

SAISON DE PONTE ET SEX-RATIO DES ALBACORES CAPTURES AU CAP VERT

par

M. Helena Santa Rita Vieira¹

RESUME

Ce document présente les grands traits de la saison de ponte et du sex-ratio de l'albacore (Thunnus albacares, Bonnaterre 1788) à partir d'un échantillon de 1115 individus capturés aux îles du Cap Vert en 1986 et 1987.

L'analyse des variations mensuelles des indices gonado-somatiques des femelles nous a permis de confirmer l'hypothèse suggérée par Frade et Postel (1955) de l'existence d'une ponte de l'albacore, en saison chaude, aux îles du Cap Vert. Cette ponte semble montrer une certaine variabilité d'une année à l'autre.

Le sex-ratio global s'est révélé égal à 1,06 en 1986 et 0,99 en 1987. Les mâles seraient dominants pour les tailles supérieures à 140 centimètres.

SUMMARY

This document presents, in general lines, the spawning season and the sex-ratio of yellowfin (Thunnus albacares, Bonnaterre 1788) from a sample of 1,115 specimens caught in Cape Verde islands during 1986 and 1987.

The analysis of the monthly changes of the female gonad index allows us to confirm the hypothesis suggested by Frade and Postel (1955) of yellowfin spawning in the warm season in Cape Verde Islands. This spawning seems to show some variability from year to year.

The global sex-ratio was 1.06 in 1986 and 0.99 in 1987. For lengths greater than 140 cm, males seem to be dominant.

¹Institut National de Recherche des Pêches, Cap Vert.

RESUMEN

Este documento presenta las principales características de la temporada de puesta y del sex ratio del rabil (Thunnus albacares, Bonaterre 1788) basándose en una muestra de 1115 ejemplares capturados en las islas de Cabo Verde en 1986 y 1987.

El análisis de las variaciones mensuales de los índices gonado-somáticos de las hembras permite confirmar la hipótesis presentada por Frade y Postel (1955) sobre la existencia de una temporada de puesta del rabil durante la estación cálida en las islas de Cabo Verde. Esta temporada varía de un año a otro.

La sex ratio global es 1,06 en 1986 y 0,99 en 1987. En las tallas superiores a 140 cm dominan los machos.

1. INTRODUCTION

L'albacore (*Thunnus albacares*, Bonnaterre 1788) est un thon recherché au Cap Vert, où des exemplaires de grande taille sont pêchés à la ligne à main.

Diverses études historiques de maturité ont été faites sur les albacores pêchés pendant l'été boréal afin de déterminer si ces poissons se reproduisent dans les eaux du Cap Vert. Les différences entre les conclusions présentées nous ont amenés à effectuer un nouveau travail sur la question, pendant les saisons de pêche 1986 et 1987.

Ce travail a été mené à l'intention du programme de recherche ICCAT de l'Année internationale de l'albacore. Son but est d'analyser les variations mensuelles des indices gonado-somatiques (IGS) des albacores capturés aux îles du Cap Vert, et de déterminer s'il existe une saison de ponte dans les eaux capverdiennes. Les exemplaires étudiés nous ont permis d'analyser également les variations du sex-ratio.

2. HISTORIQUE

D'après Frade et Postel (1955), la ponte de l'albacore se déplace, aux mois de mai à septembre. L'examen histologique mené sur les ovaires de deux individus pêchés dans les eaux de l'île de Boa Vista a révélé une ponte récente.

Par contre, Costa (1962) n'a pas obtenu de résultats identiques. Après examen macroscopique des gonades de 26 albacores (3 mâles et 23 femelles) pendant les mois de mai, juin, juillet, septembre, octobre et novembre, les valeurs du rapport gonado-somatique comprises entre 0,1 et 0,6% lui ont fait conclure que les exemplaires trouvés étaient en repos sexuel. L'impossibilité de faire des examens

histologiques n'a pas permis de savoir si l'on était en présence d'un état de repos sexuel, d'une ponte récente, ou s'il s'agissait d'imatures.

Toutefois, il est fréquent de trouver, pendant la saison chaude, aux îles du Cap Vert, des gonades d'albacore en état avancé de maturation.

Albaret (1977) rapporte que le secteur Sénégal-Mauritanie-îles du Cap Vert présente des conditions de température et de salinité (eaux chaudes et dessalées) qui permettent la présence de larves d'albacore. Cette période coïncide avec celle (juin-juillet) estimée par Frade et Postel (1955) comme étant la période de reproduction de l'albacore dans la zone des îles du Cap Vert.

Selon Albaret (1977), les conditions qui permettent la présence des larves correspondent à des températures de surface supérieures à 24°C et des salinités avoisinant 33,4‰, les plus fortes présences de larves étant enregistrées pour des températures supérieures à 28°C et des salinités comprises entre 34‰ et 35‰.

Cayré *et al.* (1988) rapporte que des quantités relativement importantes de larves ont été collectées entre 7°N et 17°N, au large du Sénégal et des îles du Cap Vert, uniquement pendant la saison chaude (juillet-octobre), ce qui confirmerait l'existence d'une zone de ponte secondaire et saisonnière dans cette région.

L'hydrologie de la zone du Cap Vert a été étudiée pendant les campagnes océanographiques du Baldaque da Silva (1957, 1958 et 1959), du Fridjof Nansen (1981), du Capricorne (1973, 1983, 1984) et du Pedra Badejo (1981, 1982). Les relevés des navires marchands sont disponibles pour 1985, 1986 et 1987. Les résultats sont les suivants (figure 1):

- Les températures de surface aux îles du Cap Vert sont minimales au premier trimestre (février en général), se situant autour de 21°C (Annexe 1).
- Durant la saison chaude, les températures moyennes sont proches de 26°C. Les températures les plus élevées (28°C) ont été enregistrées pendant les mois de septembre et octobre (figure 1).

Les bathythermographes obtenus pendant la période 1982-1984 montrent des fluctuations saisonnières de la thermocline variant entre les profondeurs de 40 et 70 mètres (figure 2).

3. MATERIEL ET METHODES

3.1 Origine de l'échantillon

La pêche de l'albacore aux îles du Cap Vert est pratiquée par les barques et par les canneurs. Cette pêche a été décrite par Corminboeuf (1983), Hanek *et al.* (1985), Losac'hmeur *et al.* (1985a, b), Martins (1985), Vieira (1987).

Les barques utilisent les lignes à mains, plombées ou non, et de l'appât vivant ou mort, selon les saisons et/ou les régions. La profondeur de pêche varie entre la surface et 150 mètres.

Les canneurs utilisent en général la canne et l'appât vivant, mais parfois des lignes à main.

Les albacores débarqués par les barques sont éviscérés sur la plage de débarquement. Ceux capturés par les canneurs sont stockés dans les chambres froides, ou bien éviscérés dans les conserveries.

L'éventail des tailles (longueur à la fourche - LF) des albacores pêchés par les barques tout au long de l'année varie entre 40 et 180 centimètres (figure 3). Les tailles des albacores pêchés par les canneurs varient entre 50 et 150 centimètres (figure 4).

Nous avons eu des difficultés à choisir les endroits de débarquement où l'échantillonnage des gonades devait avoir lieu. Afin d'uniformiser la collecte, nous recherchions un lieu de débarquement représentatif des pêches de la zone (Praia ou Mindelo, figure 5), où l'échantillonnage de gonades pouvait être réalisé par des biologistes. Sur le plan des gammes des tailles, les albacores capturés par les barques semblaient plus intéressants. Cependant, bien que dans l'ensemble la pêche des barques puisse être significative, chaque débarquement est souvent très faible. En outre, compte tenu de la nécessité de traiter un grand nombre de gonades femelles mûres, des dispositions particulières ont été prises.

C'est ainsi qu'il a été décidé en 1986 d'échantillonner les albacores capturés par les barques et par les canneurs et débarqués aux endroits suivants (figure 5):

* Gamboa -Port de Praia (île de Santiago)

Pêche: barques et canneurs.

Lieux de pêche: sud de l'île de Maio.

* Tarrafal - (île de S. Nicolau)

Pêche: surtout des barques.

Lieux de pêche: autour de l'île de S. Nicolau.

A partir de septembre 1987, des échantillonnages ont été effectués à Sal Rei (île de Boa Vista).

En juillet 1987, des prélèvements ont été faits à Porto Mosquito en raison de la présence sur le marché de gonades en état avancé de maturation (1500-1800 grammes), tandis que les albacores venant du sud de Maio étaient en début de maturation.

L'accès dans les usines nous a été facilité par les gérants des conserveries.

3.2 Méthode d'échantillonnage

Chaque enquêteur a été chargé d'échantillonner selon le plan suivant:

- Enquêter sur la zone de pêche,
- Choisir un échantillon d'au moins 30 exemplaires d'une taille supérieure à 90 cm afin d'éviter les juvéniles,
- Mesurer, avec une règle graduée, la longueur à la fourche de chaque individu,

- Faire une incision abdominale, prélever les gonades et enregistrer le sexe,
- Les gonades femelles sont débarassées du surplus de tissu conjonctif et pesées au gramme près,
- L'IGS a été calculé sur 262 femelles en 1986, et sur 305 femelles en 1987; les valeurs maximales et moyennes mensuelles ont été retenues, ainsi que le pourcentage mensuel des femelles ayant un IGS de > 30.

Des échantillonnages mensuels ont été effectués de février 1986 à décembre 1987, sauf novembre 1986. En juin-juillet, les ports de Sal Rei et Tarrafal (île de S. Nicolau) n'ont pas été échantillonnés.

Les gros albacores débarqués à Gamboa en juin présentaient des gonades très atrophiées qui n'ont pas été retenues. Cependant, il y avait au marché des gonades femelles en état de maturation avancée (1500-2000 grammes chacune) venant de Porto Mosquito. Durant le mois de juillet, un échantillonnage a été mené à Porto Mosquito. Un total de 1115 albacores ont été échantillonnés, 508 en 1986 et 607 en 1987.

3.3 Calcul de l'indice gonado-somatique

On a estimé la saison de ponte d'après l'analyse de la variation de l'indice gonado-somatique (IGS) des albacores échantillonnés pendant la période 1986-1987. L'IGS a été calculé selon la formule de Schaefer et Orange (1986).

$$IGS = \frac{PG}{3 \cdot LF} \times 10^5$$

PG = poids des deux gonades en grammes

LF = longueur à la fourche en centimètres

Albaret (*op. cit.*) a déterminé les saisons et les zones de ponte à partir d'une étude de la variation des IGS et de l'histologie des ovaires. Il a pu établir une correspondance entre les états de maturité confirmés par l'examen histologique et les valeurs respectives des IGS des femelles.

Au stade IV (échelle en Annexe 2), qu'il a divisé en deux phases ponte et ponte imminente, il fait correspondre un indice gonado-somatique minimum de 30,2.

Etant donné que l'échantillonnage a été effectué par plusieurs personnes, l'état de maturité déterminé par examen macroscopique n'a pas été pris en considération.

Nous avons considéré que les femelles étaient en phase de ponte, pour des IGS égaux ou supérieurs à 30, ce qui suit les résultats d'Albaret (1977).

3.4 Identification du sex-ratio

Le sex-ratio est le rapport du nombre de mâles et du nombre de femelles.

Dans le but de comparer nos résultats, on a cherché à les présenter sous les formes les plus communes:

- Sex-ratio mensuel et annuel,
- Pourcentage mensuel et annuel du nombre de mâles et de femelles,
- Variation du sex-ratio par classes de taille de 5 centimètres.

4. RESULTATS

4.1 Période de ponte

Elle est déterminée par l'examen des IGS (figures 6 et 7).

- On peut constater, de juin à octobre, la présence de femelles ayant les IGS supérieurs à 30.
- En 1986 les gonades ont présenté le même degré d'évolution dans les zones échantillonnées.
- En juin 1987 on a pu constater que les albacores venant de la zone au sud de l'île de Maio n'ont jamais présenté d'IGS égaux ou supérieurs à 30 (16,0 maximum). Les albacores dans ces conditions ont été capturés en face de Porto Mosquito. Il s'agissait de gros albacores (supérieurs à 120 centimètres) dont les gonades avaient un poids de 1500 à 1800 grammes.
- Pendant le mois d'août, bien que le pourcentage des albacores ayant les IGS égaux ou supérieurs à 30 soit peu élevé (30,8%) par rapport à 1986 (81%), on a pu constater qu'il y en avait dans chaque endroit échantillonné.
- Parmi les albacores échantillonnés à Sal Rei et capturés autour de l'île de Boa Vista, aucune femelle n'avait d'IGS égal ou supérieur à 30.

La distribution mensuelle des IGS des femelles appuie les observations issues des figures 6 et 7, à savoir:

- Présence de femelles ayant des IGS de > 30 de juin à octobre,
- Prépondérance de cet état en août,
- Pourcentage réduit de femelles dans ces conditions en 1987.

4.2 Sex-ratio

- Le sex-ratio global s'est révélé sensiblement égal à 1:1 (1,0 en 1986 et 0,9 en 1987) (tableau 1).
- La distribution des valeurs des pourcentages de mâles et de femelles par classes de taille de 5 cm (figures 8-a et 8-b)) montre:

- Un pourcentage aux alentours de 50% (40-60%) de mâles pour les classes de taille jusqu'à 140 centimètres.
- Une prédominance des individus du sexe mâle aux tailles supérieures à 140 centimètres. Cette prédominance s'appuie sur un nombre très faible d'individus au-delà de 150 centimètres (tableau 2).

5. INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

5.1 Période de ponte

Après cette étude systématique pendant deux ans de la variation de l'IGS des albacores capturés aux îles du Cap Vert, on pense pouvoir confirmer l'hypothèse de Frade et Postel (1955 *op. cit.*) selon laquelle l'albacore se reproduit dans les eaux capverdiennes de juin à octobre.

Plusieurs éléments sont en faveur de cette conclusion:

- La présence d'individus ayant des IGS élevés correspondant à une phase de ponte de juin à octobre (figures 6 et 7).
- Caractéristiques hydrologiques favorables à la reproduction et à la présence de larves:
 - . Températures moyennes des eaux au sud supérieures à 26°C d'août à novembre; maximum de 28°C en septembre et octobre.
- Présence de larves collectées dans la zone des îles du Cap Vert (Cayré, *et al.* 1988 *op. cit.*).

Tenant compte des valeurs des IGS moyens et maximum observées pendant les deux années et la fréquence réduite des IGS élevés en 1987, il semble que la reproduction de l'albacore dans les eaux capverdiennes soit variable selon les années.

Peut-être y aurait-il une relation entre la fréquence réduite d'IGS élevés en 1987 et le fait que cette année a été la plus chaude de toute la série temporelle exposée à la figure 1.

Le décalage d'un mois dans la maturation entre les albacores pêchés au large de Porto Mosquito et ceux capturés au sud de l'île de Maio nous fait penser qu'en début d'été il y a des zones plus favorables à la ponte. Celle de Porto Mosquito semble en être une.

Le manque de données hydrologiques régionales nous empêche de pouvoir vérifier si aucune anomalie hydrodynamique peut être reliée à ce problème.

5.2 Sex-ratio

En général, les auteurs qui ont étudié le sex-ratio global de l'albacore (Albaret *op. cit.*) ont trouvé une proportion en faveur des mâles, tandis que nous avons trouvé une proportion de 1:1 (tableau 1), également obtenue par Costa (1962).

La prédominance et l'exclusivité des mâles de grandes tailles, bien que moins nette que les valeurs trouvées par d'autres auteurs, confirme pour les eaux capverdiennes les résultats obtenus par Albaret (*op. cit.*) pour l'Atlantique oriental, et ceux cités par Albaret (*op. cit.*) concernant le Pacifique.

Cependant, cette prédominance de mâles s'appuie sur un nombre très faible d'individus au-delà de 150 centimètres (tableau 2).

Nous nous permettons de reprendre les hypothèses suggérées par Albaret (*op. cit.*) pour expliquer ce phénomène, sans toutefois ne pouvoir en privilégier aucune:

- Croissance différentielle entre mâles et femelles,
- Mortalité naturelle plus élevée (ou plus précoce) des femelles, conséquence du processus de la ponte,
- Sélectivité des engins de pêche liée à un comportement particulier des grosses femelles.

6. CONCLUSIONS

Les résultats de cette analyse de la maturité sexuelle et du sex-ratio nous amènent aux conclusions suivantes:

- Il est confirmé que l'albacore se reproduit dans les eaux capverdiennes de juin à octobre.
- Sur la période analysée (1986-1987), la reproduction de l'albacore dans les eaux capverdiennes montre une certaine variabilité interannuelle.
- Dans la population étudiée, le pourcentage de femelles est identique à celui des mâles, ce qui semble lié à l'absence de très grands individus dans les captures.
- Les mâles se sont révélés globalement plus abondants pour les tailles supérieures à 140 centimètres.
- Il serait peut-être intéressant de répéter l'étude de l'évolution annuelle de l'IGS, et de la compléter avec une étude hydrologique de la région, afin d'analyser les variations interannuelles et voir s'il y a des relations avec les caractéristiques hydrologiques.

7. REMERCIEMENTS

Je suis reconnaissante au Dr. A. Fonteneau, coordinateur général du Programme albacore, qui a encouragé et supervisé l'ensemble de ces recherches.

Je remercie le Dr J. J. Albaret pour sa thèse de doctorat, qu'il a bien voulu mettre à ma disposition, et pour les idées qu'il m'a suggérées.

Je remercie encore les réviseurs, le Dr. F. X. Bard et le Dr. F. Marsac, pour les critiques constructives qu'ils ont bien voulu faire à ce rapport.

Mes remerciements vont encore aux gérants des conserveries SUCLA et ULTRA qui ont permis le travail dans les usines, et aux enquêteurs qui ont beaucoup contribué à ce travail.

8. BIBLIOGRAPHIE

- Albaret, J. J., 1977. La reproduction de l'albacore (*Thunnus albacares*, Bonnaterre 1788) dans le Golfe de Guinée. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., vol. XV, n° 4, 1977: pp. 389-419.
- Cayré, P., J. B. Amon Kothias, J. M. Stretta et T. Diouf, 1988. Biologie des thons, *in* Ressources, Pêche et Biologie des Thonidés Tropicaux de l'Atlantique Centre-Est. FAO, Document Technique sur les Pêches n° 292: pp. 157-268.
- Cormimboeuf, C., 1983. Pêche artisanale à Fogo et Brava, Cap Vert. Direction Générale des Pêches: 89 p.
- Costa, F. Correira, 1962. Da Contribuição para o Estado dos Atuns do Arquipelago de Cabo Verde. *In* Notas Mimeografadas do Centro de Biologia Piscatoria, n° 27, Lisboa: 24 p.
- Direcção de Biologia Maritima, 1986. Estatística das Pescas. 1986.
- Frade, F., et E. Postel, 1955. Contribution à l'Etude de la Reproduction des Scombridés et Thonidés de l'Atlantique Tropical. Rapp. et Proc.-Verb., vol. 134, Cons. Int. Expl. de la Mer, Copenhague, 137: pp. 34-5.
- Hanek, G., B. Horemans et J. Losac'hmeur, 1985. Pêche Artisanale, Projet CVI/82/003: 112 pg., CVI/82/003/RAPP/TECH/5 (Fr).
- Losac'hmeur, J., et A. Mascarenhas, 1985a. Pesca Artesanal - Equipamentos e Materiais de Pesca: Botes: breve caracterização, 9 pg., *in* "Reflexoes sobre a pesca em Cabo Verde - Secretaria de Estado das Pescas, 1985": pp. 78-91.
- Losac'hmeur, J. et A. Mascarenhas, 1985b. Pesca Artesanal - Equipamentos e Materiais de Pesca: Engenhos e Metodos de Pesca, 16 p., *in* "Reflexoes sobre a Pesca em Cabo Verde - Secretaria de Estado das Pescas, 1985": pp. 93-109.
- Martins, P., 1985. Pesca Industrial - Engenhos e Metodos de Pesca, 6 pg., *in* "Reflexoes sobre a pesca em Cabo Verde - Secretaria de Estado das Pescas, 1985": pp. 329-333.

- Merle, J., 1978. Atlas hydrologique saisonnier de l'Océan Atlantique intertropical. Travaux et doc. ORSTOM, n° 82.
- Potier, M., P. M'Fina, J. Leal, A. Pereira, et M. H. Vieira, 1981. Rapport scientifique de la campagne de marquage au Cap Vert à bord du navire "Pedra Badejo", 4-20 octobre 1981. Année Internationale Listao: 14 pg.
- Strome, T. and G. Saetersdal, 1982. A Survey of the Fish Resources in the Coastal Waters of the Republic of Cape Verde, November 1981, Vessel "Fridtjof Nansen": 32 pg.
- Vieira, M. H., 1987. Quelques renseignements sur l'albacore au Cap Vert. ICCAT Rec. Doc. Sci. XXVI(1):60-67.
- Vieira, M. H., M. E. Moniz, M. Melo, et V. Marques da Silva, 1982. Rapport scientifique de la campagne de marquage au Cap Vert. Année Internationale Listao. 1982. Navire Pedra Badejo: 129 pg.

Tableau 1. Variation mensuelle du nombre de mâles et de femelles et sex-ratio pendant la période 1986-1987.

Table 1. Monthly variation in number of males and females and sex-ratio during 1986-1987.

Mois	1986			% Mâles	% Femelles	% Sex-ratio
	Mâles	Femelles	Total			
01	--	--	--	--	--	--
02	9	12	21	43	57	0,8
03	6	14	20	30	70	0,4
04	31	35	66	47	53	0,8
05	30	23	53	57	43	1,3
06	71	62	133	53	47	1,1
07	31	41	72	43	57	0,7
08	34	24	58	59	11	1,5
09	24	12	36	67	33	2
10	16	12	28	42	58	1,3
11	--	--	--	--	--	--
12	10	10	20	50	50	1
	262	245	507			1

Mois	1987			% Mâles	% Femelles	% Sex-ratio
	Mâles	Femelles	Total			
01	13	20	33	39	61	0,7
02	31	31	62	50	50	1
03	39	26	65	60	40	1,5
04	2	6	8	25	75	0,3
05	1	9	10	10	90	0,1
06	--	1	1	--	--	--
07	16	24	40	40	60	0,7
08	32	26	58	55	46	1,2
09	60	47	107	56	44	1,3
10	58	44	102	57	43	1,4
11	31	48	79	39	61	0,6
12	20	23	43	47	53	0,8
	303	305	608			1

Tableau 2. Nombre de mâles et de femelles par classe de tailles.
 Table 2. Number of males and females by size class.

cm	1986				Total
	Femelles	%	Mâles	%	
90-95	5	36	9	64	14
96-100	11	61	7	39	18
101-105	5	50	5	50	10
106-110	8	42	11	58	19
111-115	12	50	12	50	24
116-120	26	58	19	42	45
121-125	73	52	69	48	142
126-130	55	50	55	50	110
131-135	42	69	19	31	61
136-140	15	50	15	50	30
141-145	5	33	10	67	15
146-150	1	11	8	89	9
151-155	2	67	1	33	3
156-160	2	50	2	50	4
161-165	0	--	2	100	2
166-170	0	--	1	100	1
171-175	--	--	--	--	--
176-180	--	--	--	--	--

cm	1987				Total
	Femelles	%	Mâles	%	
90-95	15	60	10	40	25
96-100	18	40	27	60	45
101-105	24	39	37	61	61
106-110	32	48	34	52	66
111-115	33	44	43	56	76
116-120	48	56	38	44	86
121-125	66	54	57	46	123
126-130	32	64	18	36	50
131-135	19	50	19	50	38
136-140	12	75	4	25	16
141-145	3	43	4	57	7
146-150	--	0	3	100	3
151-155	--	0	2	100	2
156-160	2	33	4	67	6
161-165	1	100	--	0	1
166-170			2	100	2
171-175			1	100	1
176-180			--	--	--

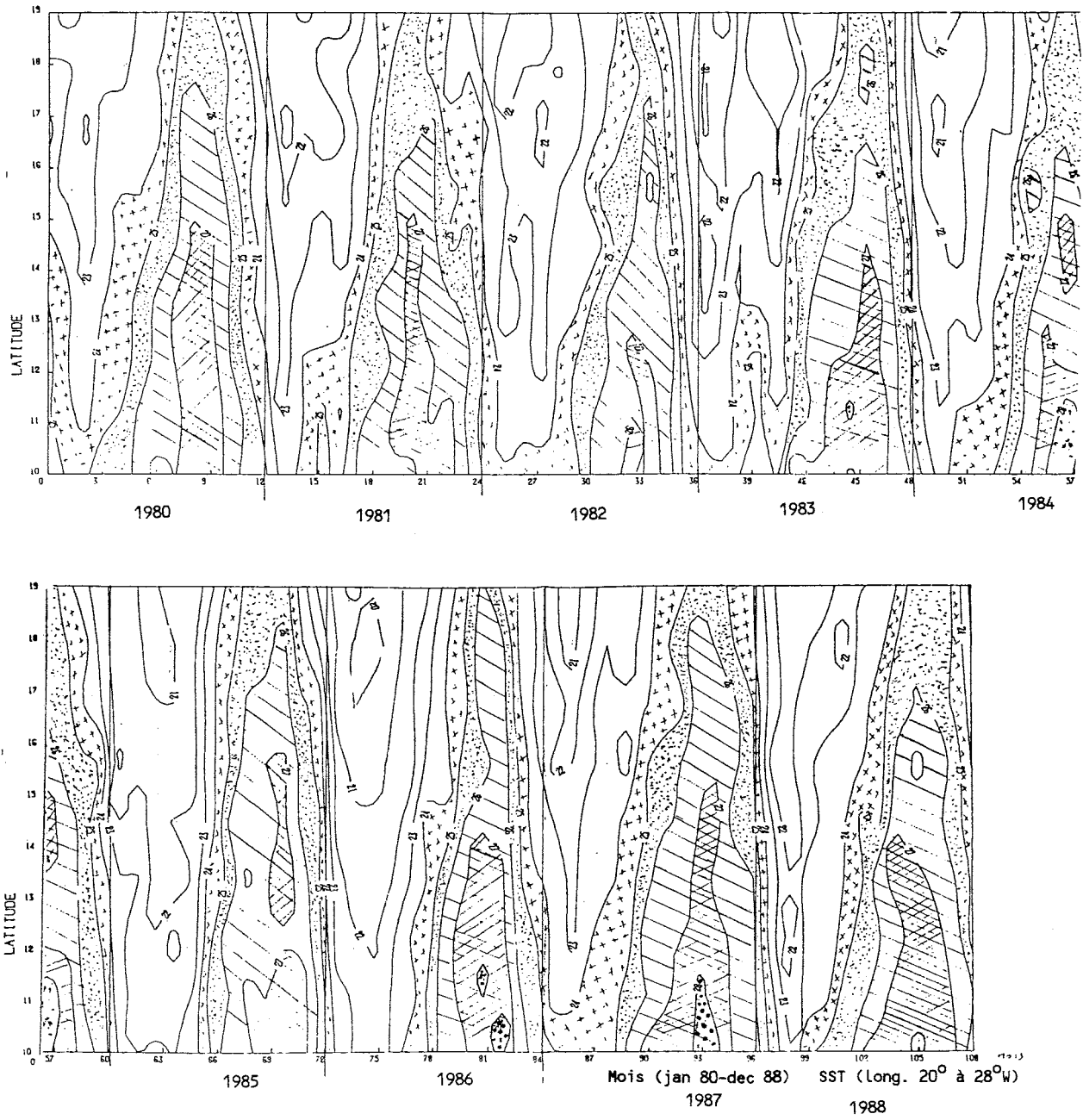
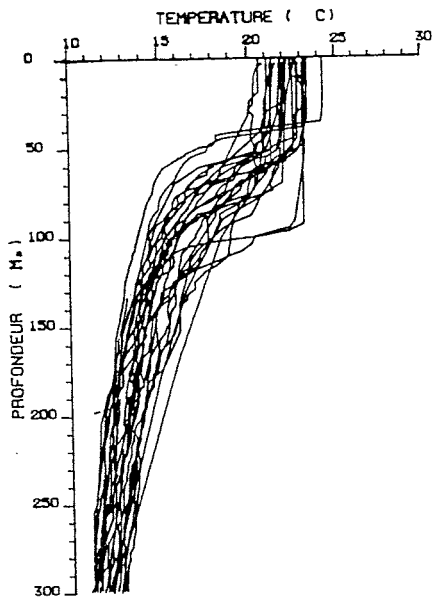
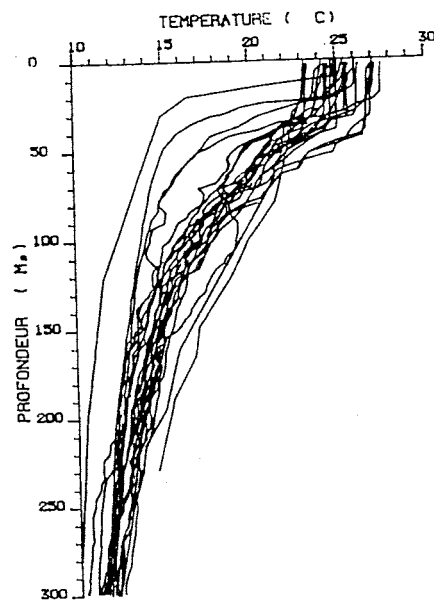


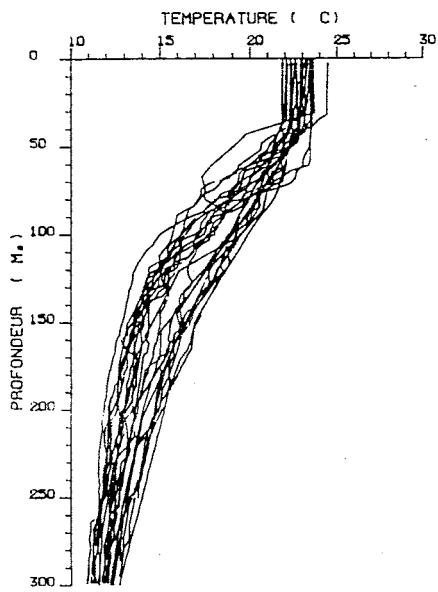
Fig. 1. Diagramme espace-temps des températures de surface dans la zone du Cap Vert
Fig. 1. Time-area diagram of surface temperatures in the area of Cape Verde.



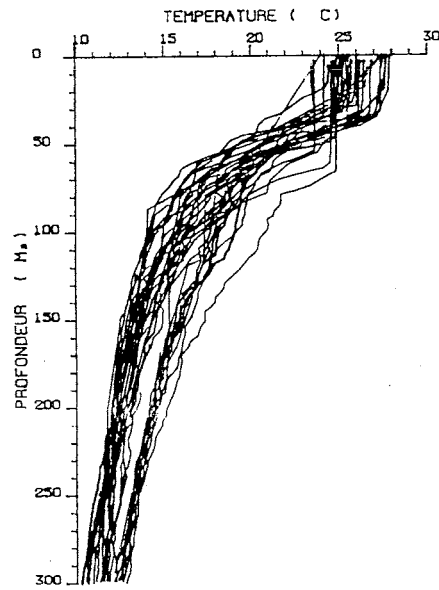
ZONE ILES DU CAP VERT 1982-84 TRIM 1



ZONE ILES DU CAP VERT 1982-84 TRIM 3



ZONE ILES DU CAP VERT 1982-84 TRIM 2



ZONE ILES DU CAP VERT 1982-84 TRIM 4

Fig. 2. Profils verticaux de température, regroupés par trimestre, dans la zone 22° à 26°W, 14° à 18°N.
 Fig. 2. Vertical profiles of temperature, grouped by quarter, in the area 22°-26°W, 14°-18°N.

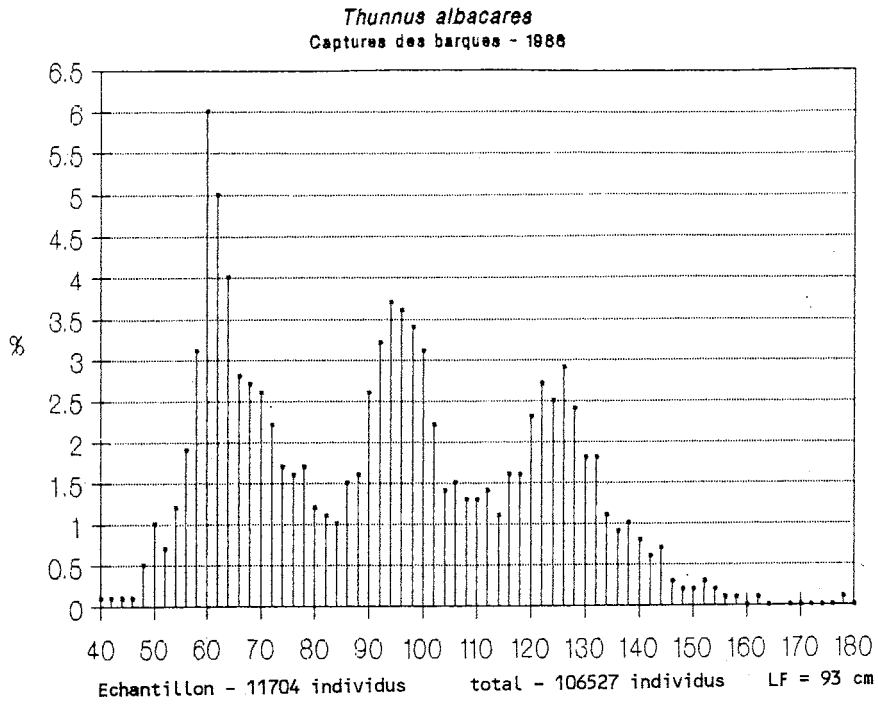


Fig. 3. Histogrammes des fréquences de tailles des captures des barques, 1986 (extrapolées au total).
Fig. 3. Histograms of sizes frequencies of small boat catches, 1986 (raised to the total).

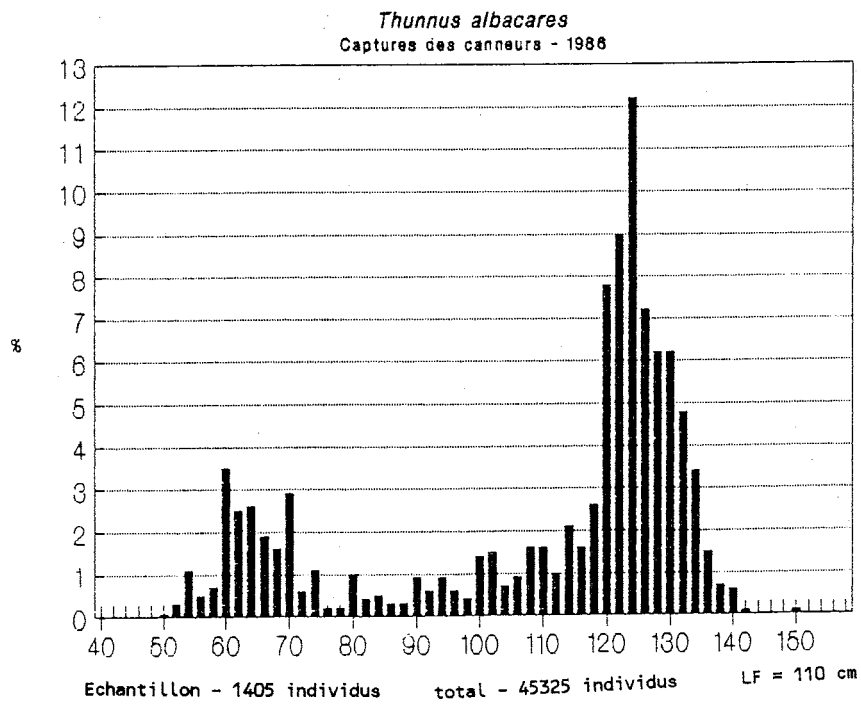


Fig. 4. Histogrammes des fréquences de tailles des captures des canneurs, 1986 (extrapolées au total).
Fig. 4. Histograms of size frequencies of baitboat catches 1986 (raised to the total).

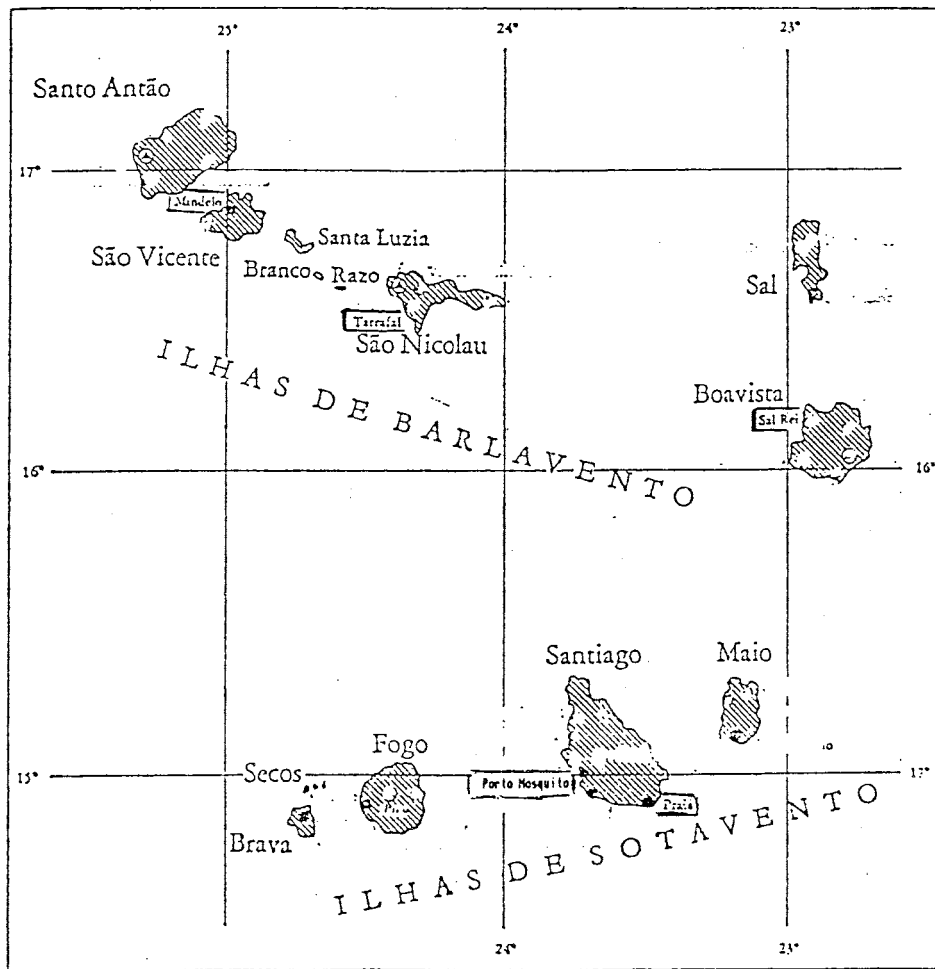


Fig. 5. Carte de l'archipel du Cap Vert.
Fig. 5. Map of Cape Verde islands.

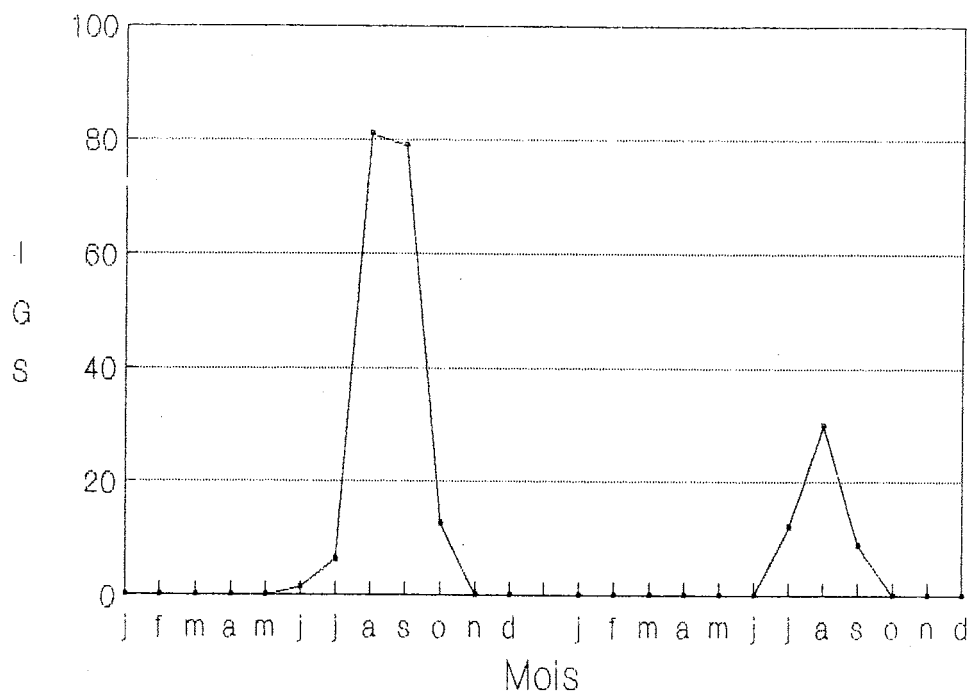


Fig. 6. Pourcentages mensuels des femelles avec IGS > 30 au cours des années 1986 et 1987.
Fig. 6. Monthly percentages of females with GI > 30 during the years 1986 and 1987.

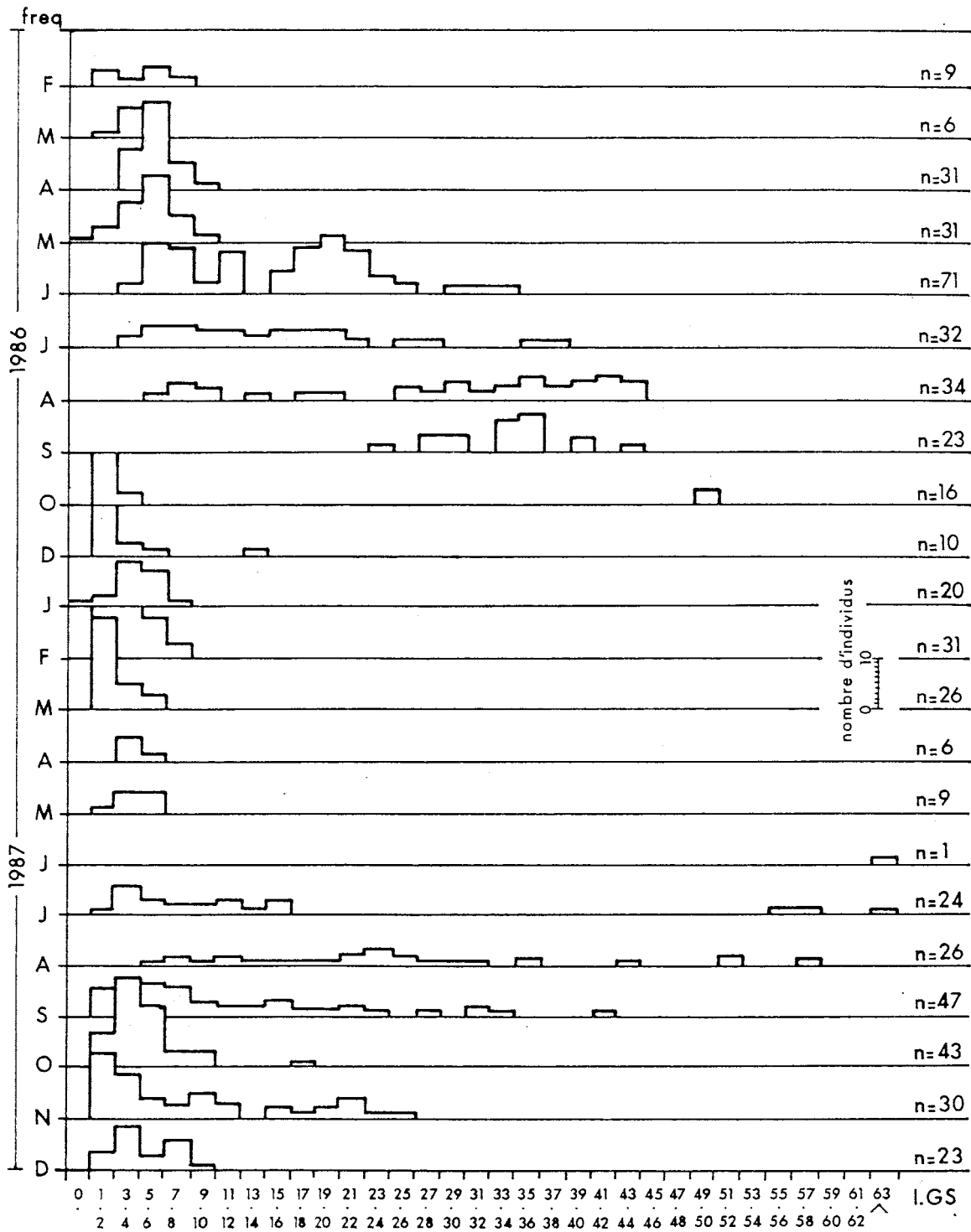


Fig. 7. Distribution mensuelles des I.G.S. des femelles.
 Fig. 7. Monthly distribution of GI of females.

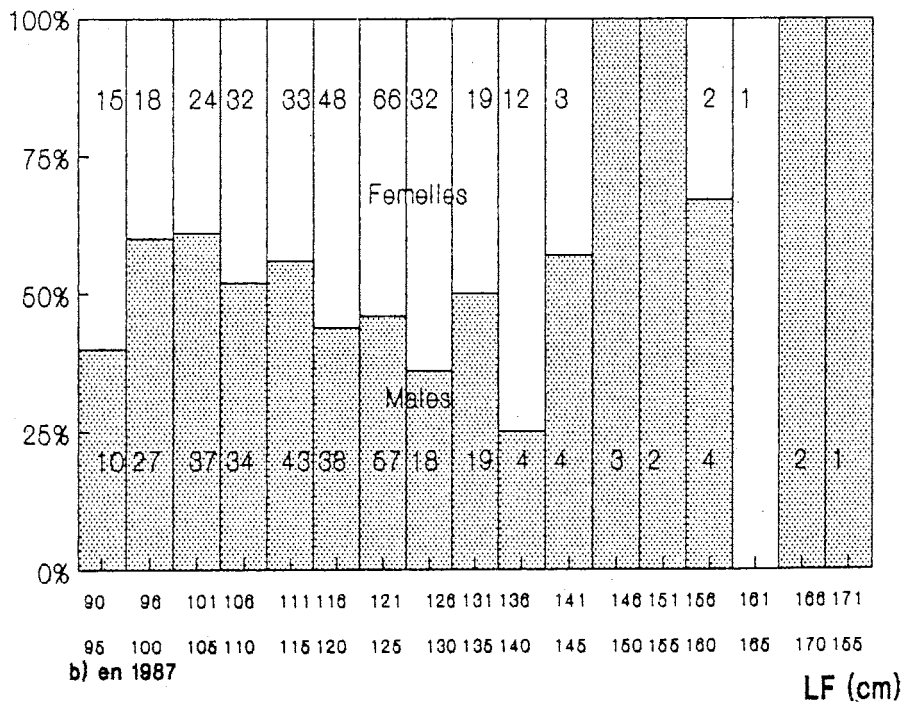
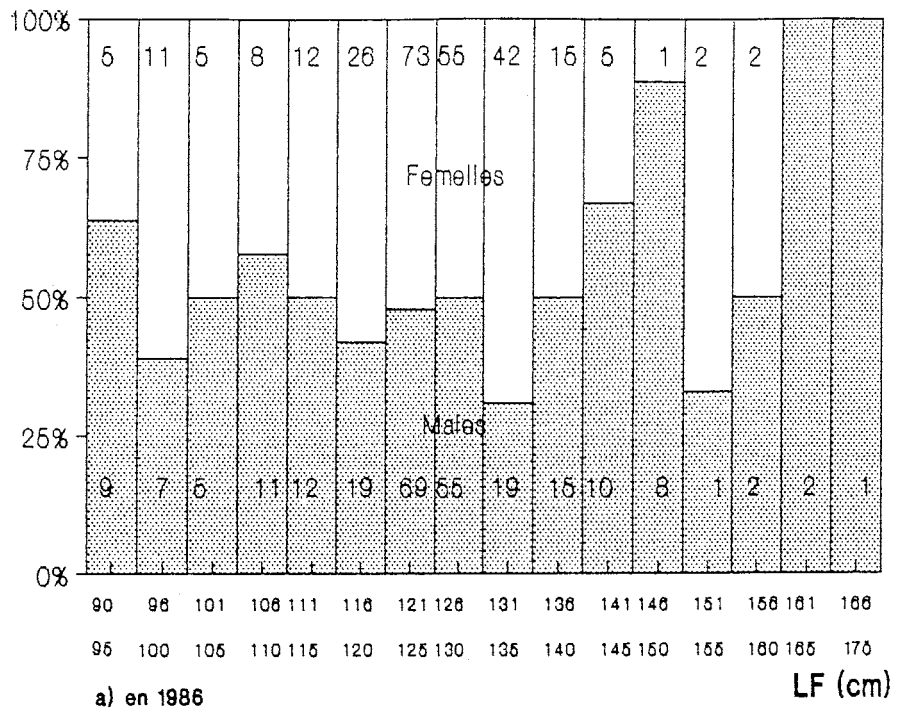


Fig. 8. Proportion d'albacores mâles et femelles par classes de tailles de 5 centimètres, a) en 1986; b) en 1987.
 Fig. 8. Proportion of male and female yellowfin by 5 cm. age classes, a) in 1986; b) in 1987.

Annexe 1

Températures moyenne de surface et nombre d'observations par tranches de 2° de latitude entre 20° et 28°W dans la zone des îles du Cap Vert, d'après les données des navires marchands.

Lat. N		8-10°	10-12°	12-14°	14-16°	16-18°	18-20°	20-22°	22-24°	24-26°
		9	11	13	15	17	19	21	23	25
AN85MOIS	1	25.4	25.2	23.5	23.8	21.8	21.8	21.5	21.3	21.2
NB TOT =	91	9	7	10	9	14	10	12	12	8
AN85MOIS	2	25.3	23.7	22.9	23.3	21.4	20.9	21.1	20.4	20.7
NB TOT =	84	7	6	8	14	13	11	12	7	6
AN85MOIS	3	25.7	24.1	22.4	21.7	21.5	21.1	20.5	20.3	20.8
NB TOT =	108	6	10	13	10	19	12	20	10	8
AN85MOIS	4	24.6	22.9	22.7	23.6	22.5	21.0	21.0	21.5	21.0
NB TOT =	90	5	7	13	6	6	19	13	11	10
AN85MOIS	5	26.6	24.3	22.6	22.0	22.0	21.2	21.4	21.3	21.2
NB TOT =	138	5	12	23	21	23	16	20	17	12
AN85MOIS	6	26.1	26.3	25.0	23.3	23.3	23.9	22.8	23.3	22.3
NB TOT =	102	11	11	15	11	11	12	11	12	8
AN85MOIS	7	27.5	26.7	26.6	26.2	24.9	24.8	24.3	23.6	23.2
NB TOT =	129	12	12	14	11	20	17	18	14	11
AN85MOIS	8	26.9	27.5	27.5	27.2	25.8	25.6	24.9	24.9	24.7
NB TOT =	165	8	11	15	20	20	26	31	17	18
AN85MOIS	9	27.2	27.3	27.3	27.3	26.9	26.0	25.7	25.0	25.0
NB TOT =	182	19	28	23	22	16	14	19	22	19
AN85MOIS	10	28.0	28.5	27.6	27.7	26.2	26.4	25.4	24.7	25.1
NB TOT =	186	16	6	16	37	20	35	18	22	16
AN85MOIS	11	28.4	28.3	27.6	26.3	25.9	24.9	24.3	24.2	24.6
NB TOT =	112	4	5	17	18	17	18	15	13	5
AN85MOIS	12	27.2	25.3	25.8	24.3	23.7	23.2	23.5	22.6	23.7
NB TOT =	84	7	13	12	14	9	9	7	6	7
AN86MOIS	1	25.3	24.3	23.2	22.0	21.1	20.5	20.9	21.2	22.5
NB TOT =	158	12	24	17	18	21	12	17	23	14
AN86MOIS	2	0.0	23.0	23.0	22.4	20.5	20.6	20.4	20.1	23.2
NB TOT =	48	0	1	11	3	5	8	10	6	4
AN86MOIS	3	24.4	24.2	22.2	22.0	21.1	20.7	20.0	20.8	20.0
NB TOT =	223	24	15	37	37	23	30	26	23	8
AN86MOIS	4	25.6	23.6	23.0	21.9	21.6	20.7	21.4	20.4	20.1
NB TOT =	233	19	21	38	23	36	36	24	23	13
AN86MOIS	5	26.2	25.4	24.0	23.5	22.0	21.3	21.3	21.3	20.7
NB TOT =	144	8	14	16	13	12	26	21	21	13
AN86MOIS	6	27.1	25.2	24.7	25.2	24.2	22.7	23.1	22.8	21.7
NB TOT =	128	13	15	20	13	17	15	18	8	9

Lat. N		8-10°	10-12°	12-14°	14-16°	16-18°	18-20°	20-22°	22-24°	24-26°
		9	11	13	15	17	19	21	23	25
AN86MOIS	7	27.8	27.1	26.9	26.1	24.4	23.3	24.7	23.9	23.0
NB TOT =	179	14	17	24	23	12	31	23	15	20
AN86MOIS	8	27.2	26.9	26.9	26.8	25.8	25.0	24.6	24.0	23.7
NB TOT =	271	24	36	33	32	32	40	33	30	11
AN86MOIS	9	28.2	28.3	27.5	26.9	26.9	26.5	25.9	25.4	24.6
NB TOT =	284	11	56	33	26	36	32	44	28	18
AN86MOIS	10	28.4	28.4	28.1	27.1	26.6	25.8	25.0	24.7	24.5
NB TOT =	326	26	87	28	35	35	39	28	26	22
AN86MOIS	11	27.4	26.9	26.6	25.8	25.0	24.4	24.1	23.4	23.6
NB TOT =	323	31	38	32	44	30	42	57	39	10
AN86MOIS	12	26.9	26.9	25.4	23.9	23.8	22.9	22.3	21.5	21.3
NB TOT =	221	17	17	24	23	33	32	36	28	11
AN87MOIS	1	25.8	25.5	24.3	24.4	22.9	21.6	21.5	21.7	21.6
NB TOT =	217	17	16	15	26	38	24	34	23	24
AN87MOIS	2	26.0	24.8	24.2	22.8	22.0	21.5	20.5	20.6	20.9
NB TOT =	183	14	18	32	25	34	18	17	12	13
AN87MOIS	3	26.6	25.4	24.2	23.8	23.4	22.6	22.0	21.5	20.6
NB TOT =	234	21	10	18	17	53	26	38	38	13
AN87MOIS	4	27.0	24.5	24.8	24.0	22.9	23.4	22.3	21.8	22.0
NB TOT =	88	5	2	8	9	9	15	13	17	10
AN87MOIS	5	27.4	26.0	25.6	24.8	23.2	23.2	22.4	21.8	22.7
NB TOT =	209	22	24	34	27	27	23	30	14	8
AN87MOIS	6	28.4	27.4	26.4	25.8	24.7	23.6	23.6	23.1	23.4
NB TOT =	271	17	29	32	31	33	46	43	22	18
AN87MOIS	7	28.1	27.5	27.6	26.4	25.0	24.7	24.1	23.6	23.9
NB TOT =	248	18	17	26	32	26	35	37	34	23
AN87MOIS	8	27.5	28.3	27.7	27.8	26.0	25.4	24.6	24.8	24.5
NB TOT =	222	23	33	26	15	21	33	40	16	15
AN87MOIS	9	28.1	28.1	28.2	28.4	27.5	26.4	25.9	25.7	25.2
NB TOT =	192	13	12	16	23	23	29	31	23	22
AN87MOIS	10	29.0	28.9	28.5	27.5	27.1	27.0	26.2	25.6	25.0
NB TOT =	173	17	14	10	14	23	27	29	20	19
AN87MOIS	11	28.5	28.1	27.2	27.0	25.8	25.6	24.9	24.5	24.1
NB TOT =	288	21	26	31	27	24	49	50	45	15
AN87MOIS	12	27.8	27.0	26.5	26.6	25.6	24.3	24.4	24.6	23.2
NB TOT =	301	35	42	55	33	24	31	34	20	27

MATURATION ET CYCLE SEXUEL DE L'ALBACORE (ALBARET 1976)

Stade I-1: Immature, sexe indéterminé (stade de Schaefer et Orange, 1956). La gonade se présente sous la forme d'un très mince cordon (d'un à quelques millimètres de large) blanchâtre à blanc rosé, collé au plafond de la cavité abdominale.

Stade I-2: Immature, sexe déterminé. A ce stade, les ovaires blanc-rosé, toujours immatures, se sont quelque peu allongés et élargis. Ils sont reconnaissables à l'oeil nu. En cas d'hésitation, la forme de la section, ronde ou ovale chez la femelle, triangulaire ou en croissant chez les mâles, renseigne sur le sexe de l'individu.

A ces deux stade, quel que soit le sexe, les gonades sont fermes et la vascularisation superficielle n'est pas apparente.

Stade II: Début de maturation. L'albacore femelle adulte (*cf.* Taille à la première maturité) au sortir de la saison de repos sexuel (*cf.* Zone et période de ponte) entame sa maturation sexuelle. L'ovaire augmente en taille (20 ou 30 cm de long, un a quelques centimètres de large et d'épaisseur) et en poids. Le rapport gonade-somatique augmente, la couleur de la gonade varie à ce stade du rose saumon au jaune pâle (certaines ont une teinte rose vineux), la vascularisation se développe légèrement et la consistance varie de molle a souple mais ferme.

Stade III: En maturation. L'ovaire continue à croître et occupe maintenant une partie importante de la cavité abdominale, d'un a deux tiers de celle-ci, la vascularisation de surface a continué à se développer, la coloration varie de jaune-orange clair à jaune orange, l'ovaire est mou, le rapport gonado-somatique augmente. A la fin de ce stade, les ovocytes, bien qu'encore très petits, sont visibles lorsqu'on incise l'ovaire.

Stade IV-1: En maturation avancée-préponde. Les ovaires occupent maintenant la quasi-totalité de l'espace libre dans la cavité abdominale (photo a, planche I), ils sont richement vascularisés, un système très développé d'artères et de veines sillonne leur surface. Leur couleur varie du jaune-orange vif à l'orange-rouge. Ils deviennent moins mous, leur surface qui est souple reprend sa forme quand on enfonce le doigt. Les ovocytes, visibles a travers la membrane ovarienne, sont gros et se séparent facilement.

Ce stade précède de peu la ponte qui en est en fait l'aboutissement.

Stade IV-2: Ponte. Si l'on en croit le faible nombre d'observations effectuées, aussi bien par d'autres auteurs que par nous-mêmes, dans l'Océan Atlantique

comme dans l'Océan Pacifique, ce stade doit être très fugace. Ses caractéristiques sont, en gros, les mêmes qu'en IV-1. La gonade est cependant plus turgide, les oeufs, bien visibles à travers la paroi, sont gros, hyalins et se détachent aisément. Notons qu'à ce stade, une pression sur l'ovaire et sur l'abdomen lorsque la ponte est imminente fait sortir les oeufs.

Stade V: Post-ponte. Après la ponte, l'ovaire (de jaune-orange la première ponte à rouge-vineux après les suivantes) est mou ou même flasque. Il semblerait que ces modifications s'accroissent avec le nombre de pontes effectuées dans une même saison.

Stade VI: Repos sexuel saisonnier. Après la dernière ponte de la saison, l'ovaire entre en période de repos sexuel. Son volume, son poids et le rapport gonado-somatique diminuent considérablement (ainsi, le poids moyen mensuel des gonades passe de plus de 1 kg en période de reproduction à 300 gr en période de repos sexuel); il devient, selon le cas, de rose-saumon et rose-vineux à jaune-orange pâle le plus souvent (c'est-à-dire qu'il reprend un aspect voisin du stade II), il est de consistance molle à flasque, mais dans d'autres cas, il peut rester avec l'aspect (sinon la taille et le rapport gonado-somatique) d'un post-ponte, à savoir rouge-vineux.