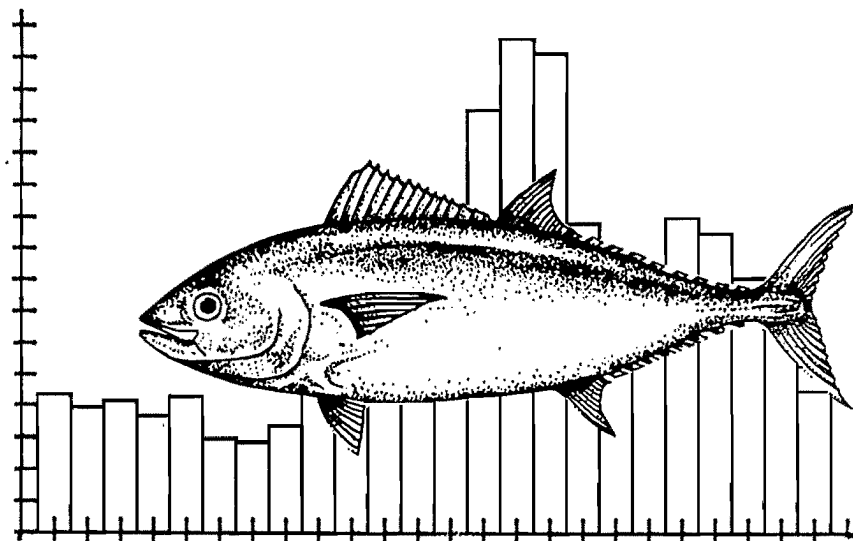


OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

**CENTRE DE NOUMÉA
OCÉANOGRAPHIE**

**ANALYSE DES DEBARQUEMENTS DE LA PECHE
PALANGRIERE BASEE A PALLICOLO (VANUATU)**



PAR W.BOUR, M.KULBIKI, F.MARSAC

1982

CENTRE ORSTOM — B.P. A 5 — NOUMÉA
NOUVELLE-CALÉDONIE



Centre de Nouméa

--

OCEANOGRAPHIE

--

ANALYSE DES DÉBARQUEMENTS DE THONS DE LA PÊCHERIE PALANGRIÈRE
BASÉE À PALLICOLO (VANUATU)

par

W. BOUR, M. KULBICKI, F. MARSAC

Centre O.R.S.T.O.M., B.P. A5 NOUMEA
Nouvelle-Calédonie

--0--

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Pages</u>
AVANT PROPOS	1
INTRODUCTION	2
I - LA PECHERIE PALANGRIERE DE PALLICOLO (SANTO).....	3
II - LES DONNEES STATISTIQUES	5
1. - Origine des données	5
1.1. - <i>Données globales des débarquements</i>	5
1.2. - <i>Echantillonnages</i>	5
III - ANALYSE DES DONNEES DE CAPTURES ET D'EFFORTS DE PECHE, DANS LE TEMPS ET DANS L'ESPACE, ENTRE 1979 et 1981.....	7
1. - Traits principaux des palangriers formosans de Pallicolo et organisation de leur campagne de pêche...	7
2. - Evolution des paramètres de la pêcherie dans le temps et dans l'espace.....	7
2.1. - <i>Evolution globale</i>	7
2.2. - <i>Evolution mensuelle</i>	8
2.3. - <i>Evolution mensuelle des paramètres, par zones latitudinales</i>	13
3. - Variations des paramètres en fonction de la tempéra- ture et de la salinité de surface	18
3.1. - <i>Température</i>	18
3.2. - <i>Gradient thermique</i>	23
3.3. - <i>Salinité moyenne de surface</i>	29
3.4. - <i>Gradient halin</i>	35
IV - ANALYSE DES DISTRIBUTIONS DE FREQUENCES DE TAILLES DES GERMONS	37
1. - Evolution interannuelle, par trimestre et par zone latitudinale	37
2. - Evolution des tailles par zones de 5° de latitude, quelque soit l'époque	51
3. - Evolution des tailles par mois, quelque soit l'année	53
V - CONCLUSIONS	56

AVANT - PROPOS

Une convention, permettant l'échantillonnage scientifique des thons débarqué à la pêcherie de Pallicolo, à SANTO (Vanuatu), a été signée le 10 août 1979 entre la South Pacific Fishing Cie. (S.P.F.C.) et l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.M.). Cette convention, de durée illimitée, permet un échange d'informations entre les parties concernées sur les captures de thons provenant de la Mer de Corail et la Mer de Tasman.

Un premier rapport, remis en septembre 1980, faisait le point des données recueillies à cette époque. Il était alors prématuré de les traiter statistiquement pour en tirer des conclusions utiles.

L'objet de ce présent rapport est donc d'établir une étude synthétique des données recueillies entre août 1979 et décembre 1981 et de dégager les traits principaux d'une pêcherie peu connue du Pacifique ouest.

INTRODUCTION

La pêcherie de SANTO présente l'intérêt de stocker dans ses chambres froides des thons provenant du Pacifique ouest, région dont les stocks thoniers, en particulier celui du germon, espèce cible des palangriers de la pêcherie, sont mal connus.

Les données statistiques de captures, d'effort de pêche ainsi que les distributions en tailles des prises, constituent la matière première de toute étude visant à mieux connaître le niveau d'exploitation d'une population animale. Dans un premier temps, l'analyse ne peut être que descriptive. L'expérience montre que le but ultime d'une gestion rationnelle d'un stock exploité, utilisant un traitement des données par les méthodes mathématiques de la dynamique des populations, ne peut raisonnablement être envisagé qu'après de nombreuses années de compilation de données. Ce laps de temps indispensable est fonction de la quantité et de la qualité des informations recueillies sur la pêcherie mais aussi de la complexité de la biologie et de l'environnement des poissons étudiés.

I - LA PECHERIE PALANGRIERE DE PALLICOLO (SANTO)

La South Pacific Fishing Company (S.P.F.C.) est une base japonaise de débarquement et de stockage de thons et marlins de longue ligne ; elle est située à PALLICOLO sur l'île de SANTO à Vanuatu.

Les thons et marlins débarqués proviennent de palangriers à 90 % taïwanais, affrétés sous contrats. Ils effectuent leurs campagnes de pêche en Mer de Corail et Mer de Tasman, entre 8° S et 35° S essentiellement. D'un document publié, par R. GRANDPERRIN en 1982 ^{*}, nous avons extrait les données générales suivantes : les tonnages totaux de thons et marlins traités par la S.P.F.C. ont fortement fluctué depuis 1958 ainsi que le montre la Figure 1.

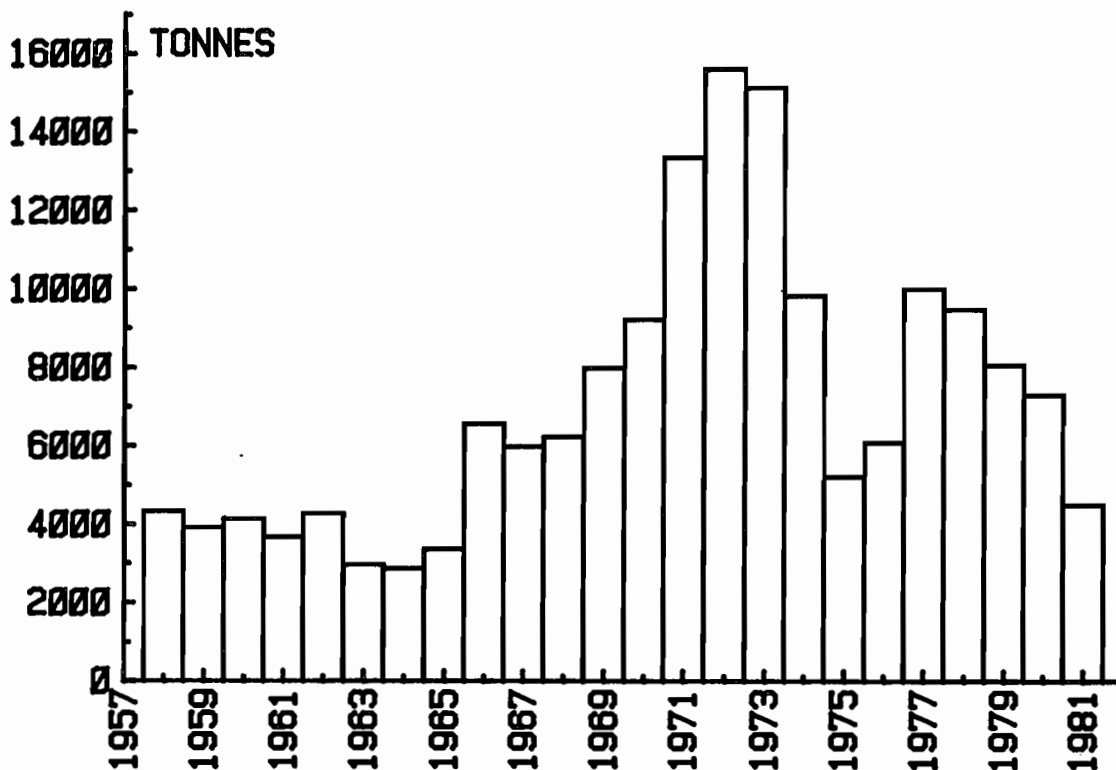


Figure 1 - Tonnages totaux (thons et marlins) débarqués à la S.P.F.C. entre 1958 et 1981.

* Les pêcheries à VANUATU : Etat actuel et perspectives de développement et de recherches.
Note et Documents d'Océanographie N° 1 - Mission ORSTOM de Port-Vila.

La pêche est actuellement en crise du fait de la mise en place des Zones Economiques Exclusives (Z.E.E.) et de l'augmentation du coût du combustible.

Le nombre de palangriers décroît d'année en année : la flotille comptait 60 bateaux en 1979, seulement la moitié approvisionnera les entrepôts en 1982.

II - LES DONNEES STATISTIQUES

1. - Origine des données

1.1. - Données globales des débarquements

Des données détaillées sur les débarquements ont été fournies par la S.P.F.C. pour la période 1979-1981. Elles concernent :

- le nombre de bateaux ayant débarqué,
- le tonnage débarqué pour le germon, le thon à nageoires jaunes et celui des autres thonidés (essentiellement thon obèse),
- le secteur de pêche approximatif de la flotille,
- le nom de chaque bateau ayant débarqué ; son tonnage total ; la durée de sa marée ; son secteur de pêche (une position moyenne où s'est déroulée la marée).

Les données utilisées pour ce rapport sont décrites dans le tableau 1.

1.2. - Echantillonnages

Chaque mois, les captures de plusieurs palangriers sont échantillonnées. Cet échantillonnage consiste à mesurer la longueur ronde (LR) avec un mètre ruban, d'au moins cent individus de l'espèce principale, le germon, et du maximum d'individus des autres espèces représentées (thon à nageoires jaunes, thon obèse, bonite).

Habituellement les thons de petite taille de la pêche de surface sont échantillonnés avec une planche à mesurer ; on obtient alors la longueur à la fourche (LF). Les mensurations nécessaires au calcul de la relation LR-LF n'étant pas achevées, nous garderons dans la présente étude les mesures en LR. Ce choix n'a aucune incidence sur l'analyse des échantillons, exposée dans la suite, puisque LR et LF sont liées par une relation linéaire.

Parfois, des débarquements comportent des thons étêtés, ce sont généralement les grands thons obèses. Dans ce cas, la demi-circonférence maximale du corps de l'animal a été mesurée. La relation demi-circonférence-LR a été établie. Toutes les données de tailles décrites ci-après sont donc en LR.

Tableau 1 - Définition, nature et unité des données utilisées entre 1979 et 1981.

PRISES		Nature des données	EFFORT	
DONNEE	UNITE		DONNEE	UNITE
Tonnage total annuel	Tonnes	Données brutes	Nombre de bateaux au débarquement par mois	Nombre de bateaux
Tonnage total mensuel	Tonnes			
Tonnage mensuel par espèce	Tonnes		Durée de la marée de chaque bateau débarquant un mois donné	Jours de mer
Tonnage total mensuel par bateau	Tonnes			
Tonnage total mensuel par bateau	Tonnes/bat.	Données calculées	Nombre de jours de mer total par mois	Jours de mer
Rendement moyen par mois	Tonnes/jour de mer		Durée moyenne de la marée par mois	Nb. Jours / bat.

Les mesures, effectuées lors du transbordement des captures vers les chambres froides, doivent être rapides ; elles sont donc faites au cm près par défaut.

Dans ce rapport, les échantillons étudiés correspondent à la période : Août 1979 (début des mesures) - Décembre 1981 ; ils sont au nombre de 120.

III - ANALYSE DES DONNEES DE CAPTURES ET D'EFFORTS DE PECHE, DANS LE TEMPS ET DANS L'ESPACE, ENTRE 1979 ET 1981

1. - Traits principaux des palangriers formosans de Pallicolo et organisation de leur campagne de pêche

La taille moyenne des navires est de 150 tjb, 80 à 90 tonnes de capacité. Ils effectuent des marées dont la durée varie entre 2 et 4 mois et font, en moyenne, 2,5 débarquements à Pallicolo par an.

La longue ligne généralement utilisée fait 120 km de long et comporte environ 2.500 hameçons, espacés de 50 à 60 m. Les plus profonds n'atteignent pas 100 m de profondeur. D'après les renseignements fournis par la S.P.F.C., la campagne de pêche d'un palangrier formosan se déroule généralement selon le calendrier suivant :

- Novembre à Mai : la pêche est réalisée dans la zone tropicale, entre l'Equateur et 25°S. Les captures portent essentiellement sur le thon à nageoires jaunes et le thon obèse.
- Juin-Juillet : retour au port d'attache.
- Août à Octobre : déplacement de la flottille en Mer de Tasman pour la saison de pêche du germon.

Les germons ayant une valeur marchande plus élevée, les palangriers recherchent en priorité cette espèce. Ils resteront entre 25°S et 40°S (zone aux conditions climatiques difficiles) tant que du germon sera capturé.

2. - Evolution des paramètres de la pêcherie dans le temps et dans l'espace

2.1. - Evolution globale

Le tableau 2 indique une baisse de près de 50 % du nombre de débarquements, des jours passés en mer et du tonnage débarqué, de 1979 à 1981. Les rendements ont baissé de 20 % durant la même période. Les tonnages débarqués par navire se situent en moyenne à 54 tonnes par marée ; ce tonnage est resté stable de 1979 à 1981, ce qui a nécessité un allongement des marées de 10 jours en moyenne (soit une augmentation de 18 %), des palangriers restant en 1981.

Tableau 2 - Evolution annuelle des paramètres de la pêche entre 1979 et 1981

ANNEE	1979	1980	1981	Période 79-81	
				Somme	Moyenne
Nombre de débarquements	152	126	68	364	121
Tonnage débarqué	8107	7323	4345	19775	6592
Jours passés en mer	8426	7860	5634	21920	7307
Tonnage/bateau	53.3	58.1	50.5		54.3
Nb. jours/bat.	55.4	62.4	65.5		60.2
Tonnage/jour	0.96	0.93	0.77		0.9

2.2. - Evolution mensuelle

2.2.1. - Nombre de bateaux au débarquement (Figure 2 A)

Les trois premiers histogrammes montrent le déclin du nombre de palangriers de la pêche entre 1979 et 1981.

Le maximum de débarquements a eu lieu au mois de mai, en 1979, puis en août-septembre pour les années suivantes.

Le minimum des débarquements est resté constant dans le temps ; il se produit en juin-juillet. Nous avons vu que, à cette époque, la plupart des palangriers retournent en Asie pour diverses raisons (congés, carénages).

En dehors de ces périodes, les débarquements sont nécessairement étalés pendant l'année. En 1981, le nombre de bateaux débarquant a régulièrement diminué entre août et décembre, préfigurant ainsi la crise que traverse la pêche.

2.2.2. - Tonnage mensuel débarqué (Figure 2 B)

Ce tonnage est, bien sûr, corrélé au paramètre précédent et conduit à des remarques similaires. L'année 1981 est nettement médiocre, sauf au mois d'août où beaucoup de palangriers ont vraisemblablement quitté définitivement la zone après débarquement des captures.

2.2.3. - Effort de pêche total en jours de mer (Figure 3 A)

Cette donnée est fonction du nombre de bateau et suit donc son évolution.

2.2.4. - Tonnage moyen débarqué par bateau (Figure 3 B)

Les 3 années montrent une évolution semblable pour ce paramètre :

- . de janvier à mai-juin, les prises totales diminuent au fil des mois ; c'est la période de pêche en zone tropicale qui devient médiocre avec l'avancement de la saison.
- . de juillet à décembre, il y a reprise d'un bon niveau de capture grâce à la saison de pêche du germon.

Le tonnage par bateau est bien évidemment lié à la durée de la marée ; on remarque qu'il est maximum en septembre et janvier-février.

2.2.5. - Durée moyenne de la marée (Figure 4 A)

Elle est généralement plus longue pour les navires venant débarquer entre septembre et février ; c'est en effet la période de recherche du germon vers les hautes latitudes méridionales. Les marées plus courtes des bateaux arrivant à Pallicolo en mai, juin, juillet correspondent aux périodes d'activité équatoriale et tropicale de ces derniers.

De 1979 à 1981, la durée moyenne des marées s'est allongée (Tableau 2). Ce phénomène est surtout marqué au cours du premier semestre.

Figure 2A - Nombre de bateaux ayant débarqué par mois, en 1979-80-81, toutes zones confondues.
Number of boats having landed, per month for 1979 to 1981, all zones.

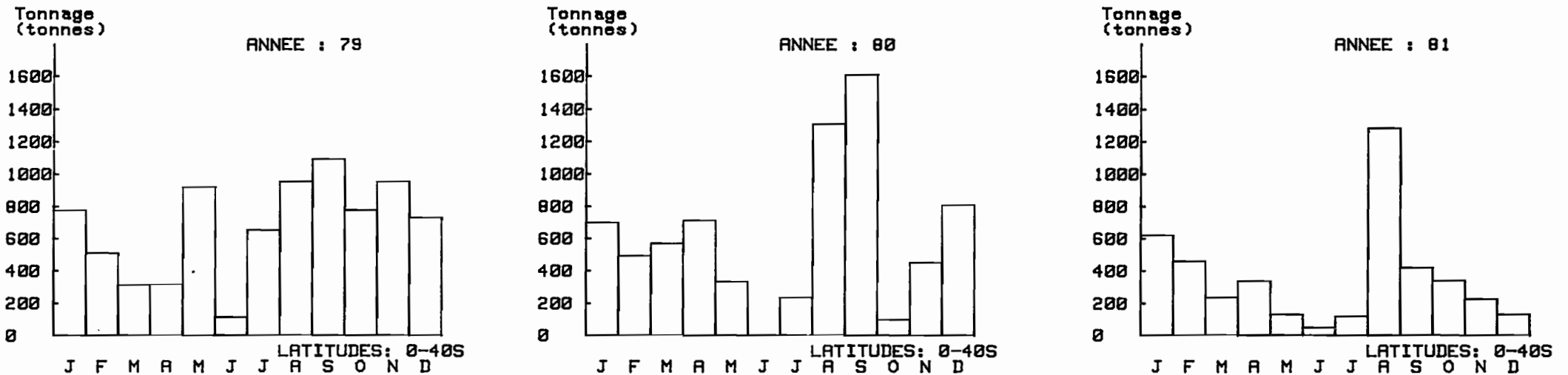
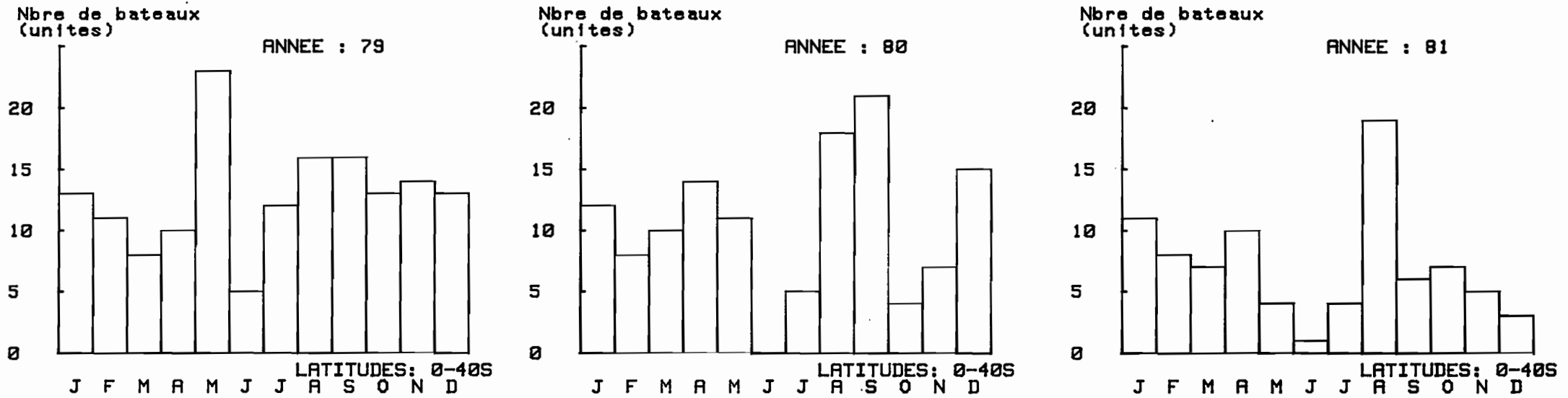


Figure 2B - Tonnage total débarqué par mois, en 1979-80-81, toutes zones confondues.
Total catch landed, per month, for 1979 to 1981, all zones.

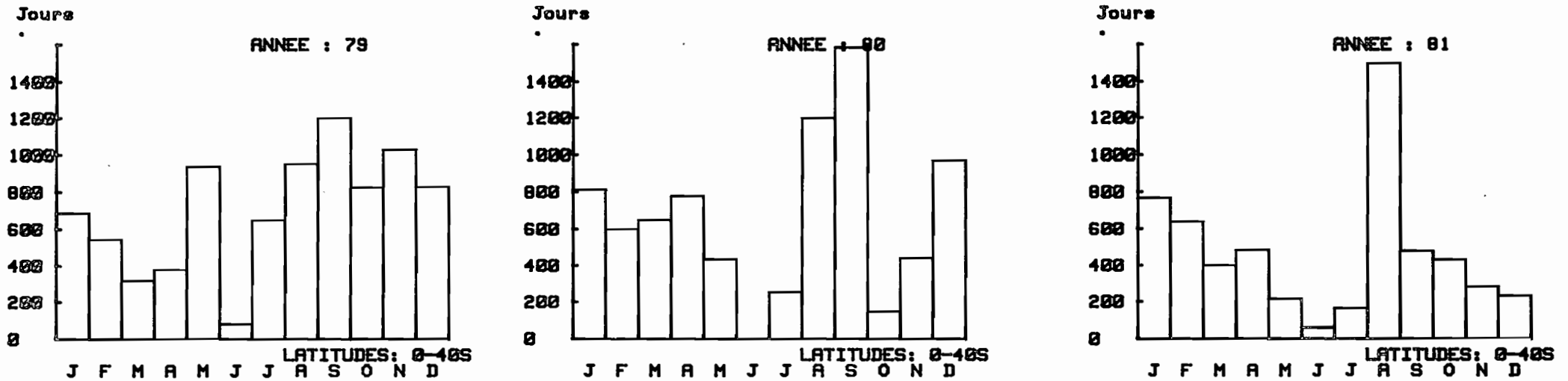


Figure 3A - Nombre total de jours de mer par mois, en 1979-80-81, toutes zones confondues.
 Total number of days at sea, per months, for 1979 to 1981, all zones.

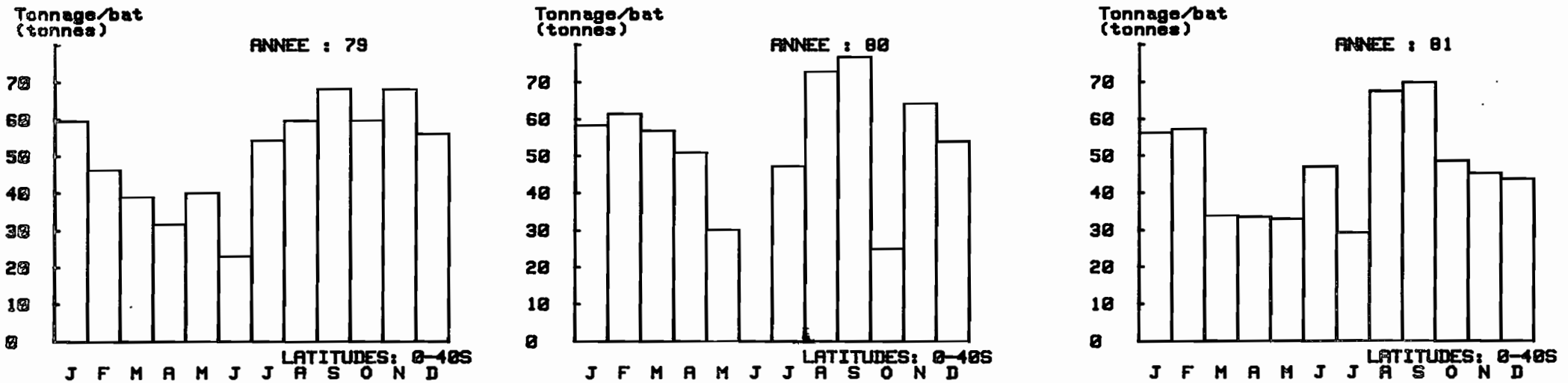


Figure 3B - Tonnage moyen débarqué par mois et par bateau, en 1979-80-81, toutes zones confondues.
 Average catch landed, per month and per boat, for 1979 to 1981, all zones.

Figure 4A - Nombre moyen de jours de mer par mois et par bateau, en 1979-80-81, toutes zones confondues.
Average number of days at sea, per month and per boat, for 1979 to 1981, all zones.

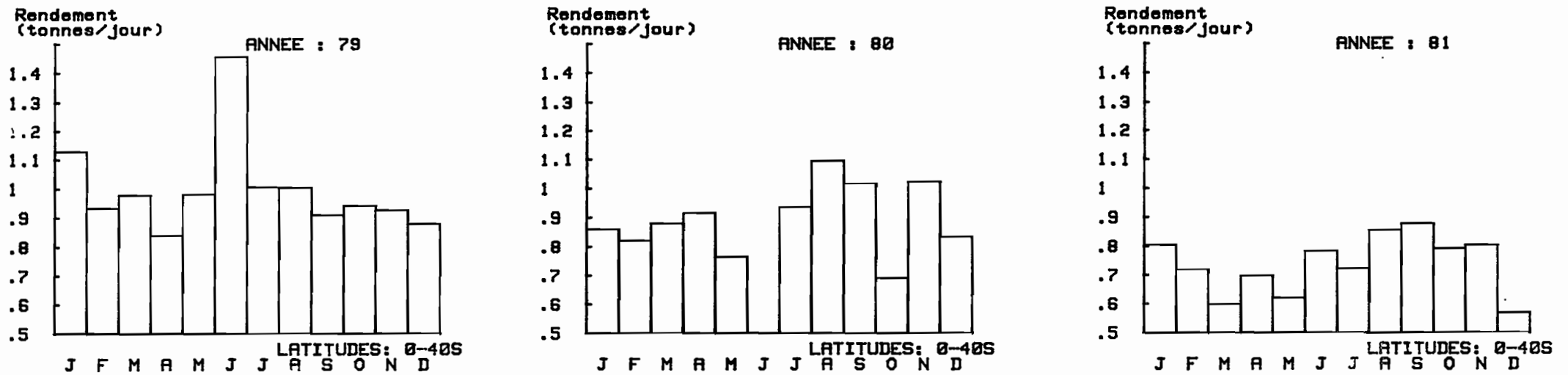
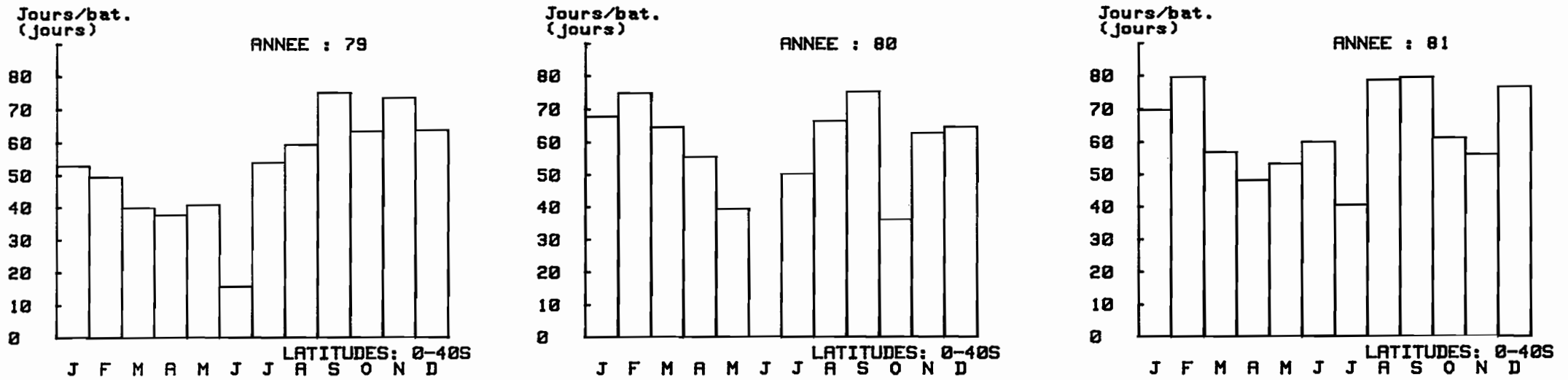


Figure 4B - Rendement moyen par mois, en 1979-80-81, toutes zones confondues.
Average yield, per month, for 1979 to 1981, all zones.

2.2.6. - Rendements en tonnes par jour de mer (Figure 4 B)

Ce paramètre est important car il est le thermomètre de la rentabilité d'une pêcherie. Entre 1979 et 1980, il accuse une valeur moyenne d'environ 1 tonne/jour de mer. C'est déjà un rendement médiocre comparé à celui des palangriers japonais travaillant dans les mêmes eaux, qui est de l'ordre de 1,5 tonnes/jour de mer. Il devient sans commune mesure si on le compare aux rendements des senneurs pêchant les thons de surface en zone tropicale et qui peut atteindre 30 T/jour.

En 1981, ce rendement reste inférieure à 0,9 T/jour. Ce déclin est dû à des raisons multiples dont très certainement l'obsolescence du matériel car la création des Zones Economiques Exclusives (Z.E.E.) oblige les armateurs à verser des droits pour un produit rendu à la limite de la rentabilité ; la Figure 5 montre qu'il n'y a pratiquement plus d'eaux libres en Mer de Corail et Mer de Tasman.

2.3. - Evolution mensuelle des paramètres, par zones latitudinales

La région a été divisée en trois zones de latitude : 0 à 15°S, 15 à 25°S et 25 à 40°S. Ces zones correspondent grossièrement aux zones : équatoriale, tropicale et subtropicale.

Les paramètres : nombre de bateaux, tonnage total et jours de mer, suivent les mêmes tendances (Figures 6 et 7). Le gros de la pêche se pratique dans la zone équatoriale au cours du premier semestre. Puis de juillet à octobre une partie importante des débarquements provient de la zone subtropicale (25-40°S). En fin d'année (novembre-décembre) les débarquements proviennent de façon à peu près égale des zones 0-15°S et 15-25°S. Les tonnages annuels débarqués sont les plus importants dans la zone 0-15°S. Par contre c'est dans la zone 25-40°S que se situent les plus forts débarquements mensuels (Figure 6). Ceci ne peut être attribué aux rendements qui sont à peu près identiques sur les trois zones (Figure 8). Par contre la durée des marées s'allonge au fur et à mesure que l'on va vers le sud (Figure 7). Ceci pourrait s'expliquer par l'éloignement des bases et un temps de route accru. Si c'est le cas, le rendement par jour de pêche effectif serait sans doute beaucoup plus élevé que ne le montre les chiffres, dans la zone la plus au sud.

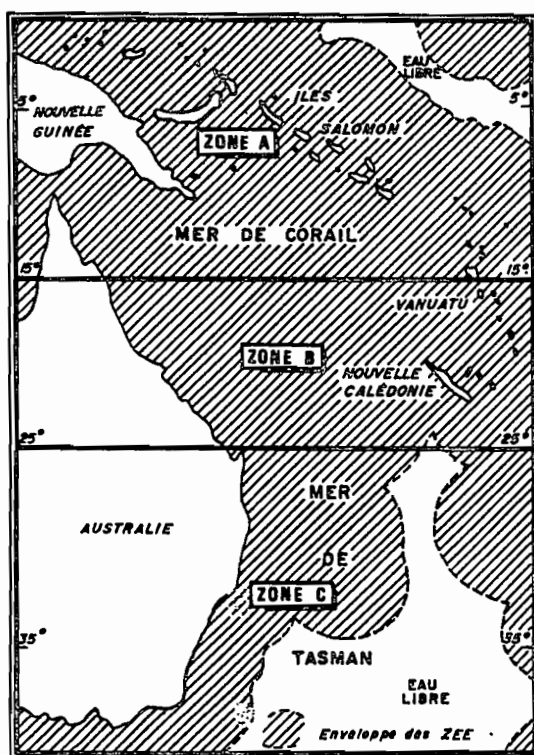


Figure 5 - Zones de pêche des palangriers et enveloppe approximative des zones économiques exclusives (ZEE) de la région.

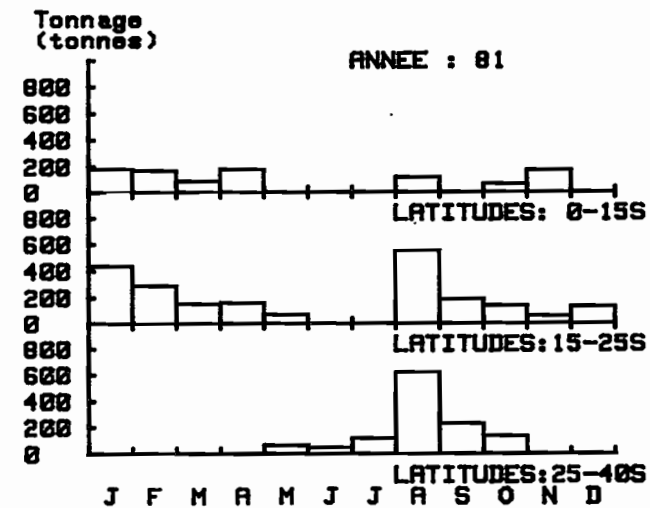
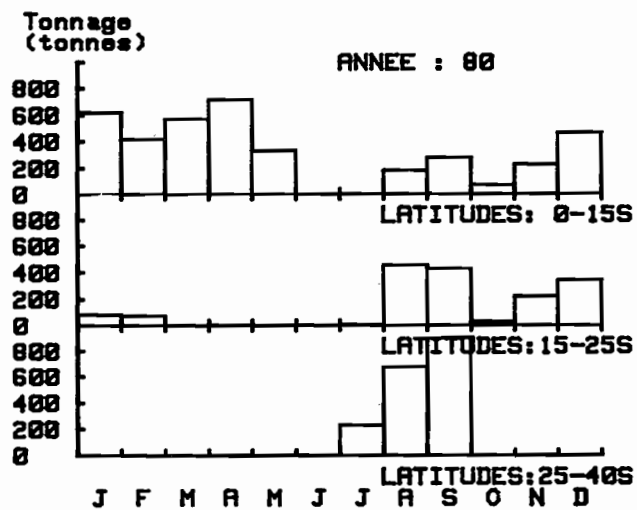
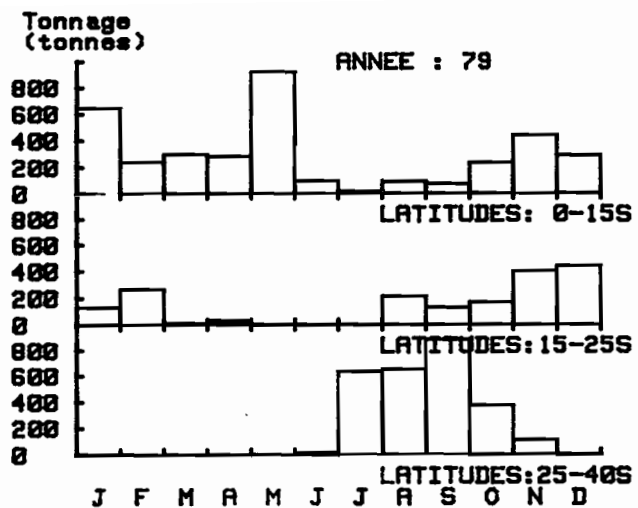
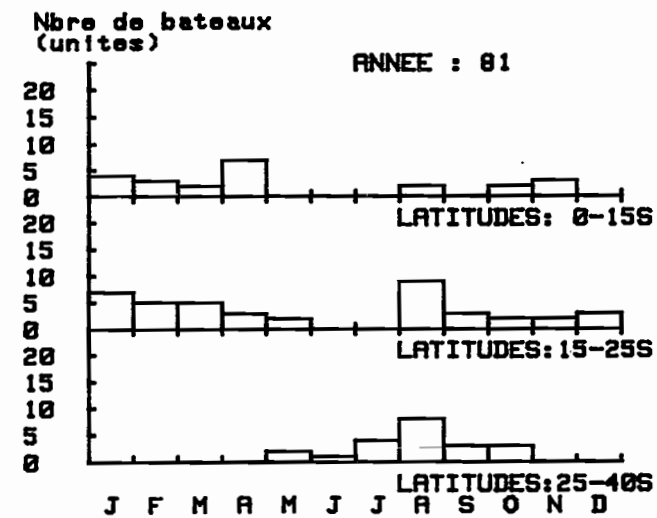
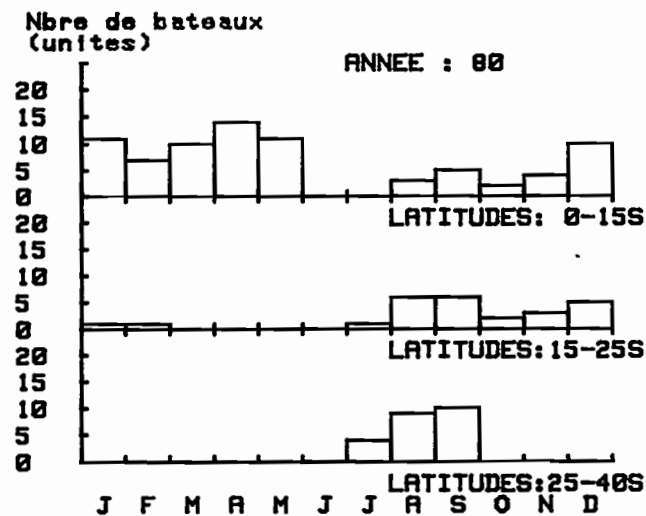
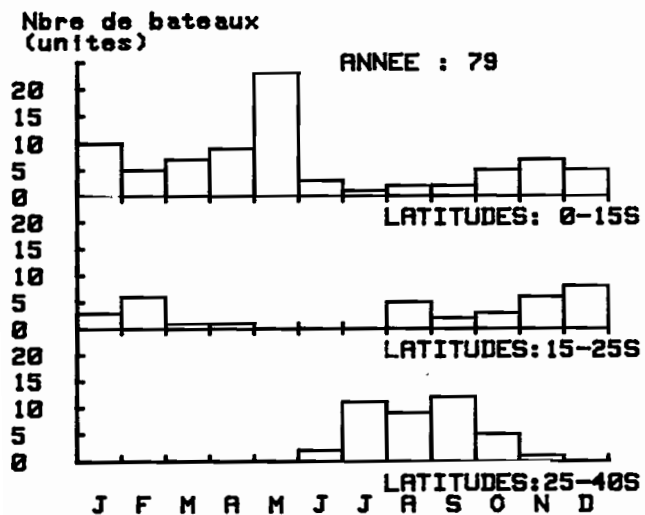


Figure 6 - Tonnage total et nombre de bateaux, par mois et grande zone, en 1979-80-81.
 Total catch and number of boats, per month and large zone, for 1979 to 1981.



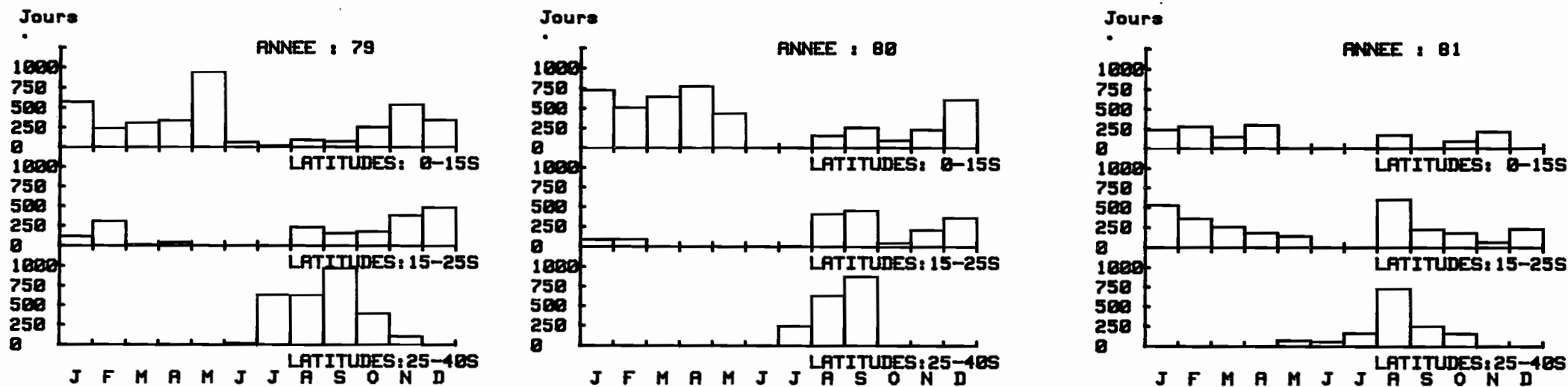
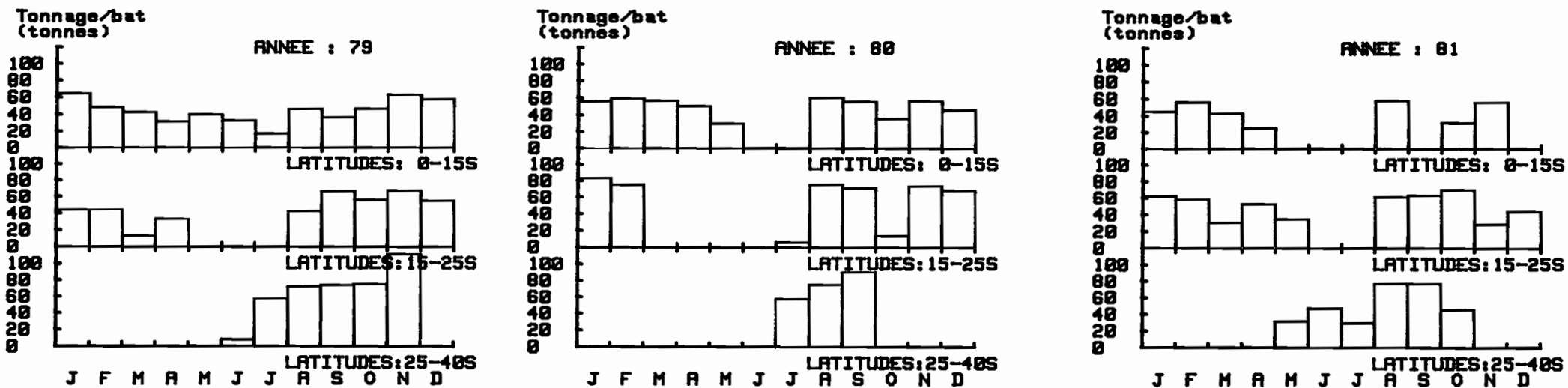


Figure 7 - Nombre de jours de mer et tonnage moyen débarqué, par mois et grande zone, en 1979-80-81.
Average number of days at sea and average catch, per month and large zone, for 1979 to 1981.



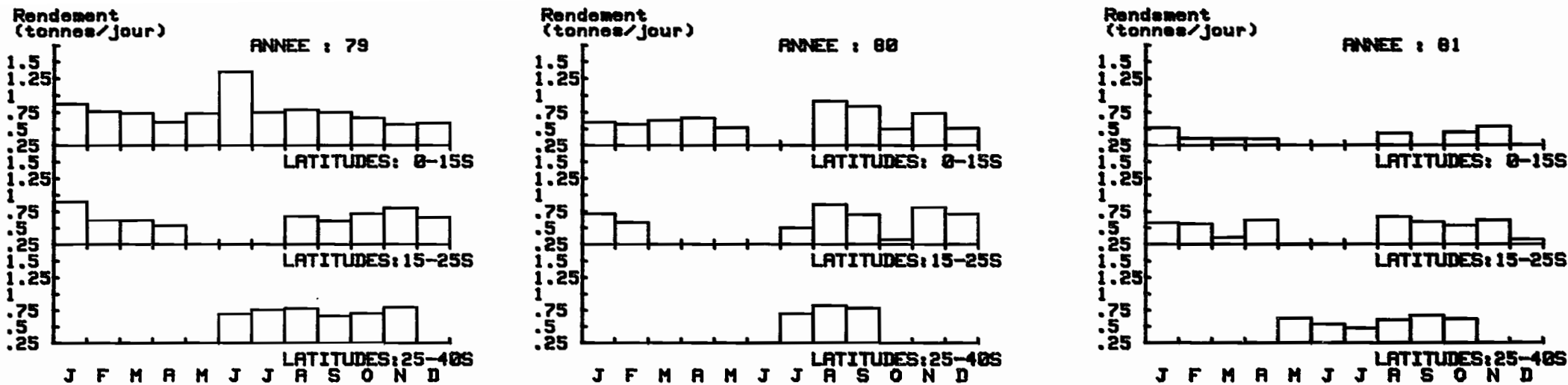
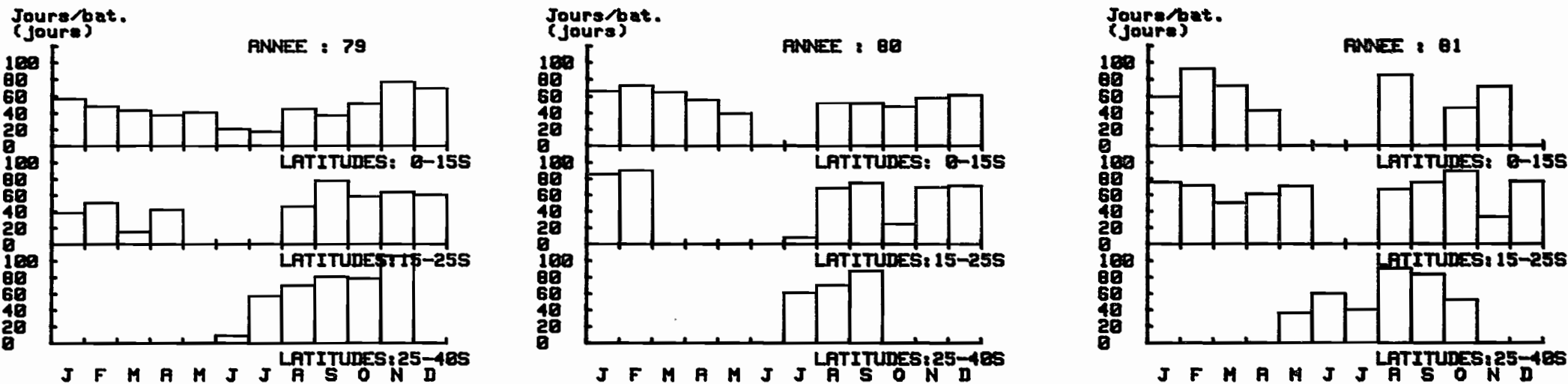


Figure 8 - Rendement moyen et durée moyenne de la marée, par mois et grande zone, en 1979-80-81.
 Average yield and trip duration, per month and large zone, for 1979 to 1981.



3.- Variations des paramètres en fonction de la température et de la salinité de surface

Le Rapport n° 88* du Laboratoire Marin de Cronulla (Sydney) a permis de cartographier la température et la salinité moyenne mensuelle de surface, par carré de 5° de côté, dans la zone d'activité des palangriers. L'écart maximum enregistré par mois pour la température dans un même carré a permis aussi d'affecter à ce carré une valeur de gradient thermique. De la même façon, un gradient halin a été calculé. La Figure 9 A indique que le gradient thermique a une distribution sensiblement normale, contrairement au gradient halin dont la distribution est dissymétrique (Figure 9 B). Il sera indispensable de tenir compte de ces distributions lors des conclusions issues de l'analyse qui va suivre.

Les graphiques suivants ont été établis en essayant de recaler la période effective de pêche en fonction de la date de débarquement et de la durée moyenne de la marée.

3.1. - Température

Les figures 10,11,12 montrent comment se distribuent les différents paramètres dans la fourchette des températures de surface comprises entre 17° et 31° ; au cours des années 1979 à 1981 puis pour les 3 années réunies.

. Nombre de bateaux et tonnage total : un pic vers 22° et un second pic vers 29°, reflètent bien les origines des opérations de pêche : l'une dans les eaux tropicales, l'autre dans les eaux sub-tropicales et tempérées.

. Durée moyenne de la marée et rendements : les graphiques indiquent que les marées sont généralement longues dans les secteurs des températures faibles et de durée variable dans les secteurs de températures élevées.

C'est une situation logique dans la mesure où la température reflète la position en latitude de la pêcherie. On peut noter néanmoins des marées longues en zone équatoriale qui sont probablement le fait des grands palangriers qui ne quittent guère cette zone.

* Tasman and Coral Sea ten year mean temperature and salinity fields, 1967-1976.

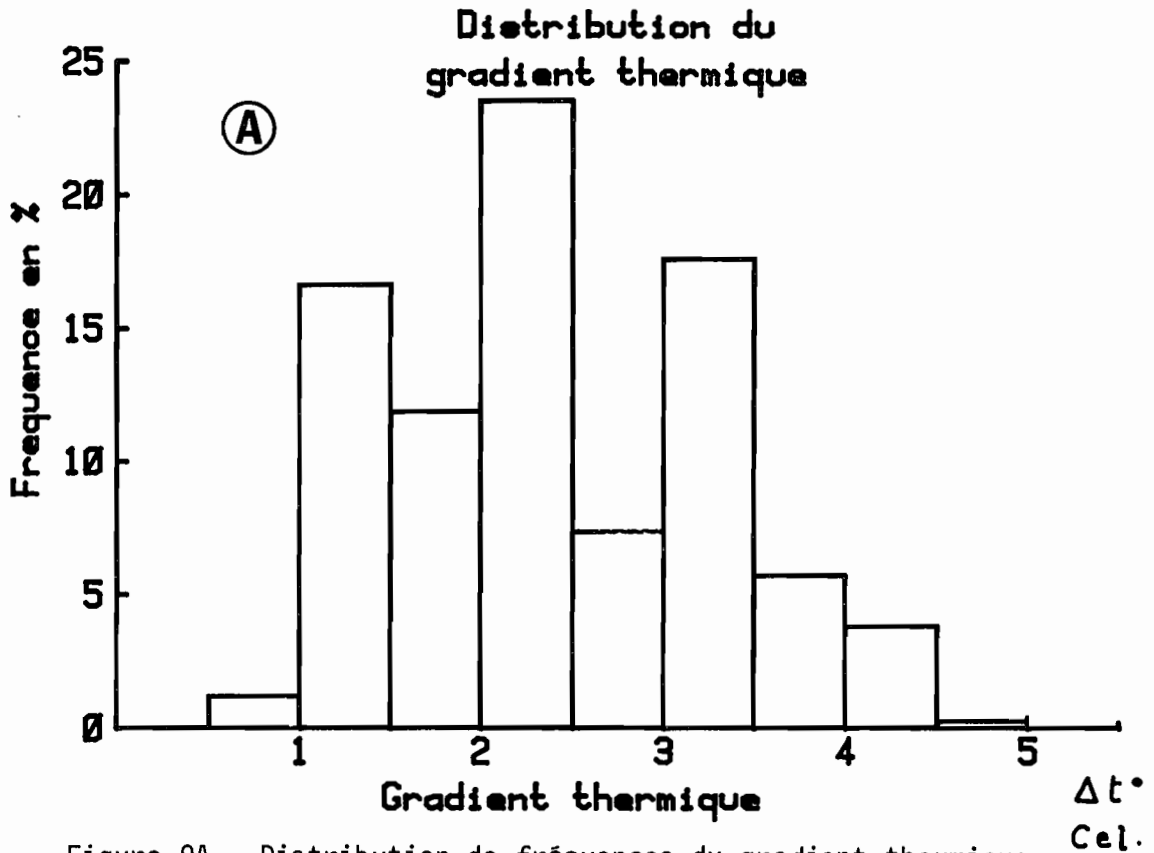


Figure 9A - Distribution de fréquences du gradient thermique.
Thermal gradient frequency distribution.

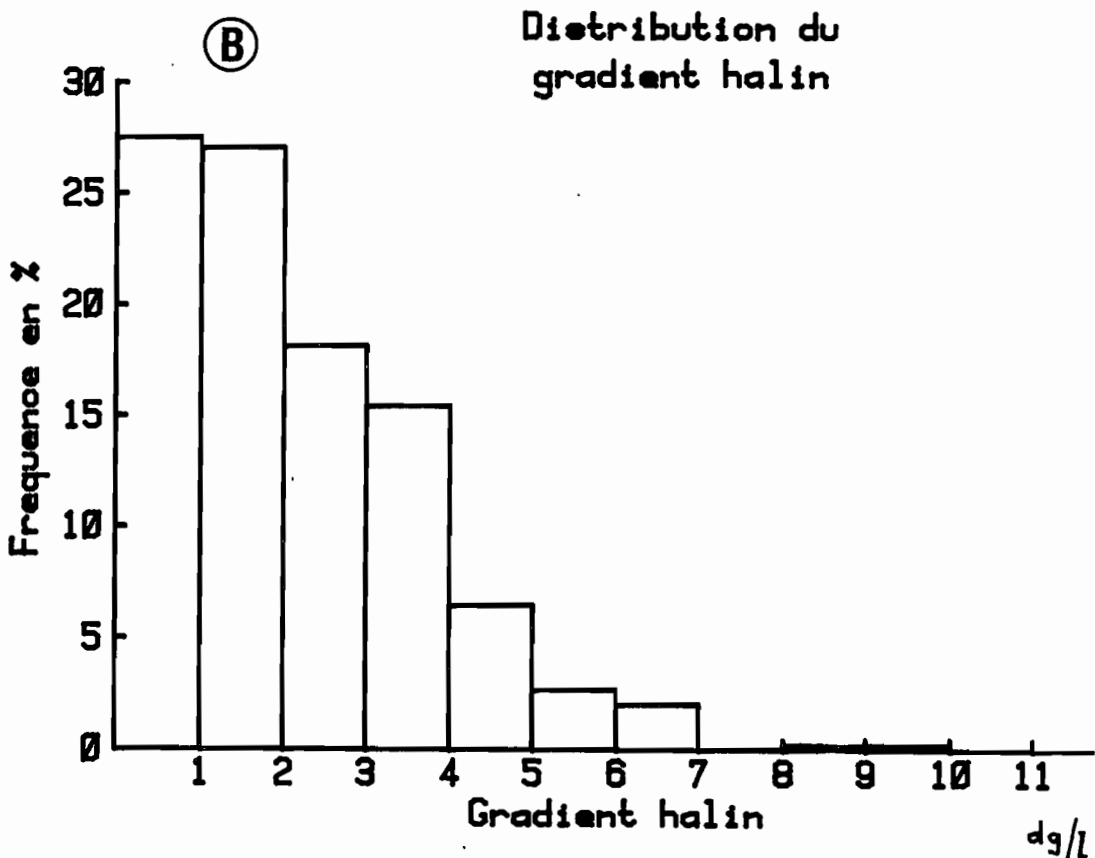


Figure 9B - Distribution de fréquences du gradient halin.
Salinity gradient frequency distribution.

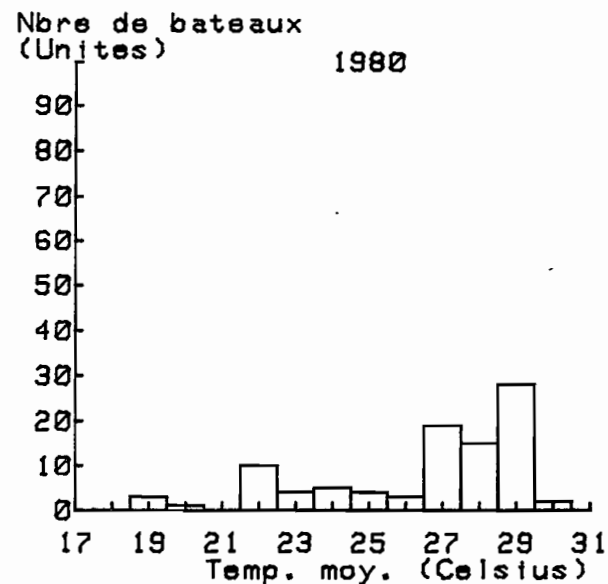
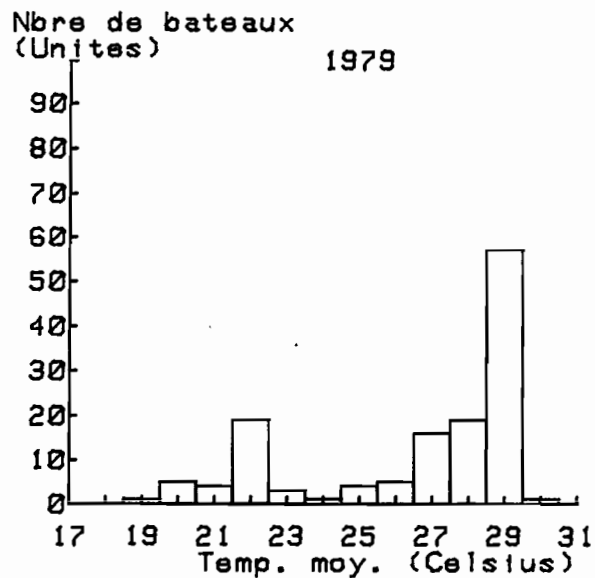
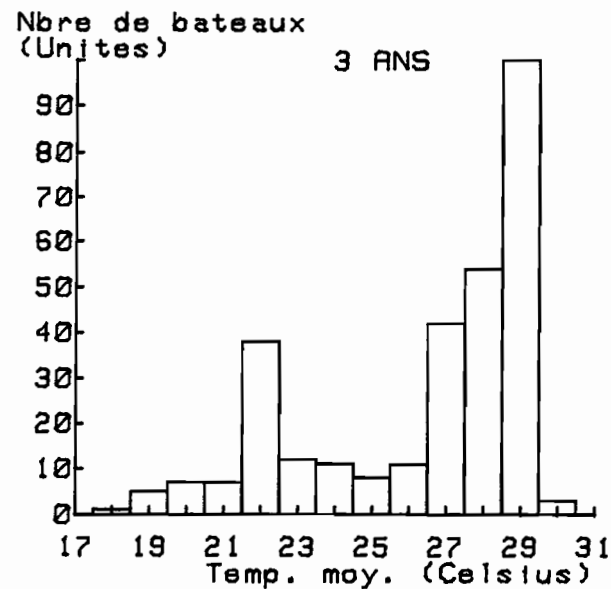
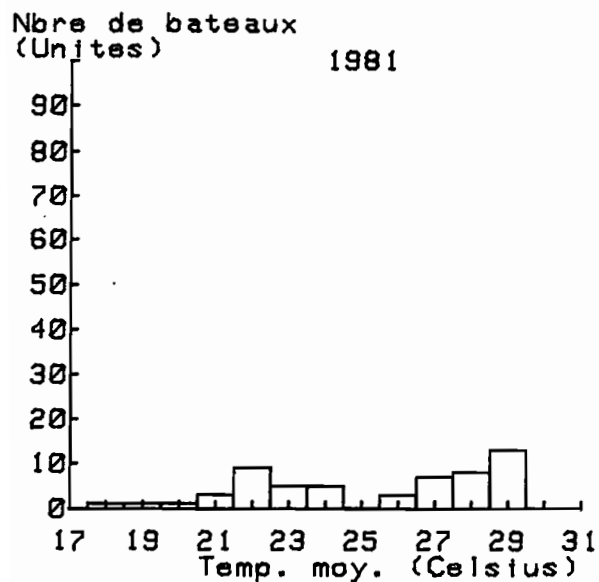


Figure 10 - Relation présence des bateaux/température moyenne de surface, par année et années groupées.
Relationship between number of boats and mean surface temperature, each year and all years.



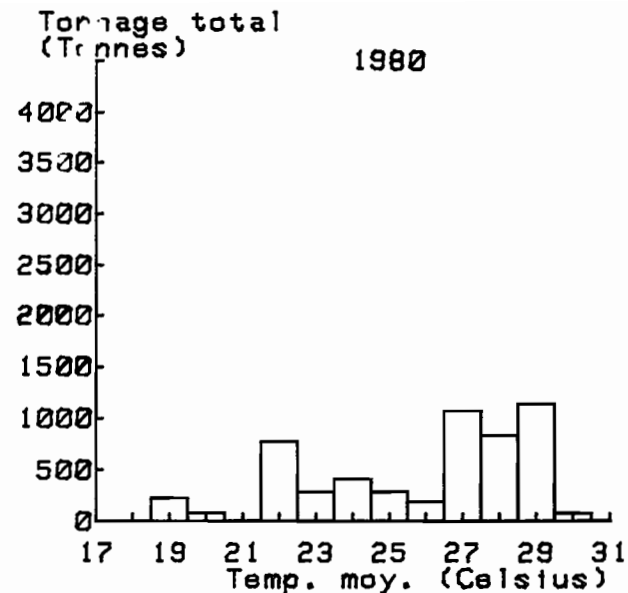
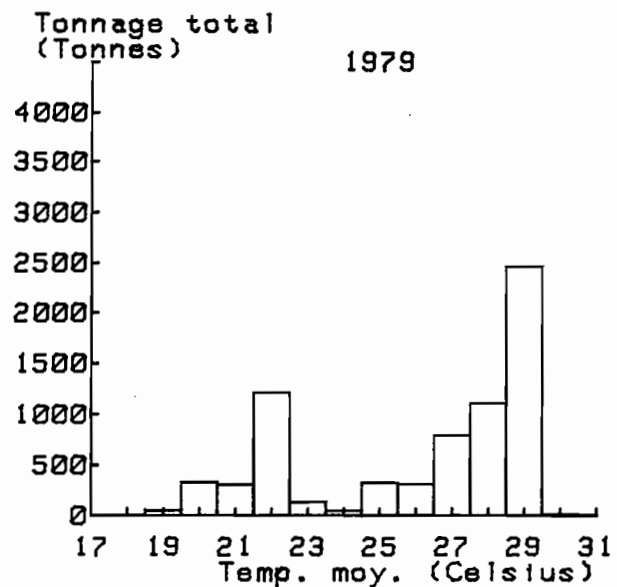
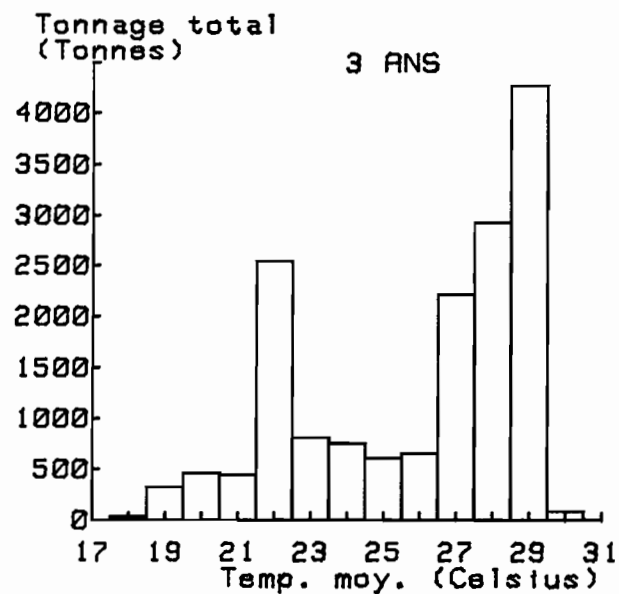
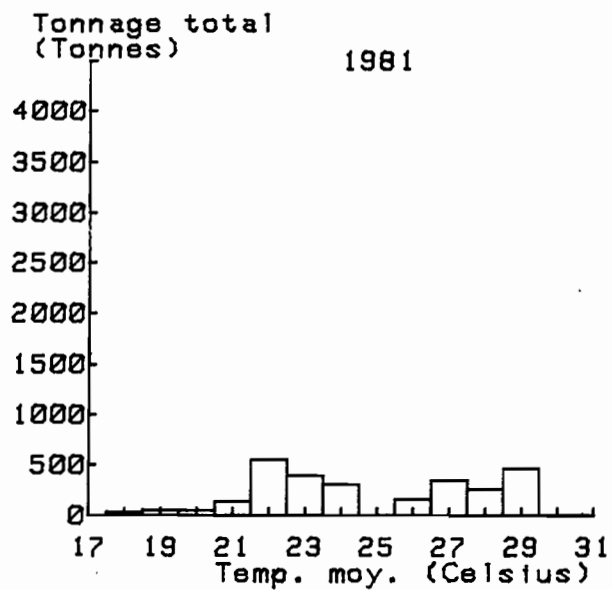


Figure 11 - Relation tonnage pêché et température moyenne du lieu de pêche, par année et années groupées.
Relationship between catch and mean temperature of fishing area, each year and all years.



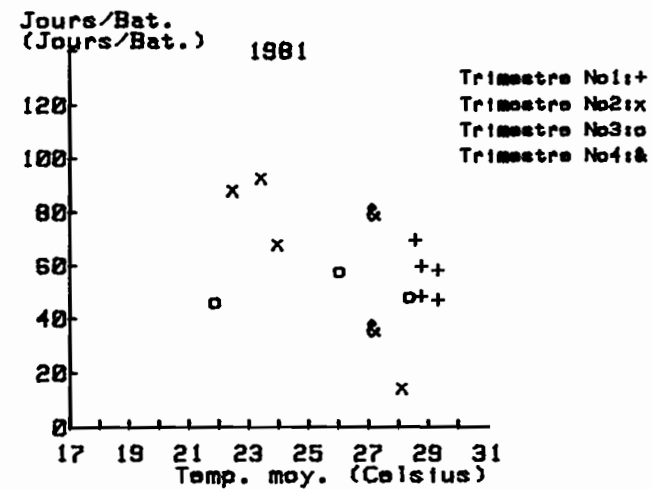
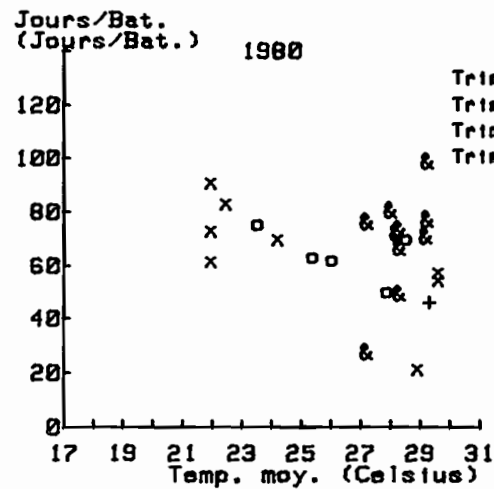
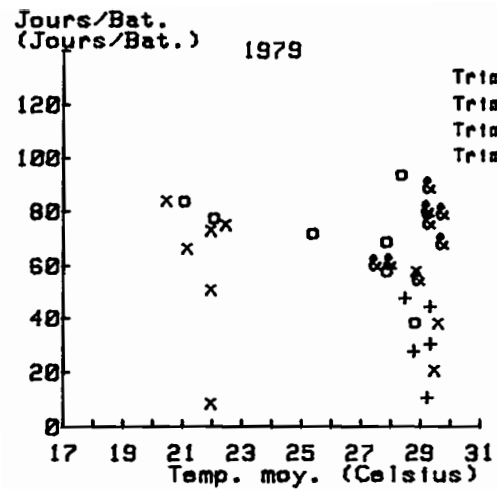
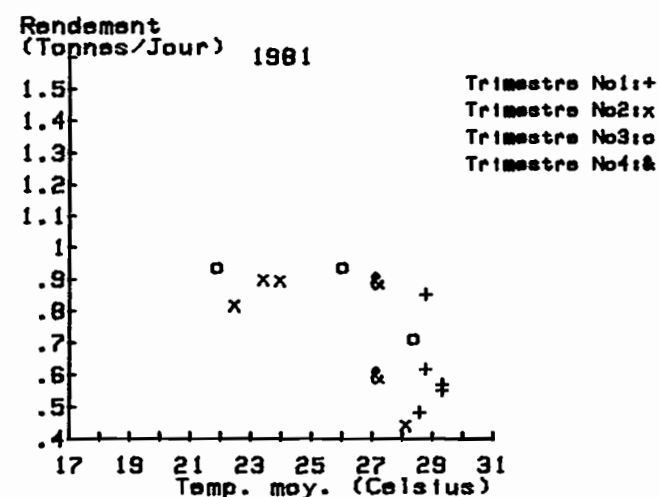
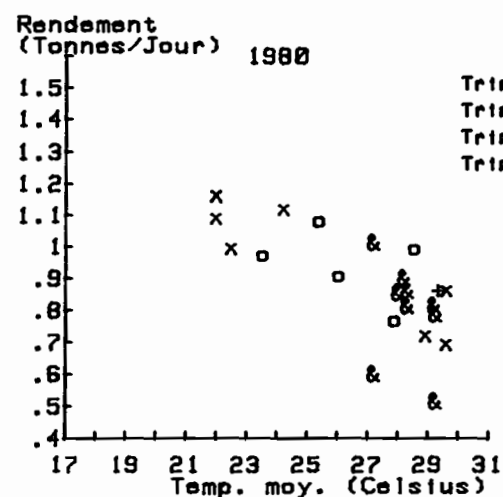
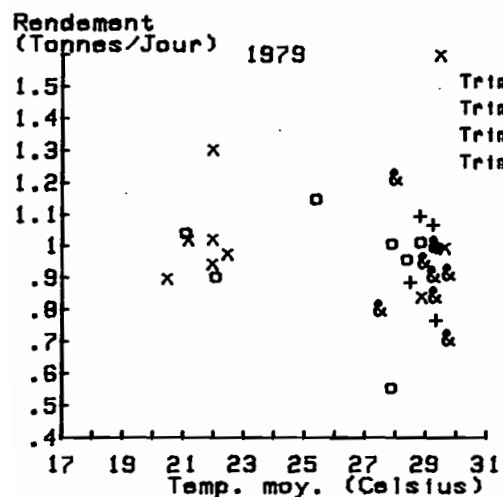


Figure 12 - Relation durée moyenne de la marée et rendement/température moyenne de surface, par trimestre en 1979-80-81.
 Relationship between average trip duration or yield and mean surface temperature, per quarter for 1979 to 1981.



On retrouve donc la saison du germon, au second et troisième trimestres, reliée aux faibles températures des hautes latitudes méridionales, avec des rendements généralement meilleurs qu'en zone équatoriale. Cette décroissance des rendements avec l'élévation de la température moyenne est particulièrement nette en 1980 et 1981. La chute des rendements entre 1979 et 1981 semble surtout affecter la pêche en zone équatoriale.

3.2. - Gradient thermique (Figures 13,14,15)

Les paramètres : nombre de bateaux, tonnage total et jours de mer suivent les mêmes tendances, en conséquence seul le premier sera étudié.

. Nombre de bateaux

Sauf en 1981, où aucune tendance ne se dessine, le nombre de bateaux décroît avec l'augmentation du gradient.

Si la répartition des bateaux selon le gradient thermique se faisait au hasard, la Figure 13 aurait une allure similaire à la Figure 9 A de la distribution du gradient thermique. On constate donc que les bateaux pêchent préférentiellement dans les zones à faible gradient (moins de 1 degré), par contre les zones à fort gradient thermique (> 2.0 degré) sont relativement peu prospectées.

. Tonnage par bateau (Figure 16)

La Figure 16 "années groupées" indique que le tonnage/bateau augmente jusqu'au gradient 2.5 puis tend à décroître. On note également une grande dispersion des résultats pour le gradient 0. Au cours d'une même saison l'effet du gradient peut être nul (cas du troisième trimestre) ou au contraire prononcé (cas du deuxième trimestre).

. Rendement (Figure 17)

En 1979 et 1980, on observe une augmentation du rendement avec le gradient. En 1981 non seulement les rendements ont nettement diminué mais toute corrélation avec le gradient thermique a disparu. Si cette augmentation du rendement avec le gradient thermique est réelle on peut se demander pourquoi la flottille ne pêche pas préférentiellement dans les zones où le gradient thermique est de 1.5° à 2.5° C/5° latitude (Figure 13).

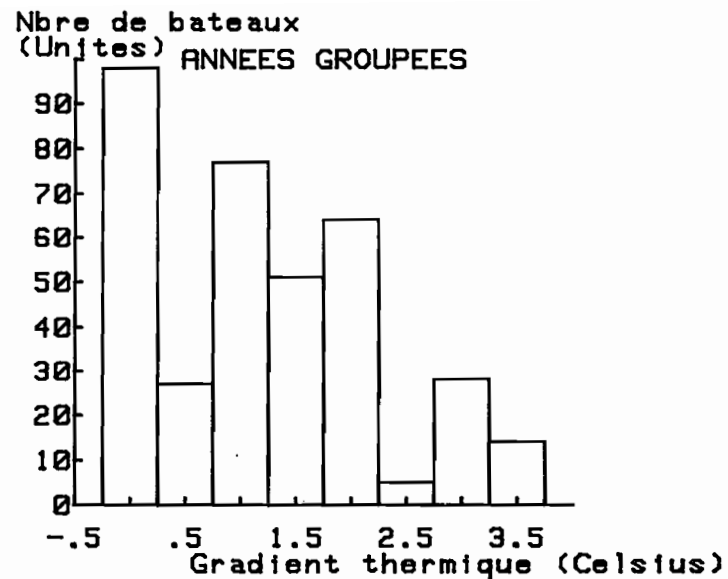
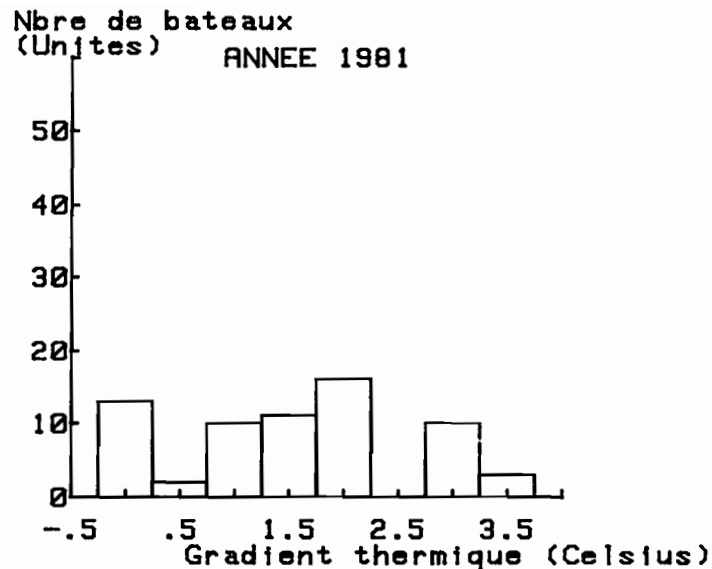
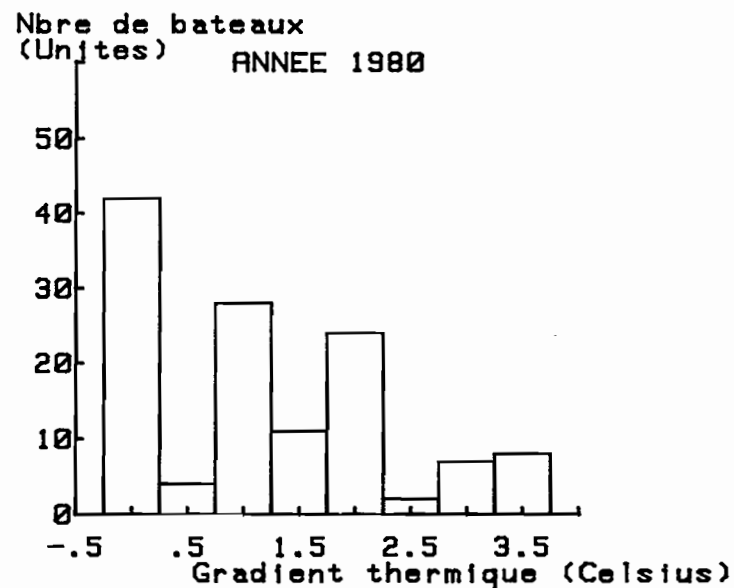
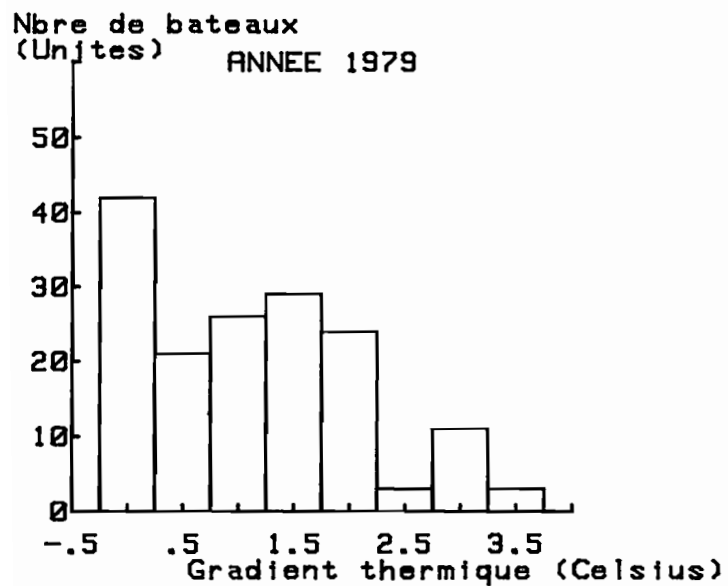


Figure 13 - Relation nombre de bateaux/gradient thermique du lieu de pêche, en 1979-80-81 et années groupées.
Relationship between number of boats and thermal gradient of fishing area, each year and all years.



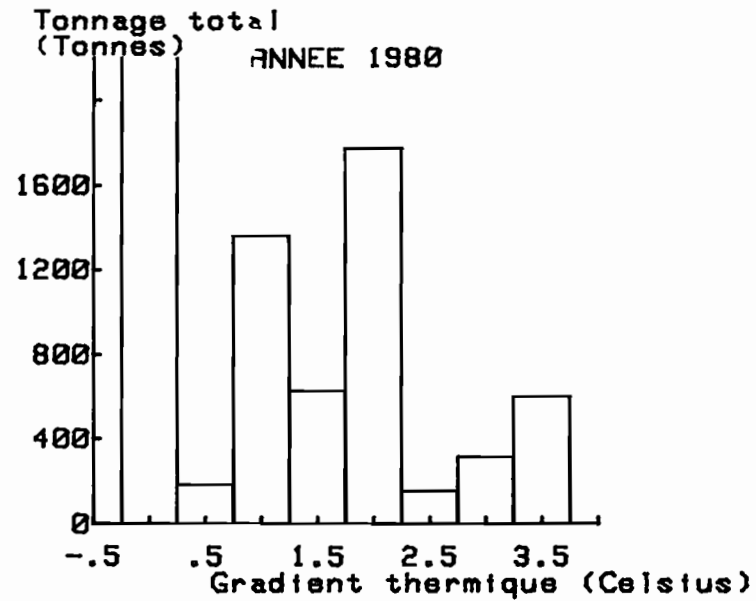
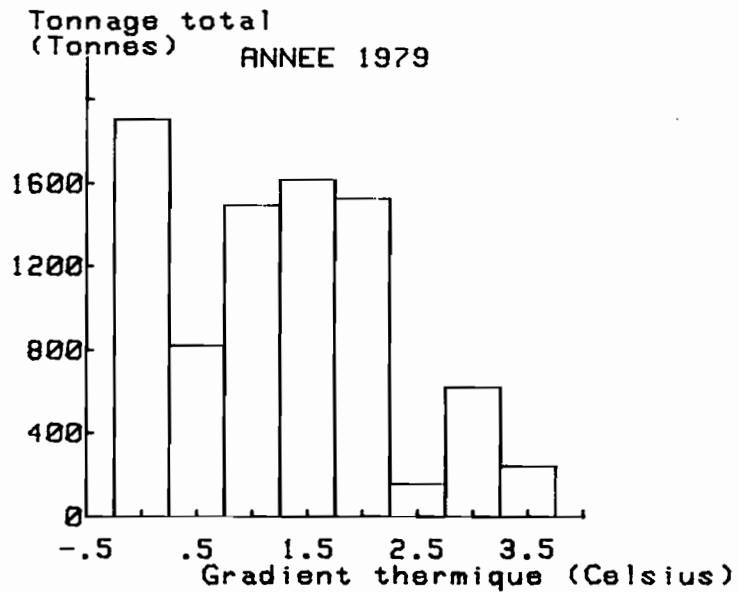
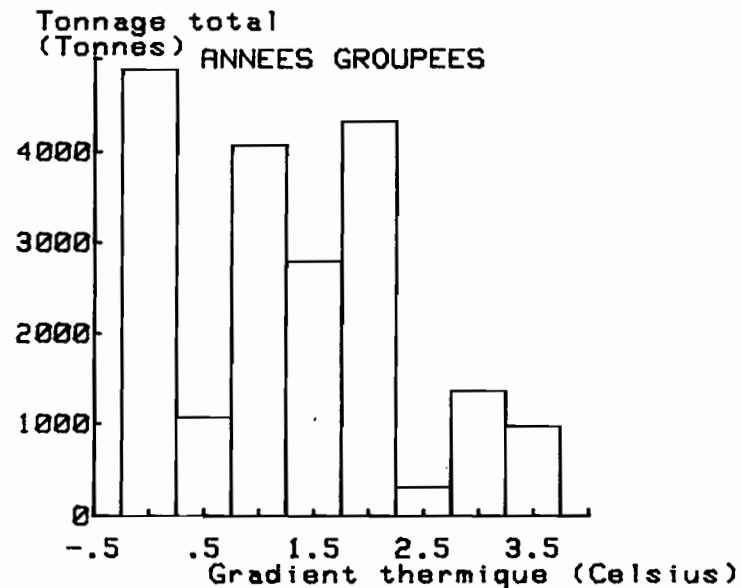
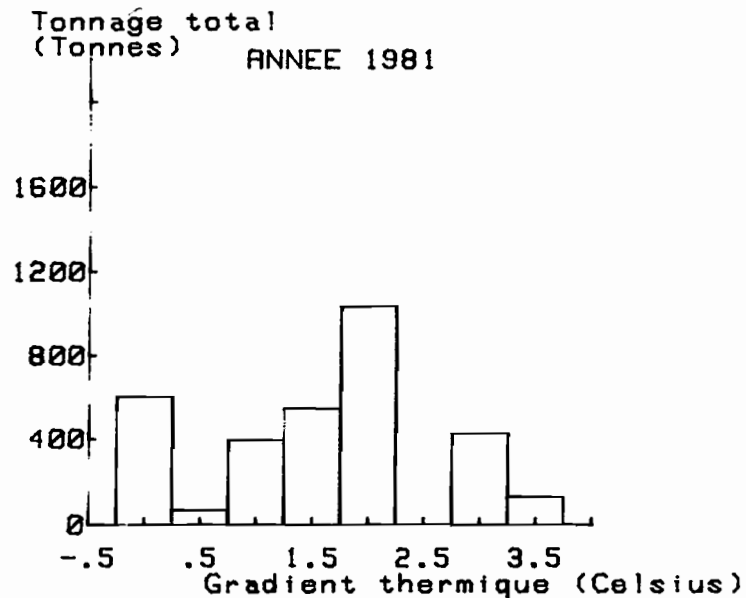


Figure 14 - Relation tonnage total d'un lieu de pêche/gradient thermique de ce lieu, en 1979-80-81.
Relationship between total catch in an area and the thermal gradient of this area, each year and all years.



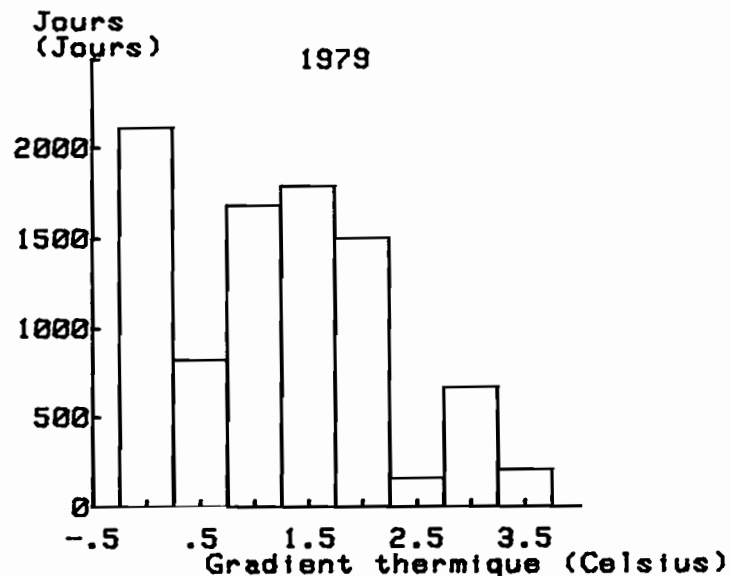
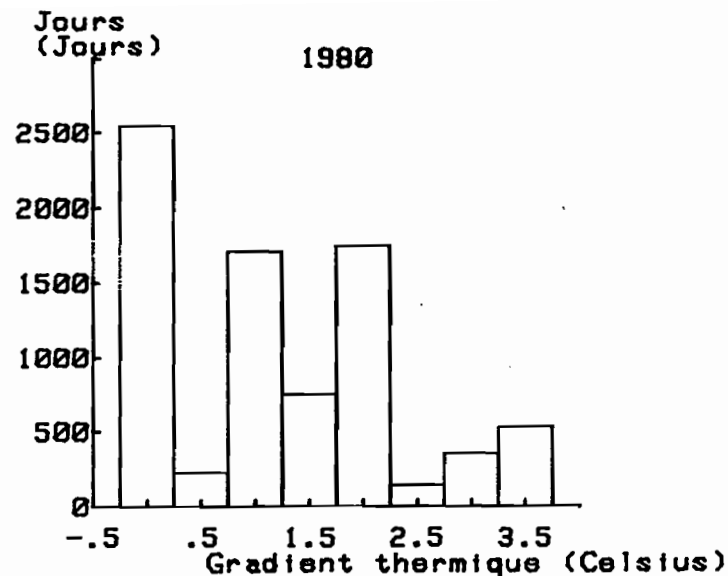
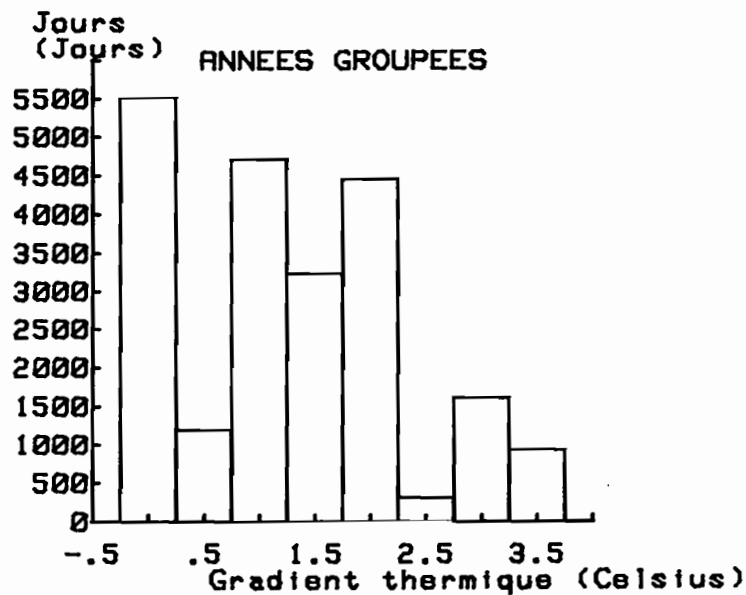
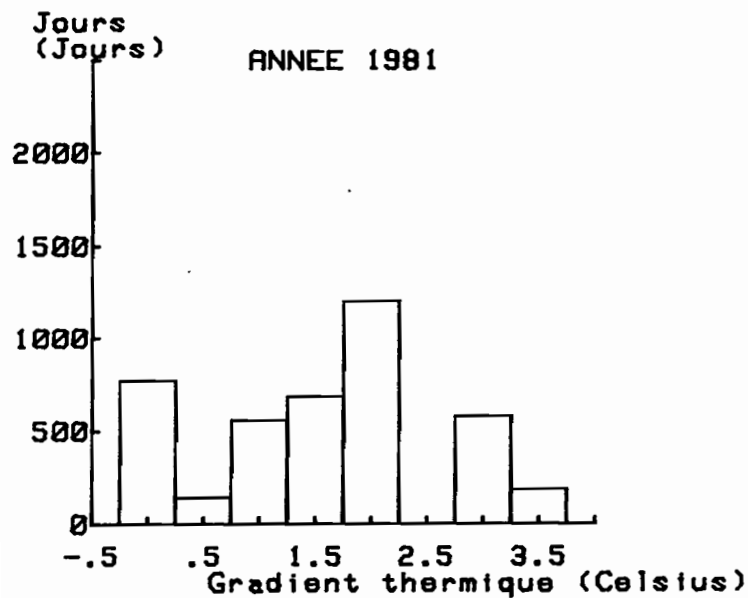


Figure 15 - Relation jours passés sur un lieu de pêche/gradient thermique de ce lieu, en 1979-80-81 et années groupées.
Relationship between fishing days and thermal gradient in the fishing area each year and all years.



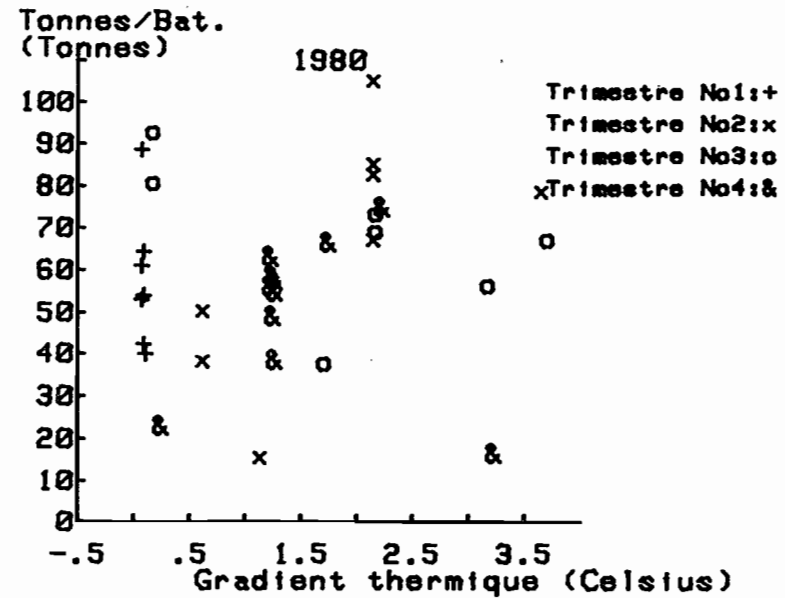
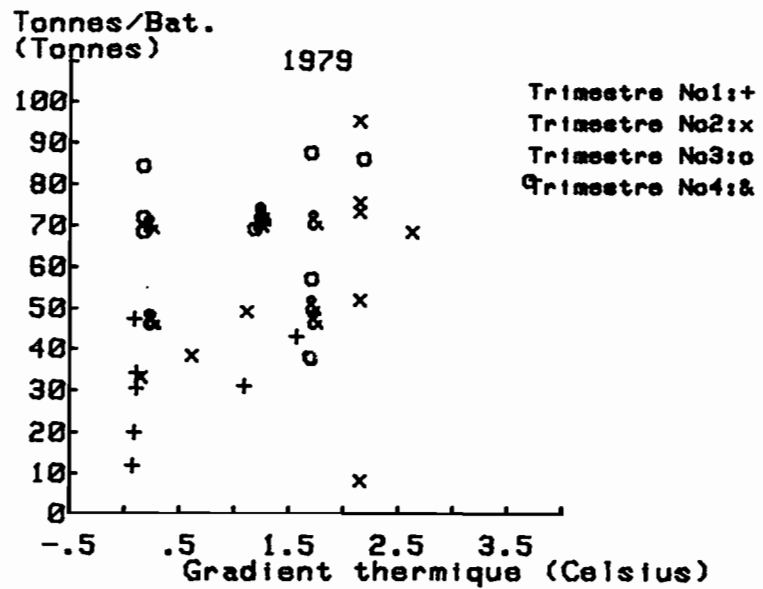
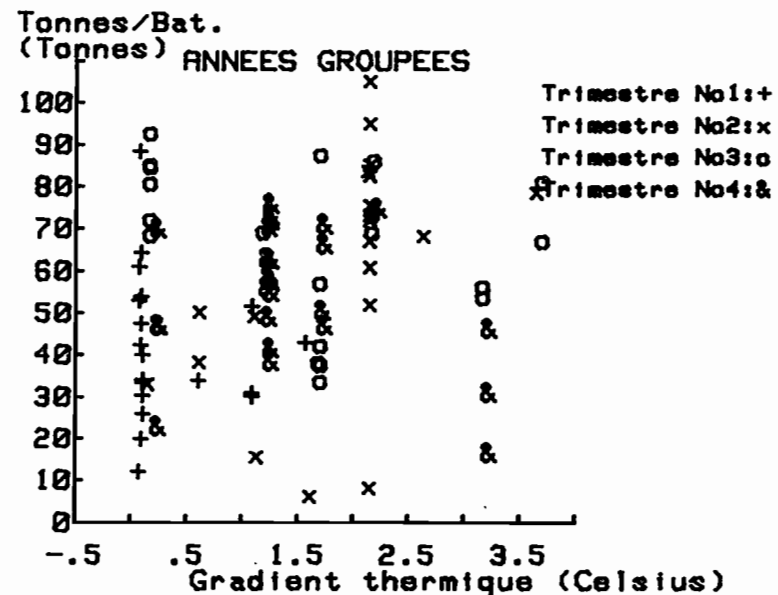
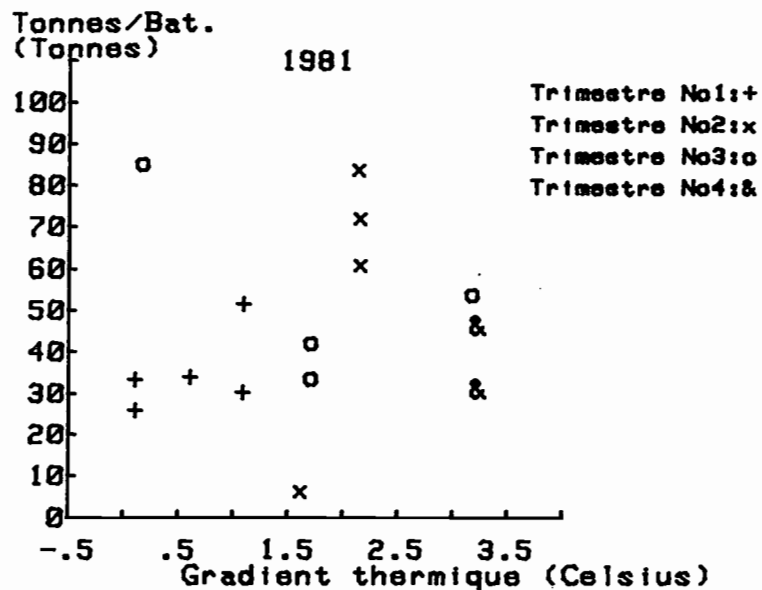


Figure 16 - Relationship between catch/boat and thermal gradient of the catch area, per quarter, each year and all years.

Relationship between catch/boat and thermal gradient of the catch area, per quarter, each year and all years.



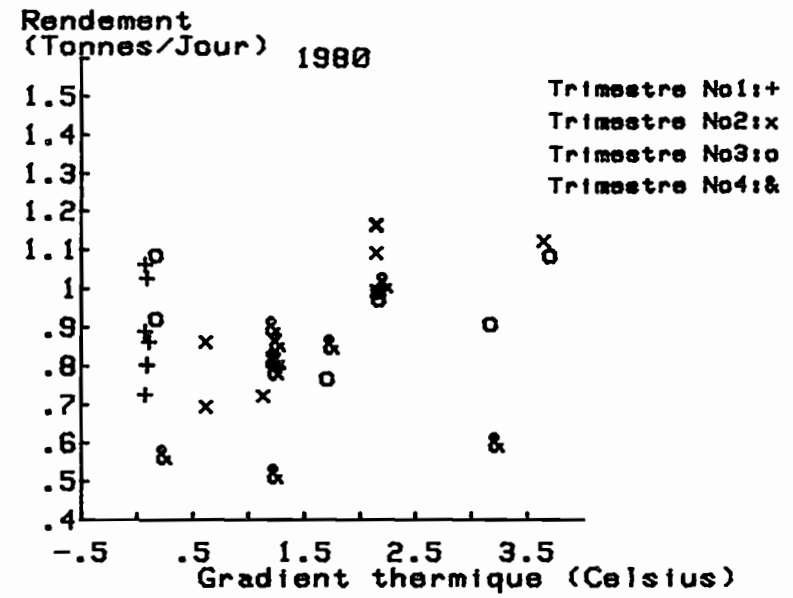
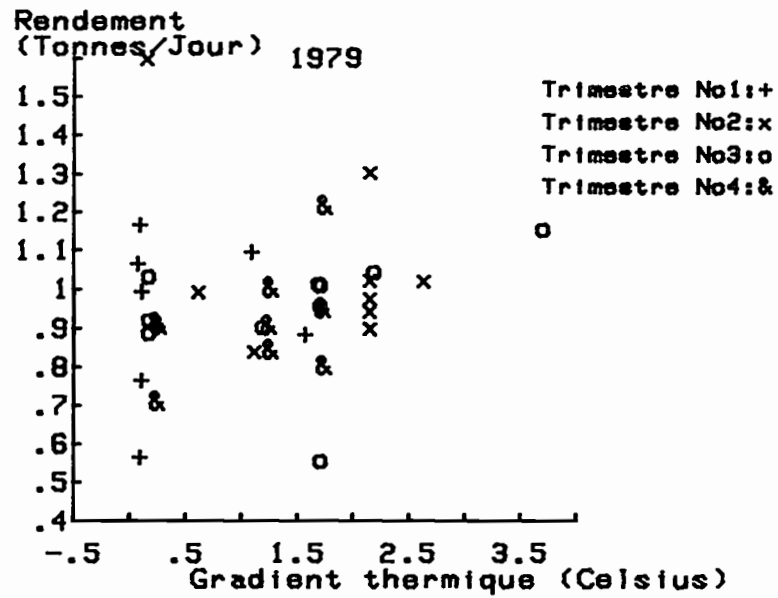
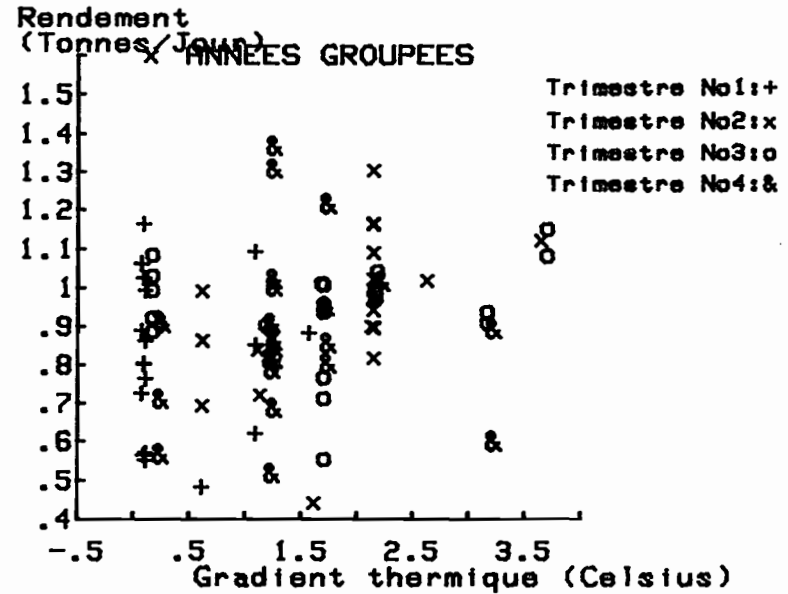
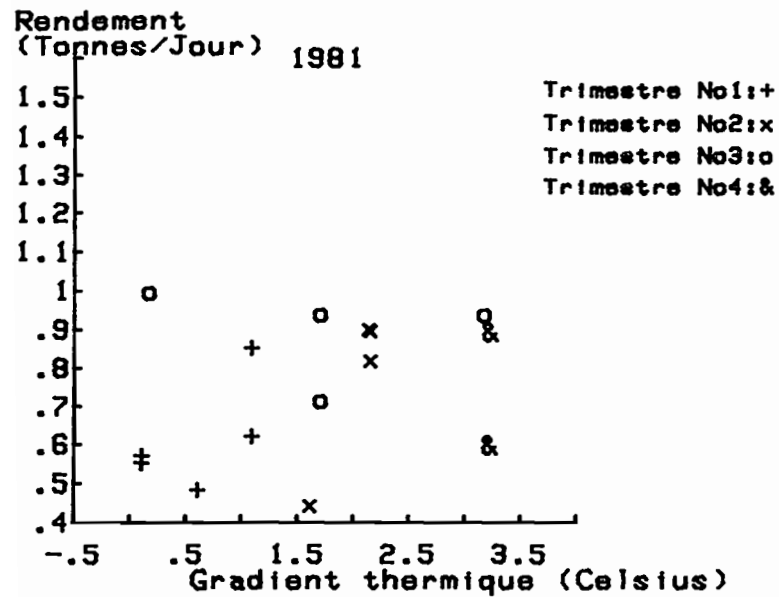


Figure 17 - Relation rendement d'un lieu de pêche/gradient thermique de ce lieu, par trimestre en 1979-80-81 et années groupées.
Relationship between yield and thermal gradient, per quarter, each year and all years.



D'après la Figure 16, les tonnages/bat. sont également meilleurs dans ces zones. Cependant la flottille ne consacre pas un nombre de jours plus important à ces régions favorables (Figure 15). Il est donc vraisemblable que les bateaux recherchent ces zones de gradient 1.5° à 2.5° C/ 5° latitude, mais qu'en raison de certaines circonstances (saison, vulnérabilité du poisson), leur marée ne s'y prolonge pas.

3.3. - Salinité moyenne de surface

- . Nombre de bateaux (Figure 18)
- . Tonnage total (Figure 19).

Chacune des années étudiées montre un pic vers $35^{\circ}/\text{‰}$ et un second vers $35.6^{\circ}/\text{‰}$. A nouveau, les deux zones principales de pêche sont mises en cause mais il est intéressant de noter que la pêche se fait dans des eaux à salinité de surface relativement élevée, donc principalement au sud de 20° Sud car de faibles salinités de surface ($< 35^{\circ}/\text{‰}$) sont enregistrées (surtout au second semestre) entre 5° S et 20° S*.

- . Tonnage par bateau (Figure 20)
- . Jours par bateau (Figure 21)
- . Rendements (Figure 22).

Le groupement des 3 années sur la Figure 20 indique une corrélation positive entre le tonnage par bateau et la salinité moyenne. Aux second et troisième trimestres, périodes où la pêche s'effectue dans des zones de salinités variées, la corrélation est nette. Pour le 1er et 4ème trimestres, cette corrélation n'apparaît pas en raison de la gamme étroite de salinité des zones de pêche.

La durée des marées et les rendements montrent une relation semblable, mais moins accentuée, jusqu'à $35.5^{\circ}/\text{‰}$. Pour des salinités supérieures, ces paramètres se stabilisent.

Les bateaux semblent rester le plus longtemps possible dans les zones de forte salinité à cause des forts rendements (Figure 21). Ceci explique la corrélation bien marquée qui existe entre salinité et tonnage/bateau.

* DONGUY, J.R., C. HENIN, 1978 - La salinité de surface dans l'Océan Pacifique tropical sud-ouest. Cah. ORSTOM, série Océanographie, vol. XVI, n° 2 : 107-136.

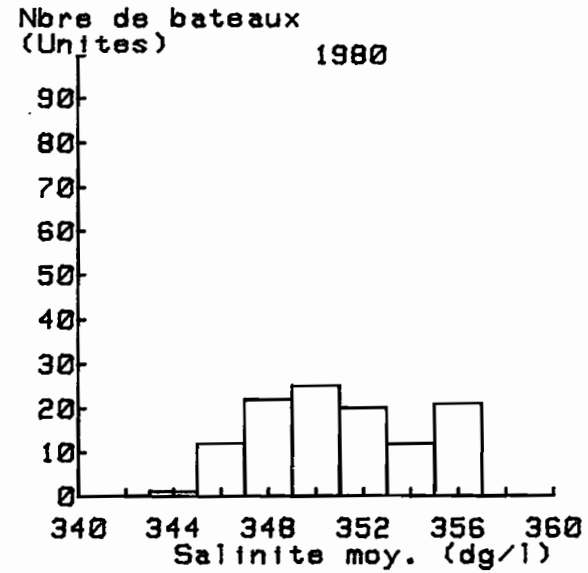
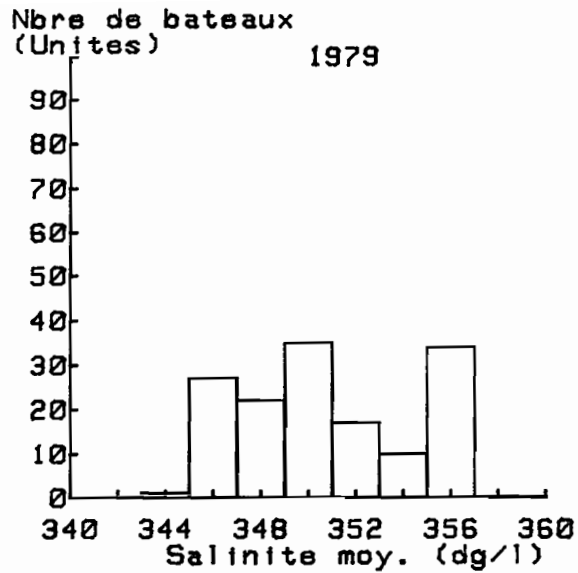
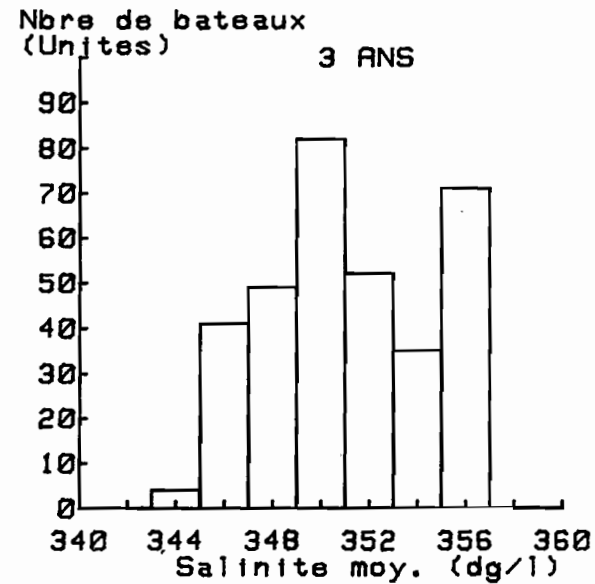
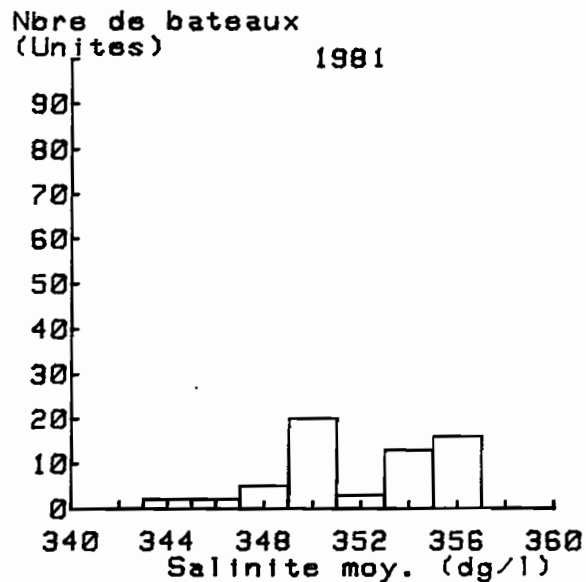


Figure 18 - Relation nombre de bateaux sur un lieu de pêche/salinité moyenne de ce lieu, en 1979-80-81 et années groupées.
Relationship between number of boats and average salinity for the same area, each year and all years.



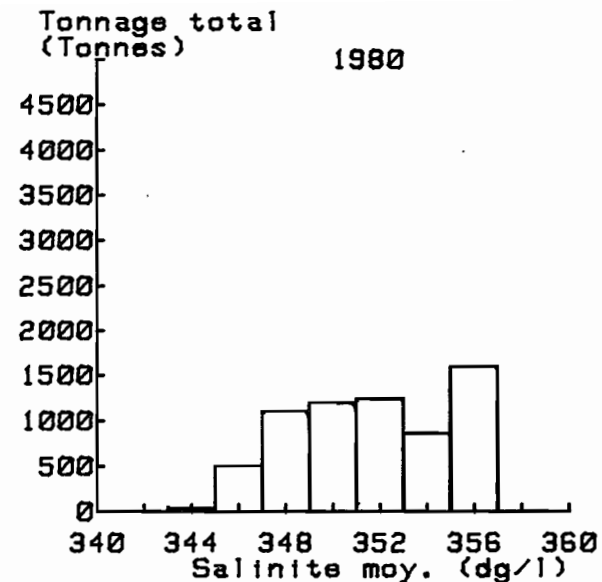
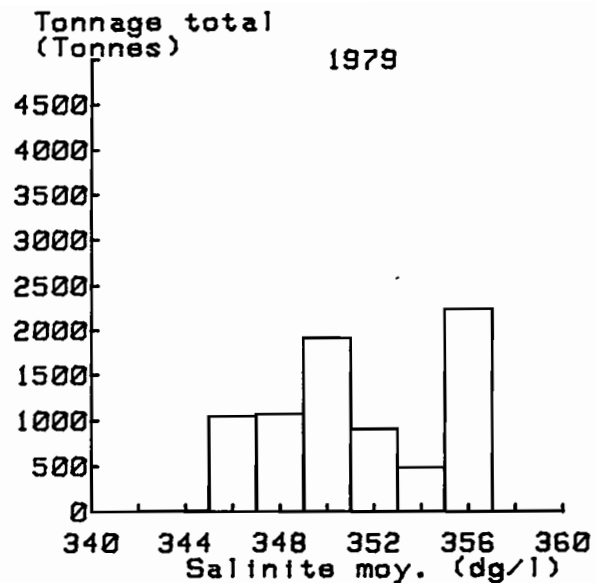
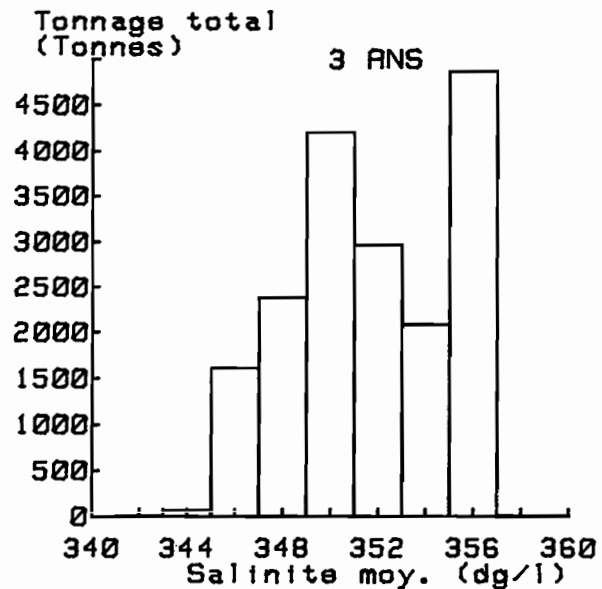
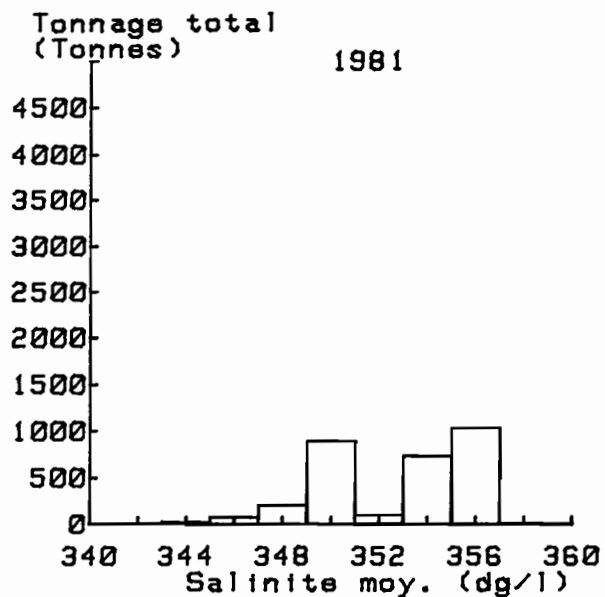


Figure 19 - Relation tonnage pêché et salinité moyenne du lieu de pêche, par année et années groupées.
Relationship between catch and mean salinity for the same area, each year and all years.



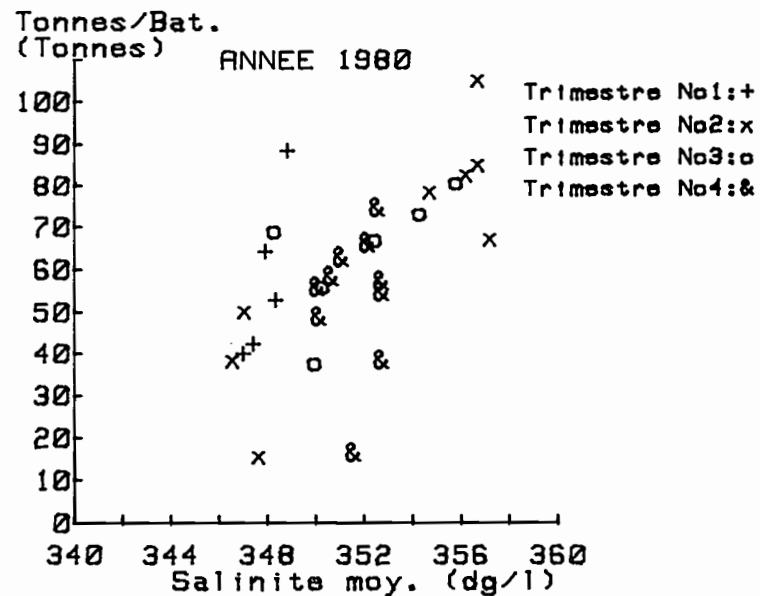
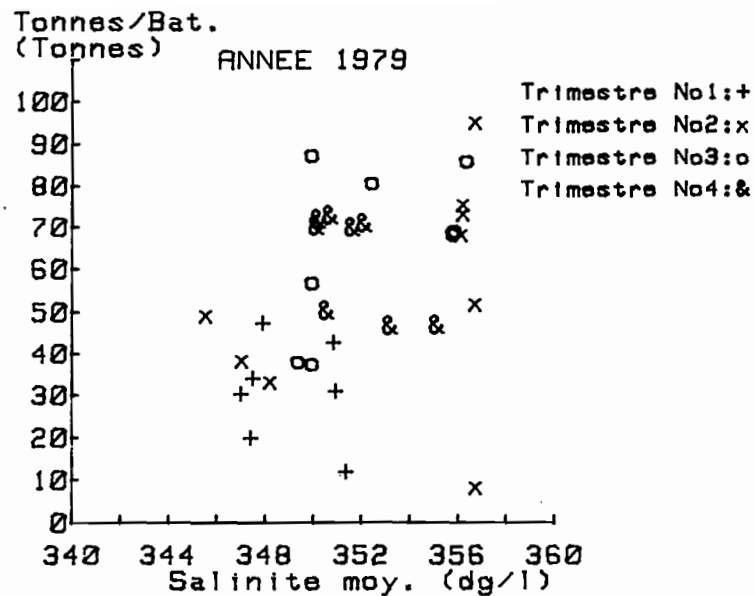
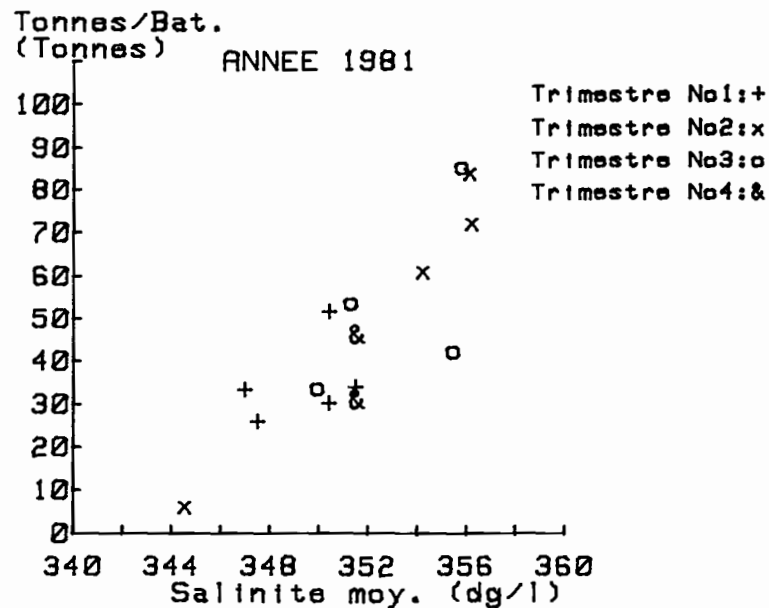
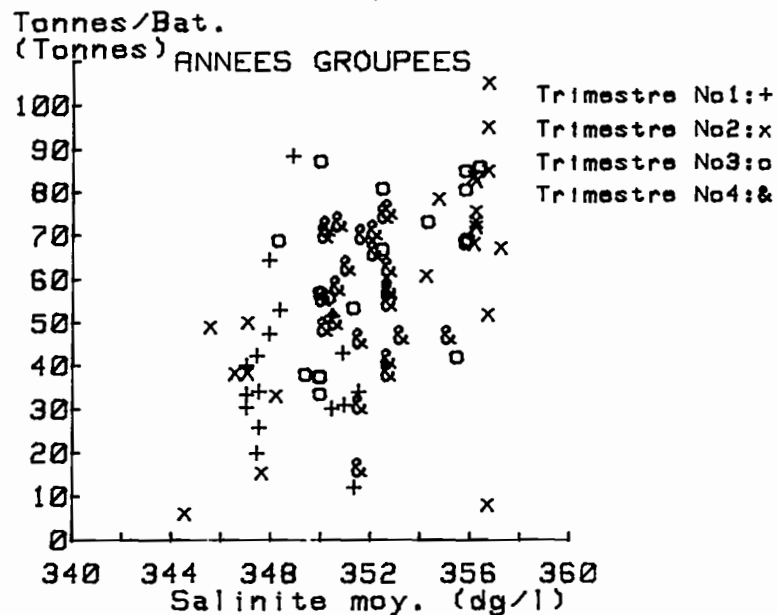


Figure 20 - Relation prise par bateau d'un lieu de pêche/salinité moyenne de ce lieu, par trimestre en 1979-80-81 et années groupées.

Relationship between catch/boat and mean salinity for the same area, per quarter, each year and all years.



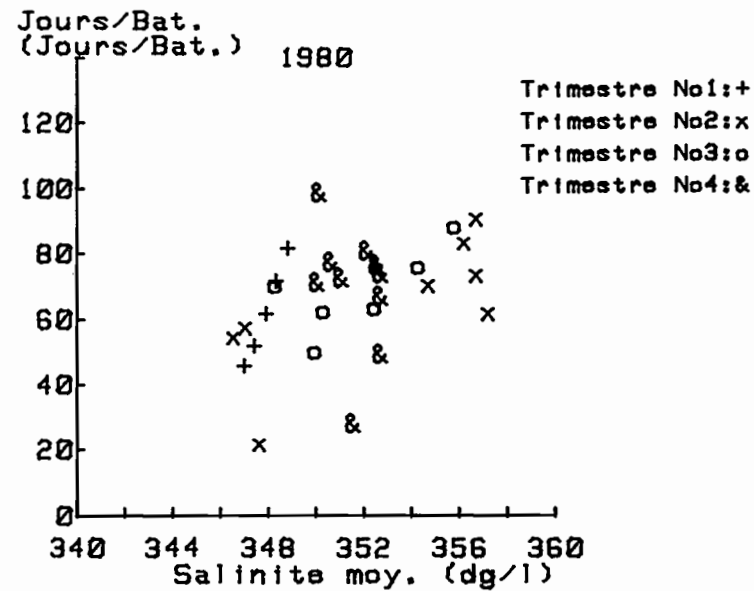
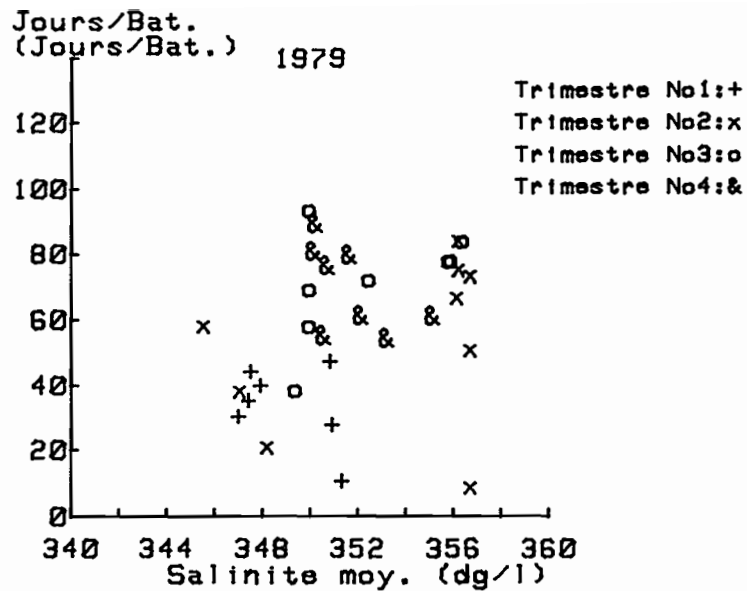
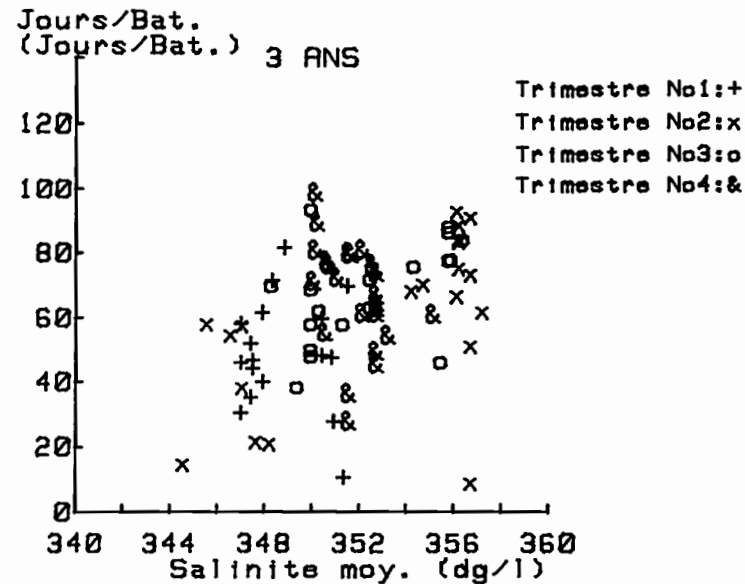
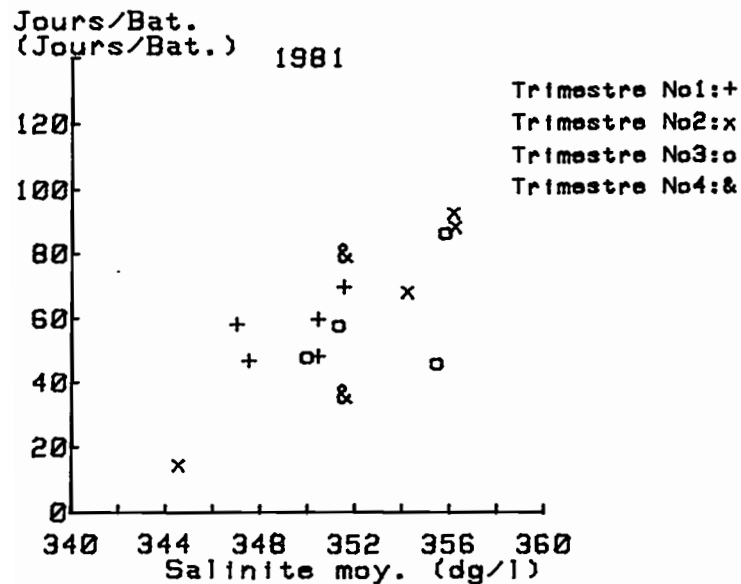


Figure 21 - Relation durée moyenne de la marée d'un lieu de pêche/salinité moyenne de ce lieu, par trimestre, en 1979-80-81 et années groupées.
Relationship between average trip duration and mean salinity for the same area, per quarter, each year and all years.



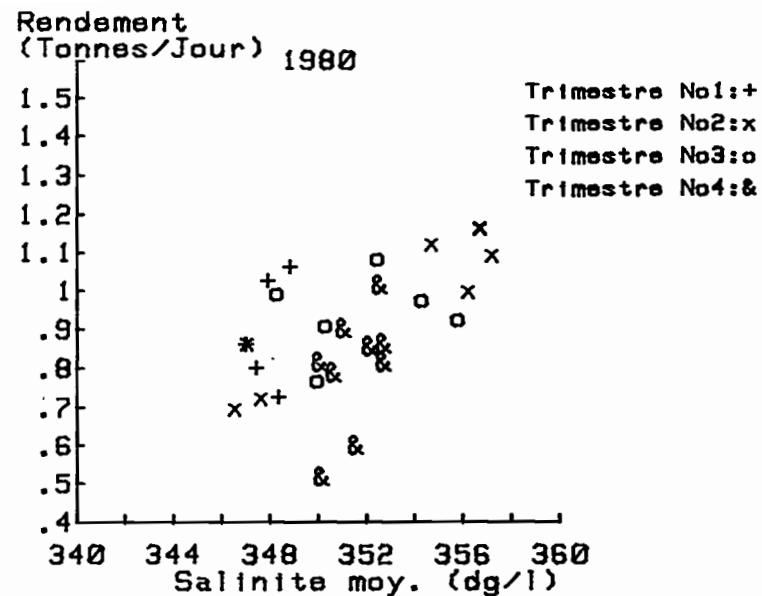
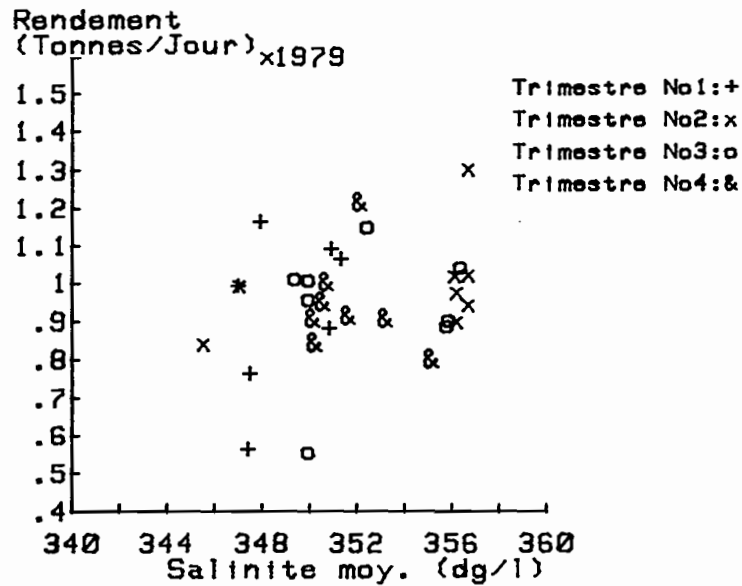
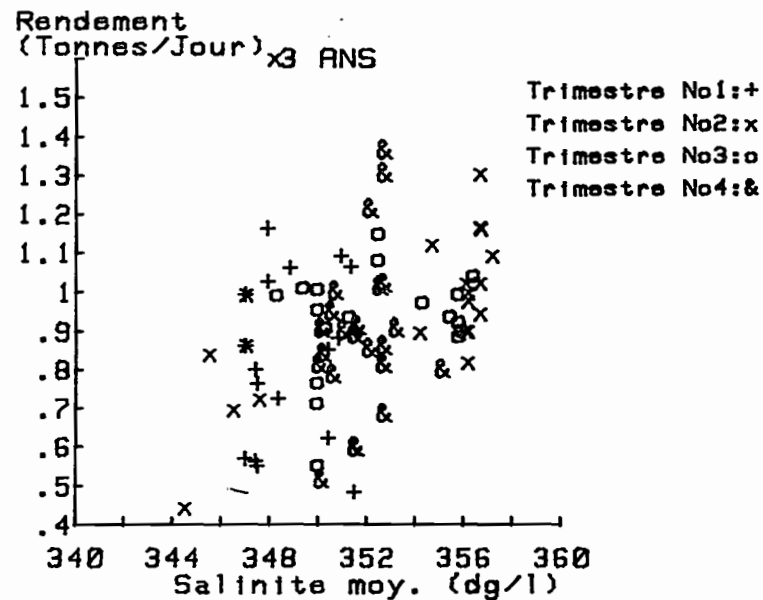
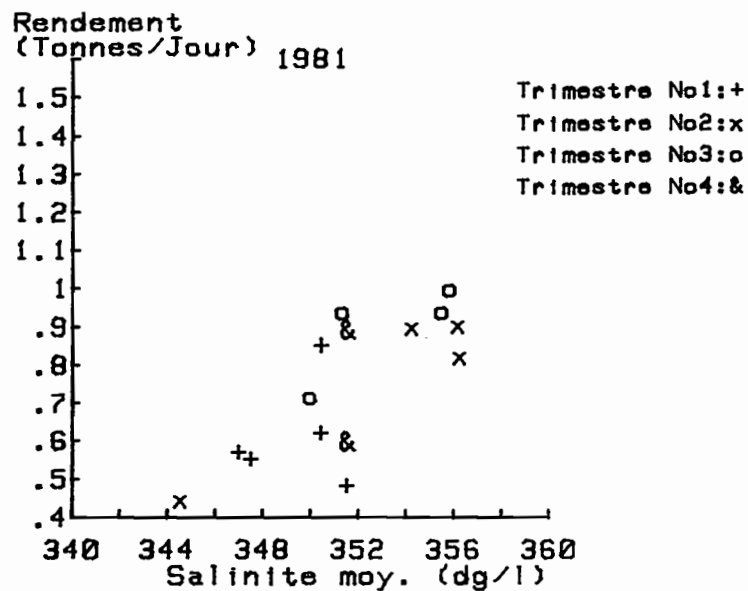


Figure 22 - Relation rendement d'un lieu de pêche/salinité moyenne de ce lieu, par trimestre, en 1979-80-81 et années groupées.

Relationship between yield and mean salinity for the same area, per quarter, each year and all years.



3.4. - Gradient halin (Figure 23)

On observe, quelque soit l'année, deux modes dans la distribution du nombre de bateaux en fonction du gradient halin. Le premier mode (0-1 dg/ℓ* pour 5° latitude) peut s'expliquer par la distribution de ce gradient (Figure 9 B): valeur théorique 54.5 % et valeurs observées 40 % à 53 %. Le second mode indique que 40 % à 48 % des bateaux ont pêché dans les eaux dont le gradient est ≥ 3 dg/ℓ par 5° latitude alors que la valeur théorique (Figure 9 B) ne laissait prévoir que 27,5 %.

Les palangriers vont, en apparence, dans les zones à fort gradient halin alors que ces zones ne présentent pas des rendements plus élevés (Figure 23).

* dg/ℓ = décigramme par litre (= 0.1‰)

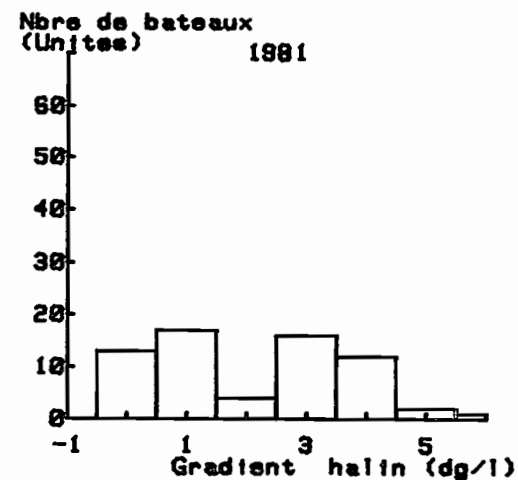
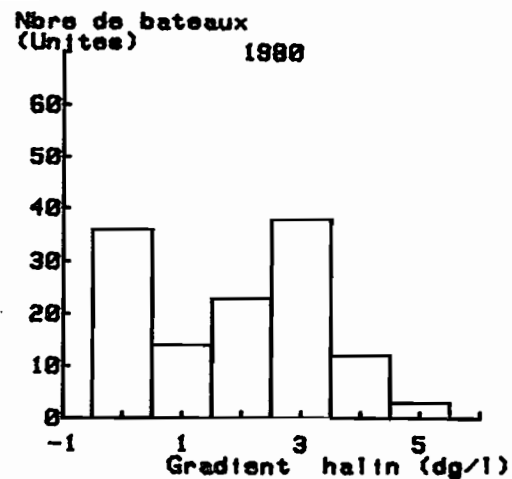
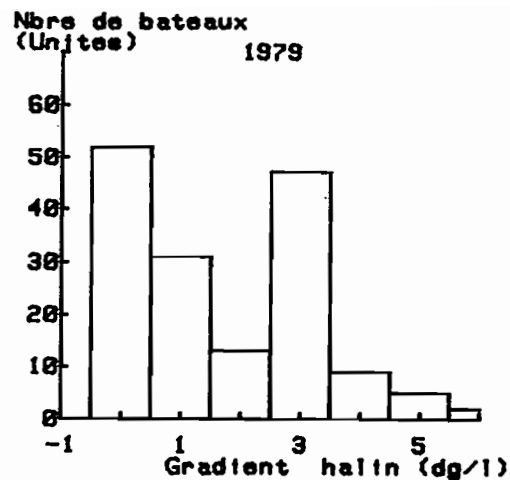
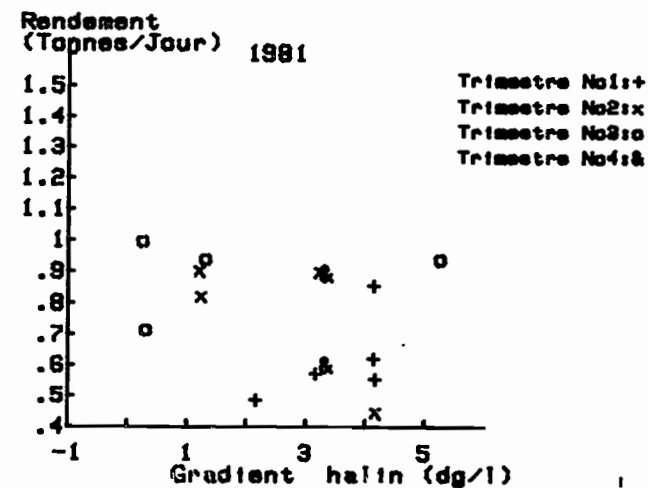
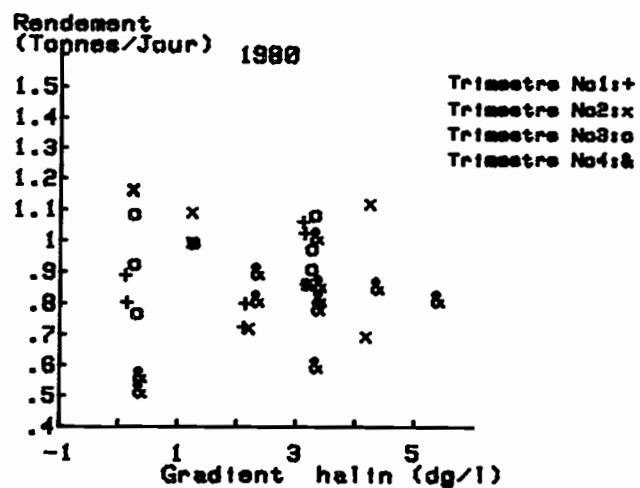
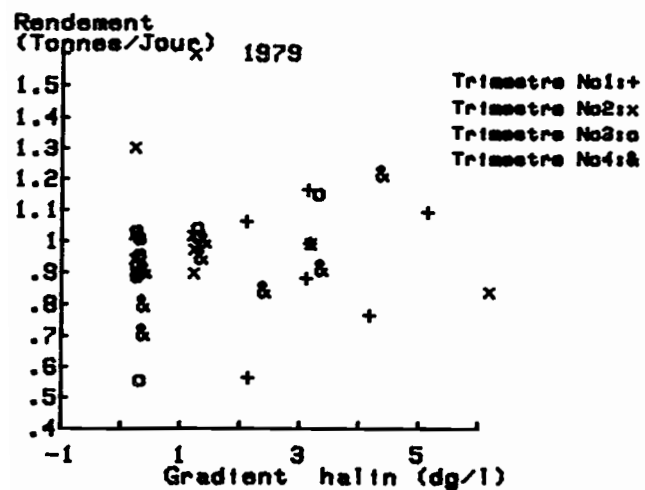


Figure 23 - Relation nombre de bateaux et rendement (par trimestre) d'un lieu de pêche/gradient halin de ce lieu, en 1979-80-81.

Relationship between number of boats, or yield, and salinity gradient for the same area, for 1979 to 1981.



VI - ANALYSE DES DISTRIBUTIONS DE FREQUENCES DE TAILLES DES GERMONS

Le germon étant l'espèce cible de cette pêcherie (en moyenne 70 % des captures), l'étude détaillée des classes de tailles sera faite sur cette espèce dont le stock dans le Pacifique Sud-Ouest est mal connu.

Dans ce qui suit, les échantillonnages de mesures en LR (longueur ronde) ont été groupés selon diverses strates spatio-temporelles et présentés sous la forme d'histogrammes. Les classes de tailles sont généralement de 1 cm ; des regroupements par classes de 5 cm ont été nécessaires pour faire ressortir certaines tendances. Les fréquences de tailles sont en pourcentages, ce qui permet la comparaison entre histogrammes. Chaque histogramme comporte le nombre d'échantillons qu'il réunit (N) et le nombre de poissons mesurés qu'il représente (NP).

1. - Evolution interannuelle, par trimestre et par zone latitudinale

Les distributions de tailles sont présentées, pour chaque année étudiée, en fonction du trimestre de débarquement et de l'origine géographique déclarée des germons débarqués à Pallicolo.

La date de débarquement du poisson est connue alors que la date de pêche effective des germons échantillonnés ne l'est pas. La strate temporelle utilisée reste en conséquence basée sur les dates de débarquements. Du fait de la durée importante des marées, cette strate est entachée d'une incertitude allant de 4 à 6 semaines. Dans ce paragraphe, le choix trimestriel tend à atténuer cette incertitude sur la période exacte de capture.

Une remarque préliminaire ; chaque élément de strate spatio-temporelle n'a pas obligatoirement été échantillonné (ou visité par les navires). En particulier, les mesures en 1979 n'ont débuté qu'au cours du 3ème trimestre.

Afin de faciliter l'exposé, les zones de pêche seront codées de la façon suivante :

Zone A : 0° - 15° S

Zone B : 15° - 25° S

Zone C : 25° - 40° S

Les histogrammes homologues par classes de 5 cm permettront de mieux visualiser certaines remarques.

1er trimestre (Figures 24 et 25)

Zone A : les distributions sont quasi-symétriques avec un mode unique à 96 cm. La gamme des tailles, comprises entre 80 et 115 cm, n'est pas très étalée.

Zone B : le mode important est plus marqué et la symétrie a disparu, au profit des grandes tailles en 1980 mais il faut souligner qu'il s'agit d'un seul débarquement. En 1981, le mode est semblable à celui de la zone A.

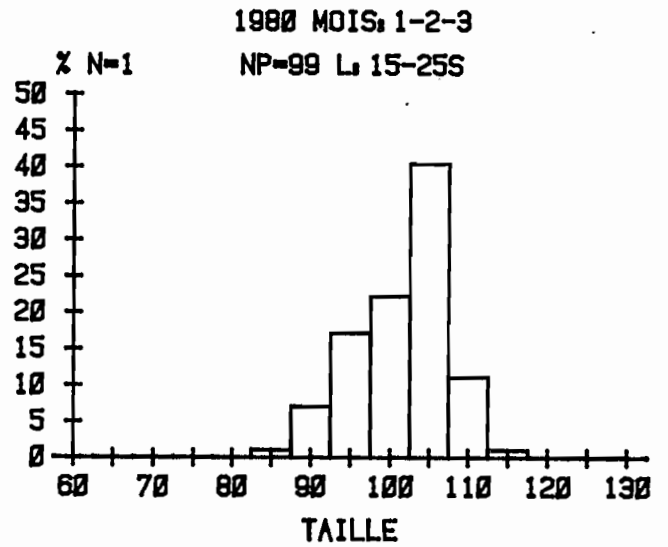
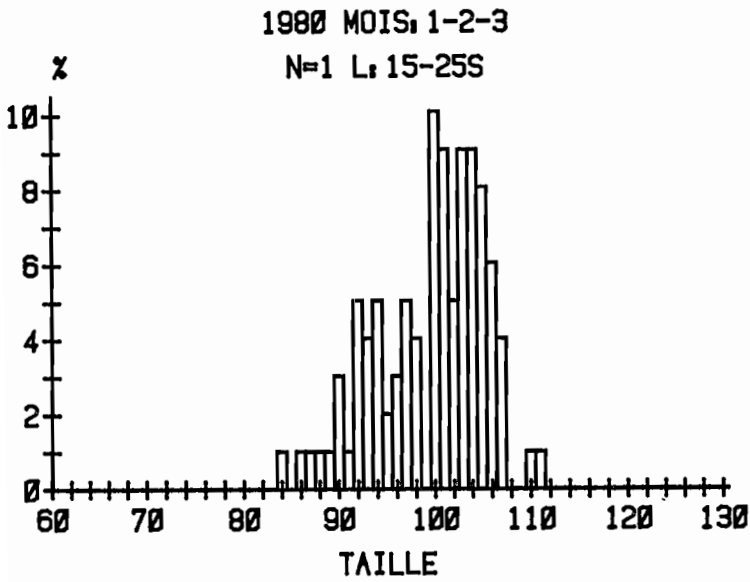
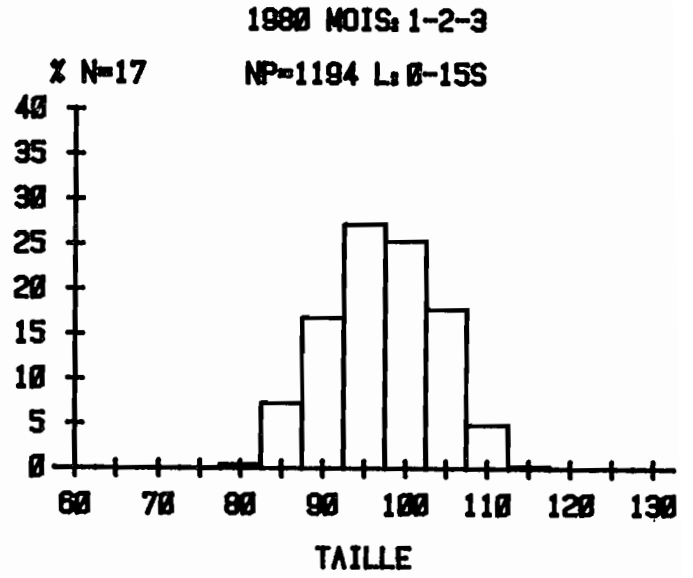
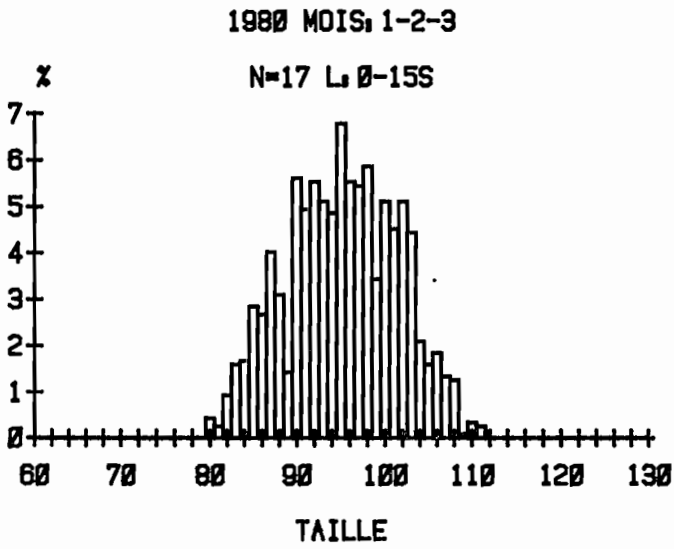
2ème trimestre (Figures 26 et 27)

Zone A : la distribution devient très dissymétrique, en faveur des grands germons, bien que le mode principal soit le même qu'au trimestre précédent. Le débarquement de germons entre 120 et 130 cm n'a lieu qu'à cette époque. On remarque (Figure 28) que ces poissons de grande taille sont presque exclusivement pêchés par les bateaux de type 4 (plus de 200 T.). Ces bateaux doivent pêcher plus profond, ce qui leur permettrait d'atteindre ce type de poisson. Les bateaux de type 4 pêchent également plus au Sud (Tableau 3) mais sans capturer ces classes de poissons. Il est plausible d'imaginer que ces grands adultes pêchés en zone équatoriale, pendant l'été austral effectuent une migration de reproduction.

Tableau 3 - Nombre de débarquements échantillonnés par taille de bateau et zone de pêche

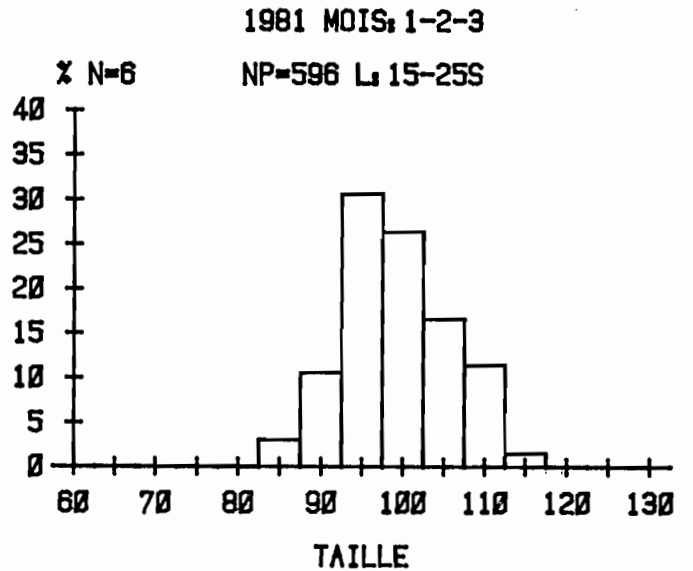
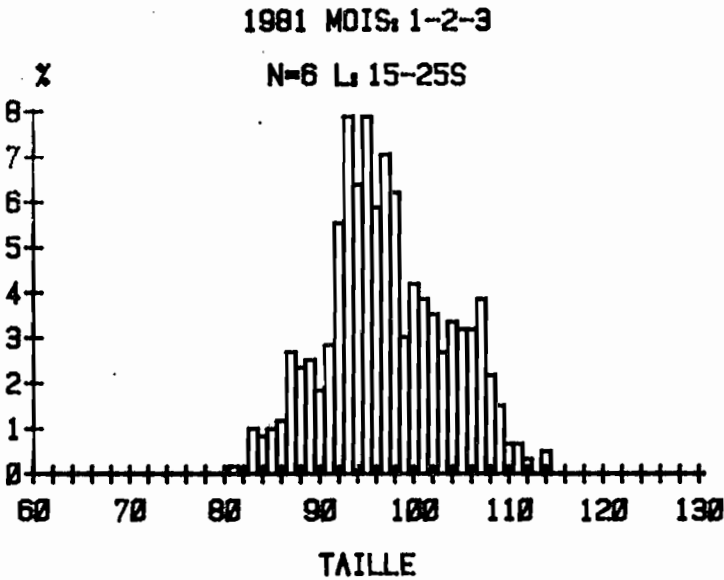
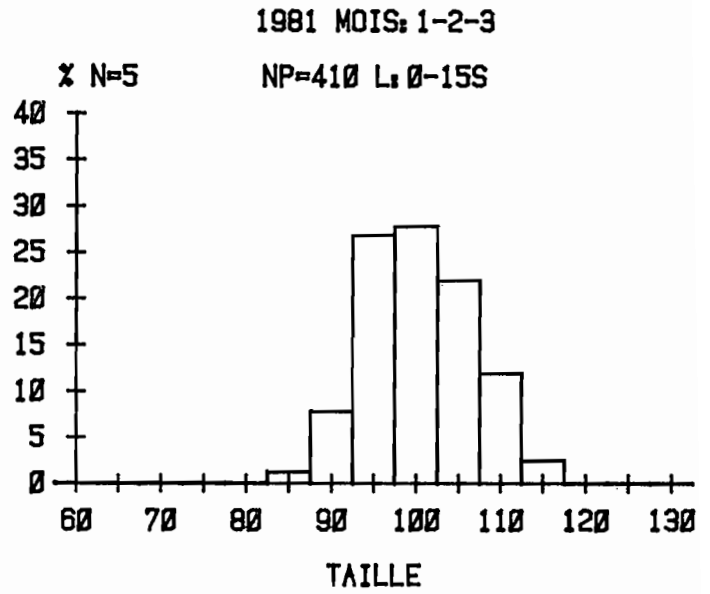
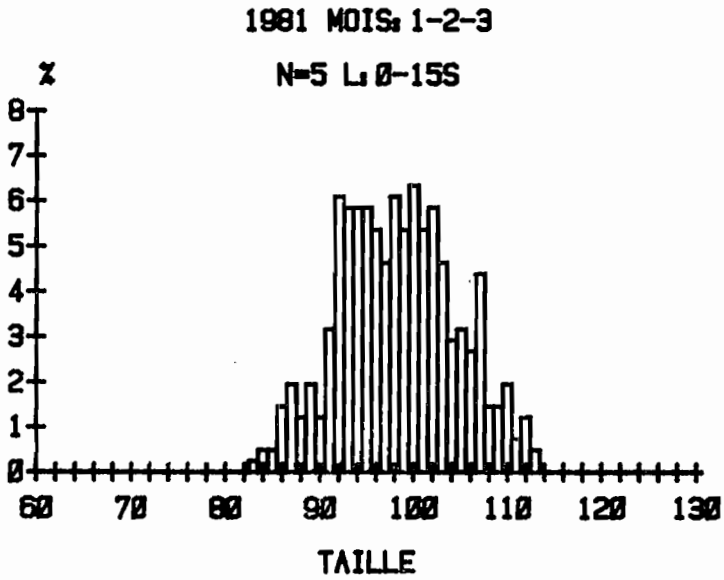
Zone \ tjb	50-100	101-150	151-200	201-250	
0°-15° S	1	9	31	3	44
15°-25° S	2	3	26	2	33
25°-40° S	0	0	15	1	16

Zone B : l'unique histogramme de 1981 ne comporte pas de très grands germons, un mode secondaire existe cependant vers 105 cm ; il est peu marqué puisque, par classe de 5 cm, il n'est plus visible ; les poissons compris entre 100 et 110 cm sont cependant plus abondants qu'en zone A.



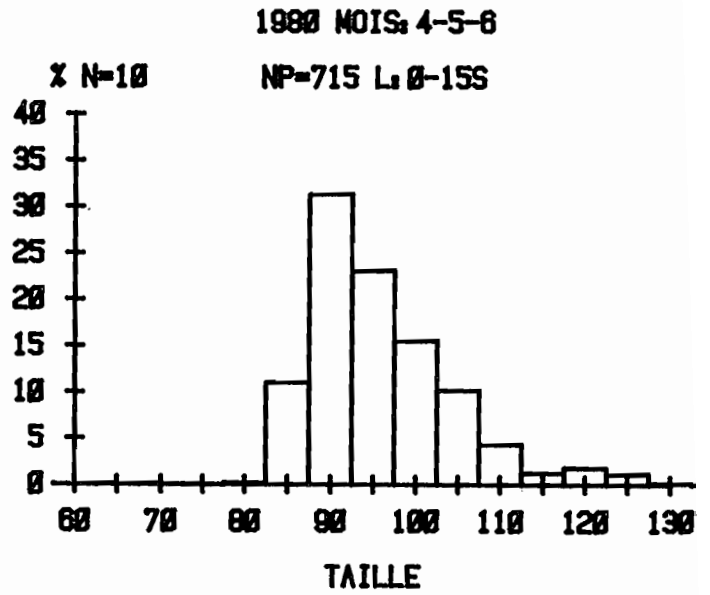
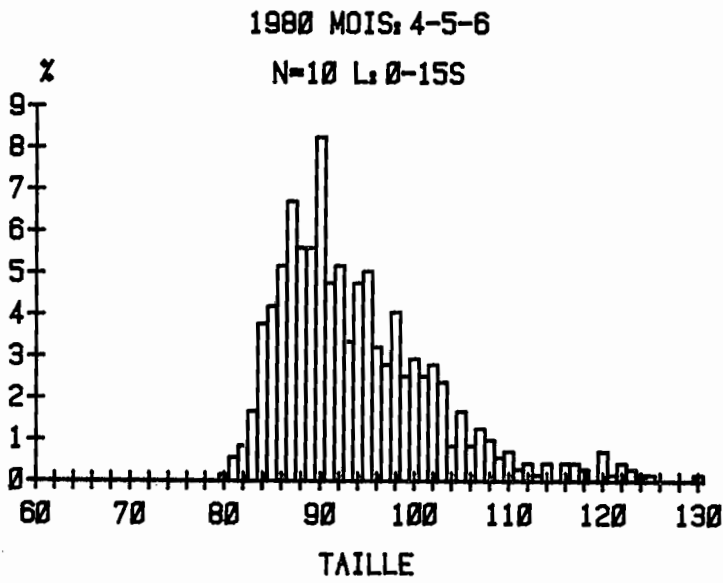
25°-40°S : NEANT

Figure 24 - Distribution de fréquences des tailles de germons au 1er trimestre 1980, par grande zone. (classes de 1 cm et 5 cm).
Albacore length frequency distribution, first quarter 1980, per large zone (1 cm and 5 cm class).



25° - 40° S : NEANT

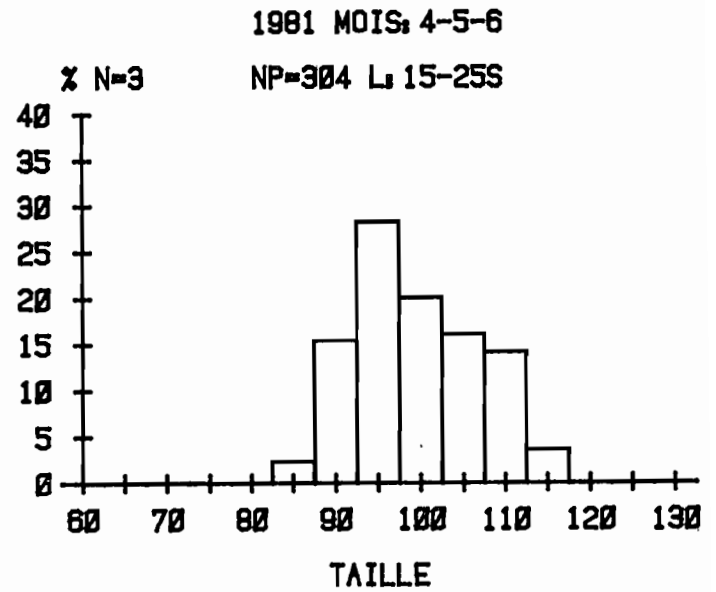
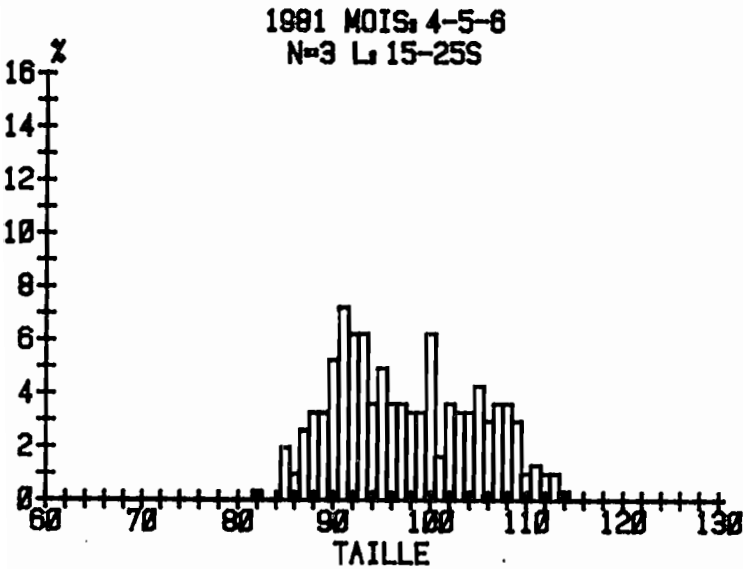
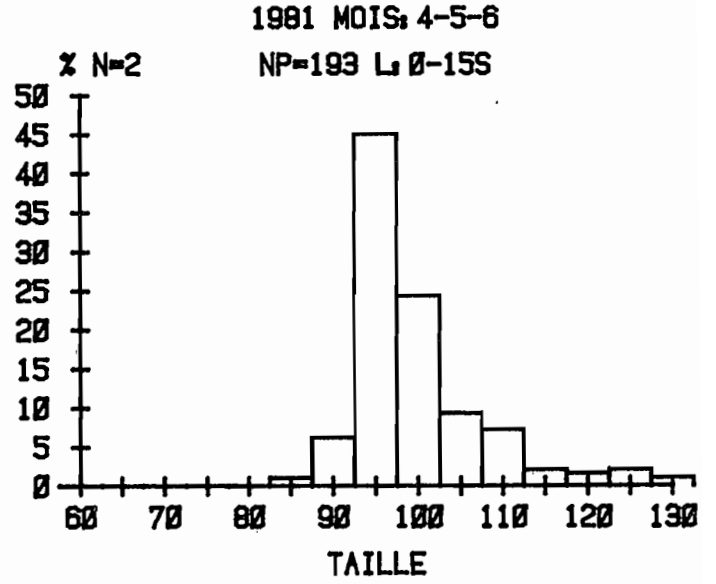
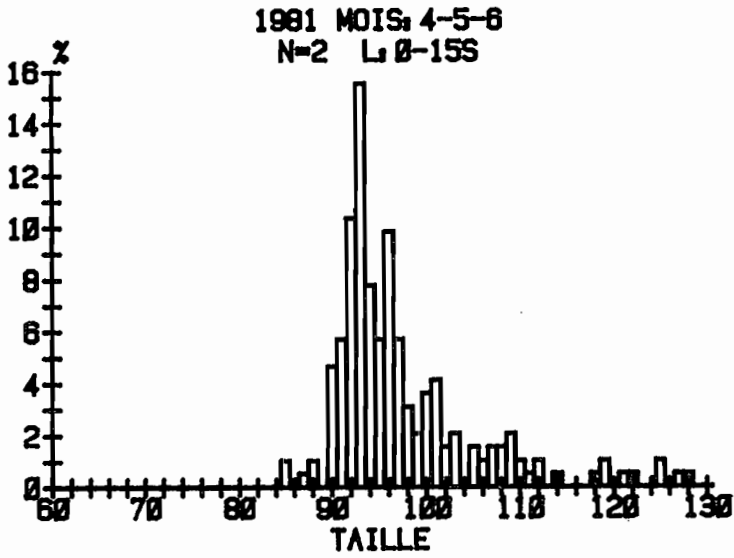
Figure 25 - Distribution de fréquences des tailles de germons au 1er trimestre 1981, par grande zone.
(classes de 1 cm et 5 cm).
Albacore length frequency distribution, first quarter 1981, per large zone (1 cm and 5 cm size-class).



15° - 25° S : NÉANT

25° - 40° S : NÉANT

Figure 26 - Distribution de fréquences des tailles de germons au 2^e trimestre 1980, par grande zone. (classes de 1 cm et 5 cm).
Albacore length frequency distribution, 2nd quarter 1980, per large zone (1 cm and 5 cm size-class).



25° - 40° S : NEANT

Figure 27 - Distribution de fréquences des tailles de germans au 2^e trimestre 1981, par grande zone. (classes de 1 cm et 5 cm).
Albacore length frequency distribution, 2nd quarter 1981, per large zone (1 cm and 5 cm size-class).

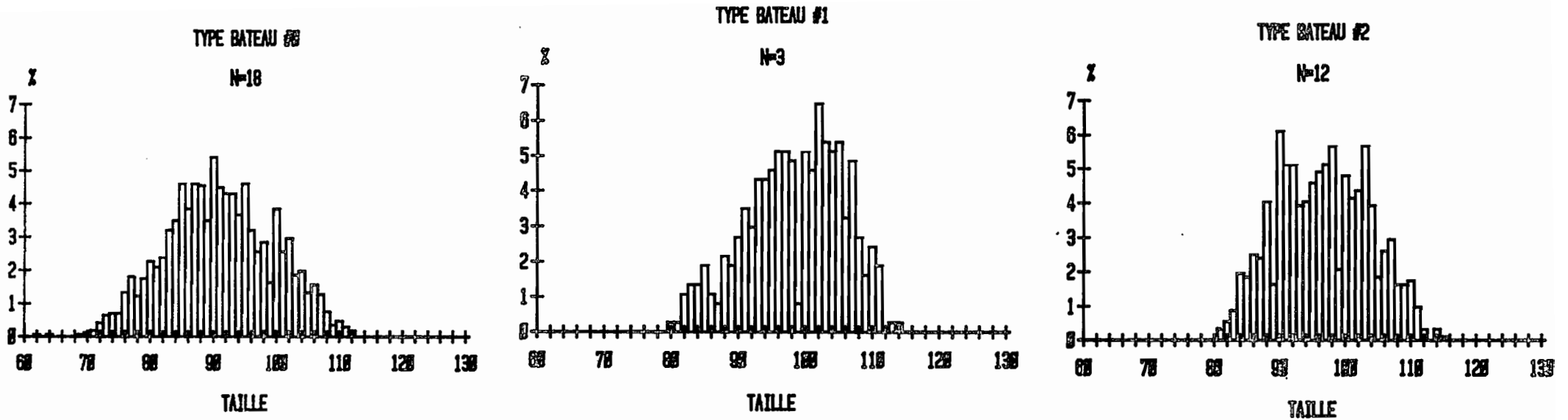
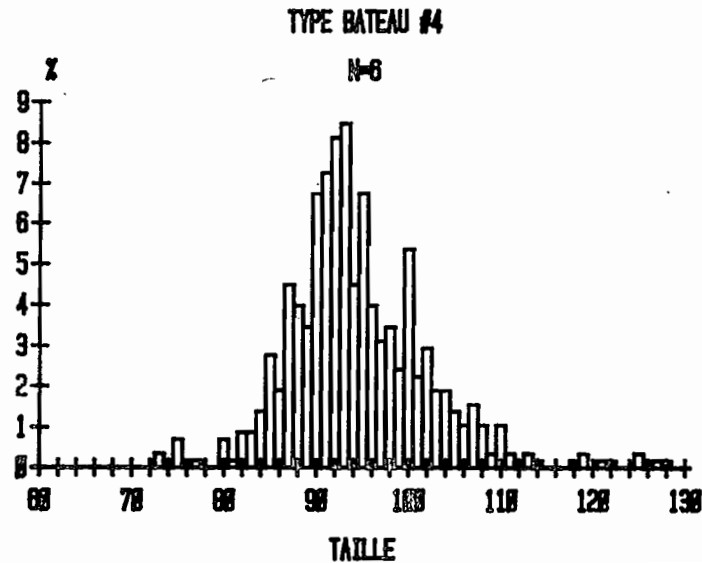
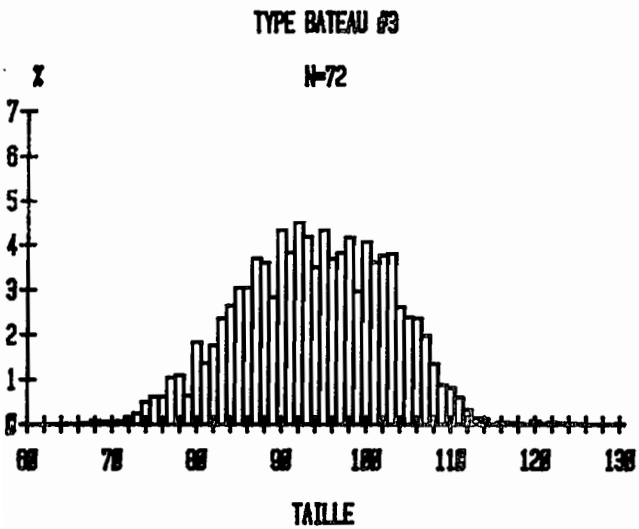


Figure 28 - Distribution de fréquences des tailles de germons pêchés par type de bateau.
Albacore length frequency distribution, per boat type.



CODE	Tjb
# 0	INCONNU
# 1	50 - 100
# 2	101 - 150
# 3	151 - 200
# 4	201 - 250

3ème trimestre : (Figures 29,30,31)

Au cours de ce trimestre, la distribution des tailles est plus étalée que pour les trimestres précédents. Il y apparaît également des distributions plurimodales mieux marquées que précédemment.

Zone A : un seul histogramme, celui de 1980, comportent deux modes dont le principal est à 90 cm. La distribution est analogue à son homologue du second trimestre mais les très grands germes ne sont plus représentés.

Zone B : les distributions varient d'une année à l'autre mais le nombre d'échantillons est relativement faible. Les graphiques par classes de 5 cm montrent qu'en 1980, les germes de la zone tropicale étaient généralement plus petits qu'en 1979 et 1981 (mode principal à 85 cm).

Zone C : le poisson mesuré ici est celui pêché au cours de la saison germonnière. On remarque un renforcement des classes 70 à 90 cm (sauf en 1981).

4ème trimestre (Figures 32,33,34)

Zone A : le mode principal est décalé vers les grandes tailles pour les deux années (105 et 100 cm).

Zone B : les figures sont bimodales en 1979 et 1980, de façon moins nette en 1981. Par classes de 5 cm, les histogrammes révèlent les modes principaux : 105 cm en 1979, 95 et 105 en 1980 et 100 cm en 1981. Donc des poissons de plus grandes tailles que ceux débarqués lors du trimestre précédent et provenant de la même zone. S'agit-il de la même cohorte exploitée dont les individus ont grandi ou bien de grands adultes en migration ? Il est impossible de trancher actuellement.

Zone C : dans cette zone, à nouveau, on remarque l'importance des germes plus jeunes. Le mode principal est à 80 cm en 1979 et 90 pour les deux autres années. Un petit mode à 75 cm existe aussi en 1980. Ces figures montrent que la saison germonnière se prolonge jusqu'au début du 4ème

0° - 15° S : MEANT

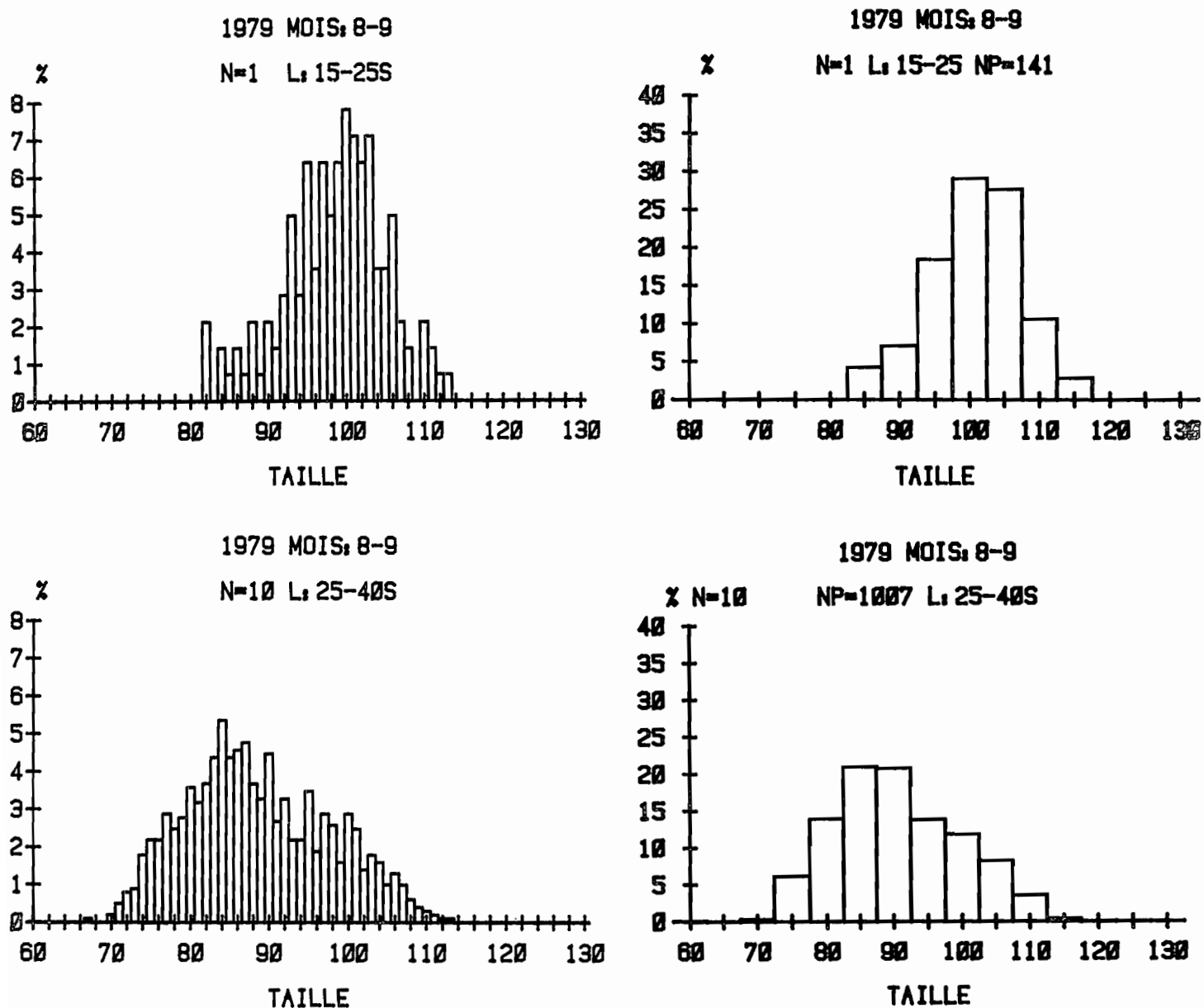


Figure 29 - Distribution de fréquences des tailles de germons au 3^e trimestre 1979, par grande zone. (classes de 1 cm et 5 cm).
Albacore length frequency distribution, 3rd quarter 1979, per large zone (1 cm and 5 cm size-class).

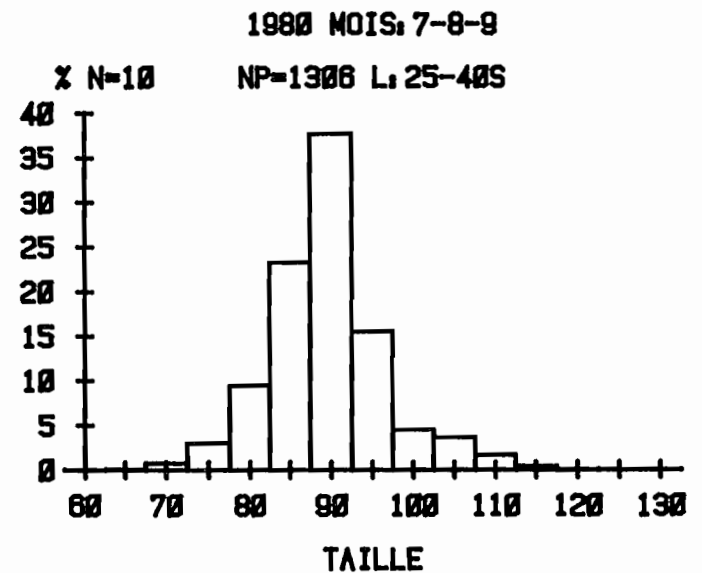
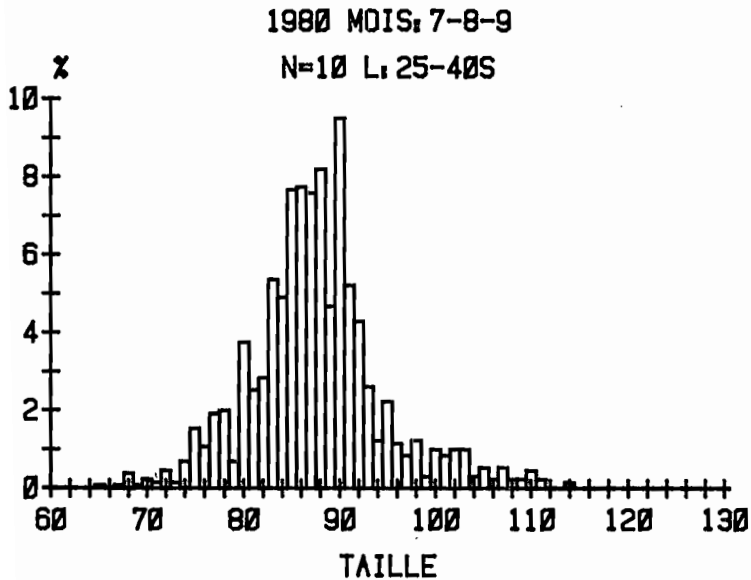
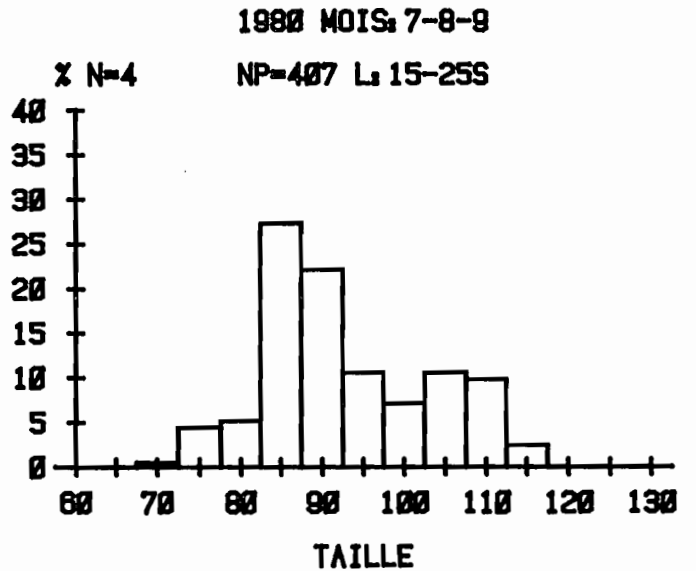
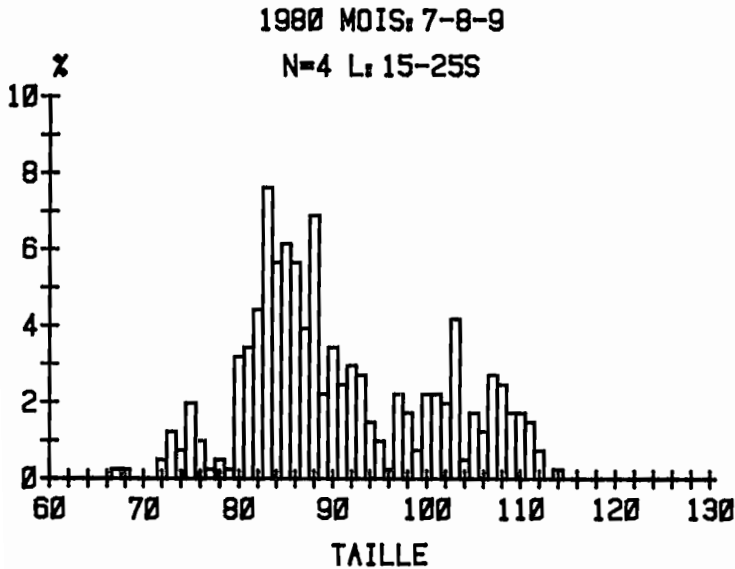
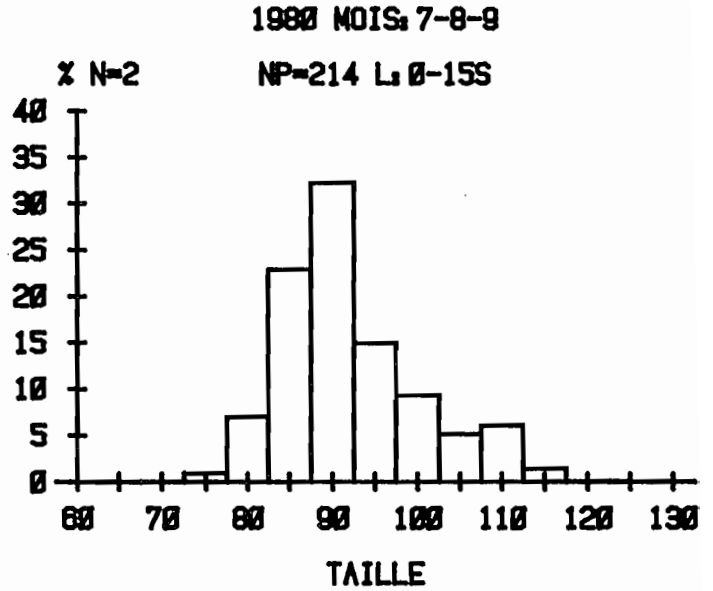
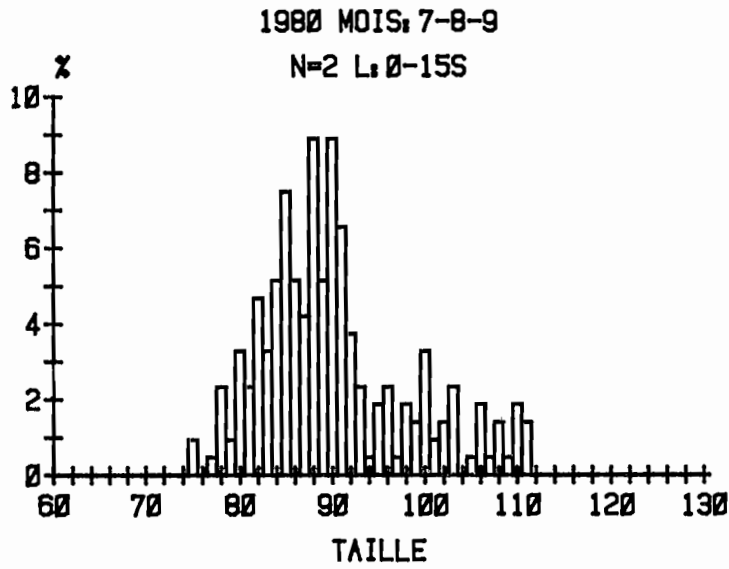


Figure 30 - Distribution de fréquences des tailles de germons au 3è trimestre 1980, par grande zone. (classes de 1 cm et 5 cm).
Albacore length frequency distribution, 3rd quarter 1980, per large zone (1 cm and 5 cm size-class).

0° - 15° S : NEANT

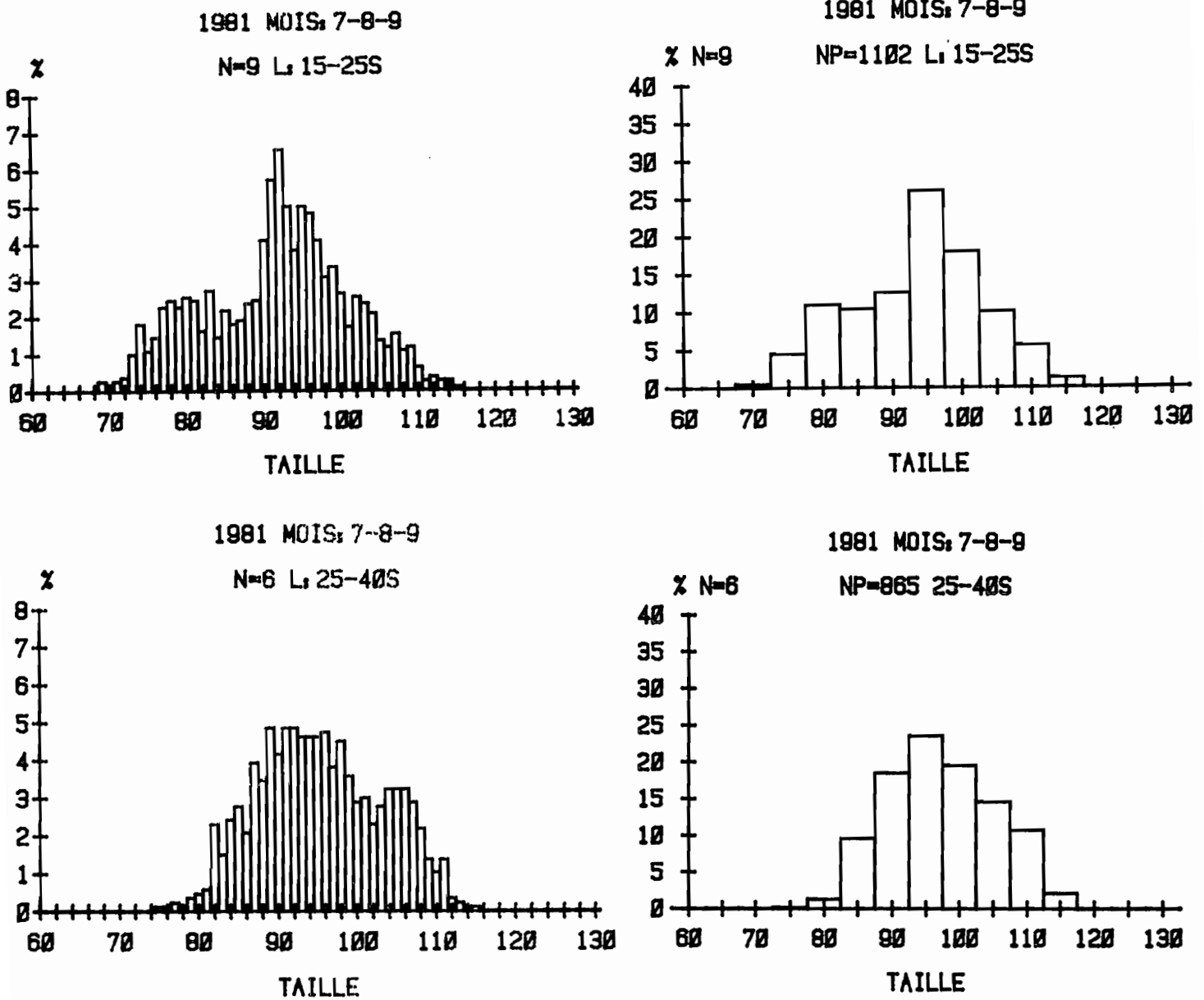


Figure 31 - Distribution de fréquences des tailles de germons du 3è trimestre 1981, par grande zone. (classes de 1 cm et 5 cm).
Albacore length frequency distribution, 3rd quarter 1981, per large zone (1 cm and 5 cm size-class).

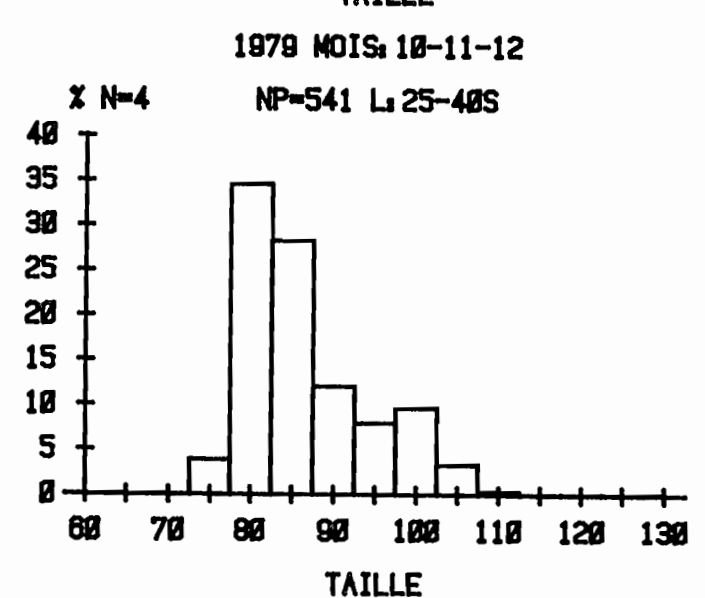
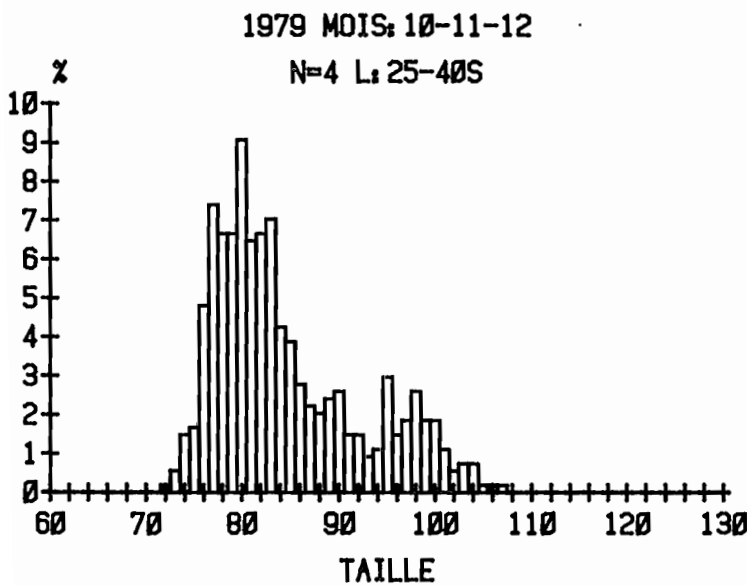
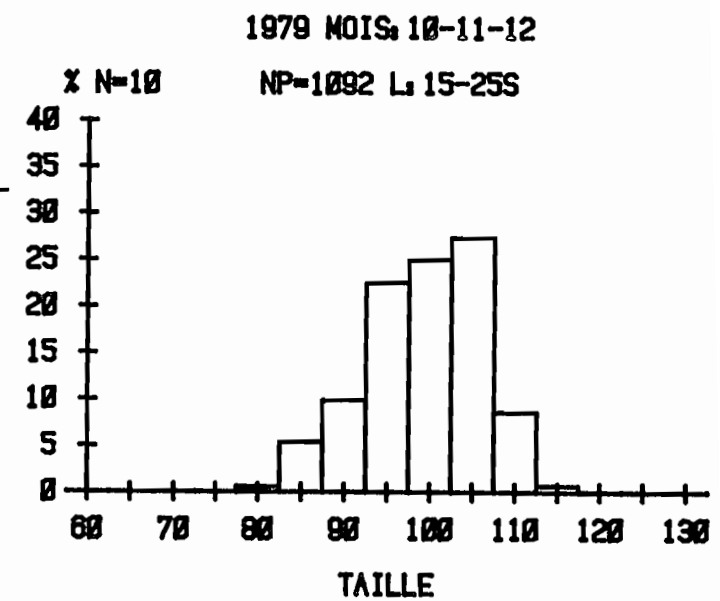
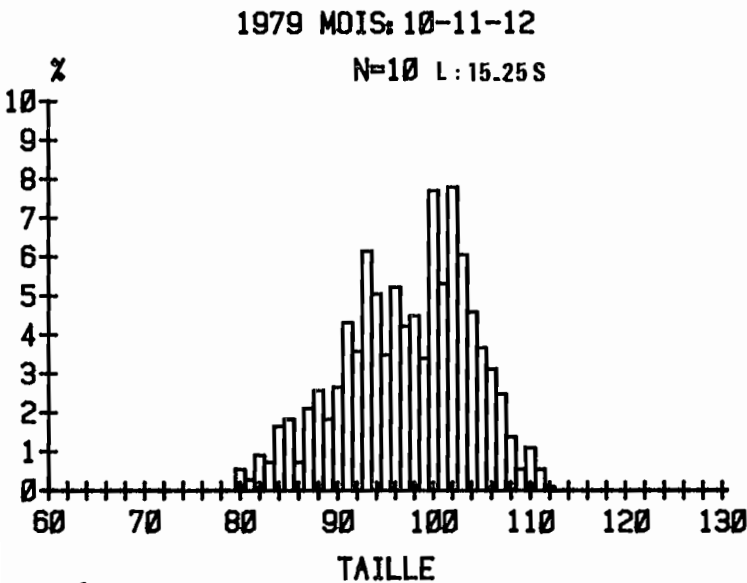
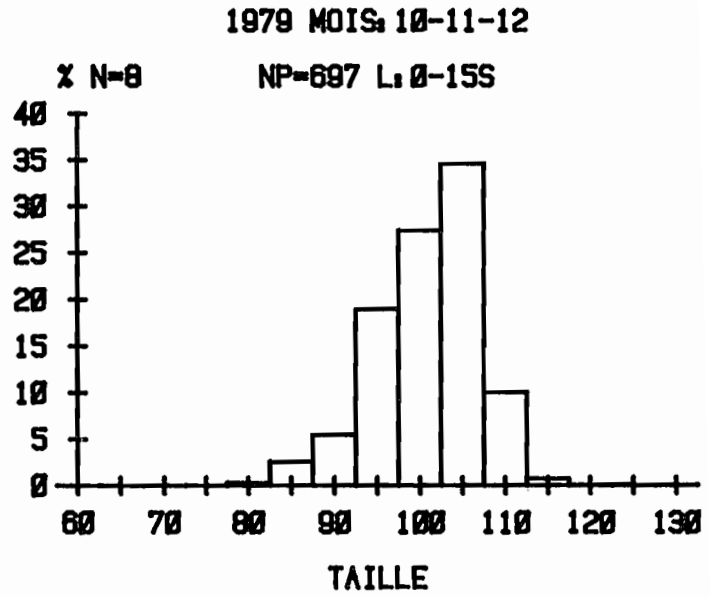
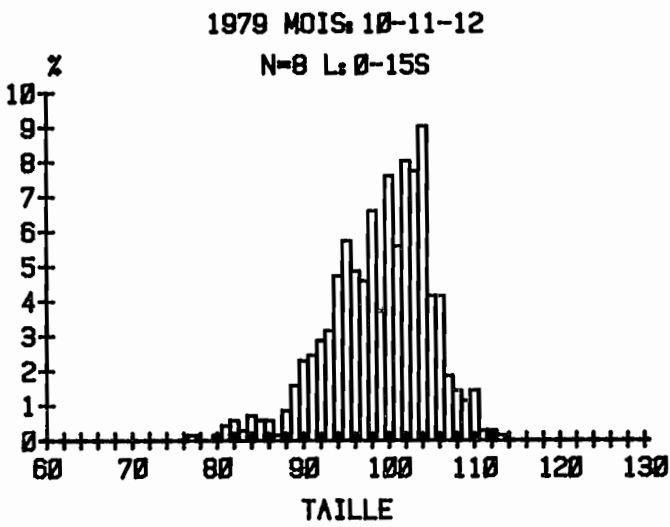


Figure 32 - Distribution de fréquences des tailles de germons au 4^e trimestre 1979, par grande zone.
(classes de 1 cm et 5 cm.)
Albacore length frequency distribution, 4th quarter 1979, per large zone (1 cm and 5 cm size-class).

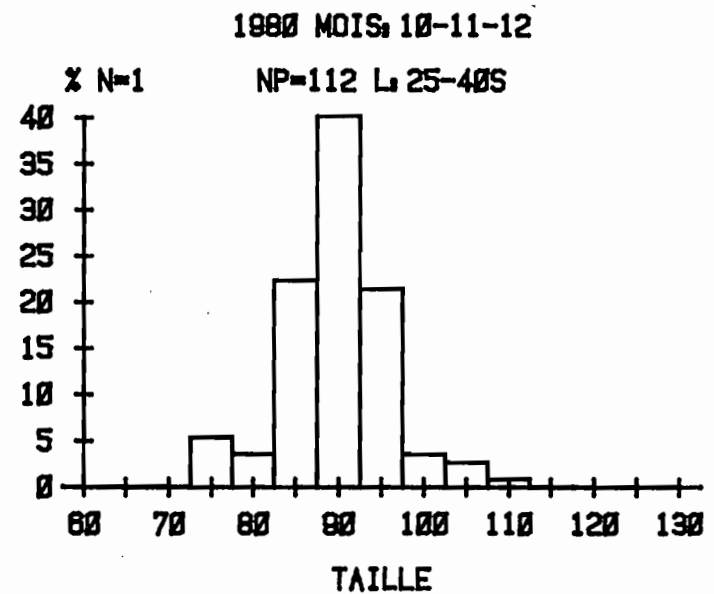
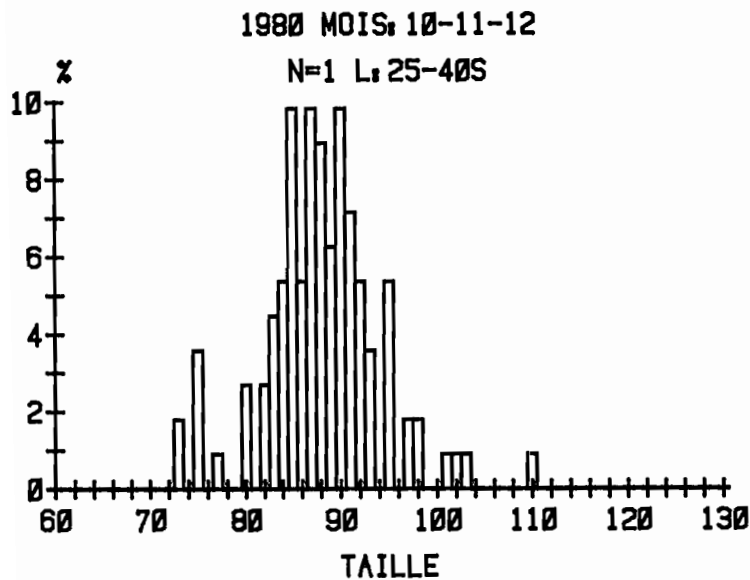
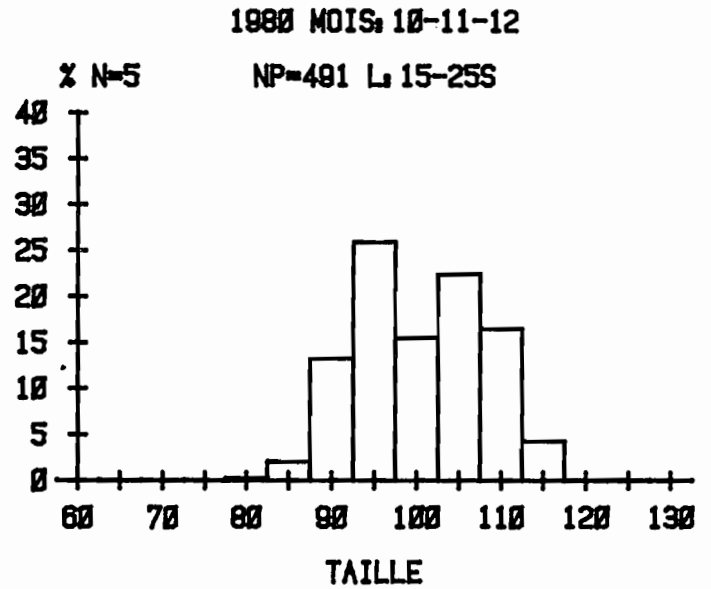
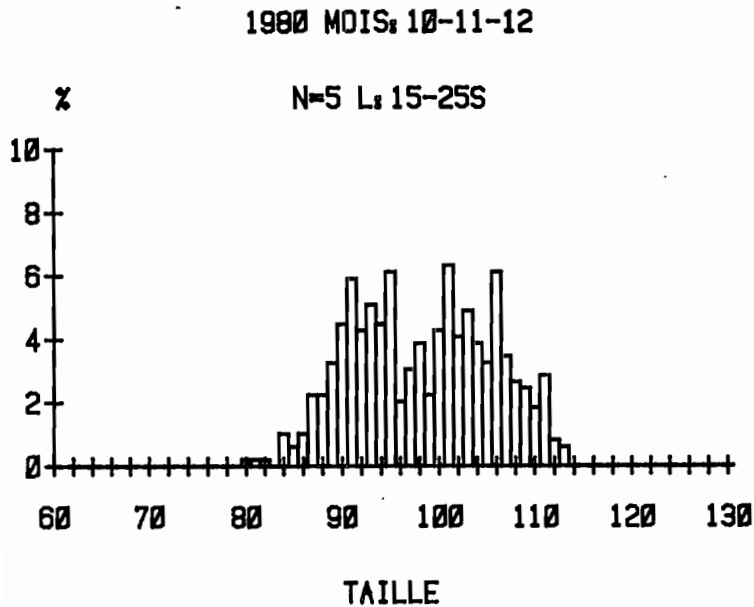
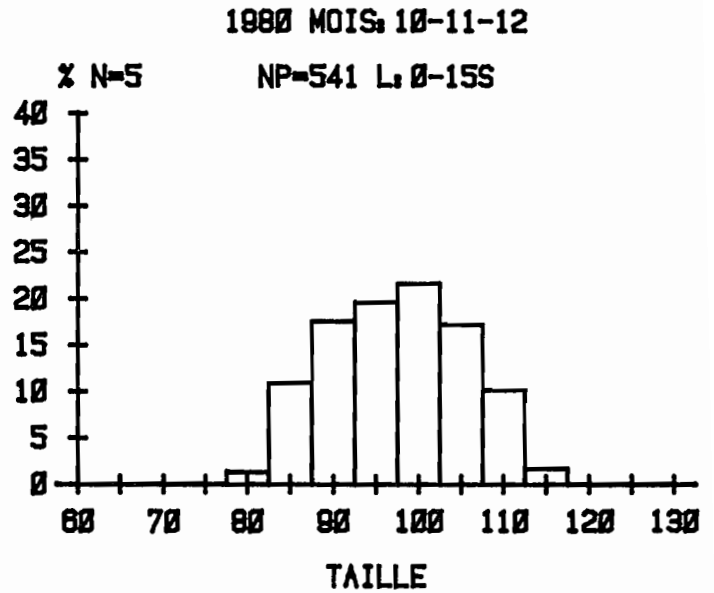
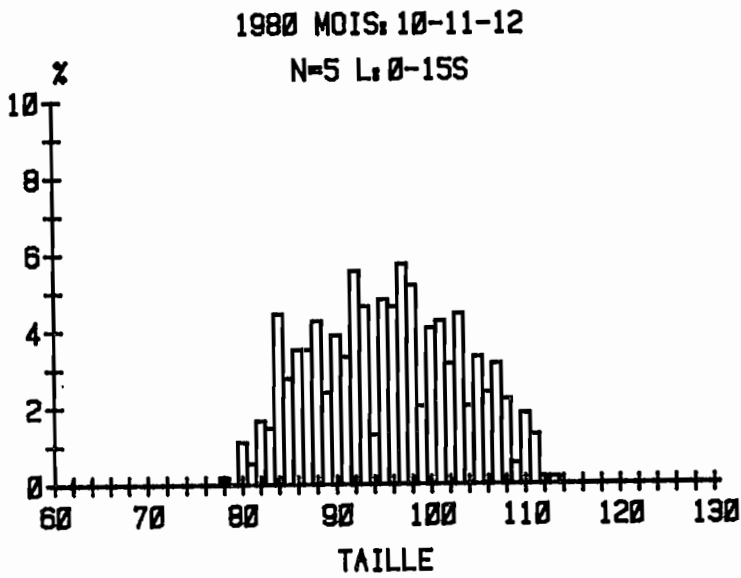


Figure 33 - Distribution de fréquences des tailles de germions au 4^e trimestre 1980, par grande zone.
(classes de 1 cm et 5 cm).
Albacore length frequency distribution, 4th quarter 1980, per large zone (1 cm and 5 cm size-class).

0° - 15° S : NEANT

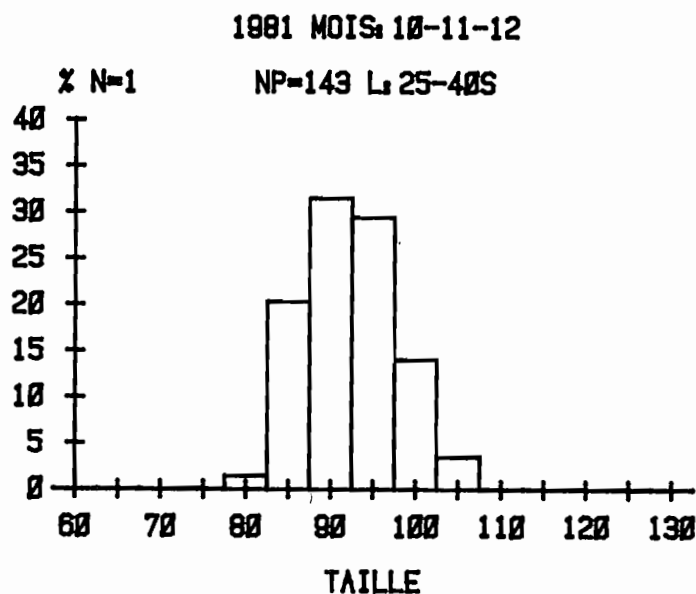
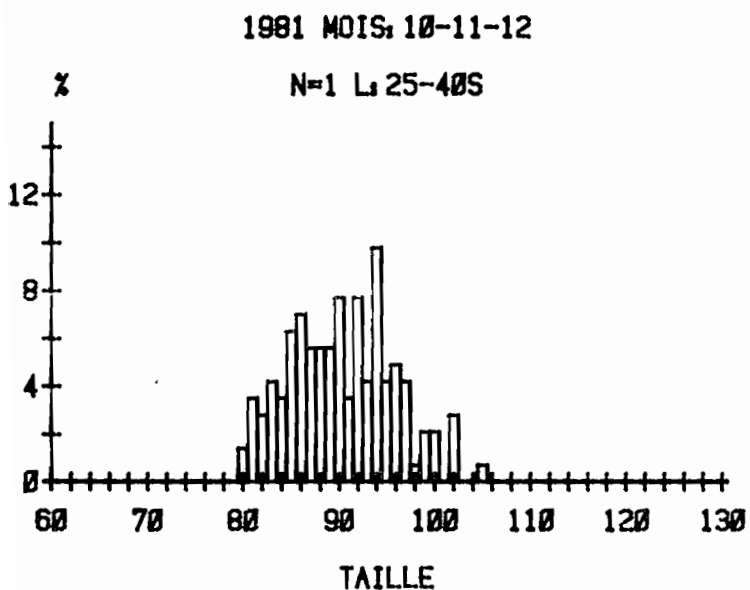
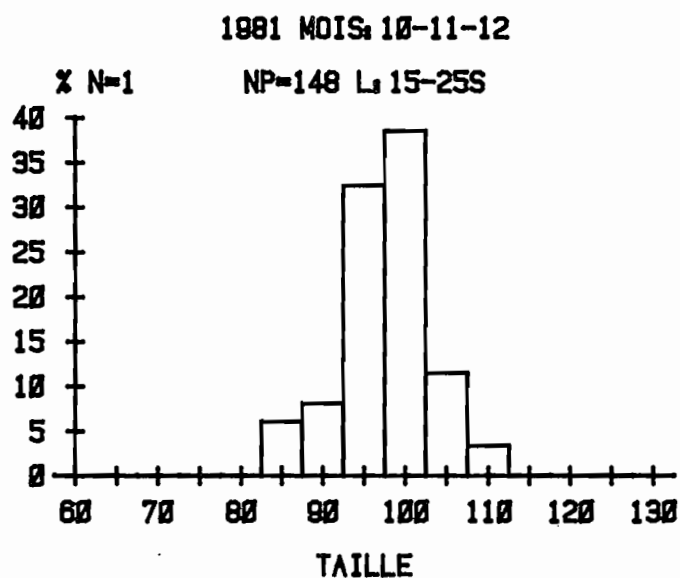
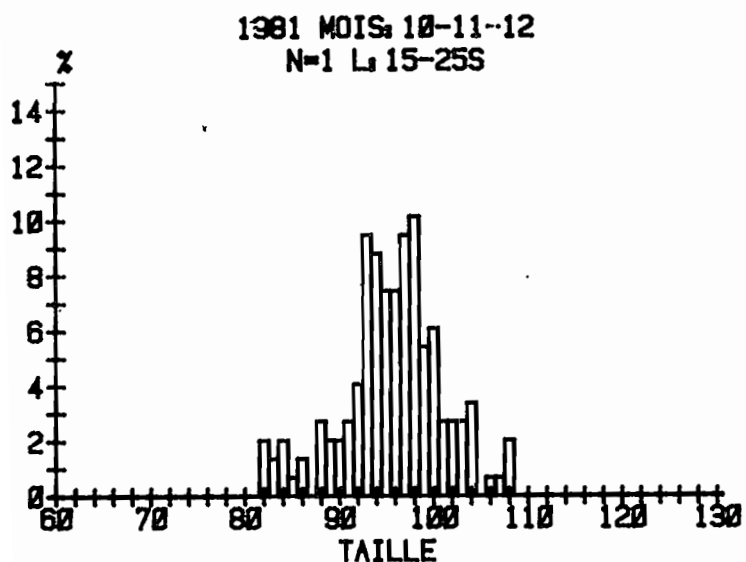


Figure 34 - Distribution de fréquences des tailles de germons au 4^e trimestre 1981, par grande zone.
(classes de 1 cm et 5 cm).
Albacore length frequency distribution, 4th quarter 1981, per large zone (1 cm and 5 cm size-class).

trimestre et que les palangriers, à cette époque débarquent en grande quantités des germes issus de cohortes plus récentes que ceux capturés plus au nord dans les eaux équatoriales et tropicales.

Le tableau 4 montre de façon nette cette stratification en tailles, du Nord vers le Sud, des germes capturés en Mer de Corail et Mer de Tasman.

Tableau 4 - Modes principaux des histogrammes du 4ème trimestre.

M o d e p r i n c i p a l (e n c m)			
Zones	1979	1980	1981
A (0°-15°S)	105	100	-
B (15°-25°S)	105	95	100
C (25°-40°S)	80	90	90

2. - Evolution des tailles par zone de 5° de latitude, quelque soit l'époque

Il nous a paru intéressant de regrouper les échantillons de tailles par bandes de 5° de latitude, depuis 5°S jusqu'à 35°S, quelle que soit le trimestre ou l'année. La Figure 35 met en évidence, également, la stratification en tailles exposée plus haut. Si la classe des 90 cm sert de point de repère, on observe un décalage des histogrammes vers les grandes tailles jusqu'à 20°S et un renforcement progressif des classes plus petites que 90 cm du Nord au Sud. Entre 25°S et 35°S, ces dernières deviennent prépondérantes. Les plus petits germes proviennent de ces latitudes et les plus grands (≥ 120 cm) ont été pêchés en zone équatoriale (5-10°S).

Le nombre d'échantillons (N) peut être considéré comme proportionnel au nombre de débarquements ; la valeur de N montre donc que les captures proviennent essentiellement de la zone 10°-20°S, où le mode principal est voisin de 100 cm mais aussi de la zone 25°-30°S où le mode n'est plus qu'à 85 cm.

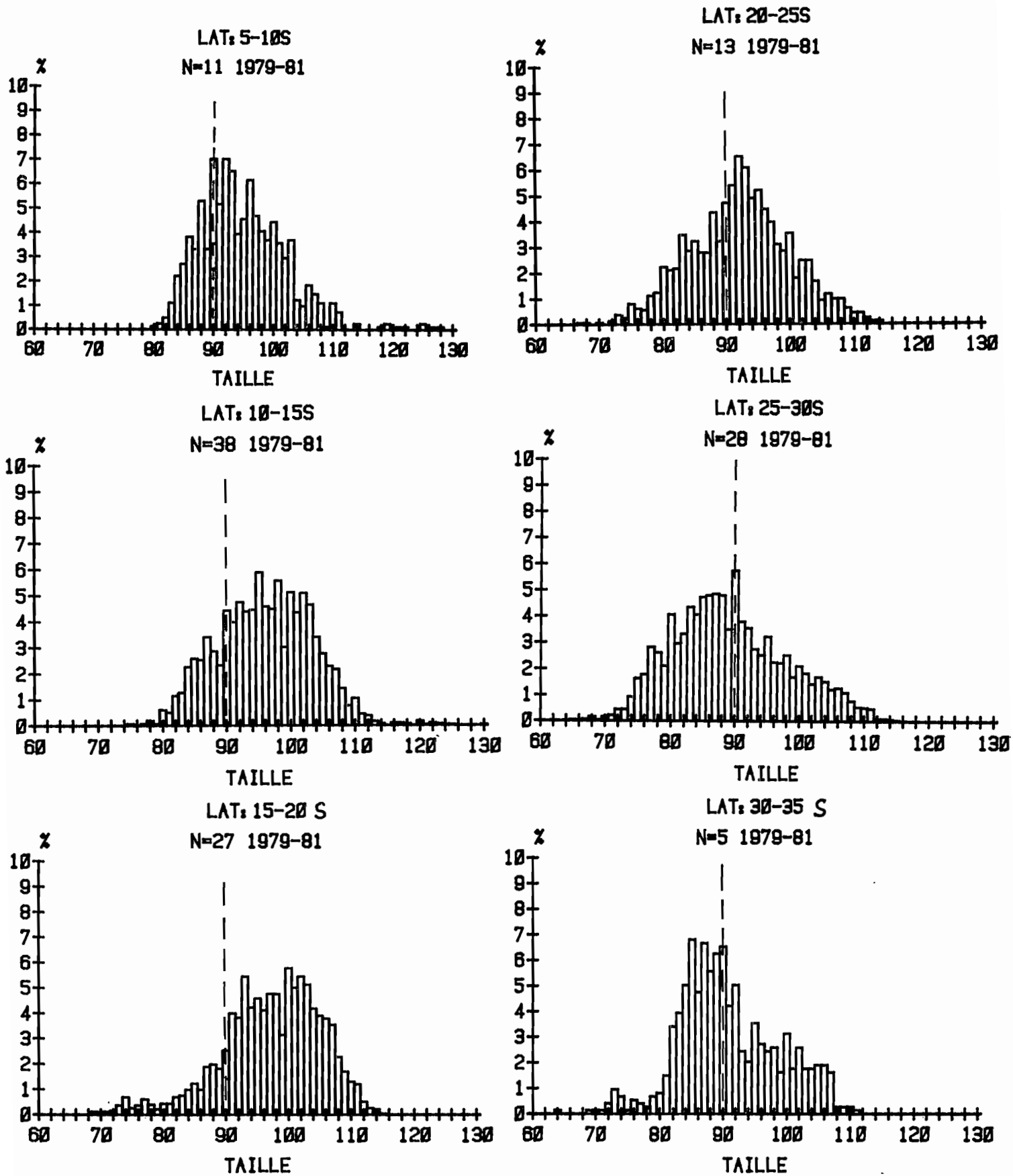


Figure 35 - Distribution de fréquences des tailles de germons par zone latitudinale de 5°, entre 5°S et 35°S, pour les années groupées.

Albacore length frequency distribution, per 5° latitudinal band, between 5°S and 35°S, all years.

3. Evolution des tailles par mois, quelque soit l'année (Figures 36 et 37)

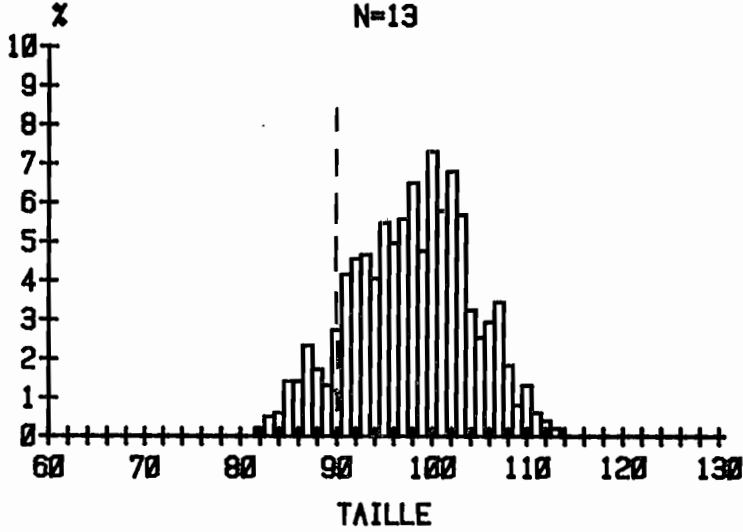
Ce regroupement des échantillons doit mettre en évidence le rôle de la saison sur l'éventail des classes de tailles des captures. En fait il y a superposition de ce phénomène saisonnier et du déplacement en latitude de l'ensemble de la pêcherie en fonction de la saison.

La ligne de séparation à 90 cm permet bien de suivre le lent retrait du mode principal au fil des mois.

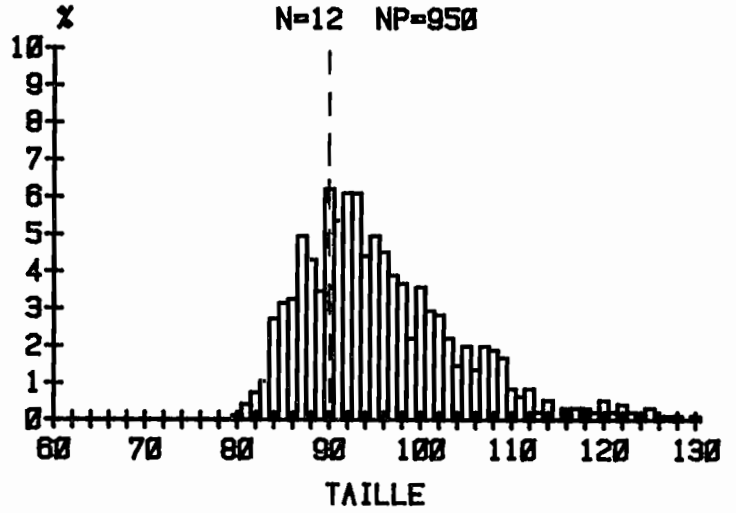
Le mois d'août montre une remarquable symétrie entre les classes inférieures et supérieures à 90 cm. Le retour des germons de grandes tailles dans les débarquements est sensible à partir d'octobre ; ce phénomène s'accroît jusqu'en décembre et l'on peut noter la parfaite continuité de ce dernier histogramme avec celui décrit pour le mois de janvier.

Les jeunes germons (< 90 cm) sont donc capturés essentiellement au troisième trimestre et début du quatrième. Cette période correspond à l'extension la plus sud de la pêcherie et il est difficile de déterminer si l'importance des jeunes poissons dans les captures est dû à la saison, à la latitude ou plus vraisemblablement un effet conjugué saison-latitude. De même la prise de gros germons correspond à une pêche en zone tropicale du premier semestre.

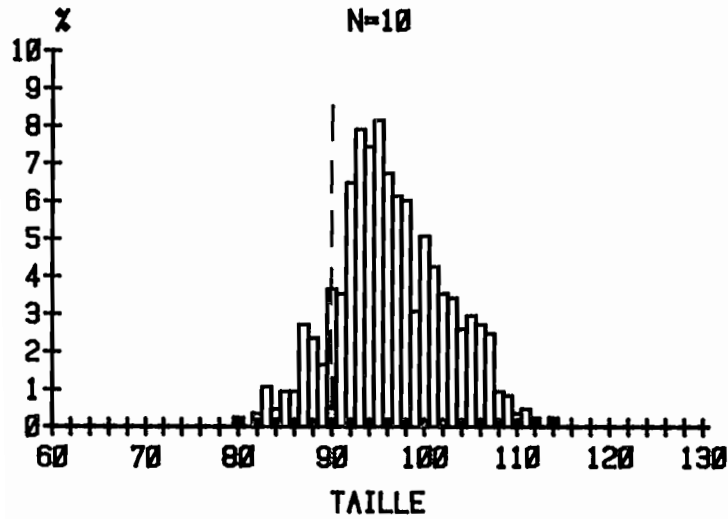
JANV. 80 ET 81
N=13



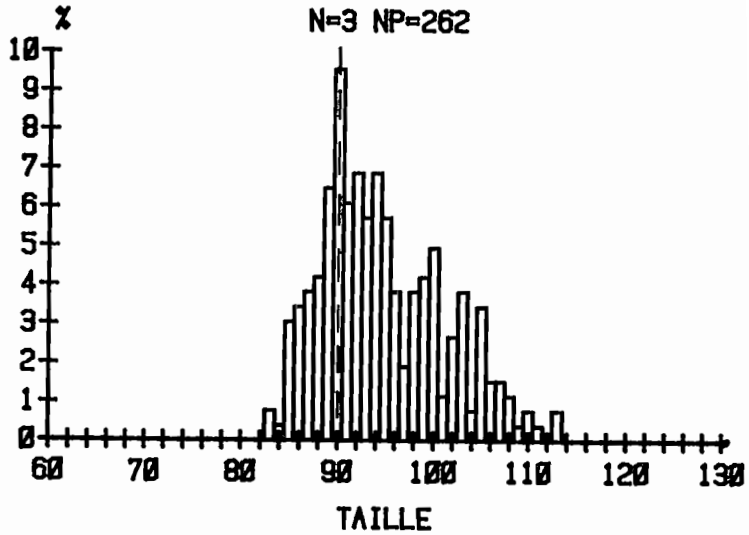
AVR 80 ET 81
N=12 NP=950



FEV. 80 ET 81
N=10



MAI 80 ET 81
N=3 NP=262



MARS 80 ET 81
N=6

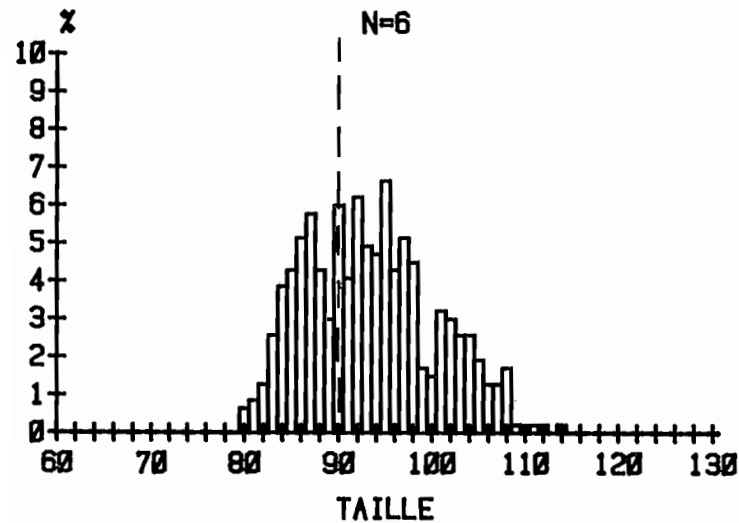


Figure 36 - Distribution de fréquences de tailles de germons suivant le mois (années groupées), de janvier à juin. *Albacore length frequency distribution, according to the month (all years), from January to June.*

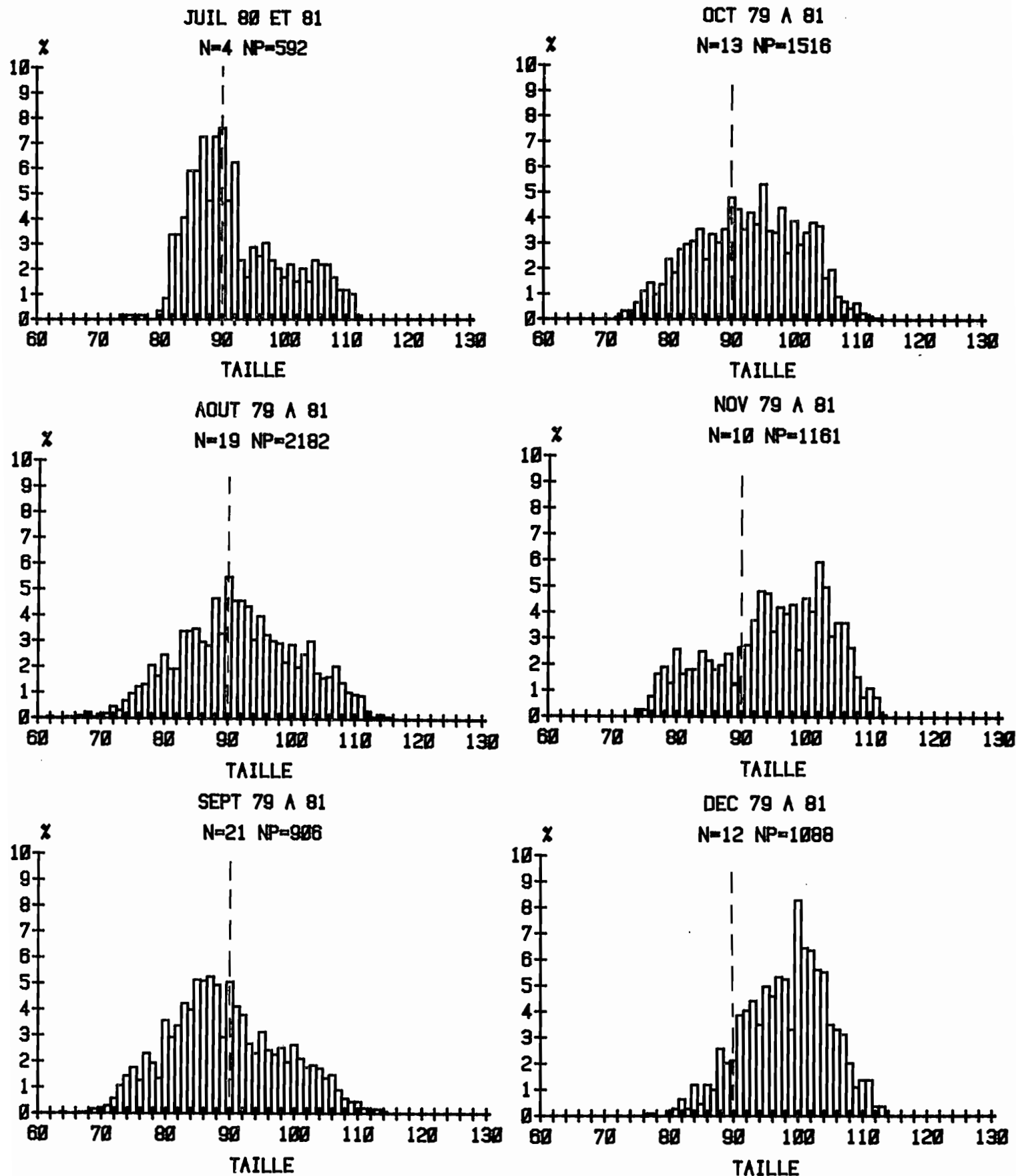


Figure 37 - Distribution de fréquences des tailles de germons suivant le mois (années groupées), de juillet à décembre.

Albacore length frequency distribution, according to the month (all years) from July to December.

V - CONCLUSIONS

Les traits généraux, extraits de cette étude, montrent des signes peu encourageants pour l'avenir de cette flottille de palangriers. En effet, la baisse régulière des rendements depuis 1979 a provoqué le départ de nombreux bateaux et un allongement certain des marées.

L'étude de l'environnement caractérisé par la température et la salinité de surface, montre les faits suivants :

- les meilleurs rendements sont obtenus dans les eaux tempérées et de gradient fort. Paradoxalement, les bateaux fréquentent plutôt les zones à faible gradient thermique.

- la pêche semble meilleure dans les eaux de salinité moyenne élevée. Le gradient halin ne paraît pas jouer un rôle important ; pourtant les palangriers pêchent plus longtemps dans les zones de gradient halin élevé.

Il est certain que les palangriers ont bien d'autres motivations que la température et la salinité pour choisir le lieu de mise à l'eau de leur longue ligne, d'autant plus que la corrélation entre ces paramètres de surface et la couche d'eau plus profonde où travaille l'engin de pêche peut paraître douteuse. Néanmoins, les données hydrologiques de surface permettent très souvent de caractériser des masses d'eaux différentes dont l'incidence sur le comportement des thons est loin d'être négligeable. Il serait certainement souhaitable que les palangriers remplacent les critères souvent empiriques du choix de la zone de pêche par des éléments plus objectifs basés sur la connaissance physique des secteurs de pêche.

L'analyse des tailles de germon a montré une ségrégation en tailles des captures du sud vers le nord. Les germons de grande taille sont capturés en zone équatoriale au cours du second trimestre.

Des germons plus jeunes sont pêchés, au 3ème et 4ème trimestre, en zone tempérée.

