

**DONNÉES NOUVELLES SUR LE GERMON  
*THUNNUS ALALUNGA BONNATERRE* 1788  
DANS LE NORD-EST ATLANTIQUE**

par **Henri ALONCLE** et **Francis DELAPORTE**

*(Suite)*



**DONNÉES NOUVELLES SUR LE GERMON**  
**THUNNUS ALALUNGA BONNATERRE 1788**  
**DANS LE NORD-EST ATLANTIQUE**

SOMMAIRE

DEUXIÈME PARTIE. — *Les populations de germons Thunnus alalunga dans le nord-est Atlantique.*

8. — Populations et migrations.	9
8.1. Définition du terme « population ».	9
8.2. <i>H. fusca</i> « marqueur » biologique.	10
8.3. Marquages.	12
8.31. Reprises au cours d'une même saison de pêche.	12
8.32. Reprises d'une année à l'autre.	15
8.4. Classes modales.	17
8.41. Analyse globale.	17
8.42. Analyse de détail des pêcheries.	21
8.5. Températures internes et régulation.	38
8.51. Relations taille-température de surface.	38
8.52. Relations taille-température interne.	40
8.53. Relations taille-températures interne et eau	41
8.6. Moirages.	41
8.61. Définition et description des types de moirages.	42
8.62. Analyse statistique en fonction du moirage.	44
8.7. Essai de synthèse.	45
8.71. Açoriens.	45
8.72. Classiques.	46
8.8. Déterminisme migratoire.	48
CONCLUSION GÉNÉRALE.	50
BIBLIOGRAPHIE.	52
POSTFACE.	61
ANNEXE.	63



## DEUXIEME PARTIE

### LES POPULATIONS DE GERMONS *THUNNUS ALALUNGA* DANS LE NORD-EST ATLANTIQUE

#### 3. Populations et migrations.

Nos recherches nous ont permis d'établir que les germons qui pénètrent en Atlantique NE, en période estivale, ne constituent pas un ensemble homogène.

L'hétérogénéité majeure que nous avons constatée dans le stock de thons blancs du NE Atlantique réside dans les différences importantes qui séparent les deux groupes que constituent les germons du secteur oriental, capturés entre les côtes européennes et les 16° environ de longitude ouest et ceux du secteur occidental que l'on rencontre au large des 18° de longitude ouest, autour de l'archipel des Açores, en particulier. Cette différence est encore accentuée par l'absence quasi-totale de poisson dans un secteur d'environ 2 à 3 degrés, au niveau des 40° N et 16° O, secteur qui se rétrécit au fur et à mesure que l'on se déplace vers le nord.

Lors de notre premier voyage aux îles Açores, en 1969, nous avons rencontré des germons plus petits que les bonites classiquement pêchées dans le golfe de Gascogne.

Dès la fin de notre campagne 1971, nous avons eu une meilleure vue d'ensemble de cette question. La campagne de 1972 a confirmé nos précédentes observations en nous apportant certains éléments de calcul indispensables.

La notion de « populations » différentes s'est imposée à nous, après la découverte de bancs dont la composition en classe de taille et le taux de parasitisme stomacal ne correspondaient pas à ceux des germons, de même classe d'âge, couramment pêchés dans le golfe de Gascogne.

Les résultats de nos campagnes de marquage sont venus renforcer nos premières observations, en relevant l'existence de voies de migrations distinctes empruntées, d'une année à l'autre, par les mêmes groupes de germons, ceci dans la mesure où les conditions hydrologiques restent sensiblement voisines, ce qui n'est pas toujours le cas.

#### 8.1. Définition du terme « population ».

Dans la suite de notre exposé, nous emploierons souvent le terme de « population » en l'appliquant à des « groupes de capture » différents. Il convient de bien préciser le sens que nous donnons au mot « population ». Ce terme présente, ou peut présenter, des sens assez divers selon qu'il s'applique à la statistique, à l'écologie ou à la biologie.

Nous ne concevons pas une « population » comme impliquant obligatoirement une différence d'ordre génétique, mais nous considérerons que, dans certains cas, cette différence est possible.

Pour nous, une « population » sera essentiellement définie au niveau d'un ensemble de poissons capturés dans des circonstances bien déterminées. Nous concevons donc la population comme l'« ensemble des animaux occupant une aire déterminée », suivant la définition du Pr P.-P. GRASSÉ. Cette aire correspond aussi bien à une surface géographique délimitée qu'à l'espace occupé par un banc, dans le cas où des bancs très voisins pourraient appartenir à des groupes différents. Chaque banc constitue un tout indépendant du voisin qui peut être composé d'individus appartenant à une population ou une sous-population différente ainsi que nous l'avons constaté à plusieurs reprises. Précisons cependant qu'il n'est en aucun cas dans notre propos de dire que tel ou tel poisson appartient à une population déterminée. Nous nous placerons toujours au moins à l'échelon du banc ; nous ferons nôtre la définition du Pr GUINOCHE qui cerne une population en « choisissant des critères de ressemblance à partir de critères statistiques ».

Cette façon de voir est d'autant plus normale que toutes nos observations montrent que le banc constitue un ensemble si homogène qu'on est en droit de se demander jusqu'à quel point un germon peut, au moins en période estivale, subsister hors de cette « communauté », celle-ci se comporte, sur de nombreux points, comme un véritable « individu collectif ».

Afin de tenter d'élucider ce problème, nous avons étudié nos captures année par année, secteur par secteur, banc par banc, et même poisson par poisson, quand nous avons observé des « populations » mélangées dans des bancs tellement voisins que l'on pouvait observer une continuité dans les prises.

Cette étude, basée sur des critères statistiques, est envisagée à partir de quatre points de vue différents, ce qui permet de mieux préciser le problème posé. Les thons blancs qui pénètrent en Atlantique NE en période estivale appartiennent-ils ou non à un ensemble homogène ? Existe-t-il une ou plusieurs populations ?

## 8.2. *H. fusca* « marqueur » biologique (fig. 97).

L'ensemble de nos observations s'étend sur quatre années (fig. 98 et tabl. 11), les documents relatifs à l'année 1972 n'ayant pas encore été étudiés.

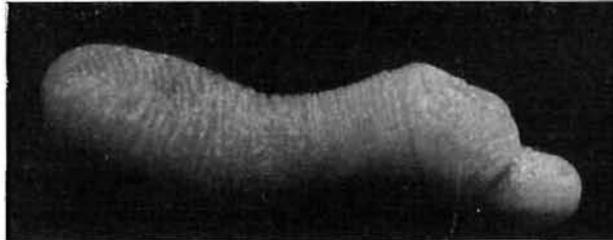


FIG. 97. — *Hirudinella fusca*.

Les pourcentages de parasitisme ne sont évidemment pas fixes d'une année à l'autre, et sont susceptibles de variations. L'ampleur de celles-ci semble elle-même fonction de l'importance de l'infestation. C'est pourquoi il sera plus intéressant de comparer les valeurs relatives des pourcentages en attachant moins d'importance à leur valeur absolue.

De l'examen de ces résultats, un fait saillant, absolument indiscutable, apparaît immédiatement : c'est le niveau particulièrement faible du taux de parasitisme des germons capturés devant la côte cantabrique (secteur 240), le golfe de Gascogne et l'entrée de celui-ci (secteur 230-235). Encore convient-il de remarquer qu'en 1971, année pour laquelle les secteurs 230 et 235 ont le taux le plus élevé en 4 ans, 6 %, soit 7 estomacs parasités sur 113 examinés, quatre de ceux-ci proviennent de thons blancs capturés dans la partie la plus occidentale du secteur 230 qui jouxte le secteur 220, ce dernier étant le plus parasité de tout l'Atlantique NE, comme le montrent nos quatre années d'observations.

Le deuxième fait important est le taux élevé de parasitisme (jusqu'à 83 %) rencontré chez les germons capturés devant la façade ibérique (secteurs 210-200-220-225). A ce propos, il ne faut pas oublier que les germons qui arrivent dans le fond du golfe de Gascogne passent obligatoirement

au large du Portugal. Comme il est évident que ces thons sont également capturés entre Lisbonne et le cap Finistère, ils font artificiellement baisser le taux de parasitisme réel des poissons qui passent devant la péninsule ibérique sans pénétrer à l'intérieur du golfe, ceci dans la mesure où la voie de migration est commune aux deux groupes dans sa partie la plus méridionale.

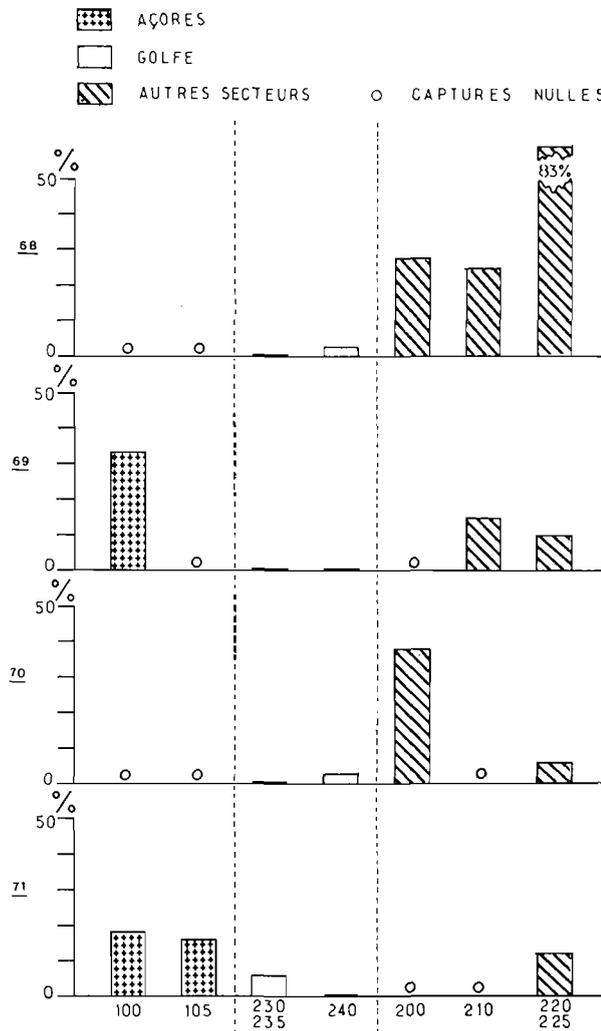


FIG. 98. — Pourcentage de présence d'*Hirudinella fusca* en fonction du secteur et de l'année par rapport au nombre total d'estomacs (extrait : Rev. Trav., 37 (1)).

Le troisième fait important est le parasitisme relativement élevé des germes capturés autour de l'archipel des Açores. Mais, tandis qu'au large de la péninsule ibérique, ce taux est proportionnel à la taille des poissons capturés (tabl. 12, 13 et 14), par contre, aux Açores, ce pourcentage est assez uniforme quelle que soit la taille des thons (pour 1971 et pour l'ensemble des secteurs 100-105-130, 14,3 % des poissons inférieurs à 55 cm et 17,7 % supérieurs à 55 cm de long sont parasités).

Il ne peut donc y avoir aucune confusion possible entre ces deux populations, au moins au niveau de l'étude des « bonites », d'autant plus, comme nous le verrons un peu plus loin, qu'interviennent d'autres facteurs différentiels. Pour expliquer ces variations, nous pouvons supposer que ces

populations sont issues de secteurs géographiques divers, ce qui implique, partiellement du moins, des voies de migrations variées, sinon des aires de ponte différentes.

Si l'on admet ces hypothèses, trois explications sont possibles.

a) Les germes capturés dans le golfe de Gascogne arriveraient dans ce secteur après avoir suivi une voie de migration qui les ferait passer hors de la zone où sévit le facteur infestant.

b) Les germes présentant un taux de contamination proportionnel à leur taille traverseraient, à un moment donné de leurs migrations, la zone recelant le parasite et y contracteraient un parasitisme ayant des effets additifs.

c) Les thons blancs des Açores vivraient, les premières années de leur existence au moins, dans la zone dangereuse, et seraient d'emblée parasités quelle que soit leur taille tout en acquérant une immunité relative qui maintiendrait ce taux à un niveau à peu près constant.

Notons que sur 25 estomacs prélevés sur des germes de 70 cm et plus, capturés dans le NO du golfe de Gascogne, autour d'un point situé par 48° N et 13° O, deux seulement, soit 8 %, étaient parasités. Il pourrait donc y avoir une solution de continuité entre ces « gros poissons » et la population du golfe de Gascogne *sensu stricto*.

Le problème du parasitisme n'est cependant pas aussi simple. Si l'on réexamine la figure 98, nous constatons que, dans l'ensemble, les fluctuations globales sont très importantes. Particulièrement élevé en 1968 dans tous les secteurs, ce niveau n'a jamais été retrouvé les années suivantes (particulièrement en ce qui concerne les secteurs 220 et 225).

Dans le cadre de l'hypothèse précédemment formulée selon laquelle les germes pourraient traverser une zone infestée à un moment de leur existence, il serait logique de penser que, si certaines circonstances météorologiques et hydrologiques affectent le trajet des voies de migration, le parasitisme pourrait s'en trouver modifié. Notons à ce propos que, depuis 4 ans, l'ensemble des voies de migration semble avoir subi une translation vers l'ouest. Les variations du pourcentage de parasitisme pourraient également s'expliquer par des variations quantitatives du secteur infestant.

Nous n'avons, jusqu'à ce jour, relevé aucune corrélation entre les proies habituelles du thon blanc et le parasitisme. Il est certainement plus logique de rechercher ce secteur parmi les proies hivernales du germe ; pour le moment, c'est un domaine qui nous échappe complètement.

### 8.3. Marquages.

Depuis la première campagne germonière de « La Pelagia », en 1967, l'Institut des Pêches a procédé à 3 523 marquages inégalement répartis entre la côte européenne et les 30° de longitude ouest et la latitude du détroit de Gibraltar au sud, jusqu'aux 50° de latitude nord (tabl. 15 et 16).

Après une première campagne exploratoire dans le secteur des Açores en 1969, nous n'avons effectivement commencé à faire des marquages intéressants dans cette zone qu'au cours de la campagne de « La Pelagia », en 1971. Ce n'est pourtant que pendant la première expédition 1972 que d'excellents résultats ont été obtenus avec près de 1 500 poissons remis à l'eau.

En première approximation, les taux de recaptures les plus élevés sont en relation directe avec le nombre de bateaux qui travaillent sur les pêcheries ; c'est devant la côte portugaise, au large du golfe de Gascogne et dans le golfe lui-même, c'est-à-dire sur les lieux de pêche les plus classiques, que les taux de reprise sont les plus élevés.

#### 8.3.1. Reprises au cours d'une même saison de pêche.

Une étude de la carte des reprises (fig. 99) montre que les poissons remis à l'eau devant la façade atlantique de la péninsule ibérique ont été repris :

- soit plus près de la côte, mais dans ce cas, très peu de temps après le marquage ;
- soit plus au nord, au large de l'entrée du golfe de Gascogne ;
- soit dans le cas le plus fréquent, au fond du golfe, en fin de saison de pêche.

Une grande partie des germons, arrivant le long de la côte portugaise, suivent un trajet orienté SN obliquant peu à peu vers le NO.

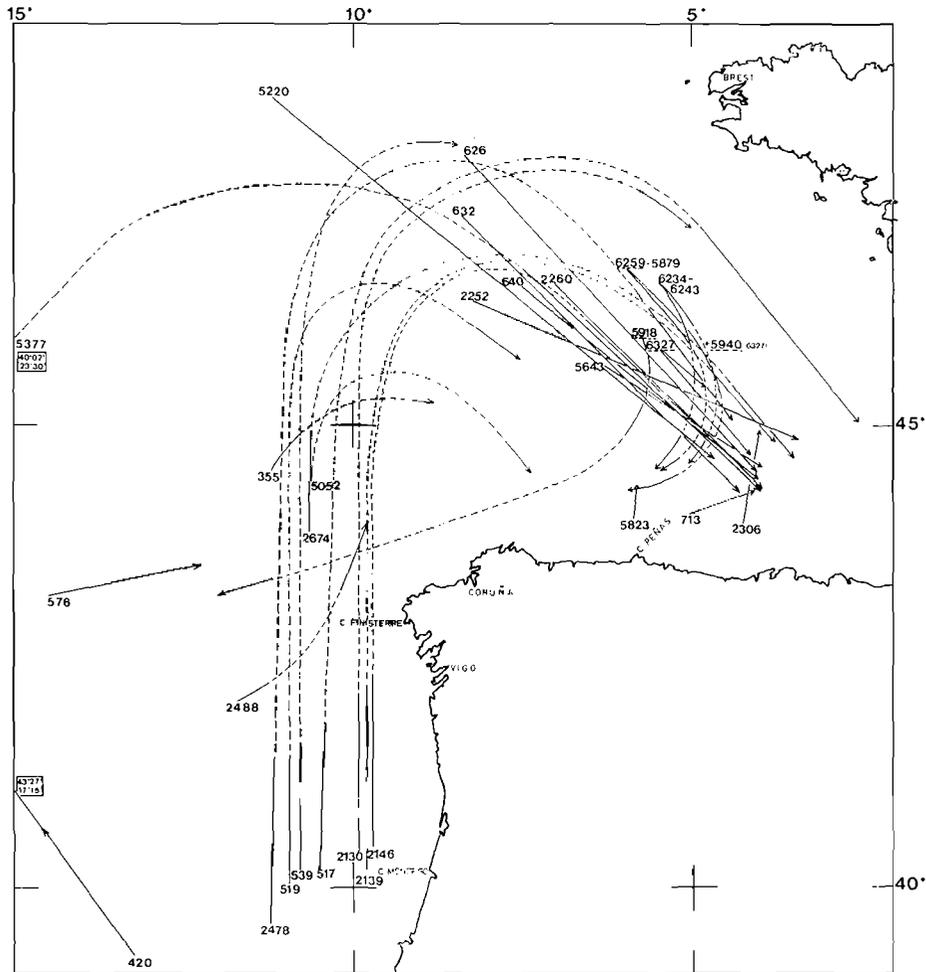


FIG. 99. — Marquages et reprises des germons dans le courant de la même année (numéro de marque noté à la position de marquage, pointe de flèche au lieu de recapture ; en pointillé : trajet probable).

Dès la seconde quinzaine d'août, ces germons occupent une aire géographique qui s'étend du large de la Bretagne au SO de l'Irlande, sans que ce dernier secteur puisse être délimité avec précision. En fin de saison, les poissons s'éloignent peu à peu vers le SO.

Un autre groupe, après avoir suivi un trajet identique au précédent devant la façade atlantique de la péninsule ibérique, pénètre dans le golfe de Gascogne et se retrouve au large de la côte cantabrique en fin de saison. Ces germons se dirigent ensuite vers l'ouest et disparaissent dans les premiers jours de novembre après avoir doublé le cap Finisterre (fig. 100).

Nous avons distingué ces deux éléments en nous appuyant sur l'interprétation simultanée des reprises de poissons marqués et du taux de parasitisme. Les poissons capturés au nord des secteurs 220 et 225 sont toujours très parasités ; ceux capturés au fond du golfe de Gascogne ont un taux de parasitisme pratiquement nul ou négligeable.

A partir de la fin du mois d'août, les thoniers ont en général tendance à exploiter les germons du golfe de Gascogne. Ils se retrouvent à la fois plus près des ports, et bénéficient par ailleurs de conditions météorologiques meilleures que celles qui règnent dans le SO de l'Irlande.

Ceci considéré, nos chances de retrouver des germons marqués sur la veine de migration occidentale sont d'autant plus faibles que le nombre de bateaux travaillant dans ces régions est plus réduit.

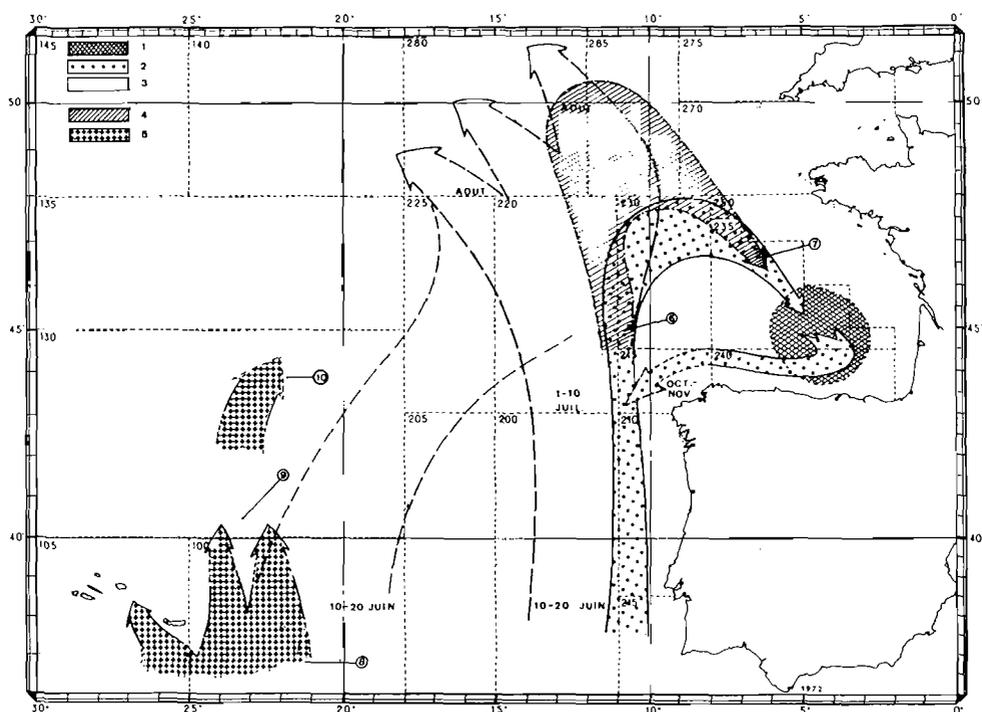


FIG. 100. — Voies de migrations estivales dans l'Atlantique NE. 1) zone de forte densité de recaptures, 2) trajet de la population « classique golfe », 3) trajet de la population « classique large », 4) trajet de migration probable des chicaneurs, 5) population açorienne, 6) première apparition des chicaneurs (fin juin), 7) chicaneurs et population « classique golfe » en fin août - début septembre, 8) apparition des germons açoriens début juin, 9) germons açoriens fin juin, 10) germons açoriens fin juillet.

Cinq poissons, marqués très au large (2 en 1971, 3 en 1972), ont été repris dans l'année même à l'intérieur du golfe de Gascogne. La voie de migration côtière étant fermée en début de saison par suite de circonstances hydrologiques défavorables, les germons ont dû suivre les eaux chaudes qui ont fait leur apparition très au large, le mouvement migratoire pour un grand nombre d'entre eux restant toutefois orienté vers l'est-nord-est. Ces poissons avaient emprunté la partie la plus orientale de la veine d'eaux chaudes que suivaient les bancs dans leur montée vers le nord.

Il est permis de penser que, si le réchauffement des eaux avait été plus régulier, ces germons auraient emprunté la voie de migration qui longe la côte portugaise du sud au nord. Sous la contrainte des conditions hydrologiques, cet axe de migration a subi une distorsion vers l'ouest.

Au fur et à mesure de l'évolution de la situation hydrologique, les bancs de germons ainsi rejetés vers le large ont cependant atteint le fond du golfe de Gascogne, qui exerce une attraction particulière très nette, non seulement sur le germon, mais aussi sur les thons rouges (cf. thons rouges marqués sur les côtes américaines et repris dans le fond du golfe).

### 8.32. Reprises d'une année à l'autre.

En général, les germes repris, après un ou deux ans de liberté, le sont en un point quelconque de la voie de migration sur laquelle ils ont été marqués (fig. 101). Cette observation est particulièrement nette dans le golfe de Gascogne où l'on retrouve, après un ou deux ans de liberté, des poissons qui sont repris sur la même veine de migration, et parfois à peu de distance de leur lieu de marquage.

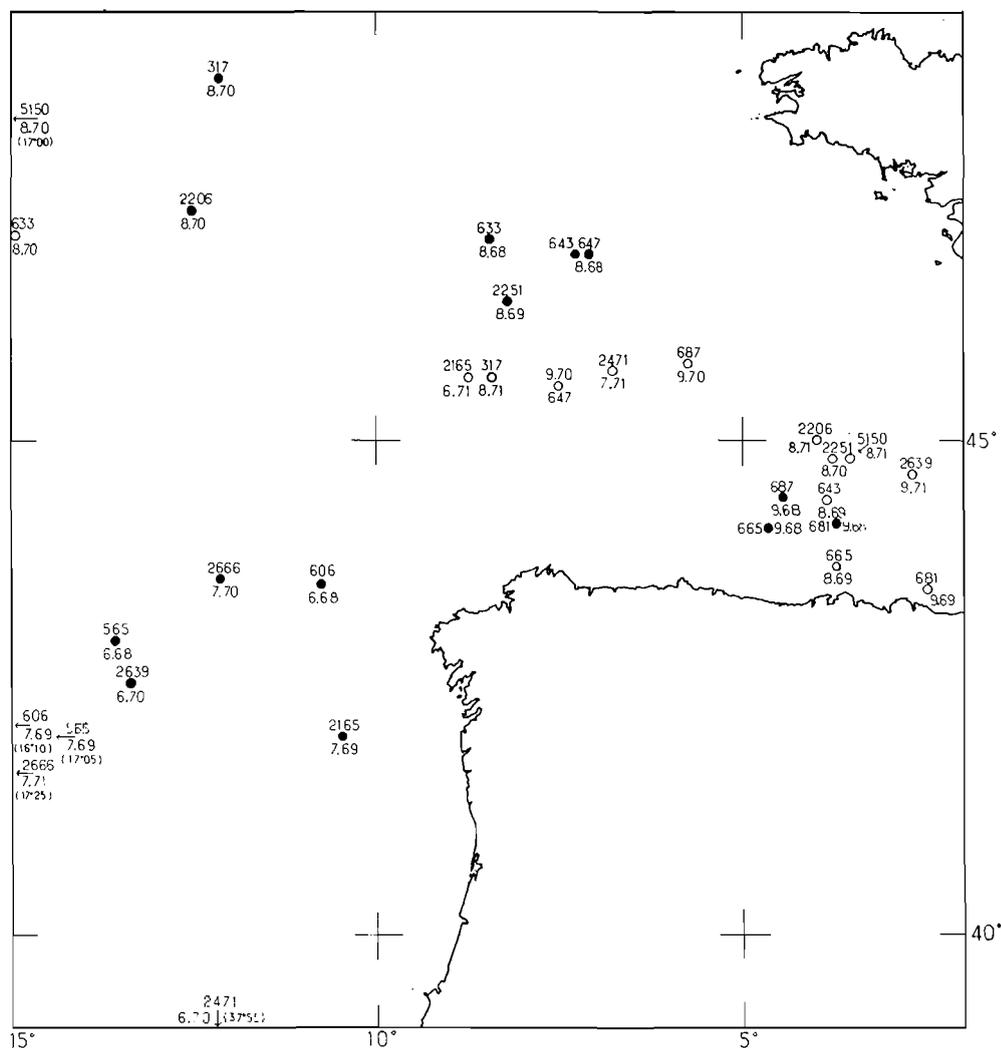


FIG. 101. Reprises, d'une année à l'autre, de germes marqués (disque noir : lieux de marquage ; disque blanc : lieux de reprise).  
(Les poissons marqués ou repris hors carte sont notés par une flèche horizontale ou verticale, accompagnée des longitudes ou latitudes correspondantes.)

Ces reprises tendent à confirmer l'hypothèse selon laquelle différentes populations bien séparées empruntent chaque année des voies de migration qui leur sont propres durant leur déplacement estival en Atlantique NE, ceci dans la mesure où la progression des eaux chaudes est régulière en latitude.

Ces populations peuvent, sous l'influence de conditions hydrologiques particulières, voir leur trajet migratoire temporairement dévié, principalement en début de saison, mais, en général, les zones limites de fin de saison sont atteintes, exception faite cependant pour le golfe de Gascogne dont l'entrée peut se trouver plus ou moins bouclée par l'upwelling du cap Finistère (ex. année 1972).

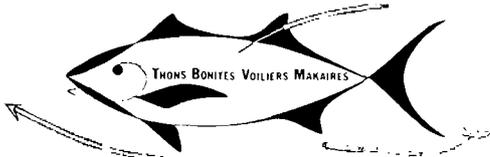
Il est intéressant de remarquer que jamais nous n'avons retrouvé de populations mélangées en fin de parcours migratoire, ce qui implique que ces différentes voies ont bien une tendance divergente.

Une reprise, d'un intérêt capital, a été effectuée le 18 janvier 1972 par un palangrier de Taïwan, le « New Cathay 12 », qui travaillait par 37°07 N et 50°53 O. Cette recapture concernait un germon marqué à bord de « La Pelagia » le 9 août 1969 par 46°57 N et 12°02 O. Ce thon mesurait 62 cm à sa capture et avait été pris dans des eaux à 17°70. Après 892 jours de liberté, il était repris en excellente condition dans des eaux à 20°10-20°60 et pesait environ 13 kg, nous n'avons pas eu communication de sa longueur.

Cette reprise montre qu'en période hivernale, au moins une partie des germons qui fréquentent l'Atlantique NE en été passent leur hiver au large des Bermudes. Cela modifie légèrement le schéma de migration de BEARDSLEY (1969) en plaçant une concentration hivernale de germons nettement plus à l'ouest que ce qu'il avait estimé. Nous donnerons, à titre d'information (tabl. 16), un récapitulatif des thons marqués et repris, avec mention de leur longueur au moment de la reprise.

## RECOMPENSE

### POUR MARQUES DE POISSONS



LA  
COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DES THONIDES DE L'ATLANTIQUE  
PAIERA

**10 F**

POUR CHAQUE  
MARQUE RETOURNEE! (CERTAINS  
POISSONS PORTENT PLUS D'UNE MARQUE)

**1.500 F**

POUR LA MARQUE  
TIREE AU SORT AU COURS  
D'UNE LOTERIE ANNUELLE!

**INDIQUEZ:**

- ▶ *OU*
- ▶ *QUAND* ▶ **LE POISSON A ETE PRIS**
- ▶ *COMMENT*
- ▶ *LONGUEUR - (DE L'EXTREMITE DE LA MACHOIRE  
INFERIEURE A LA FOURCHE DE LA QUEUE)*

ENVOYEZ MARQUES ET RENSEIGNEMENTS A L'ADMINISTRATION DES PECHEES  
OU A L'ADRESSE INDIQUEE SUR LA MARQUE OU A  
ICCAT, GENERAL MOLA 17, MADRID 1, ESPAGNE

FIG. 102. — Affiche éditée par la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique en vue de favoriser le retour des marques (version française).

Il convient de préciser les points suivants.

a) Les longueurs au marquage sont mesurées de l'extrémité de la mâchoire à la fourche de la caudale ( $a \pm 0,5$  cm).

Nous demandons aux professionnels qui reprennent des thons marqués de les mesurer d'une façon identique. Jusqu'à ce jour, aucune mensuration ne nous a été communiquée, précisant sans ambiguïté le mode exact employé (fig. 102).

b) Seulement deux longueurs à la recapture sont connues avec certitude, l'une et l'autre ayant été effectuées par des chercheurs connaissant la question.

Il n'est donc pas possible de tirer des conclusions de ce tableau. Les mesures effectuées, sur un court intervalle de temps, sont sujettes à caution ; d'autres mesures correspondent bien aux hypo-

thèses de croissance annuelle, tandis que certaines sont ou beaucoup plus fortes, ou beaucoup plus faibles. Devant tant d'imprécisions, on ne doit, pour le moment, tenir compte de ce type de renseignement qu'avec la plus grande circonspection.

#### 8.4. Classes modales.

Les milliers de mesures effectuées, tant par les chercheurs français qu'espagnols, sur les germons de l'Atlantique NE, montrent très nettement que la taille des poissons capturés devant les côtes

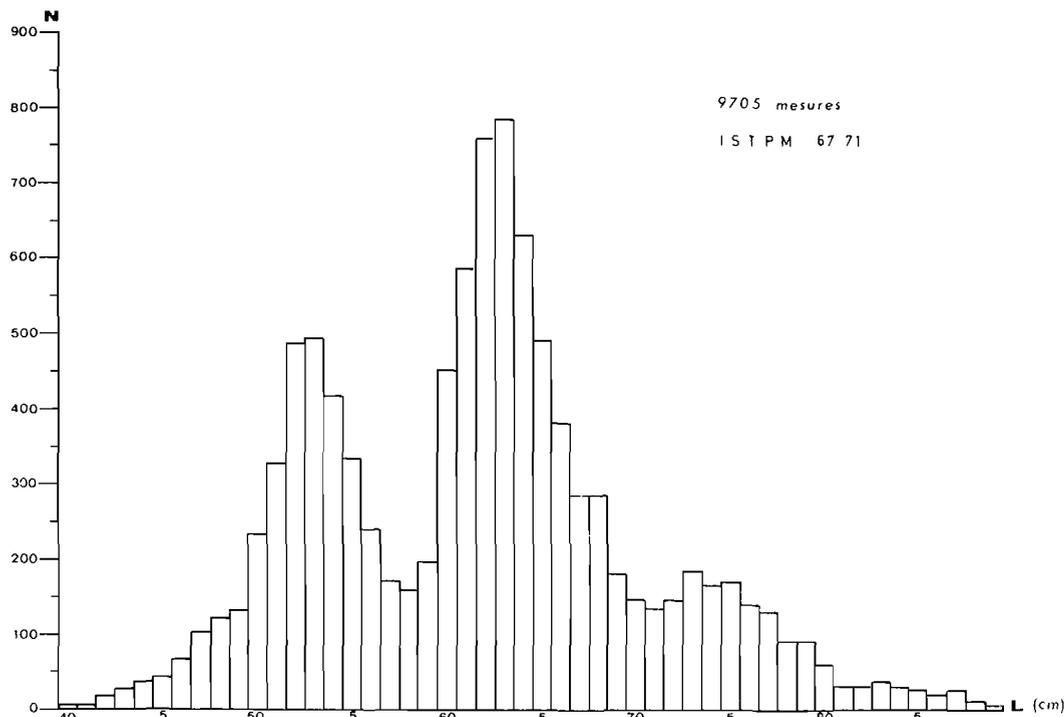


FIG. 103. — Total des mensurations de germons effectuées par l'I.S.T.P.M. de 1967 à 1971 à bord des navires océanographiques et au débarquement dans les ports.

européennes ne se répartit pas de façon uniforme. Globalement cependant, la courbe fréquence/taille de ces poissons présente trois pics bien marqués (groupes modaux-primaires) autour de 52-62-72 cm (ces groupes sont bien visibles sur la figure 103 qui cumule toutes les mensurations effectuées par l'I.S.T.P.M. de 1967 à 1971, tant à bord de ses bateaux que dans les ports de débarquement).

##### 8.4.1. Analyse globale.

Les professionnels distinguent ces trois classes de tailles sous les noms de « bonites », « demis » et « gros ». Si ces deux derniers termes ne sont pas susceptibles de prêter à confusion, le premier, par contre, est plus ambigu, car il sert également à désigner deux espèces voisines des thons, la « bonite à dos rayé » (*Sarda sarda*) que l'on capture devant la côte cantabrique, et le « listao » ou « bonite à ventre rayé » (*Katsuwonus pelamis*) qui se prend au large dans les eaux chaudes. Mais il est admis que, lorsque les pêcheurs français de germons parlent de « bonites » ou de « petites bonites », il s'agit exclusivement de petits thons blancs.

En ce qui concerne la réalité de l'existence de la classe des 52 cm (Cl. 2), les avis divergent selon les auteurs.

Pour certains auteurs, s'appuyant sur les statistiques de pêches, il s'agit d'une fraction de classe partiellement recrutée, dont le mode réel serait beaucoup plus faible. Ces auteurs se sont basés sur le fait que dans les statistiques de pêche la classe 2 apparaît minoritaire par rapport à la classe 3, ceci s'explique parfaitement quand on sait que les pêcheurs évitent, dans la mesure du possible, les secteurs qui ne recèlent que de la « bonite ». Ces petits poissons se tiennent en général dans des eaux relativement chaudes dans lesquelles peuvent aussi se déplacer des bancs formés de poissons plus gros, mais il arrive que dans certains secteurs on ne rencontre que des bancs de « bonites » à l'exclusion de toute autre classe de taille.

Dans les eaux dont la température de surface est un peu moins élevée, le risque de prendre des bonites disparaît pratiquement. Pour le pêcheur, qui en fin de journée fait son compte de poissons capturés, 250 « bonites » ne représentent pas le même tonnage qu'un nombre identique de « demis » mélangé à du « gros ». Sur le plan financier, la différence est loin d'être négligeable.

Il faut ajouter à cela que, non seulement ce petit poisson ne sera pas vendu plus cher, mais qu'en outre il se conserve moins bien que « demis » et « gros ». D'autre part, pour l'usinier, le pourcentage des déchets est proportionnellement plus élevé chez ces petits thons que pour les spécimens de 5 kg et plus.

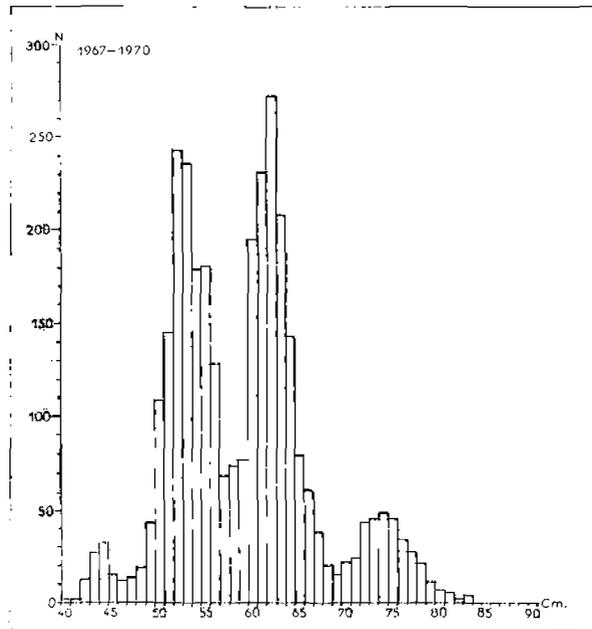


FIG. 104. — Total des mensurations de germans effectuées par l'I.S.T.P.M. à bord de « La Pelagia » et de « La Thalassa » de 1967 à 1970.

Par contre, dans les statistiques de captures d'un navire de recherche comme « La Pelagia », pour lequel les prises ne représentent pas un intérêt économique, l'artefact de la classe 2 disparaît pratiquement. En effet, « La Pelagia », qui de 1967 à 1970 a travaillé dans les zones classiques fréquentées par les thoniers, a pêché à peu près autant de bonites que de demis (fig. 104).

Au cours de la deuxième campagne 1971, en pêchant dans le golfe de Gascogne, nous trouvons une série de bonites, demis et gros régulièrement décroissante (fig. 105).

Pour d'autres auteurs (PRIOL, 1945, LE GALL, 1949, 1950, 1952) dont nous sommes, il s'agit d'une classe totalement recrutée, aussi est-ce cette seconde hypothèse que nous avons adoptée. Si nous supposons en effet, une classe modale à 48 cm (cas de l'hypothèse précédente) nous pouvons estimer que cette classe renferme tous les individus compris entre 38 et 58 cm. Si la répartition des fréquences/tailles était normale, 95 % des individus devraient être compris entre 40 et 56 cm, ce qui d'une part, implique une disparité de taille a priori considérable et entraîne d'autre part pour

cette classe, un écart-type nettement plus grand que celui qu'on peut observer dans la classe suivante (classe 3).

Cette théorie n'est pas acceptable, l'écart-type de la classe 3 ne pouvant être plus faible que celui de la classe 2 (fig. 103, tabl. 17). Cela impliquerait obligatoirement pour la classe 1, un écart-

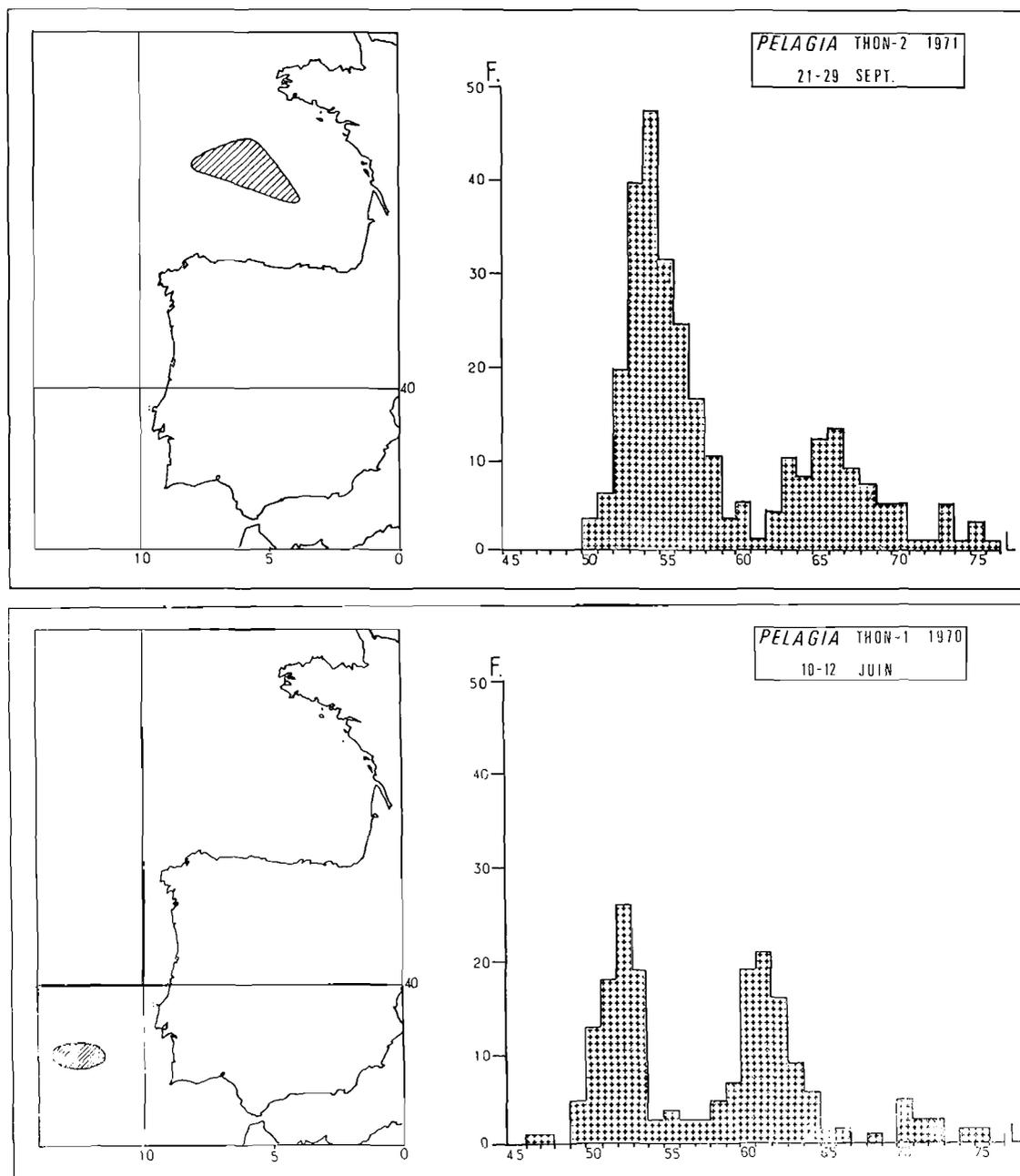


FIG. 105 et 106. — Fréquence/taille des germes capturés par « La Pelagia » : en haut, du 21 au 29 septembre 1971 ; en bas, du 10 au 12 juin 1970 (hachuré : zones de pêche).

type au moins égal à celui de la classe 2 et une ponte pratiquement étalée sur 12 mois. On ne voit d'ailleurs pas par quel phénomène l'écart-type pourrait diminuer aussi rapidement entre la classe I et la classe III.

Il nous paraît donc logique d'envisager, pour les bonites, un écart-type de même ordre que celui admis pour les demis en limitant cette classe à 49-57 cm avec un mode se situant autour de 52 cm. C'est pourquoi, nous estimons que cette classe n'est pas biaisée. Nous pensons seulement, que les pêcheurs recherchent les demis de préférence aux bonites, ce qui explique tout naturellement la prédominance des premiers dans les statistiques de pêches, et ce, d'autant plus que les secteurs très riches en bonites (tels que les parages du cap Peñas) sont relativement peu fréquentés par les pêcheurs français.

A propos de la répartition de ces différentes classes, deux pêcheries sont particulièrement intéressantes à étudier. La première est celle du cap St-Vincent, que nous avons exploitée du 10 au 12 juin 1970 (fig. 106). Dans ces parages « La Pelagia » a travaillé selon la méthode habituelle qui consiste à ne jamais revenir sur un banc pour éviter précisément toute erreur statistique, tant en ce domaine que pour d'autres programmes d'études. Au cours de ces trois jours, il apparaît que la

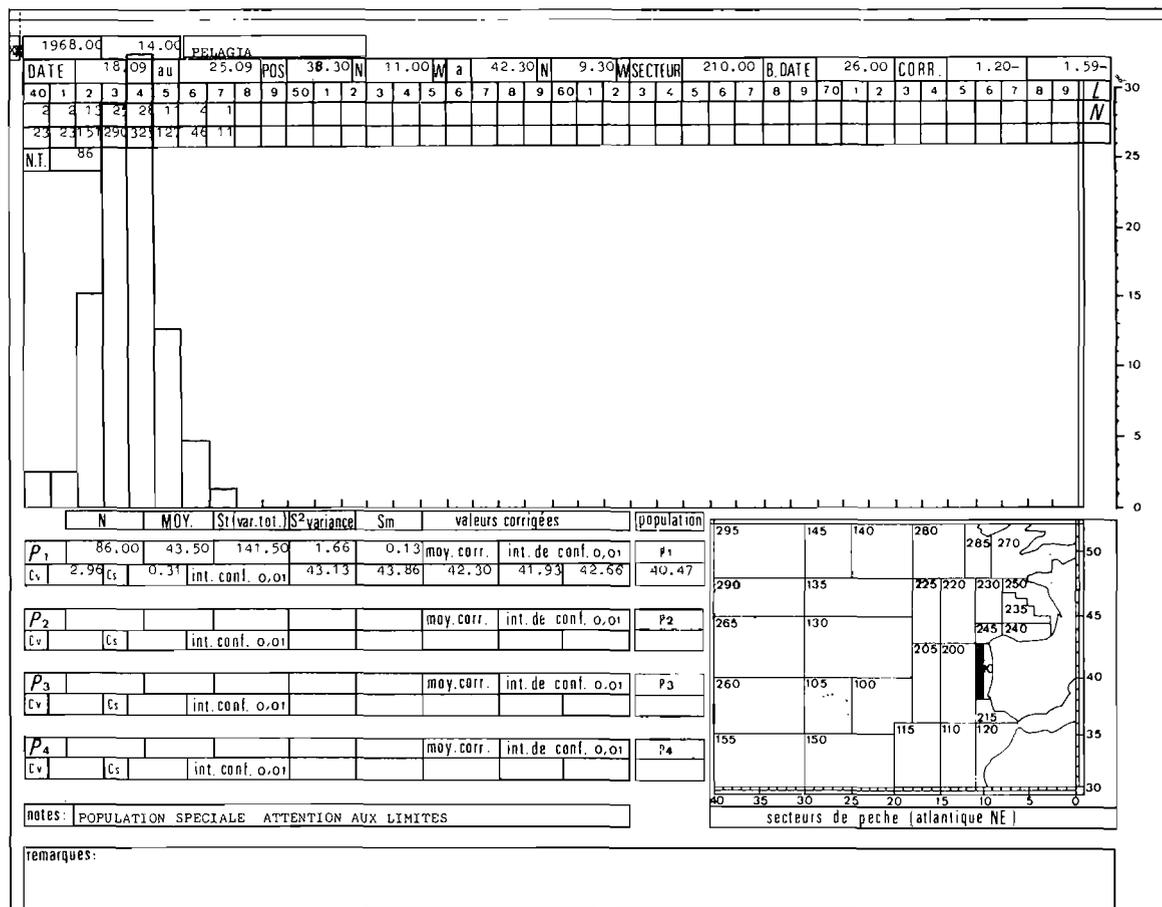


FIG. 107. — Fréquence/taille et paramètres statistiques des germons capturés par « La Pelagia » du 18 au 29 septembre 1968. Zone de pêche : en noir sur la carte ; Pos. : position, B. date : block-date, Corr. : corrections ramenant les tailles moyennes à la date de référence (1<sup>er</sup> chiffre = bonites, 2<sup>e</sup> chiffre = demis et gros), L : longueur, N. : fréquence par taille, 0/00 : fréquence (en ‰), N.T. : nombre total d'individus capturés sur la pêcherie, M. : nombre d'individus de la population étudiée, Moy. : taille moyenne de ces individus, St : variation totale, S2 : variance, Sn : écart-type à la moyenne, Cv : coefficient de variation, int. conf. 0.01 : intervalle de confiance de la taille moyenne à 99 %, Moy. corr. : moyenne ramenée à la date de référence, Int. de conf. 0.01 : intervalle de confiance ramenée à la date de référence (99 %), P1-P2-P3-P4 : limite des populations étudiées.

proportion décroissante des différentes classes de taille des poissons capturés est logiquement respectées, qu'aucun biais n'apparaît sur le flanc gauche de l'histogramme représentatif des captures de bonites et qu'une plage d'étalement de cette classe de 48 à 57 cm semblerait très normale.

La seconde pêcherie, déjà citée (fig. 104) explorée par « La Pelagia » pendant 9 jours dans le golfe de Gascogne du 21 au 29 septembre 1971, fait également apparaître des classes de tailles en série normalement décroissante. Là encore, rien ne permet d'affirmer que cette population soit biaisée et que la classe des bonites ne soit que partiellement représentée.

Une certaine sélectivité aurait pu être attribuée à la taille des hameçons employés. En fait, il n'en est rien, comme le prouvent les captures de petits germons réalisées en septembre 1968 (fig. 107) et de listaos de petite taille (39-50 cm) sur les mêmes hameçons, ainsi qu'une série de captures de maquereaux, parfaitement pris par la gueule : prises effectuées dans le golfe de Gascogne au cours de la campagne thonière 1971 de « La Pelagia ».

Nous l'avons vu, les pêcheurs emploient habituellement deux types d'hameçons de taille différente (fig. 108), pêchant en septembre 1968 avec le petit modèle, nous sommes rapidement passés au modèle de taille supérieure afin d'éviter de trop abîmer ces poissons qui engamaient profondément le leurre.

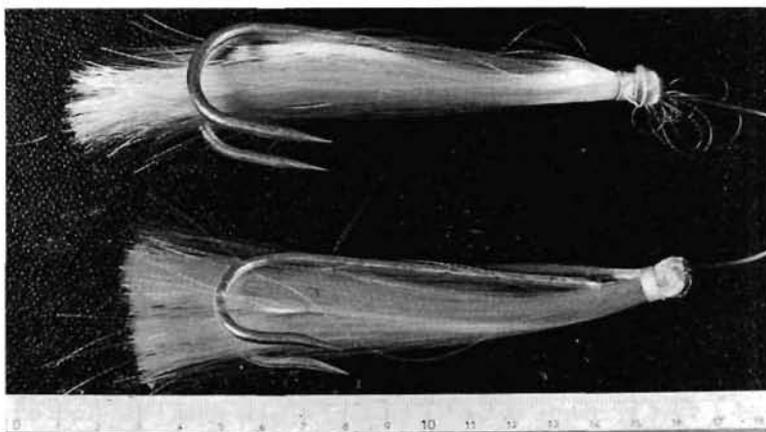


FIG. 108. — Comparaison des leurres de taille différente utilisés par les pêcheurs.

Ce changement, une fois effectué, nous n'avons constaté ni baisse de rendement, ni augmentation sensible du nombre de décrochages. Si l'on s'en tenait à cette image globale brute (52, 62, 72 cm) qui traduit parfaitement la division opérée par les pêcheurs eux-mêmes, en fonction de la taille du poisson (bonites, demis, gros) la situation serait simple.

En réalité, il n'en est rien ; les professionnels du germon en prennent partiellement conscience lorsqu'ils capturent du poisson de taille intermédiaire entre bonites et demis, susceptible de donner lieu à discussion au débarquement, suivant que l'on est acheteur ou vendeur. Nous-mêmes, avons remarqué au cours de nos pêches (et c'est un fait d'observation assez courante) que certains bancs, capturés parfois à des intervalles de temps très réduits, présentent des tailles homogènes, mais de mode sensiblement différent de ceux qui caractérisent bonites et demis, tout en trouvant parfois place dans une des trois grandes catégories antérieurement décrites.

Ce sont les « grandes » bonites que les pêcheurs désignent sous le nom de chicaneurs. Nous ferons nôtre cette désignation.

#### 8.42. Analyse de détail des pêcheries.

Il est apparu très vite nécessaire d'établir, pour chaque pêcherie ou chaque groupement de pêcheries, un document qui en regrouperait les principales caractéristiques.

Nous considérons comme « pêcherie », une aire géographique limitée parfois fixe, parfois mouvante, dans laquelle le poisson présente, pendant un temps déterminé, une densité assez forte pour justifier une exploitation. Deux ou plusieurs concentrations de germons, séparées dans l'espace par des zones « vides » dans lesquelles aucune capture n'est effectuée, constitueront autant de pêcheries.

Chaque pêcherie intéressante a fait l'objet d'une fiche sur laquelle sont notés :

- a) la date et la situation géographique de la pêcherie (situation rappelée sur la carte par une zone noire),
- b) le navire pêcheur,
- c) le secteur général de pêche,
- d) la composition en taille (brute et en %),
- e) l'analyse statistique de chaque classe d'âge : nombre d'individus, taille moyenne, variance, variation totale, écart-type à la moyenne, intervalle de confiance à 99 % de cette moyenne, coefficient de variation, correction ramenant moyenne et intervalle de confiance à une date de référence. Une de ces fiches a déjà été représentée (fig. 107).

a) *Date de référence.*

Il n'est pas toujours possible de comparer utilement des individus appartenant à la même classe d'âge, capturés dans deux pêcheries différentes séparées entre elles dans le temps.

Au cours de la saison de pêche, les germons grandissent. Afin de mieux faire ressortir l'importance des différents groupes modaux secondaires, il convient de ramener la taille moyenne des germons étudiés à une *date de référence* déterminée, afin que les variations de taille observées ne soient pas dues uniquement à la seule croissance des individus examinés, mais puissent être le reflet le plus exact possible d'une hétérogénéité éventuelle de la population. Nous touchons ici du délicat problème de la croissance du germon.

Dans une première approximation nous envisageons de diviser par douze la différence séparant deux classes modales primaires et d'appliquer cette correction mensuelle à chaque pêcherie étudiée. Cependant, une telle façon de procéder n'aurait de valeur qu'à trois conditions : que la période de ponte soit ponctuelle dans le temps, que l'ensemble des germons pénétrant en Atlantique NE appartiennent à une seule et même population parfaitement homogène, ce qui suppose au moins une aire de ponte ponctuelle dans le temps et dans l'espace, que le taux de croissance se poursuive au même rythme douze mois sur douze.

Qu'en est-il en réalité ? Pour le moment, il nous reste encore nombre de connaissances à acquérir sur les dates et les aires de ponte du germon. Des larves ont été capturées autour des 10° de latitude nord et au sud des 7° de latitude sud, de part et d'autre de l'Atlantique équatorial (SHOJI UEYANAGI, 1968). Une aire de ponte plus nordique (BEARDSLEY, 1969) serait située au nord des Antilles entre 20 et 30° de latitude nord.

Nous pouvons seulement affirmer que cette ponte n'est ponctuelle ni dans le temps (ponte relativement étalée), ni dans l'espace (aires de pontes étendues, et sans doute séparées dans l'Atlantique nord).

En ce qui concerne enfin le taux de croissance mensuel du germon, il ne faut pas oublier que nous nous trouvons devant un poisson relativement sténotherme, pour lequel la migration estivale représente un changement thermique modéré de milieu et sélectif suivant la taille des individus. Il n'y a donc pas lieu d'admettre chez cette espèce un ralentissement de croissance dû à une modification de l'activité liée à une baisse de la température ambiante. Le changement thermique de milieu étant étroitement lié à la capacité de régulation interne, et non subi par le germon, on ne peut rejeter, *a priori*, l'hypothèse d'une croissance plus élevée en hiver qu'en été, cette dernière saison correspondant à une phase dominante d'engraissement.

Sur le plan qualitatif, et peut-être quantitatif, le régime alimentaire n'est pas le même en période estivale (Atlantique NE) qu'en hiver (Atlantique tropical). Ce régime diffère : les proies variant suivant les secteurs géographiques considérés.

b) *Hypothèse de croissance.*

La méthode directe qui consisterait à noter la croissance d'un germon marqué et repris dans le courant de la même saison de pêche ne peut être appliquée pour trois raisons.

La première, c'est que les pêcheurs donnent rarement la longueur du poisson repris.

La seconde réside dans le délai très court qui subsiste entre le marquage et la reprise d'un poisson au cours d'une même saison de pêche. Pour des mesures faites au centimètre près et compte tenu de la vitesse de croissance des poissons étudiés, la marge d'erreur serait trop forte.

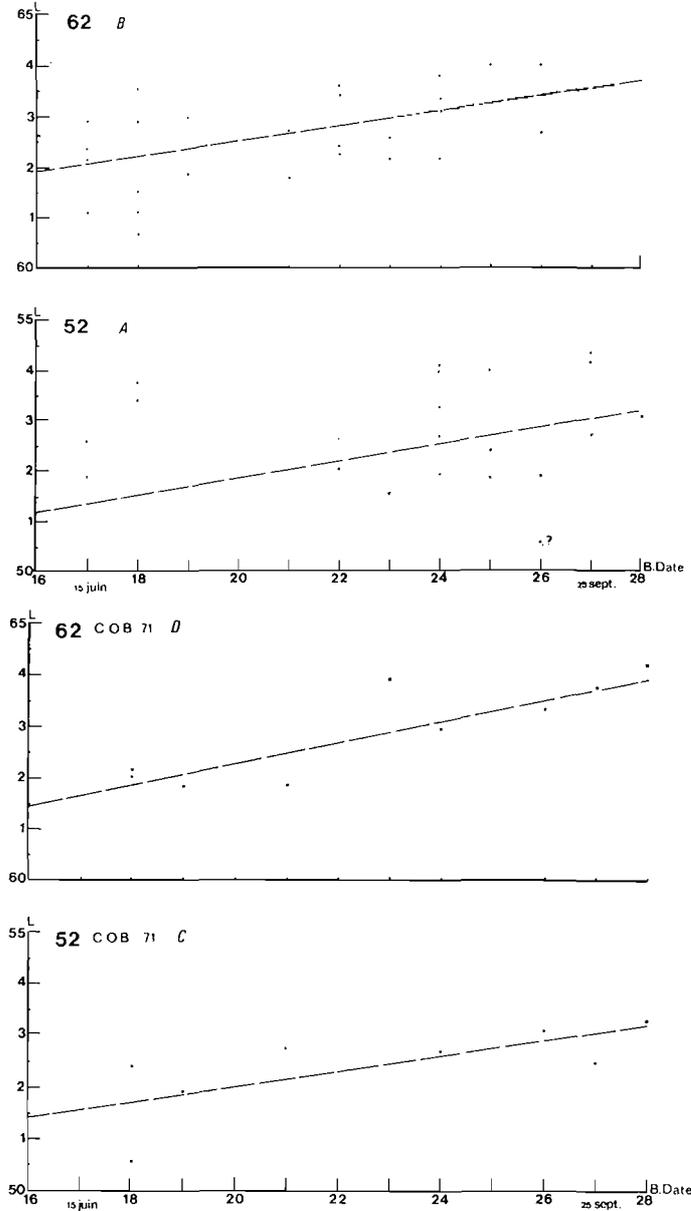


FIG. 109 et 110. — Droite de régression de la longueur moyenne du poisson en fonction du block-date. En haut : A bonites, B demis (mensurations I.S.T.P.M., 1967 à 1971), en bas : C bonites, D demis (mensurations C.O.B., 1971).

La troisième raison est due aux écarts considérables que nous avons constatés entre plusieurs germes capturés après un an ou deux ans de liberté.

Nous devons donc nous contenter de comparer les tailles moyennes de chaque classe d'âge de germes tout au long de la saison, en essayant d'éliminer, dans la mesure du possible, les interférences résultant des groupes modaux secondaires (chicaneurs par exemple).

Nous avons divisé l'année en blocs date de 10 jours, numérotés de 1 à 36. (bloc-date 1 : 1 au 10 janvier ; bloc-date 2 : 11 au 20 janvier etc.). Nous avons établi pour les pêcheries d'un secteur donné et appartenant à un même bloc-date des fiches d'analyse nous donnant toutes les caractéristiques statistiques d'une ou plusieurs pêcheries.

Nous avons employé deux méthodes, d'ailleurs identiques sur le plan pratique, pour déterminer le taux de croissance propre à chaque classe d'âge. L'une fait appel à un calcul de régression sur la longueur moyenne du thon en fonction du bloc-date. L'autre est basée sur un calcul de variance. Pour une date de référence arbitraire, nous apportons à chaque pêcherie une série de corrections à la taille moyenne de ses composants. A la meilleure des corrections correspondra la variance la plus faible (ALONCLE et DELAPORTE, 1973).

Tous ces calculs ont été effectués à partir des données collectées par l'I.S.T.P.M. à bord de « La Pelagia » de 1967 à 1971. Il nous a toutefois paru utile d'appliquer ces méthodes à certaines données publiées par le C.O.B. ce qui nous a permis d'intéressants recoupements (tabl. 18).

#### Bonites.

Nous avons éliminé de nos calculs les pêcheries composées en tout ou en partie de « chicaneurs » afin de ne pas fausser les résultats. La droite de régression (fig. 109 A) et le tableau 19 montrent, en fonction du bloc-date, une pente de 1,5 mm/bloc-date, soit une croissance d'environ 4,5 mm par mois. Il est intéressant de comparer ces résultats à ceux de la figure 110 courbe C, portant sur la seule année 1971, (mensurations effectuées par le C.O.B.), nous retrouvons dans ce cas également 1 4 mm/bloc-date soit 4,2 mm par mois.

#### Demis.

Là encore, nous avons essayé d'éliminer les gros « demis », sans doute homologues des chicaneurs. Nous trouvons une pente de 1,46 (fig. 109 B tabl. 19) et pour les seules données C.O.B. 2,1 mm (fig. 110 D) soit 6,3 mm par mois.

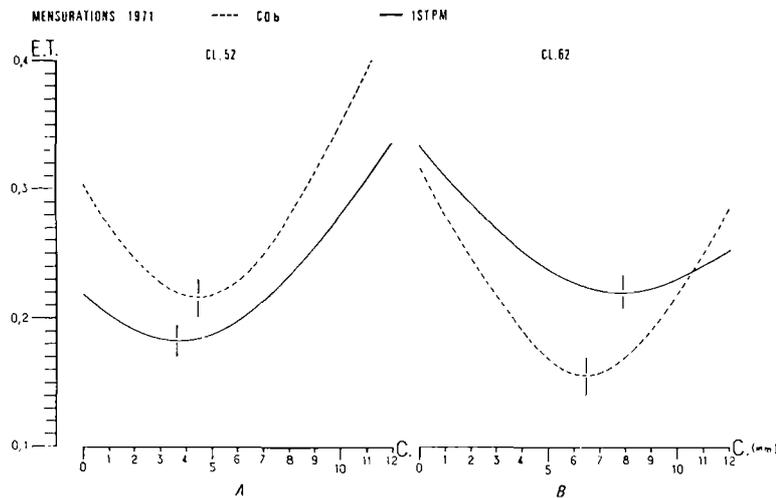


FIG. 111. — *Ecart-type sur l'ensemble des populations 1971 en fonction de la correction mensuelle (méthode des variances minimales). E.T. : écart-type, C : correction mensuelle en millimètres (Extrait : Rev. Trav., 37 (1)).*

Dans une récente publication (ALONCLE et DELAPORTE, 1973) en employant la méthode de variance minimum, nous trouvons pour l'année 1971, d'après les mensurations du C.O.B. : 4,8 mm par mois pour la classe 52 et 6,3 mm par mois (fig. 111) et des valeurs un peu différentes mais du même ordre de grandeur pour les seules données 1971 de l'I.S.T.P.M.

*Chicaneurs.*

Les données concernant ces germans sont encore insuffisantes. Nous avons tenté une approche du problème posé par ces thons, et publié (1973) une série de résultats en faisant certaines réserves que nous maintenons encore aujourd'hui. Le nombre trop faible de bancs rencontrés et surtout leur capture dans un étroit intervalle de temps, ne nous ont pas permis d'obtenir pour nos calculs des coefficients de corrélation significatifs.

Cependant, lors de nos premières recherches effectuées en 1972, la méthode des variances minimales nous avaient conduit à estimer, pour cette population, des taux de croissance légèrement plus élevés que ceux admis pour la population considérée comme classique (6,5 mm par mois pour les gros demis).

*Gros germans.*

En réunissant toutes les données recueillies par l'I.S.T.P.M. de 1967 à 1971, et les données publiées par le C.O.B., nous avons réussi à séparer deux classes de gros poissons que nous supposons être homologues, dans les deux populations de « classiques » et « chicaneurs ». Quoique nos fiches d'analyse soient encore peu nombreuses, nous avons obtenu des coefficients de corrélation significatifs pour nos calculs.

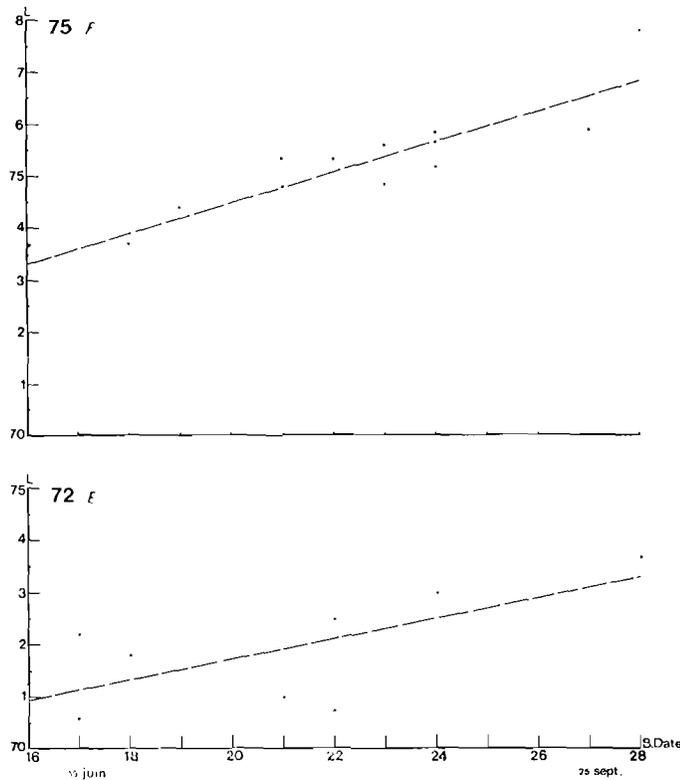


FIG. 112. — Droite de régression de la longueur moyenne du poisson en fonction du Block-date. E) classe 72; F) classe 75 (mensurations I.S.T.P.M. + C.O.B. 1968 à 1971).

Pour les classiques, nous obtenons une pente de 1,9 mm (fig. 112 E). Pour les chicaneurs, cette pente atteint 2,9 mm (fig. 112 F). Surtout en ce qui concerne les gros chicaneurs, ces résultats nous donnent des taux de croissance assez voisins de ceux que l'on obtiendrait en divisant par douze la différence de taille qui sépare les demis des gros.

Quelle que soit la méthode choisie, une constatation s'impose. La correction est en général nettement plus faible que celle qui serait obtenue en divisant par douze la différence séparant deux

classes modales successives. Nous remarquons également que la correction augmente avec la classe d'âge.

Deux hypothèses peuvent être avancées pour expliquer la disparité qui existe entre la correction théorique et la correction obtenue à partir des droites de régression.

a) Ponte plus ou moins étalée dans le temps et déclenchement du processus migratoire à un âge déterminé.

L'arrivée du poisson par vagues successives dans l'Atlantique NE serait d'autant moins sensible que le poisson serait plus âgé.

Particulièrement net pour les bonites, le phénomène de migration estivale étalé disparaîtrait ou serait lié à de toutes autres causes chez les gros germons. Il ne serait pas impossible non plus qu'une migration étalée dans le temps et disparaissant chez les gros spécimens ne soit liée à une sténothermie d'autant plus stricte que le poisson est plus jeune quand on sait que la régulation thermique interne des germons est d'autant plus efficace que le poisson est plus gros, ce qui lui permet de devenir eurytherme.

Compte tenu de cette remarque, on s'aperçoit que, d'une année à l'autre, la migration par vagues successives des bonites, et dans une moindre mesure des demis, resterait liée aux conditions hydrologiques qui pourraient, suivant les cas, favoriser soit un étalement, soit un resserrement dans le temps de ces différentes vagues migratoires.

b) Croissance en deux phases : cette hypothèse implique une croissance lente en période estivale, compensée par une importante accumulation de réserves, ce que confirmeraient les mesures de tendreté de la chair.

En période hivernale, ces germons consommeraient les réserves accumulées en Atlantique NE, au profit d'une croissance maximale.

Ces deux hypothèses ne sont pas exclusives. Il est parfaitement logique d'envisager à la fois une ponte étalée et une accélération de la croissance en hiver, mais dans l'état actuel de nos travaux, il n'est pas possible d'estimer l'importance relative de ces deux phénomènes.

Compte tenu des faits exposés dans ce chapitre, nous avons apporté aux tailles moyennes, pour les ramener à la date de référence, une correction de 4,5 mm par mois pour les bonites et de 6 mm par mois pour ces bonites (exactement 5,8 mm) (calculs de régression).

### c) *Analyse de populations.*

Ainsi que nous l'avons exposé précédemment, les pêcheurs divisent les germons en trois catégories principales : Bonites, demis et gros.

#### *Bonites.*

Les bonites que l'on rencontre dans nos eaux, c'est-à-dire entre le golfe de Gascogne et les 15° de longitude ouest, lieux traditionnels de pêche des germoniers français jusqu'à ces dernières années, font en général un peu plus de 52 cm en juillet. De bons exemples de poissons de cette classe sont donnés par nos fiches 13, 23 et 24 (fig. 113, 114, 115). Ramenées à la date de référence du 15 juillet, les moyennes obtenues sont respectivement de 52,74 - 52,14 et 52,40 cm.

#### *Demis.*

Rencontrés dans les mêmes secteurs, les germons que les pêcheurs qualifient de « demis », et que nous considérons comme poissons représentatifs de la classe III ont une taille voisine de 62 cm à la date de référence du 15 juillet.

Un bon échantillonnage de ces poissons est représenté dans nos fiches répertoriées sous les numéros 5, 7, 18, 26 (fig. 116, 117, 118, 119) et l'on constate que les moyennes de tailles ramenées à la date de référence sont respectivement de 62,94 - 62,34 - 61,50 et 61,08 cm.

#### *Gros.*

En ce qui concerne la classe IV, c'est-à-dire les premiers gros poissons qui viennent aussitôt après les demis, nos fiches d'analyse statistique ne nous donnent que peu de renseignements (n° 6) (fig. 120). La pénurie de données est due en partie au petit nombre de captures de germons de cette

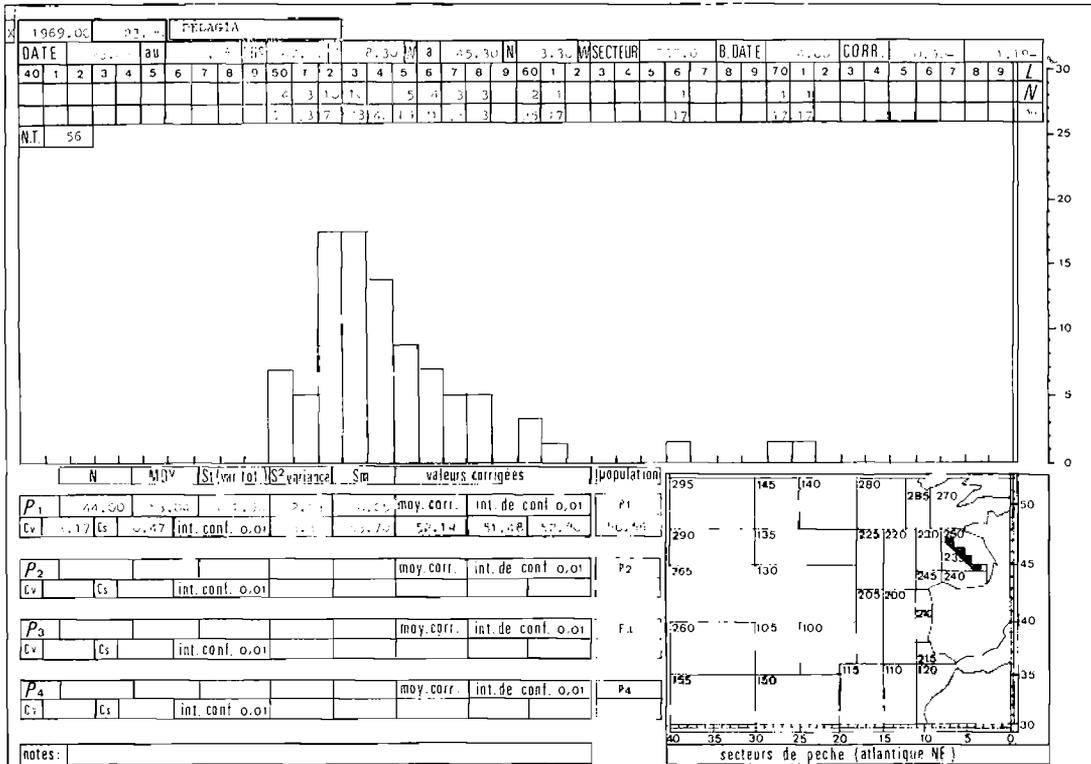
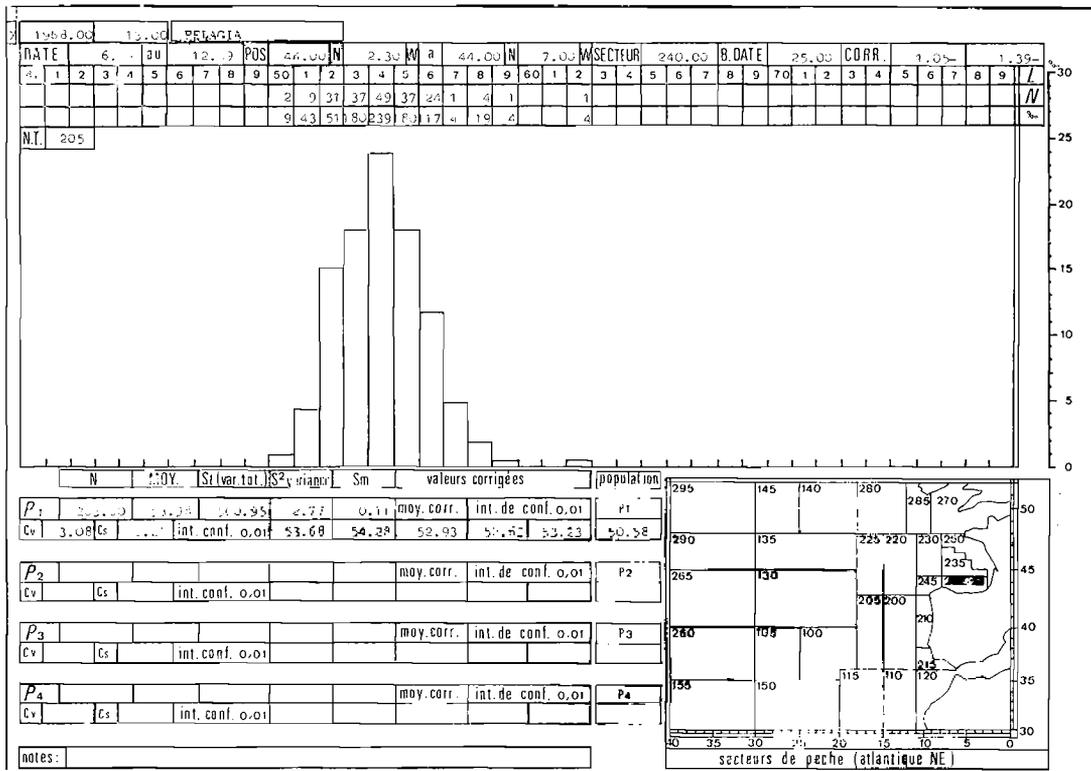
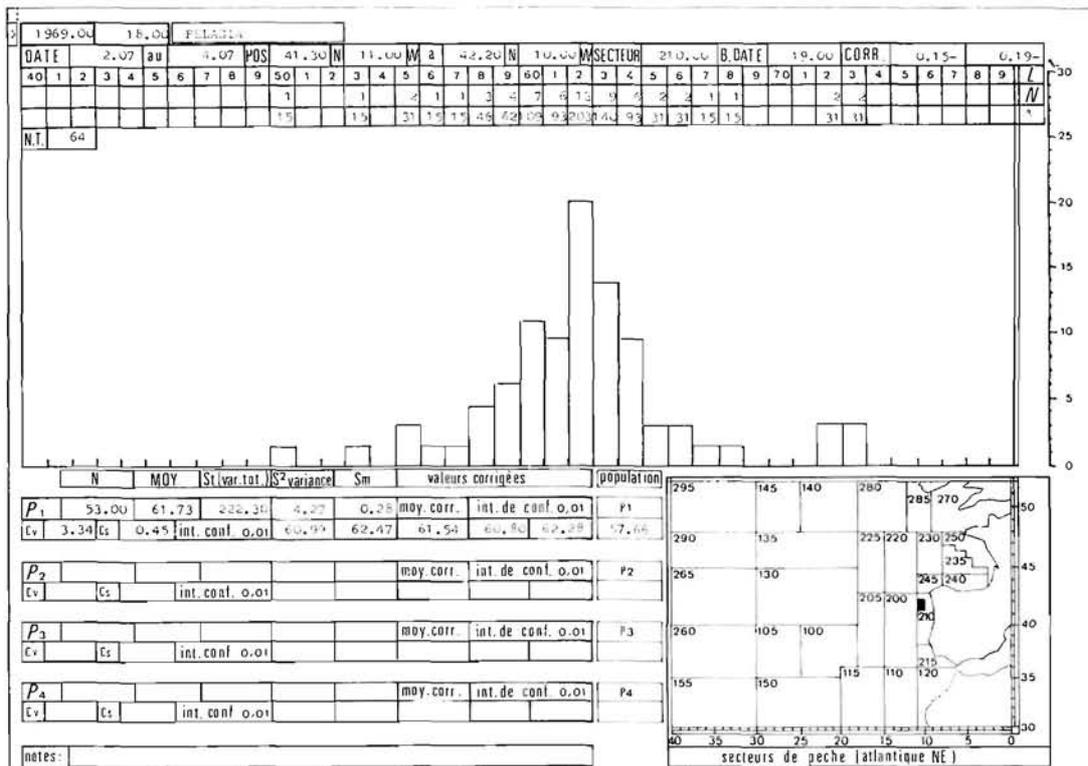
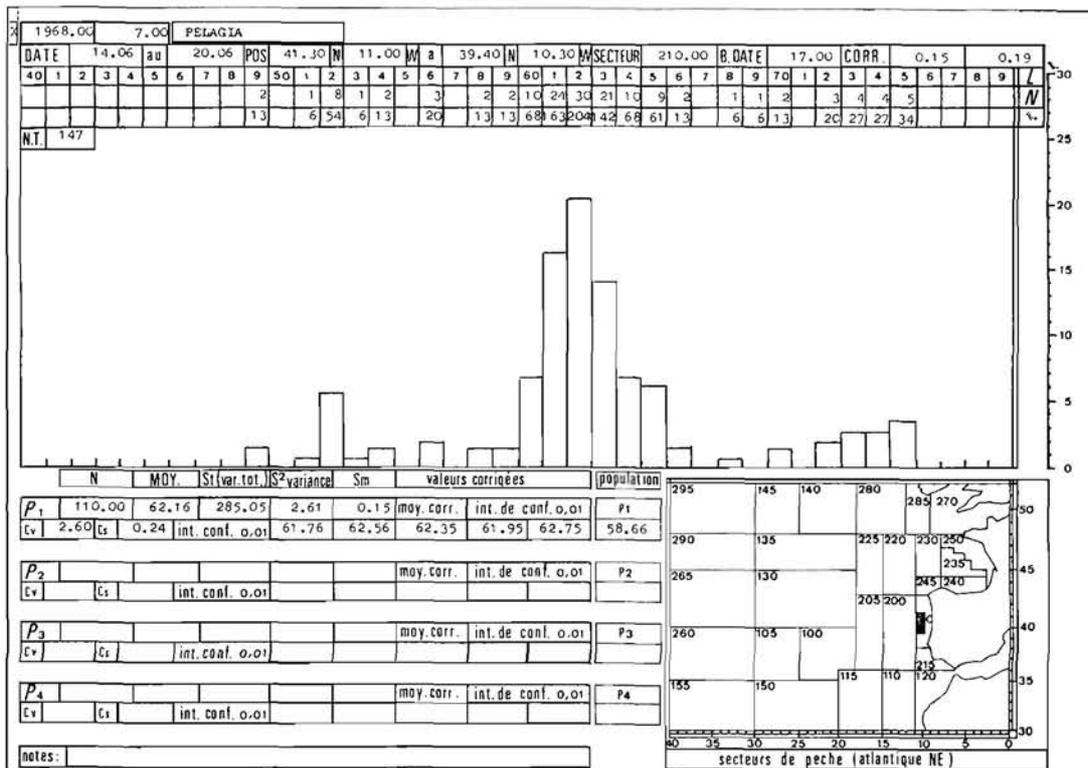
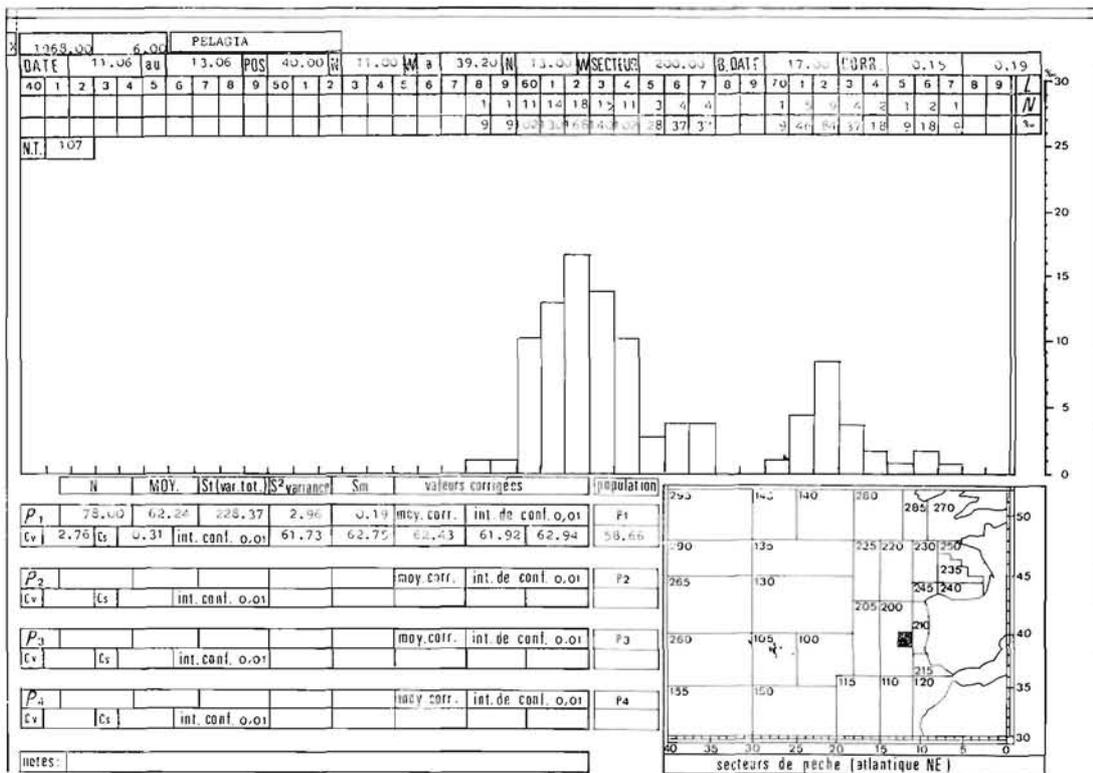
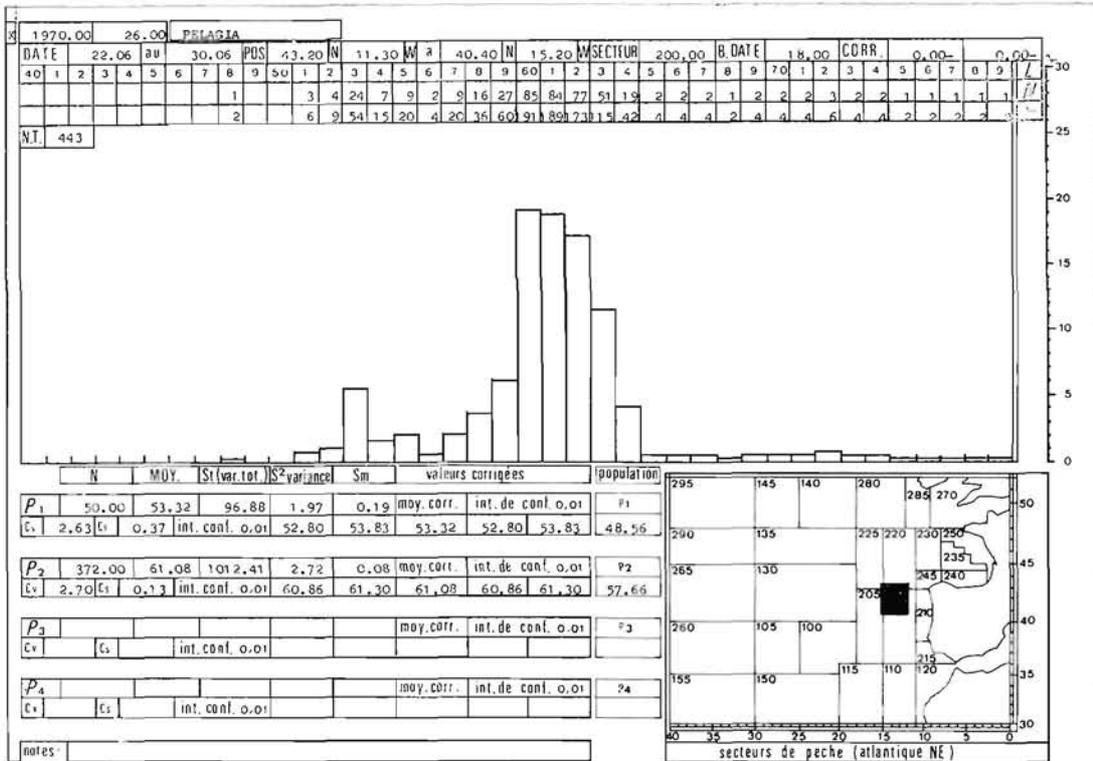


FIG. 113 à 131. — Fiches de pêche (légende voir fig. 107). Le numéro de la fiche de pêche est immédiatement à droite de l'année (première ligne).





FIGURES 117 et 118.



FIGURES 119 et 120.



catégorie, mais aussi au fait que ces gros poissons sont marqués à la lance dans l'eau, sans être mesurés. A la date de référence du 15 juillet, la taille moyenne des représentants de la classe IV doit être très voisine de 72 cm.

Tous ces germans appartiennent au groupe oriental traditionnellement exploité chaque année devant les côtes européennes par les pêcheurs français et espagnols.

#### *Chicaneurs.*

A côté de ces germans, considérés comme classiques et qui nous servent de terme de référence, il arrive que l'on rencontre des bancs dont la classe modale est voisine de 54-55 cm et 64-65 cm. La première de ces deux classes correspond aux germans que les pêcheurs désignent, au sens strict du terme, sous le nom de « chicaneurs » ; les secondes sont désignées sous le nom de « demis » ou « beaux demis ». Un exemple de ces captures de chicaneurs est donné par les pêches effectuées par « La Pelagia » entre le 24 et le 30 août 1970 (fig. 121, 122).

Dans un premier temps, l'histogramme correspondant aux bonites semblerait bi-modal. A la fin de la pêcherie, les histogrammes correspondant aux « bonites » et « demis » sont tamponnés par le mélange des prises de « bonites » *sensu stricto* et de « chicaneurs ». Le détail des captures réalisées à certains moments de ces journées de pêche (tabl. 20) fait bien ressortir l'hétérogénéité des prises, en même temps que l'homogénéité de chacun des bancs qui attaquent les leurres.

Les exemples de captures du 24 août sont composées de « bonites ». Ceux du 25 août montrent des captures de « chicaneurs », mais les prises effectuées à 12 h 57 sont réalisées à partir de deux bancs sans doute extrêmement voisins l'un de l'autre : les premières captures sont composées de « chicaneurs » : à compter du septième poisson, on retrouve les vraies « bonites ».

Le 27 août, nous capturons du « demi » accompagné de poisson plus gros qui est vraisemblablement au « chicaneur » ce que les « demis », *sensu-stricto*, sont aux « bonites ». Notons que nous avons déjà rencontré en 1968 dans le NO du cap Finistère, à la fin des mois de juin et d'août une « population » composée en majorité de ces gros « demis » (fig. 123, 124).

Quand on s'éloigne vers l'ouest, après avoir traversé en début de saison une zone vide ou très peu productive, entre 15 et 18° ouest à la hauteur des 37°30 de latitude nord, on retrouve à nouveau des germans mais dont les classes modales n'ont plus rien à voir avec ce que nous avons l'habitude de rencontrer au large de nos côtes, bien que l'on puisse cataloguer ces poissons comme bonites et demis de petite taille.

#### *Petites bonites açoriennes.*

Un bon exemple de ces petites bonites açoriennes nous est donné par nos fiches analytiques n<sup>os</sup> 35, 36, 38 et 58 (fig. 125, 126, 127, 128). Il s'agit essentiellement de petits poissons pris au mois de juin (1971-1972) autour de l'archipel des Açores. Pour ces quatre pêcheries, les tailles modales ramenées à la date de référence du 15 juillet sont respectivement de 47,76 - 47,09 - 47,66 - 46,73 cm, ce qui, à date de référence égale, met ces petits germans à 5 centimètres en-dessous des bonites classiques.

#### *Petits demis açoriens.*

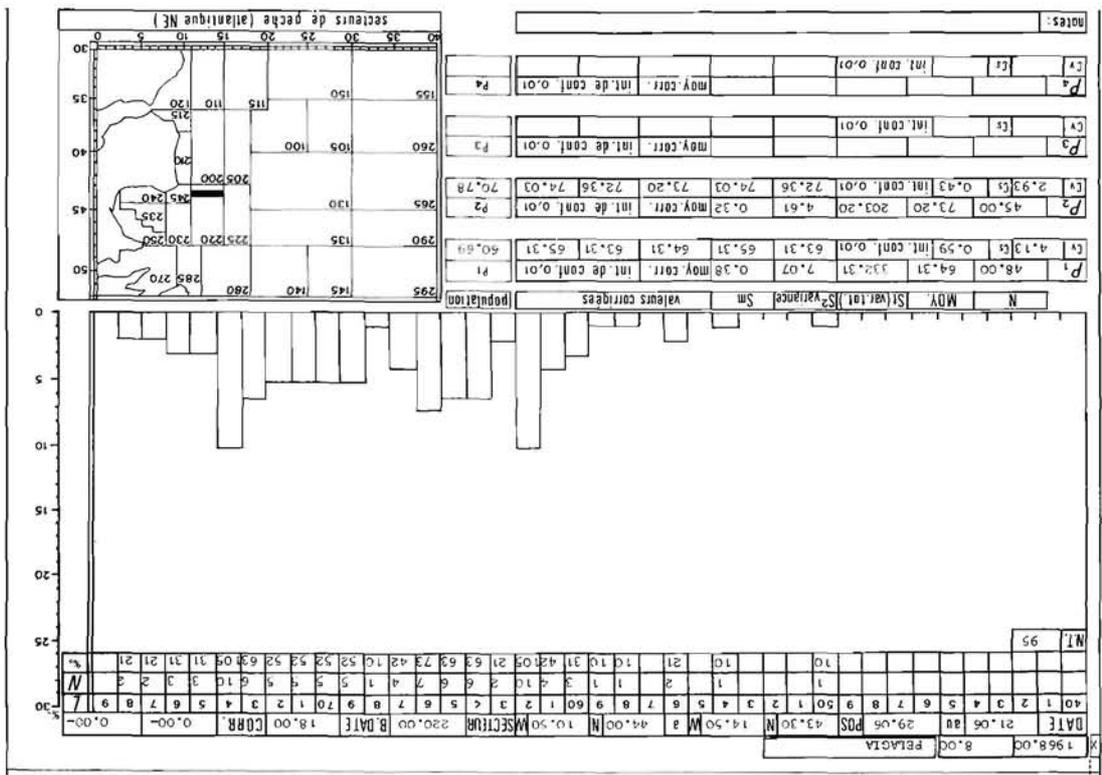
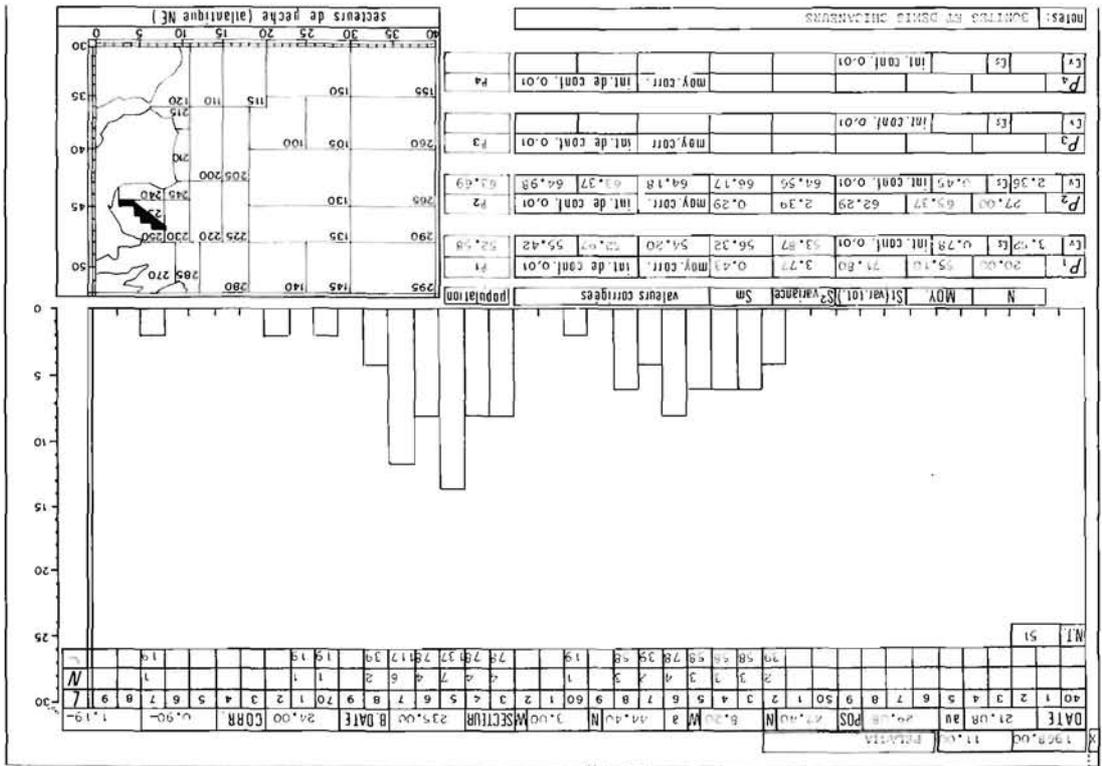
Lors de la campagne açorienne de « La Pelagia » en 1971, si nous avons immédiatement repéré les petites bonites, nos travaux de prospection nous avaient très rapidement entraînés en direction du NE, et les demis açoriens nous avaient échappé.

En 1972, ayant travaillé un mois sur l'extraordinaire concentration de poissons que nous avons repérée au nord de l'archipel, nous avons rencontré ces demis. Ils restent toujours de plus petite taille que les demis classiques, mais l'écart qui les sépare de ces derniers est moins important que celui qui différencie les bonites (2,25 cm).

Trois pêcheries (fiches analytiques 55, 56, 57) nous ont donné un bon échantillonnage de ces poissons (fig. 129, 130, 131).

Ramenées à la date de référence du 15 juillet, les tailles moyennes sont respectivement de 60,05 - 60,19 - 60,26 cm, ce qui différencie nettement ces açoriens des demis classiques.

Figures 123 et 124.









d) Tests de signification.

Au cours de nos prospections dans l'est des Açores en 1971 et 1972, il nous est arrivé, à chaque reprise, de quitter les poissons de type açorien pour prendre, un moment après, des germons identiques ou proches de ceux que nous connaissons au large des côtes européennes considérés comme classiques. Il devenait intéressant de comparer ces bancs de germons extrêmement voisins les uns des autres dans le temps et dans l'espace, mais apparemment forts différents sur le plan de la classe modale.

Comme test de signification, nous avons, pour l'étude de ces différentes populations, fait des tests de « Student » sur la taille moyenne de ces différentes populations (nous estimons en première approximation que chaque classe de taille est distribuée de façon normale).

Un cas particulièrement intéressant est celui des pêches du 30 juin 1971 à 180 milles dans le NE de Sao Miguel. Dès notre départ de Punta Delgada en direction du NE, les premiers thons blancs capturés sont de petites bonites açoriennes typiques, dont la longueur varie de 46 à 49 cm. Le 30 juin, entre 13 et 14 heures, nous assistons à un changement rapide dans la composition des captures : les petites bonites se raréfient puis disparaissent, faisant place aux bonites classiques. Les demis clas-

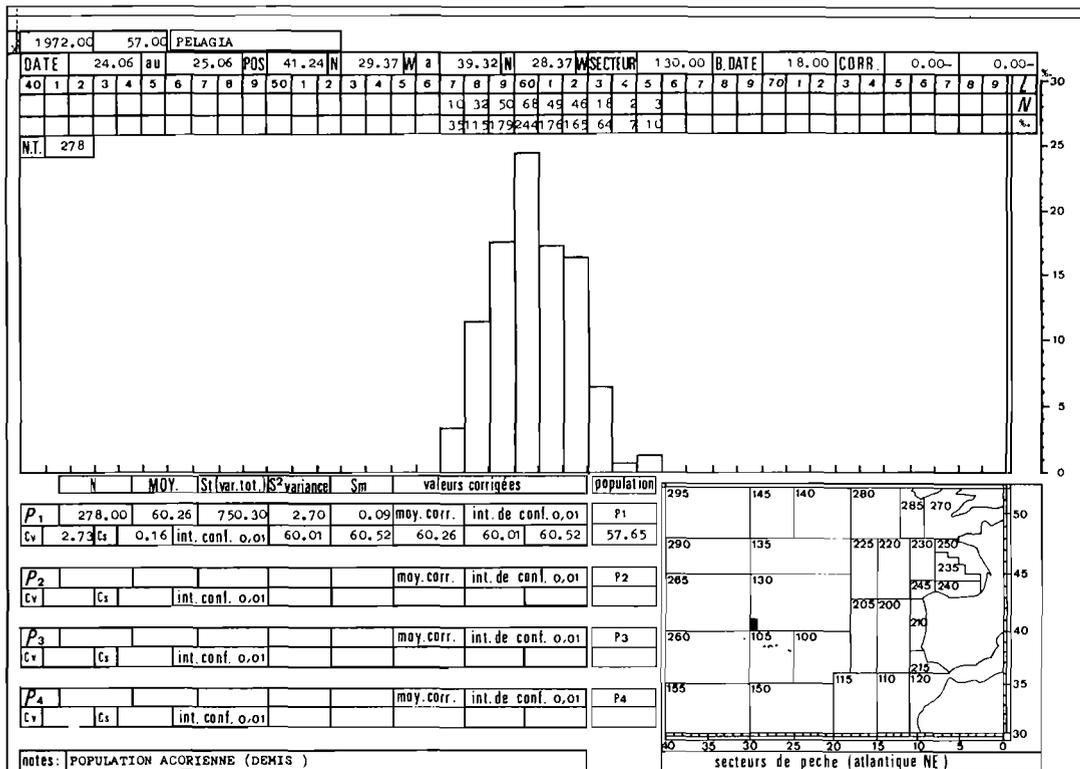


FIGURE 131.

siques font une apparition massive. A partir de ce moment, la densité des bancs a changé. Avant 13 heures, nous travaillions sur des bancs nombreux, mais de faible rendement ; après 14 heures, les bancs sont moins nombreux, mais la quantité de poissons capturés sur chaque concentration est beaucoup plus élevée.

Le test de « Student » (tabl. 21), effectué à partir des deux populations de bonites du 30 juin (bonites açoriennes, bonites classiques) capturées avant et après 14 heures, donne une différence « hautement significative ». Encore convient-il de noter qu'après 14 heures, quelques bancs de petites bonites açoriennes ont encore été rencontrés, ce qui diminue d'autant la moyenne des bonites classiques.

Si nous comparons les petites bonites açoriennes capturées en 1972 avec celles prises le 30 juin après 14 heures, nous obtenons également un test de « Student » nous donnant une différence « hautement significative ». Pour cette même journée du 30 juin, l'étude des demis nous donne également des résultats intéressants.

Pour les captures effectuées, avant et après 14 heures, nous obtenons une différence « probablement significative ». Cette différence est renforcée par deux faits :

a) d'une part, nous n'obtenons pas de différence significative entre les petits demis açoriens rencontrés en 1972 et ceux rencontrés le 30 juin 1971 avant 14 heures (tabl. 21) ;

b) d'autre part, il existe une différence hautement significative entre les demis açoriens de 1972 et les demis classiques du 30 juin 1971 pêchés après 14 heures (tabl. 21).

Il existe donc bien, sur le seul plan des classes modales de bonites et demis, une différence nette et significative entre la population occidentale de l'Atlantique NE représentée par les germons dits « açoriens » et la population orientale composée de germons dits « classiques », comprenant les « classiques golfe », les « classiques large » et les « chicaneurs ».

### **8.5. Températures internes et régulation.**

A la différence de la majorité des poissons, les thonidés sont des animaux à sang chaud. C'est un fait d'observation courante qui frappe lorsqu'on éventre, pour la première fois, un thon aussitôt après sa capture. On est immédiatement surpris par la quantité, la couleur et la température du sang qui s'écoule ; la chair et les viscères sont chauds<sup>(1)</sup>. Bien que ce fait soit connu depuis que les hommes pêchent du thon, les observations systématiques sur ce sujet semblent encore assez fragmentaires.

Longtemps ce « détail » a échappé aux systématiciens qui, dans leur définition de la classe des poissons, avaient inclus le mot « poïkilotherme », qui semble assez impropre en ce qui concerne les thonidés.

La température du milieu ambiant, étant inférieure à la température interne du poisson, ce dernier subit obligatoirement une certaine déperdition de chaleur qu'il est obligé de compenser pour se maintenir à un degré thermique compatible avec ses exigences physiologiques. Ce phénomène de régulation, qui doit être assez complexe, évolue en fonction d'au moins deux facteurs importants qui sont la taille de l'individu considéré et la température du milieu ambiant.

#### **8.5.1. Relations taille-température de surface.**

Les relations existant entre la taille des germons et la température du milieu ambiant demandent à être précisées.

Il est bien connu des pêcheurs qu'on ne rencontre les bonites que dans les eaux chaudes, alors qu'au SO de l'Irlande, en fin de saison, quand la température de surface atteint 16°, il se pêche du gros germon à l'exclusion de toute bonite. Dans le golfe de Gascogne, on prend aussi du beau germon à l'appât vivant, et cependant, les eaux y sont plus chaudes qu'au nord.

Afin d'avoir une meilleure vue d'ensemble de ce problème, nous avons effectué un calcul de régression à partir de 851 couples de mesures (tabl. 22) portant sur des poissons compris entre 45 et 74 cm, capturés dans des eaux dont la température de surface était comprise entre 15°80 et 22°20. Ce travail permet d'apporter quelques informations complémentaires sur la répartition thermique des germons dans l'Atlantique NE.

Ce calcul de régression donne un coefficient de corrélation négatif très voisin de 0. Le test *t* de « Student », effectué à partir de ce coefficient, donne évidemment un résultat non significatif. Cet examen d'ensemble ne paraît pas donner une image exacte de ce qui se passe dans les faits d'observation courante. S'il y a bien du gros germon à la limite thermique inférieure des eaux favorables (cf. SO Irlande en fin d'été), des poissons de 25 à 30 kg font leur apparition en juillet-

(1) Notons qu'une des précautions à prendre pour bien parer un germon avant sa mise en glace consiste à le saigner convenablement en passant plusieurs fois le pouce d'une façon appuyée de la queue vers la tête, au niveau de la ligne latérale. Cette opération suit immédiatement l'éviscération.

août autour de l'archipel des Açores où, à ce moment de l'année, les températures de surface sont élevées.

Il convenait donc de reprendre le problème non plus sur l'ensemble des germons de l'Atlantique NE, mais à partir d'un échantillonnage plus homogène, afin de voir si ce premier calcul de régression se trouvait confirmé.

Nous avons alors travaillé sur un lot de germons capturés aux Açores en 1971 (tabl. 22) et sur un autre lot de thons pris à l'est des 18° de longitude ouest, dont plus de 80 % ont été capturés au-dessus des 42° de latitude nord.

Dans les deux cas, le test *t* de « Student », effectué sur le coefficient de corrélation, montre que celui-ci est « très hautement » et « hautement significatif ».

Cependant, alors que pour le lot « açorien », le coefficient de corrélation est positif, il est négatif en ce qui concerne l'échantillonnage du nord-est. Cela signifie, comme on peut le constater effectivement au large du golfe de Gascogne et dans le sud-ouest de l'Irlande en fin d'été, que la taille des germons augmente au fur et à mesure que la température de surface diminue.

Dans les régions les plus méridionales, donc les plus chaudes, le phénomène est inversé : la taille du poisson augmente au fur et à mesure que la température des eaux de surface monte (ce fait trouve sa vérification avec la capture à l'appât vivant dans le courant de l'été, par les pêcheurs açoriens, de gros germons atteignant jusqu'à 30 kg).

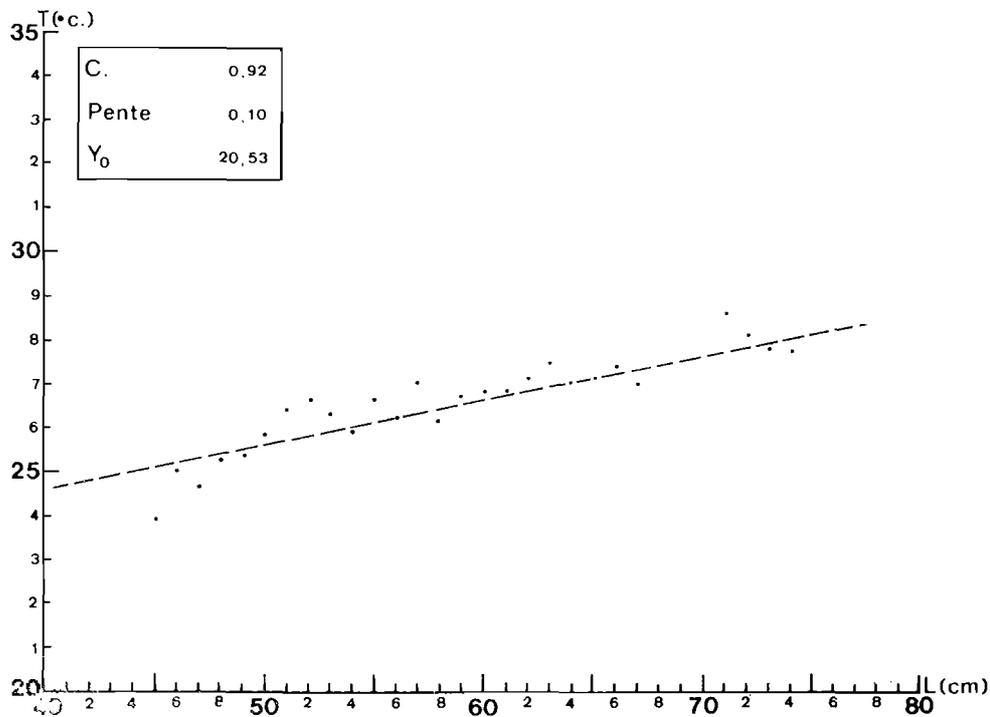


FIG. 132. — Droite de régression température interne moyenne du germon en fonction de la taille de l'individu. C : coefficient de corrélation,  $Y_0$  = ordonnée à l'origine.

Il faut considérer la répartition thermique des germons sur le grand ensemble que constitue l'Atlantique NE et se garder de n'avoir qu'une vue partielle limitée à un secteur géographique trop étroit.

Si l'on envisage la situation dans son ensemble, nous constatons une eurythermie des gros individus tandis que les spécimens de petite taille sont plus strictement sténothermes. Il est certain que cette eurythermie des gros spécimens doit représenter un avantage non négligeable dans la recherche de la nourriture.

### 8.52. Relations taille-température interne.

Les rapports existant entre la taille et la température interne des germons ont été étudiés sur des poissons capturés en 1970 et 1971, sans discrimination d'origine.

Le tableau 23 donne la moyenne arithmétique de la température interne en fonction de la longueur du poisson. Afin d'obtenir une bonne précision, nous n'avons tenu compte que de dimensions pour lesquelles au moins 10 mesures ont été effectuées.

Le calcul de l'évolution de la température en fonction de la taille donne, pour la droite de régression, les paramètres suivants (fig. 132) :

pente .....	0,10
ordonnée à l'origine .....	20°53
coefficient de corrélation .....	0,92

L'ordonnée à l'origine est particulièrement intéressante. On peut considérer qu'elle indique non seulement la température interne du thon de quelques centimètres de longueur, mais qu'elle représente également la température de l'eau dans laquelle vivent ces très jeunes poissons, c'est-à-dire vraisemblablement la température de l'eau de l'aire de ponte, la régulation thermique d'une post-larve devant logiquement être nulle.

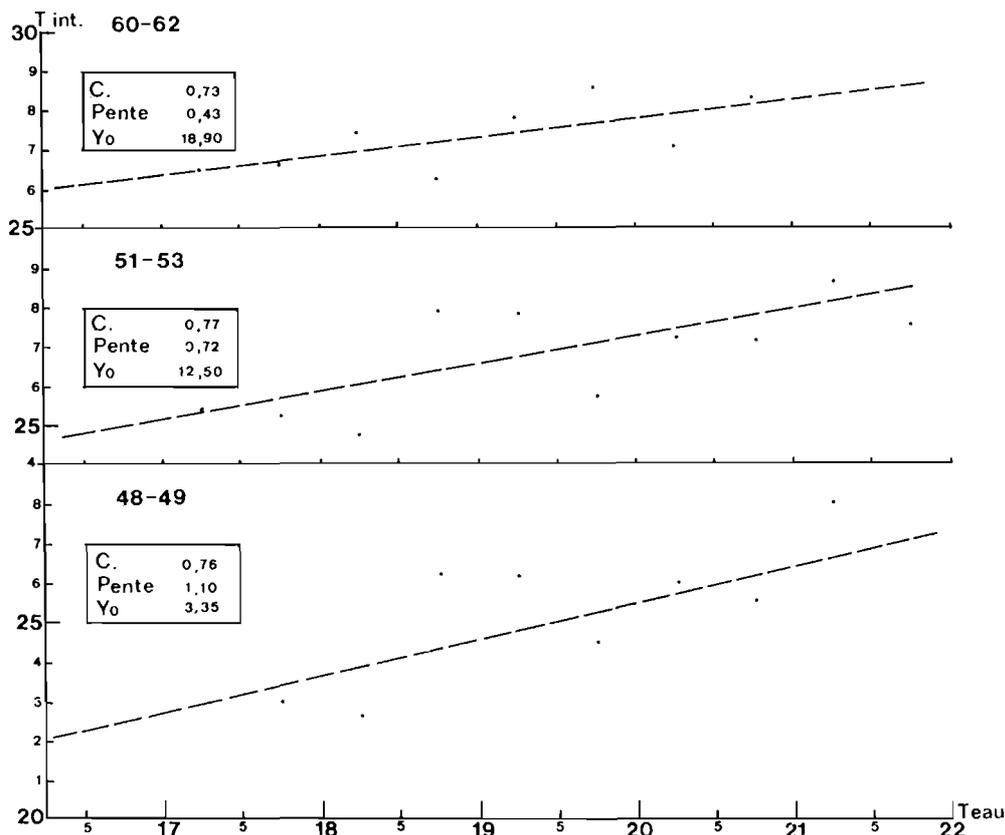


FIG. 133. — Droite de régression température interne en fonction de la température de l'eau pour trois groupes de taille. C = coefficient de corrélation, Y<sub>0</sub> = ordonnée à l'origine.

Si l'on s'en réfère à SHOJI UYANAGI (1968) et si l'on admet que la température des zones de ponte est la même pour le stock des germons de l'Atlantique sud que pour celui de l'Atlantique nord, cette estimation est juste. En supposant que la ponte peut commencer au milieu de l'hiver, les températures enregistrées lors de la recapture effectuée par le « New Cathay 12 » confirmeraient la justesse de cette estimation.

Au fur et à mesure de sa croissance, la température interne du jeune germon se différencie peu à peu de celle du milieu ambiant, pour tendre vers un optimum physiologique, en même temps que s'instaure la régulation thermique.

Ce système devra être d'autant plus efficace qu'en grandissant, certains thons blancs ont une tendance à remonter assez loin vers le nord, ce qui peut être aussi le résultat d'une régulation thermique plus poussée. Il est facile de suivre l'évolution de cette régulation. Ayant effectué un calcul de régression pour trois classes de tailles (48,5 - 52 - 61 cm), on peut voir que la pente de chacune de ces droites de régression diminue en fonction de l'augmentation du groupe de taille (fig. 133), soit 1,1 pour 48,5 cm, 0,7 pour 52 cm et 0,4 pour 61 cm, traduisant ainsi l'établissement progressif de la régulation thermique.

Si l'on examine maintenant le problème, non plus sur l'ensemble des germons de l'Atlantique NE, mais sur chacun des groupes extrêmes (Açores et golfe de Gascogne *sensu lato*), nous nous apercevons que les mécanismes de régulation ne sont pas les mêmes, et que certains groupes ont tendance à mieux réguler que d'autres.

Deux calculs de régression (taille/température interne), effectués sur deux échantillonnages, l'un en provenance des Açores (taille 45-60 cm) et l'autre du golfe de Gascogne *sensu lato* (taille 48-62 cm), font apparaître une différence très nette : tandis que les poissons du NE semblent réguler leur température interne avec une certaine facilité (pente de la droite 0,099), chez les Açoriens, cette régulation est beaucoup moins évidente (pente de la droite 0,252).

### 8.53. Relations taille-températures interne et eau.

Si les petits individus restent assez strictement sténothermes, nous avons vu qu'avec l'âge une certaine eurythermie est tolérée. Il est, à ce propos, intéressant de voir, par une autre méthode, dans quelle mesure différents groupes de germons arrivent à pratiquer cette régulation interne.

Nous avons travaillé sur un lot de 235 poissons capturés en 1971 dans la région des Açores, dont les tailles s'échelonnaient de 45 à 63 cm. Un deuxième lot, de 360 individus, pris à l'est des 18° de longitude ouest, a servi de référence pour les poissons considérés comme « classiques ». Le test *t* de « Student », effectué à partir des coefficients de corrélation, s'est révélé dans les deux cas hautement significatif.

L'examen du tableau 24 est intéressant. Il fait une fois de plus apparaître, du fait de la pente plus forte de la droite de régression, que la régulation thermique des germons açoriens est moins bonne que celle des poissons pris plus près des côtes européennes. Ceci explique peut-être que les germons des Açores, qui apparaissent aux mois de mai-juin dans des eaux en général assez chaudes, ont un cycle de migration estivale peu étendu vers le N-NE en raison justement d'une difficulté de régulation thermique qui, sur le plan physiologique, constituerait un obstacle.

La proposition inverse peut être également vraie. Si un facteur, que nous ignorons, est à l'origine de cette répartition géographique limitée à un secteur dans lequel les eaux sont relativement chaudes, une régulation thermique efficace serait sans objet.

### 8.6. Moirages.

Parmi tous les critères passés en revue dans les chapitres précédents permettant de différencier deux « populations » de germons, nous constatons que nous ne disposons d'aucun moyen pour dire si, individuellement, un thon étudié appartient à tel ou tel groupe. Dans les zones marginales où les « populations » « açoriennes » et « classiques » peuvent se trouver en contact et même se juxtaposer étroitement sans qu'on y rencontre toutefois de bancs mixtes, généralement entre 18° et 25° de longitude ouest, il est capital de pouvoir identifier ces bancs.

Depuis 1971, nous avons constaté qu'il existait une différence de coloration entre deux populations, mais nos tentatives pour définir des critères de séparation rigoureux avaient échoué. Ce n'est qu'au début de la campagne germonière 1973 qu'une certaine lumière a été faite sur ce problème (1).

(1) Ces critères de coloration ont été étudiés et classés par J. MASSÉ du laboratoire I.S.T.P.M. de Boulogne-sur-Mer qui a participé aux campagnes thonières 1972 et 1973 de « La Pelagia ». M. MASSÉ, que nous remercions ici pour son étroite collaboration, est l'auteur des figures 134 et 135.

Devant l'importance, et surtout en raison des perspectives d'études que semble offrir l'identification de ces types de coloration, nous avons tenu à joindre à ce travail un premier aperçu positif des recherches récentes effectuées en ce domaine.

### 3.61. Définition et description des types de moirages.

Il s'agit d'une coloration spécifique qui s'observe sur la moitié inférieure postérieure du poisson jusqu'à l'aplomb du milieu de la nageoire pectorale.

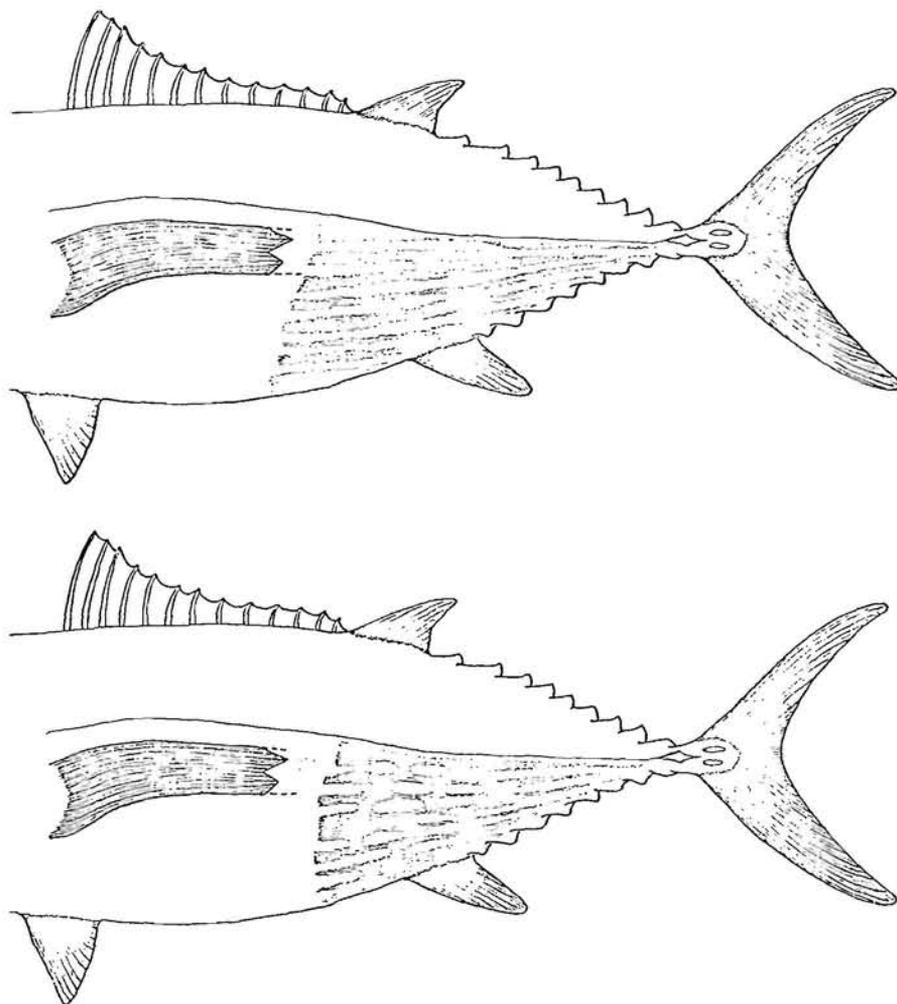


FIG. 134. — Moirage II a (en haut) et II b (en bas).

Ce système de coloration est constitué d'une combinaison de taches et de lignes et correspond vraisemblablement à une livrée juvénile. Pratiquement constant chez les germons de 52 cm de classe modale, il est aussi net chez les poissons de 62 cm de classe modale, mais tend ensuite à disparaître, et nous ne l'avons que peu rencontré chez les poissons de 70 cm et au-delà. Nous avons donné à ces colorations le nom de moirage, par analogie avec les dessins et reflets observés sur certaines étoffes.

a) *Population classique moirage type II* (fig. 134).

Ce moirage est constitué d'un système de lignes superposées sombres sur fond clair, convergent

vers le pédoncule caudal. Le fuseau ainsi formé s'élargit en direction de la région ventrale, s'étendant parfois jusqu'au niveau de l'origine antérieure de la pectorale (type II a).

Il existe une évolution, dans ce schéma, qui fait que l'on passe insensiblement d'une coloration linéaire à un type constitué alternativement de taches claires et sombres, suivant une stratification horizontale, correspondant aux lignes générales du fuseau et où les bandes noires se fondent plus ou moins entre elles en laissant subsister des taches claires de forme oblongues (type II b). Examinées dans un sens vertical, ces taches claires n'arrivent jamais à constituer une ornementation verticale régulière alternativement composée de secteurs à dominance claire et sombre.

Dans chacun de ces cas, le système de coloration le plus proche du pédoncule caudal reste constitué de lignes sombres.

b) *Population açorienne moirage III* (fig. 135).

Ce moirage est essentiellement constitué d'un système de taches foncées plus ou moins ovales, disposées régulièrement tant sur le plan horizontal que vertical ; dans ce dernier sens, la succession

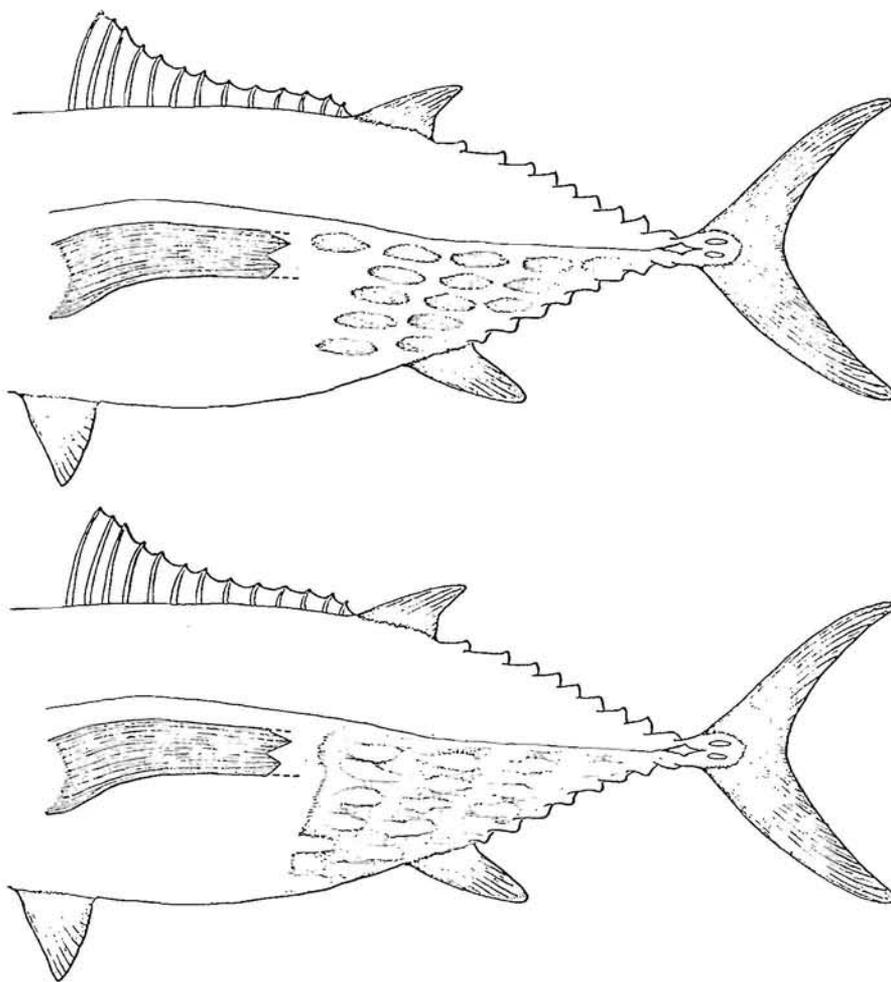


FIG. 135. — *Moirage III a* (en haut) et *III b* (en bas).

de ces taches constitue une série de bandes très légèrement obliques et bien distinctes (III a). Dans un deuxième stade, les taches sombres s'allongent et se rejoignent, formant une succession de lignes horizontales régulièrement étranglées et alternativement sombres et claires, puis, dans un dernier

stade, ces taches foncées sont entièrement fusionnées sur le plan horizontal et soudées verticalement au niveau de leur plus grande épaisseur (III b). Il en résulte une série de taches claires sur fond sombre constituant, en quelque sorte, le négatif décalé du stade III a.

La différence essentielle, entre moirage de type II et un de type III, réside dans la disposition régulièrement parallèle des taches du moirage III, en opposition avec l'allure irrégulière du moirage II qui se termine sur le pédoncule caudal par une ornementation linéaire horizontale « en fourche ».

### 8.62. Analyse statistique en fonction du moirage.

#### a) *Fréquence taille.*

Nous avons, pour chaque type de moirage, étudié la fréquence taille des « bonites » et des « demis » afin de déterminer la taille moyenne correspondant à chaque type de coloration pour tester la différence de ces moyennes et voir si cette différence est significative ou non.

« *Bonites* ». Nous remarquons que les bonites moirées III sont en moyenne nettement plus petites que les bonites moirées II (47,4 et 49,2 cm). Le moirage III correspond bien, en ce qui concerne la moyenne des tailles, aux bonites du groupe açorien (tabl. 26).

Les moirages II devraient correspondre aux bonites dites « classiques ». Pratiquement, on trouve une taille moyenne relativement faible qui correspond à des mesures non corrigées (non ramenées à la date du 15 juillet), effectuées en tout début de saison, au cours des deux premières semaines du mois de juin.

Un test de « Student », sur la comparaison des deux moyennes (tabl. 27), prouve que la différence de ces deux chiffres est significative à plus de 99 %.

« *Demis* ». Une étude parallèle menée sur les demis nous a donné des résultats similaires à ceux observés sur les bonites, mais ils ont le mérite d'être beaucoup plus nets. En ce qui concerne la longueur des demis moirés III, nous trouvons une taille moyenne de 59,4 cm (tabl. 26), tandis que pour les moirages II, nous trouvons 62,6 cm. Ces deux chiffres correspondent également assez bien aux différences de taille entre les populations açoriennes et classiques. Un test de « Student », effectué sur ces deux échantillons, montre une différence très hautement significative ( $T = 15,6$  cm). Les deux histogrammes (tabl. 29) sont d'ailleurs particulièrement significatifs et laissent apparaître avec netteté un décalage important entre les modes.

#### b) *Répartition géographique.*

Nous pouvons légitimement nous attendre à une répartition géographique différente des deux types de moirages particulièrement en longitude ; il faut cependant s'attendre à quelques difficultés d'interprétation au niveau de la zone intermédiaire (18°-25° O), comme nous l'avons vu, la population classique peut, en raison de circonstances hydrologiques particulières, emprunter une voie de migration très au large, ce qui a encore été le cas en 1973.

« *Bonites* ». Nous avons calculé la position moyenne, exprimée en minutes d'arc, des bonites moirées II et III (tabl. 30). Nous trouvons, pour les bonites moirées II, une position moyenne de 1 419 minutes ouest et, pour les moirages III, 1 487 minutes ouest, soit un peu plus de 60 minutes, environ 1° de décalage moyen vers l'ouest pour les moirages III ; un test de « Student », effectué sur ces deux chiffres, donne une différence « probablement significative ».

Il est évident que le décalage, s'il existe bien, est néanmoins peu net. Cependant, il faut avoir présent à l'esprit que la voie de « migration large » a dû être empruntée en grande partie par les bonites classiques en raison des conditions hydrologiques rencontrées au cours de la campagne 1973, ce qui a amené un biais dans nos résultats.

« *Demis* ». Les résultats sont par contre évidents et les différences particulièrement apparentes : 1 598 minutes ouest pour les moirages de type III et 822 minutes ouest pour les moirages de type II. Les histogrammes correspondant (tabl. 31 et 32) montrent d'ailleurs avec netteté que l'on trouve seulement les moirages de type III au-delà des 25° de longitude ouest, alors que les moirages de type II sont essentiellement localisés à l'est des 990 minutes ouest, avec néanmoins un petit groupe (entre 1 530 et 1 710 minutes ouest) de classiques qui a emprunté la voie du large. Notons que cette différence entre demis et bonites semblerait confirmer la plus grande sensibilité de ces dernières aux conditions hydrologiques, ce qui est parfaitement normal, si l'on considère que leur régulation thermique est encore mal établie.

c) *Perspectives d'études.*

Le moirage peut être un excellent critère de différenciation entre la population classique et les germes açoriens. La très bonne concordance des tailles moyennes correspondant à chaque type de moirage, avec les tailles modales présumées pour chaque population, ainsi que les critères de répartition géographique nous permettent maintenant de séparer ces deux populations, non plus par lots d'individus, mais germon par germon.

Nous pourrions donc désormais reprendre, dans une optique nouvelle, la plupart des faits exposés dans cette étude, en réexaminant, avec chacun des critères mis en évidence, les caractéristiques de coloration. Il nous sera alors beaucoup plus facile de compléter ou d'affiner la plupart de nos études statistiques.

En ce qui concerne les marquages, nous pourrions noter également le moirage de chaque germon afin de voir s'il existe des différences significatives entre les lieux de recapture selon les critères de coloration et pouvoir déterminer ainsi, avec beaucoup plus de précision, la voie de migration de la population açorienne.

### 8.7. *Essai de synthèse.*

Au terme de cette étude, il convient de faire le point et de résumer comment, selon nous, se présente la situation.

Nous reprendrons chaque population une par une en ayant soin de mettre en évidence, pour chacune d'elle, les traits dominants caractéristiques qui les différencient les unes des autres.

#### 8.7.1. Açoriens.

Ce sont actuellement les germes que nous connaissons le moins bien. Cette population est essentiellement caractérisée par de petites « bonites » et des petits « demis » rencontrés en juin autour de l'archipel (tabl. 25).

La classe supérieure (demis) n'avait pu être clairement mise en évidence après la campagne de 1971. Nous supposons (ALONCLE et DELAPORTE, 1973) qu'elle aurait pu être représentée par des poissons d'une classe modale située autour de 58-59 cm en juin. Nous n'avions encore qu'un échantillonnage trop faible. Les données collectées au cours de la campagne de 1972 nous ont permis plus de précision. Il semble se confirmer que cette classe de demis se situe bien aux environs de 59-60 cm.

Nous aurions donc, pour la population açorienne, le schéma suivant :

Classe	I	II	III	IV
Mode	?	48	59	?
Age	X + 12	X + 24	X + 36	X + 48

(X représente la différence de temps écoulé entre la naissance et 12 mois révolus).

De juillet à octobre apparaissent autour des îles de gros individus de 20 à 30 kgs qui appartiennent selon toute vraisemblance à cette même population des « açoriens ». L'exploitation de ces gros spécimens, variable suivant les années, est faite par les pêcheurs locaux. Les voies de migrations de ces poissons sont encore mal connues.

Les petits individus apparaissent dans le courant de la première quinzaine de juin au niveau des 36° N entre 18 et 22° O.

Il existe donc au niveau des Açores un axe de migration qui ne se rapproche pas des côtes européennes et se prolonge selon toute vraisemblance vers le nord avec des limites et une extension restant à déterminer (fig. 136).

Les caractéristiques de cette population sont quintuples.

a) Taux élevé de présence du parasite stomacal *H. fusca* chez tous les individus quelle que soit leur taille.

b) Décalage du mode des classes II et III, comparativement à ce que l'on observe chez les germes du groupe oriental.

- c) Faibles possibilités de régulation thermique dont font preuve en particulier les germons de la classe II.
- d) Rythmes alimentaires différents de ceux observés pour la population classique.
- e) Moirages du type III.

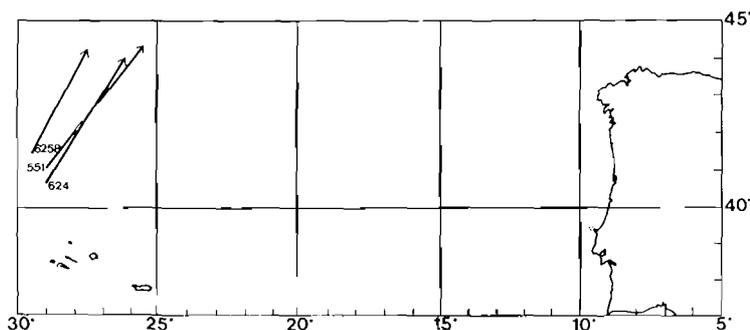


Fig. 136. — Marquages et recaptures de trois germons appartenant vraisemblablement à la population açorienne.

A ces caractéristiques, il convient d'ajouter le test de tendreté de la chair car en début de saison, la chair de ces germons est légèrement différente de celle des thons blancs classiques.

### 8.72. « Classiques ».

Ce groupe forme le fond de la pêche des bateaux travaillant dans le golfe et devant les côtes européennes, « bonites » et « demis » y sont largement représentés. En revanche, les gros germons (moyenne 71,6 cm) semblent être moins abondants que les poissons de taille identique que nous retrouverons dans un groupe voisin (chicaneurs).

En ce qui concerne les classes de taille, nous proposons le schéma suivant, les tailles étant ramenées à la date du 15 juillet :

Classe	I	II	III	IV
Mode (1)	39-40	51,8	62,4	71,6 cm
(C.O.B.)		(52)	(62,2)	
Age	X + 12	X - 24	X + 36	X + 48 mois

(X) représente la différence de temps écoulé entre la naissance et 12 mois révolus.

Nous considérons que la classe II est entièrement recrutée.

Nous n'avons pas encore observé la classe dont le mode doit se situer autour de 38-40 cm. Le mouvement migratoire de celle-ci doit être de faible amplitude et se faire assez tardivement dans la saison, en fonction des possibilités de régulation thermique de ces petits poissons, possibilités devant être assez faibles. Cependant, il apparaît que cette population « classique » n'est pas homogène. Marquage et parasitisme ont montré l'existence de deux sous-populations dont à un moment donné les voies de migration diffèrent totalement.

#### a) « Classiques golfe ».

Leur trajet migratoire a été parfaitement mis en évidence par les résultats des marquages effectués depuis cinq ans à bord de « La Pelagia » (fig. 99-100-101).

Ces poissons apparaissent dans le courant du mois de juin, le long de la côte portugaise, au niveau des 38° N. Ils remontent vers le nord, doublent très largement le cap Finisterre dans le N-NO, et pénètrent dans le golfe courant août. Ils descendent peu à peu vers la côte cantabrique (septembre-octobre) font route vers l'ouest pour doubler le cap Finisterre et disparaître (novembre).

Quelle que soit leur classe d'âge, ces germons ne sont jamais parasités par *H. fusca*, où le sont d'une façon négligeable.

(1) I.S.T.P.M. toutes années (sauf IV. I.S.T.P.M. + C.O.B.).

b) « *Classiques large* ».

Leur route migratoire, plus floue dans l'ensemble, surtout en fin de saison, est liée comme pour les germans du groupe précédent au déplacement des premières avancées d'eaux chaudes qui franchissent le 37° parallèle dans le courant de juin.

Si cette première montée d'eaux chaudes apparaît au large, les poissons la suivent de très près, mais ils ont tendance à se rapprocher de plus en plus des côtes européennes. Si au contraire, ces eaux apparaissent plus près de la péninsule ibérique, c'est cette voie qui sera choisie.

Passé le large du cap Finisterre, ils continuent leur progression vers le N-NO infléchissant leur route dans l'O-SO de l'Irlande en septembre/octobre (fig. 100).

Le taux de parasitisme croît avec la classe d'âge et peut atteindre des proportions élevées (jusqu'à 76 % pour les poissons de 70 cm et au-dessus).

Afin d'éviter toute confusion quant aux voies de migration, il convient de revenir sur cette question en précisant que les schémas précédents s'appliquent en fonction de conditions hydrologiques données. Il s'agissait, en l'occurrence, d'une avancée à peu près régulière des eaux chaudes courant juin, devant la façade Atlantique de la péninsule ibérique et, en fin de saison, de la présence d'un upwelling modéré autour du cap Finisterre.

En 1971 et 1972, cette voie s'est trouvée pratiquement verrouillée par suite des conditions hydrologiques. La remontée des eaux chaudes s'est faite surtout au-delà des 18° O, entraînant le poisson avec elle dans sa remontée vers le nord (ALONCLE, DELAPORTE et PORCHÉ, 1972 ; ALONCLE et DELAPORTE, 1972). Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour tenter d'expliquer l'existence de ces deux groupes : date de ponte identique mais aires différentes ou, au contraire, une aire de ponte identique, mais très étendue, le groupe considéré comme « classique golfe » appartenant à la partie orientale de ce secteur.

En ce qui concerne le parasitisme, l'infection peut être réalisée, soit dans la partie occidentale de cette aire de ponte, (ce qui est une hypothèse plausible) à moins que ces germans ne rencontrent le secteur infestant que sur une fraction bien déterminée de leur trajet migratoire. Les caractéristiques importantes de cette population orientale composée de « classiques large » et de « classiques golfe », sont au nombre de quatre.

a) Taux négligeable de présence du parasite stomacal *H. fusca* chez les « classiques golfe », croissant avec la taille chez les « classiques large ».

b) Classes modales plus élevées que dans la population açorienne.

c) Bonnes possibilités de régulation thermique.

d) Moirages de type III.

En début de saison, nous remarquons une texture de chair différente de celle observée chez les « açoriens ».

c) *Chicaneurs*.

Nous avons vu dans un précédent paragraphe l'origine de ce nom donné à une catégorie de poissons, dont on ne sait s'il faut les placer parmi les « bonites » ou les « demis ». Ce groupe est essentiellement composé de « grosses bonites » (53-58 cm), de « gros demis » (63-69 cm) et probablement des représentants de la classe modale qui se situe autour de 74 cm (moyenne 74,5 cm). On les rencontre en général à partir du mois d'août au large du golfe et dans le S-SO de l'Irlande.

Il est curieux de constater que si les poissons de ce groupe semblent peu abondants dans les classes modales 54 et 64 cm par rapport à la population dite « classique », pour les gros germans, au contraire, leur nombre semble être proportionnellement plus élevé que dans la classe modale des 72 « classiques ». Nous avons rattaché à ce groupe les poissons rencontrés en 1968 au large de la côte portugaise (mode 44 cm) (tabl. 25). Ces derniers sont trop grands pour être d'une année plus jeunes que les bonites du groupe « classiques » (52 cm) ; par contre leur appartenance au groupe des « chicaneurs » semble beaucoup plus acceptable dans l'état de nos connaissances actuelles. Cette classe de petits poissons est peu connue.

Ces jeunes individus ne doivent monter devant la côte ibérique que tard en fin de saison, à la limite des eaux les plus chaudes et se cantonner dans un secteur assez méridional que les professionnels ont abandonné depuis longtemps déjà au profit des secteurs golfe, large golfe, S-SO Irlande.

Les classes et tailles moyennes que nous proposons, ramenées à la date du 15 juillet, pourraient osciller autour des modes suivants :

Classe	I	II	III	IV
Mode	42	54-55	64-65	74,5 cm
Age	X + 12	X + 24	X + 36	X + 48

(X) représente la différence de temps écoulé entre la naissance et 12 mois révolus.

Nous pouvons supposer, étant donné la taille nettement plus grande des « chicaneurs » par rapport à la population « classique », que leur période de ponte est plus précoce, et qu'elle se situe vraisemblablement dans une aire géographique différente.

L'étude du taux de parasitisme ne nous a apporté jusqu'ici que peu de renseignements complémentaires. Nul pour la classe I, il augmente ensuite régulièrement jusqu'à la classe IV.

N'ayant aucun critère de séparation individuelle nous avons obligatoirement inclus les germes considérés comme chicaneurs dans notre étude du taux de parasitisme des « classiques large ». Si, en effet, ces thons se différencient assez clairement dans une analyse de pêcherie (courbes bimodales), il n'est pas possible de préciser, au cours de nos études ultérieures en laboratoire, si un estomac appartient à l'un ou l'autre groupe.

Pour la même raison, nous manquons pour le moment de données statistiques sur ces poissons pour faire une étude particulière de leur régulation thermique. Il est d'ailleurs probable que cette régulation soit très proche, sinon identique à celle des « classiques large », ces germes se déplaçant dans les mêmes eaux. D'autre part, nous n'avons encore aucun renseignement concernant les moirages de ce groupe.

### 8.8. Déterminisme migratoire.

Nous avons vu qu'il n'est pas impossible que le taux de croissance du germon en période estivale soit plus faible qu'en hiver. La phase de migration estivale correspondrait donc à un stade d'engraissement dominant.

Un fait qui milite en faveur de cette théorie tient dans l'évolution de la texture de la chair entre le début et la fin de la campagne de pêche. Cette évolution qui a été étudiée systématiquement au cours des campagnes thonières 1971 et 1972 de « La Pelagia » donne des résultats assez probants en ce qui concerne la régénération physiologique des germes après un été passé en Atlantique NE.

Une récente théorie (LE GALL et L'HEROUX, 1971) incitait à penser que le trajet migratoire des germes sur la façade ibérique se superposait à la veine des eaux méditerranéennes profondes remontant vers le nord. En fait, comme nous l'avons constaté au cours de missions effectuées à bord de « La Pelagia », il faut se placer sur un plan beaucoup plus vaste, considérer la totalité de l'espace compris entre le cap St-Vincent et les Açores, et envisager dans son ensemble la migration du germon du NE Atlantique.

En 1969, par exemple, les eaux chaudes sont montées très rapidement le long de la côte, en 1971, par contre, la poussée s'est faite en deux points situés bien au-delà des 16° O (ALONCLE et DELAPORTE, 1970). Il en a été de même en 1972, année pour laquelle la concentration et la poussée des eaux chaudes se sont effectuées autour des Açores (ALONCLE et DELAPORTE, 1972).

Les routes qui sont empruntées par les bancs de germes en début de saison, dépendent essentiellement du secteur géographique où s'amorce le premier réchauffement des eaux de surface. Les thons blancs pourront donc suivre soit la voie orientale comme en 1969 et 1970, soit la voie occidentale comme en 1971 et 1972.

Quoi qu'il en soit, il apparaît que la position géographique et le déplacement des eaux chaudes de surface en début de saison ont une influence beaucoup plus importante sur les voies de migration du germon que le déplacement des eaux profondes méditerranéennes.

Notons au passage qu'il existe une sorte de « zone morte » entre les 15° et 18° ouest en début de saison au niveau du cap St-Vincent - Açores dans laquelle on ne rencontre pas ou très peu de germes. Cette zone se rétrécit au fur et à mesure qu'on remonte vers le nord.

En ce qui concerne des observations faites par DELLA CROCE (1961) à propos de *Polybius henslowi*, et la relation qui pourrait exister entre ce crabe, le germon, et la variation saisonnière des

conditions ambiantes, il convient de ne pas oublier l'importance des cycles annuels dans l'apparition de certaines espèces. *P. henslowi* ainsi que *Cubiceps gracilis* appartiennent à ces espèces.

*P. henslowi* a fait une apparition massive le long des côtes marocaines autour des années 1964-1965, puis s'est considérablement raréfié ; depuis 1968, sur plus de 1 200 estomacs de germons récoltés au nord des 36° O, nous n'en avons trouvé que deux contenant des restes de ce crabe.

Par contre, nous avons assisté en 1969 à une véritable explosion de l'espèce *C. gracilis* dont nous n'avions repéré aucun exemplaire en 1968 ; il ne nous semble donc pas possible d'utiliser *P. henslowi*, animal cyclique, comme indicateur biologique.

En bref, il semble que le problème du déterminisme migratoire du germon doit être abordé avec une certaine prudence. Il ne faut pas oublier que la voie de migration empruntée dépendra essentiellement de mouvements hydrologiques précoces, étroitement liés aux conditions météorologiques, dont une bonne connaissance est essentielle à la conduite rationnelle d'une campagne de pêche.

En tout état de cause, le problème se complique du fait qu'il ne paraît pas y avoir une liaison stricte entre populations de germons et voies de migrations. Dans un même axe de migration, on peut rencontrer des bancs dont la composition individuelle est parfaitement homogène, mais qui ont indiscutablement des origines différentes, en particulier quand la migration se déclenche au niveau des Açores.

Un fait essentiel reste le passage de la sténothermie stricte à l'eurythermie. Tant que le jeune thon blanc est incapable de réguler sa température interne, il reste prisonnier de son milieu d'origine. Au fur et à mesure de sa croissance, le germon évolue physiologiquement. Il acquiert peu à peu un mécanisme de thermorégulation efficace qui lui permet de s'éloigner de plus en plus de son environnement originel. Quelle que soit en définitive la cause de l'activité migratoire, l'acquisition d'une thermorégulation efficace en reste la condition nécessaire sinon suffisante.

## CONCLUSION GENERALE

Au cours de ces deux exposés, un certain nombre de faits et de théories nouvelles concernant la biologie, la physiologie, le comportement et les migrations du germon ont été développés.

Certains de ces faits sont entièrement nouveaux, d'autres modifient ou infirment des hypothèses ou des théories qui, jusqu'à ce jour, avaient été avancées sans que l'on puisse se prononcer avec certitude à leur sujet.

### *Théories infirmées ou modifiées.*

Contrairement à ce qui était communément admis jusqu'ici, nous considérons qu'entre les germons qui passent au large des côtes européennes et ceux que l'on rencontre au-delà des 18° de longitude ouest, existent un certain nombre de différences fondamentales (classes modales, taux de parasitisme, régulation thermique, rythmes alimentaires). Sous certaines conditions hydrologiques bien particulières, ces divers groupes peuvent se trouver au voisinage les uns des autres.

Nous estimons que l'influence physique de la veine d'eaux méditerranéennes profondes qui remontent vers le nord devant les côtes portugaises doit avoir une influence négligeable, si toutefois elle en a une, sur la migration des germons. Les routes empruntées par les thons blancs en 1971 et 1972 sont là pour confirmer, s'il en était besoin, le peu d'influence de cette veine profonde.

Il était admis jusqu'alors que plus on s'éloignait des côtes françaises, plus la taille des germons augmentait. Ce point de vue est toujours valable mais doit être envisagé sous l'angle beaucoup plus vaste de la sténothermie relative des germons (classe IV et au-dessus) qui fait que si l'on rencontre effectivement de gros germons dans les eaux plus proches du SO Irlande, on rencontre également du très gros poisson dans les eaux chaudes des Açores en juillet et août.

Enfin, nous considérons que les poissons de la classe II (bonites) sont entièrement recrutés.

### *Théories confirmées.*

Les germons connus sous le nom de chicaneurs étaient depuis longtemps connus des pêcheurs. Nous avons abordé l'étude de ce problème sans cependant pouvoir le conduire à son terme par suite d'une insuffisance d'éléments de calcul. Il n'en reste pas moins vrai que cette catégorie de germons existe réellement et que son étude devra être poursuivie, ne serait-ce que pour connaître leur place exacte dans les différents groupes que nous avons étudiés.

Nos travaux de marquage nous ont permis de confirmer l'existence d'une voie de migration qui pénètre dans le golfe de Gascogne. Cette voie de migration ne représente cependant qu'un aspect de l'ensemble assez complexe de la migration du germon dans le NE Atlantique.

### *Faits nouveaux.*

#### *Observations scientifiques.*

Nous avons mis en évidence un certain nombre de faits nouveaux qui constituent un pas en avant dans la connaissance de la biologie du germon.

a) Découverte d'un rythme interne d'activité chez le thon blanc, se traduisant, vis-à-vis des leurres et des proies, par une activité de chasse variable en fonction des heures de la journée.

b) Découverte de l'influence du parasite stomacal *Thynnascaris legendrei* sur le comportement du germon et son rythme alimentaire tant sur les plans qualitatif que quantitatif.

c) Mise en évidence d'un mécanisme de régulation thermique dont l'efficacité croît avec l'âge, mais varie aussi avec les populations.

d) Division du stock de germans qui pénètre en Atlantique NE en deux grandes populations, açorienne et classique. Cette dernière population étant composée de deux sous-populations (?) nettement caractérisées par leur taux de parasitisme stomacal, et les résultats de nos marquages.

Pour arriver à ce résultat, nous avons étudié la taille moyenne des individus de chaque classe d'âge ramenée à une date de référence ; le taux de parasitisme stomacal par *H. fusca*, excellent marqueur biologique ; la régulation thermique ; les résultats de nos marquages ; les rythmes alimentaires, la couleur du poisson (moirages).

e) Etude des variations du pH stomacal en fonction des divers stades de digestion.

f) Etude de la tendreté de la chair en fonction de la saison de pêche et des populations.

g) Etude des proies du germon entreprise selon une optique originale, ce qui nous a permis d'avoir une meilleure connaissance de la répartition et du mode de dispersion de ces proies en fonction d'une température de référence.

h) Etude des moirages.

#### *Observations techniques.*

Sur le plan immédiatement pratique, vis-à-vis des professionnels, nos recherches ont été positives. La radiale cap St-Vincent-Açores, effectuée entre le 8 et le 14 juin, nous permet de préciser aux pêcheurs l'état d'avancement du réchauffement des eaux de surface et le secteur géographique où les germans doivent faire leur apparition. Les travaux effectués sur cette radiale ont fait apparaître l'importance capitale du régime des vents sur le mode de progression des eaux chaudes de surface vers le nord.

D'autre part, nous avons mieux séparé les notions de front thermique et d'accidents thermiques : un front thermique est représenté par une évolution très rapide des isothermes de surface, qui fait qu'en l'espace de quelques milles, la température de surface peut monter ou baisser de 1 à 1°5. Les exemples de fronts thermiques sont d'autant plus typiques que l'on remonte en latitude. Les accidents, ou mini fronts thermiques, sont représentés par des variations égales ou inférieures à 0,5 degré, qui se rencontrent dans des eaux relativement homogènes.

#### *Travaux en cours et hypothèses.*

Certaines études entreprises ne sont pas terminées ou n'ont pas encore reçues de conclusions définitives. Ces recherches, toujours en cours, laissent espérer des résultats intéressants.

#### *Croissance du germon.*

Nous nous trouvons confrontés au triple problème de l'âge du germon, de sa croissance et de son ou ses lieux de ponte dans l'Atlantique nord.

Nous avons avancé quelques hypothèses de croissance, supposant que le rythme de celle-ci est différent en été et en hiver. L'été correspondrait à une phase d'engraissement maximal et de croissance minimale ; en hiver, les réserves accumulées durant la saison estivale seraient consommées au profit d'une plus forte croissance.

Par la méthode des températures internes, nous avons essayé de retrouver la température des lieux de ponte, les résultats obtenus paraissent vraisemblables.

Nous estimons qu'une solution concernant les aires de ponte des différentes populations de germans implique la poursuite de nos opérations de marquage. Il s'agit là d'un travail de longue haleine qui demandera à être poursuivi pendant encore de nombreuses années.

#### *Comportement et physiologie.*

Le problème des rythmes alimentaires des germans des Açores, qui apparaît comme différent de celui de nos côtes, n'est pas encore totalement résolu. La solution de ce problème apportera sans doute des éléments nouveaux qui permettront de mieux saisir certains aspects de la physiologie et du comportement migratoire de ces poissons.

Nos études sur le comportement du thon blanc vis-à-vis des leurres vont se développer dans les années à venir et peut-être alors pourrions-nous mieux comprendre certains problèmes de sélectivité alimentaire, comme ceux que nous avons évoqués à propos du listao et du germon.

L'étude de *Thynnascaris Legendrei* comme agent perturbateur des rythmes alimentaires devra être poursuivie. Très nets en 1968 et 1969, nos résultats ont été moins évidents en 1970. Il sera donc nécessaire de reprendre ces travaux à partir de nos documents des années 1971 et 1972 qui n'ont pas encore été dépouillés.

L'étude du moirage sera évidemment continuée, et la plupart de nos travaux repris en fonction de ce nouveau critère.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ABRAMSON (N.J.), 1963. — A method for computing estimate and variances of relative log fishing powers of California albacore vessels. *FAO, Fish. Rep.*, **6** (3), p. 1209-1215.
- AKIRA (S.), 1954. — Studies on the albacore. I) Size composition in the North Pacific ground between the period of its southward migration. *Bull. jap. Soc. sci. Fish.*, **20** (6), p. 460-468 (Résumé anglais).
- ALLAIN (Ch.), 1967 a. — L'Upwelling Ibérique. Son incidence sur la pêche du germon dans le sud du golfe de Gascogne. — *Cons. int. Explor. Mer, Com. Hydro.*, réf. 7, *Comité des poissons pélagiques*.
- 1967 b. — Etude sur le comportement du germon en fonction des conditions hydrologiques (Campagne de « La Pelagia » du 17 août au 24 septembre dans le golfe de Gascogne). — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 164-165.
- ALLAIN (Ch.) et ALONCLE (H.), 1968. — Migrations du germon en fonction des variations thermiques du milieu entre le secteur Portugais et le SO de l'Irlande. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 176, 15 p.
- ALONCLE (H.) et DELAPORTE (F.), 1969. — Rythmes alimentaires et circadiens du germon. — *Cons. int. Explor. Mer, Comité des poissons pélagiques sud*.
- 1970 a. — Recherches sur le germon (Campagnes 1969 de « La Pelagia »). — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 191, 9 p.
- 1970 b. — Rythmes alimentaires et circadiens chez le germon. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **34** (2), p. 171-188.
- 1970 c. — Populations et activité de *Thunnus alalunga* de l'Atlantique NE étudiées en fonction du parasitisme stomacal. — *Ibid.*, **34** (3), p. 297-300.
- 1970 d. — Populations et activité de *Thunnus alalunga* de l'Atlantique NE étudiées en fonction du parasitisme stomacal. — *Cons. int. Explor. Mer, 1970, Comité des poissons pélagiques (sud)*.
- 1971 a. — Données nouvelles sur la physiologie du germon (*Thunnus alalunga* Bonnaterre, 1788). — *Ibid.*, 1971, *Comité des poissons pélagiques (sud)*.
- 1971 b. — Remarques sur les principales proies du germon (*Thunnus alalunga*, BONNATERRE, 1788). — *Ibid.*
- 1971 c. — Migrations du germon dans le NE Atlantique. — *Comm. int. Cons. Thon, Atlant.*, Madrid.
- 1971 d. — Les populations de germes (*Thunnus alalunga*) dans le NE Atlantique. Essai de synthèse. — *Ibid.*
- 1971 e. — Recherches sur le germon. Campagne 1970 de « La Pelagia ». — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 199, 9 p.
- 1972 a. — Recherches sur le germon. Campagne 1972 de « La Pelagia » aux Açores. — *Ibid.*, n° 218, 14 p.
- 1972 b. — Début des campagnes germonières au large des côtes européennes. Une zone test : la radiale Saint-Vincent-Açores. — *Comm. int. Cons. Thon, Atlant.*, Madrid.
- 1972 c. — Température interne du germon. Variations en fonction de la taille du poisson. — *Ibid.*
- ALONCLE (H.), DELAPORTE (F.) et PORCHE (P.), 1972. — Recherches sur le germon. Campagne 1971 de « La Pelagia ». — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 211.
- ALVERSON (D.L.), 1961. — Ocean temperatures and their relation to albacore tuna (*Thunnus germon*) distribution in waters of the coast of Oregon Washington and British Columbia. — *J. Fish., Res. Bd Canada*, **18** (6), p. 1145-1152.
- ALVERSON (D.L.) et CHENOWE (H.H.H.), 1951. — Experimental testry of fish tags on albacore in water tunel. — *U.S. Fish. Wildl. Serv., comm., Fish. Rev.*, **13**, p. 1-7.

- ANONYME, 1923. — Oceanographic observations and search for tuna fishing grounds (1921, p. 5-15). Albacore, bigeyed tuna yellowfin migrations and distribution verticale. — *Kochi Prefectural Fish. Exper. Stat.*
- 1926. — The tunas, albacores and bonitos. — *Acto fish. news*, **6** (4), p. 6.
- 1927. — La biologie du germon et la croisière du thonier « Hébé ». — *Pêche marit.*, n° 493, p. 707-708.
- 1933 a. — La pesca del atun en aguas españolas. — *Industr. pesq.*, Vigo, **45**.
- 1933 b. — La prochaine campagne de thon à Concarneau. — *Pêche marit., pêche fluv. et piscicult.*, **16**, p. 225-227.
- 1939. — Germon. Note dactylogr. d'après albacore fish grounds dev. — *U.S. Fish. Wildl. Serv., spec. sci. Rep.*, **33**.
- 1940. — Results of encouragement of the developpement of albacore fishing grounds in 1939. — *Fishery Bur. Minist. Agr. and forest.*, Japan, 173 p. *trans.* Van Campen POFI Honolulu Hawaii, U.S. dept. int. Library.
- 1948. — The japanese tuna fisheries. — *Und. stat. depart. int. Natural res. sect. rep.*, n° 104.
- 1951. — La pêche du thon à l'appât vivant : la conservation de l'appât. — *Bull. inform. et doc.*, **27**.
- 1954. — Recherches sur les poissons : Germon. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **18**, p. 59-63.
- 1955. — Un nouveau type de filet à trappe pour la pêche à l'appât vivant. — *Pêche marit.*, novembre.
- 1956 a. — Les possibilités techniques et commerciales de la pêche au thon au large de la côte occidentale d'Afrique. — *Ibid.*, janvier.
- 1956 b. — La pêche au thon tropical au large de la côte occidentale d'Afrique. — *Ibid.*, août.
- 1957. — Saint-Jean-de-Luz lutte pour se maintenir en tête des ports thoniers français. — *Ibid.*, n° 956, décembre, p. 723-730.
- 1958 a. — Pacific oceanic fishery investigations albacore tuna programm. — *U.S. Fish. Wildl. Serv., comm. Fish. Rev.*, **20** (7), p. 41.
- 1958 b. — Japan-discovery of Pacific albacore tuna spawning grounds. — *Ibid.*, **20** (7), p. 61.
- 1958 c. — The status of activity of the japanese tuna longline fishing boats near the Atlantic equator and currents as well as fishing conditions of yellowfin tuna and albacore. — Abstract of a paper presented by *Kanawaga Prefectural Fish. Exper. Stat.*, Japan at the tuna fish. Research meeting of the year 1958 held in Kochi city.
- 1959 a. — Les Sables-d'Olonne préparent la prochaine campagne avec optimisme (thon). — *Pêche marit.*, mai.
- 1959 b. — Les pêcheries américaines et japonaises de germon dans le Pacifique. — *Ibid.*, juillet.
- 1959 c. — Voici le « Power-Block », va-t-il amener une révolution dans la pêche au thon? — *Ibid.*, mai.
- 1959 d. — Saint-Jean-de-Luz, premier port thonier de France. — *France Pêche*, **26**.
- 1960 a. — Les pêcheurs français préparent la campagne de germon. — *Pêche marit.*, avril.
- 1960 b. — Bilan de la campagne 1959-60, Saint-Jean-de-Luz, Concarneau (thon). — *Ibid.*, mai.
- 1961. — Nécessité d'un juste équilibre entre le germon et l'albacore. — *Ibid.*, juillet.
- 1962. — Les essais de pêche du thon à la senne ont permis aux pêcheurs luziens de tirer un enseignement sur la technique et l'emploi de ce filet. — *Ibid.*, juin.
- 1967. — La campagne du germon en 1967. — *Dir. Aff. marit., Bretagne sud-Vendée*, Nantes.
- 1968 a. — Des trois âges de la pêche : le thon à l'électronique. — *France Pêche*, **134**, p. 109-110.
- 1968 b. — Les scientifiques proposent d'aller plus loin dans l'assistance thonière : un ordinateur pour établir des plans de pêche. — *Ibid.*, **134**, p. 116-117.
- 1968 c. — La campagne du germon en 1968. — *Dir. Aff. marit., Bretagne sud-Vendée*, Nantes.
- 1969 a. — Interim report of the working party on tuna tagging in the Pacific and Indian oceans. — *Rep. of the third session of the F.A.O. panel of experts for the facilitation of tuna research.*
- 1969 b. — Recent activities on tuna research in France. — *Ibid.*
- 1969 c. — Report of the bureau of commercial fisheries biological laboratory, Honolulu, to third session of the F.A.O. expert panel for the facilitation of tuna research. — *Ibid.*
- 1969 d. — Résultats décevants de la pêche au thon. — *Pêche marit.*, **1094**, p. 344-345.
- 1969 e. — Pêche du germon (point de vue japonais) dans l'Atlantique. — *Ibid.*, **1096**, p. 561.
- 1969 f. — Les campagnes de pêche au thon en 1969. — *Dir. Aff. marit., Bretagne sud-Vendée*, Nantes.
- 1970. — La pêche au germon, campagne de 1970. — *Ibid.*
- 1971. — La pêche au germon. — *Ibid.*
- 1972 a. — La pêche du germon atlantique, Bretagne-Vendée-Pays Basque, campagne 1972. — *Ibid.*
- 1972 b. — Manuel d'opérations pour les statistiques et l'échantillonnage des thonidés et espèces voisines dans l'océan Atlantique. — *Comm. int. Cons. Thon. Atlant.*, Madrid.
- Tunny fishing boat. — *Spec. cat., Imp. fish. bur.*, Tokio, p. 9-17. Statistiques de pêche. description du thonier japonais.
- BACK (A.) et LEGENDRE (R.), 1932. — L'état sexuel du germon pendant la saison de pêche. — *C.R. Acad. Sci.*, Paris, **CXCIV**, p. 1520-1522.

- BALCELIS (R.E.) et PLANAS-MESTRES (J.), 1958. — Estudio biometrico comparado de los nodulos insulinicos del atun y la albacora. — *Invest. pesq.*, **12**, p. 83-111.
- BARBOT, 1732. — Collection des voyages de Churchill. — T.V., pl. 29.
- BARD (F.X.), 1971. — La croissance du germon dans l'Atlantique NE (résumé). — *Comm. int. Cons. Thon. Atlant.*, Madrid.
- 1973. — Etude sur le germon *Thunnus alalunga* BONNATERRE, 1788, de l'Atlantique nord. Eléments de dynamique de population. — *C.O.B., doc.*, 116 p.
- BARD (F.X.) et DAO (J.C.), 1970. — Résultats préliminaires sur la croissance du germon du golfe de Gascogne. — *Comm. int. Cons. Thon. Atlant.*, Madrid.
- 1971. — Estimation de la production française par classe d'âge de la pêcherie de germon au nord-est Atlantique. — *Ibid.*
- BARRET (I.) et HESTER (F.J.), 1964. — Body temperature of yellowfin and Skipjack tunas in relation to sea surface temperature. — *Nature*, Londres, **4940**, p. 96-97.
- BARROS (A.C.), 1965 a. — Some biological and fishing aspects on the long fin tuna (*Thunnus alalunga* GMEL) no Atlantico tropical. *Bol. Estud. Pesca, Recife. Sudenz.* **5** (5), p. 12-27.
- 1965 b. — Alguns aspectos sobre a biologia e pesca de albacora branca (*Thunnus alalunga* GMEL) no Atlantico tropical. — *Ibid.*, **5** (5).
- BEARDSLEY (G.L.), 1969. — Proposed migrations of albacore, *Thunnus alalunga*, in the Atlantic ocean. — *Trans. Amer. Fish. Soc.*, **98** (4), p. 589-598.
- BELLOC (G.), 1926. — Remarques sur le germon (*Thynnus alalunga*). — *Cons. int. Explor. Mer. Rapp. et P.V.*, XLIV, *rapp. Atlant.*, p. 92-97.
- 1927 a. — Remarques sur le germon (*Thynnus alalunga*), croisière du « Hébè ». — *Ibid.*, XLIV, p. 92-97.
- 1927 b. — Le comportement du germon (*Thynnus alalunga*) dans les couches d'eaux tièdes de faible épaisseur — *C.R. Acad. Sci., Paris, CLXXXIV*, p. 950-951.
- 1930. — Rapport sur la pêche du germon au filet dérivant. *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, III, p. 405-408.
- 1938. — Sur la sexualité du germon et l'existence probable d'un lieu de ponte près de Madère. — *Ibid.*, X, p. 347-353.
- 1954. — Les thons de la Méditerranée. Première note germon, pélamide et melva. — *Cons. gén. Pêches Médit., Déb. Doc. techn.*, (2), p. 283-318.
- BELL (R.R.), 1962. — Age determination of the Pacific albacore of California coast. — *Calif. Fish. Game*, **48** (1), p. 39-48.
- BELLON (L.) et BARDAN DE BELLON, 1949. — Algunos datos sobre los « Thunnidae » de Canarias. — *Bol. Inst. esp. Oceanogr.*, **19**.
- BETTENCOURT (M.L.), 1971. — A pesca do a alguns aspectos da interacção oceano Atmosfera na região dos Açores. — *Bol. Ita Hacion. fom. Pescas*, n° 6, p. 17-74.
- BLACKBURN (M.), 1965. — Oceanography and the ecology of tunas. — *Oceanogr. mar. Biol.*, **3**, p. 299-322.
- BLANCHÈRE (H. DE LA), 1868. — Nouveau dictionnaire général des Pêches.
- BLUNT (C.E.Jr.), 1954. — Two mid Pacific recoveries of california tagged albacore. — *Calif. Fish Game*, **40** (3), p. 339.
- BONNATERRE (J.P.), 1788. — Ichthyologie. — *Tabl. encyclop. et méthodique des trois règnes de la nature*, Paris, p. I-LVI, 1-215, pl. A-B, 1-C.
- BOUXIN (J.) et LEGENDRE (R.), 1936. — La faune pélagique de l'Atlantique recueillie dans les estomacs de germons au large du golfe de Gascogne, 2° part. Céphalopodes. — *Ann. Inst. océanogr.*, Paris, XVI (1), p. 1-99.
- BROCK (V.E.), 1943. — Contribution to the biology of the albacore (*Germo alalunga*) of the Oregon coast and other parts of north Pacific. — *Stanford Ichtyol. bull.*, **2** (7), p. 199-248 (contrib. n° 10. *Dept. Res. Fish. comm. State of Oregon*), *Dept. Res. fish Comm.*, cont. n° 9, 1944.
- BUEN (F. DE), 1919. — Las costas sur de España y su fauna ictiologica marina. — *Bol. Pescas*, A4, p. 37-38.
- 1920. — Datos para la estadística de pesca en las costas vascas. — *Ibid.*, **44** et **45**.
- 1922. — La pesca marítima en España en 1920. Costa sudatlantica y canarias. — *Ibid.*, **7** (76).
- BULLIS (H.R.) et MATHER (F.J.), 1956. — Funas of the genus *Thunnus* of the north-thern Carribean. — *Amer. Fish Habit.*, **1765** (1-12) et collected reprints Cont., n° 774 WHOI, juil. 1957.
- CAILWAY (R.J.) et GARY (Mc J.W.), 1959. — Northeastern pacific albacore survey. — *Oceanogr. meteor observ. U.S. Dept. int. Spec. Sci. Rep.*, **315**.
- CAREY (F.G.) et TEAL (G.M.), 1966. — Why is a tuna warm. — *Oceanus*, XIII (1), p. 8-11.
- CENDRERO (O.), GONZALES-GARCÉS (A.) et QUIROGA (H.), 1972. — La pesca española de atun blanco, *Thunnus alalunga* BON. en el verano de 1972. — *Comm. int. Cons. Thon. Atlant.*, Madrid.
- CETTI (Fr.), 1778. — 1. Pesci della Sardegna. in *Descrizione della Sardegna*. Sassari, 15 Giugno 1778, p. 71, 208, pl.
- CHEUVREUX (E.), 1893. — Sur les crustacés amphipodes recueillis dans les estomacs de germons. 4° campagne de l'Hirondelle 1888. — *Bull. Soc. Zool. France*, XV 111, p. 70-74.
- CLEMENS (H.B.), 1951. — Catch localities for Pacific Albacore (*Thunnus germo*) Landed in california 1951 through 1953. — *Fish. Bull., Calif. Dep. Fish Game*, **100**, 28 p., 24 fig.

- CLEMENS (H.B.), 1955. — Catch localities for pacific Albacore landed in California 1951-1953. — *Ibid.*, 115, 128 p.  
— 1961. — The migration, age, and growth of Pacific albacore (*Thunnus germon*), 1951-1958. — *Fish. Bull. Sacramento*, n° 115, 128 p., 56 fig., tabl. réf.  
— 1962. — Schéma type des migrations du Germon dans le pacifique Nord. — *F.A.O. Experience Paper*, (31), section 4 et 5, 12 p., fig., tabl. réf.
- CLEMENS (Harold B.) et ISELIN (Robert A.), 1962. — Alimentation du germon du Pacifique des pêcheries californiennes. (1955-1961). — *F.A.O. Experience Paper* (30) Section (5) 13 p., fig., tabl., Réf.
- COBB (J.), 1919. — Scientific problems of the fisheries of the North Pacific. — *Bull. Scripps Inst.*, n° 9, p. 45.
- COLLETTE (B.B.), 1962. — A preliminary review of the tunas of the genus *Thunnus* in « Pacific tuna Biology Conference » August 14-17 1961. Honolulu Hawaï. — *U.S. Fish Wildl. Serv., spec. sci. Rep.*, (415)-24.
- CORREIA DA COSTA (Fernando), 1962. — Contribution à l'étude des thons de l'archipel du Cabo Verde. — *Notas Cent. Biol. aquat. trop.*, n° 27, tabl. réf.
- CORWIN (G.), 1930. — A bibliography of the tunas. — *Fish. Bull. Calif., Dep. Fish Game*, 22, 103 p.
- COSTA (F.), 1953. — Primeira tentativa da pesca longinqua do Atum. — *Boll. Pesca*, 10 (40), p. 7-63, Lisboa.
- CRAIG (W.L.), 1963. — The california albacore fishery logbook system. — *F.A.O. Fish. Rep.*, 6 (3), p. 1217-1225.
- CRAIG (W.M.) et DEAN (E.K.), 1968. — Scouting for albacore with surface salinity data. *Undersea Technology*, May 1968.
- DAO (J.C.), 1970. — Etat du stock de germon (*Thunnus alalunga*) du golfe de Gascogne. — *Comm. int. Cons. Thon. Atlant., Madrid* 1970.
- DAO (J.C.) et BARD (F.X.), 1971. — Estimation de la mortalité du germon du NE Atlantique. — *Comm. int. Cons. Thon. Atlant., Madrid* 1971.  
— 1971. — L'étude du thon blanc (*Thunnus alalunga*) dans le golfe de Gascogne. Résultats préliminaires des travaux du CNEXO de 1969 à 1970. — *Rapp. Sere. tech. CNEXO* 404.
- DEJEAGER (B.), 1963. — Exposé synoptique sur la biologie du thon rouge *Thunnus thynnus orientalis* (TEMMINCK et SCHLEGEL) 1842, germon *Thunnus alalunga* (BONNATERRE) 1788, thon à nageoires jaunes *Thunnus albacares* (BONNATERRE) 1788 et Patudo *Thunnus obesus* (LOWE) 1839, (Afrique du Sud). — *Spec. Synops.*, n° 18, F.A.O. *Fish. Biol. Synops.*, n° 61.
- DELATOURASSE (G.), 1951. — La pêche aux thons sur la côte Basque Française et son évolution récente. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, 17 (1), Paris.  
— 1955. — Pêcheries de thons rouges et de germons au large, entre la Provence et la Corse. — *Ibid.*, 19, p. 87-91.  
— 1957. — La pêche au thon sur la côte basque pour suite sa modernisation. *Ibid.*, 11 (4), p. 561-592.
- DHELLEMES (A.), 1959. — Que nous réserve l'avenir de notre pêche thonière ? *Pêche Marit., Mai*.
- DOLLFUS (R. Ph.), 1933. — *Thynnascaris legendrei* n. gen., n. spec., de l'estomac du germon *Germon alalunga* (GMEL.). — *Bull. Soc. Zool.*, LVIII, p. 7-13.  
— 1935. — Sur *Contracecum*, *Thynnascaris* et *Amphicaecum*. — *Bull. Soc. Zool.*, LX, p. 88-92.  
— 1952. — Parasites du germon *alalunga* (J.F. GMELIN, 1778). — *J. Cons.*, XVIII, n° 1, p. 42-44.  
— 1955. — Première contribution à l'établissement d'un fichier Ichthyologique du Maroc Atlantique de Tanger à l'Embouchure de l'Oued Draa. — *Trav. Inst. Sci. Cherifien, Sér. Zool.*, 6.
- DONTCHEFF (L.) et LEGENDRE (R.), 1938. — Thon blanc ou Germon. Composition chimique et valeur alimentaire du germon (*Germalalunga*). — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, XI, p. 447-464.
- DRAGOVICH (A.), 1969. — Review of Studies of tuna food in the Atlantic Ocean. — *Bur. comm. fish. contr.*, 117, Miami.  
— 1970. — The food of skipjack and yellowfin tunas in the Atlantic Ocean. — *Ibid.*, 165.  
— 1971. — The food of Bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in the Western horth Atlantic Ocean. — *Ibid.*, 151.
- DUNBAR (J.), 1963. — Zooplankton. Amphipoda Hyperiidæa. Hyperiidæe. — *Cons. int. Explor. Mer. Zooplankton*, Feuille 103 Amphipoda.
- EUZIÈRE (J.), 1969. — La pêche du thon et des thonidés en Méditerranée. — 1 vol. LE ROURET, Edition de l'auteur, 68 p., 13 fig., 11 photogr.
- FEREIRA (P.), 1940. — A pesca da Albacora em 1938 e 1939 e Pediculado nos Açores. — *Acoreana*, II (3).
- FIGUERAS (A.), 1957. — Datos sobre la edad y la crecimiento dela albacora (*Germon alalunga* BONNATERRE). — *Invest. pesq.*, 9, p. 26-31.
- FINK (B.D.), 1965. — A technique and the equipment used for tagging tunas caught by the pole and line method. — *J. Cons.*, 29 (3) p. 335-339.
- FRADE (F.), 1950. — Estudos de Pescarias do ultramar Portuges. Os Atuns. *Coloquios y Inv. Coloniais* 1950.
- FRADE (F.) et DENTINHO (S.), 1935. — Marcacao de Atuns na Costa do Algarve. *Trav. Sta. biol. marit.*, Lisbonne, 38. *Bull. Soc. P. Sci. nat.*, XII (10).
- FRADE (F.) et VILELA (H.), 1960. — Le thon rouge et le germon. *Thunnus Thynnus* (L.) et *Germon alalunga* (BONN.). Morphologie, Biologie, Pêche. — *Estud., Ensaios Doc.*, 98 *Funda invest. Ultramar*, Lisbonne.
- GANSELE (D.) et CLEMENS (H.D.), 1953. — California tagged albacores recovered off Japan. — *Calif. Fish. Game*, 39 (4), 443

- GENOVESE (S.), 1954. — Osservazioni oceanografiche eseguite sui campi di pesca dell'Alalunga de lle isole Eolie. — *Boll. Pesca. Piscicolt. Idrobiol.*, **9** (2), p. 186-196, 14 ref., 2 cart.
- GIBBS (R.H.) et COLLETTE (B.B.), 1966. — Comparative anatomy and systematics of the tunas. Genus *Thunnus*. — *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull.*, **66** (1), p. 65-130.
- GILL (T.N.), 1888. — On the proper generic name of the tunny and albacore. *Proc. US. Nat. Mus.*, II, p. 319-320.
- GMELIN (Jo. Frid.), 1789. — Caroli a Linné Systema Naturae per Regna tria Naturae. — Ed. 13. Cura Jo. Frid. Gmel. 8°, Lipsiae. Pars 111 Amphibia. — *Pisces*, **20** (11), p. 1-2 + 1033 — 1516.
- GODSIL (H.C.), 1938. — The high seas tuna fishery of California. — *Calif. Fish Game*, **51**, 41 p., 20 fig.
- 1948. — A preliminary population study of the yellowfin tuna and the albacore. — *Ibid.*, **70**, p. 1-90.
- GODSIL (H.C.) et BYERS (R.D.), 1944. — A systematic study of the pacific tunas. — *Calif. Fish Game*, **60**, p. 1-131.
- GRAHAM (J.J.), 1957. — Central north pacific albacore survey, May to November 1955. — *U.S. Fish Wildl. Serv., spec. sci. Rep.*, **310**, 33 p.
- GRANDBESANÇON, 1909. — La pêche au thon dans le golfe de Gascogne. — *5<sup>e</sup> Congr. nat. pêches marit., Sables-d'Olonne*, **1**, p. 220-242.
- GRIFFITHS (R.C.) et NEMOTO (T.), 1967. — A preliminary study of the fishery for yellowfin tuna and albacore tuna in the caribbean sea and western atlantic ocean by longlines from Venezuela. — *Inv. Pesq. Ser. Rec. Explot. Pesq.*, **1** (6), p. 209-274.
- GRUVEL (A.) et CONSEIL (B.), 1925. — Remarques sur la biologie du germon dans la mer des Antilles. — *C.R. Acad. Sci. Paris*, **181**, p. 436-437.
- HALLAIRE (L.) et DAO (J.C.), 1971. — Etude sérologique du germon du NE Atlantique. — *Cons. Perm. Inst. Cons. Thon Atlant.*, Madrid 1971.
- HART (J.L.), 1972. — Albacore Food. — *Fish. Res. Bd Canada*, **52**, p. 9-10.
- HART (J.L.) et HOLLISTER (H.J.), 1947. — Notes on the albacore Fishery. — *Fish. Res. Bd Canada*, **71**, p. 3-4.
- HAVARD-DUCLOS (F.), 1972. — La pêche au germon dans le golfe de Gascogne — définition d'une unité opérationnelle d'exploration. — *Comm. Int. Cons. Thon Atlant.*, Madrid 1972.
- 1972. — La pêche au germon dans le golfe de Gascogne — Influence de la température sur le déplacement des mattes — *Ibid.*
- HAYASI (S.), KOTO (T.), SHINGU (C.), KUME (S.) et MORITA (Y.), 1970. — Status of tuna fisheries resources in the Atlantic ocean, 1956-1967. — *Far seas fish. Res. Lab.*, ser. 3, 111 p.
- HONMA et KAMMURA, 1957. — Studies on the albacore the fishing conditions and size of the albacore taken in the south Pacific Ocean. — *Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab.*, **6**, p. 84-90.
- HOWARD (O.) et YOSHIDA, 1969. — Early life history and spawning of the albacore, *Thunnus alalunga*, in hawaiian waters. — *U.S. Fish. Wildl. Serv., Fish. Bull.*, **67** (2), p. 205-211, 4 fig., 3 tabl., bibliogr.
- HUGH (Mc.J.L.), 1952. — The food of albacore (*Germon alalunga*) of California and Baja California. — *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.*, **6** (4), p. 161-172. Berkeley et Los Angeles.
- ICHTUS (J.), 1960. — La campagne thonière 1958-1959. — *Pêche marit.*
- IDYLI (C.P.) et DESYLVA (D.), 1963. — Exposé synoptique sur la biologie du germon *Thunnus alalunga* (GMELIN) 1788 Atlantique ouest. — *F.A.O., Fish. Biol. Synops.*, **66**.
- INOUE (M.), 1965. — Movement of fishing grounds for the albacore and their migration with oceanographic conditions in the northwest pacific ocean. — *Rep. Fish. Res. Pac. Lab. Tokai Univ.*, **2** (1), p. 98.
- ISHIIT et HIYAMA (Y.), 1961. — Schooling intensity of albacore in south Pacific. — *Bull. jap. Soc. sci. Fish.*, **27**, p. 805-812.
- ISHI (K.) et INOUE (M.), 1955. — Some notes on the ovary of albacore (*Germon germon*) Taken from the Coral sea. — *Bull. jap. Soc. sci. Fish.*, **21** (6), p. 89-93.
- IWAI (T.), NAKAMURA (I.) et MATSUBARA (K.), 1965. — Taxonomic study of the tunas. — *Bull. Misaki mar. biol. Inst.*, **2**, p. 1-51.
- JACQUET (G.), 1962. — L'appât vivant dans la pêche aux thons. — Thèse vétérinaire, 45 p., Paris.
- JOHNSON (J.H.), 1963. — Changes in availability of albacore in the eastern Pacific Ocean 1952 et 1958. — *F.A.O., Fish. Rep.*, **6** (3), p. 1227-1235.
- JOUBIN et ROULE, 1918. — Note sur l'alimentation du thon de l'Atlantique (*Germon alalunga* Gmelin). — *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, **24**, p. 485-486.
- 1918. — Observations sur la nourriture des thons dans l'Atlantique. (*Germon alalunga* Gmelin). — *Bull. Inst. oceanogr.*, **348**, 7 p.
- KEYVANFAR (A.), 1962. — Sérologie et immunologie de deux espèces de thonidés (*Germon alalunga* Gmelin) et *Thunnus thynnus* Linne de l'Atlantique et de la Méditerranée. — *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **26** (2), p. 407-456, 32 fig.
- KIMURA et KINO SUKE, 1942. — Oceanic resources, Offshore fisheries. — *Sciences of the sea*, **2** (3), p. 142-147 (Japonais).
- KOGA (S.) et FUJISHI (A.), 1969. — Morphométric comparaison of the albacore from the southern hemisphere. — *J. Shimonoseki Univ. Fish.*, **18** (1) p. 26-35 (en japonais, résumé anglais).
- KREBS (L.), 1933. — La pêche du thon germon par les voiliers et la conservation du poisson. — *Pêche marit.*, **16** p. 397-398.

- KREBS (A.), 1936. — Le thon (germon) sa pêche et son utilisation sur les côtes françaises de l'Atlantique. — 199 p., Sté d'édit. géographique marit. et colon, Paris 1936.
- KUROGANE (K.) et YOSHIO (H.), 1957. — Morphométric characteristics of the albacore (*Germo germo*) from the northwest Pacific. — *Rec. oceanogr. Wks Japan*, **4** (1), p. 67-75.
- KUROGANE, KENJI et YOSHIO, 1958. — Morphometric comparaison of the albacore from the north-west, the equatorial and the south-west Pacific. — *Rec. oceanogr. Wks Japan*, **4** (2), p. 200-209.
- 1959. — Morphometric comparaison of the albacore from the Indian and the Pacific ocean. — *Ibid.*, **5** (1) p. 68-84.
- LACEPEDE, 1800. — *Histoire Naturelle des Poissons*. — T.V.
- LATOURLASSE (G. de), 1966. — Le germon de la Méditerranée se distingue morphologiquement de celui de l'Atlantique. — *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **66** (1366), 12 p., fig., tabl., réf.
- LE DANOIS (E.), 1921. — Recherches sur le régime des eaux Atlantiques au large des côtes de France et sur la biologie du thon blanc ou germon. — *Off. Sci. Techn. Pêches marit., notes et mém.*, **9**, p. 16.
- 1921. — Labiologie du thon blanc ou germon. — *C.R. Acad. Sci.*, Paris, cl. 23, p. 1028-1030.
- 1923. — Recherches sur la biologie du thon blanc ou germon. — *Cons. int. Explor. Mer, Rapp. et P.V.*, **29**, p. 72-75.
- 1926. — Nouvelles recherches sur le régime des eaux atlantiques et sur la biologie des poissons commestibles. — *Off. Sci. Techn. Pêches marit., notes et mém.*, **17**, 16 p.
- 1934. — Les Mousgressions océaniques. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **7** (3), p. 369-459.
- 1939. — Sur la présence du thon blanc ou germon sur les côtes du Vénézuéla et sur le lieu de ponte de cette espèce dans l'Atlantique. — *U.S. Fish Wildl. Serv., spec. sci. Rep.*
- 1951. — Sur la présence du thon blanc ou germon sur les côtes du Vénézuéla et sur le lieu de ponte de cette espèce dans l'Atlantique nord. — *C.R. Acad. Sci., Paris*, **232**, p. 1029-1030.
- LE DANTEC (J.) et LETACONNOUX (R.), 1952. — Le germon (*Germo alalunga* GMELIN). Les conditions de milieu sur les pêcheries de germon en juin 1952. — *Cons. int. Explor. Mer, Ann. biol.*, p. 82-83.
- LEGALL (J.), 1932. — L'explication scientifique d'une observation pratique : La coupure d'août. — *Pêche marit.*, p. 345-347.
- 1947. — Vers une rénovation de la pêche au thon. — *Ibid.*, p. 134-139, 2 fig.
- 1949. — Germon : Résumé des connaissances acquises sur la biologie du germon. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **15** (1-4), p. 1-42.
- 1949. — La conférence du thon à Malaga. — *Pêche marit.*, mai 1959.
- 1949. — Considérations sur la taille, l'âge et la croissance de *Germo alalunga* GMELIN. — Conférence de Malaga, mai 1969.
- 1949. — Germon (*Germo alalunga* GMELIN). Observations complémentaires sur la biologie. — *Cons. int. Explor. Mer, Ann. biol.*, **6**, p. 73-76.
- 1951. — Pêche du germon au filet dérivant. — *Off. sci. techn. Pêches marit., bull. inform. doc.*, **29**.
- 1950. — Le germon (*Germo alalunga* GMELIN). Corrélations taille, fréquence des germons en 1950. — *Cons. int. Explor. Mer, Ann. biol.*, **6**, p. 64-66.
- 1951. — Le germon (*Germo alalunga* GMELIN) dans le golfe de Gascogne et en mer celtique. — *Ibid.*, **8**, p. 83 (8 : 27-32).
- 1952. — Le germon dans le golfe de Gascogne et en mer celtique. — *Ibid.*, **9**, p. 85-88.
- 1953. — « La question du germon ». — *Pêche marit.*, **906**, p. 388-391, Paris 1953.
- 1953. — Le germon dans le golfe de Gascogne et en mer celtique. — *Cons. int. Explor. Mer, Ann. biol.*, **9**, p. 22-25.
- 1960. — Corrélation taille, fréquence des germons en 1950. — *Ibid.*, **7**, p. 64-66.
- LEGALL (J.) et Coll., 1954. — Scombriformes : Germon, thon rouge. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **18** (2-4), p. 59-67.
- LEGALL (J.) et L'HÉROUX (M.), 1971. — Les eaux méditerranéennes en Atlantique nord-est et la migration estivale des jeunes germons (*Thunnus alalunga*). — *Publ. C.N.E.X.O., Rapp. scient. techn.*, **1** et **2**, 25 p.
- LEGENDRE (R.), 1932. — La nourriture du germon (*Germo alalunga*). — *Arch. Zool. exp. gén., Fasc.* 26, t. 74 (vol. jubilaire).
- 1933. — La nourriture du germon (*Germo alalunga* Bon.). — *Ibid.*, **75**, 1931-1933, p. 531-540.
- 1934. — La faune pélagique de l'Atlantique au large du golfe de Gascogne recueillie dans les estomacs de germons. — Première partie, poissons. — *Ann. Inst. océanogr.*, Paris, **14** (6), p. 249-418, 56 fig.
- 1940. — La faune pélagique de l'Atlantique au large du golfe de Gascogne, recueillie dans les estomacs de germons. — Troisième partie, invertébrés (Céphalopodes exclus). — *Ann. Inst. océanogr.*, Paris, **20** (4), p. 127-310.
- LETACONNOUX (R.), 1950. — Le germon (*Germo alalunga* GALLIN). Examen du nombre de branchiospines. — *Cons. int. Explor. Mer, Ann. biol.*, **7**, p. 63.
- 1951. — Considérations nouvelles sur les migrations du germon. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **16** (1-4), p. 39-43.

- 1955. — Pêche du germon. Campagne effectuée par le « Président-Théodore-Tissier » en mai, juin 1955. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, 27, p. 3-4.
- 1956. — Campagne du navire « Président Théodore Tissier » en 1956. Campagne du thon (Açores-côtes ibériques). Étude du golfe de Gascogne. — *Cons. Int. Explor. Mer, comm. Atlant.*
- 1961. — Compte rendu complémentaire des travaux effectués par le « Roselys » en 1960 (marquage de 400 germons). — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, 89.
- 1963. — A note on the Tagging of long-finned turny in the Bay of Biscay. — *I.C.N.A.F., spec. Publ.*, 4, p. 327.
- 1970. — Note sur la pêche du germon. — *Comm. Int. Cons. Thonidés Atlant.*, Madrid.
- LIMA (R.) et WISE (F. et J.P.), 1963. — A first examination of the abundance and distribution of yellowfin and albacore tuna in the western tropical Atlantic 1957 to 1961. — *F.A.O., Fish. Rep.*, 6 (3), p. 1515-1521.
- LOZANO (F.), 1950. — Germon (*Germo alalunga* GMELIN) de Galice. — *Cons. int. Explor. Mer, Ann. Biol.*, 6, p. 77-78, Copenhague.
- 1950. — Notas sobre el Bonito del Norte o albacora (*Germo alalunga* GMEL). — *Bol. Inst. esp. Océanogr.*, 36, Madrid.
- 1957. — Note sur la biologie et la pêche des Thons. — *Cons. gén. Pêches Médit., Déb. Doc. techn.*, 17, p. 113-120.
- MAGNUSON (J.J.), 1969. — Digestion and food consumption by stipjack tuna (*Kalsuwoms pelamis*). — *Trans. amer. Fish. Soc.*, 98 (3), p. 379-392.
- MARCOU (P.), 1942. — Le germon ou thon blanc (biologie, pêche, utilisation) R. FOULON Impr. 29, rue Deparcieux, Paris.
- MATHER III (F.J.), 1963. — Tunas (*Genus thunnus*) of the western north Atlantic. Part III. — Distribution and behavior of thunnus species, (English, French, and spanish abstracts). — *F.A.O., Fish. Rep.*, 3 (6), p. 1159-1161, (mimeographed).
- 1963. — Tunas (*Genus thunnus*) of the western north Atlantic part II. — Description comparison and identification of species of thunnus based on external characters, (English, french, and spanish abstracts). — *Ibid.*, 3 (6), p. 1155-1157, (mimeographed).
- MATSUBARA (K.), 1943. — Southern fishes. — *Formosa fish. Mag.*, 334, p. 11-14.
- MATSUI (Y.), 1938. — La pesca del atun en la Baja California. — *Bol. Depart. Forest. Gaza y Pesca*, 2, p. 101-106, Mexico.
- MAUCLINE (J.), 1971. — Zooplankton — Euphausiacea adulte. — *Cons. int. Explor. Mer, Zooplankton*, Feuille 134, Euphausiacea (Adulte).
- MAUCLINE (J.) et FISHER (L.P.), 1969. — Biology of Euphausiids. — *Adv. Mar. biol.*, 7.
- MEYER-WAARDEN, 1958. — Investigations on the germon tuna fishery in 1958. — *Cons. int. Explor. Mer, Ann. biol.*, 15, p. 212.
- MOREAU (E.), 1872. — Sur l'œil du germon. — *C.R. Acad. Sci., Paris*, 25, p. 1636-1638.
- MORINIERE (de la), 1815. — Histoire générale des Pêches.
- NAGAI, MITSUO et ATSUSHI, 1957. — Some information on the tuna resources of the equatorial Atlantic. Tuna fishing. — *Tuna fishing* (42), p. 21-26, (traduit par W.G. Van CAMPEN, P.O.F.I.).
- NAKAMURA (H.), 1943. — Tunas and spearfishes. — *Sci. of the sea*, 3 (10), p. 445-459. Kaiyo no Kagaku 3 (10) oct. 1943, translated WG. Van CAMPEN. Pacific Oceanic fishing Investig, Fish and Wild. service, Honolulu march. 2-1950 Translation 47.
- 1949. — The tunas and their fisheries. — *Takenshi Shoba* (Tokyo), 118 p., 29 fig. (japonais).
- NAKAMURA (I.), 1965. — Relationships of fishes referable to the subfamily Thurnmidæ on the Basis of the Axial Skeleton. — *Bull. Misaki mar. biol. Inst.*, 8 (7), p. 38, 16 fig.
- ODIN (A.) et RABILLIER (G.), 1899. — Carte des parages de pêche du thon dans le golfe de Gascogne. — *Cong. Intern. Pêches marit.*, Dieppe.
- OTSU (T.), 1960. — Albacore migration and growth in the north Pacific Ocean as estimated from tag recoveries. — *Pac. sci.*, 14 (3), p. 257-266.
- OTSU (T.) et HANSEN (R.J.), 1962. — Sexual maturity and spawning of the albacore in the central south Pacific Ocean. — *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull.*, p. 151-161, 11 fig.
- OTSU (T.) et SUMIDA (R.F.), 1968. — Distribution apparent abundance, and size composition of albacore (*Thunnus alalunga*) taken in the longline fishery based in American Samoa, 1954-65. — *U.S. Fish Wildl. Serv. Fish. Bull.*, 67 (1), p. 47-69.
- OTSU (T.) et UCHIDA (R.N.), 1959. — Sexual maturity and spawning of albacore in the Pacific Ocean. — *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull.*, 148 (59), p. 287-305.
- 1963. — Model of the migration of albacore in the north Pacific Ocean. — *Ibid.*, 63 (1), p. 33-44.
- OWEN (R.W.), 1968. — Oceanographic conditions in the north east Pacific ocean and their relation to albacore fishery. — *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull.*, 66 (3), p. 503-526, 16 fig., 3 tb., bibliogr.
- PANAFIEU (G. de), 1967. — Mémoire de stage. L'industrie thonière en Bretagne. — Ecole nation. d'Administ., Promotion 1966-1967.

- PARTLO (J.M.), 1951. — A report on the 1950 albacore fishery of British Columbia. — *Circ. Biol. Stn., Nanaimo*, (23), 7 p.
- 1955. — Histological studies on albacore (*Thunnus alalunga*) gonads from the eastern Pacific. — *J. Fish. Res. Bd Canada*, **12** (1), p. 61-67, 3 pl., 3 réf.
- 1955. — Distribution, âge, and growth of eastern Pacific albacore (*Thunnus alalunga* GMELIN). — *Ibid.*, **12** (1), p. 35-60, 13 fig. et graph. réf.
- PINKAS (L.), 1963. — Albacore scouting in the eastern north Pacific ocean. — *F.A.O., Fish. Rep.*, **6** (3), p. 1343-1353.
- PLOUAS, 1960. — Evolution de notre industrie thonière. — *Pêche marit.*
- POMMEREAU, 1955. — Evolution de la pêche au thon. — *Pêche marit.*
- 1958. — Résultats de l'année 1957 et perspectives pour la prochaine campagne du thon à St-Jean-de-Luz. — *Ibid.*
- 1959. — Regards sur la campagne thonière en côte basque. — *Ibid.*
- PORTIER (P.), 1903. — Sur la température de *Thynnus alalunga*. — *Bull. Soc. zool. France*, **28**, p. 79-81.
- POSTEL (E.), 1955. — La biologie du thon. — *Pêche marit.*
- 1962. — Les thonidés d'Afrique du nord. — *Bull. Inst. Pêches marit. Maroc*, (8), p. 17-27, tab., réf.
- 1963. — Le germon ou thon blanc du nord-est Atlantique. — *Sci. et Nat.*, (58), mai-juin 1963, 10 p., fig., tab., réf.
- 1963. — Exposé synoptique sur la biologie du germon (*Germon alalunga*) (CETTI 1777) (Atlantique oriental). — *F.A.O., Fish. Rep.*, **6** (2), p. 931-975, *F.A.O., Fish. Biol. Synops.*, **34** (77).
- 1964. — Sur deux lots de germons (*Germon alalunga*) capturés dans le golfe de Guinée par les palangriers japonais. *Cah. ORSTOM. Océanogr.*, **2**, p. 55-60, 3 fig.
- 1964. — Sur deux cargaisons de germons débarqués au début d'août 1964 par les thoniers congélateurs concarnois. — *Bull. Soc. sci. Bretagne*, **39** (1-2), p. 119-124.
- 1968. — Les biologistes dans la campagne d'assistance aux thoniers. — *Pêche marit.*, 1081, p. 237-243.
- 1969. — Idées pour une tentative de stratégie raisonnée dans l'exploitation du germon du NE Atlantique. — *Pêche marit.*, 1090, p. 17-18.
- 1969. — Présentation des thons. — *Pêche marit.*, 1095, p. 397-415.
- POWELL (D.E.), 1950. — Preliminary report on 1950 north Pacific albacore tuna explorations of « John N Cob ». — *U.S. Fish. Wildl. Serv., spec. sci. Rep.*, **12** (12) p. 1-10.
- POWELL (D.E.) et ALVERSON (D.L.), 1952. — North Pacific albacore tuna exploration 1950. — *U.S. Fish. Wildl. Serv., Fish. Leaflet*, **402**, Washington.
- POWELL (D.E.) et HENRI (A.H.), 1950. — Albacore tuna exploration in Alaska and adjacent waters. — *U.S. Fish. Wildl. Serv., Fish. Rep.*, **376**, p. 1-33.
- PRIOL (E.P.), 1936. — La pêche au thon blanc ou germon en Bretagne. — *Pêche marit.*, **19**, p. 249-250.
- 1944. — Observations sur les germons et les thons rouges capturés par les pêcheurs bretons. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **13**, p. 387-439.
- 1965. — Pêche et biologie du germon. — *France pêche*, **98**, p. 45-48.
- REGAN (C.T.), 1909. — On the anatomy and classification of the Scombroïd fishes. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **8** ser. 3, p. 66-75. (Caractères externes et internes employés dans la classification pour définir le genre *Thunnus*.)
- RISSO (A.), 1810. — Ichthyologie de Nice, ou Histoire Naturelle des Poissons du département des Alpes-Maritimes. — Paris 1810, **36**, 388 p., pl. 1-Xi, Fig. 1-43.
- RIVAS (L.R.), 1964. — Key to the atlantic ocean tuna fishes of the genus *thunnus*. — *Proc. Synop. Scombroïd fishes. Mar. Biol. Assoc. India*, (ser. 1) part 1, p. 427-428.
- ROCHE (G.), 1893. — Pêches maritimes modernes de la France. Encyclopédie des Aides-mémoires. — G. MASSON.
- ROCHE (G.) et ODIN (A.), 1893. — La pêche du germon dans le golfe de Gascogne. — Ministère de la Marine. — *Bull. Pêches marit.*, t. 1.
- RODRIGUEZ RODA (J.), 1960. — Spanish research on tuna. — ICES Scombriform fish committee. — Doc. 188.
- RODRIGUEZ RODA (J.) et ANDREU (B.), 1972. — Distribucion mensual de Tallas de la Albacora *Thunnus alalunga* (BONNATERRE) en el and 1952 en la Pesqueria del atlantico holoeste y sus zonas de Pesca. — *Comm. Int. Cons. thon. Atlant.*, Madrid.
- ROTHSCHILD (B.J.) et YONG (M.Y.Y.), 1969. — Apparent Abundance, distribution and migrations of albacore *Thunnus alalunga* (BONN.) on the north Pacific longline grounds. — *Bur. Comm. Fish. Biol. Lab. Honolulu, Hawaii* 96812.
- SANZO (L.), 1910. — Uova e larve di scomberoidi. — *Boll. Min. Agric. Ind. Comm. Ann.* **9** (1) ser. c, **12**, p. 18-20. (larves d'*orcynus thynnus*, *Pelamys sarda*, *Orcynus germon*). Rivista mensile di Pesca e Idrobiologia.
- SASAKI (T.), 1940. — The relationship between oceanographic conditions and albacore NE cap Nojima. — *Miyagi Pref. Fish. Expt. Sta.*, avril 1939.
- SCAGEL, 1949. — Report on the investigation of albacore. — *Pacific Biol. Sta. Fish. Res. Bd. Canada circ.*, **17**, 23 p.
- SCHAEFER (M.B.), 1956. — Scientific investigation of the tropical tuna resources of the eastern Pacific. — Intern. Confér. on the conservation of the living resources of the seas. — (Rome 18 April to 10 May 1955). U.N.N.Y. pp. 194-221.

- SCHIOHAMA (T.), 1972. — Overall fishing intensity and catch by length class of albacore in Japanese Atlantic longline fishery 1956-1970. — *Comm. Int. Cons. Thon Atlant.*, Madrid.
- SCOFIELD (W.H.), 1956. — Trolling gear in California. — *Fish Bull., Calif. Dep. Fish Game*, **103**, p. 45.
- SELLA (M.), 1924. — Caratteri differenziali dei giovani stadi di *orcynus thynnus alalunga* Risso. *Auxis bisus* Bp. — *Rendiconti Acc. Naz. Lincei*, **33**, 5 ser. 1924, p. 300-305.
- SERENE (P.H.), 1969. — Esterases of the north cash Atlantic albacore stock. — *Cons. int. Explor. Mer.*
- SHAPIRO (S.), 1948. — The Japanese tuna fisheries. — *S.C.A.P. Nat. Res. Sec. Rpt.*, **104**.  
— 1950. — The Japanese long line fishery for tunas. — *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Leaflet*, **317** (26), p. 16.
- SHAVER (J.A.), 1962. — Note. Purse seining for Pacific albacore. — *Calif. Fish Game*, **48** (1).
- SHIGENE (T.), 1963. — Fishing techniques for tunas & skipjack. — *FAO, Fish. Rep.*, **6** (3), p. 1067-1076.
- SHOMURA (R.S.) et UTSUT., 1956. — Central north Pacific Albacore surveys. January 1954. february 1955. — *U.S. Fish Wildl. Serv., spec. sci. Rep.*, **173**, 29 p.
- SILVA (D.), 1934. — Os Scombrideos especies constatadas en aguas Brasileiras Separata da « Revista do D.N.P.A. ». Anno I **2**, **3**, **4**. (Systematique : *Scomber*, *Auxis*, *Euthynnus*, *Katsuwonus*, *Germo*, *Sarda*, *Scomberomorus*).
- SONNINI (C.S.). — Histoire naturelle générale et particulière des Poissons. — Tome **7**, p. 345-348.
- SPRAGUE (L.M.), HOLLOWAY (J.R.) et NAKASHIMA (L.I.), 1963. — Studies of the erythrocyte antigens of albacore, bigeye, skipjack, and yellowfin tunas and their use in subpopulations identification. — *FAO, Fish. Rep.*, **6** (3), p. 1381-1393.
- STEPHEN (A.C.), 1933. — Long finned tunny (*Thunnus germo*) in Scotland. — *Scottish. — Naturalist*, **199**.
- SUDA (A.), 1954. — Studies on the albacore i Size composition in the north Pacific groundbetween the period of its southward migration. — *Bull. jap. Soc. sci. Fish.*, **20**, p. 460-468.  
— 1955. — Studies on the albacore II Size composition in the north Pacific ground during the period of its northward migration. — *Bull. jap. Soc. sci. Fish.*, **21**, p. 314-319.  
— 1962. — Studies on the population structure and catch variation to the north Pacific albacore. — *Rep. Nankai reg. Fish. Res. Lab.*, (15), 37 p.  
— 1963. — Structure of the albacore stock and fluctuation in the catch in the north Pacific areas. — *FAO, Fish. Rep.*, **6** (3), p. 1237-1277.
- TAUCHI (M.), 1940. — On the stock of : *Thunnus orientalis*; *Neothunnus macropterus*; *germo germo*. — *Bull. jap. Soc. sci. Fish.*, **9**, p. 133-141.
- THOMPSON (W.F.), 1917. — Temperature and the albacore. — *Calif. Fish. Game*, **3-4**, p. 153-159, Pacific Fish. 1918, **16** (3), p. 27-31.
- TREGOUBOFF (G.) et ROSE (M.), 1957. — Manuel de planctonologie méditerranéenne T. I et II. Centre nation. de la Rech. scient.
- UCHIDA (R.N.) et OTSU (T.), 1958. — Age détermination of albacore by the vertebral method. — Indo pacific Fish. Council Proceeding 7 session Bandung 13-27 may 1957, p. 49-52.
- UEYANAGI (S.), 1955. — On the ripe ovary of the albacore. *Germo germo* (Lacepede) taken from the Indian Ocean. — *Bull. jap. Soc. sci. Fish.*, **20** (12), p. 1050-1053, 4 fig.  
— 1970. — Larval distribution of tunas and billfishes in the Atlantic Ocean. — *Comm. Int. Cons. thon. Atlant.* fig., réf.
- VANCAMPEN (W.G.), 1960. — Japanese summer fishery for albacore (*Germo alalunga*). — *Research rep.*, **52**, p. 1-29, fig., réf.
- VILELA (H.), 1958. — Sur les thons qu'on pêche au Portugal. — *Cons. int. Explor. Mer, Ann. biol.*, p. 212-215.
- VINCENT-CUAZ (L.), 1957. — Contribution à l'étude biométrique de l'albacore (LOWE). — Porto-Novo (Dahomey) Govt. Printer.
- WADE (CH. B.), 1950. — Observations on the spawning of philippine tuna. — *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. bull.*, **55** (51) p. 409-423.
- WALFORD (L.), 1937. — Marine game fishes of the Pacific coast Alaska to the Equator. — *Univ. Calif. Press.*, Berkeley, p. 1-20 et p. 20-30.
- WATANABE (H.), 1936-38. — An investigation of albacore. — *Prog. Rep. Shizuoka Pref. Fish. Exp. Sta. for 1936-38*, 22-23, Pacific Oceanic fish. Invest. 1949 Translation 9.
- WATSON (M.E.), 1963. — Tunas — (*genus thunnus*) of the western north Atlantic Part 1. Key to the species of thunnus based on Skeletal and visceral anatomy. — W.H.O.I. Cont. 1256. — *FAO, Fish. Rep.*, **3** (6), p. 1153-1154. (Mimeographed) 1963.
- YAMG (R.), MOSE (Y.) et HIYAMA (Y.), 1969. — Morphometric studies on the Atlantic albacore and yellowfin tuna. — *Bull. 2. sept. 1969, Far. seas fish. Res. lab. Shimizu 424 Japan*.  
— 1970. — Studies of age and Growth of Atlantic albacore and A. critical review on the stock structure. — *Progres. Rep.*, **2** (1), 16 p.
- YOSHIDA, HOWARD (O.) et TAMIO (O.), 1963. — Synopsis of biological data on albacore *thunnus germo* (LACÉPÈDE) 1880 (Pacific and Indian Ocean). — *FAO, Fish. Rep.*, **6** (2), p. 274-318.
- ZHAROV (V.L.), 1972. — On the biological character of longfin tuna (*thunnus alalunga* GMELIN) concentrations in the south-West, South-East, and some other Areas of the Atlantic Ocean.

## POSTFACE

Après avoir fait le point sur l'état de nos recherches, il nous paraît indispensable de dire quelques mots sur l'ensemble de nos travaux, notamment sur l'état d'esprit dans lequel ils ont été entrepris.

Cette thèse n'est en aucun cas l'aboutissement d'une série de travaux, mais seulement le bilan de ceux-ci à un moment donné. Nous ne pensons pas avoir trouvé la solution définitive à tous les problèmes posés, mais toutefois, ouvert une voie de recherche nouvelle pour certains d'entre eux. Si nous pouvons considérer que quelques faits ont été scientifiquement et statistiquement prouvés, il ne nous est pas possible d'abandonner telle ou telle grande ligne de recherche car, si le résultat fondamental n'est pas d'un grand intérêt pour nous, tout fait prouvé doit obligatoirement s'imbriquer dans une étude d'ensemble sur la biologie et le comportement du germon.

Les voies dans lesquelles nous avons travaillé ont pu apparaître fort éloignées les unes des autres ; cet écueil était inévitable. Toutefois il ne faut pas perdre de vue le but de nos travaux : connaissance des populations de thon blanc, comportement de ces populations et leur migration ; ce but ne peut être qualifié d'ultime mais seulement de lointain. Nous abordons ici une certaine particularité de nos recherches, l'étroite imbrication de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée. Par la nature même de notre Institut et par nos fonctions, nous sommes obligés de travailler en vue d'une application pratique et souvent immédiate de nos recherches et contraints à réussir car, si d'un point de vue purement scientifique un résultat négatif est malgré tout un résultat, pour nous un résultat négatif est un échec pouvant avoir d'importantes répercussions sur le plan économique.

Poussés par des impératifs professionnels, nous avons souvent dû tenter notre chance, démarrer certaines études sur des données peu nombreuses, prenant un risque scientifique au même titre que le risque que prend l'industriel au lancement d'un nouveau produit. Nous avons été contraints à abandonner certaines voies de recherches et certaines hypothèses, nous en avons vérifié d'autres, certaines sont toujours en cours d'étude, mais nous ne considérons ce travail que comme une étape et seuls l'avenir et la poursuite de nos recherches rendront plus cohérents ces premiers schémas d'ensemble.

Nous poursuivrons, avant tout, notre étude des populations de thons blancs, leurs caractéristiques et leurs migrations, c'est la condition sine qua non de toute étude de stock sérieuse et la base de départ indispensable aux travaux de pêche provisionnelle. Nous continuerons à faire appel aux méthodes directes que représentent les marquages et nous développerons également nos études de parasitisme, physiologie comparée, statistiques et moirages.

Dès 1971, nous avons entrepris une importante étude sur le comportement du germon. En nous limitant au seul stockage de données, nous avons enregistré près de 40 paramètres afférents à l'environnement et aux conditions de pêche du germon. Nous poursuivons également nos recherches techniques en ce qui concerne l'aide directe à la pêche, et ce, dans trois domaines :

- a) des radiales ou exploration de « zones test ».
- b) l'intégration de paramètres météorologiques et d'environnement afin de permettre une prévision de pêche à court terme de plus en plus efficace,
- c) l'essai, l'amélioration et la vulgarisation de techniques nouvelles ou de nouvelle adoption dans notre pays.



## **ANNEXE**

---

A — Année 1970					
espèces	captures mondiales		océan Atlantique		
	tonnages	%	tonnage	%	
albacore	350	35	73,8	28,8	
listao	323	32,3	62,9	24,5	
germon	203	20,3	68,3	26,5	
patudo	123	12,3	25,1	9,7	
thon rouge	27	2,7	27	10,5	
B — Années 1960 à 1971					
	germon	albacore	thon rouge	listao	patudo
1960	76,6	73,7	33,8	0	3
1961	53	67,3	32,8	3,3	11,2
1962	73,6	71,3	47	6,3	15,9
1963	74,4	68,7	42,5	21,2	17,6
1964	87,7	65,5	44,8	18,8	20,5
1965	87,8	66,8	45,7	33	29,1
1966	75,4	64	27,4	40,2	18,8
1967	76,1	57,3	39,7	37,9	11,6
1968	76,9	81,2	22,7	63,8	17,3
1969	75,3	90,2	28,7	42,5	23,5
1970	68,3	73,8	27	62,9	25,1
1971	76,5	67,1	24,3	81,7	35
	896,6	846,9	416,4	411,6	224,6
%	32,1	30,3	14,8	14,8	8

TABL. 1. — Tonnage d'albacore, listao, germon, patudo et thon rouge capturé : a) en 1970 dans le monde et dans l'Atlantique, b) de 1960 à 1971 dans l'Atlantique (stat. FAO et CICTA).

SCOMBERESOX 1968

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/I.	POURCENT.	I. CONC.
16.5	200	16	7	8.53	19.50	43.8	7.43
17.0	200	18	9	17.97	35.94	50.0	11.90
16.5	210	10	1	0.60	6.00	10.0	10.00
17.0	210	32	4	0.84	6.72	12.5	8.96
18.5	210	7	3	2.19	5.11	42.9	1.99
19.5	210	4	1	2.65	8.20	25.0	5.47
19.0	230	6	1	0.20	1.20	16.7	1.20
19.5	230	2	1	5.75	11.50	50.0	3.63
19.5	240	48	4	0.50	6.00	8.3	12.00
0.0	200	34	16	13.50	28.69	47.1	10.16
0.0	210	70	9	0.77	5.99	12.9	7.76
0.0	230	20	2	0.63	6.30	10.0	10.50
0.0	240	61	4	0.39	5.95	6.6	15.12
16.5	0	26	8	5.48	17.81	30.8	9.65
17.0	0	53	13	6.61	26.95	24.5	18.31
18.5	0	7	3	2.19	5.11	42.9	1.99
19.0	0	17	1	0.07	1.19	5.9	3.07
19.5	0	54	6	0.81	7.29	11.1	10.94

TABL. 2, 3 et 4. — *Pourcentage de présence et indice de concentration des diverses proies du germon.*  
 Ces tableaux ont été regroupés en raison du nouveau traitement des données par calculatrice électronique ; le tableau 2 correspond au regroupement par secteur, le 3 au regroupement par température, le 4 (colonne I. conc.) indice de concentration (*temp.*, température de surface ; *sect.*, secteur de pêche ; *N. tot.*, nombre total d'estomacs ; *N. sp.*, nombre d'estomacs contenant l'espèce ; *PM*, poid moyen de nourriture ; *PM/I.*, poid moyen par individu ; *pourcent.*, pourcentage de présence de l'espèce).

SCOMBERESOX    1969

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/I.	POURCENT.	I. CONC.
16.5	225	9	5	10.00	10.00	55.6	5.40
17.0	225	3	2	11.73	17.60	66.7	4.40
16.5	220	3	2	10.78	20.17	66.7	7.04
17.0	220	14	6	12.05	20.12	42.9	10.93
17.5	220	31	14	8.31	18.40	45.2	6.79
18.0	220	11	4	27.57	75.02	36.4	34.75
17.0	210	26	5	3.23	16.00	19.2	14.56
17.5	210	30	3	1.85	18.50	10.0	30.63
18.0	210	10	1	3.66	36.60	10.0	61.00
18.5	210	46	3	0.14	2.15	6.5	5.49
19.0	210	6	1	0.05	0.30	16.7	0.30
19.5	210	6	1	0.05	0.30	16.7	0.30
17.5	230	12	2	4.90	29.40	16.7	29.40
18.5	230	21	8	2.58	6.77	33.1	2.96
16.0	200	2	1	0.72	1.44	50.0	0.48
17.0	200	3	3	10.05	10.05	100.0	1.68
18.5	240	11	3	0.97	3.56	27.3	2.17
19.0	240	3	3	10.76	10.76	100.0	3.13
17.0	200	2	2	17.00	17.00	100.0	2.83
18.0	200	2	1	7.22	14.44	50.0	4.81
17.5	100	22	4	4.39	24.15	18.2	22.13
17.5	135	8	7	40.48	46.26	87.5	8.81
18.0	135	4	4	47.66	47.66	100.0	7.94
0.0	225	12	7	10.43	17.88	58.3	5.11
0.0	220	59	26	13.32	30.23	44.1	11.43
0.0	210	124	14	1.48	13.11	11.3	19.35
0.0	230	35	10	3.24	11.34	28.6	6.62
0.0	200	5	4	6.32	7.90	30.0	1.65
0.0	240	19	6	3.85	12.19	31.6	6.43
0.0	200	4	3	12.55	16.73	75.0	3.72
0.0	100	30	4	3.22	24.15	13.3	30.19
0.0	135	12	11	42.87	46.77	91.7	8.50
16.0	0	2	1	0.72	1.44	50.0	0.48
16.5	0	12	7	12.20	20.91	58.3	5.98
17.0	0	53	18	6.67	19.64	34.0	9.64
17.5	0	108	30	7.40	26.64	27.8	15.98
18.0	0	34	10	16.03	54.56	29.4	30.68
18.5	0	78	14	0.91	5.07	17.9	4.71
19.0	0	9	4	6.29	14.15	44.4	5.31
19.5	0	8	1	0.10	0.80	12.5	1.07

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

SCOMBERESOX 1970

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/I.	POURCENT.	I. CONC.
17.5	220	56	9	3.44	21.40	16.1	22.20
18.0	220	10	2	0.20	1.40	20.0	1.17
19.0	220	21	5	2.00	8.50	23.8	5.97
17.0	210	1	1	4.00	4.00	100.0	0.00
18.0	140	18	8	29.43	66.22	44.4	24.83
17.0	285	10	1	0.29	2.90	10.0	4.03
17.5	285	7	5	11.55	16.17	71.4	3.77
17.0	280	3	1	11.05	33.15	33.3	16.50
17.5	280	20	4	1.80	9.00	20.0	7.50
18.0	280	16	2	0.94	7.52	12.5	10.03
18.5	245	2	1	6.05	12.10	50.0	4.03
21.5	240	3	1	0.80	2.40	33.3	1.20
17.5	205	12	6	10.64	21.28	50.0	7.09
17.0	200	59	8	3.88	28.62	13.6	35.17
17.5	200	239	43	3.21	17.84	18.0	16.53
18.0	200	40	2	0.34	6.80	5.0	22.67
0.0	220	100	16	2.33	14.00	16.0	15.49
0.0	210	1	1	4.00	4.00	100.0	0.00
0.0	140	18	8	29.43	66.22	44.4	24.83
0.0	285	17	6	4.92	13.94	35.3	6.58
0.0	280	41	7	2.05	12.01	17.1	11.72
0.0	245	12	1	1.00	12.00	8.3	24.00
0.0	240	32	1	0.07	2.24	3.1	11.95
0.0	205	13	6	9.82	21.28	46.2	7.68
0.0	200	339	52	2.98	19.43	15.3	21.11
17.0	0	76	11	3.55	24.53	14.5	28.24
17.5	0	347	67	3.47	17.97	19.3	15.51
18.0	0	86	14	6.52	40.05	16.3	41.01
18.5	0	31	1	0.39	12.09	3.2	62.47
19.0	0	26	5	1.64	8.53	19.2	7.39
21.5	0	3	1	0.80	2.40	33.3	1.20

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

PARALEPIS 1968

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/I.	POURCENT.	I. CONF.
16.5	200	16	3	4.36	23.25	18.8	49.61
17.0	210	32	6	0.36	1.92	18.8	4.10
18.0	210	7	3	3.22	7.51	42.9	7.01
18.5	210	7	5	2.27	3.18	71.4	1.78
19.0	210	10	6	6.39	10.65	60.0	7.10
17.0	225	2	1	8.25	16.50	50.0	13.20
17.5	230	1	1	14.00	14.00	100.0	5.60
18.0	230	9	4	3.30	7.43	44.4	6.68
19.5	240	48	8	2.06	12.36	16.7	29.66
20.0	240	10	2	1.77	8.85	20.0	17.70
21.0	240	2	2	2.15	2.15	100.0	0.86
0.0	200	34	3	2.05	23.23	8.8	105.32
0.0	210	70	20	1.62	5.67	28.6	7.94
0.0	225	2	1	8.25	16.50	50.0	13.20
0.0	230	20	5	2.18	8.72	25.0	13.95
0.0	240	61	12	1.98	10.07	19.7	20.47
16.5	0	26	3	2.68	23.23	11.5	60.52
17.0	0	53	7	0.53	4.01	13.2	12.13
17.5	0	1	1	14.00	14.00	100.0	5.60
18.5	0	7	5	2.27	3.18	71.4	1.78
19.0	0	17	6	3.76	10.65	35.3	12.07
19.5	0	54	8	1.83	12.35	14.8	33.35
20.0	0	11	2	1.60	8.80	18.2	19.36
21.0	0	3	2	1.43	2.15	66.7	1.29

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

PARALEPIS 1989

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PN.	PN/I.	POURCENT.	I. CONF.
16.5	225	9	2	1.00	4.50	22.2	8.10
17.0	225	3	1	1.00	3.00	33.3	3.60
17.0	220	14	2	0.21	1.47	14.3	4.12
17.5	220	31	7	3.92	17.36	22.6	30.75
18.0	220	11	3	4.69	17.20	27.3	25.22
17.0	210	26	1	0.11	2.86	3.8	29.74
17.5	210	30	1	0.18	5.40	3.3	64.80
19.0	210	6	1	1.80	10.80	16.7	25.92
19.5	210	6	1	0.50	3.00	16.7	7.20
17.5	230	12	6	8.72	17.44	50.0	13.95
18.0	230	2	2	26.40	26.40	100.0	10.56
18.5	230	21	1	1.25	26.25	4.8	220.50
17.0	200	3	1	54.86	164.58	33.3	197.50
17.5	240	3	1	16.56	49.68	33.3	59.62
18.5	240	11	3	6.50	24.10	27.3	35.39
17.5	135	8	1	3.43	27.44	12.5	87.81
0.0	225	12	3	0.50	2.00	25.0	3.20
0.0	220	59	12	2.98	14.65	20.3	28.01
0.0	210	124	2	0.28	17.36	1.6	400.53
0.0	230	35	9	5.25	20.42	25.7	31.76
0.0	200	5	1	32.92	164.66	20.0	329.20
0.0	240	19	4	6.42	30.50	21.1	57.94
0.0	135	12	1	2.29	27.48	8.3	131.90
16.5	0	12	2	0.50	3.00	16.7	7.20
17.0	0	53	4	3.21	42.53	7.5	226.42
17.5	0	108	15	2.86	20.59	13.9	59.30
18.0	0	34	5	3.54	24.07	14.7	66.48
18.5	0	70	4	1.26	24.57	5.1	191.65
19.0	0	9	1	1.20	10.80	11.1	30.80
19.5	0	6	1	0.50	4.00	12.5	12.00

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

PARALEPIS 1970

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PH.	PN/I.	POURCENT.	I. COYC.
17.0	225	2	1	3.50	7.00	50.0	5.60
17.5	225	6	4	1.47	2.21	66.7	1.32
17.5	220	56	14	1.01	4.04	25.0	6.46
18.0	220	10	4	11.44	28.60	40.0	28.60
19.0	220	21	10	6.19	13.00	47.6	10.92
18.0	140	18	10	1.39	2.50	55.6	1.80
18.5	230	17	15	23.76	26.93	88.2	12.21
17.0	235	10	2	0.67	3.35	20.0	6.70
17.5	235	7	7	38.02	38.02	100.0	15.21
17.0	200	3	3	6.78	6.70	100.0	2.71
17.5	200	20	15	13.78	12.37	75.0	9.80
18.0	200	16	4	4.06	16.32	25.0	26.11
17.5	245	7	4	1.07	1.87	57.1	1.31
18.5	245	2	1	5.57	11.14	50.0	8.91
21.5	240	3	1	0.08	0.24	33.3	0.29
17.5	205	12	5	1.27	3.05	41.7	2.93
16.5	200	1	1	11.15	11.15	100.0	4.46
17.0	200	59	15	4.21	15.77	25.4	24.82
17.5	200	239	54	3.21	14.21	22.6	25.15
18.0	200	46	8	3.69	18.45	20.0	36.90
0.0	225	9	5	1.76	3.17	55.6	2.28
0.0	220	100	35	3.48	9.94	35.0	11.36
0.0	140	18	10	1.39	2.50	55.6	1.80
0.0	230	17	15	23.76	26.93	88.2	12.21
0.0	235	17	9	16.45	30.32	52.9	22.91
0.0	200	41	22	8.82	16.44	53.7	12.25
0.0	245	12	8	4.02	6.03	66.7	3.62
0.0	240	32	4	0.35	2.80	12.5	8.96
0.0	205	13	5	1.17	3.04	38.5	3.16
0.0	200	339	78	3.43	14.91	23.0	25.92
16.5	0	1	1	11.15	11.15	100.0	4.46
17.0	0	76	21	3.56	12.88	27.6	18.65
17.5	0	347	103	4.03	13.58	29.7	18.30
18.0	0	86	26	4.09	13.53	38.2	17.98
18.5	0	31	23	14.90	20.00	74.2	16.33
19.0	0	26	13	6.14	12.28	50.0	9.83
20.0	0	20	3	0.56	3.73	15.0	4.96
21.5	0	3	1	0.08	0.24	33.3	0.29

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

## NAUROLICUS

1968

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/I.	POURCENT.	I. CONC.
16.5	210	19	2	0.22	1.10	20.0	13.75
17.0	210	30	5	0.11	0.70	15.6	11.26
18.5	210	7	4	0.42	0.74	57.1	3.22
19.0	210	10	4	3.88	9.70	40.0	60.63
17.5	230	1	1	0.10	0.10	100.0	0.25
18.0	230	9	4	0.83	1.87	44.4	10.50
19.5	240	40	5	0.95	0.48	10.4	11.52
0.0	210	70	15	0.60	3.17	21.4	37.02
0.0	230	20	5	0.30	1.52	25.0	15.20
0.0	240	61	5	0.04	0.49	8.2	14.88
16.5	0	26	2	0.08	1.04	7.7	33.80
17.0	0	53	5	0.06	0.64	9.4	16.85
17.5	0	1	1	0.10	0.10	100.0	0.25
18.0	0	16	4	0.46	1.84	25.0	18.40
18.5	0	7	4	0.42	0.74	57.1	3.22
19.0	0	17	4	2.28	9.69	23.5	102.96
19.5	0	54	5	0.04	0.43	9.3	11.67

## NAUROLICUS

1969

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/I.	POURCENT.	I. CONC.
16.5	225	9	1	1.35	12.15	11.1	273.30
17.0	220	14	1	0.16	2.24	7.1	70.40
17.5	220	31	4	3.17	24.57	12.9	476.00
17.0	210	26	4	2.48	16.12	15.4	261.95
17.5	210	30	1	0.50	15.00	3.3	1125.00
18.0	210	10	1	0.50	5.00	10.0	125.00
18.5	210	46	3	0.55	8.43	6.5	323.28
19.0	210	6	1	0.20	1.20	16.7	18.00
19.5	210	6	2	1.00	3.27	33.3	24.53
17.5	230	12	4	0.70	2.10	33.3	15.75
18.0	230	2	1	0.65	1.30	50.0	6.50
16.0	200	2	1	0.50	1.00	50.0	5.00
17.5	135	8	1	1.75	14.00	12.5	280.00
0.0	225	12	1	1.01	12.12	8.3	363.60
0.0	220	59	5	1.70	20.06	8.5	591.77
0.0	210	124	12	0.79	8.16	9.7	210.89
0.0	230	35	5	0.28	1.96	14.3	34.30
0.0	200	5	1	1.00	5.00	20.0	62.50
0.0	135	12	1	1.16	13.92	8.3	417.60

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

16.0	0	2	1	1.00	2.00	50.0	10.00
16.5	10	1	1	1.01	1.01	100.0	2.53
17.0	0	53	5	1.26	13.36	9.4	353.93
17.5	0	108	10	1.11	11.99	9.3	323.68
18.0	0	34	2	0.13	2.21	5.9	93.93
18.5	0	78	3	0.32	8.32	3.8	540.80
19.0	0	9	1	0.13	1.17	11.1	26.33
19.5	0	8	2	0.81	3.24	25.0	32.40

MAUROLICUS 1970

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/I.	POURCENT.	I.CONC.
17.0	225	2	1	4.92	9.84	50.0	49.20
17.5	225	6	5	23.21	27.85	83.3	83.56
18.0	225	1	1	0.30	0.30	100.0	0.75
17.5	226	56	28	3.07	6.14	50.0	30.70
18.5	226	12	9	1.97	2.63	75.0	8.76
19.0	220	21	4	0.42	2.21	19.0	28.94
18.0	140	18	12	4.57	6.86	66.7	25.71
18.5	230	17	3	0.67	3.80	17.6	53.79
17.0	285	10	4	1.17	2.93	40.0	18.28
17.5	285	7	2	2.67	9.85	28.6	31.77
17.0	288	3	1	12.73	38.19	33.3	286.40
17.5	288	20	13	7.98	12.28	65.0	47.27
18.0	286	16	15	18.43	19.66	93.8	52.42
19.0	280	2	1	5.02	10.04	50.0	50.20
17.5	245	7	2	3.07	10.75	28.6	94.02
20.0	240	20	2	0.47	4.70	10.0	117.50
17.0	200	59	5	0.66	7.79	8.5	229.75
17.5	200	239	31	0.51	3.93	13.0	75.78
18.0	200	40	1	0.31	12.40	2.5	1240.00
0.0	225	9	7	16.60	21.34	77.8	68.60
0.0	220	100	41	2.04	4.98	41.0	30.34
0.0	140	18	12	4.57	6.86	66.7	25.71
0.0	230	17	3	0.67	3.80	17.6	53.79
0.0	285	17	6	1.78	5.04	35.3	35.72
0.0	280	41	30	12.26	16.76	73.2	57.25
0.0	245	12	2	1.79	10.74	16.7	161.10
0.0	240	32	2	0.29	4.64	6.3	185.60
0.0	200	339	37	0.51	4.67	10.9	107.03
17.0	0	76	11	1.29	8.91	14.5	153.95
17.5	0	347	81	1.82	7.80	23.3	83.50
18.0	0	86	29	4.53	13.43	33.7	99.60
18.5	0	31	12	1.13	2.92	38.7	18.85
19.0	0	35	5	0.72	3.74	19.2	48.67
20.0	0	20	2	0.47	4.70	10.0	117.50

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

NEMATOSCELIS 1968

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/I.	POURCENT.	I. CONC.
16.5	200	16	3	0.18	0.53	18.8	71.11
16.5	210	10	1	0.25	2.50	10.0	625.00
17.0	210	32	1	0.10	3.20	3.1	2560.00
18.0	210	7	2	0.90	3.15	28.6	275.63
18.5	210	7	4	0.46	0.81	57.1	35.22
19.0	210	10	4	0.18	0.45	40.0	28.13
19.5	210	4	2	0.28	0.56	50.0	28.00
17.0	225	2	1	0.25	0.50	50.0	25.00
18.0	230	9	2	0.03	0.14	22.2	15.19
19.5	240	48	12	0.12	0.48	25.0	48.00
20.0	240	10	2	0.02	0.10	20.0	12.50
0.0	200	34	3	0.10	1.13	8.8	321.11
0.0	210	70	14	0.13	0.65	20.0	81.25
0.0	225	2	1	0.25	0.50	50.0	25.00
0.0	230	20	2	0.01	0.10	10.0	25.00
0.0	240	61	14	0.10	0.44	23.0	47.46
16.5	0	26	4	0.10	0.65	15.4	105.63
17.0	0	50	2	0.01	0.27	3.8	175.56
18.0	0	16	4	0.05	0.28	25.0	28.00
18.5	0	7	4	0.46	0.81	57.1	35.22
19.0	0	17	4	0.10	0.43	23.5	45.15
19.5	0	54	12	0.13	0.59	22.2	65.81
20.0	0	11	2	0.28	1.10	18.2	151.25

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

NEMATOSCELIS 1969

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/I.	POURCENT.	L.CO.CC.
16.5	225	9	2	0.10	0.45	22.2	50.63
17.0	225	3	1	0.10	0.30	33.3	22.50
17.0	220	14	1	0.06	1.12	7.1	392.00
17.5	220	31	7	0.73	3.23	22.6	357.92
18.0	220	11	1	0.10	1.10	9.1	302.50
17.0	210	26	1	0.10	2.60	3.8	1690.00
17.5	230	12	9	0.95	1.27	75.0	42.22
18.0	230	2	1	1.25	2.50	50.0	125.00
18.5	230	21	9	0.36	0.84	42.9	49.00
17.0	280	3	1	1.45	4.35	33.3	326.25
17.5	240	3	2	0.73	1.10	66.7	41.00
18.0	240	2	1	0.10	0.20	50.0	10.00
18.5	240	11	4	0.06	0.17	36.4	11.34
17.5	135	8	2	0.07	0.29	25.0	28.00
0.0	225	12	3	0.10	0.40	25.0	40.00
0.0	220	59	9	0.40	2.62	15.3	429.75
0.0	210	124	1	0.10	12.40	0.8	38440.00
0.0	230	35	19	0.61	1.12	54.3	51.75
0.0	280	5	1	0.87	4.35	20.0	540.75
0.0	240	19	7	0.15	0.41	36.8	27.63
0.0	135	12	2	0.05	0.30	16.7	45.00
16.5	0	12	2	0.10	0.60	16.7	90.00
17.0	0	53	4	0.10	1.33	7.5	438.91
17.5	0	100	20	0.34	1.84	18.5	247.00
18.0	0	34	3	0.07	0.79	8.8	224.78
18.5	0	78	13	0.10	0.60	16.7	90.00

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

NEMATOSUCELIS 1970

TEMP.	SECT.	HTOT.	NESP.	PM.	PM/L.	POURCENT.	L. CONC.
17.0	225	2	1	0.37	0.74	50.0	32.00
17.5	225	5	4	0.16	0.24	66.7	2.80
17.5	220	56	25	0.47	1.05	44.6	50.96
18.0	220	10	2	0.03	0.15	20.0	13.75
18.5	220	12	7	0.12	0.21	58.3	8.82
19.0	220	21	5	0.05	0.21	23.8	21.05
18.0	140	10	6	0.21	0.63	33.3	47.27
18.5	230	17	11	0.32	0.49	64.7	19.11
17.0	285	10	5	0.35	0.70	50.0	35.00
17.5	285	7	7	1.95	1.95	100.0	48.75
17.0	280	3	2	0.36	0.54	66.7	24.20
17.5	280	20	12	0.76	1.27	60.0	52.78
18.0	380	16	2	0.10	0.60	12.5	160.00
17.5	245	7	1	0.10	0.70	14.3	122.50
19.0	245	3	1	0.10	0.30	33.3	22.50
20.0	240	20	4	0.09	0.45	20.0	50.25
21.5	240	3	1	0.10	0.30	33.3	22.50
17.0	200	59	5	0.16	1.09	8.5	556.06
17.5	200	239	2	0.06	7.17	0.8	21420.33
0.0	225	9	5	0.19	0.34	55.6	15.00
0.0	220	100	39	0.29	0.74	39.0	47.67
0.0	140	10	6	0.21	0.63	33.3	47.27
0.0	230	17	11	0.32	0.49	64.7	19.11
0.0	285	17	12	1.00	1.42	70.6	50.17
0.0	280	41	16	0.39	1.00	39.0	64.93
0.0	245	12	2	0.10	0.60	16.7	50.00
0.0	240	32	5	0.06	0.38	15.6	61.44
0.0	200	389	7	0.07	3.39	2.1	4104.32
17.0	0	76	13	0.19	1.11	17.1	102.04
17.5	0	347	51	0.21	1.43	14.7	248.04
18.0	0	06	10	0.04	0.34	11.6	73.96
18.5	0	31	18	0.22	0.38	58.1	16.31
19.0	0	26	6	0.04	0.17	23.1	18.78
20.0	0	20	4	0.09	0.45	20.0	55.25
21.0	0	3	1	0.10	0.30	11.1	202.50
21.5	0	3	1	0.10	0.30	33.3	22.50

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

MEGANYCTYPH. 1968

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PH.	PM/I.	POURCENT.	I. CONC.
16.5	200	16	11	8.24	11.99	68.8	193.73
17.0	200	18	16	13.01	14.64	88.9	182.95
16.5	210	10	9	23.14	25.71	90.0	317.42
17.0	210	32	25	13.26	17.10	78.1	243.21
18.0	210	7	6	5.10	5.95	85.7	77.13
18.5	210	7	2	0.14	0.49	28.6	19.06
19.0	210	10	3	0.66	2.20	30.0	81.48
19.5	210	4	1	0.15	0.60	25.0	26.67
17.0	220	1	2	0.50	0.25	200.0	1.39
17.0	225	2	1	0.10	0.20	50.0	4.44
19.0	230	6	1	0.10	0.60	16.7	40.83
19.5	240	48	1	0.10	4.80	2.1	2560.00
0.0	200	34	27	10.76	13.55	79.4	189.58
0.0	210	70	46	10.04	15.28	65.7	258.03
0.0	220	1	1	0.50	0.50	100.0	5.56
0.0	225	2	1	0.10	0.20	50.0	4.44
0.0	230	20	1	0.10	2.00	5.0	444.44
0.0	240	61	1	0.10	6.10	1.6	4134.44
16.5	0	26	20	13.97	18.16	76.9	262.33
17.0	0	53	43	12.50	15.41	81.1	211.00
18.0	0	16	6	2.23	5.95	37.5	176.39
18.5	0	7	2	0.14	0.49	28.6	19.06
19.0	0	17	4	0.38	1.62	23.5	76.25
19.5	0	54	1	0.01	0.54	1.9	324.00

MEGANYCTYPH. 1969

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PH.	PM/I.	POURCENT.	I. CONC.
17.5	220	31	6	0.06	0.31	19.4	17.00
17.0	210	26	1	0.42	10.92	3.8	3154.67
17.5	230	12	1	0.05	0.60	8.3	80.00
18.0	230	2	2	0.10	0.10	100.0	1.11
17.5	240	3	1	0.45	1.35	33.3	45.00
18.5	240	11	1	0.48	5.28	9.1	645.33
17.0	100	5	3	14.93	24.88	60.0	460.00
18.0	100	3	2	0.10	0.15	66.7	2.50

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

0.0	220	59	6	0.03	0.30	10.2	32.23
0.0	210	124	1	0.08	9.92	0.8	13667.56
0.0	230	35	3	0.01	0.12	8.6	15.12
0.0	240	19	2	0.35	3.33	10.5	350.97
0.0	100	30	5	3.50	21.00	16.7	1400.00
17.0	0	53	4	1.51	21.33	7.5	3140.62
17.5	0	108	8	0.03	0.41	7.4	60.75
18.0	0	34	4	0.89	7.57	11.8	714.47
18.5	0	70	1	0.06	4.68	1.3	4056.00

MEGANNYCTYPH. 1970

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/L.	POURCENT.	L.CONC.
17.5	220	56	13	3.13	13.48	23.2	645.34
19.0	220	21	2	0.28	2.94	9.5	343.00
18.5	230	17	2	0.03	0.26	11.8	24.03
17.5	245	7	2	5.41	18.94	28.6	736.35
20.0	240	20	2	0.10	1.00	10.0	111.11
17.5	205	12	1	0.05	0.60	8.3	80.00
16.5	200	1	1	36.50	36.50	100.0	405.56
17.0	200	59	37	3.08	4.91	62.7	87.02
17.5	200	239	181	14.04	18.54	75.7	272.00
18.0	200	40	37	15.19	16.42	92.5	197.26
0.0	220	100	15	1.81	12.07	15.0	893.83
0.0	230	17	2	0.03	0.26	11.8	24.03
0.0	240	32	2	0.10	1.60	6.3	284.44
0.0	205	13	1	0.04	0.52	7.7	75.11
0.0	250	339	256	12.33	16.33	75.5	240.24
16.5	0	1	1	36.50	36.50	100.0	405.56
17.0	0	76	37	2.39	4.91	48.7	112.04
17.5	0	347	197	10.28	18.11	56.8	354.30
18.0	0	86	37	7.06	16.41	43.0	423.79
18.5	0	31	2	0.01	0.16	6.5	26.69
19.0	0	26	2	0.22	2.86	7.7	413.11
20.0	0	20	2	0.10	1.00	10.0	111.11

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

THEMISTO 1988

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PH.	PM/I.	POURCENT.	I. CONC.
16.5	200	16	5	0.13	0.38	31.3	48.95
17.0	200	18	5	0.10	0.35	27.8	43.28
16.5	210	10	5	0.10	0.20	50.0	13.33
17.0	210	32	1	0.10	3.20	3.1	3413.33
18.0	210	7	2	0.01	0.04	28.6	4.88
18.5	210	7	1	0.10	0.78	14.3	163.33
19.0	210	10	2	0.12	0.60	20.0	198.00
19.5	210	4	1	0.02	0.08	25.0	10.67
17.0	220	1	1	0.10	0.10	100.0	3.33
17.0	225	2	1	1.20	2.40	50.0	160.00
18.0	230	9	4	0.11	0.25	44.4	19.55
19.0	230	6	3	0.10	0.20	50.0	13.33
19.5	230	2	1	0.10	0.20	50.0	13.33
19.5	240	48	4	0.01	0.12	8.3	48.00
0.0	200	34	10	0.11	0.37	29.4	42.39
0.0	210	70	12	0.02	0.12	17.1	22.89
0.0	220	1	1	0.10	0.10	100.0	3.33
0.0	225	2	1	1.20	2.40	50.0	160.00
0.0	230	20	8	0.05	0.13	40.0	10.62
0.0	210	61	4	0.10	1.53	6.6	775.21
16.5	0	26	10	0.07	0.18	38.5	15.77
17.0	0	53	8	0.08	0.53	15.1	117.94
18.0	0	16	6	0.06	0.16	37.5	14.22
18.5	0	7	1	0.10	0.78	14.3	163.33
19.0	0	17	5	0.07	0.24	29.4	26.37
19.5	0	54	5	0.01	0.11	9.3	39.88

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

THEMISTO 1569

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/L.	POURCENT.	I. CONC.
16.5	225	9	6	0.99	1.49	66.7	74.25
17.0	225	3	2	16.88	25.32	66.7	1266.00
16.5	220	3	3	1.46	1.46	100.0	48.67
17.0	220	14	10	3.85	5.39	71.4	251.53
18.0	220	11	6	0.37	1.60	54.5	97.47
17.0	210	26	6	0.43	1.86	23.1	259.15
18.0	210	10	1	0.10	1.00	10.0	333.33
18.5	210	46	2	0.05	1.15	4.3	881.67
19.0	210	6	1	0.03	0.18	16.7	36.00
17.5	230	12	6	0.06	0.12	50.0	8.00
18.0	230	2	2	0.10	0.10	100.0	2.00
18.5	230	21	9	0.27	0.63	42.9	49.00
16.0	200	2	2	2.37	2.37	100.0	79.00
17.0	200	3	3	2.01	2.01	100.0	67.00
18.5	240	11	1	0.20	2.20	9.1	600.67
18.0	200	2	1	7.20	14.40	50.0	960.00
18.0	100	3	1	10.18	30.54	33.3	3054.00
17.5	135	6	5	1.59	2.54	52.5	136.68
0.0	225	12	8	4.96	7.44	66.7	372.00
0.0	220	59	36	2.76	4.52	61.0	247.11
0.0	210	124	10	0.11	1.36	8.1	563.79
0.0	230	35	17	0.18	0.37	48.6	25.43
0.0	200	5	5	2.16	2.16	100.0	72.00
0.0	240	19	1	0.11	2.09	5.3	1023.67
0.0	200	4	1	0.10	0.40	25.0	53.33
0.0	135	12	5	1.06	2.54	41.7	203.52
16.0	0	2	2	2.37	2.37	100.0	79.00
16.5	0	12	9	1.11	1.48	75.0	65.72
17.0	0	53	21	2.30	5.00	39.6	438.34
17.5	0	108	28	1.00	3.06	25.9	495.00
18.0	0	34	10	0.28	0.95	29.4	107.60
18.5	0	78	12	0.13	0.35	15.4	183.00
19.0	0	9	1	0.02	0.18	11.1	54.00

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

THEMISTO 1970

TEMP.	SECT.	NTOT.	NESP.	PM.	PM/L.	POURCENT.	I.COMC.
17.0	225	2	1	0.10	0.20	50.0	13.33
17.5	225	6	2	0.10	0.30	33.3	30.00
17.0	220	1	1	5.80	5.80	100.0	193.33
17.5	220	56	13	0.10	0.40	23.2	61.85
18.0	220	10	6	0.95	1.56	60.0	87.96
18.5	220	12	7	0.14	0.24	58.3	13.71
19.0	220	21	11	0.12	0.26	52.4	14.58
18.0	140	18	10	2.43	4.37	55.6	262.44
18.5	230	17	5	0.14	0.48	29.4	53.95
17.0	285	10	1	1.55	15.50	10.0	5166.67
17.5	285	7	4	0.42	0.74	57.1	42.88
17.0	280	3	1	0.10	0.30	33.3	60.00
17.5	280	26	11	0.42	0.76	55.0	46.28
18.0	280	16	9	1.24	2.26	56.0	138.68
19.0	280	2	1	0.10	0.20	50.0	13.33
17.5	245	7	2	0.10	0.35	28.6	40.80
20.0	240	20	1	0.10	2.00	5.0	1333.33
17.5	205	12	2	0.60	0.60	16.7	720.00
18.0	205	1	1	0.30	0.30	100.0	10.00
17.0	200	59	7	1.17	9.86	11.9	2770.59
17.5	200	209	17	0.22	0.89	7.1	1449.44
18.0	200	40	3	0.10	1.30	7.5	592.59
0.0	225	9	3	0.10	0.30	33.3	30.00
0.0	220	100	38	0.25	0.56	38.0	37.71
0.0	140	18	10	2.43	4.37	55.6	262.44
0.0	230	17	5	0.14	0.48	29.4	53.95
0.0	285	17	5	1.08	3.67	29.4	416.16
0.0	280	41	22	0.69	1.29	53.7	79.88
0.0	245	12	2	0.05	0.30	16.7	60.00
0.0	240	32	1	0.05	1.60	3.1	1786.67
0.0	205	13	3	0.57	2.47	23.1	336.79
0.0	200	339	27	0.36	4.52	8.0	1891.70
17.0	0	76	11	1.18	8.15	14.5	1877.58
17.5	0	347	51	0.22	1.50	14.7	339.43
18.0	0	86	29	0.25	0.74	33.7	73.29
18.5	0	31	12	0.13	0.34	38.7	23.92
19.0	0	26	12	0.10	0.22	46.2	15.65
20.0	0	20	1	0.10	2.00	5.0	1333.33
21.0	0	9	1	0.17	1.50	11.1	459.00

TABLEAUX 2, 3 et 4 (suite).

ESP TO SECTEUR	Scom.	Par.	Maur.	Cent.	Cub.	The.	Mega.	Nema.
16.5-16.9			+					
17.0-17.4	20	50	10	30	30	+		10
17.5-17.9	26	21	16		11	50	57	10
18.0-18.4	4	13	5	31	9	41	14	19
18.5-18.9	12	15	1	22	7	34	15	16
19.0-19.4	10	43	10			41	14	38
19.5-19.9	3				10	16	50	
20.0-20.4	9	6			2	13	76	8
20.5-20.9	10		1			15	81	8
21.0-21.4	+		+			16		
21.5-21.9	+	+						
100	8	10	2	28	13	14	43	10
105		3		42	18	2	8	3
130	20	6	5			19	17	3
200	55	11						
225		20						
220	14	29	71			100		57
230		37	11			47		42
235	8	27	2			80	6	37
240	4	17						4
245	22	22				66	11	11

TABLE 4 bis. — Pourcentage de présence des diverses proies du germon (Scom. *Scomberesox*, Par. *Paralepis*, Maur. *Maurolicus*, Cent. *Centriseus*, Cub. *Cubiceps*, The. *Parathemisto*, Mega. *M. norvegica*, Nema. *N. megalops*).

POURCENTAGES DE PH > 5.5 ET < 4.5 EN FONCTION DU STADE DIGESTIF

STADES	N TOTAL	N > 5.5	P/CENT	N < 4.5	P/CENT
0	47	34	72.34	5	10.64
10	75	13	17.11	23	30.26
20	227	13	5.73	113	49.78
30	111	4	3.60	64	57.66
40	63	1	1.59	43	68.25

TABLEAU 7.

CAPTURES/TRANCHES HORAIRES ET N. MOYEN CAPTURES/BANC

TRANCHE	HORAIRE	NOMBRE DE CAPTURES	N. BANCS	N. INDIV./BANC	
6	A	7	45	17	2,65
7	A	8	100	40	2,50
8	A	9	145	46	3,15
9	A	10	150	42	3,49
10	A	11	170	55	3,09
11	A	12	185	36	5,14
12	A	13	135	36	3,75
13	A	14	175	51	3,43
14	A	15	210	35	6,00
15	A	16	155	47	3,30
16	A	17	170	51	3,33
17	A	18	110	35	3,14
18	A	19	170	49	3,47
19	A	20	125	36	3,47
20	A	21	110	29	3,79
21	A	22	60	12	5,00
TOTAL		2135	610	3,45	

67 A 69

CAPTURES/TRANCHES HORAIRES ET N. MOYEN CAPTURES/BANC

TRANCHE	HORAIRE	NOMBRE DE CAPTURES	N. BANCS	N. INDIV./BANC	
5	A	6	10	5	2,00
6	A	7	100	44	2,27
7	A	8	236	68	3,47
8	A	9	268	82	3,27
9	A	10	303	87	3,48
10	A	11	294	61	4,82
11	A	12	171	60	2,85
12	A	13	207	63	3,29
13	A	14	282	84	3,36
14	A	15	331	68	4,87
15	A	16	251	71	3,54
16	A	17	295	77	3,83
17	A	18	286	70	4,09
18	A	19	262	75	3,49
19	A	20	235	64	3,67
20	A	21	177	46	3,85
21	A	22	105	21	5,00
TOTAL		3791	1086	3,49	

67 A 71

	1968		1969	
	Parasités (en %)	Non parasités (en %)	Parasités (en %)	Non parasités (en %)
M.n.	45	17	38	31
E.g.	34	26	37	31
S.s.	21	30	28	33
P.sp	28	29	28	32

TABL. 8. — Pourcentage d'estomacs contenant diverses proies selon que le germon est, ou non, parasité. M.n. = *Meganyctiphanes norvegica*; E.g. = *Euthemisto gaudichaudii*; S.s. = *Scomberesox saurus*; P. sp. = *Paralepis* sp.

Classe de taille	Première marée					Deuxième marée			
	9-13 juin	17-22 juin	29-30 juin (14 h)	30 juin 1 <sup>er</sup> juil. (après 14 h)	2-3 juil.	20-26 août	8-9 sept.	19-22 sept.	24-28 sept.
46-49	2.03	2.06	2.53	2.45					
50-54	2.17	2.37	2.81	2.60		2.50	1.98	1.89	2.18
58-64	2.67	2.82		2.02	3.05			2.48	
65-69					3.16			2.58	2.62
70-79					3.43				2.90
80 et +									2.41

TABL. 9 et 10. — Tendreté de la chair en fonction de la date et de diverses classes de tailles en 1971 (tabl. 9 : première marée; tabl. 10 : deuxième marée).

Secteurs	1968	1969	1970	1971
100	33,5	—	—	18,0
105	—	—	—	16,0
130	—	16,5	—	15,0
200	28	0	38	0
220	83,5	10,5	6	11,7
230	0	0	0	8
235	0	0	0	2
240	3	0	3	0
245	35	—	7,5	0
280	—	—	—	0

TABL. 11. — Pourcentage de parasitage par *Hirudinella* en fonction du secteur et de l'année (le signe — correspond à une absence d'observation).

Secteurs	tailles				
	42-47	48-57	58-69	+ 70	% global
	année 1968				
200-205			44,5	66,5	54,5
210	0	25	43,5	66,5	25,5
220-225			75	100	83,5
230-235		0	0	0	0
240		3			3
<i>total</i>		5	37,5	64	
année 1969					
200-205		0	0	0	0
210		7	19	0	15
220-225			12,5	5,5	10,5
230-235-240		0	0	0	0
280-285				20	20
100-105	33	34			33,5
130-135			16,5		16,5
<i>total</i>	32	3	15,5	6,5	
année 1970					
200-205		14,5	30,5	47,5	28
220-225		4	15		6
230-235		0			0
240		3,5	0		3
245		7,5			7,5
280-285		0	7,5	7	3
140			7	20	10,5
<i>total</i>		7	26,5	30	

TABL. 12, 13 et 14. — *Pourcentage de parasitage en fonction du secteur et de la taille des individus pour les années considérées.*

Année	Nombre marquages	Type	Recaptures
1960	400	Spaghetti	3
1968	421	FT	16
	50	WH	2
	total	471	18
1969	288	FT	12
	27	WH	0
	total	315	12
1970	500	FT	10
	24	WH	4
	total	524	14
1971	247	FT	14
	124	FT × FT	3
	147	WH	4
	91	WH × WH	2
	34	WH × FT	1
	total	643	24
1972	691	FT	8
	138	FT × FT	3
	668	WH	3
	59	WH × WH	5
	55	WH × FT	0
	total	1 611	19

TABLE 15. — Nombre des marquages et reprises annuelles de germes au cours des années considérées.

ANNÉE DE REPRISE 1968

N. MARQUE	TYPE	JOURS LIBERTE	POSITION MARQUAGE	POSITION REPRISE
626F		19	47.40	44.38
713F		24	44.05	44.20
576F		29	43.10	43.58
634F		35	47.07	41.20
420F		38	39.17	48.27
517F		45	48.16	48.00
519F		54	42.35	45.48
539L		75	48.50	47.50
543F		80	45.47	44.38

ANNÉE DE REPRISE 1969

N. MARQUE	TYPE	JOURS LIBERTE	POSITION MARQUAGE	POSITION REPRISE
2906F		13	43.55	43.00
2138F		24	48.20	47.00
2206F		33	46.26	41.20
2200F		56	46.17	44.50
2140F		58	43.26	44.20
2139F		69	40.10	43.00
603F		148	40.10	43.45
641F		357	43.67	43.07
606F		375	43.35	43.14
665F		431	40.30	42.58
681F		421	42.10	43.57

ANNÉE DE REPRISE 1970

N. MARQUE	TYPE	JOURS LIBERTE	POSITION MARQUAGE	POSITION REPRISE
5852F		29	44.26	44.38
5226F		34	48.20	44.05
2488F		35	42.00	44.07
5900F		36	46.16	45.00
2674F		55	43.53	44.40
355M		72	41.32	45.10
2478F		74	39.36	43.83
2251F		357	43.17	44.58
633F		731	46.37	48.50
647F		736	46.47	45.38
687F		645	44.26	45.14

Tabl. 16. — Récapitulation des marquages et reprises au cours des années 1968 à 1970.

ANNEE DE REPRISE 1971

N. MARQUE, TYPE	JOURS LIBERTE	POSITION MARQUAGE	POSITION REPRISE
6327M			
6328M	6	45.47	45.20 4.50
5867F			
5868F	27	46.35	44.40 4.20
6259M			
5880F	31	44.53	46.33 6.04
5918F			
5919F	33	46.03	43.20 12.15
5879F	33	43.33	44.34 5.30
6218M			
6219M	35	46.15	44.25 5.53
5940F			
5941F	39	45.46	44.40 4.10
6243M	40	46.33	44.33 5.50
5823F	39	44.01	44.30 7.00
5643F	39	45.35	44.35 5.05
6234M	42	46.33	44.35 5.05
5377F	83	46.02	23.31 44.19 5.56
5158F	359	48.00	17.00 44.37 3.33
317M	365	48.22	12.09 45.35 8.23
2666F	384	43.39	12.12 41.40 17.25
697F	393	44.17	4.37 43.50 2.10
2471F	403	37.55	12.13 45.40 6.45
2639F	427	42.46	13.22 44.40 2.40
2165F	722	42.04	10.27 45.35 3.40
2266F	740	47.10	12.30 45.00 4.00

TABLE 16 (suite). — Marquages et reprises, année 1971.

ANNEE DE REPRISE 1972

N. MARQUE, TYPE	OURS LIBERTE	POSITION	MARQUAGE	POSITION	REPRISE
624F	24	40.43	28.41	44.13	26.10
6558M	24	41.33	29.31	44.10	27.30
551F	27	41.13	28.58	44.25	35.00
88F					
89F	101	35.44	18.35	44.37	5.45
6380M					
6381M	314	45.36	4.57	44.30	4.00
6287M					
6288M	320	46.15	5.33	44.13	3.41
5648F	325	45.36	5.19	46.33	7.03
6301M	331	46.12	6.09	46.00	4.26
6337M					
6338M	342	45.53	5.04	45.40	4.10
6333M					
6334M	346	45.55	5.04	45.30	4.20
5937F					
5938F	366	45.47	5.29	45.53	4.20
6110M					
6111M	387	43.04	18.06	44.25	16.00
5597F	406	42.00	21.31	44.47	4.10
5261F					
5262F	411	36.00	13.15	45.34	9.20
6126M	421	43.04	17.30	45.10	4.00
5514F	475	40.19	23.05	45.00	3.50
2632F	800	43.21	11.50	45.30	3.55
2404F	851	37.30	11.42	44.35	3.00
2194F	892	46.57	12.02	33.07	50.53

Tabl. 16 (suite). — *Marquages et reprises, année 1972.*

POSITIONS REPRISE INCONNUES  
ANNEE DE REPRISE 1970

N.MARQUE, TYPE	JOURS LIBERTE	POSITION	MARQUAGE	POSITION REPRISE
2124F	380?	48.15	9.51	XXX

POSITIONS REPRISE INCONNUES  
ANNEE DE REPRISE 1971

N.MARQUE, TYPE	JOURS LIBERTE	POSITION	MARQUAGE	POSITION REPRISE
5802F	54?	47.12	9.00	XXX
6162M	410?	47.42	11.32	XXX
2309F	700?	44.19	4.40	XXX

MARQUAGE RECORD

ANNEE DE REPRISE 1973

N.MARQUE, TYPE	JOURS LIBERTE	POSITION	MARQUAGE	POSITION REPRISE
2860F	1500	38.15	18.03	38.16 27.40

Tabl. 16 (suite). — Positions de reprise inconnues.

HISTOGRAMME  
DEPART= 40  
LARG CL.= 1  
DONNEES

- A -

	CLAS#	LIMITE INFE	NO. OF OBS	%FREQ.RELATIVE
41.0000	5	39.5000	0	0.00000
42.0000	15	40.5000	5	0.15038
43.0000	25	41.5000	15	0.45113
44.0000	30	42.5000	25	0.75188
45.0000	45	43.5000	30	0.90226
46.0000	70	44.5000	45	1.35338
47.0000	95	45.5000	70	2.10526
48.0000	115	46.5000	95	2.85714
49.0000	160	47.5000	115	3.45865
50.0000	230	48.5000	160	4.81203
51.0000	395	49.5000	230	6.91723
52.0000	435	50.5000	395	11.87970
53.0000	465	51.5000	435	13.08271
54.0000	415	52.5000	465	13.90496
55.0000	300	53.5000	415	12.48120
56.0000	245	54.5000	330	9.92431
57.0000	190	55.5000	245	7.36842
58.0000	60	56.5000	190	5.71429
		57.5000	60	1.80451

N= 3325

MOY.= 52.2767

EC.TYPE= 3.1711

ASSYMET.= -0.6952

CO.VARI.= 3.4882

XMIN= 41.0000

XMAX= 58.0000

ETENDUE= 17.0000

HISTOGRAMME  
DEPART= 49  
LARG CL.= 1  
DONNEES

- B -

	CLAS#	LIMITE INFE	NO. OF OBS	%FREQ.RELATIVE
49.0000	160	48.5000	160	5.47009
50.0000	230	49.5000	230	7.86325
51.0000	395	50.5000	395	13.50427
52.0000	435	51.5000	435	14.67179
53.0000	465	52.5000	465	15.89744
54.0000	415	53.5000	415	14.18803
55.0000	330	54.5000	330	11.28205
56.0000	245	55.5000	245	8.37607
57.0000	190	56.5000	190	6.49573
58.0000	60	57.5000	60	2.05128

N= 2925

MOY.= 53.1077

EC.TYPE= 3.2710

ASSYMET.= 0.1285

CO.VARI.= 2.2471

XMIN= 49.0000

XMAX= 58.0000

ETENDUE= 9.0000

TABL. 17. — Analyse statistique des diverses classes d'âge; a) hypothèse des « bonites » de 40 à 48 cm; b) hypothèse des « bonites » de 49 à 58 cm.

HISTOGRAMME

DEPART= 50

LARG CL.= 1

DONNEES

- C -

	CLAS#	LIMITE INFE	NO. OF OBS	%FREQ.RELATIVE
58.0000	60	57.5000	60	1.17188
59.0000	265	58.5000	265	5.17578
60.0000	410	59.5000	410	8.00781
61.0000	600	60.5000	600	11.71875
62.0000	710	61.5000	710	13.86719
63.0000	725	62.5000	725	14.16016
64.0000	635	63.5000	635	12.40234
65.0000	500	64.5000	500	9.76563
66.0000	380	65.5000	380	7.42188
67.0000	310	66.5000	310	6.05469
68.0000	250	67.5000	250	4.88281
69.0000	200	68.5000	200	3.90625
70.0000	75	69.5000	75	1.46484

N= 5120

MOY.= 63.4863

EC.TYPE= 2.7767

ASSYMET.= 0.3236

CO.VARI.= 2.4227

XMIN= 58.0000

XMAX= 70.0000

ETENDUE= 12.0000

HISTOGRAMME

DEPART= 70

LARG CL.= 1

DONNEES

- D -

	CLAS#	LIMITE INFE	NO. OF OBS	%FREQ.RELATIVE
70.0000	75	69.5000	75	6.00000
71.0000	140	70.5000	140	11.20000
72.0000	165	71.5000	165	13.20000
73.0000	165	72.5000	165	13.20000
74.0000	175	73.5000	175	14.00000
75.0000	160	74.5000	160	12.80000
76.0000	145	75.5000	145	11.60000
77.0000	120	76.5000	120	9.60000
78.0000	105	77.5000	105	8.40000

N= 1250

MOY.= 74.8120

EC.TYPE= 2.3307

ASSYMET.= 0.0613

CO.VARI.= 1.9621

XMIN= 70.0000

XMAX= 78.0000

ETENDUE= 8.0000

TABL. 17 (suite). — c) hypothèse des « demis » de 58 à 70 cm; d) hypothèse des « gros » de 70 à 78 cm. Observations I.S.T.P.M. de 1967 à 1972.

ANNEE	MOIS	SECT.	C. UNITE	N	MOY.	MOY. C	C. TYPE
1967	8	205	24	263	54,83	52,13	1,93
1967	9	248	25	47	51,85	52,22	1,69
1968	6	210	17	17	52,58	52,70	2,09
1968	9	248	25	204	54,88	52,95	1,70
1968	9	245	27	13	52,76	51,41	1,16
1969	6	100	17	19	52,92	51,87	1,38
1969	6	210	18	63	52,74	52,74	1,38
1969	8	205	24	47	52,29	52,69	1,30
1969	9	248	27	73	54,19	52,84	1,69
1970	6	200	17	91	51,89	52,64	1,59
1970	6	200	18	49	52,42	52,12	1,19
1970	8	240	22	35	52,66	52,05	2,00
1970	8	220	23	55	51,55	52,86	1,14
1970	8	200	24	19	54,02	52,12	2,62
1971	9	240	25	58	52,33	51,33	1,37
1971	9	200	26	12	51,91	52,71	1,31
1971	9	205	27	198	54,37	52,02	1,88
1971	8	205	22	33	52,00	51,43	1,79
1971	10	205	28	55	52,18	51,58	1,84
1971	8	220	24	21	52,71	51,81	1,19
1967	8	205	24	58	62,34	62,26	2,05
1968	6	200	16	69	62,62	62,06	1,77
1968	6	200	17	75	62,33	62,52	2,00
1968	6	210	17	110	62,16	62,35	1,62
1968	6	220	18	45	62,53	62,53	2,45
1968	9	245	18	10	62,93	62,98	1,20
1969	6	100	17	28	62,92	63,11	1,51
1969	6	210	18	108	61,56	61,56	1,77
1969	7	210	19	52	61,82	61,63	1,98
1969	8	200	22	12	62,58	62,22	1,24
1969	8	220	22	64	62,23	61,47	1,74
1969	8	225	23	51	62,15	61,28	1,86
1970	6	200	17	98	61,11	61,38	1,92
1970	6	200	18	372	61,88	61,88	1,65
1970	8	225	24	17	62,11	61,97	1,80
1970	8	200	24	98	62,13	60,99	2,59
1971	6	130	18	12	60,66	60,66	1,38
1971	6	130	21	218	61,72	61,15	1,71
1971	7	225	19	23	62,56	62,37	1,56
1971	9	230	25	14	62,64	61,12	1,45
1971	7	130	19	89	62,97	62,70	2,11
1971	9	220	25	73	64,01	62,68	2,00
1971	8	220	22	64	62,39	61,63	1,96
1971	9	235	25	27	64,68	62,48	1,44
1971	8	220	24	51	62,82	62,62	1,77
1971	7	135	21	163	62,68	62,11	2,14

BONITES ET DEMIS CLASSIQUES

Tabl. 18. — (Légende, voir p. suivante).

ANNEE	MOIS	SECT	B.DATE	N	MOY.	MOY.C	E.TYPE
1968	6	245	18	19	54.26	54.26	1.14
1968	8	235	24	20	55.10	54.20	1.94
1970	7	245	19	16	54.68	54.53	1.19
1971	9	235	26	36	54.52	53.32	1.93
1971	9	235	27	52	56.01	54.66	1.03

CHICANEURS

ANNEE	MOIS	SECT	B.DATE	N	MOY.	MOY.C	E.TYPE
1968	8	235	24	27	65.37	64.23	1.55
1968	8	200	24	28	65.28	64.14	2.03
1971	9	235	27	68	65.47	63.76	1.97
1971	8	225	23	45	65.57	64.62	1.69
1971	8	220	22	39	68.00	67.24	1.25
1971	8	235	22	21	68.04	67.28	1.43
1971	8	220	24	40	64.60	63.46	1.48

GROS CHICANEURS

ANNEE	MOIS	SECT	B.DATE	N	MOY.	MOY.C	E.TYPE
1969	6	100	17	39	46.66	46.81	1.51
1971	6	100	17	44	47.77	47.92	1.55
1971	6	200	16	11	48.27	48.57	2.05
1971	6	105	17	76	47.05	47.20	1.43
1971	6	100	18	125	47.84	47.84	1.52
1971	6	130	21	118	49.54	49.09	1.97

ACORIENS

ANNEE	MOIS	SECT	B.DATE	N	MOY.	MOY.C	E.TYPE
1967	9	245	26	68	50.57	49.37	1.25
1968	9	210	26	86	43.50	42.80	1.29

INTERPRETATION INCOMPLETE POUR CES DEUX POPULATIONS

TABL. 18. — *Caractéristiques des diverses pêcheries observées de 1967 à 1971 (B. date = block date; Moy. = taille moyenne; Moy. C = taille moyenne corrigée réf. 15 juillet; E. type = écart type).*

DEGRE MAX.= 1

-a-

NO.	X	Y
1	17,0000	50,9000
2	17,0000	51,9000
3	17,0000	52,6000
4	18,0000	53,4000
5	18,0000	53,7500
6	23,0000	52,0000
7	22,0000	52,6500
8	23,0000	51,5500
9	24,0000	51,9500
10	24,0000	52,7000
11	24,0000	53,3000
12	24,0000	54,0000
13	24,0000	54,2000
14	25,0000	51,8500
15	25,0000	52,4000
16	25,0000	54,0000
17	26,0000	51,9000
18	27,0000	52,7500
19	27,0000	54,2000
20	27,0000	54,4000
21	28,0000	53,1000

NO. POINTS = 21

Y: MOY. = 52,3257143 EC.TYPE. = 1,000760786  
 X: MOY. = 23,04761905 EC.TYPE. = 0,538200013

CORR. COEFF. = 0,326211378

COEFFICIENTS

B( 0) = 50,7364  
 B( 1) = 0,0910

R CARRE = 0,106413863

N= 17 YCALCULE= 52,39548984

N= 28 YCALCULE= 53,29637367

DEGRE MAX.= 1

-b-

NO.	X	Y
1	15,0000	62,6000
2	17,0000	61,0700
3	17,0000	62,1500
4	17,0000	62,3000
5	17,0000	62,9000
6	18,0000	60,6500
7	18,0000	61,1000
8	18,0000	61,5000
9	18,0000	62,9000
10	18,0000	63,5000
11	19,0000	61,8100
12	19,0000	62,2500
13	21,0000	61,7500
14	21,0000	62,7400
15	22,0000	62,2500
16	22,0000	62,4000
17	22,0000	63,6000
18	23,0000	62,1500
19	23,0000	62,5500
20	24,0000	62,1500
21	24,0000	63,1000
22	24,0000	63,5000
23	24,0000	63,8000
24	25,0000	64,0000
25	26,0000	62,6500
26	26,0000	64,0000

NO. POINTS = 26

Y: MOY. = 62,50730769 EC.TYPE. = 0,694201563  
 X: MOY. = 20,38461538 EC.TYPE. = 3,161920073

CORR. COEFF. = 0,513231317

COEFFICIENTS

B( 0) = 44,8410  
 B( 1) = 0,1110

R CARRE = 0,263111111

N= 16 YCALCULE= 61,65490000

N= 24 YCALCULE= 62,57507207

TABLE 19. — Calcul de régression block-date/taille moyenne ; a et b) observations I.S.T.P.M. 1967-1971 « bonites » et « demis ».

DEGRE HOI. = 1 -c-

HO.	X	Y
1	18.0000	50.5000
2	18.0000	52.4000
3	19.0000	51.9000
4	21.0000	52.7500
5	24.0000	52.7400
6	26.0000	53.1000
7	27.0000	52.7500
8	28.0000	53.2000

NO. POINTS = 8

X: NOY. = 21.1250 EC.TYPE. = 4.182820700  
 Y: NOY. = 52.1875 EC.TYPE. = 0.871991900

CORR. COEFF. = 0.702141851

COEFFICIENTS

B( 0) = 49.6505  
 B( 1) = 0.1590

R CARRE = 0.563716213

X= 18 YCALCULE= 51.75006298

X= 20 YCALCULE= 53.26312394

DEGRE HOI. = 2 -e-

HO.	X	Y
1	17.0000	71.0000
2	17.0000	71.0000
3	17.0000	71.0000
4	17.0000	71.0000
5	17.0000	71.0000
6	17.0000	71.0000
7	21.0000	71.0000
8	26.0000	73.6700

NO. POINTS = 8

X: NOY. = 21.1250 EC.TYPE. = 3.79614468  
 Y: NOY. = 71.21666 EC.TYPE. = 1.104110410

CORR. COEFF. = 0.669774797

COEFFICIENTS

B( 0) = 67.7469  
 B( 1) = 0.1974

R CARRE = 0.436623952

X= 17 YCALCULE= 71.18193009

X= 28 YCALCULE= 73.27944486

DEGRE HOI. = 1 -d-

HO.	X	Y
1	18.0000	62.9500
2	18.0000	62.4000
3	19.0000	61.8300
4	21.0000	61.8900
5	23.0000	63.9500
6	24.0000	63.9500
7	25.0000	63.8000
8	27.0000	64.7500
9	28.0000	64.6500

NO. POINTS = 9

X: NOY. = 22.66666667 EC.TYPE. = 3.972983346  
 Y: NOY. = 61.93333333 EC.TYPE. = 0.979157201

CORR. COEFF. = 0.692994851

COEFFICIENTS

B( 0) = 52.8536  
 B( 1) = 0.2104

R CARRE = 0.72613145

X= 18 YCALCULE= 61.92955585

X= 28 YCALCULE= 61.89222222

DEGRE HOI. = 2 -f-

HO.	X	Y
1	17.0000	73.1000
2	17.0000	73.1000
3	17.0000	73.1000
4	17.0000	73.1000
5	17.0000	73.1000
6	17.0000	73.1000
7	21.0000	73.1000
8	19.0000	73.7000
9	24.0000	75.6700
10	21.0000	75.3700
11	19.0000	74.3900
12	20.0000	72.7900
13	23.0000	74.9800

NO. POINTS = 13

X: NOY. = 22.38461538 EC.TYPE. = 3.220470042  
 Y: NOY. = 75.22692308 EC.TYPE. = 1.258864559

CORR. COEFF. = 0.981030240

COEFFICIENTS

B( 0) = 69.5717  
 B( 1) = 0.2964

R CARRE = 0.914521010

X= 17 YCALCULE= 73.6398118

X= 28 YCALCULE= 75.99143011

Tabl. 19 (suite). — c et d) observations COB 1971 « bonites » et « demis »; e) observations I.S.T.P.M. + COB « gros » (classiques); f) observations « gros » (chicaneurs).

24 août 1970 — Position moyenne 45° 00 N - 11° 00 O			
14 h 00	14 h 30	16 h 00	
cm	cm	cm	
53	50	51	
51	52	52	
50	52	50	
53		50	
47			
51			
52			
51			
51			
53			
48			
52			
53			
54			
51			

25 août 1970 — Position moyenne 47° 30 N - 14° 00 O			
07 h 30	09 h 40	12 h 57	13 h 23
cm	cm	cm	cm
53	54	54	56
54	54	54	54
55	54	55	55
56	54	54	56
58	55	56	56
53	55	56	
57	50	...	
	59	52	
	53	50	
	54	51	
	55	52	
	55	53	

27 août 1970 — Position moyenne 48° 00 N - 17° 30 O			
08 h 30	21 h 00		
cm	cm		
61	62		
61	58		
61	64		
62	65		
62	67		
62	67		
61	66		
...	62		
65	76		
65	76		
66			

TABL. 20. — Analyse des bancs capturés sur les pêcheries des 24, 25 et 27 août 1970 en fonction de l'heure de capture.

Bonites					T de « Student »		
Population	N	y	Variance	REF	A	B	C
AC. 72	639	48,08	3,08	A		3,19 (p.s.)	7,52 (h.s.)
AC. 71 AV. 13 h	240	47,67	2,37	B			9,38 (h.s.)
AC. 71 AP. 13 h	115	49,42	3,45	C			
Demis					D	E	F
AC. 72	1 893	60,45	3,89	D		0,03 (n.s.)	7,85 (h.s.)
AC. 71 AV. 13 h	16	60,43	2,39	E			2,29 (p.s.)
AC. 71 AP. 13 h	224	61,53	3,52	F			

TABLE 21. — Taille moyenne comparée des populations açoriennes et classiques (bonites et demis) et tableau des T de « Student » (p.s., probablement significatif (80 %) ; h.s., hautement significatif (99 %) ; n.s., non significatif).

	coef. corrél.	Nbre couples de mesures	"T" student / coef. corrél.	
Régression température surface - long tous secteurs - toutes années				
	0.050 —	851.000	1.458 —	non significatif
Régression taille - température interne				
Açoriens 1971	0.715	235.000	15.611	très hautement signif.
Açoriens 1972	0.360	256.000	6.149	hautement signif.
Classiques	0.284	360.000	5.604	» »
Régression taille - temp. interne - temps - eau				
Açoriens 1971	0.650	235.000	13.056	très hautement signif.
Açoriens 1972	0.369	256.000	6.327	hautement signif.
Classiques	0.363	360.000	7.371	» »
Régression long - température surface				
Açoriens 1971	0.398	235.000	6.622	hautement signif.
Açoriens 1972	0.002	256.000	0.031	non signif. (mélange ?)
Classiques	0.206	360.000	3.983	significatif
Régression taille - temp. interne Açoriens 1971				
avant coupure du 30	0.320	183.000	4.544	hautement signif.
après coupure du 30	0.560	161.000	8.523	très hautement signif.

TABLE 22. — Tableau de divers calculs de régression.

DEGRE MAX. = :

NO.	X	Y	X=	YCALCULE=
1	45.0000	25.9000	X= 45	YCALCULE= 24.9985373
2	46.0000	25.0000	X= 47	YCALCULE= 25.22635407
3	47.0000	24.6000	X= 49	YCALCULE= 25.45517084
4	48.0000	25.2000	X= 51	YCALCULE= 25.6834876
5	49.0000	25.3000	X= 53	YCALCULE= 25.91180436
6	50.0000	25.7000	X= 55	YCALCULE= 26.14012113
7	51.0000	26.1000	X= 57	YCALCULE= 26.36843789
8	52.0000	26.6000	X= 59	YCALCULE= 26.59675466
9	53.0000	26.3000	X= 61	YCALCULE= 26.82507142
10	54.0000	25.9000	X= 63	YCALCULE= 27.05338818
11	55.0000	26.0000	X= 65	YCALCULE= 27.28170495
12	56.0000	26.2000	X= 67	YCALCULE= 27.51002171
13	57.0000	27.0000	X= 69	YCALCULE= 27.73833848
14	58.0000	26.2000	X= 71	YCALCULE= 27.96665524
15	59.0000	26.7000	X= 73	YCALCULE= 28.194972
16	60.0000	26.8000	X= 75	YCALCULE= 28.42328877
17	61.0000	26.8000		
18	62.0000	27.1000		
19	63.0000	27.4000		
20	64.0000	27.0000		
21	65.0000	27.1000		
22	66.0000	27.4000		
23	67.0000	27.0000		
24	71.0000	28.5000		
25	72.0000	28.1000		
26	73.0000	27.8000		
27	74.0000	27.2000		

NO. POINTS = 27

$\bar{X}$ : MOY. = 58.44444444      ED. TYPE. = 0.648492347  
 $\bar{Y}$ : MOY. = 26.53333333      ED. TYPE. = 1.078103748

CORR. COEFF. = 0.915783141

COEFFICIENTS

$B(0)$  = 19.8614  
 $B(1)$  = 0.1142

R CARRE = 0.838422126

TABL. 23. — Analyse statistique et calcul de régression sur la température moyenne du poisson en fonction de sa longueur.

	coef. corrél.	Pente	Ord. origine
Açoriens 1972	0.369	0.11	0.53
Açoriens 1971	0.650	0.165	— 2.24
Classiques (toutes années)	0.363	0.13	1.06

TABL. 24. — Calcul de régression de la taille en fonction de la température interne moins la température de l'eau.

Groupes	Açoriens				N.E. Atlantique											
					Groupe A				Groupe B							
Caractéristiques									S/G B1				S/G B2			
% Parasitisme	Elevé 25 à 45 % Cl. II à III				Faible ?				Nul toutes classes (0 à 1,2 %)				Elevé Cl. II III IV 25 % 45 % 76 %			
Classe modales	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	?	47,5	58	?	43	55,5	66	75,5	?	52	62	71,5	?	52	62	71,5
Secteur apparition	Ouest 18° O environ 36 °N (2)				Large Finisterre				Normalement devant Façade Ibérique Atlantique (1)				Normalement devant Façade Ibérique Atlantique Large parfois côtier (1)			
Date apparition	début juin				Courant juillet début août				début juin				début juin			
Position fin septembre	?				Entrée golfe				Dans golfe se déplacent vers fond golfe de Gascogne				Large ??			
Moirages	Moirage type II				? (non étudié)				Moirage type III				Moirage type III			

TABL. 25. — *Caractéristiques résumées des diverses populations de germons.* (1) dans les années classiques où la voie de migration passe entre la côte portugaise et les 15° O ; (2) présence de poissons de 20 à 30 kg de juillet à octobre, autour des Açores.

**BONITES MOIREES II**

N= 43  
MOY.= 49.2558  
EC.TYPE= 3.0244  
ASSYMET.= 0.3559  
CO.VARI.= 2.9202

**BONITES**

TEST DE STUDENT

	MOYENNE	EC.TYPE	NOMBRE
ECH1	49.26	3.02	43
ECH2	47.41	2.20	116

T= 3.67      DIFF. SIGNIFIC. SECURITE 99%

**BONITES MOIREES III**

N= 116  
MOY.= 47.4052  
EC.TYPE= 2.2027  
ASSYMET.= 0.8204  
CO.VARI.= 3.1318

**DEMIS**

TEST DE STUDENT

	MOYENNE	EC.TYPE	NOMBRE
ECH1	62.66	2.31	194
ECH2	59.42	2.05	269

T= 15.60      DIFF. SIGNIFIC. SECURITE 99%

**DEMIS MOIRES II**

N= 194  
MOY.= 62.6598  
EC.TYPE= 2.3141  
ASSYMET.= -0.0472  
CO.VARI.= 3.0889

( ECH 1 : MOIRES II, ECH 2 : MOIRES III )

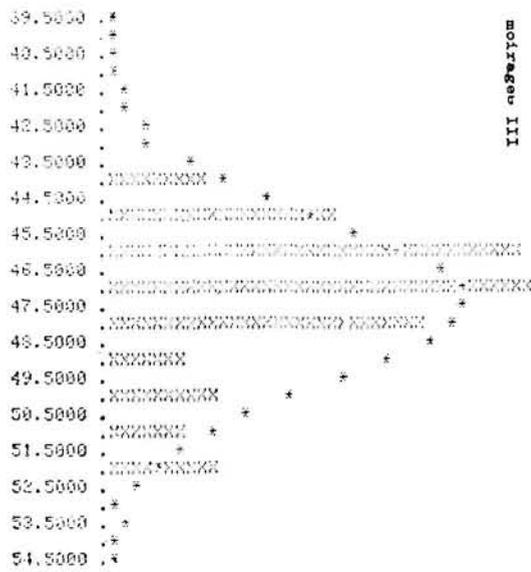
TABL. 26 (à gauche). — *Caractéristiques des populations moirées II et III « bonites » et « demis ».*

**DEMIS MOIRES III**

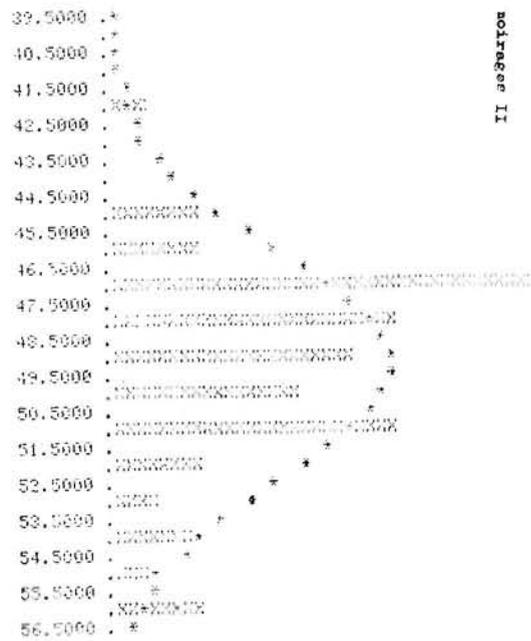
N= 269  
MOY.= 59.4164  
EC.TYPE= 2.0510  
ASSYMET.= 0.7646  
CO.VARI.= 4.5331

TABL. 27 (à droite). — *Test de « student » sur les moirages II et III.*

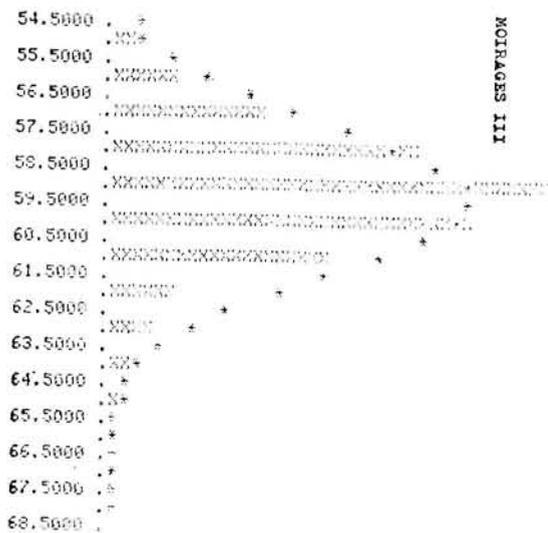
CHASSE N° 0,55 %



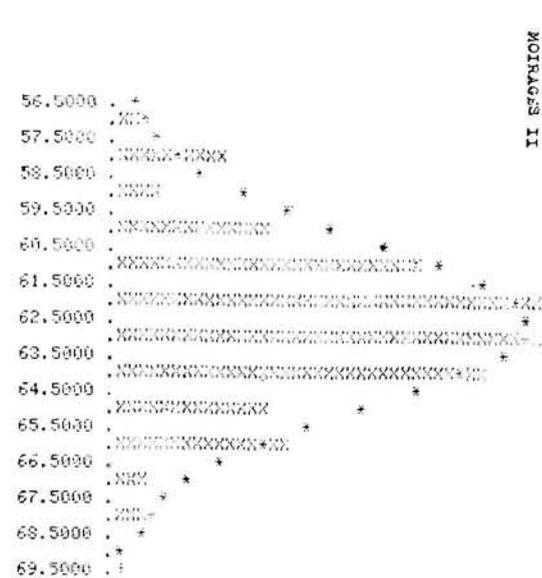
CHASSE N° 0,52 %



CHASSE N° 0,60 %



CHASSE N° 0,45 %



TABL. 28 et 29. — Histogramme des fréquences tailles des « bonites » moirées II et III (en haut) et des « demis » moirés II et III (en bas).

BONITES

MOIRAGE II

N= 44  
 MOY.= 1419,0455  
 EC.TYPE= 262,1308  
 ASSYMET.= -2,2586  
 CO.VARI.= 7,9583

MOIRAGE III

N= 116  
 MOY.= 1487,1983  
 EC.TYPE= 193,1613  
 ASSYMET.= -1,8824  
 CO.VARI.= 6,5666

DEMIS

MOIRAGE II

N= 193  
 MOY.= 822,2642  
 EC.TYPE= 364,356E  
 ASSYMET.= 0,8094  
 CO.VARI.= 3,4390

MOIRAGE III

N= 277  
 MOY.= 1598,9603  
 EC.TYPE= 154,3281  
 ASSYMET.= -6,5270  
 CO.VARI.= 58,7917

CHAQUE X= 1,77 X

moirage III

	MINUTES W	
	1410.0000	.
	1470.0000	.
25'	1530.0000	.X
	1590.0000	.XXXXXX
	1650.0000	.XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
	1710.0000	.XXXXXX
	1770.0000	.X

long  
W

CHAQUE X= 0,70 X

moirage II

	MINUTES W	
	150.0000	.
	210.0000	.
	270.0000	.XXXXX
5'	330.0000	.XXXXX
	390.0000	.XXXXX
	450.0000	.XXXXX
	510.0000	.XXXXXXXXXXXXXXX
10'	570.0000	.
	630.0000	.
	690.0000	.X
	750.0000	.XXXXXX
	810.0000	.XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

TABL. 30. — Position géographique moyenne des « bonites » et « demis » en fonction des moirages.

TABL. 31 et 32 (au centre et à droite). — Fréquence des « demis », histogrammes des fréquences des « demis » moirés III et II en fonction de la longitude (exprimée en minutes).

moirage II (suite)

	870.0000	.
15'	930.0000	.XX
	990.0000	.XXXXXXXXXX
	1050.0000	.XXXXXXXXXX
	1110.0000	.
20'	1170.0000	.
	1230.0000	.
	1290.0000	.
	1350.0000	.
	1410.0000	.
	1470.0000	.
25'	1530.0000	.XXX
	1590.0000	.XXXXXXXXXXXXXXX
	1650.0000	.XX
	1710.0000	.

long  
W