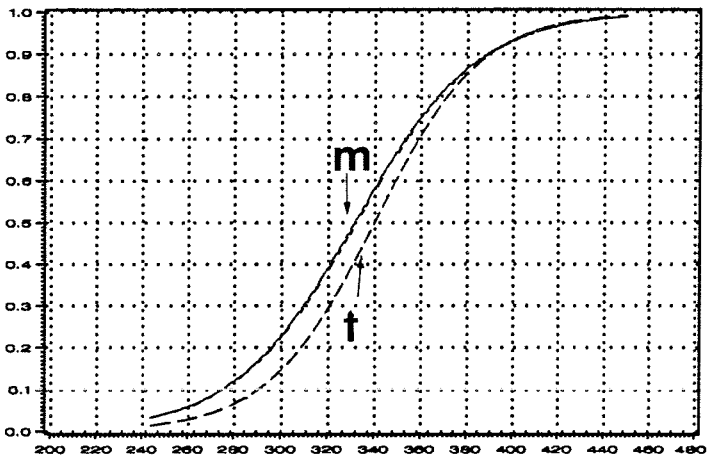
Stade 5

Stade 6



Stade 7

Stade 8



Longueur (mm)

Longueur (mm)

Figure 22. (suite).

1986

Stade 5

97

Stade 6

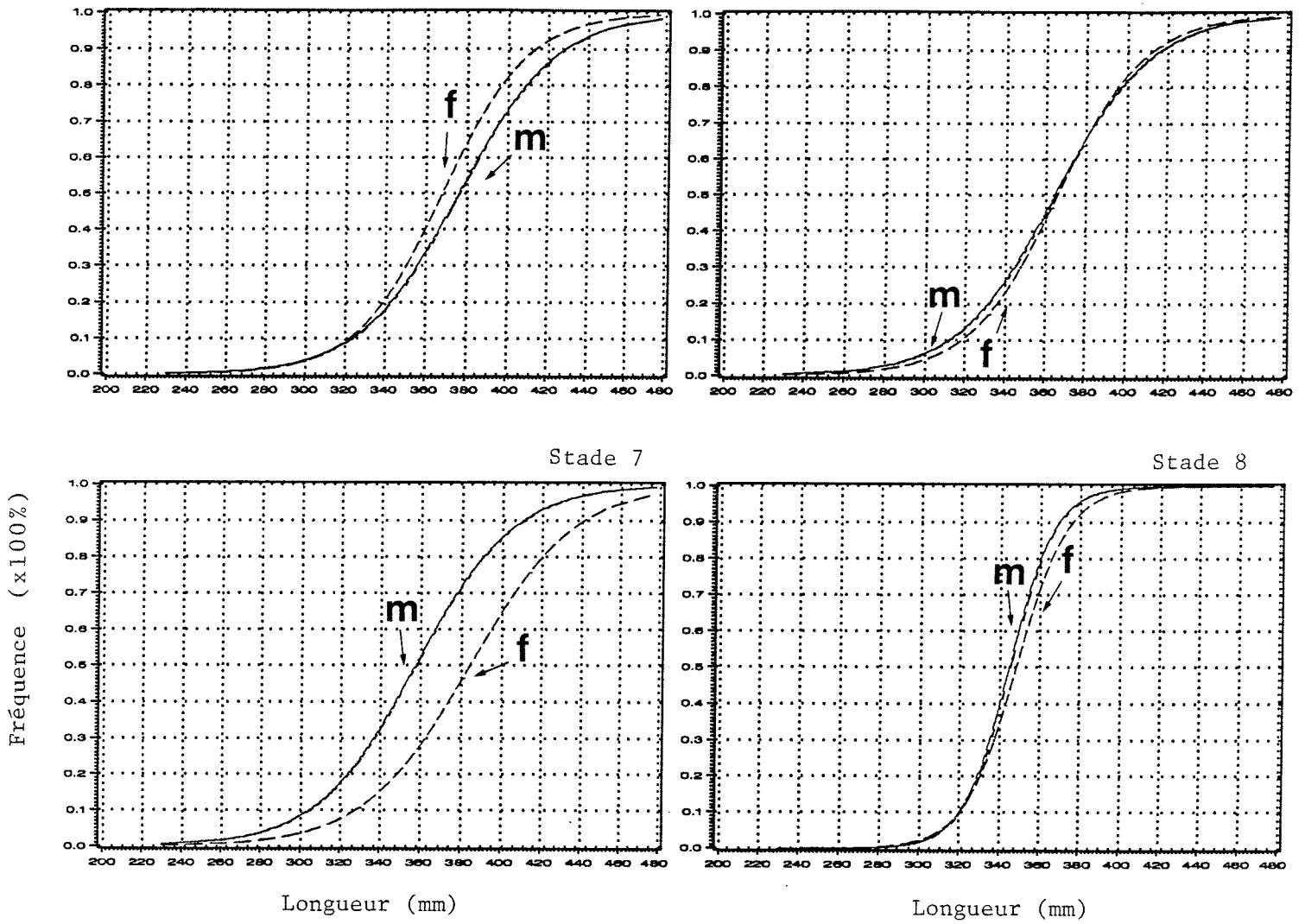
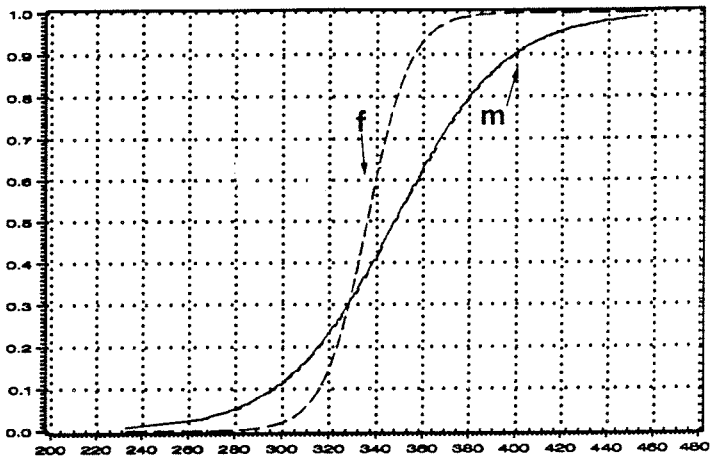
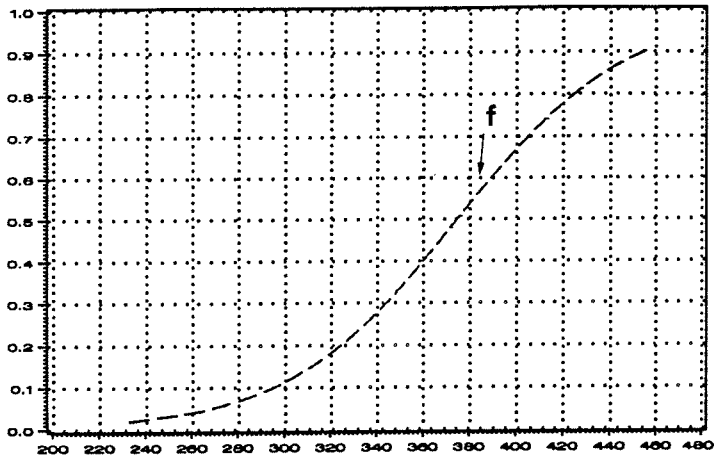


Figure 22. (suite).

1987

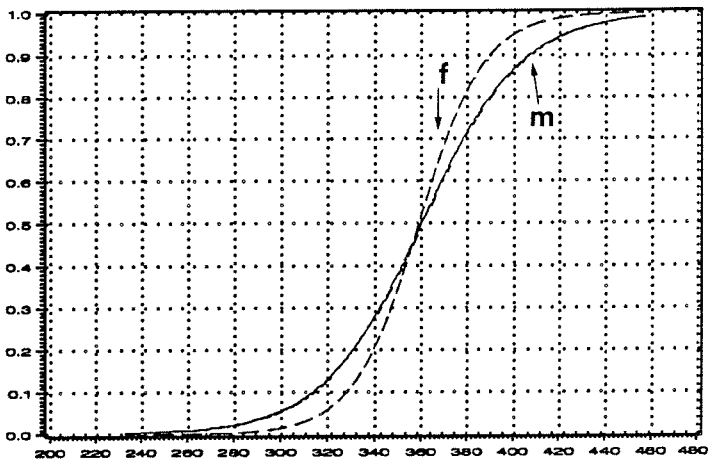
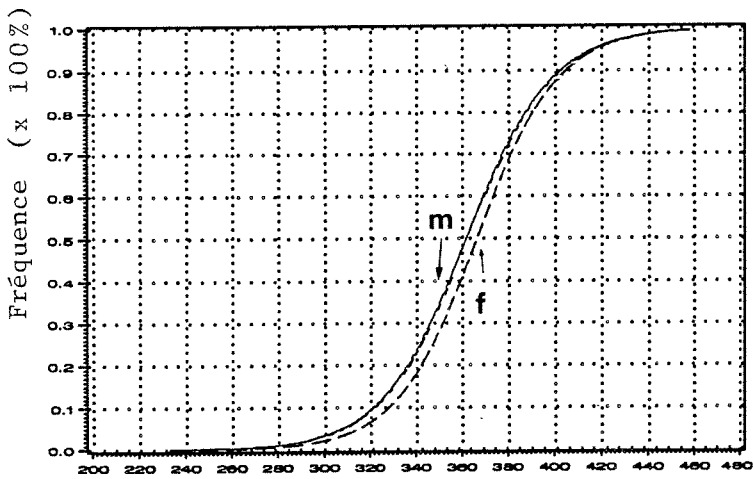
Stade 3

Stade 4



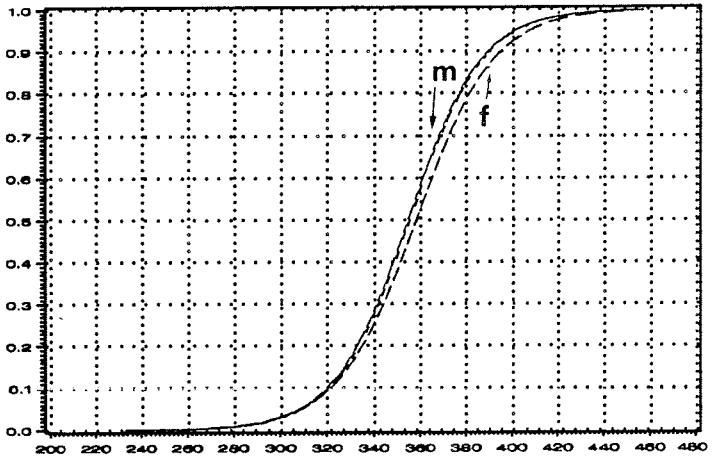
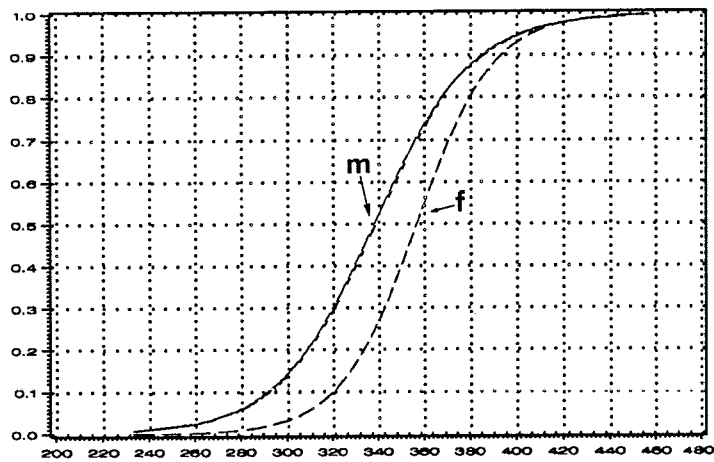
Stade 5

Stade 6



Stade 7

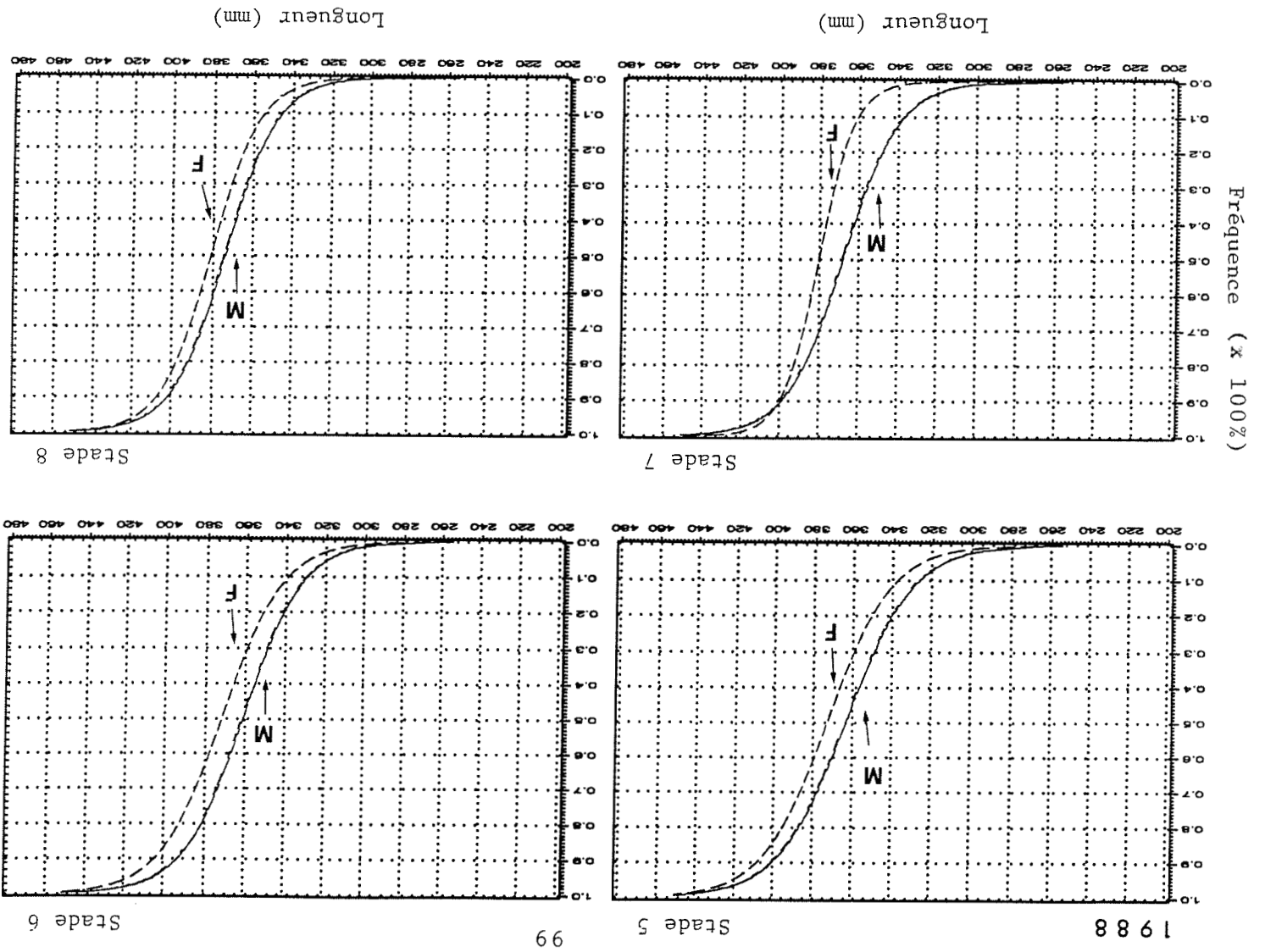
Stade 8



Longueur (mm)

Longueur (mm)

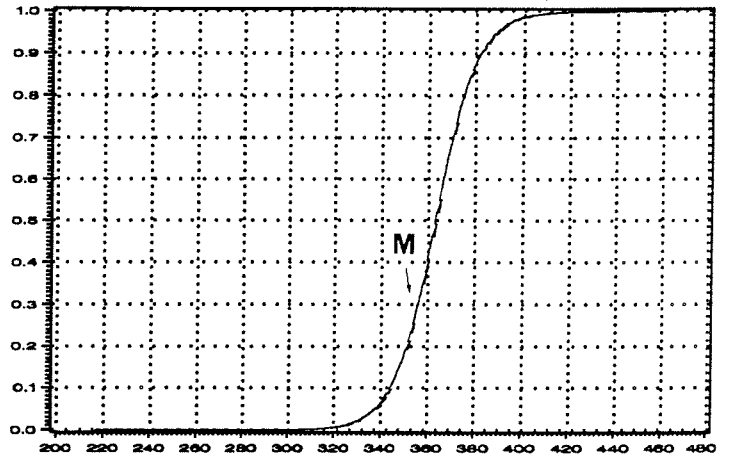
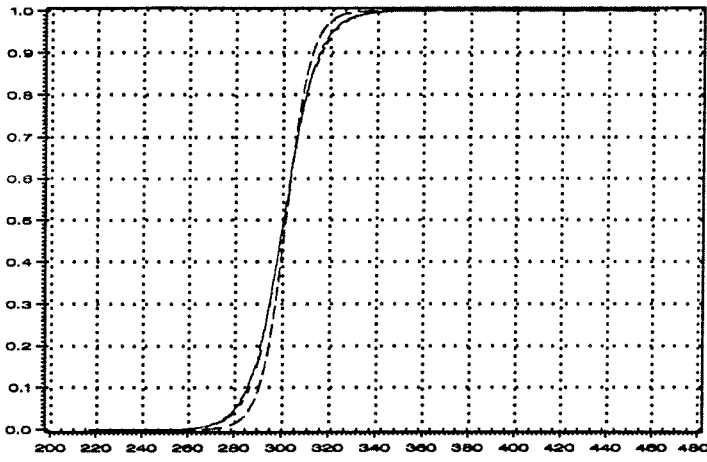
Figure 22. (suite).



1989

Stade 3 100

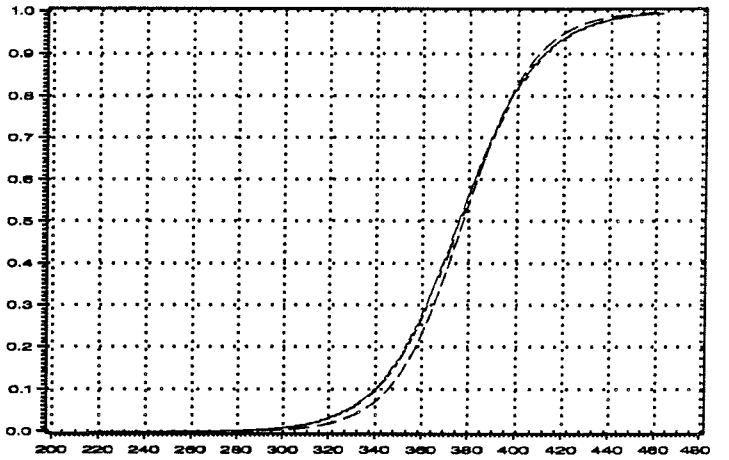
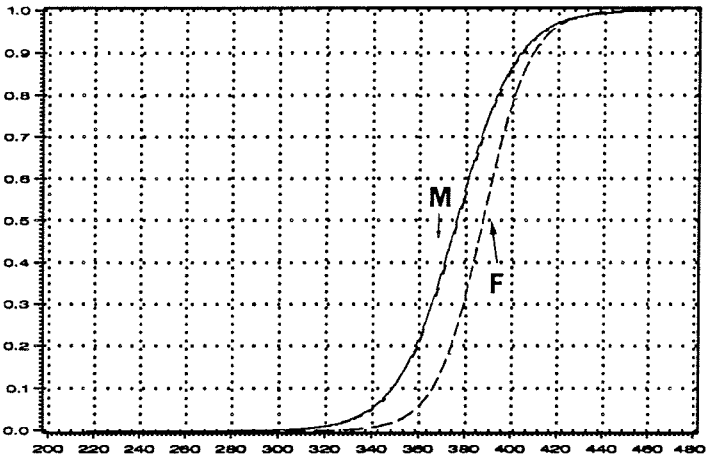
Stade 4



Stade 5

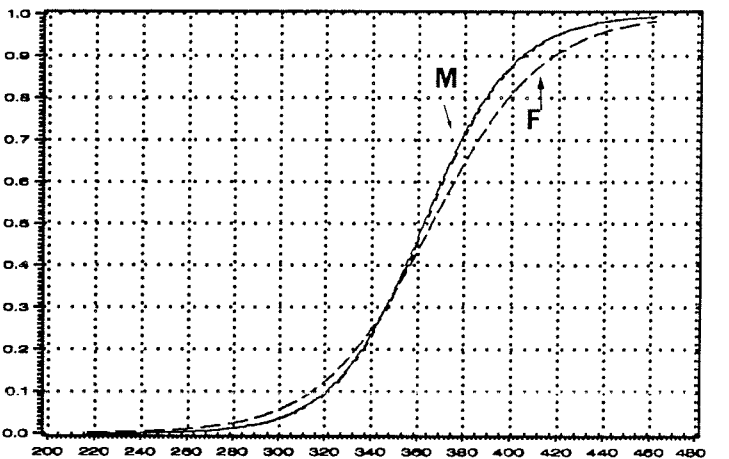
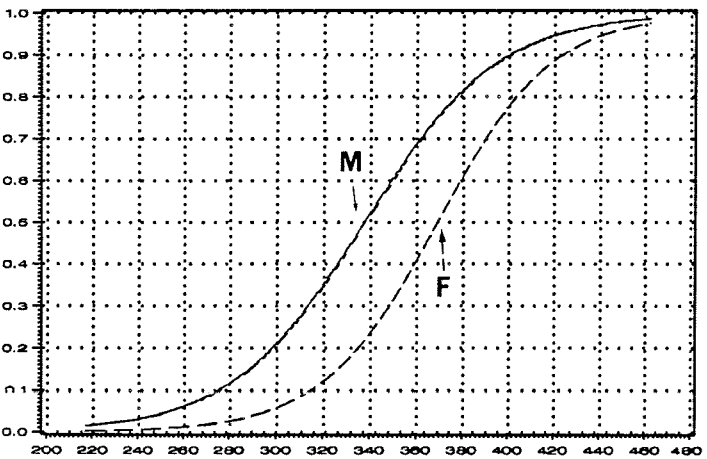
Stade 6

Fréquence (x 100%)



Stade 7

Stade 8



Longueur (mm)

Longueur (mm)

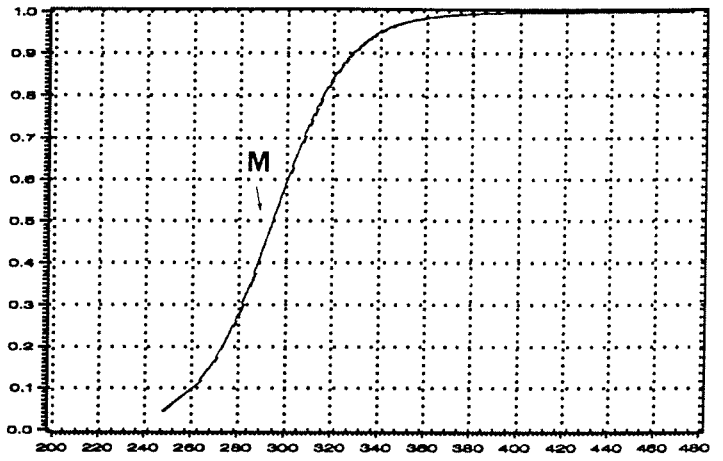
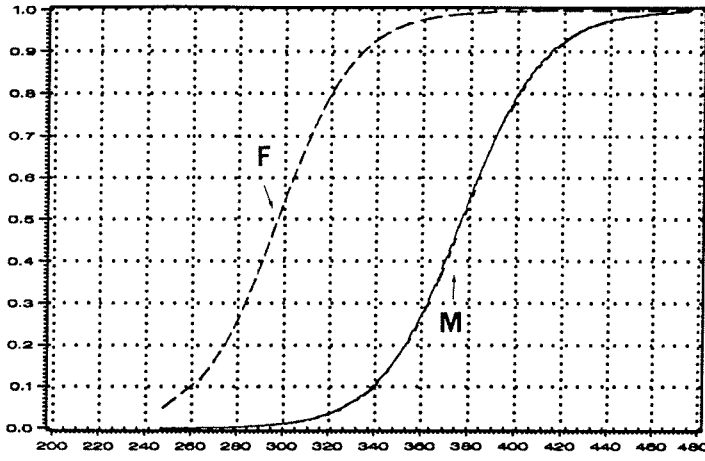
Figure 22. (suite).

1990

Stade 3

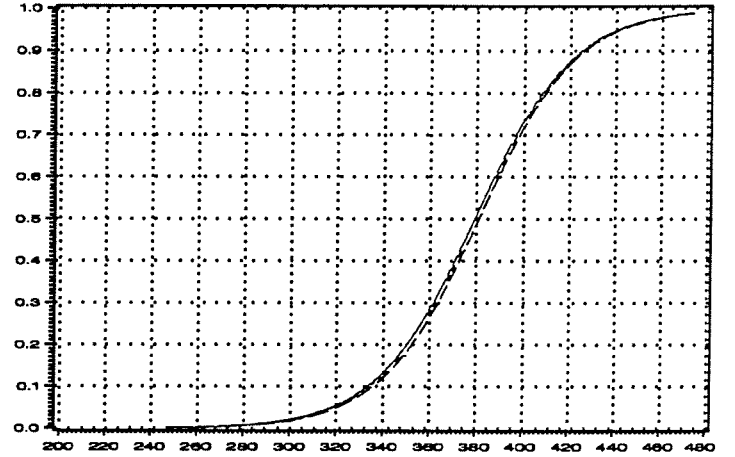
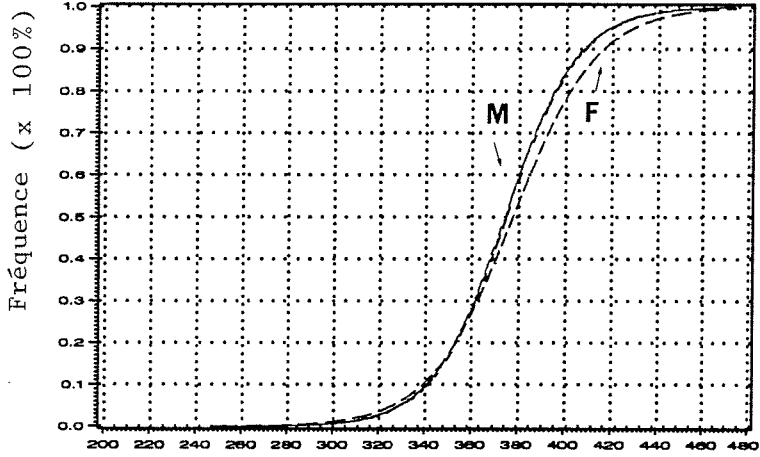
101

Stade 4



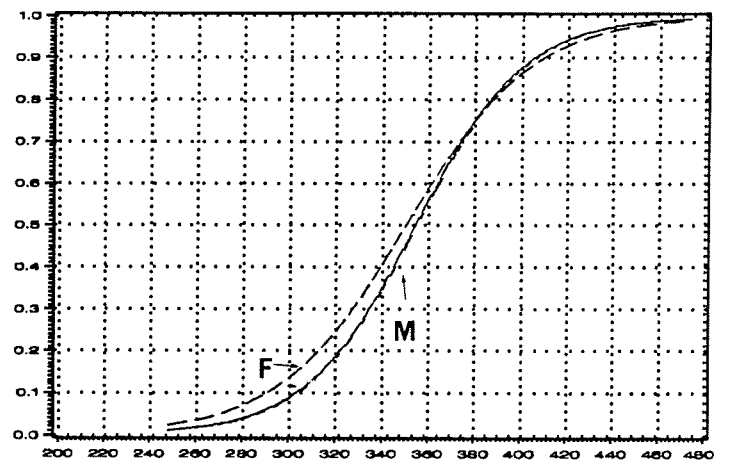
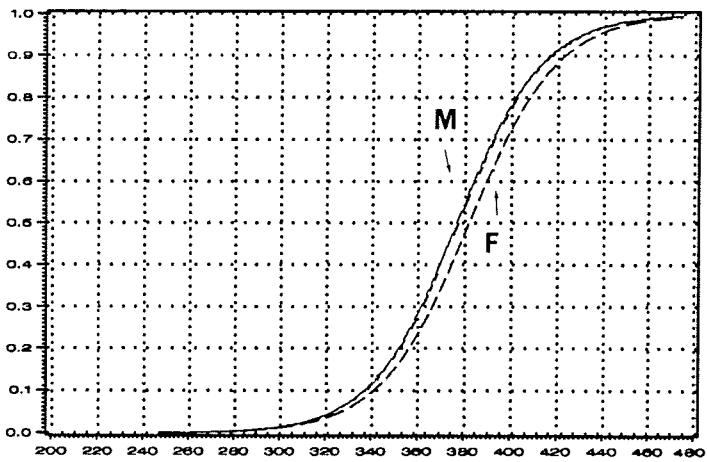
Stade 5

Stade 6



Stade 7

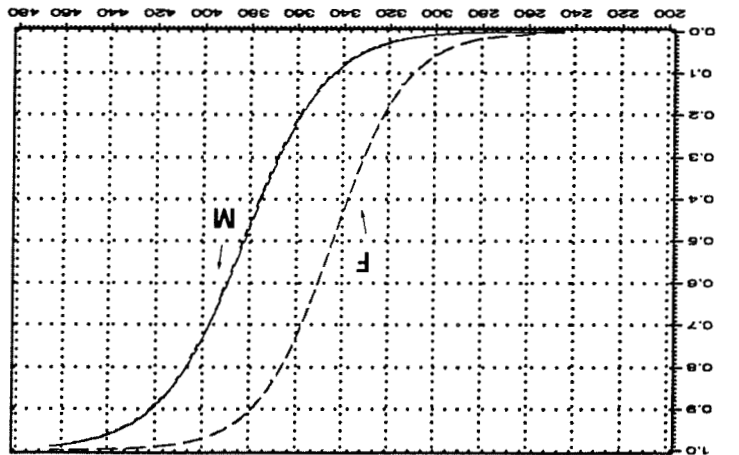
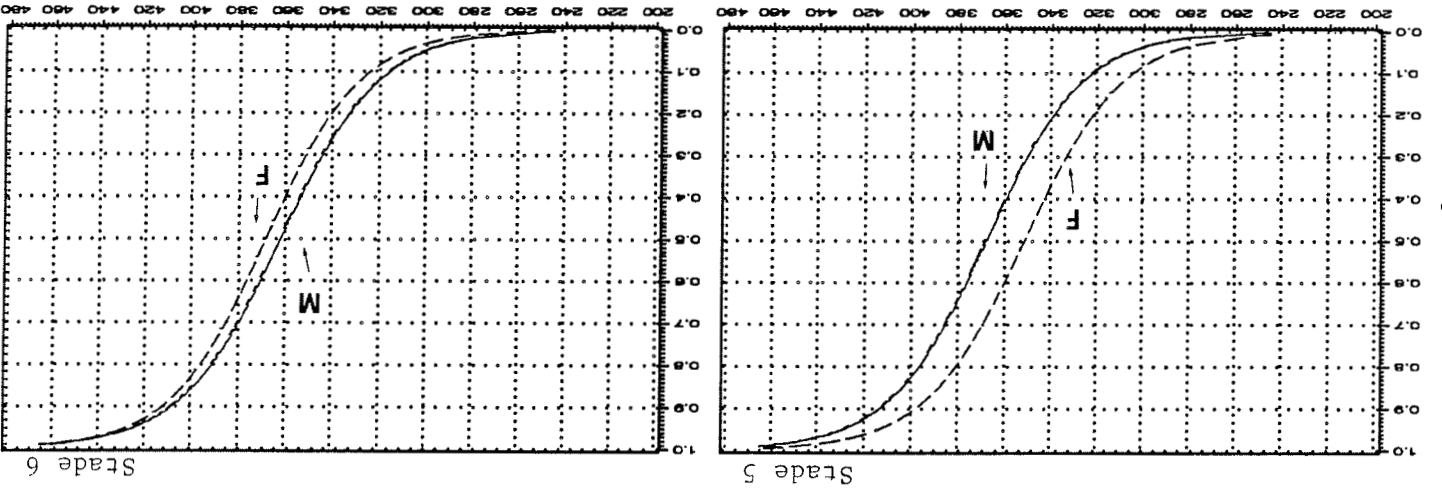
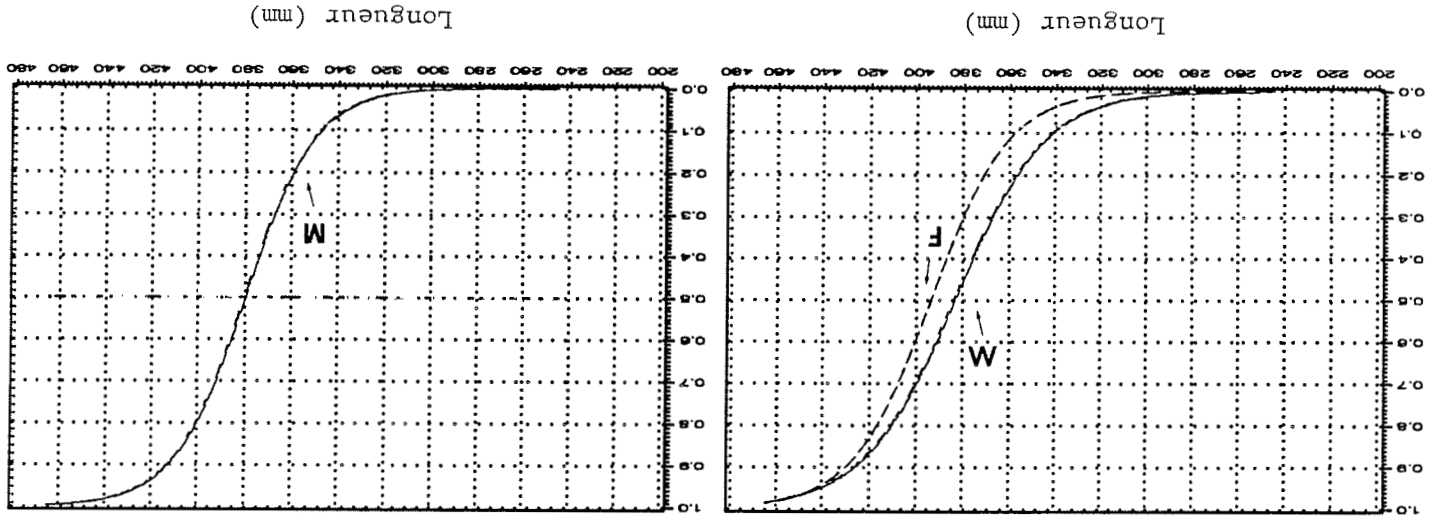
Stade 8



Longueur (mm)

Longueur (mm)

Figure 22. (suite).



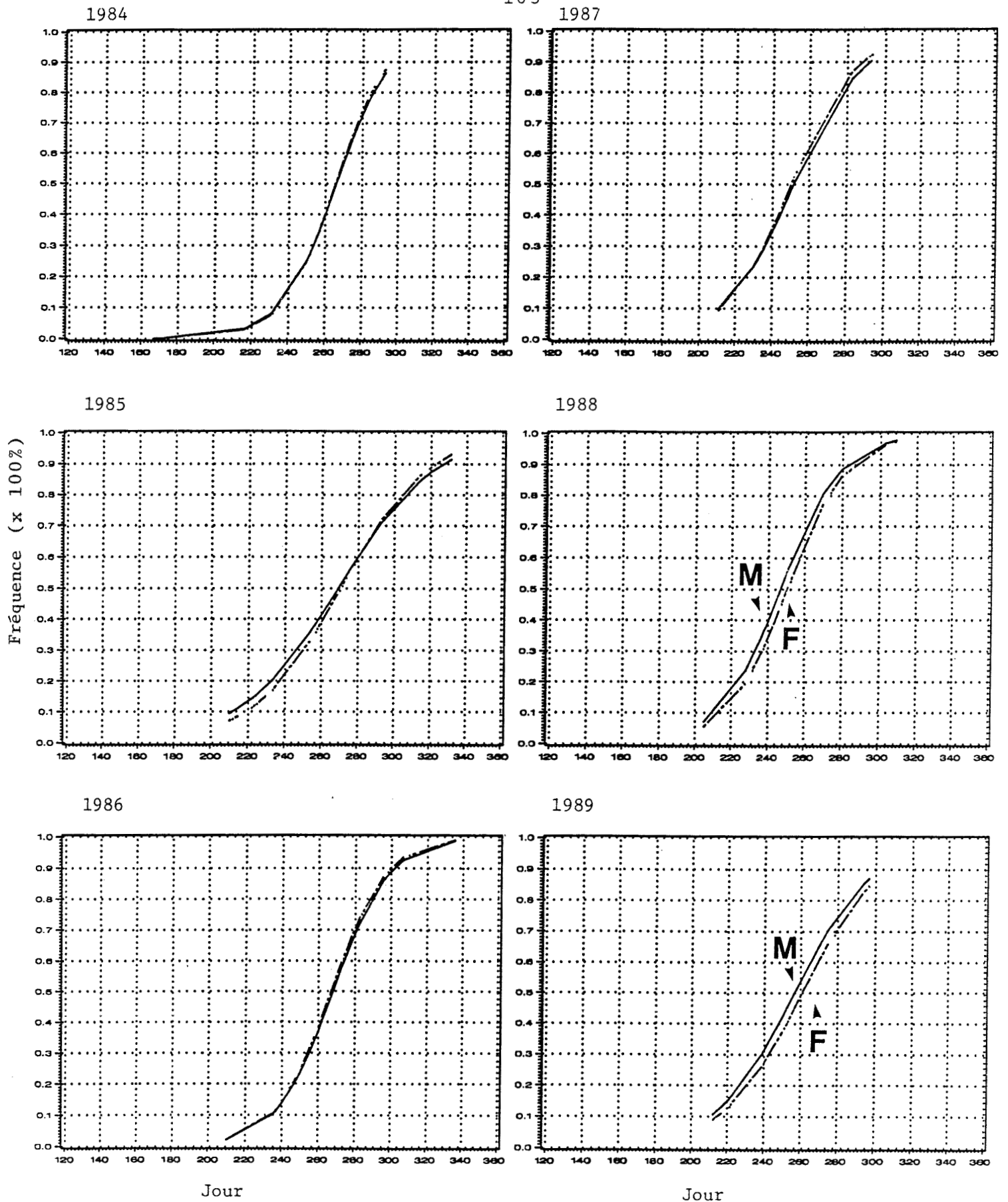
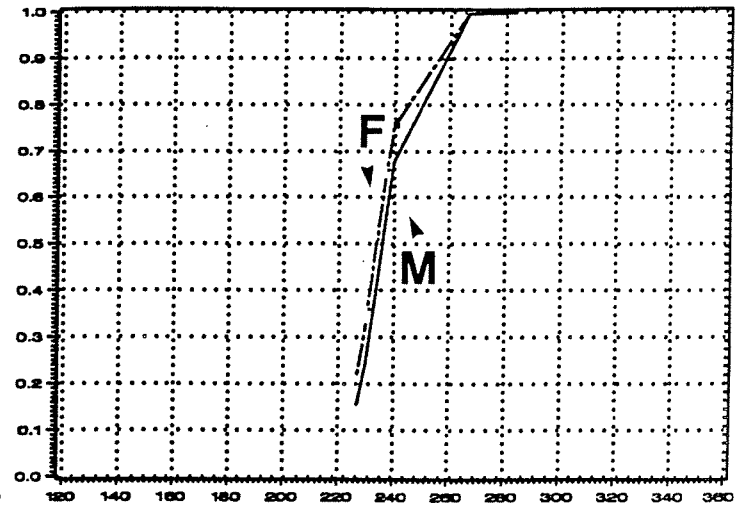
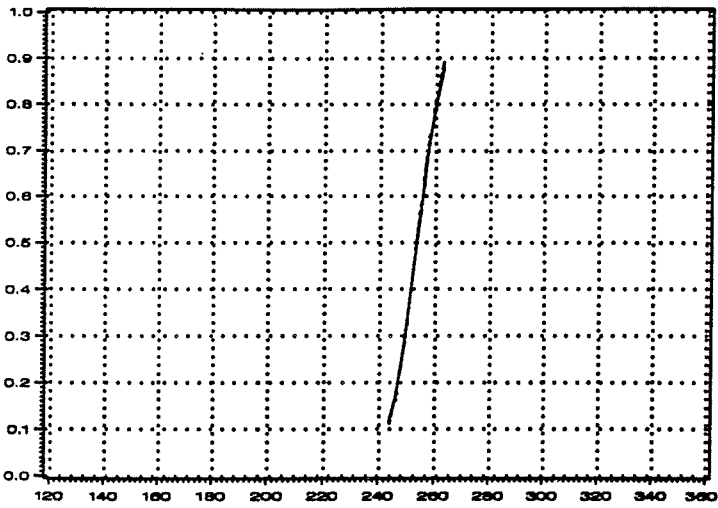


Figure 23. Fréquences cumulatives journalières prédites des maquereaux mâles et femelles du stade de maturité des gonades 8 échantillonnés entre 1983 et 1991 dans la division OPANO 3K, côte est de Terre-Neuve.

1983

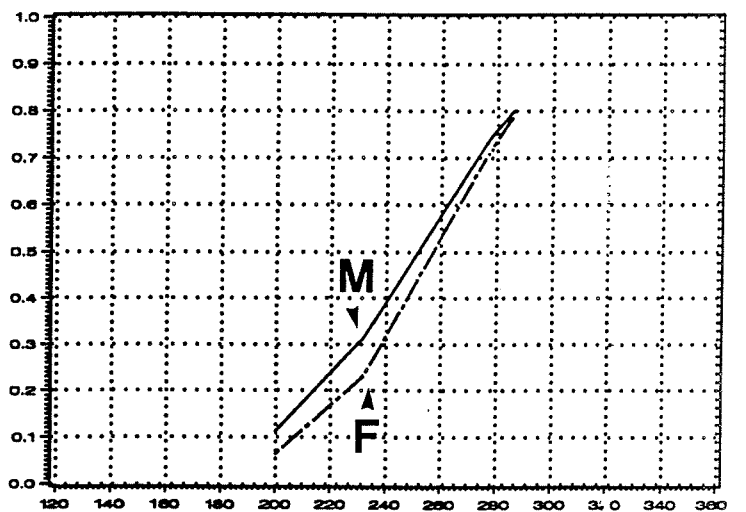
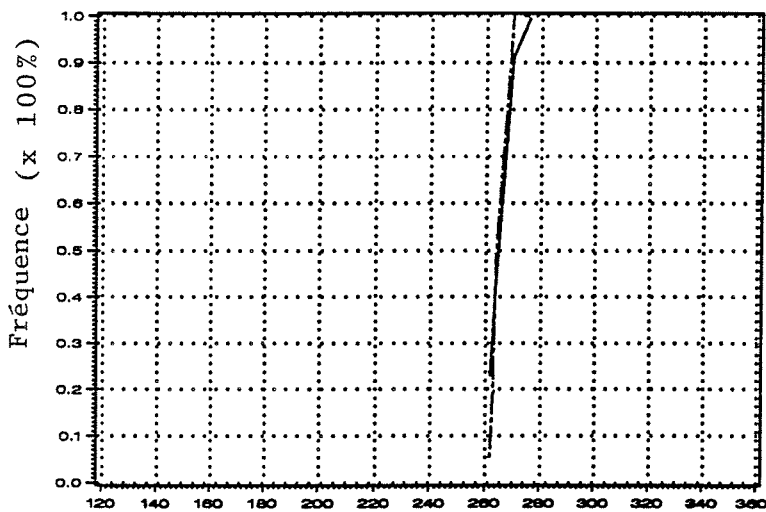
104

1988



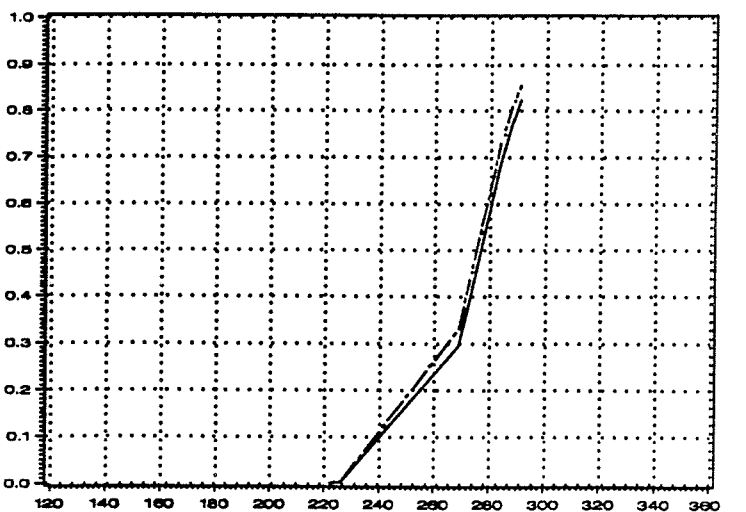
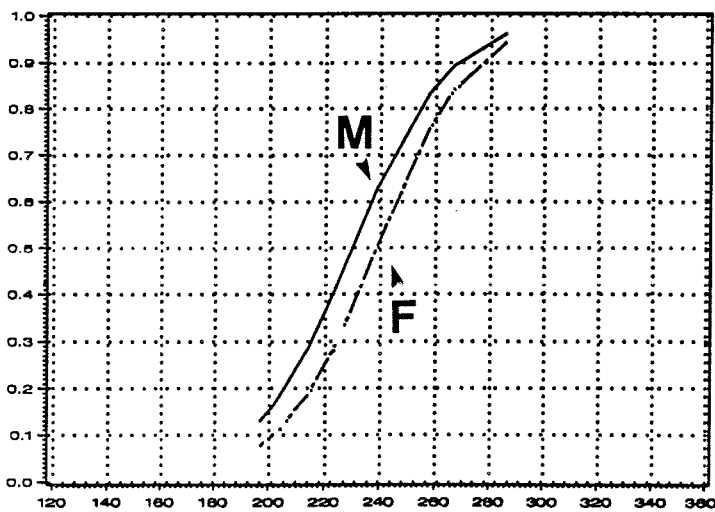
1984

1989



1987

1991



Jour

Jour

Figure 24. Fréquences cumulatives journalières prédites des maquereaux mâles et femelles du stade de maturité des gonades 8 échantillonnés entre 1983 et 1991 dans la sous-division OPANO 4Rc, côte ouest de Terre-Neuve.

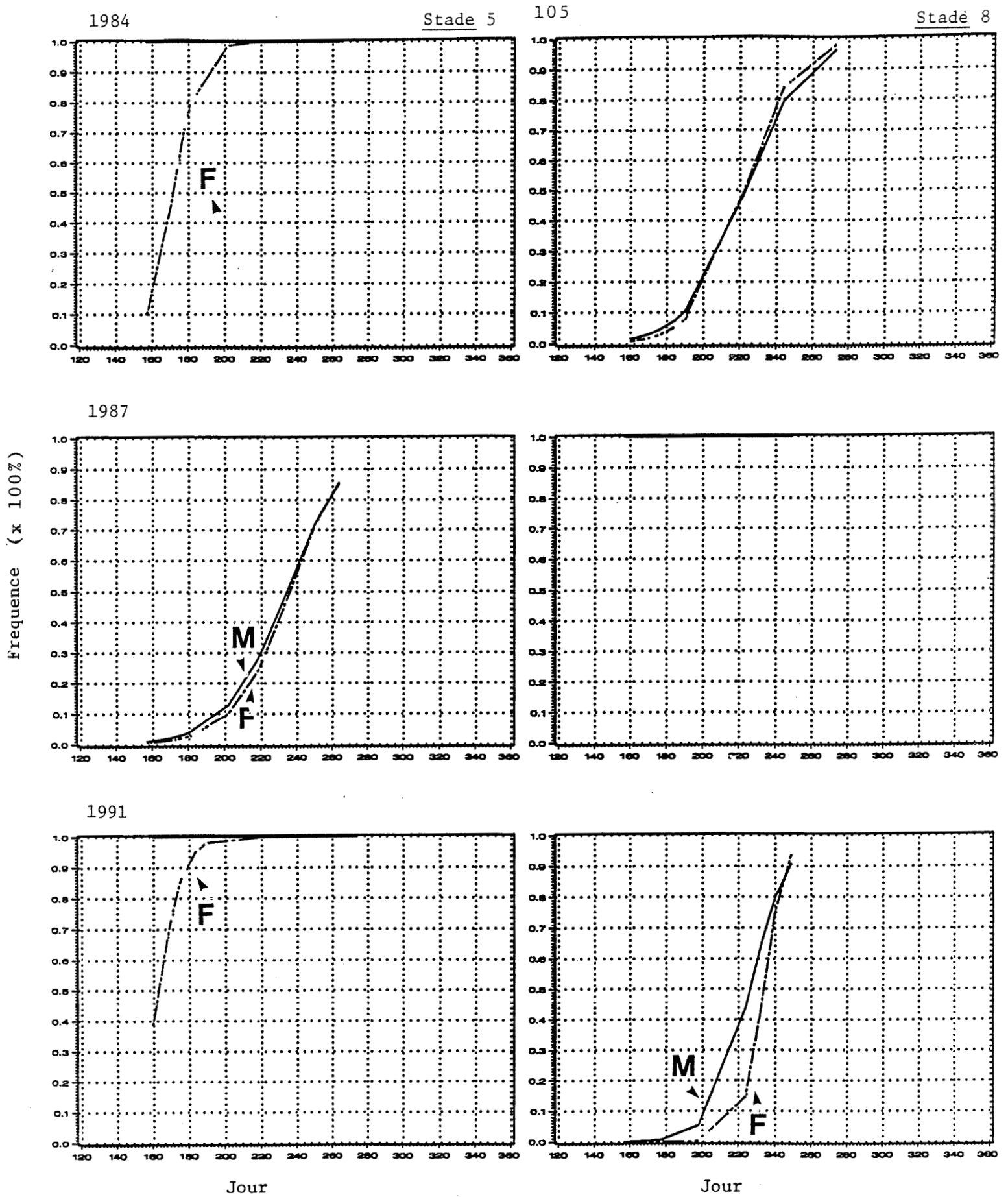


Figure 25. Fréquences cumulatives journalières prédites des maquereaux mâles et femelles des stades de maturité des gonades 5 et 8 échantillonnés entre 1983 et 1991 dans les sous-divisions OPANO 4Tm et 4Tn, Baie des Chaleurs.

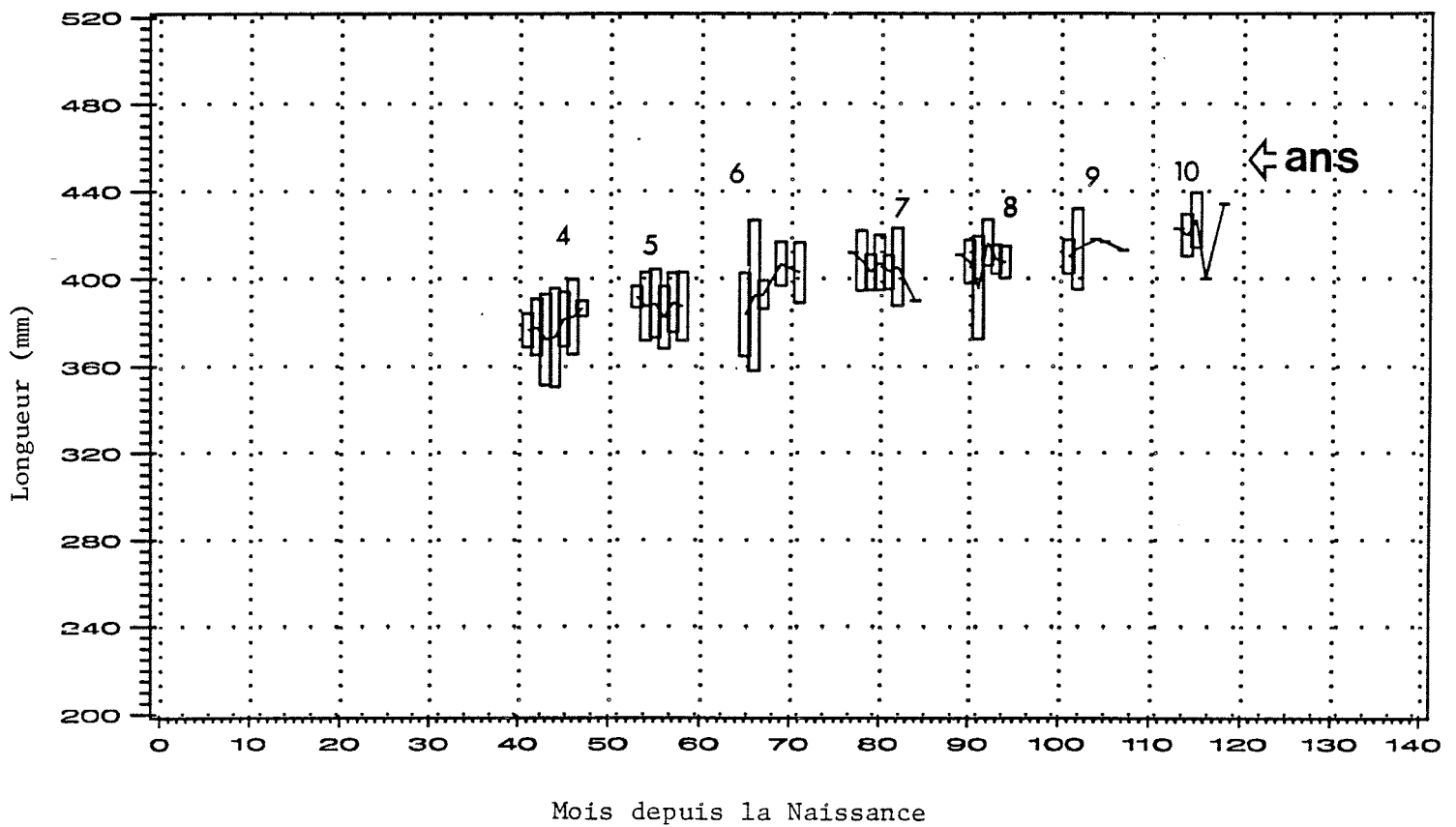
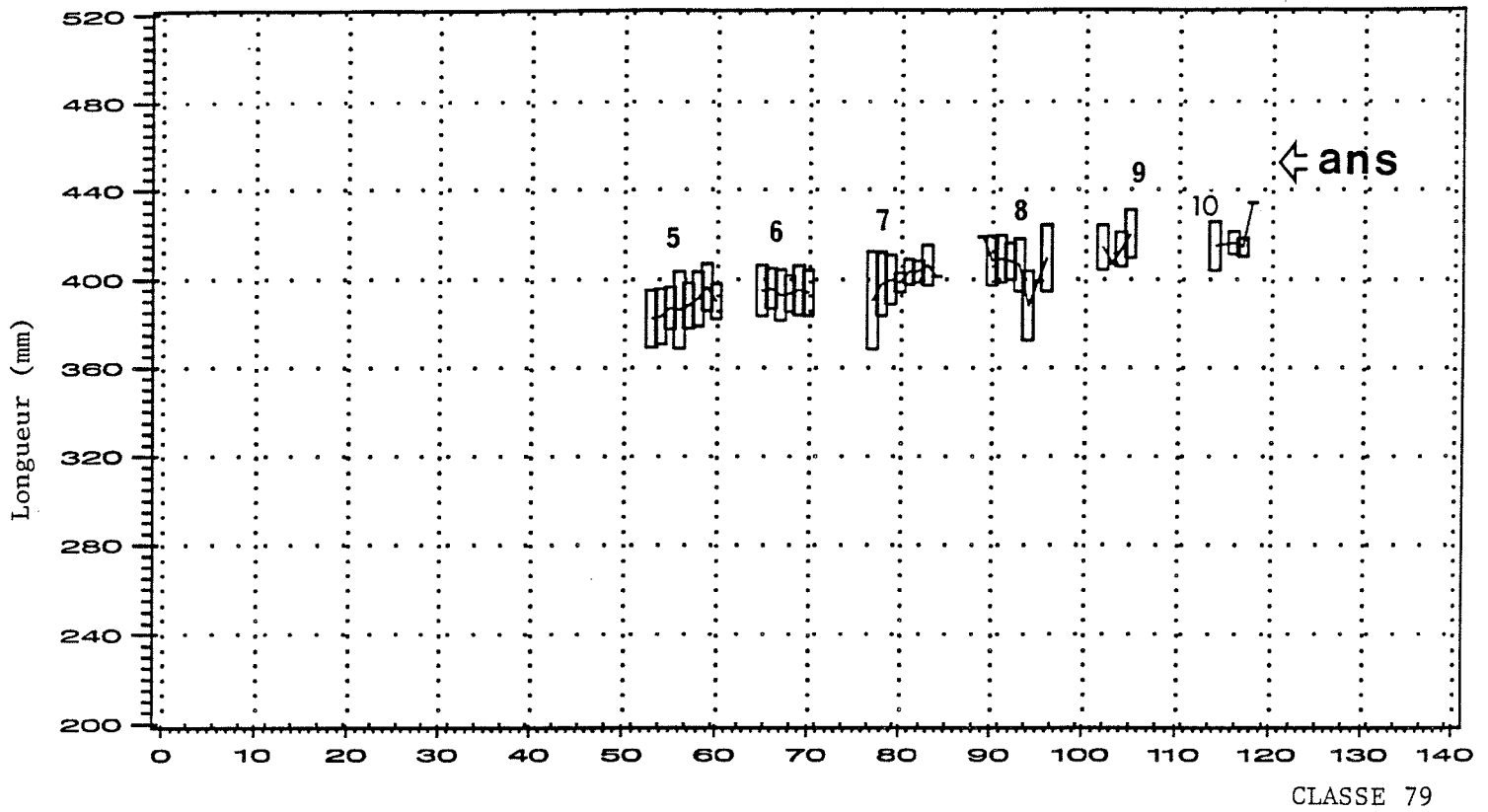
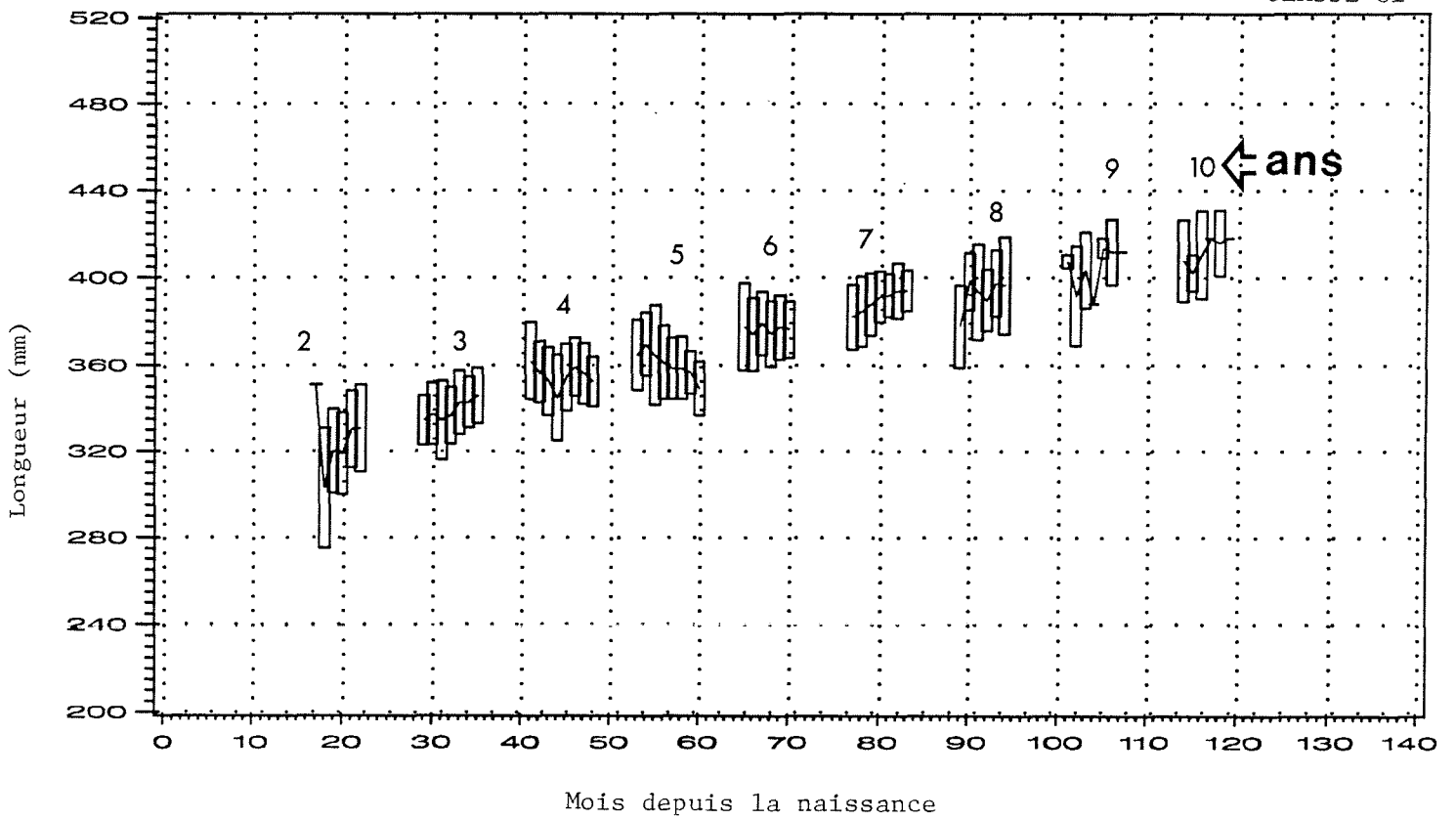
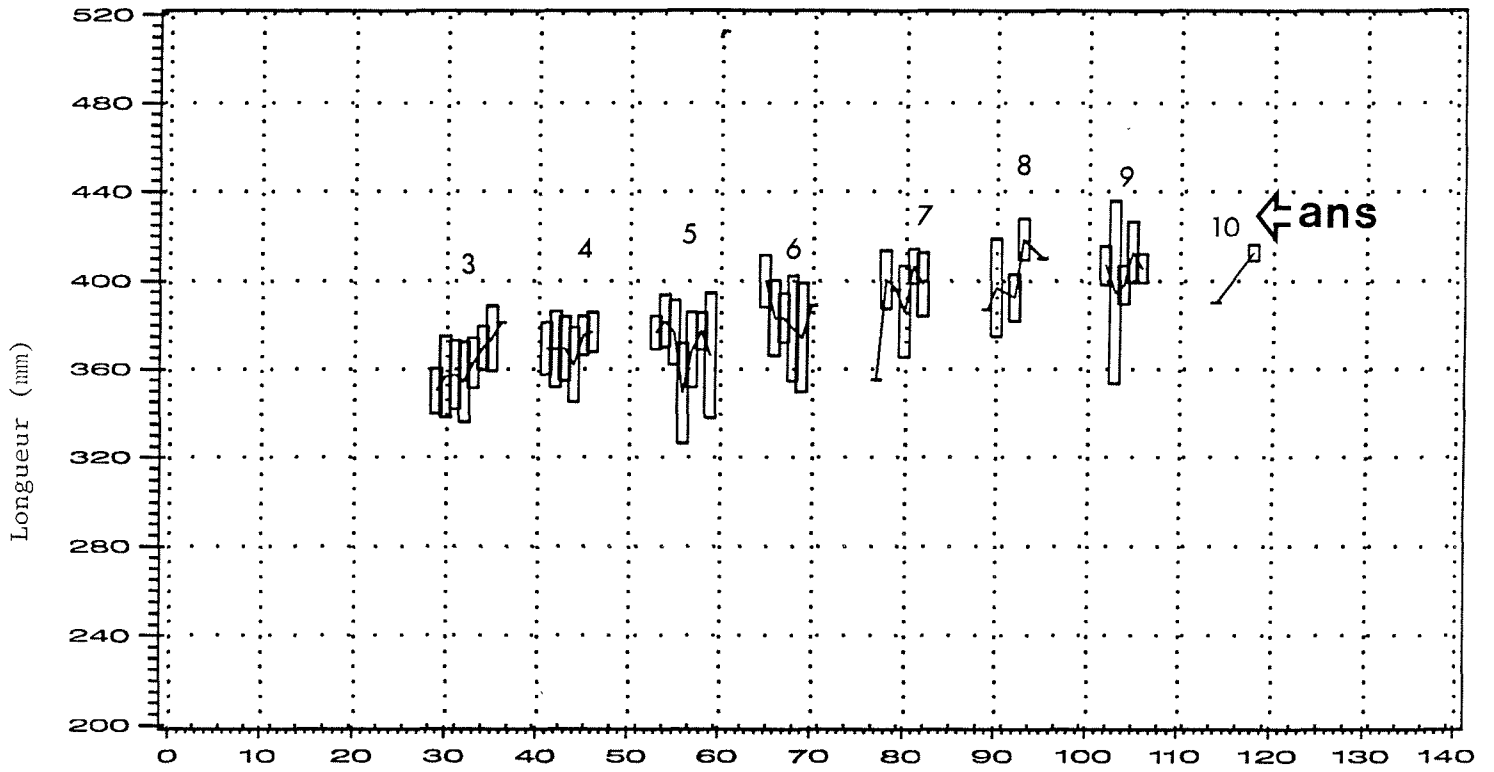
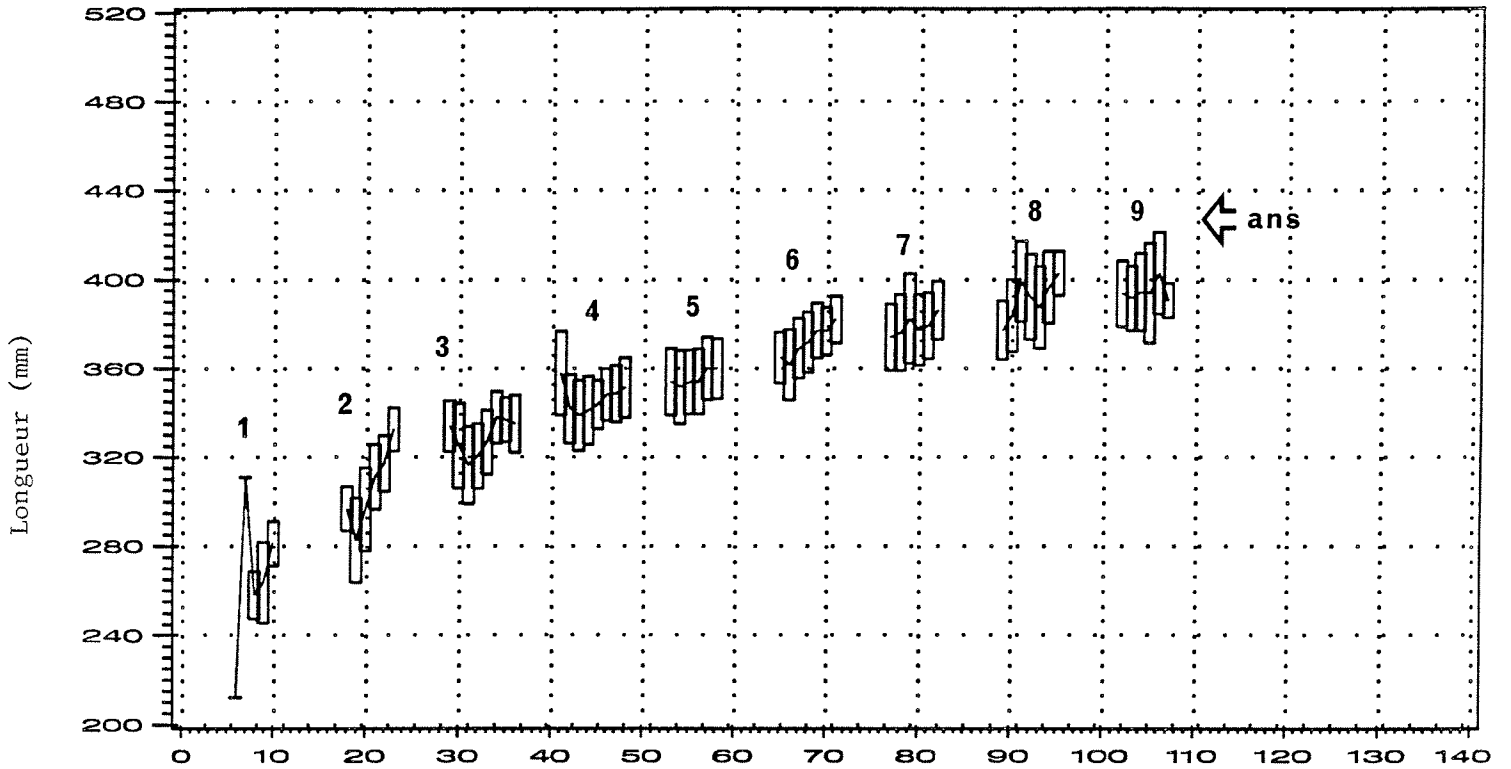


Figure 26. Variations mensuelles et annuelles de la longueur moyenne pour les principales classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991.

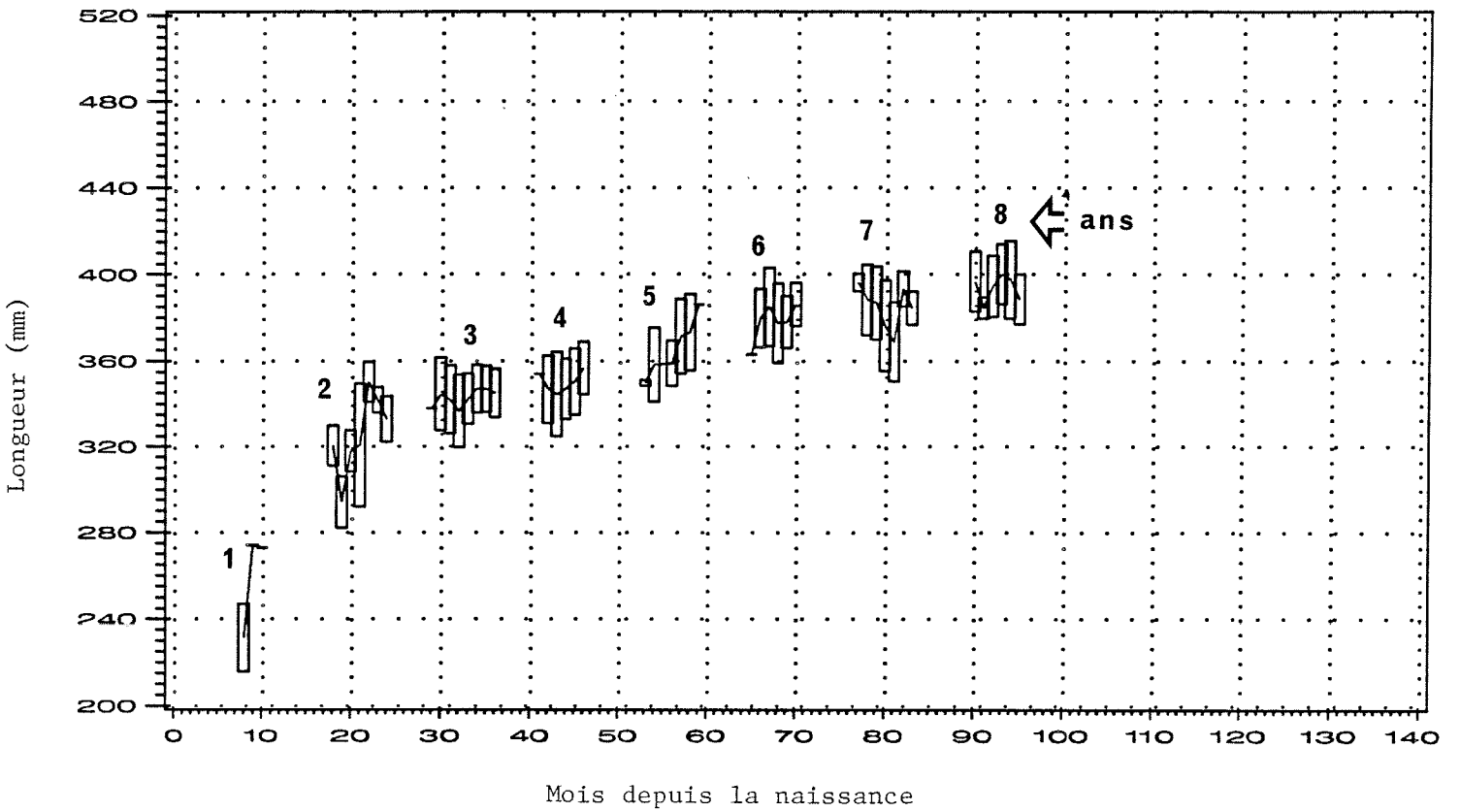


Mois depuis la naissance

Figure 26. (suite).



CLASSE 83



Mois depuis la naissance

Figure 26. (suite).

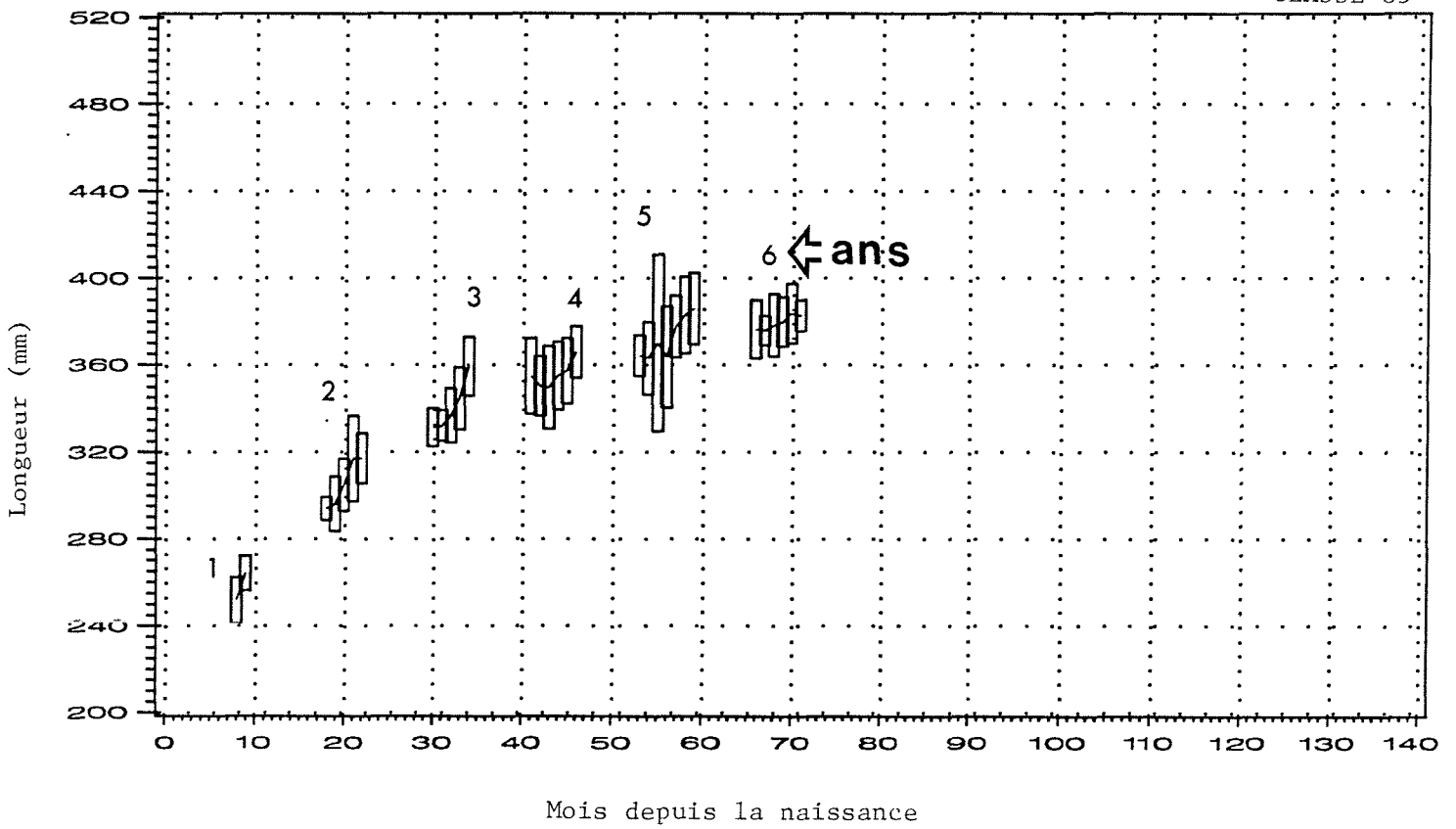
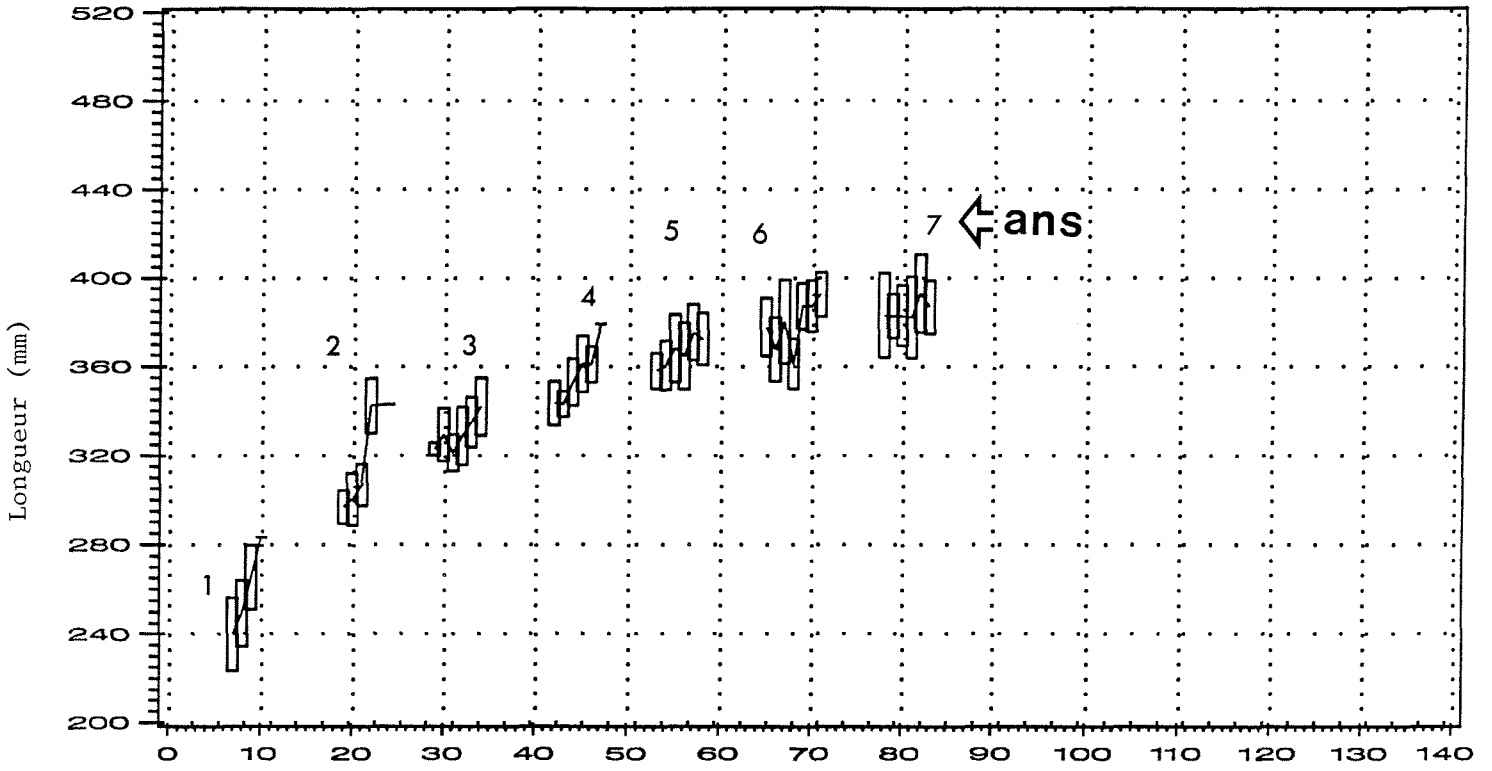


Figure 26. (suite).

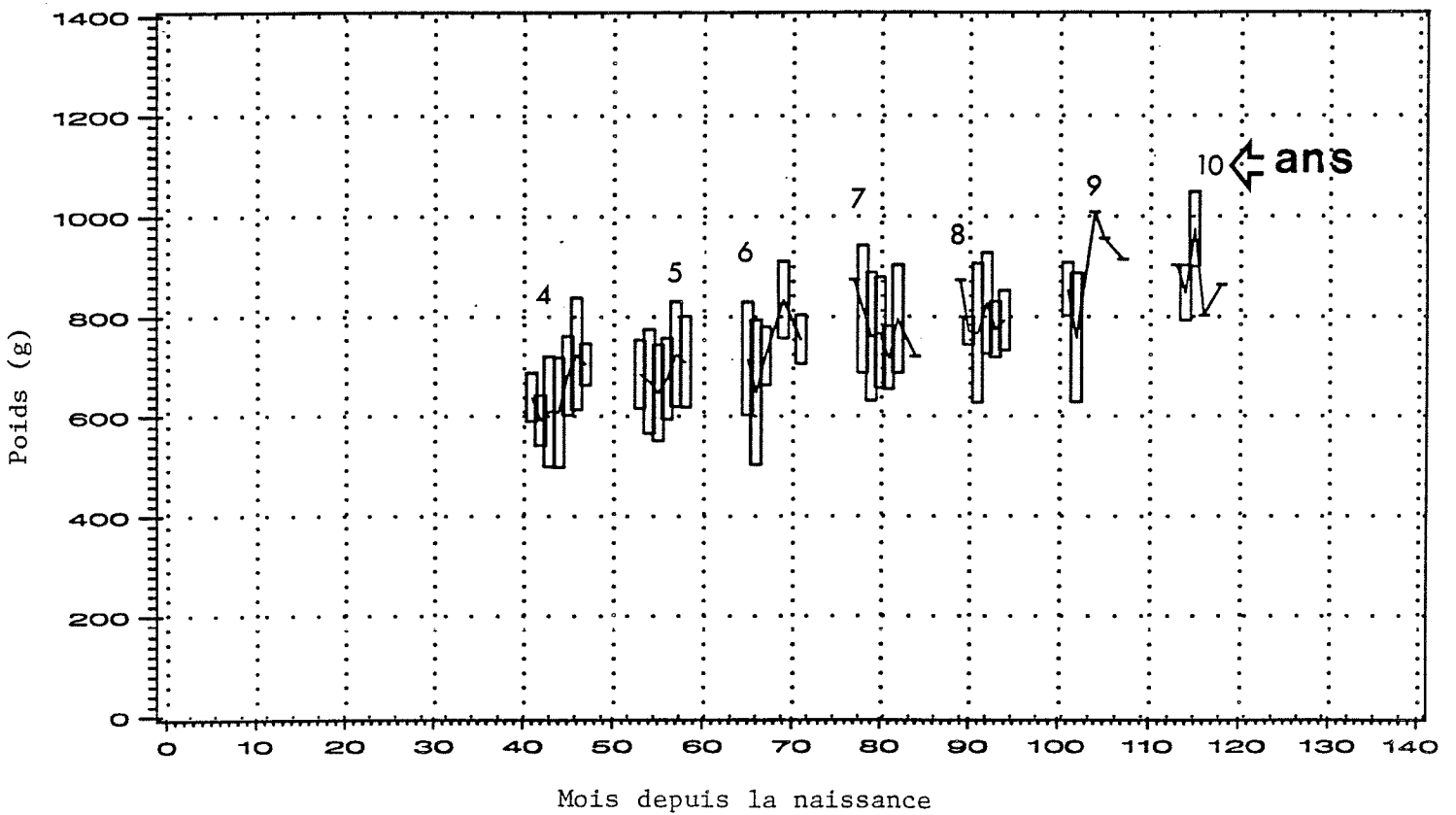
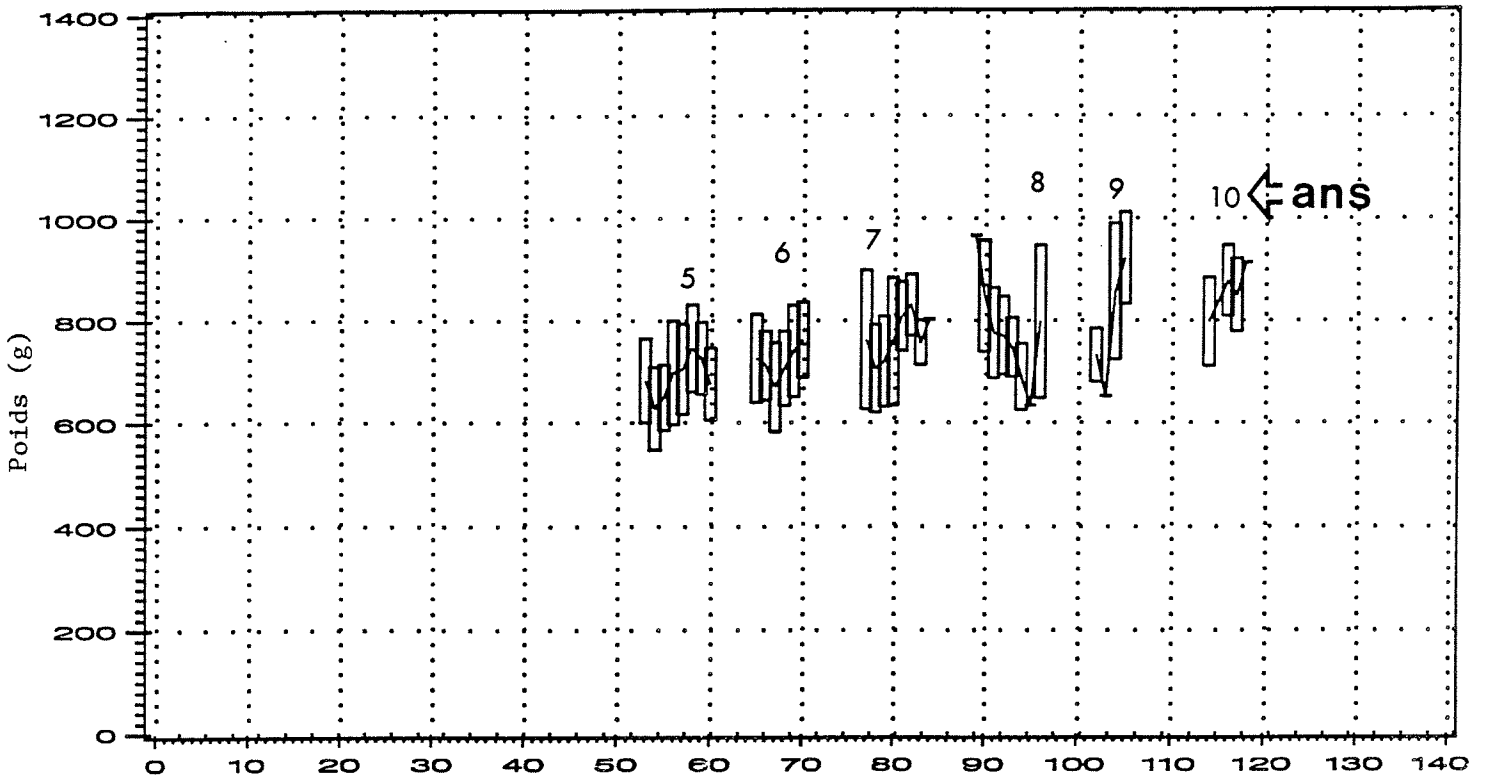
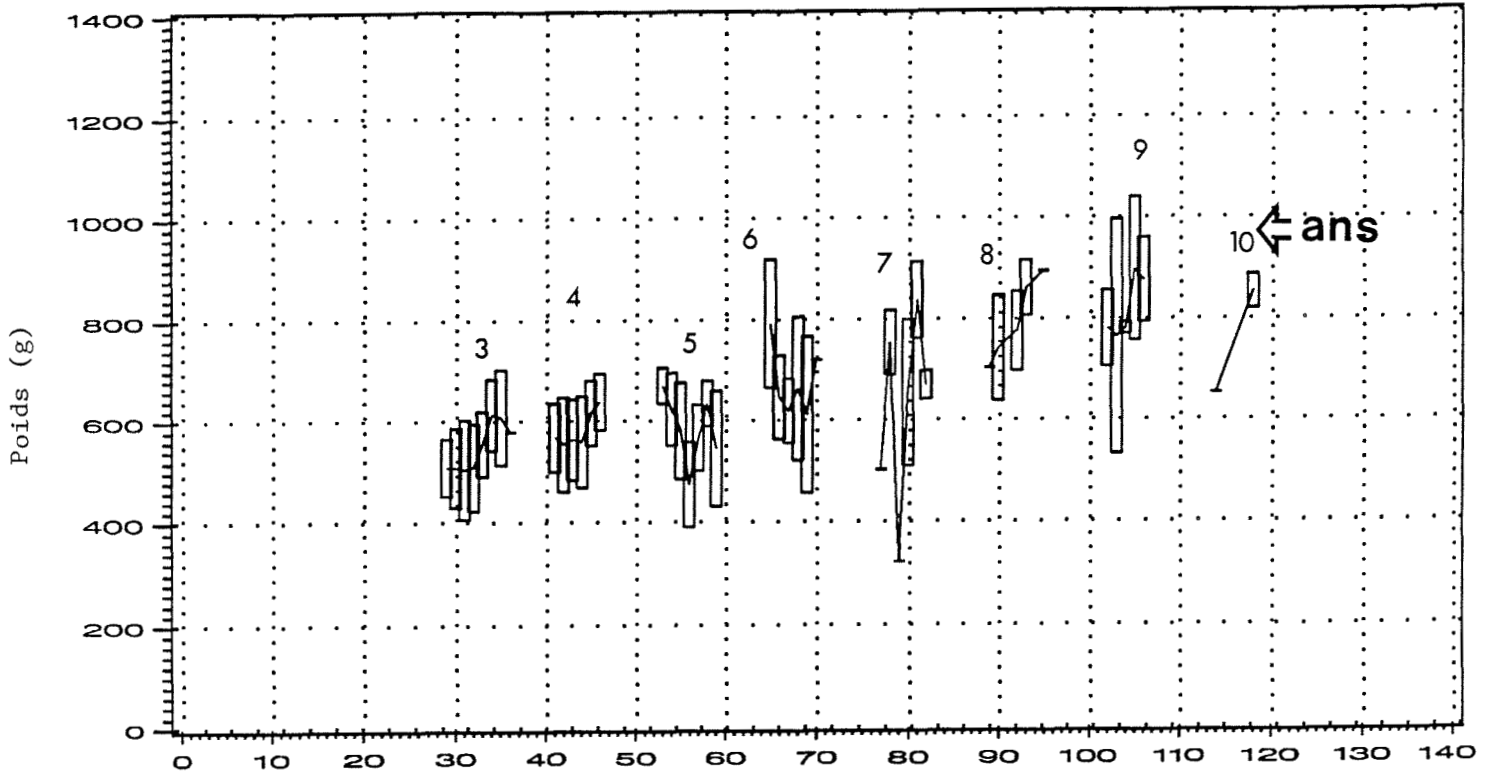
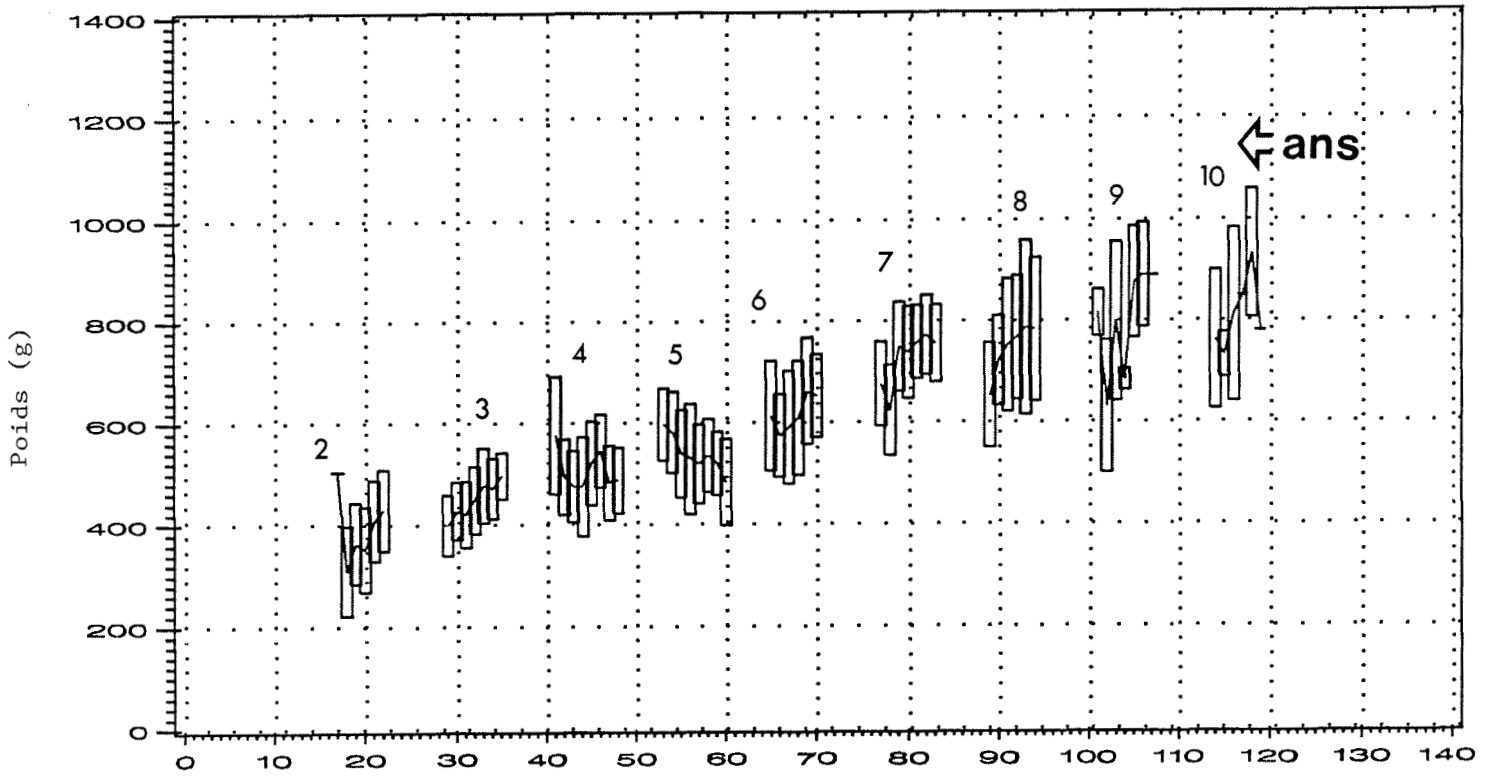


Figure 27. Variations mensuelles et annuelles du poids moyen pour les principales classes d'âge présentes chez les maquereaux échantillonnés entre 1983 et 1991.



CLASSE 81



Mois depuis la naissance

Figure 27. (suite).

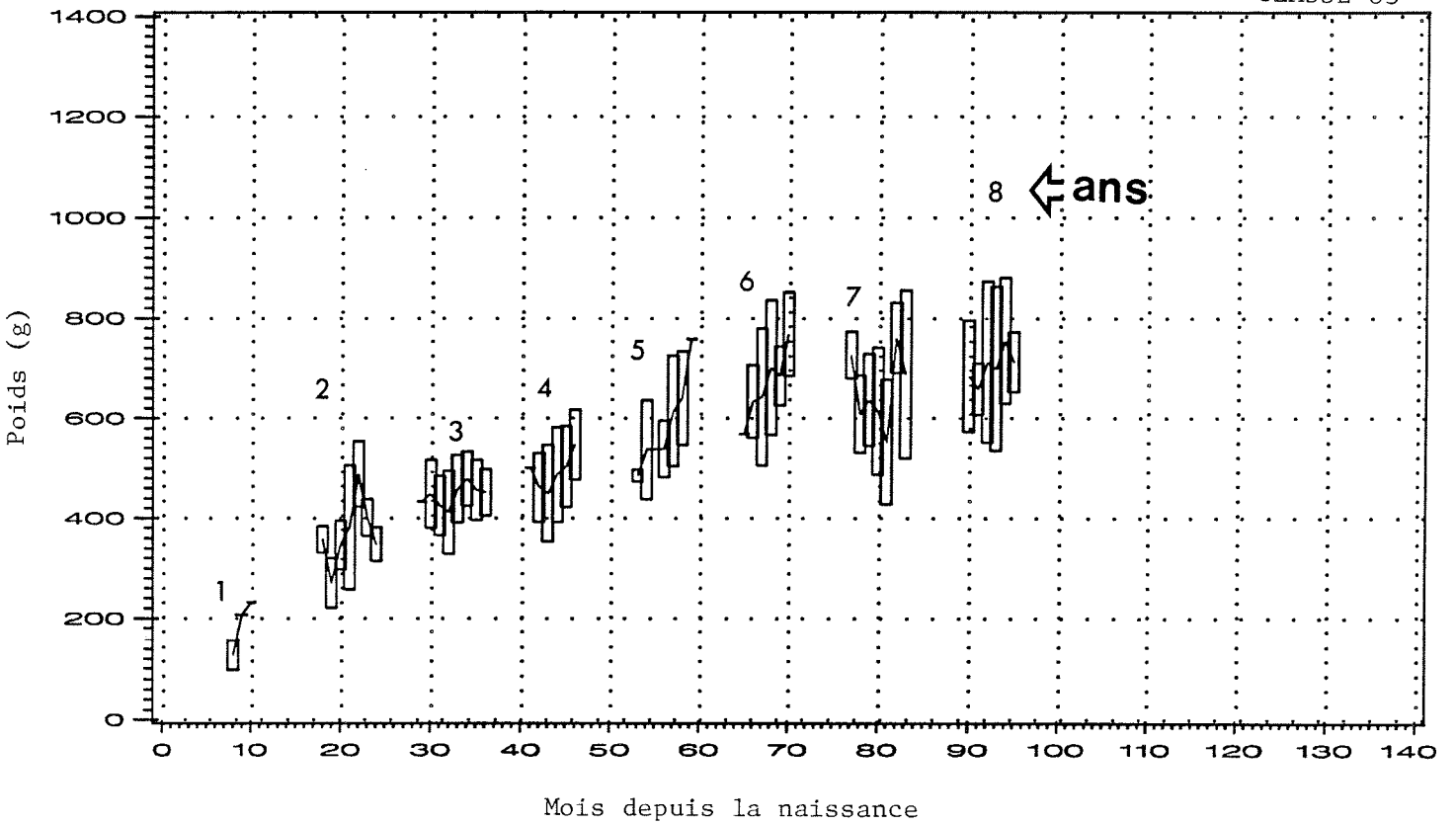
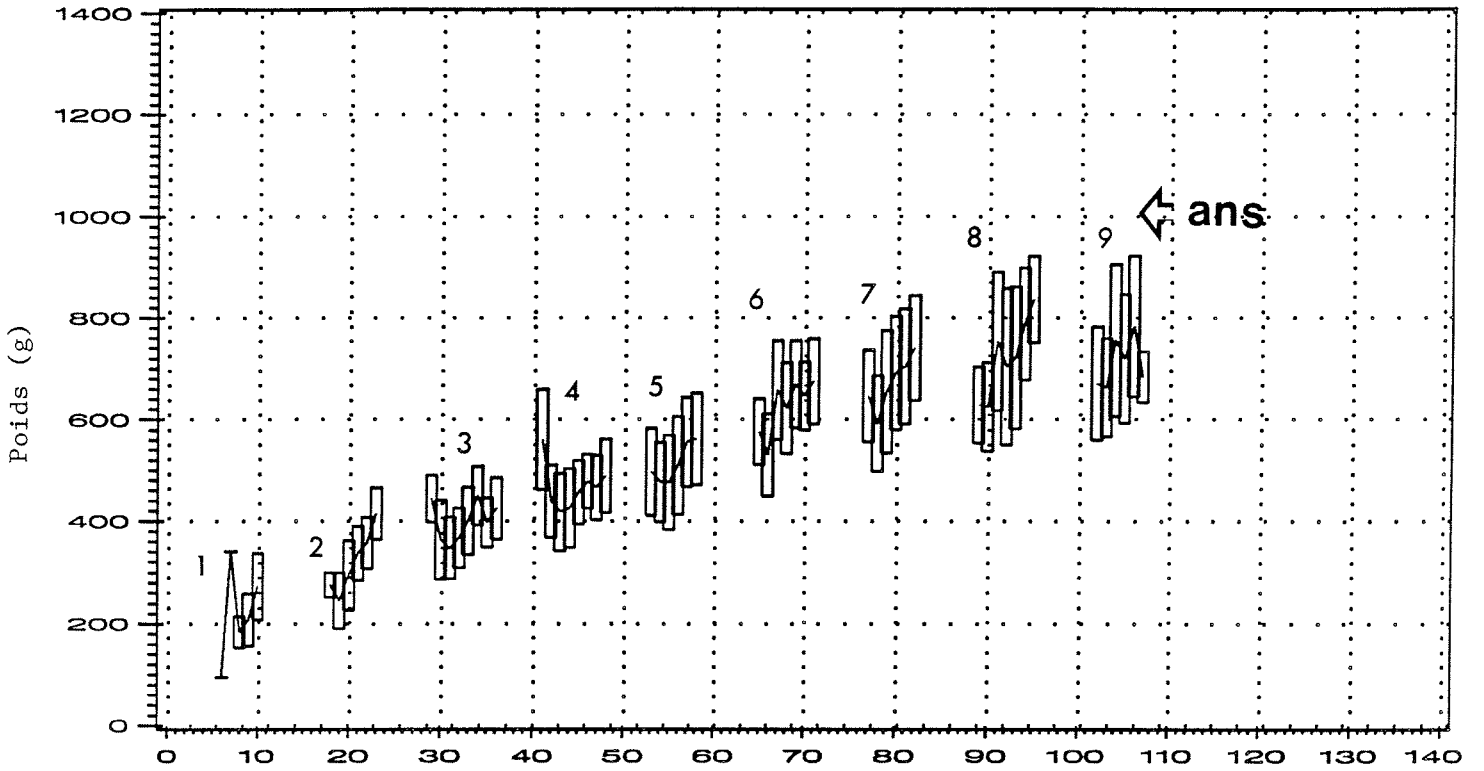


Figure 27.(suite).

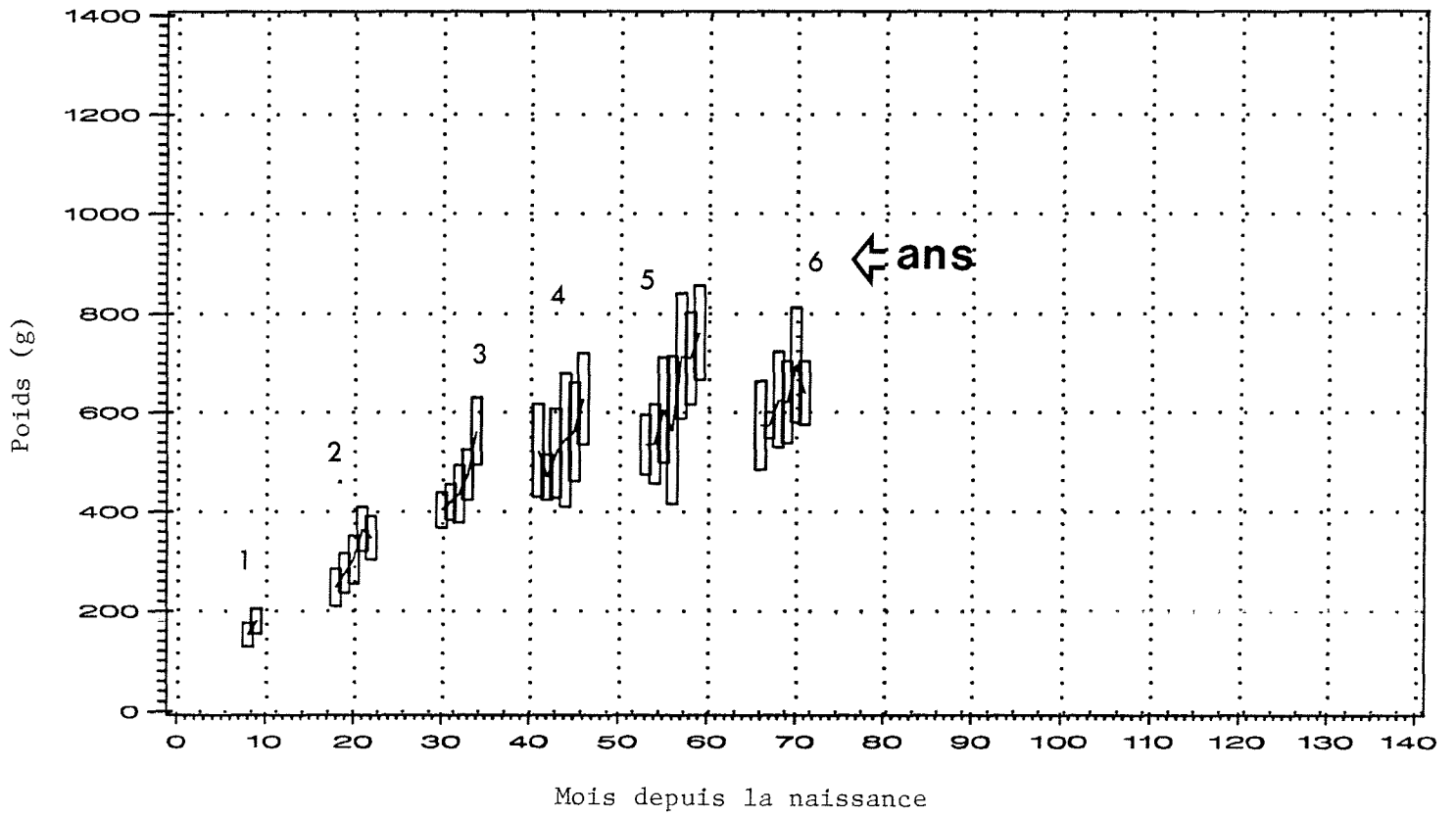
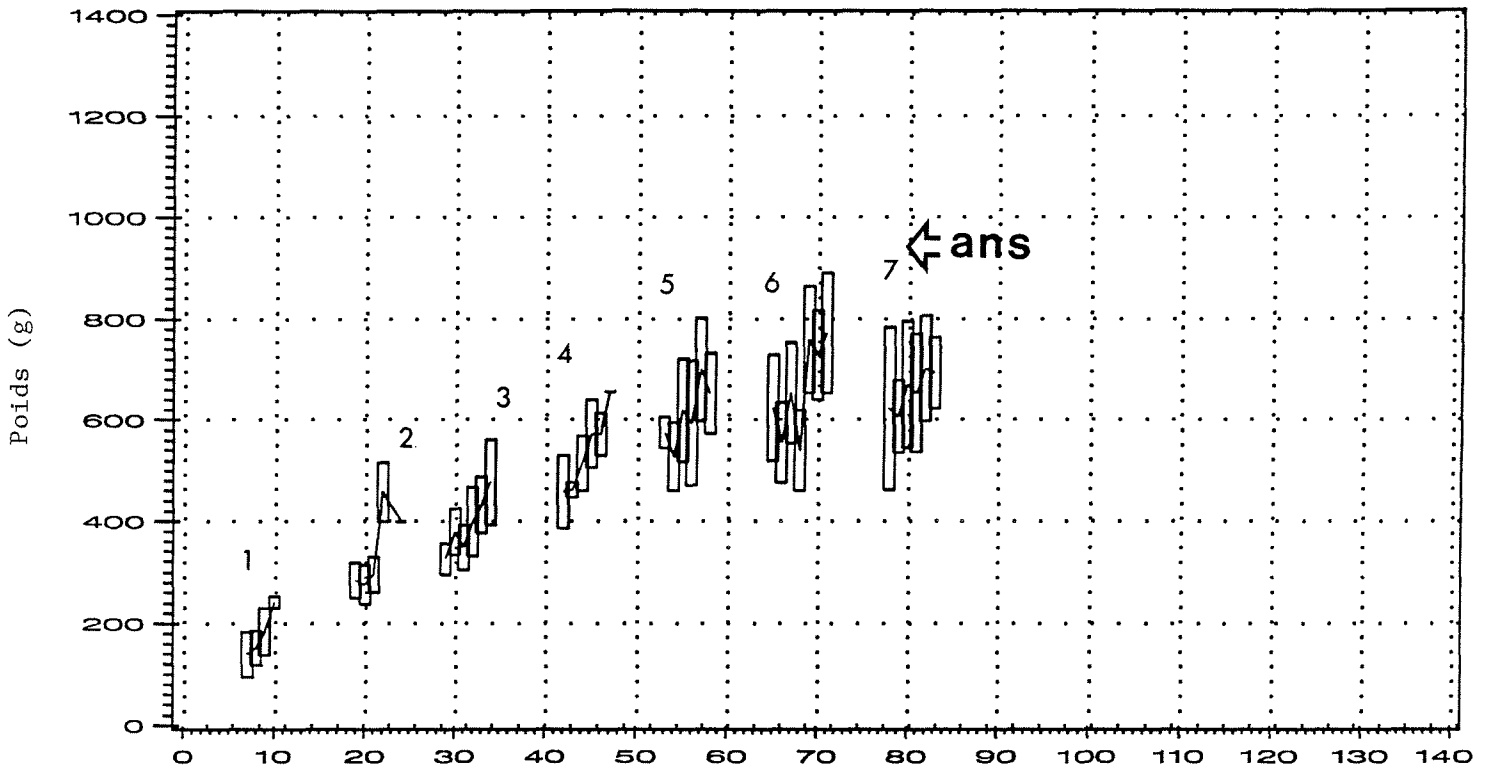


Figure 27, (suite).

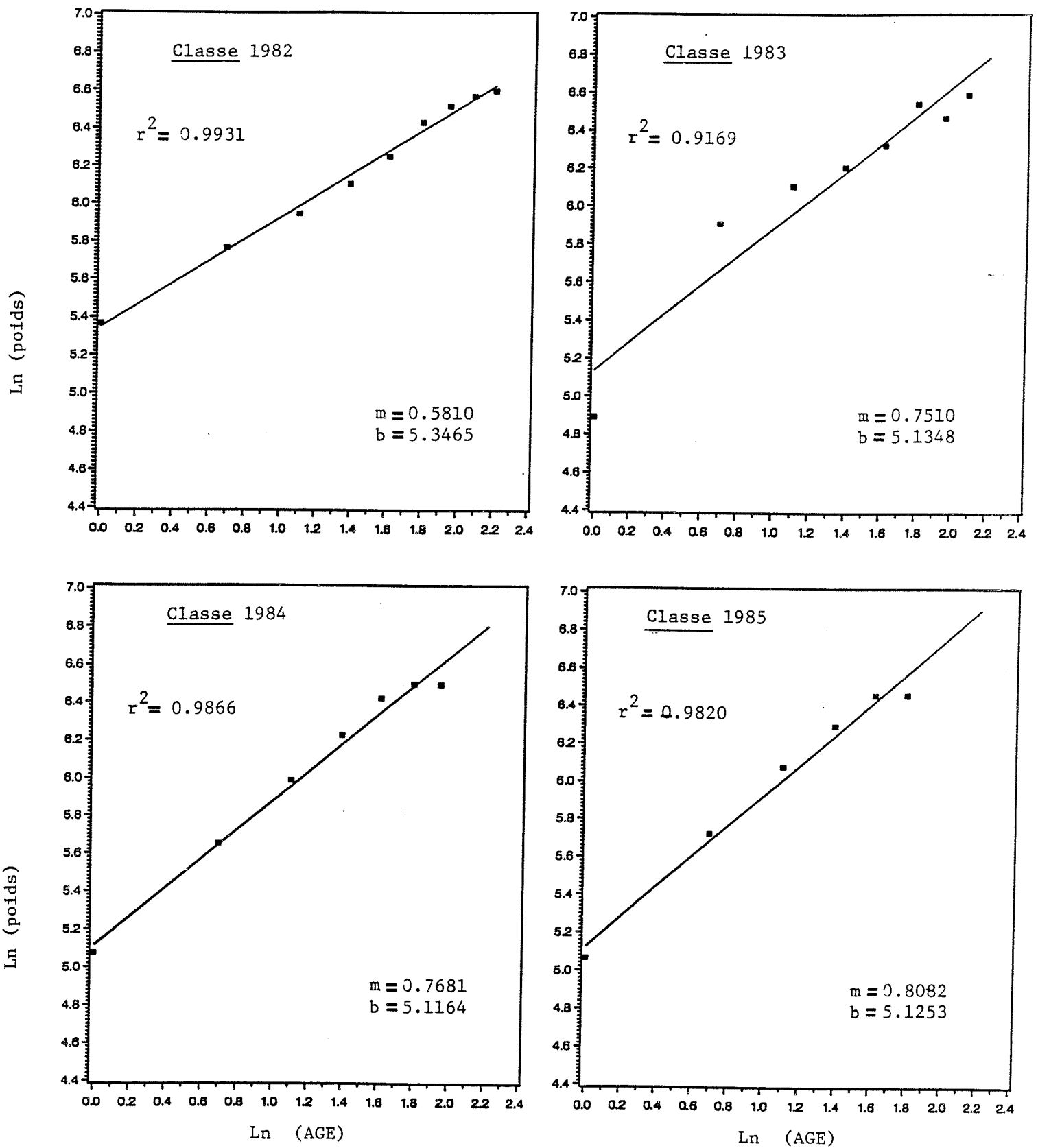


Figure 28. Taux instantané de croissance (pente des régressions linéaires) calculé sur les valeurs des poids à l'âge pour les maquereaux des classes d'âge de 1982 à 1986.

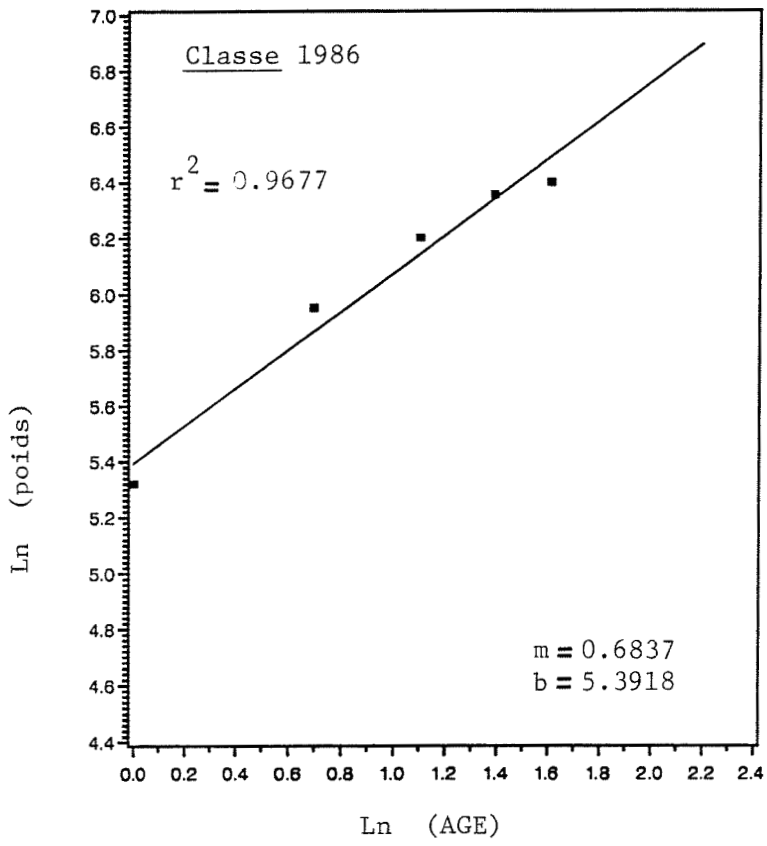


Figure 28. (suite).

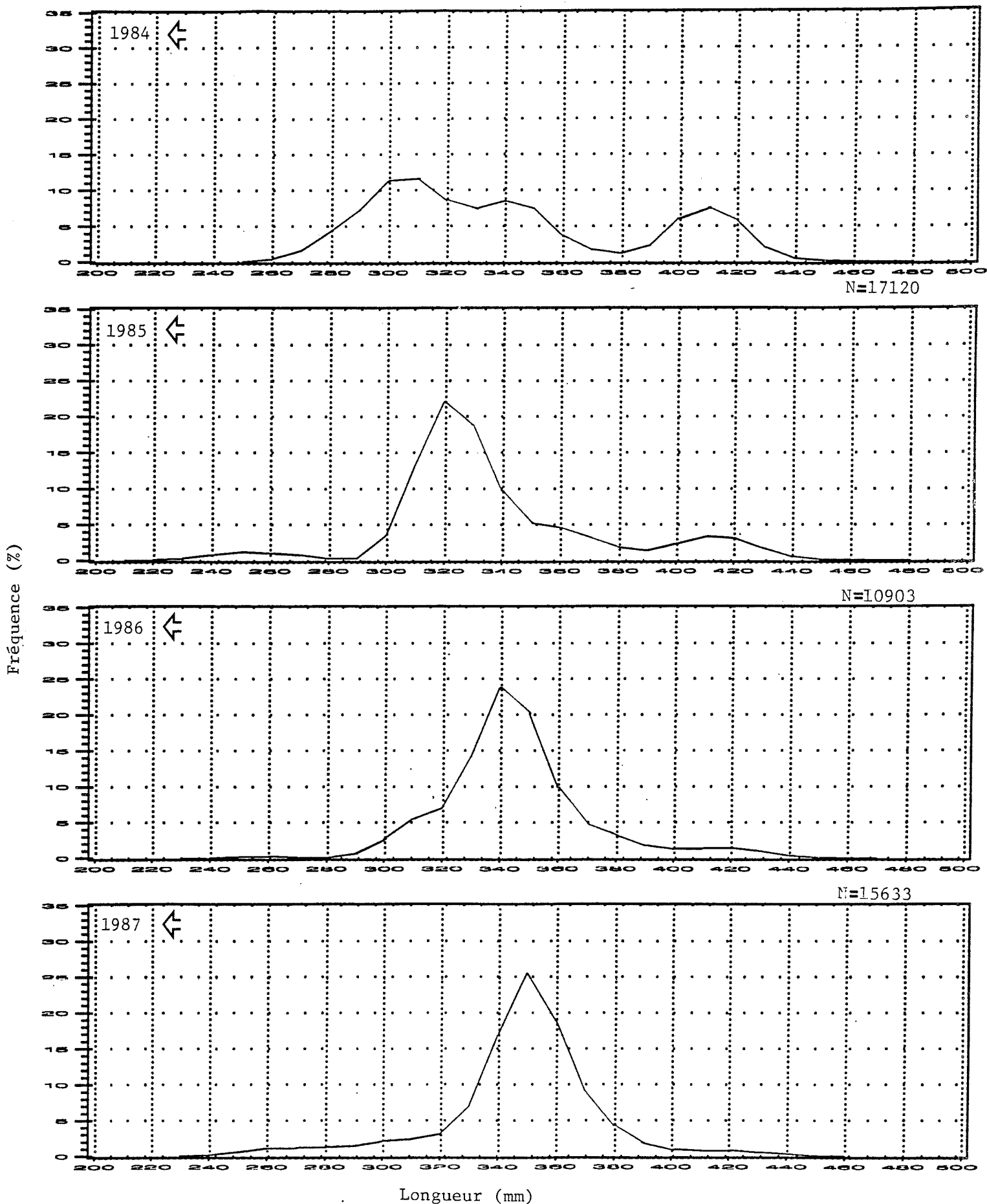


Figure 29. Distributions annuelles des fréquences de longueur pour tous les maquereaux mesurés dans la sous-région 4 entre 1984 et 1991, l'année 1983 n'étant pas disponible.

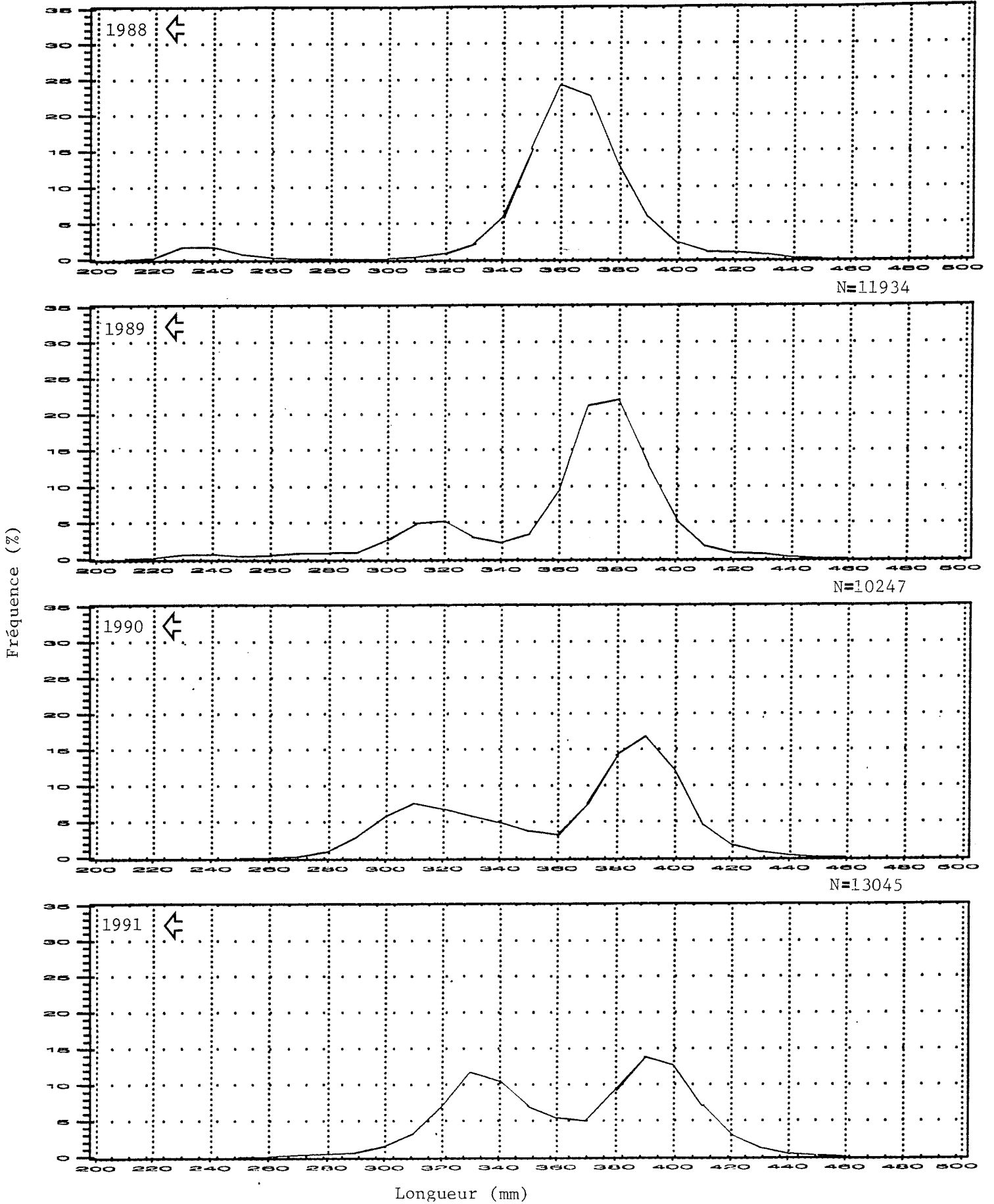
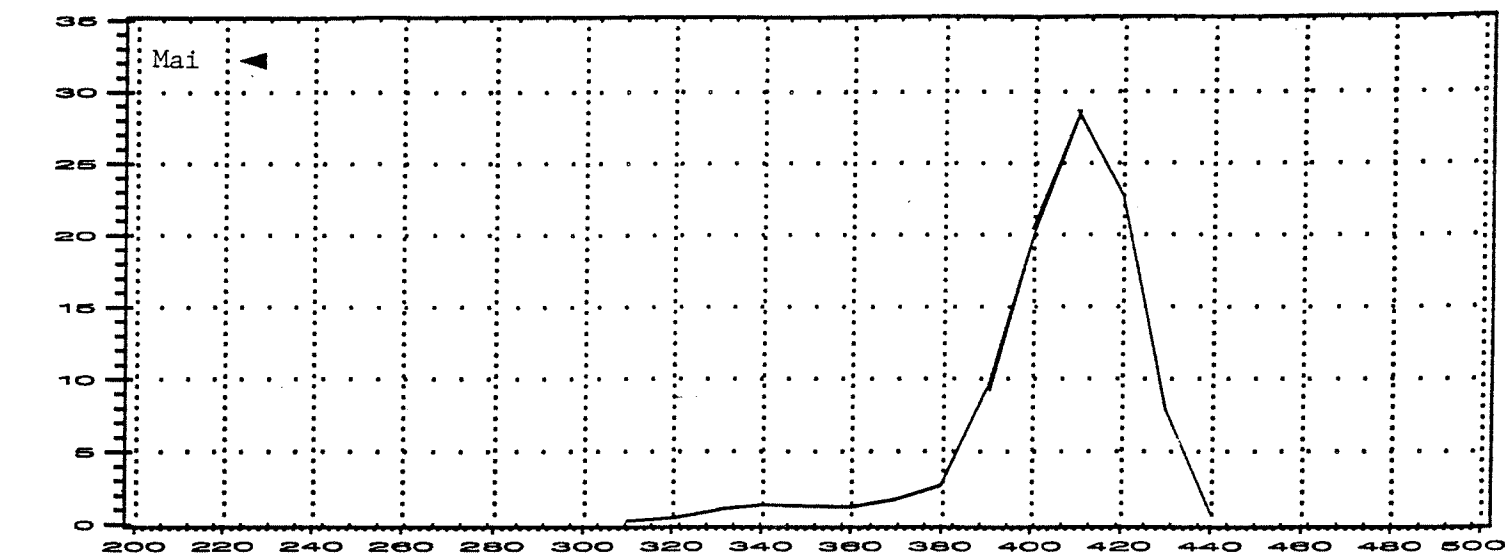
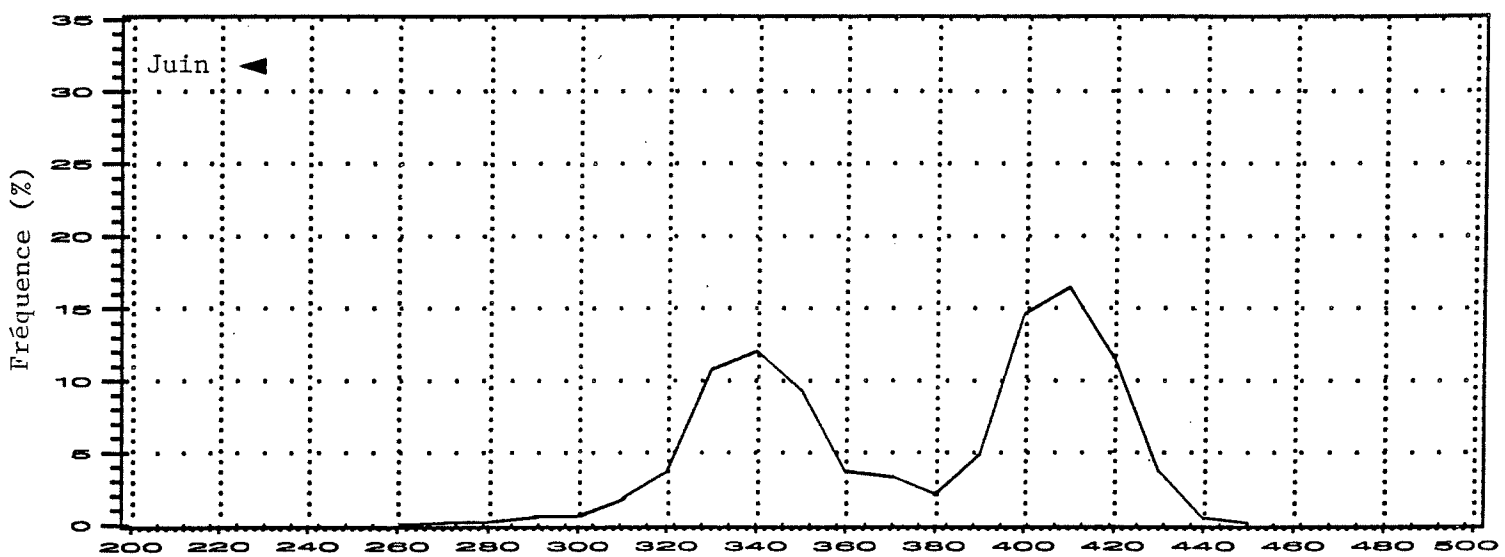


Figure 29. (suite).



N=3753



N=3979

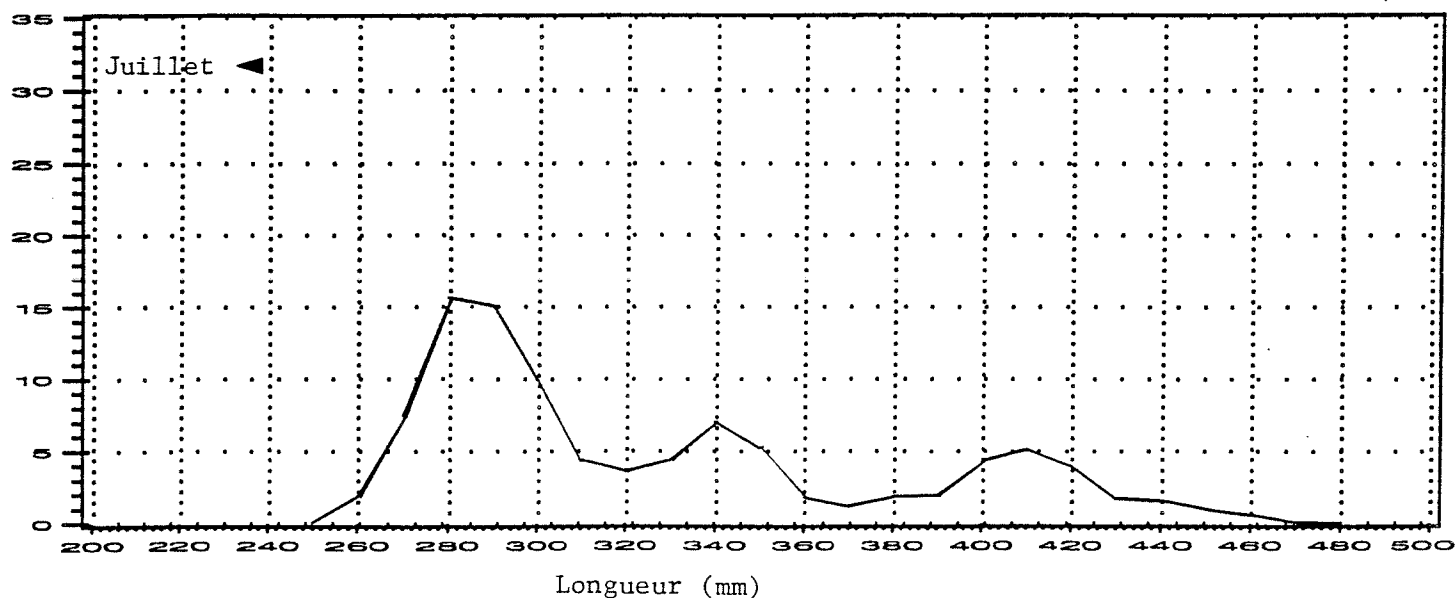


Figure 30. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1984.

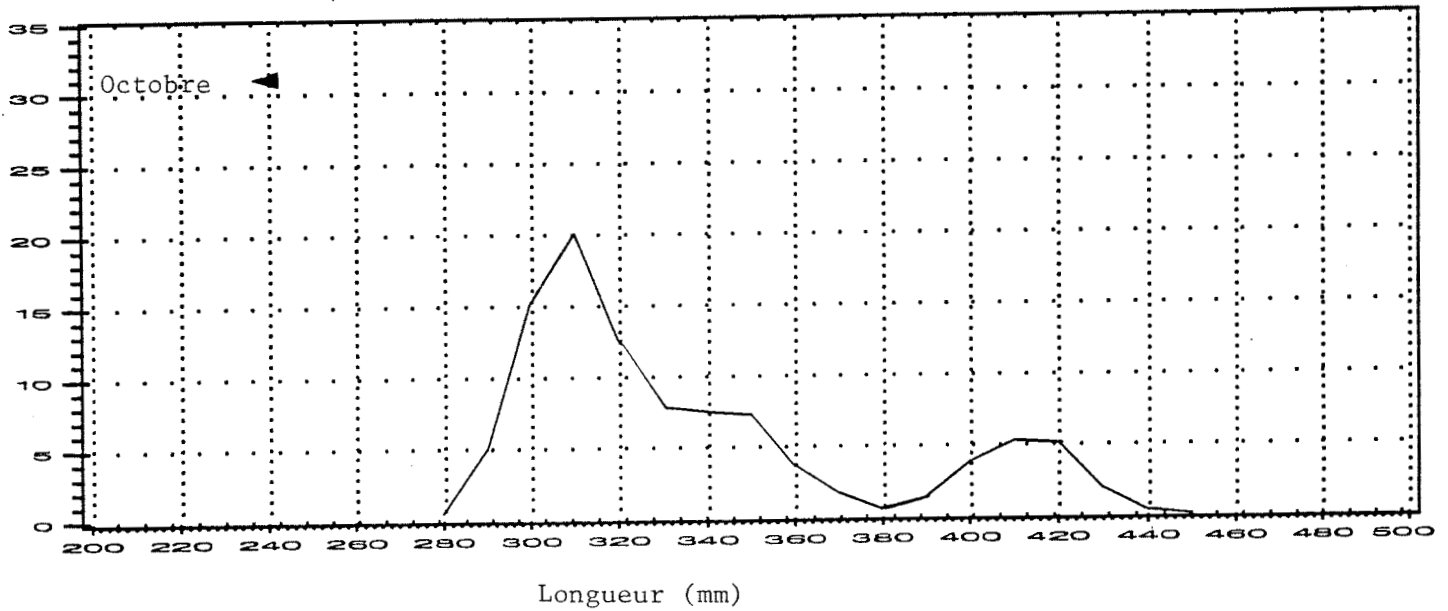
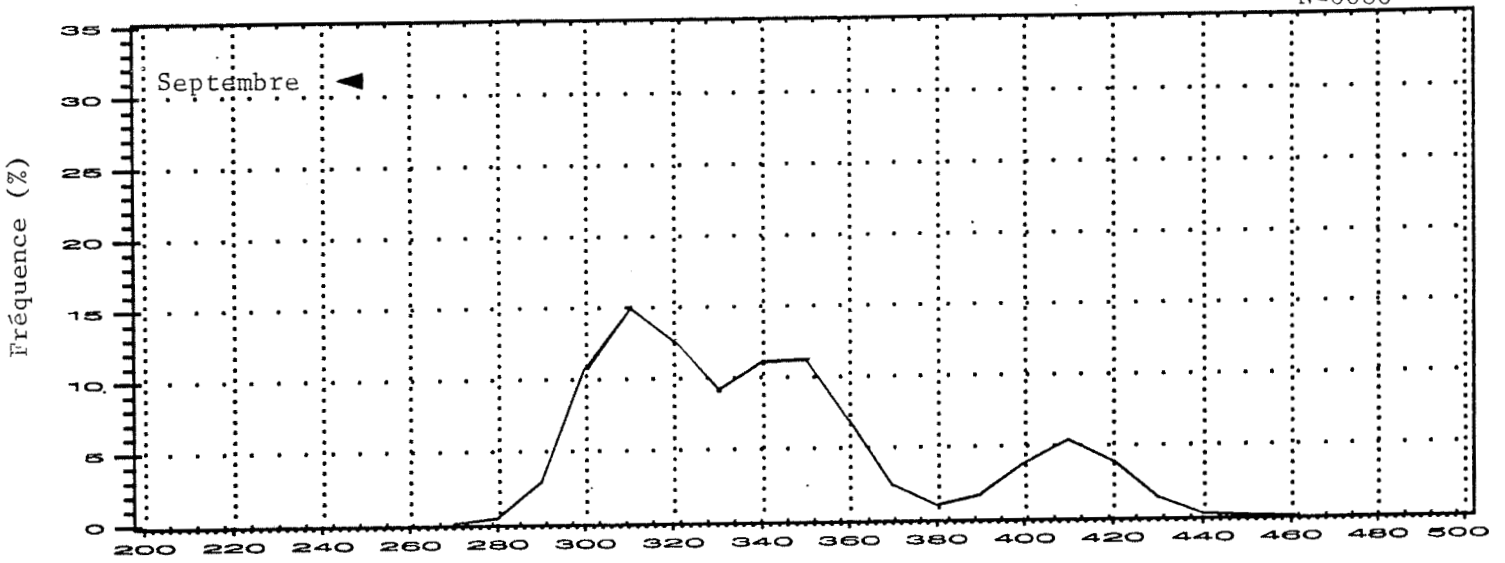
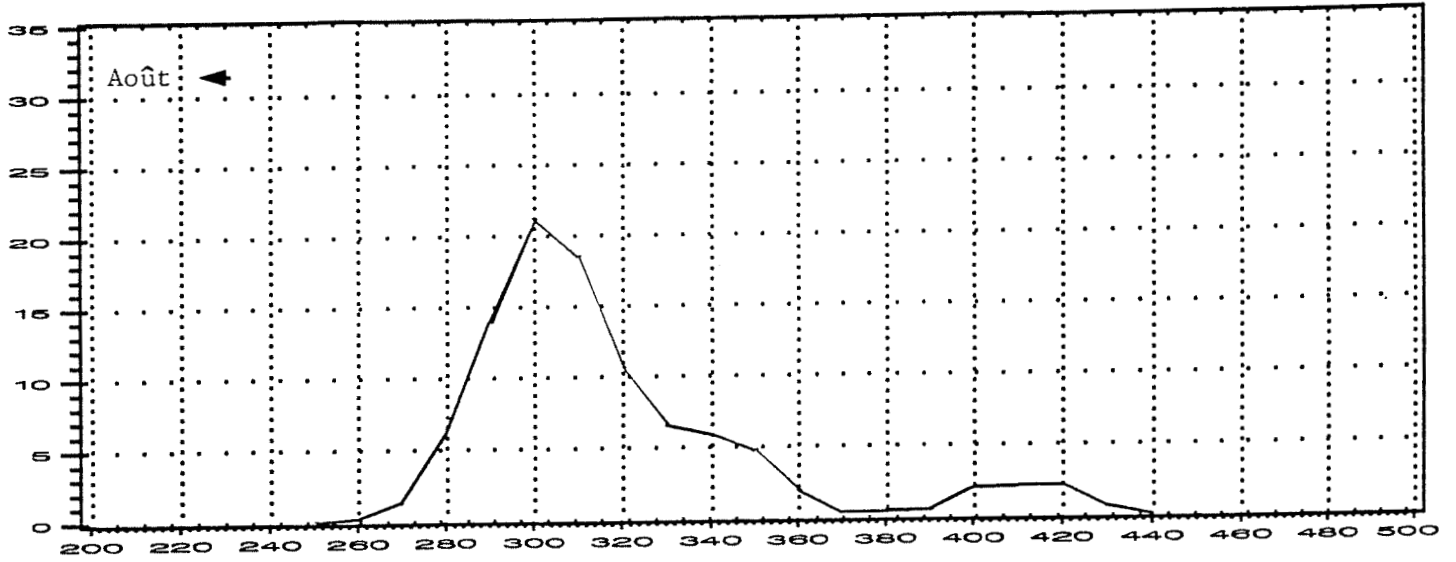
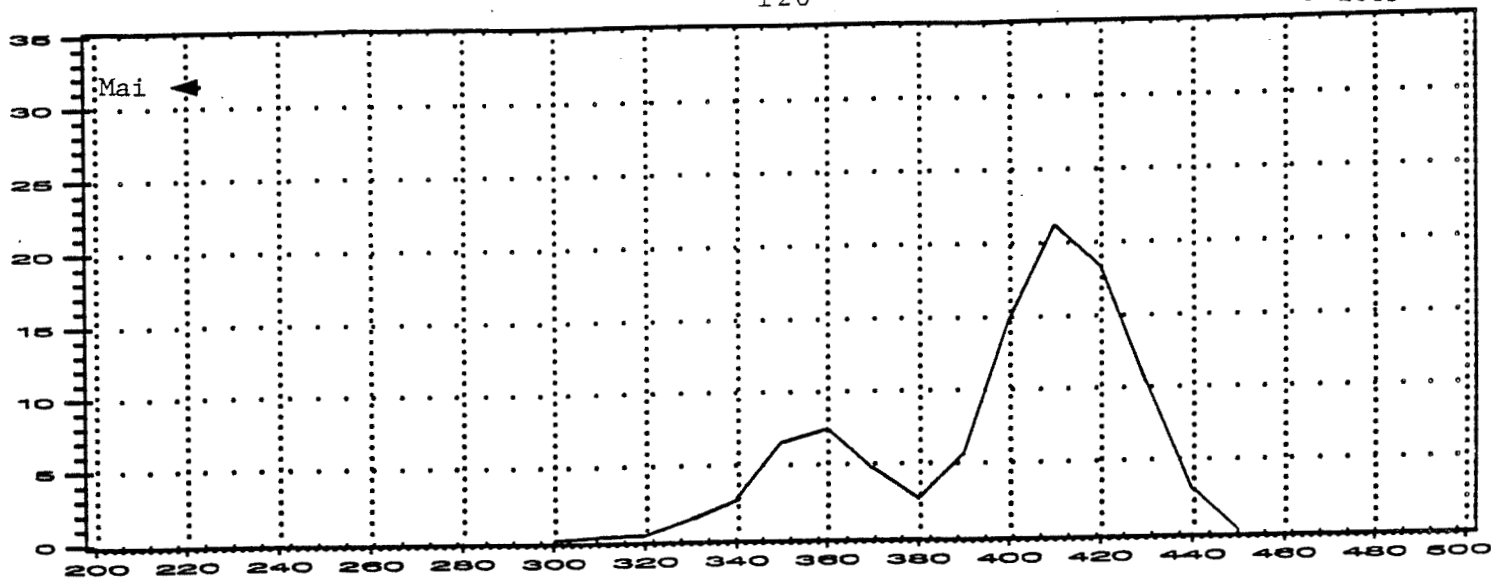
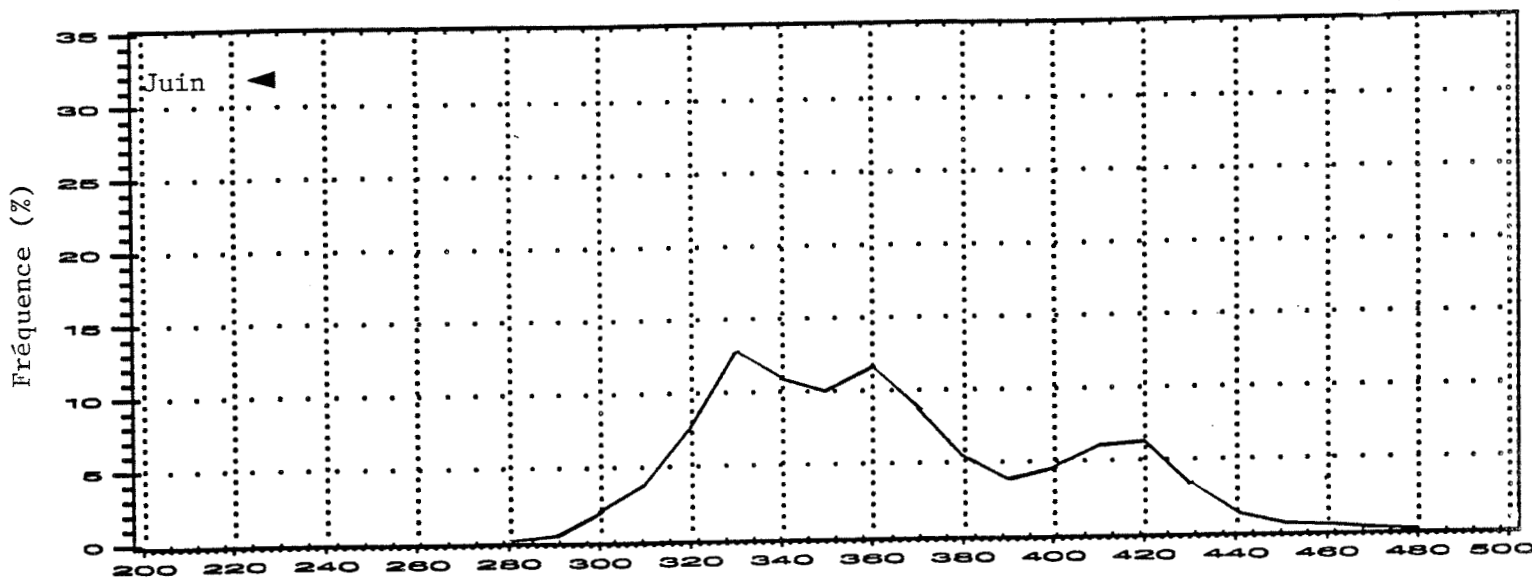


Figure 30. (suite).



N=3824



N=4135

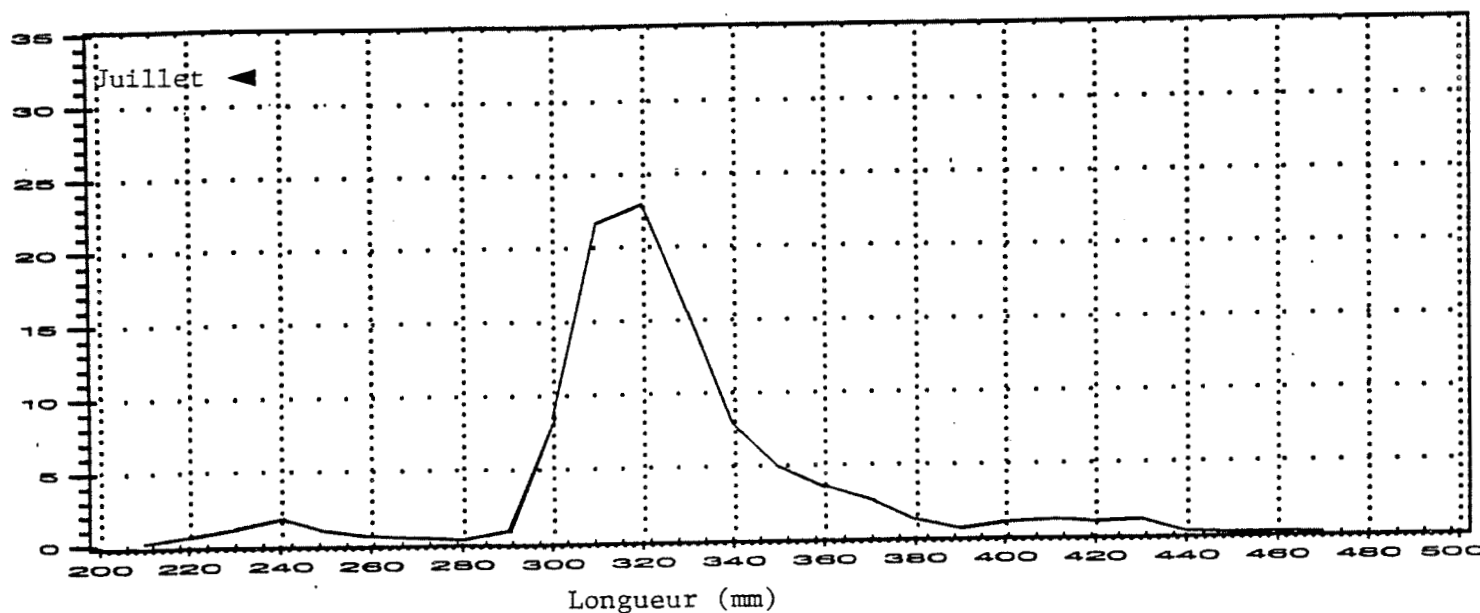
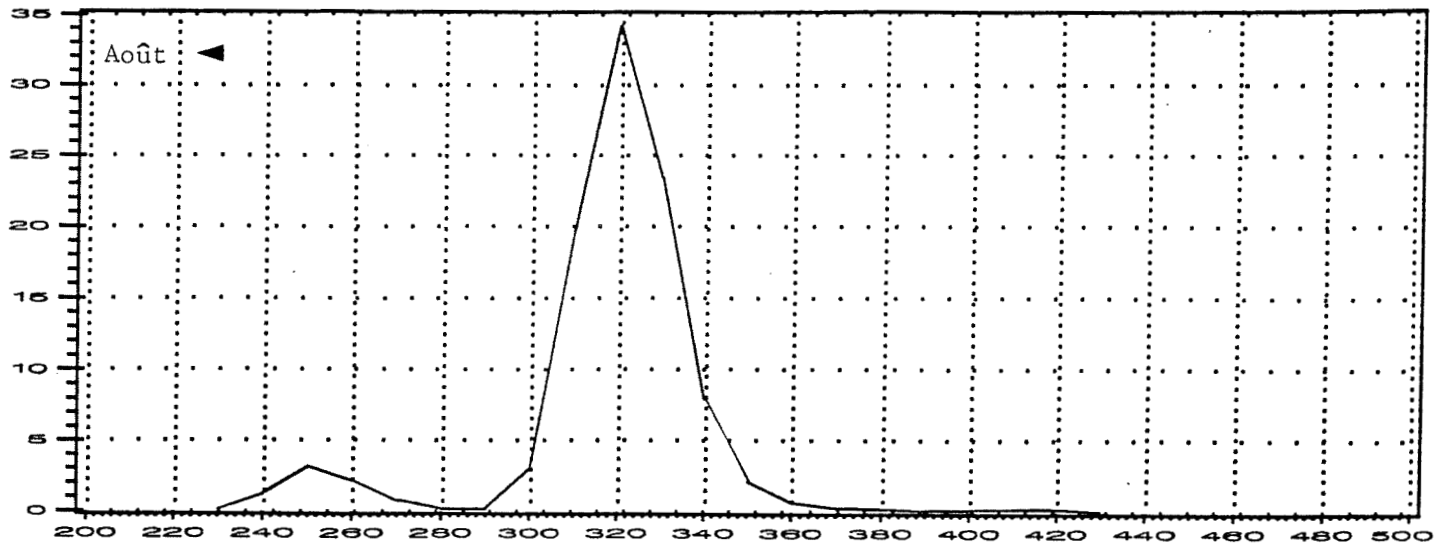
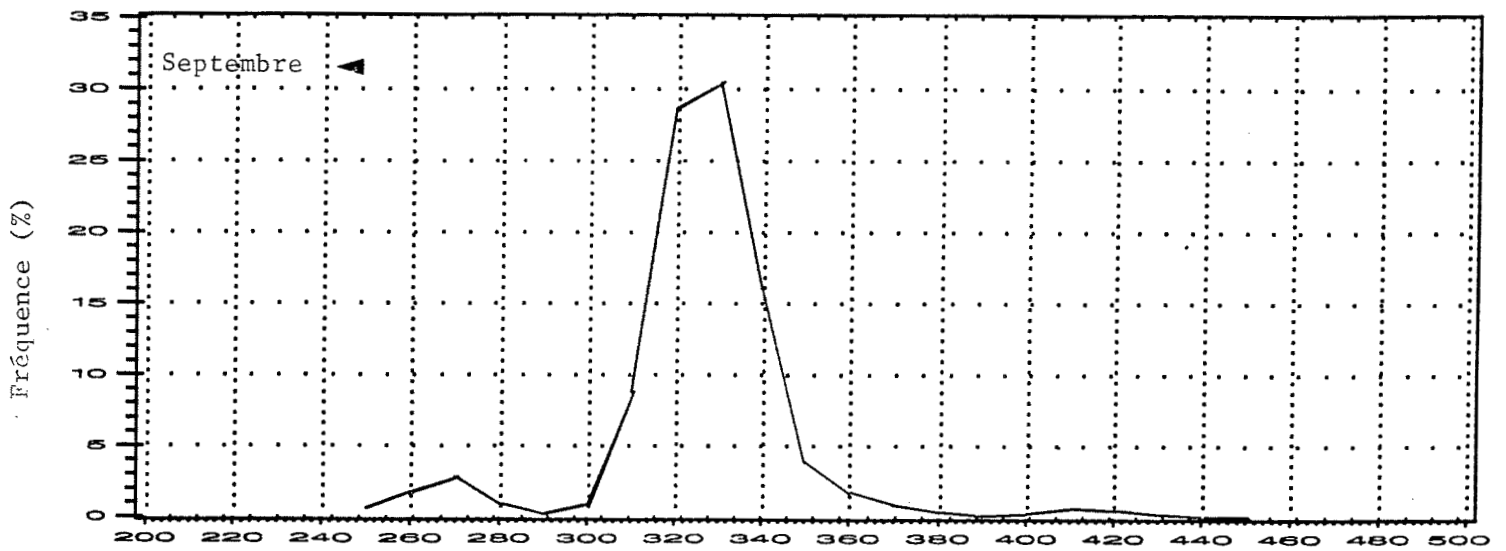


Figure 31. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1985.



N=2835



N=300

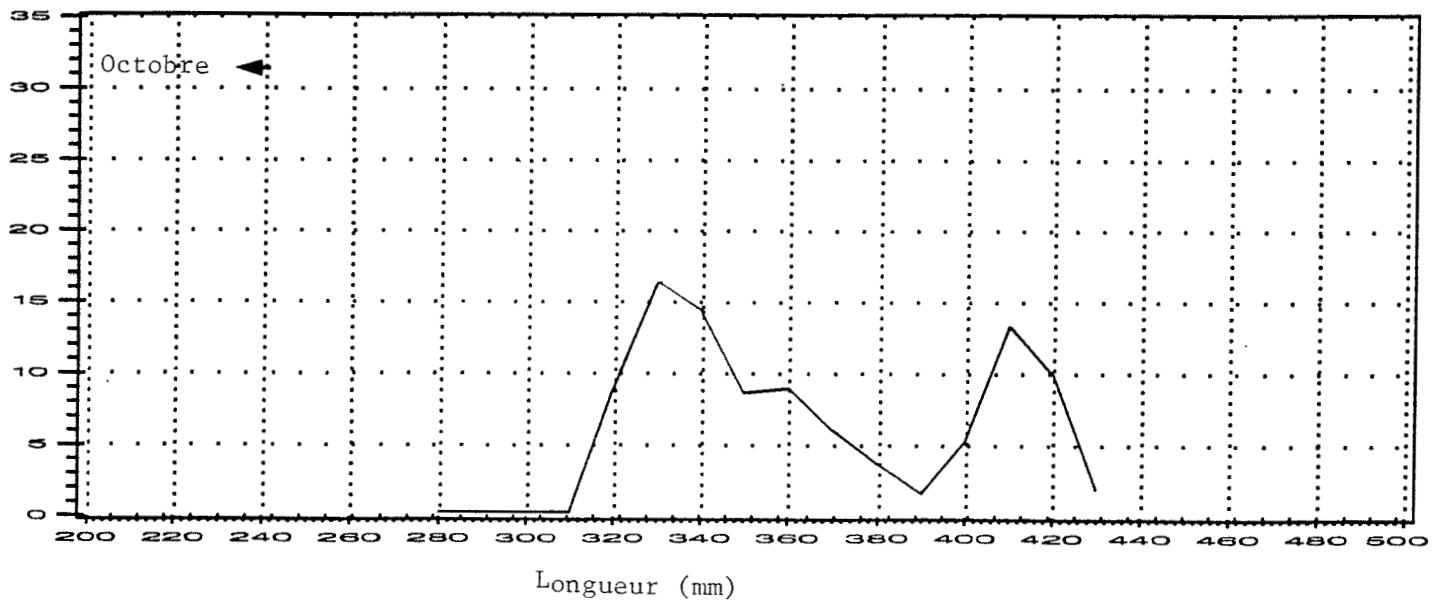
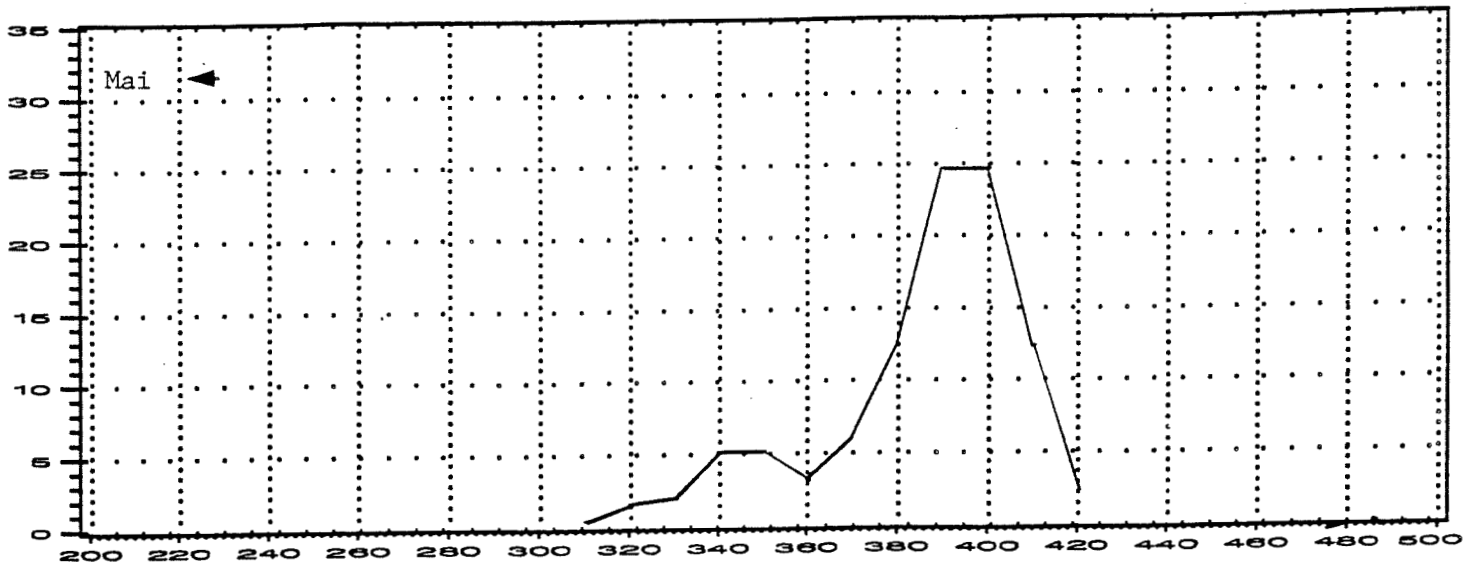
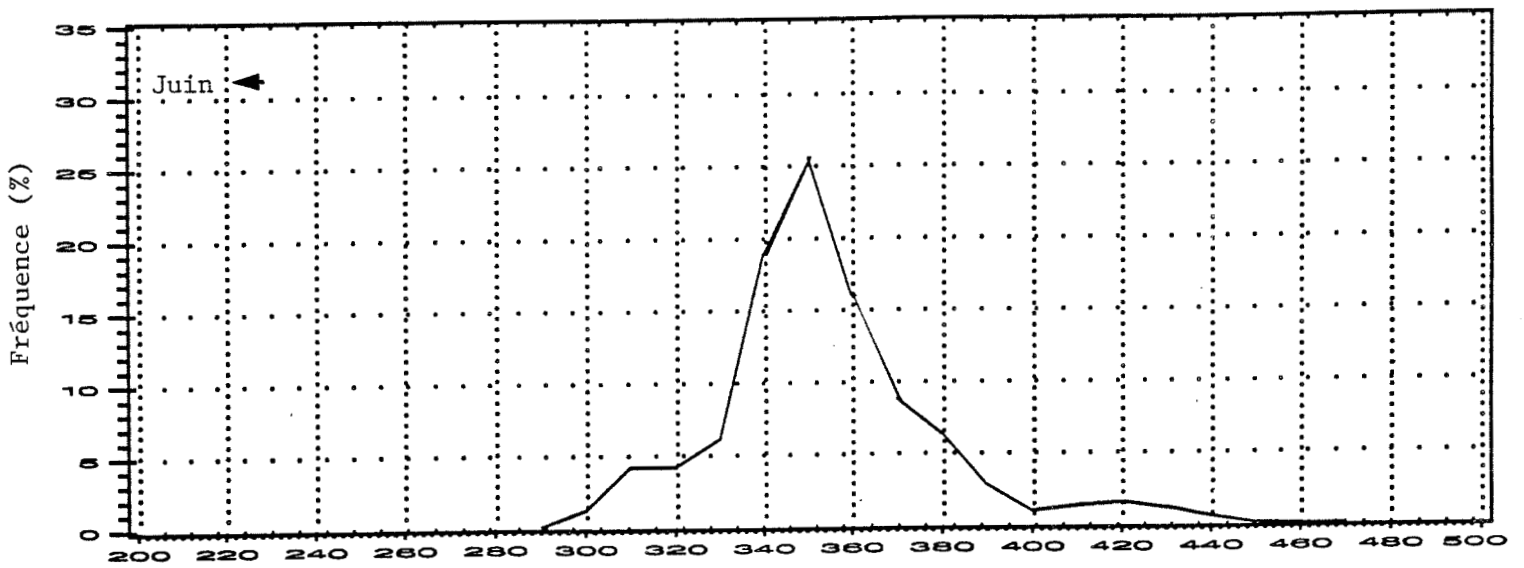


Figure 31. (suite).



N=3342



N=1402

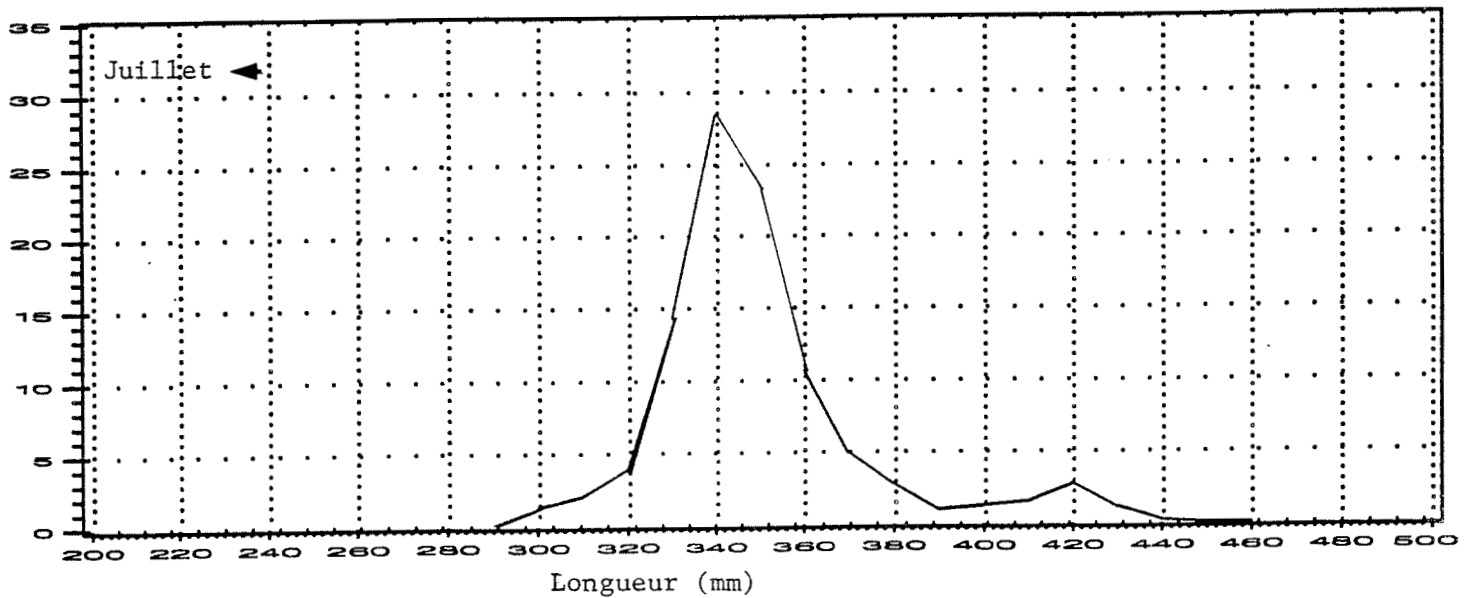


Figure 32. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1986.

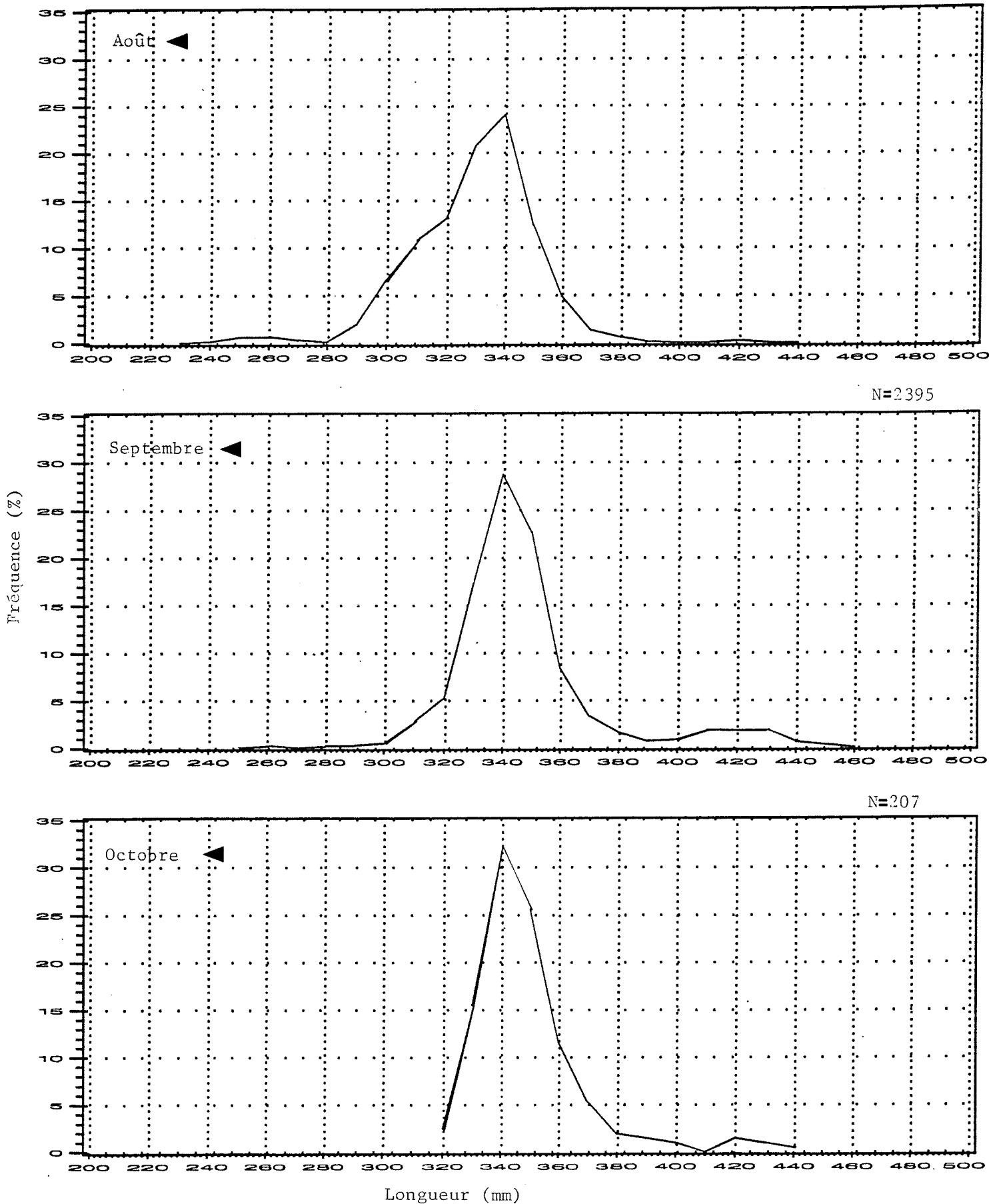


Figure 32. (suite).

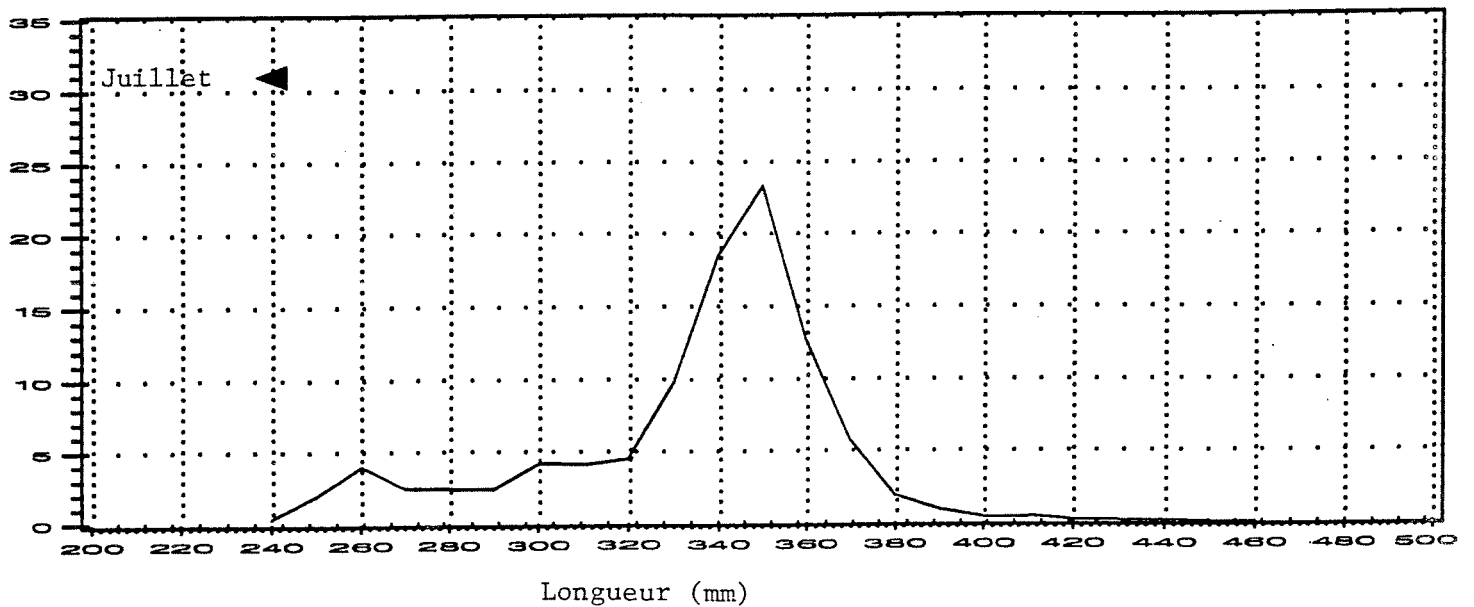
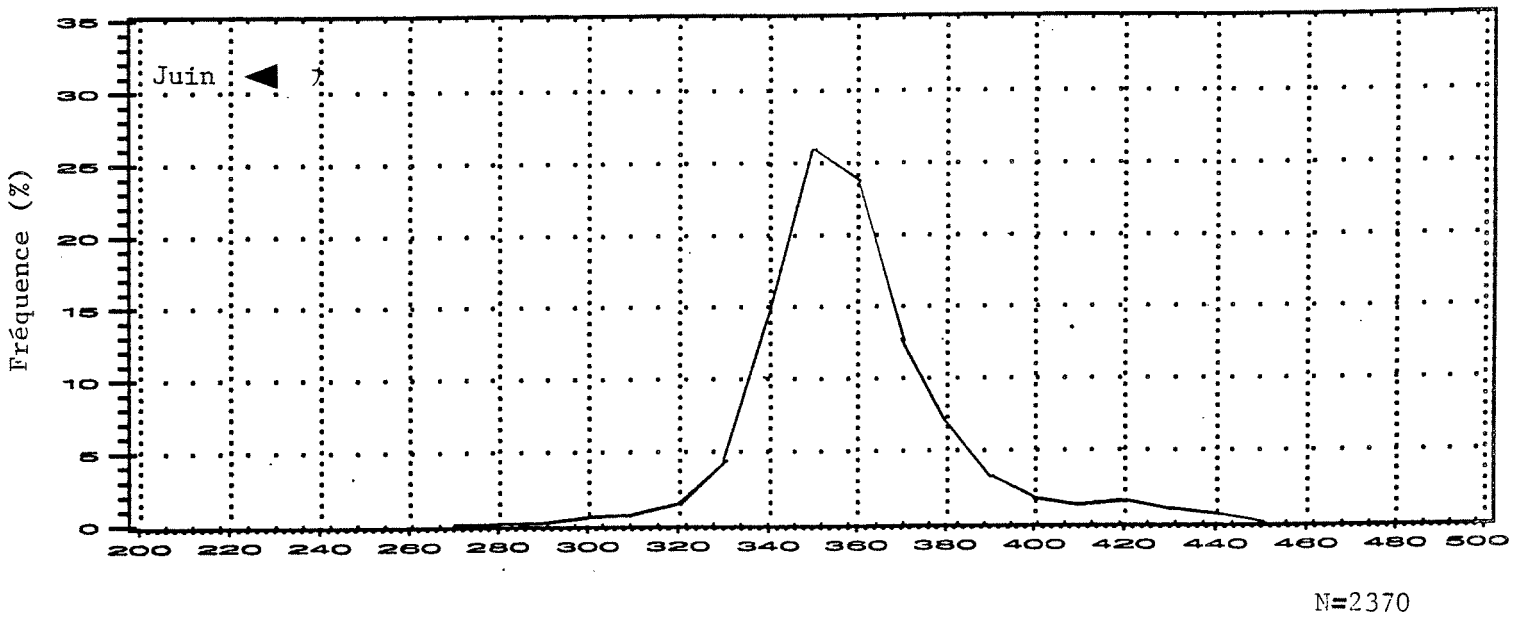
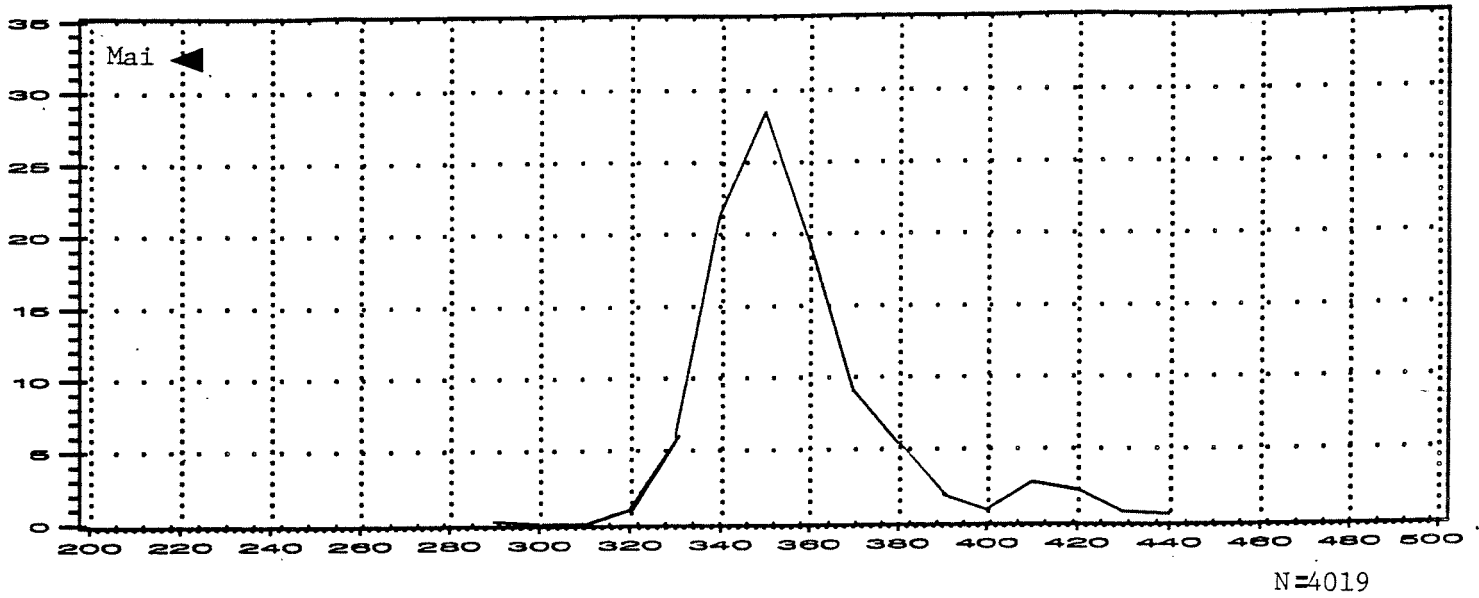


Figure 33. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1987.

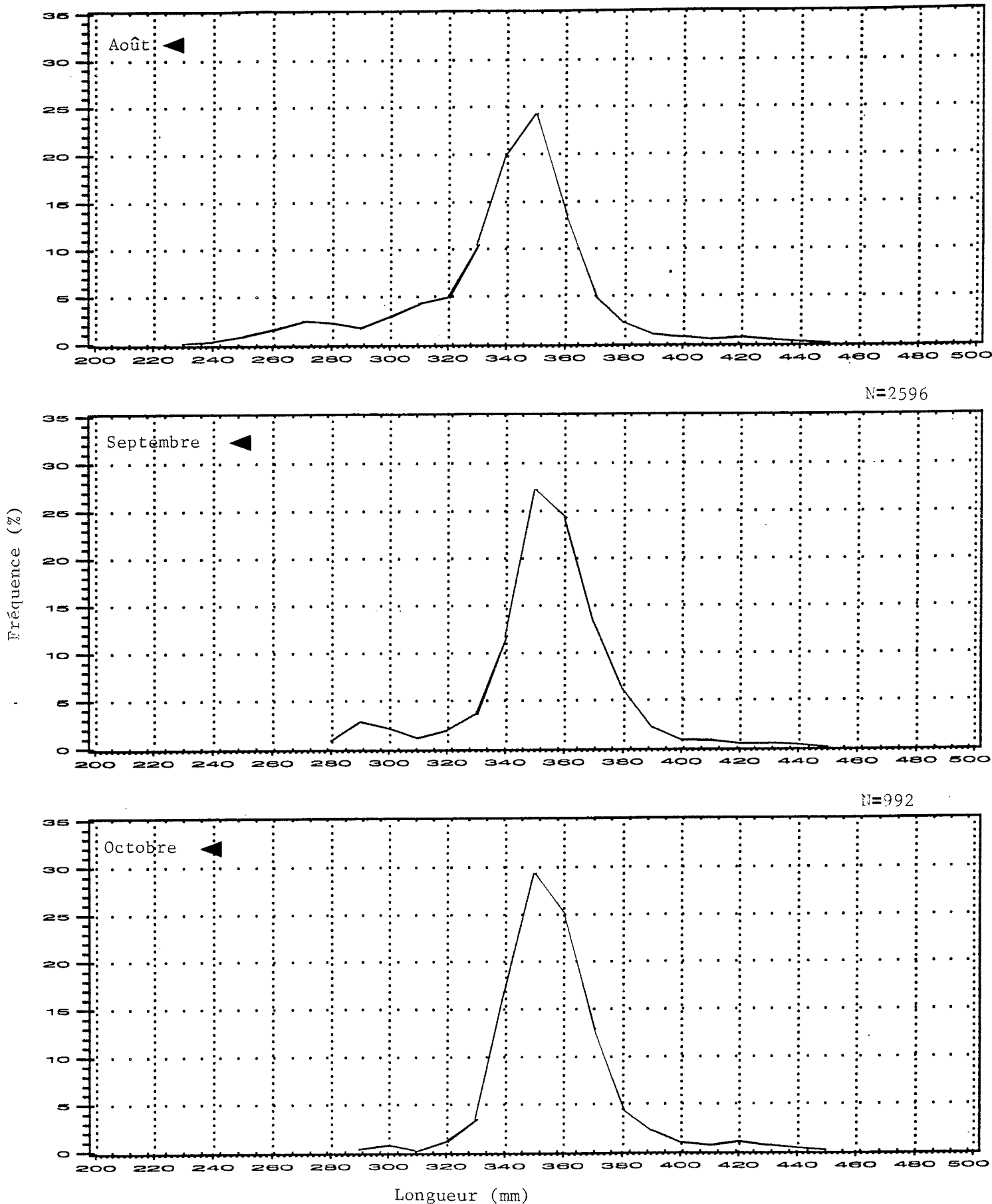


Figure 33. (suite).

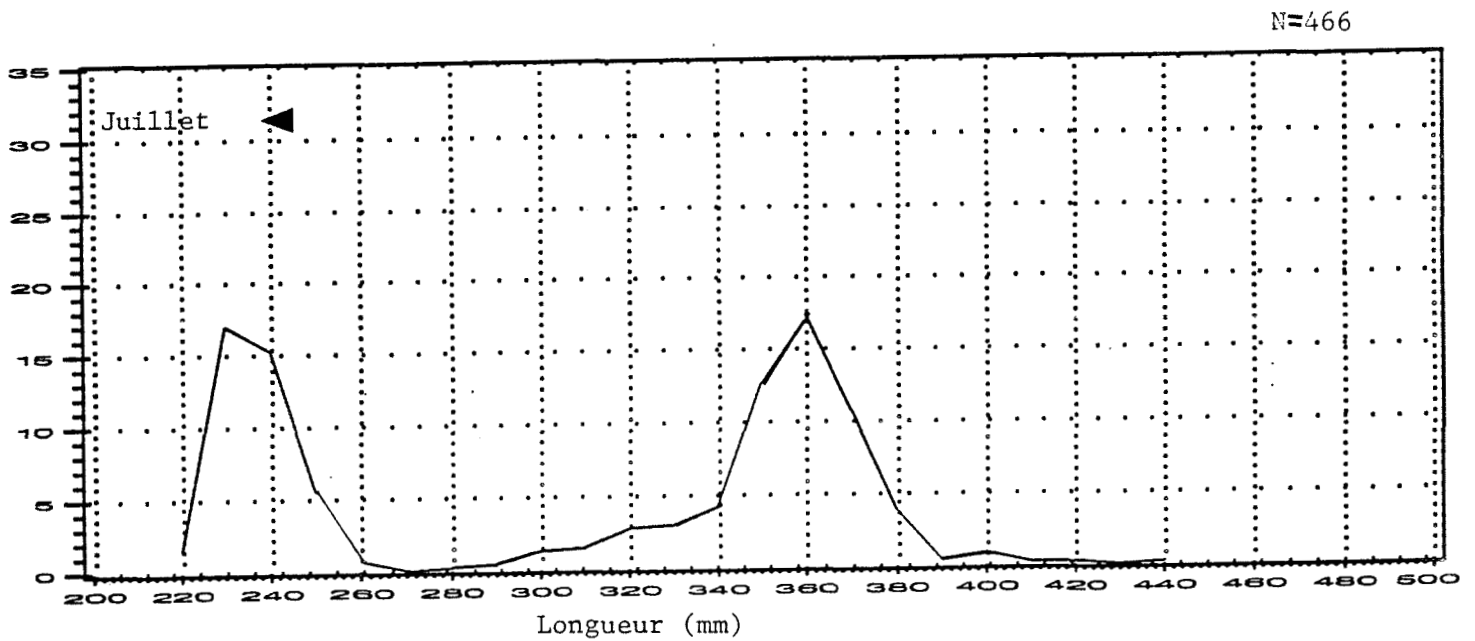
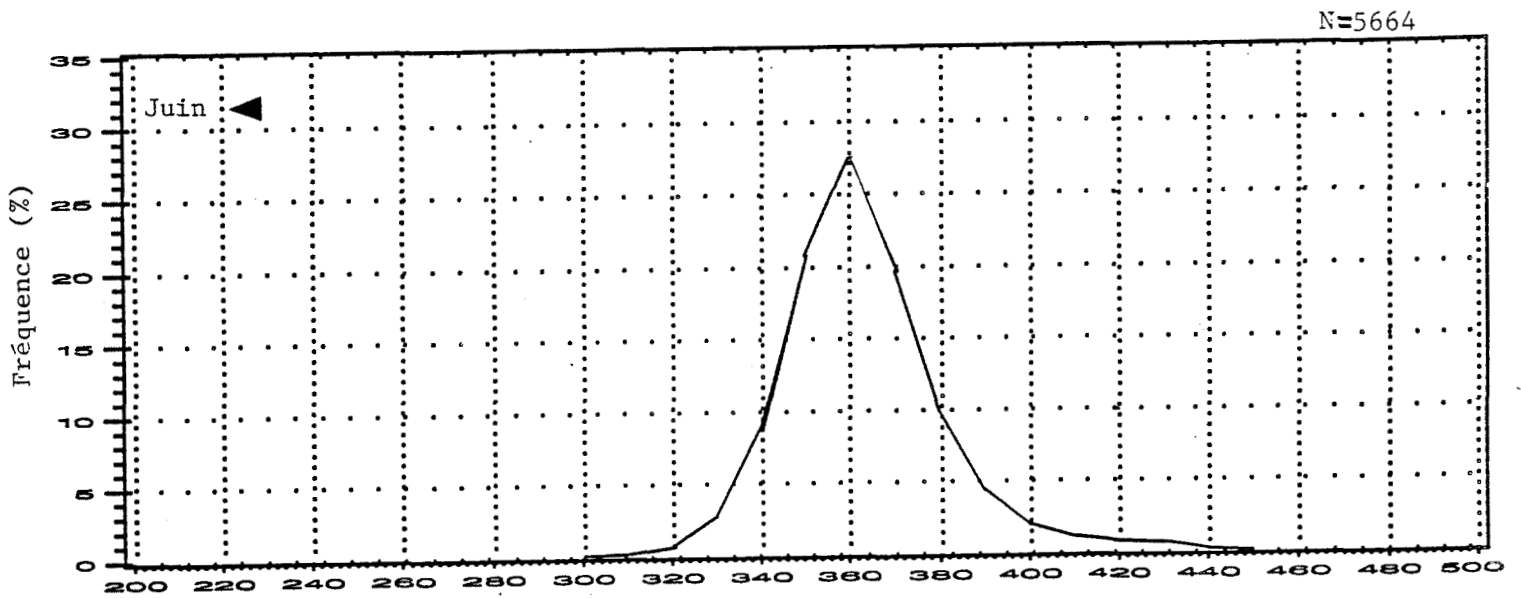
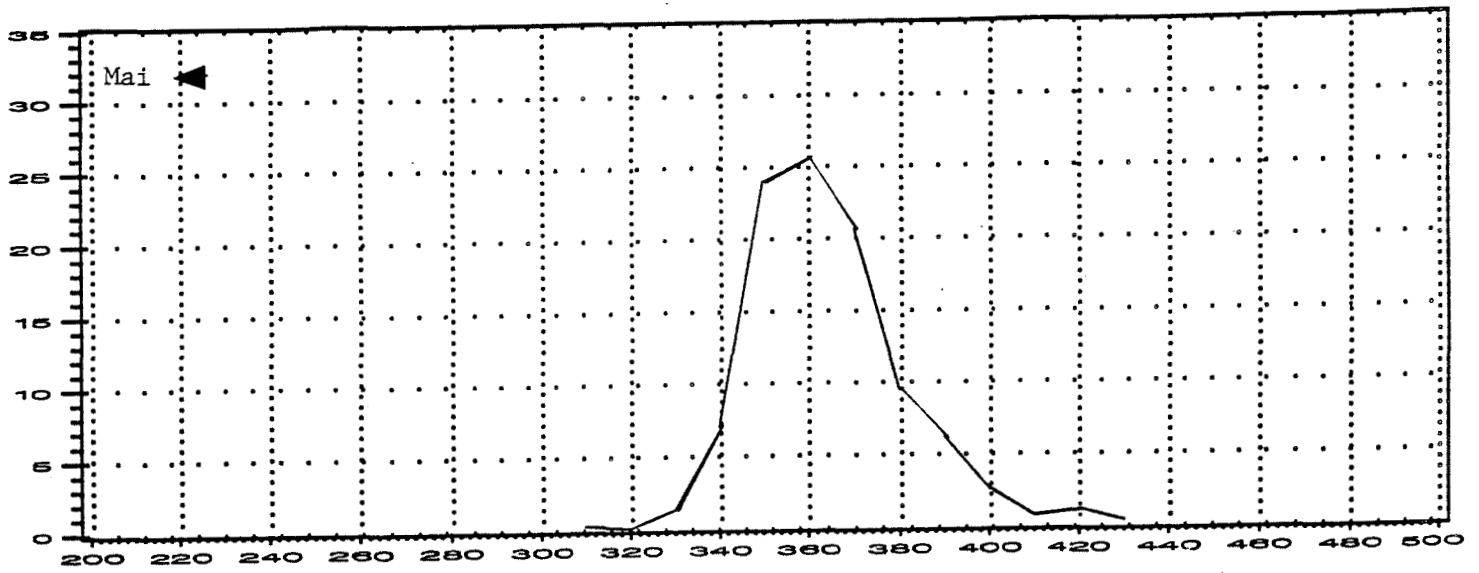


Figure 34. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1988.

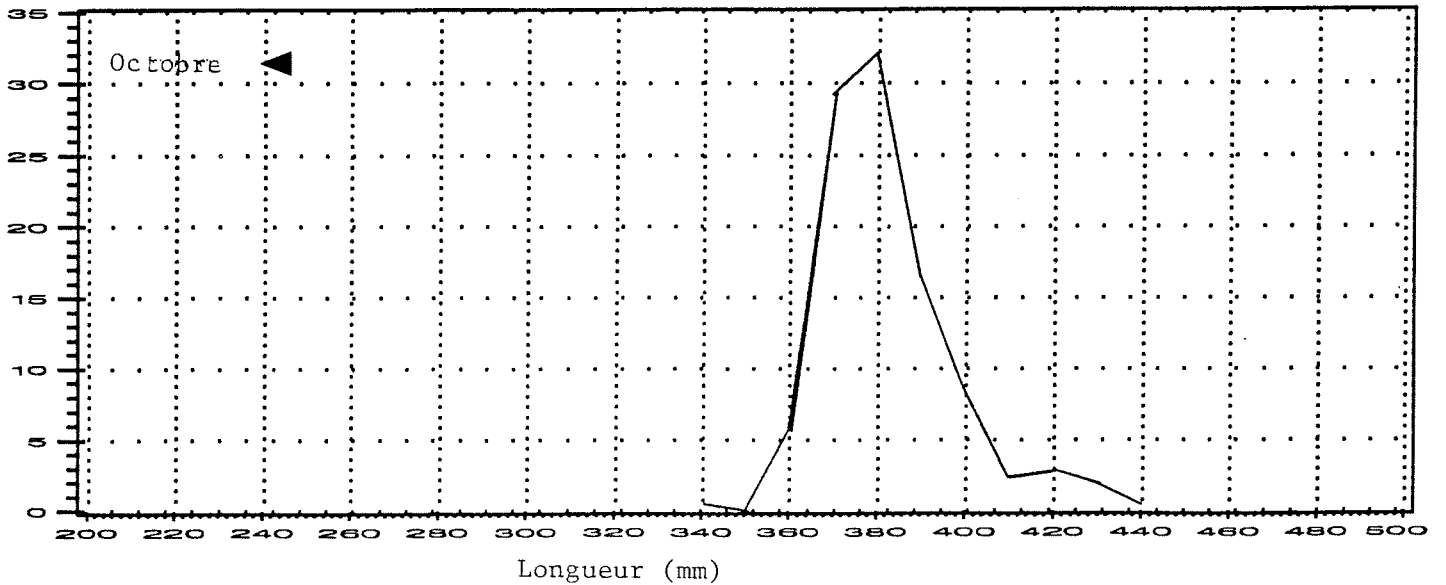
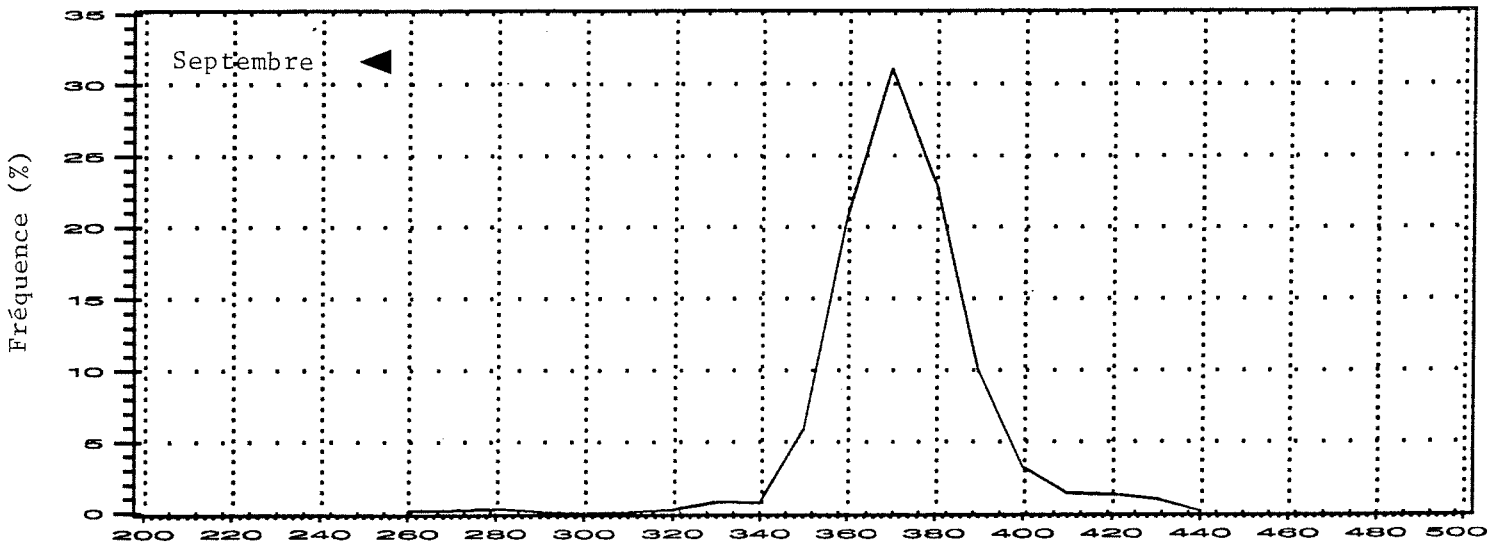
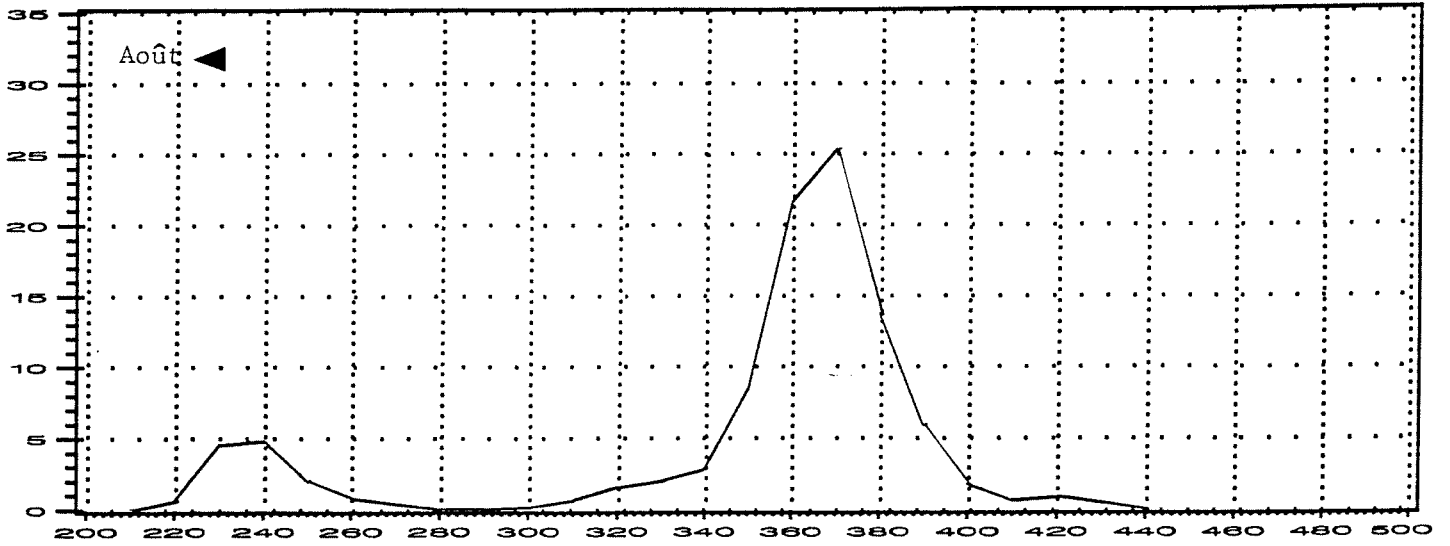
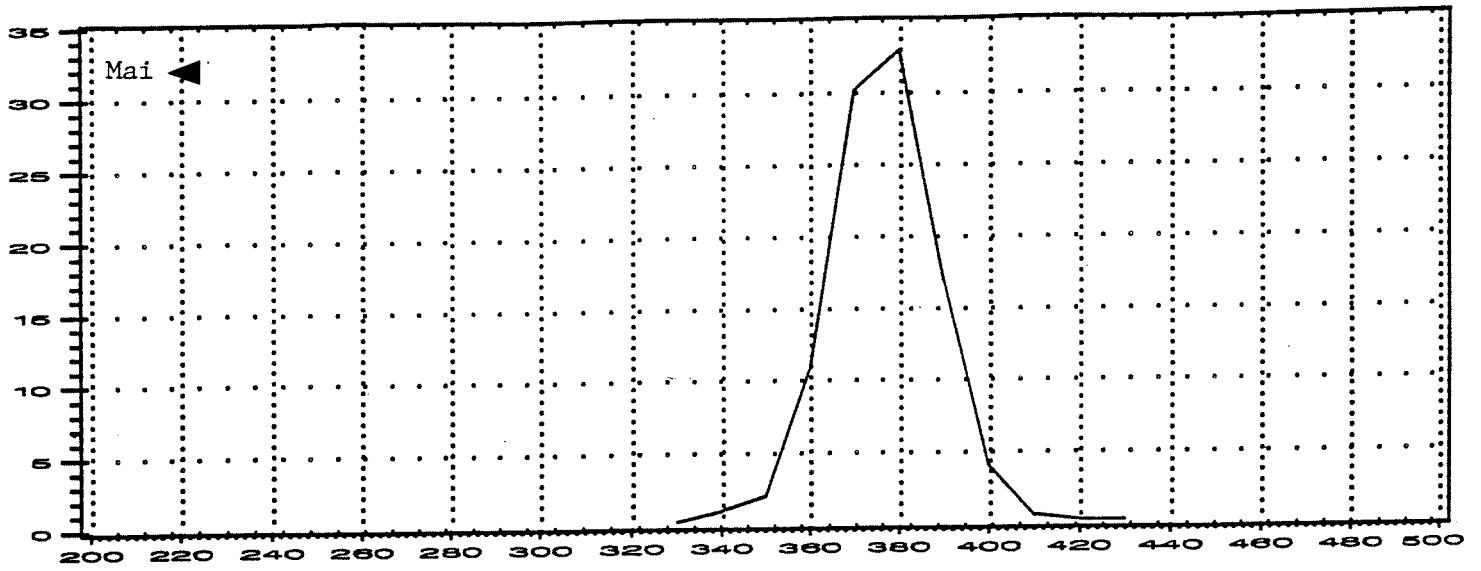
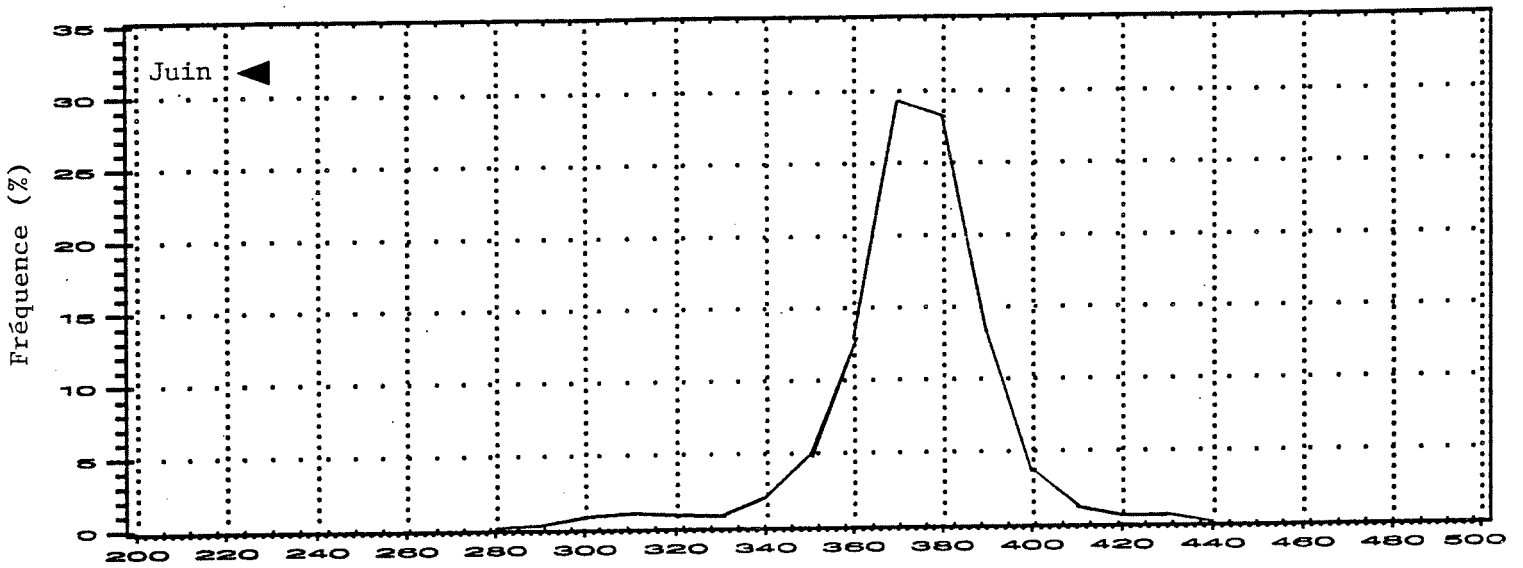


Figure 34. (suite).



N=3625



N=876

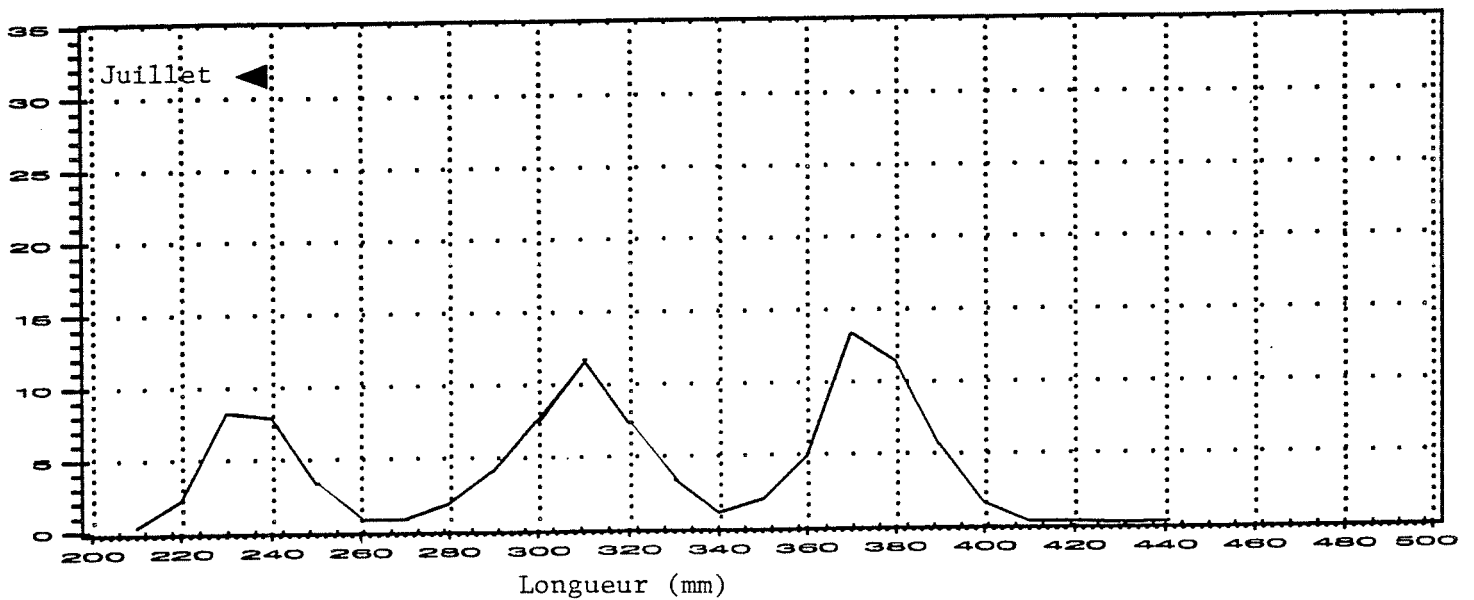
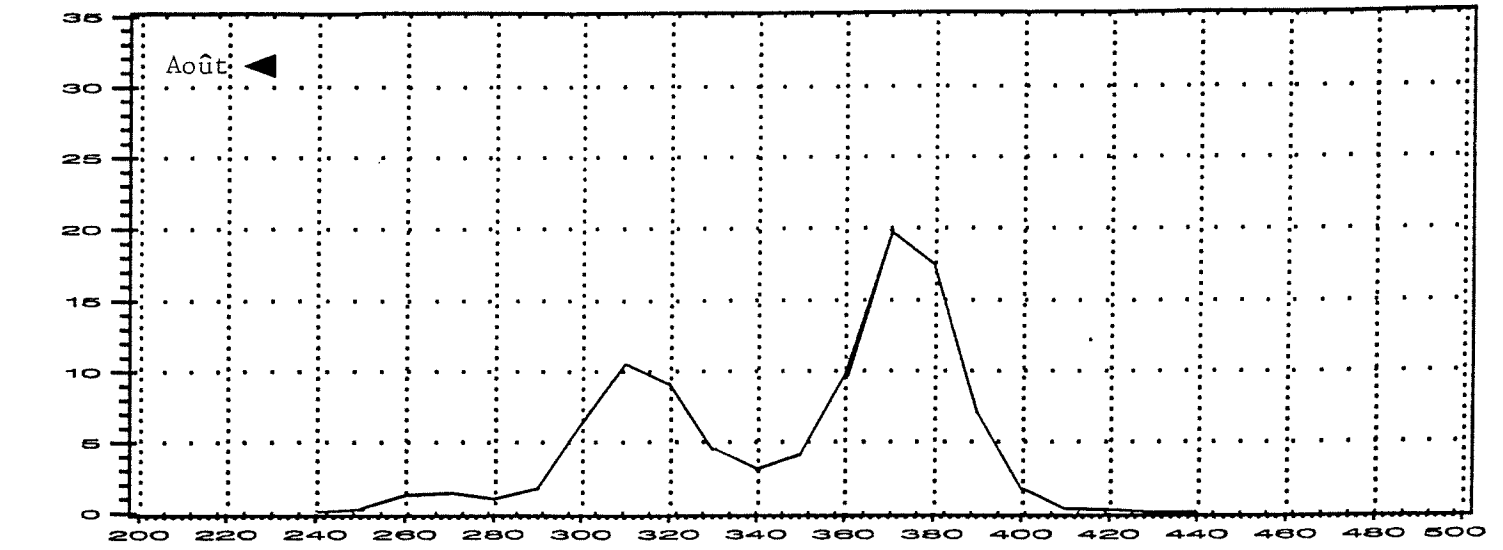
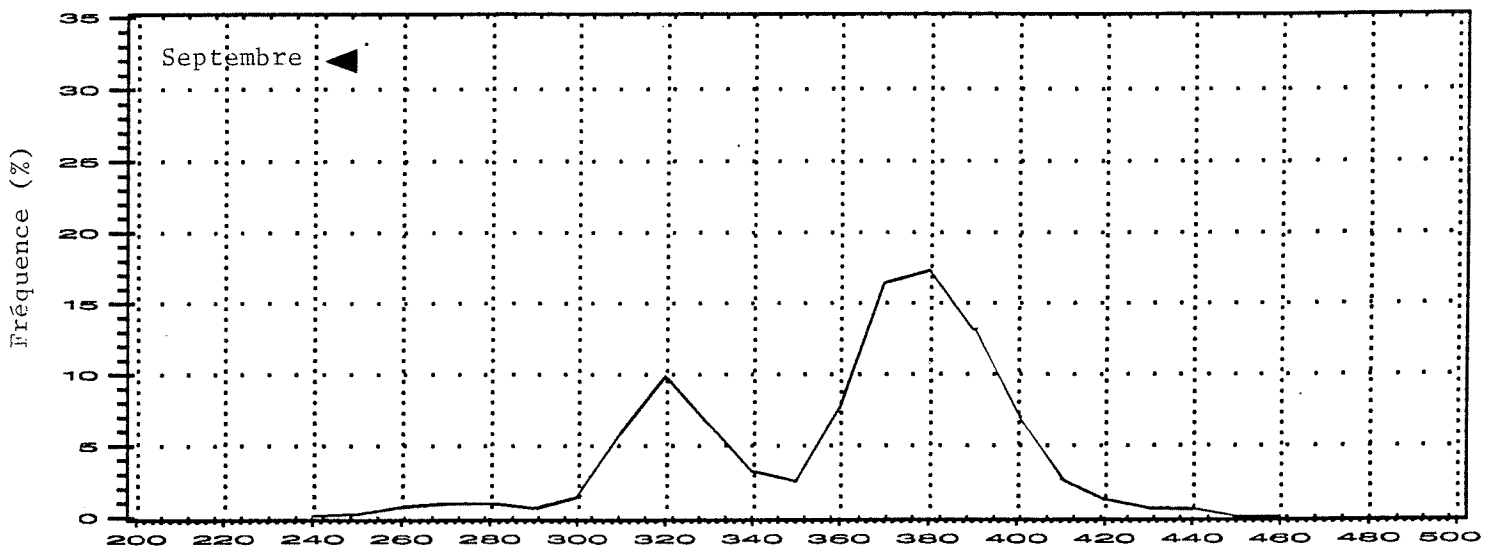


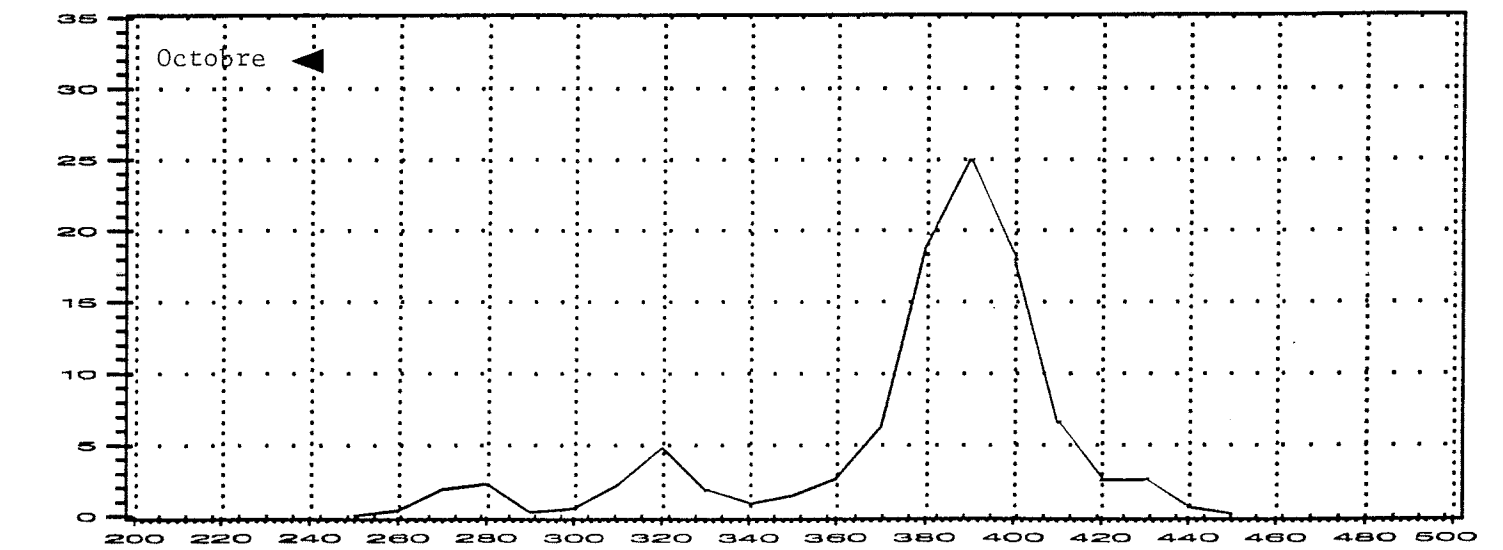
Figure 35. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1989.



N=2155

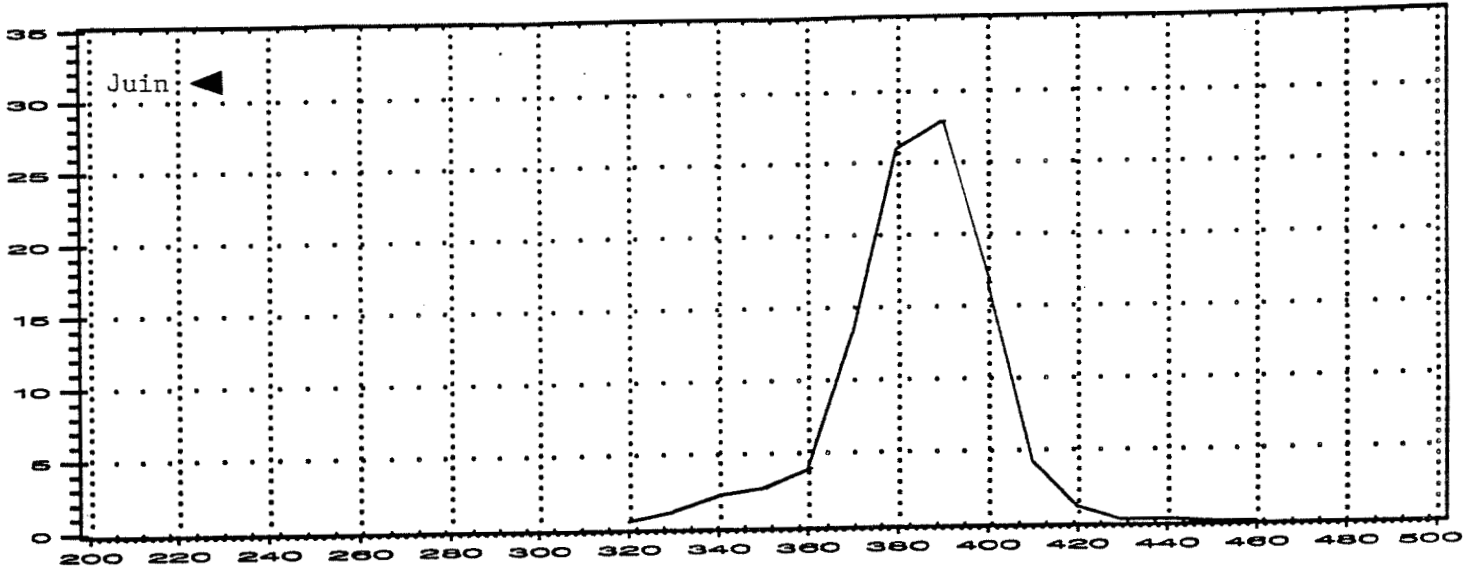


N=1350



Longueur (mm)

Figure 35. (suite).



N=1829

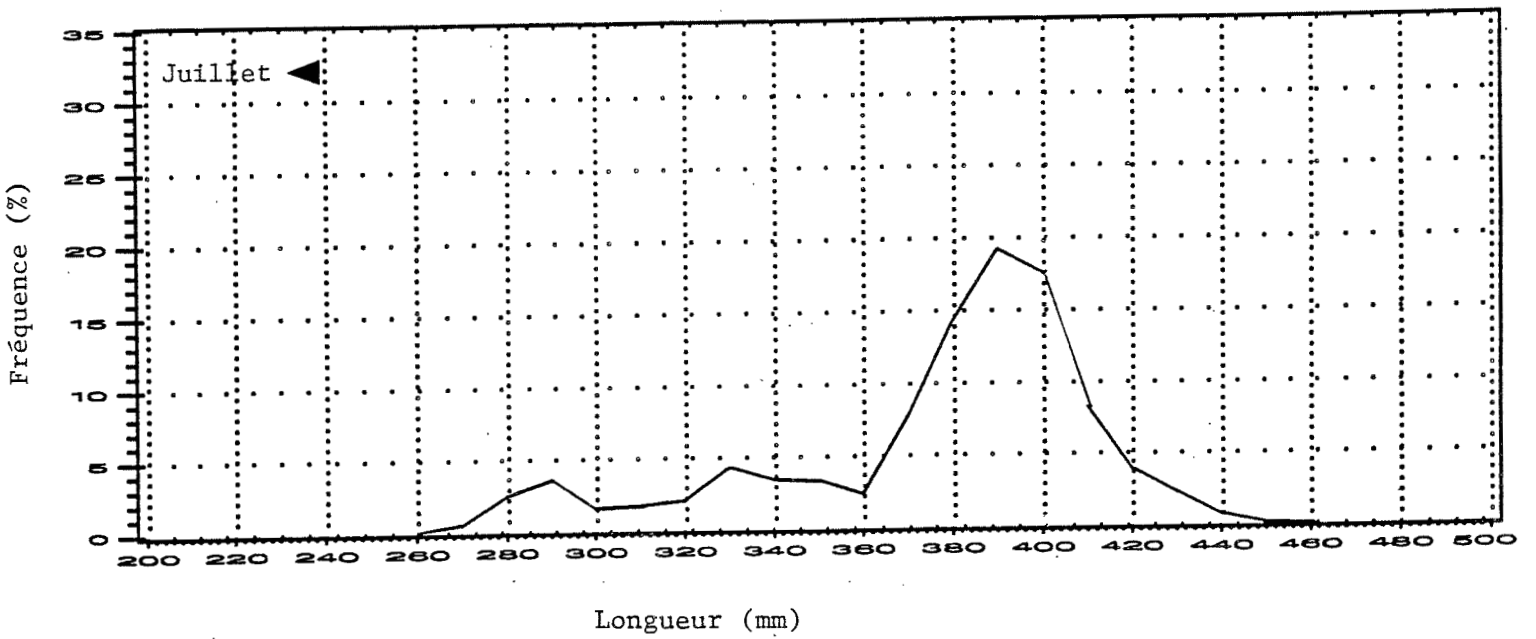


Figure 36. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1990.

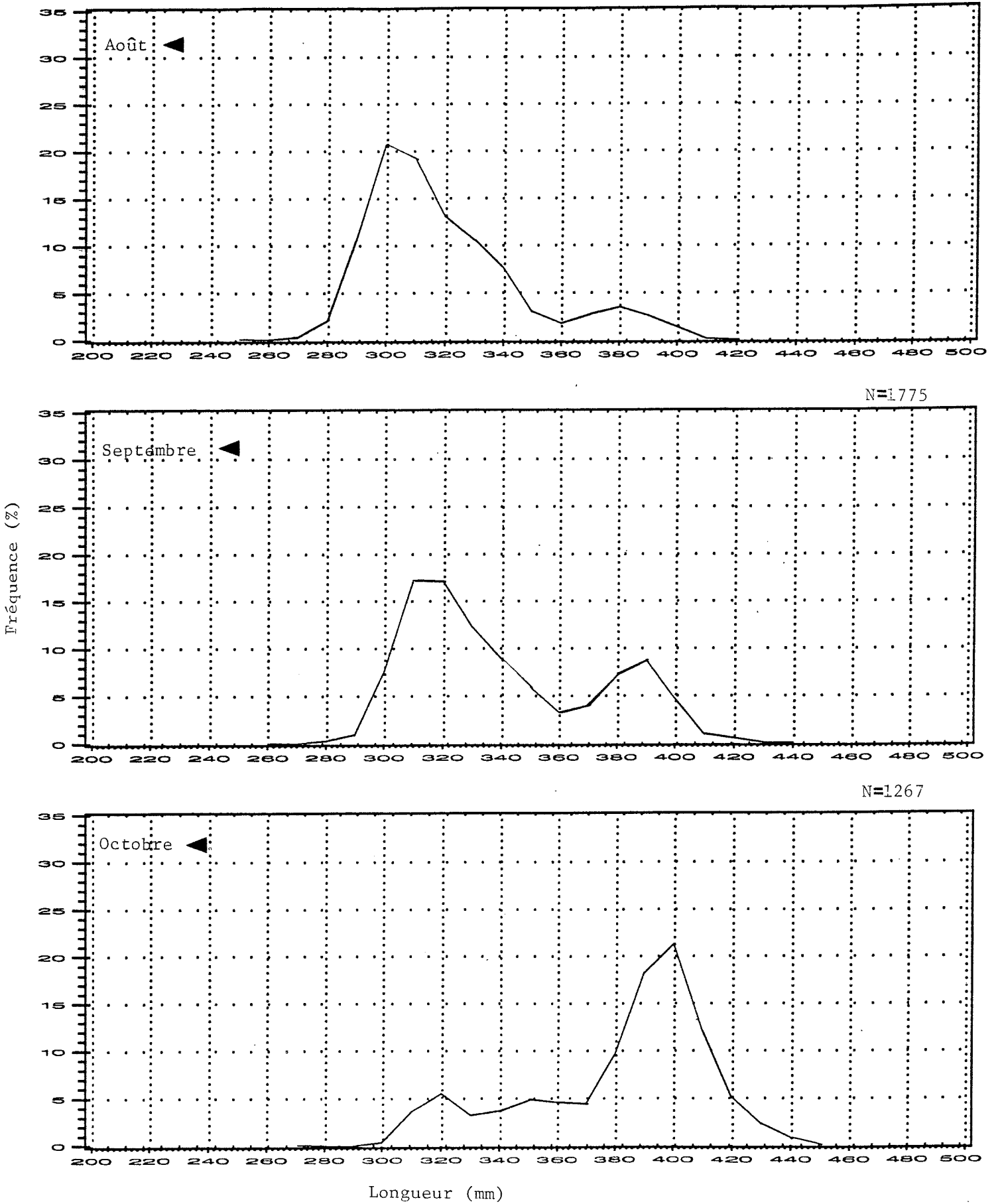
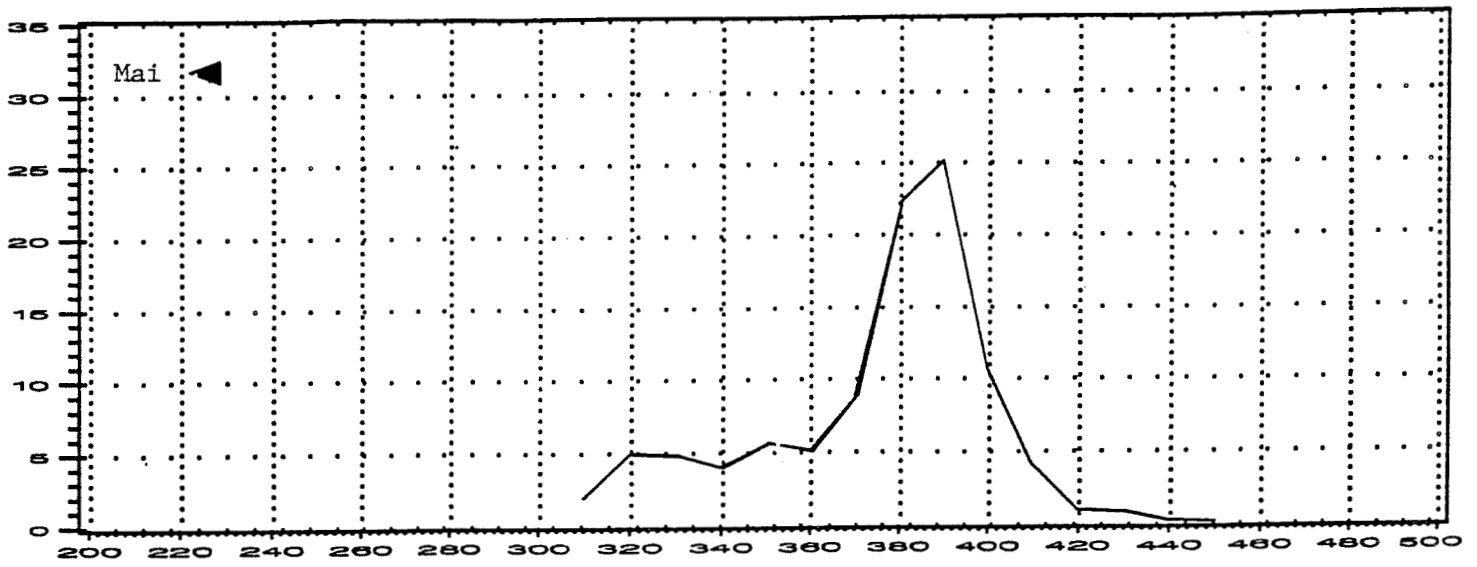
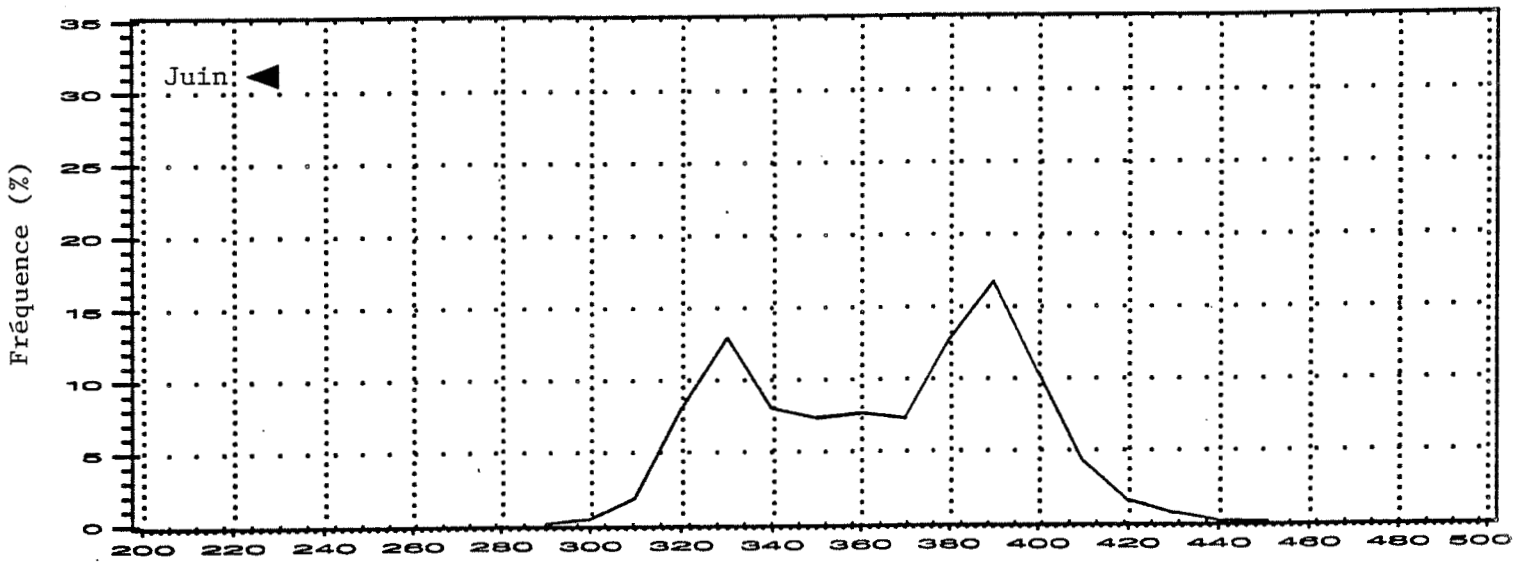


Figure 36. (suite).



N=3565



N=1025

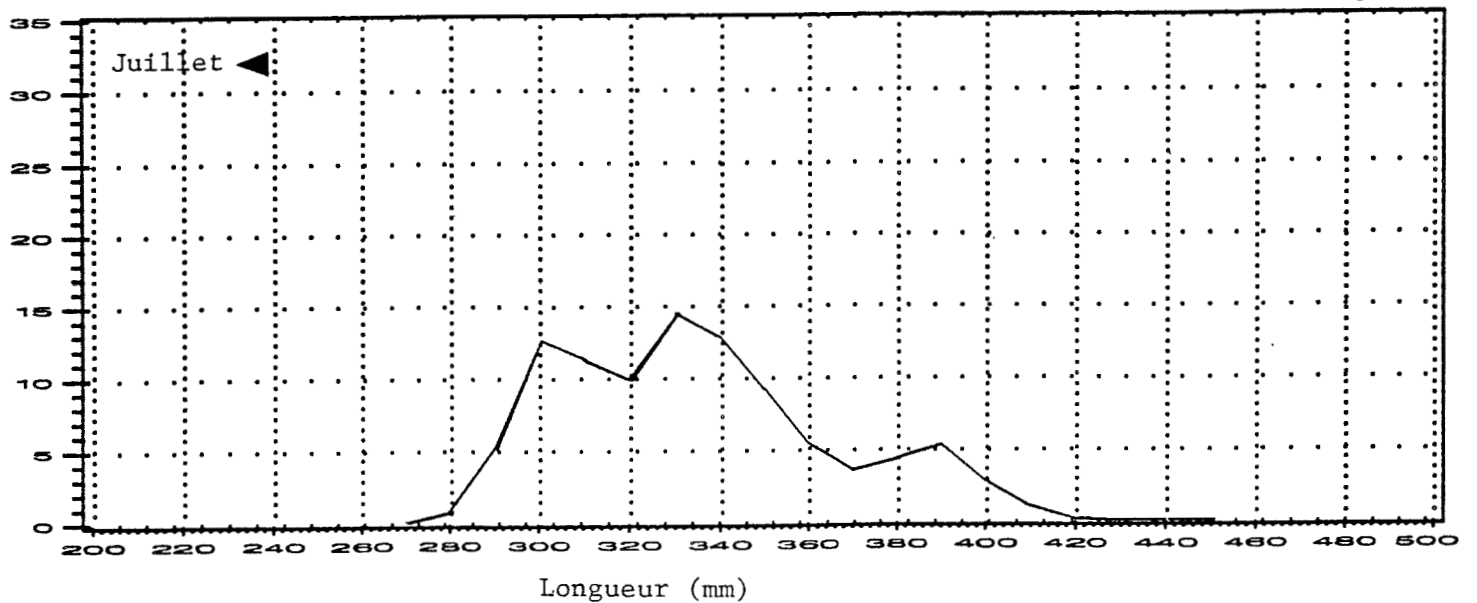


Figure 37. Distributions mensuelles des fréquences de longueur des maquereaux mesurés dans la sous-région 4 en 1991.

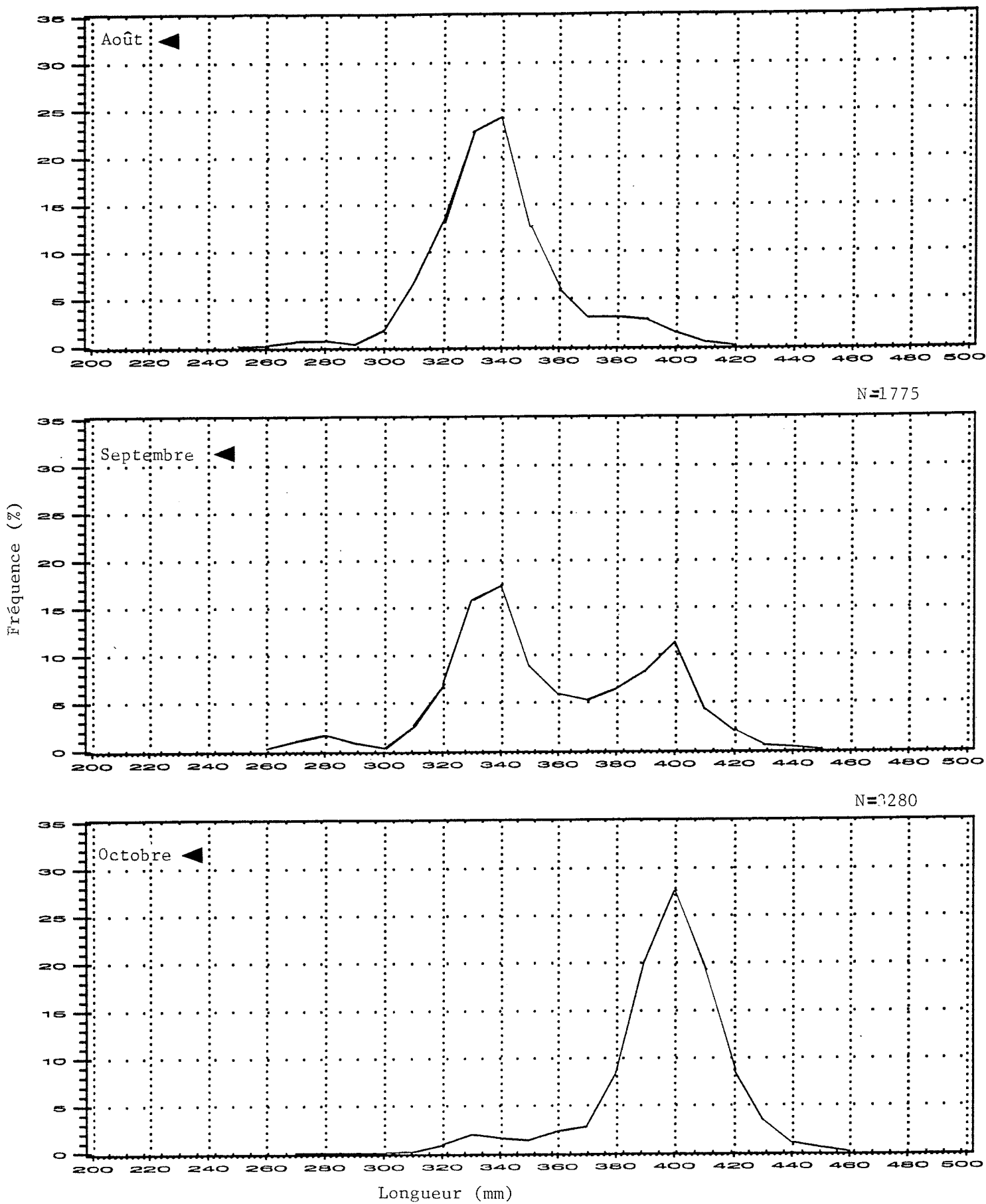


Figure 37. (suite).

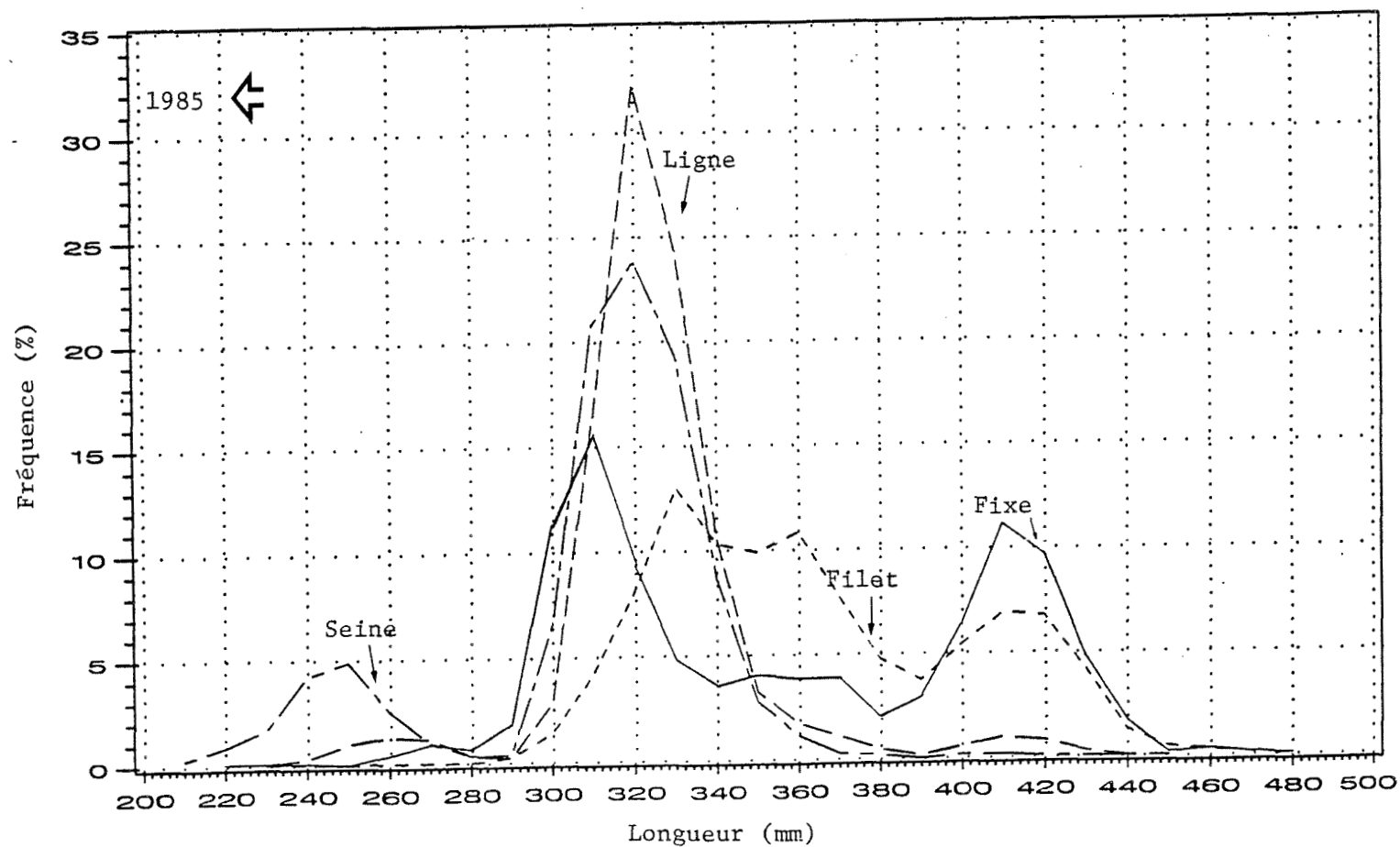
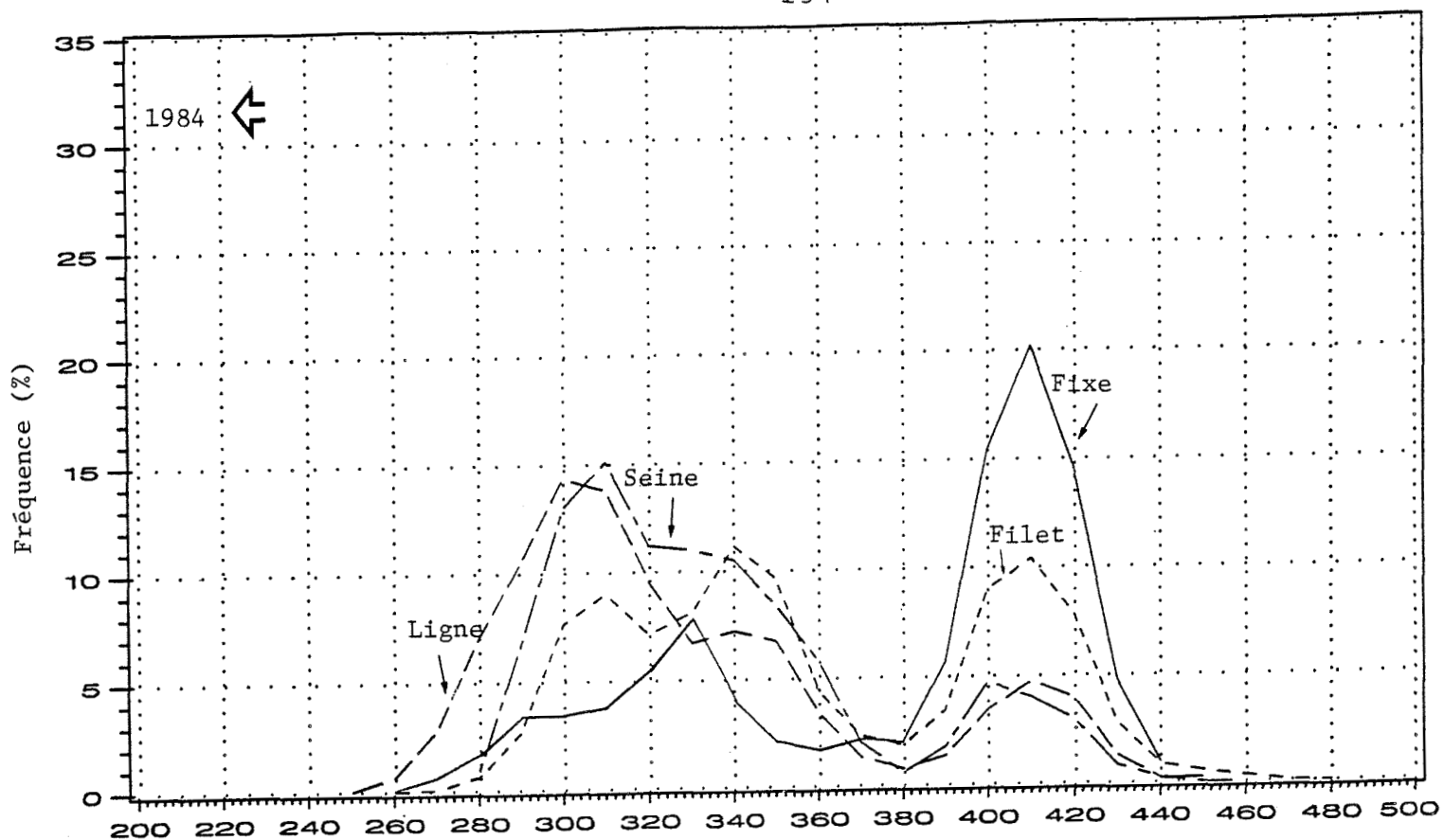


Figure 38. Distributions annuelles des fréquences de longueur pour différentes catégories d'engins.

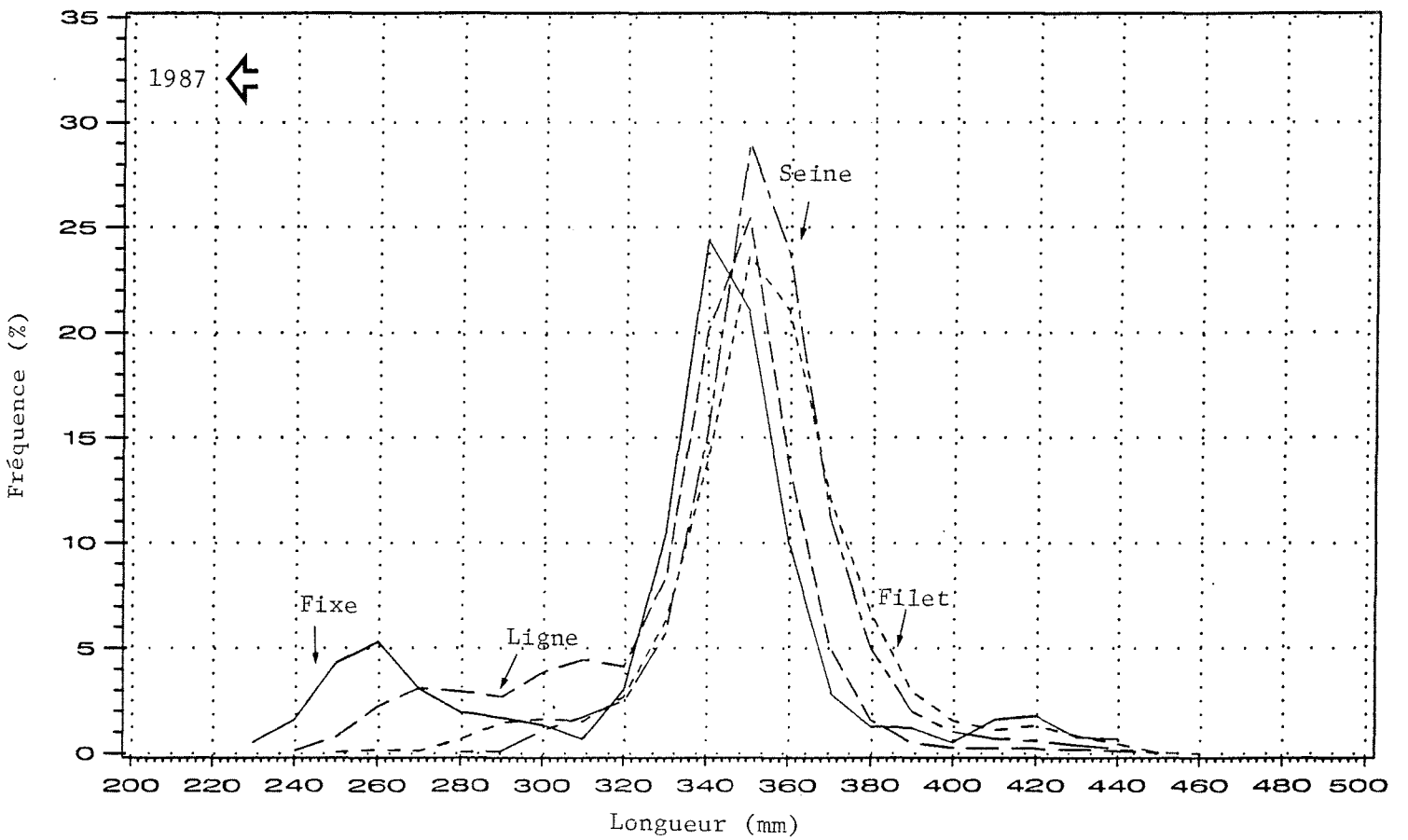
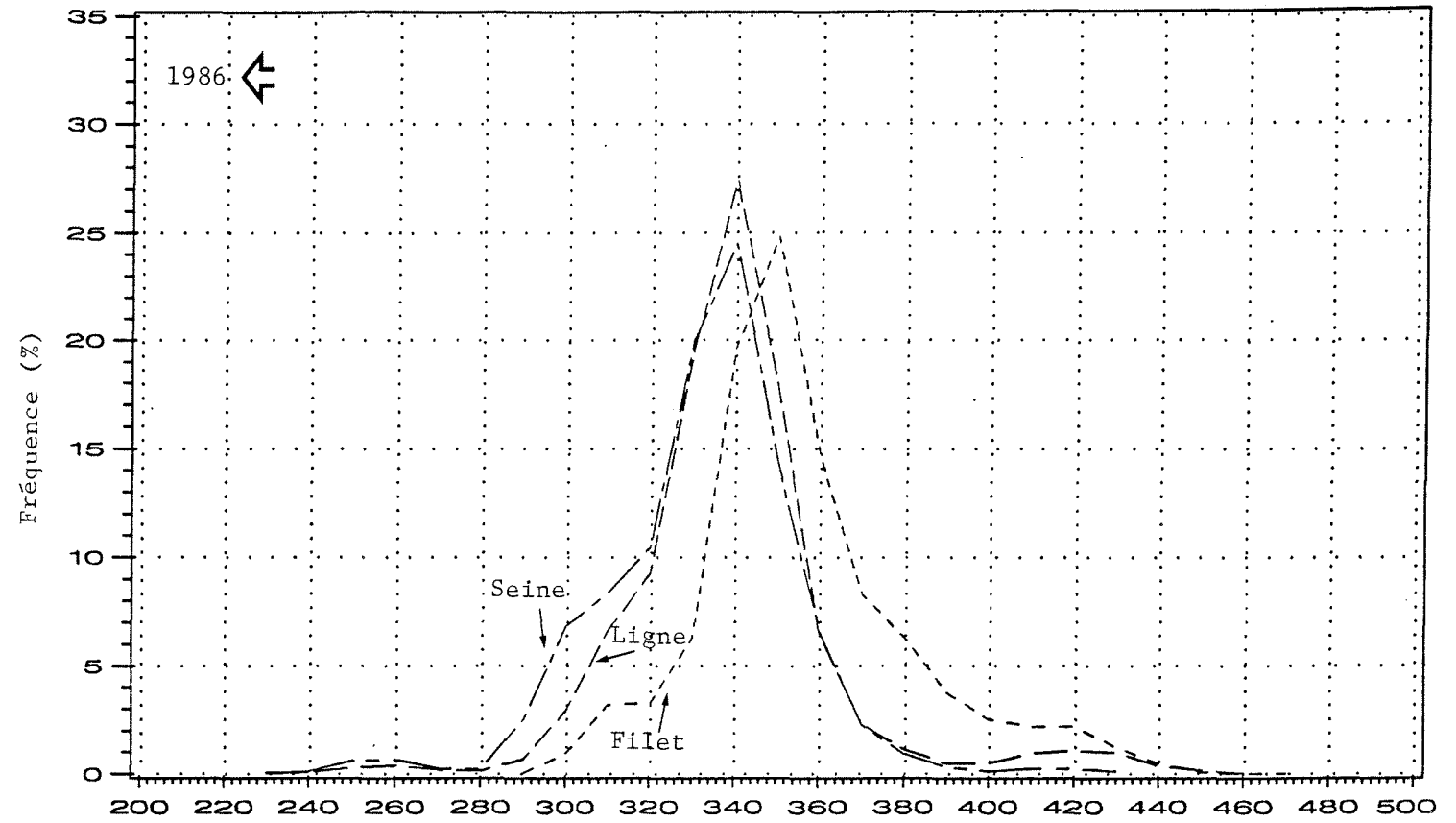


Figure 38. (suite).

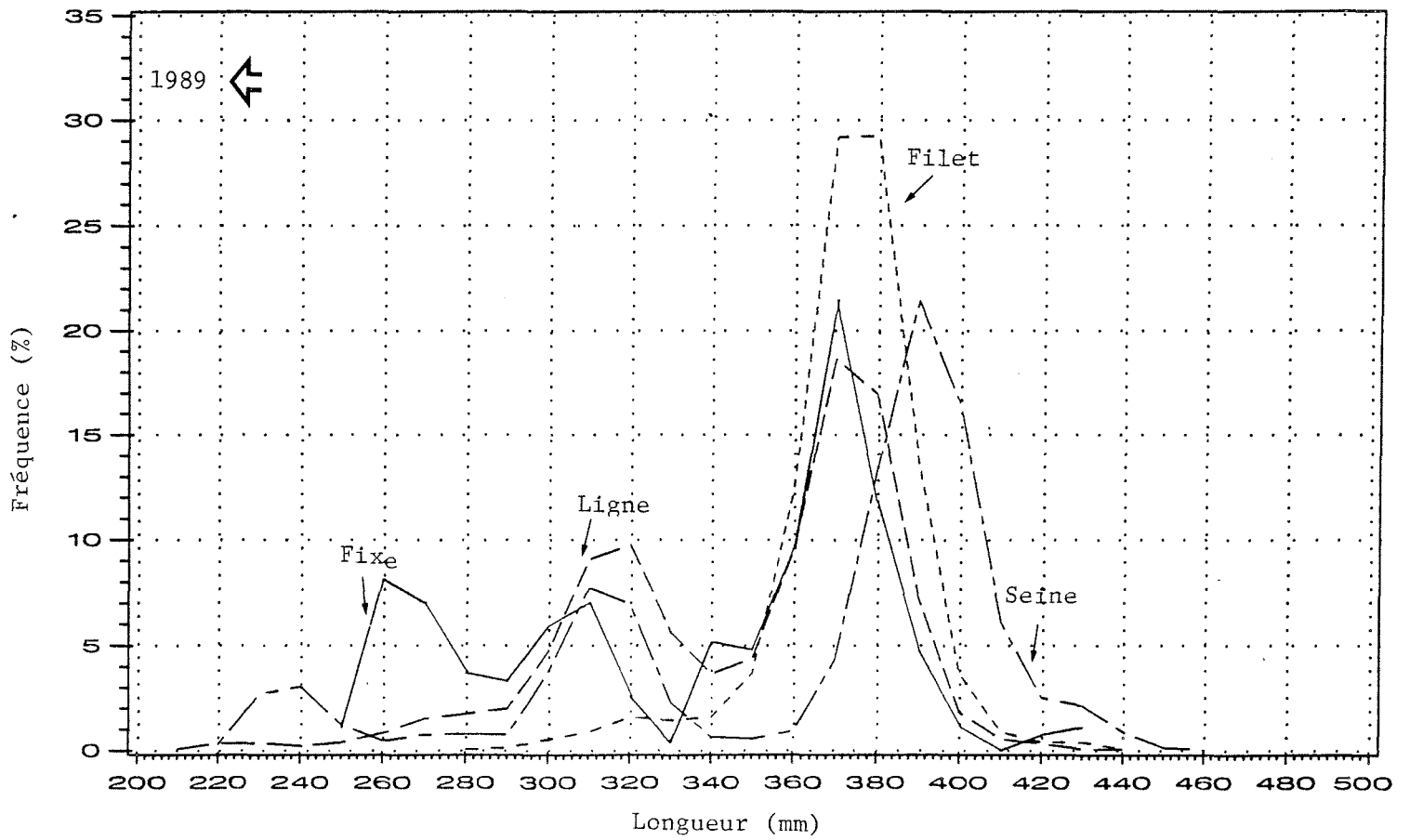
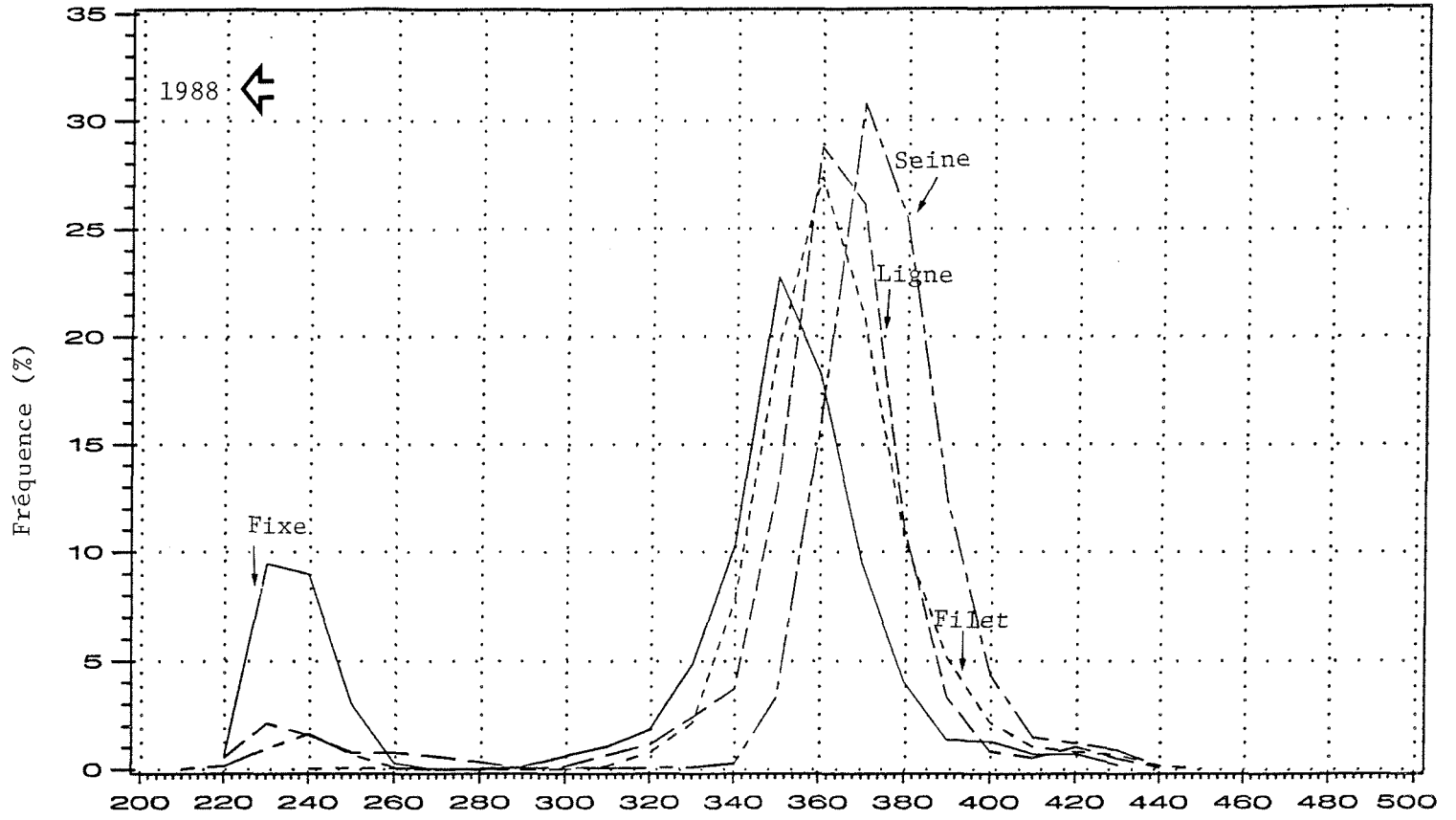


Figure 38. (suite).

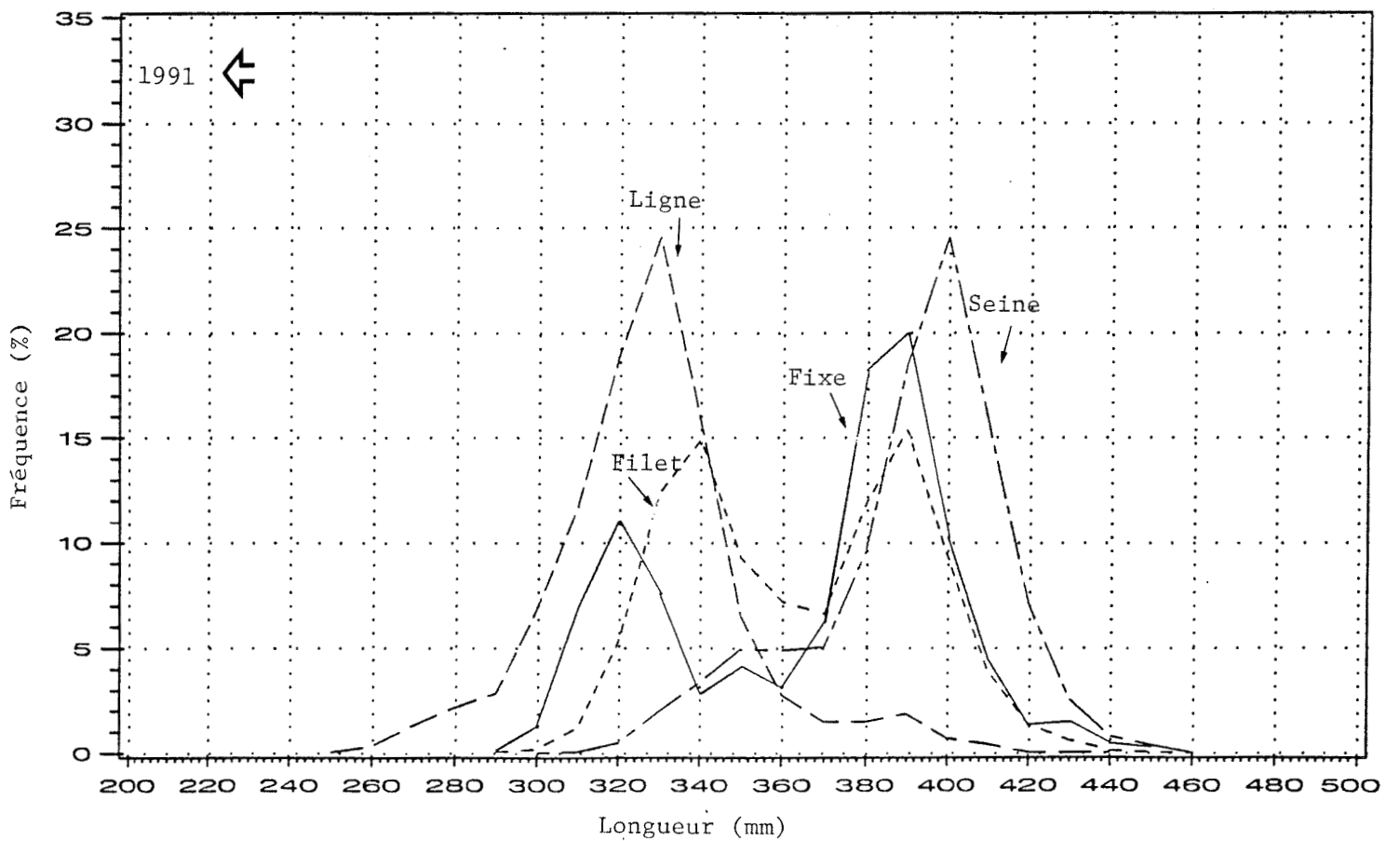
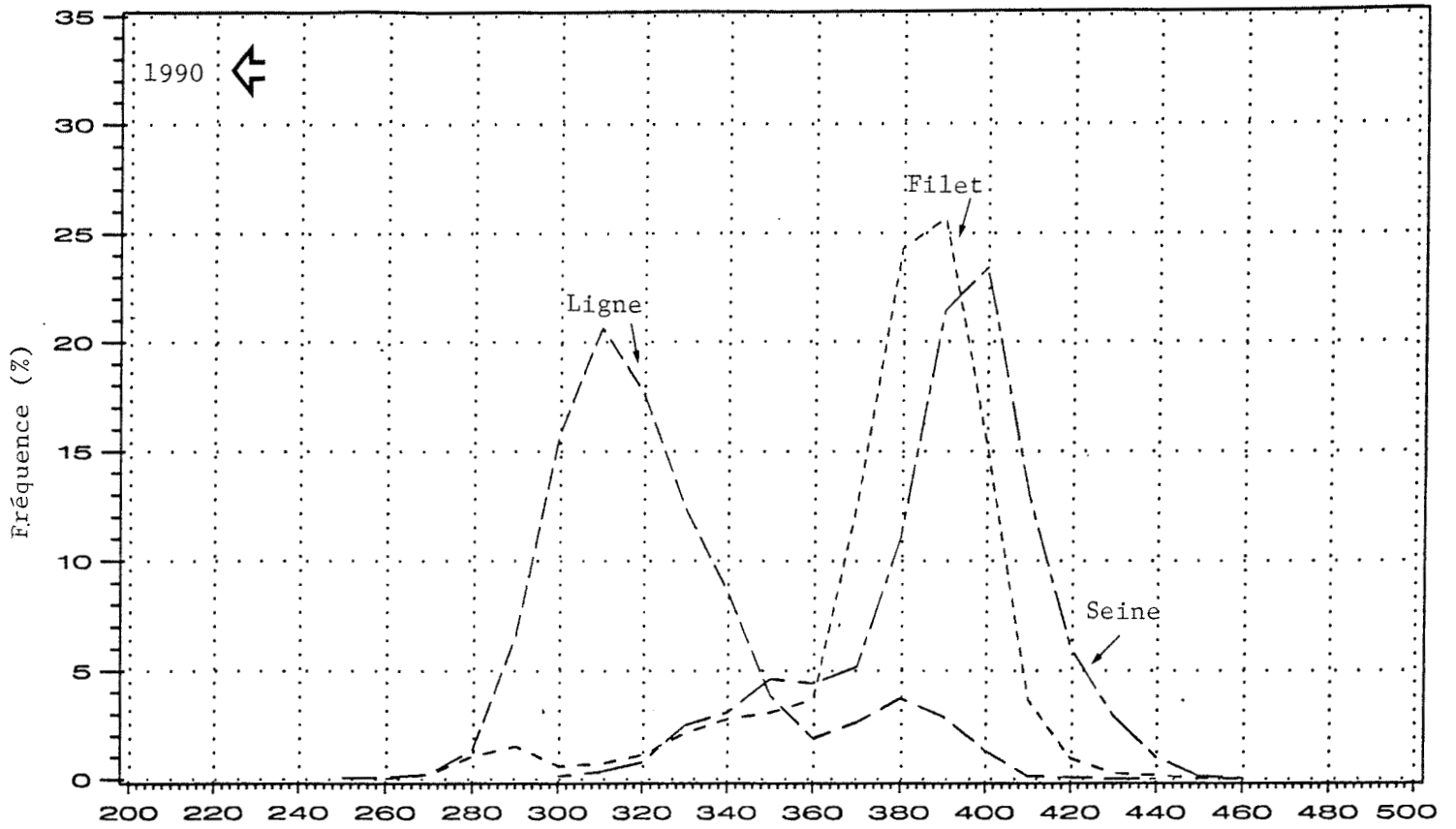


Figure 38. (suite).

