

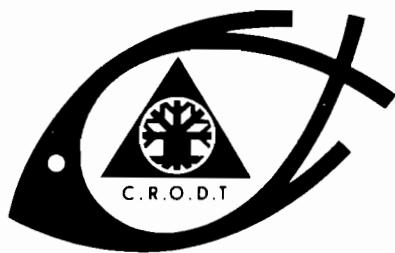
CROISSANCE DE LA THONINE

EUTHYNNUS ALLETTERATUS (RAFINESQUE, 1810),

ETABLIE A PARTIR DE COUPES
TRANSVERSALES DU PREMIER RAYON
DE LA NAGEOIRE DORSALE

P. CAYRE

T. DIOUF



CENTRE DE RECHERCHES OCEANOGRAPHIQUES DE DAKAR-THIAROYE

DOCUMENT SCIENTIFIQUE

*** INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES ***

N° 75

AOÛT 1980

CROISSANCE DE LA THONINE
EUTHYNNUS ALLETTERATUS (RAFINESQUE, 1810),
ETABLIE A PARTIR DE COUPES
TRANSVERSALES DU PREMIER RAYON
DE LA NAGEOIRE DORSALE

par

Patrice CAYRE ⁽¹⁾ et Taïb DIOUF ⁽²⁾

R E S U M E

Des coupes transversales du premier rayon de la nageoire dorsale sont effectuées sur un échantillon de 100 thonines (*Euthynnus alletteratus*) de 27 à 80 cm de longueur à la fourche, pêchées au large du Sénégal. Une estimation de l'âge absolu à partir des marques observées sur les coupes et la courbe de croissance correspondante sont données. Un ajustement de cette courbe de croissance, par l'utilisation du rétrocalcul, est nécessaire en raison de l'effacement de certains annuli chez les poissons les plus âgés. Une équation de croissance est proposée pour les poissons âgés de 1 à 6 ans inclus.

A B S T R A C T

Cross sections of the first dorsal fin ray made from a sample of 100 Atlantic little tunas (*Euthynnus alletteratus*), from 27 to 80 cm length, fished in the offing of Senegal. Absolute ages are estimated from the observed growth marks of the cross sections, and the corresponding growth curve is given. After utilisation of a back calculation, it appeared necessary to fit this growth curve because of the striking out of some growth marks for the old fishes. A growth equation is proposed for the 1 to 6 years old fishes.

(1) Océanographe biologiste de l'ORSTOM en fonction au Centre de Recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA), BP 2241 Dakar (Sénégal).

(2) Océanographe biologiste. Centre de Recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA), BP 2241 Dakar (Sénégal).

I N T R O D U C T I O N

D'après les plus récents ouvrages de systématique, la thonine : *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810) appartient, comme tous les thons, à la famille des Scombridae. Cette espèce est largement répandue dans l'océan Atlantique est depuis les côtes de Norvège jusqu'en Afrique du Sud, et dans l'Atlantique ouest du cap Cod jusqu'au Brésil ; elle demeure cependant une espèce tropicale puisque c'est dans toute la zone intertropicale que son abondance est maximale.

Un intérêt croissant semble se manifester envers la thonine qui est encore peu exploitée par la pêche industrielle. Au Sénégal quelques 2 000 à 3 000 tonnes de thonine sont mises à terre chaque année, 60 % de ces mises à terre étant le fait de la pêche artisanale. L'importance économique que prendra sans doute la thonine dans les années à venir a incité le Sénégal à entreprendre un programme de recherches qui permettrait de mieux comprendre la biologie de l'espèce et ses potentialités d'exploitation.

La détermination de l'âge est un point important dans toutes les études de dynamique des populations. La croissance de *Euthynnus alletteratus* a été assez peu étudiée jusqu'à présent : POSTEL (1955) a entrepris une étude de la croissance de la thonine de la région du Cap-Vert à partir de l'analyse des distributions de fréquences de tailles, LANDAU (1965) a établi une relation âge-longueur pour la thonine de Méditerranée à partir de l'observation de coupes de vertèbres. La présente étude de croissance est faite sur les thonines pêchées au large du Sénégal, à partir de coupes minces effectuées dans le premier rayon de la nageoire dorsale.

I . M A T E R I E L E T M E T H O D E

1.1. ECHANTILLONNAGE

Les débarquements de thonines pêchées dans les eaux sénégalaises par les pêcheries industrielle et artisanale sont bien suivis depuis janvier 1979 ; un échantillonnage classique de ces débarquements comprenant : mesure de la longueur à la fourche (LF), pesée des individus de l'échantillon, observation et étude en laboratoire des organes reproducteurs, prélèvement du premier rayon de la nageoire dorsale, etc... est régulièrement effectué dans les différents points de mise à terre. Parmi ces échantillons 100 individus couvrant toute l'échelle de tailles de la population exploitée (fig.1) ont été retenus pour cette étude ; ces 100 spécimens ont été pêchés durant les mois de juin, juillet et août 1979, aux alentours de la presqu'île du Cap-Vert (fig.2). Pour chaque individu les renseignements suivants intéressant cette étude ont été notés : longueur à la fourche (LF) au mm près, sexe, date et lieu de pêche (tabl.I).

1.2. PREPARATION ET OBSERVATION DES COUPES

Le premier rayon de la nageoire dorsale est prélevé entier sur chacun des individus et nettoyé à l'eau courante après avoir été débarassé des chairs qui peuvent y adhérer. Le niveau auquel les coupes ont été pratiquées a été déterminé par observations successives de coupes sériées du rayon.

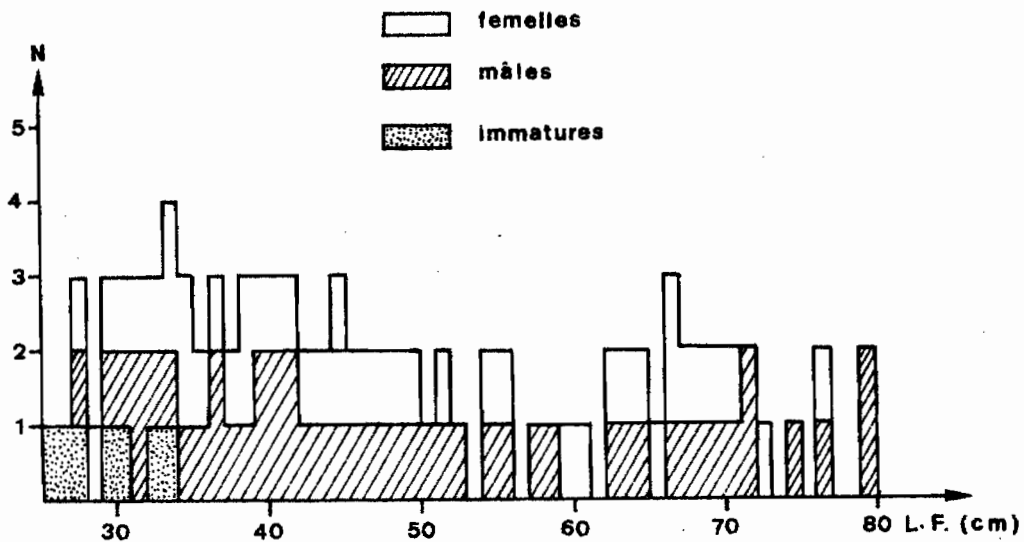


Fig.1.- Distribution de fréquences de tailles de l'échantillon (mâles, femelles et immatures).

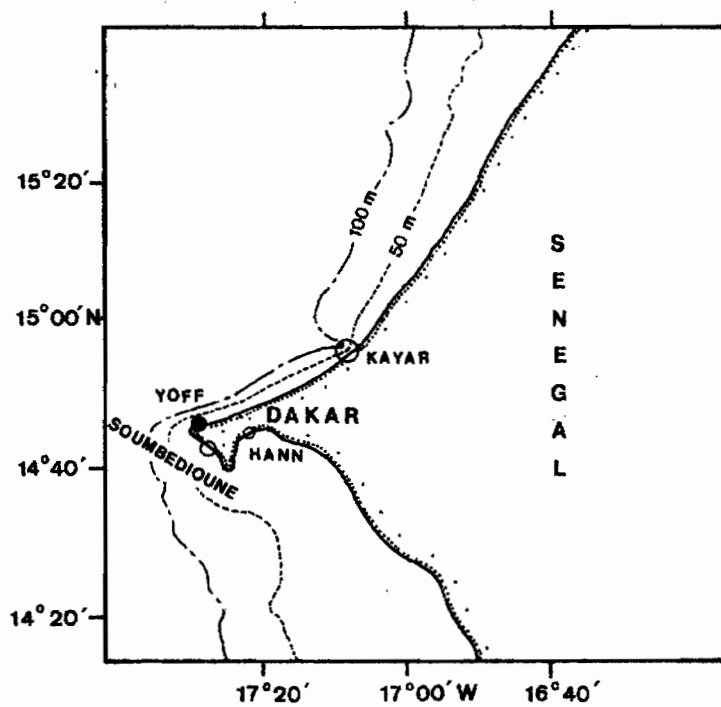


Fig.2.- Principaux centres de débarquements de la thonine au niveau de la presqu'île du Cap-Vert et station hydrologique côtière de Yoff (●)

DATE	ZONE DE PECHE	SEXE	LF	DATE	ZONE DE PECHE	SEXE	LF
16.06.79	YOFF	♀	29.5	27.07.79	YOFF	♀	52.0
"	"	"	29.5	"	"	♀	54.8
"	"	"	31.7	"	"	♀	52.0
"	"	"	34.4	"	"	♀	54.8
"	"	"	39.5	06.08.79	"	♀	37.2
18.06.79	SOUMBEDIOUNE	♀	53.0	09.08.79	HANN	♀	31.0
"	"	♀	56.6	"	"	♀	32.8
"	"	♀	56.9	"	"	♀	33.0
"	"	♀	62.5	"	"	♀	33.6
"	"	♀	64.5	"	"	♀	33.8
"	"	♀	65.5	"	"	♀	34.0
"	"	♀	66.7	"	"	♀	35.2
"	"	♀	67.0	"	"	♀	35.8
"	"	♀	67.0	"	"	♀	36.1
"	"	♀	74.3	"	"	♀	36.7
"	"	♀	80.6	"	"	♀	36.7
21.06.79	"	♀	32.6	"	"	♀	38.4
"	"	♀	35.5	"	"	♀	38.5
"	"	♀	37.0	"	"	♀	38.7
"	"	♀	40.8	"	"	♀	39.6
"	"	♀	45.0	"	"	♀	40.0
"	"	♀	45.1	"	"	♀	40.0
"	"	♀	61.0	"	"	♀	41.0
01.06.79	"	♀	59.0	"	"	♀	41.4
"	"	♀	60.8	"	"	♀	41.6
"	"	♀	64.6	"	"	♀	42.0
25.06.79	HANN	♀	65.8	"	"	♀	42.2
"	"	♀	66.5	"	"	♀	43.5
"	"	♀	68.8	"	"	♀	43.5
"	"	♀	71.0	"	"	♀	43.8
02.07.79	KAYAR	♀	27.6	"	"	♀	48.0
"	"	♀	28.8	"	"	♀	68.5
05.07.79	HANN	♀	72.9	"	"	♀	68.5
10.07.79	SOUMBEDIOUNE	♀	50.3	"	"	♀	69.0
"	"	♀	53.3	"	"	♀	69.6
"	"	♀	57.3	"	"	♀	70.0
18.07.79	"	♀	32.5	"	"	♀	70.0
"	"	♀	34.0	13.08.79	"	♀	51.5
"	"	♀	35.5	"	"	♀	57.0
24.07.79	HANN	♀	42.7	"	"	♀	73.5
"	"	♀	46.0	"	"	♀	73.5
"	"	♀	47.0	"	"	♀	75.0
27.07.79	YOFF	♀	29.9	"	"	♀	77.0
"	"	♀	30.0	"	"	♀	78.5
"	"	♀	44.4	"	"	♀	80.0
"	"	♀	44.8	20.08.79	YOFF	♀	46.2
"	"	♀	46.4	"	"	♀	48.5
"	"	♀	47.0	29.08.79	"	♀	50.0
"	"	♀	49.5	"	"	♀	49.6
"	"	♀	51.0				

TABLEAU I.- Date, zone de pêche, sexe, taille (LF en cm)
des individus échantillonnés

Dans la partie tout à fait basale du rayon, l'os est très poreux et le remaniement osseux y est très important, atteignant parfois les 4/5 de la surface de la coupe : une coupe pratiquée à ce niveau est, la plupart du temps, inutilisable. A l'inverse dans la partie supérieure du rayon qui est constituée d'os de plus en plus récemment formé au fur et à mesure que l'on s'éloigne de sa base, les coupes sont parfaitement lisibles, le remaniement osseux y étant faible voire nul ; mais en raison de la formation récente de cet os, seuls les annuli les plus récents y sont marqués. Le niveau choisi pour effectuer les coupes se situe donc dans le 1/5 inférieur du premier rayon de la nageoire dorsale. Des coupes fines (2 ou 3 par rayon) de 450 microns d'épaisseur sont réalisées à l'aide d'une scie rotative à vitesse lente : ISOMET-Buehler type 11-1180. De l'huile minérale (Isocut Fluid Buehler) est utilisée comme liquide de coupe ; cette huile présente l'avantage de rendre les coupes plus transparentes et donc plus faciles à lire. Les coupes sont ensuite conservées à sec dans des enveloppes sur lesquelles sont portés tous les renseignements (LF, lieu et date de prélèvement, sexe) concernant le poisson.

L'observation des coupes est faite à la loupe binoculaire en lumière transmise, naturelle et polarisée. Les mensurations de ces coupes utilisées pour le rétrocalcul sont effectuées à l'aide d'un micromètre oculaire. Chaque lecture est faite séparément par les deux auteurs et cela 2 fois à 2 mois d'intervalle, soit quatre lectures par coupe.

2 . I N T E R P R E T A T I O N

2.1. STRUCTURE DES COUPES

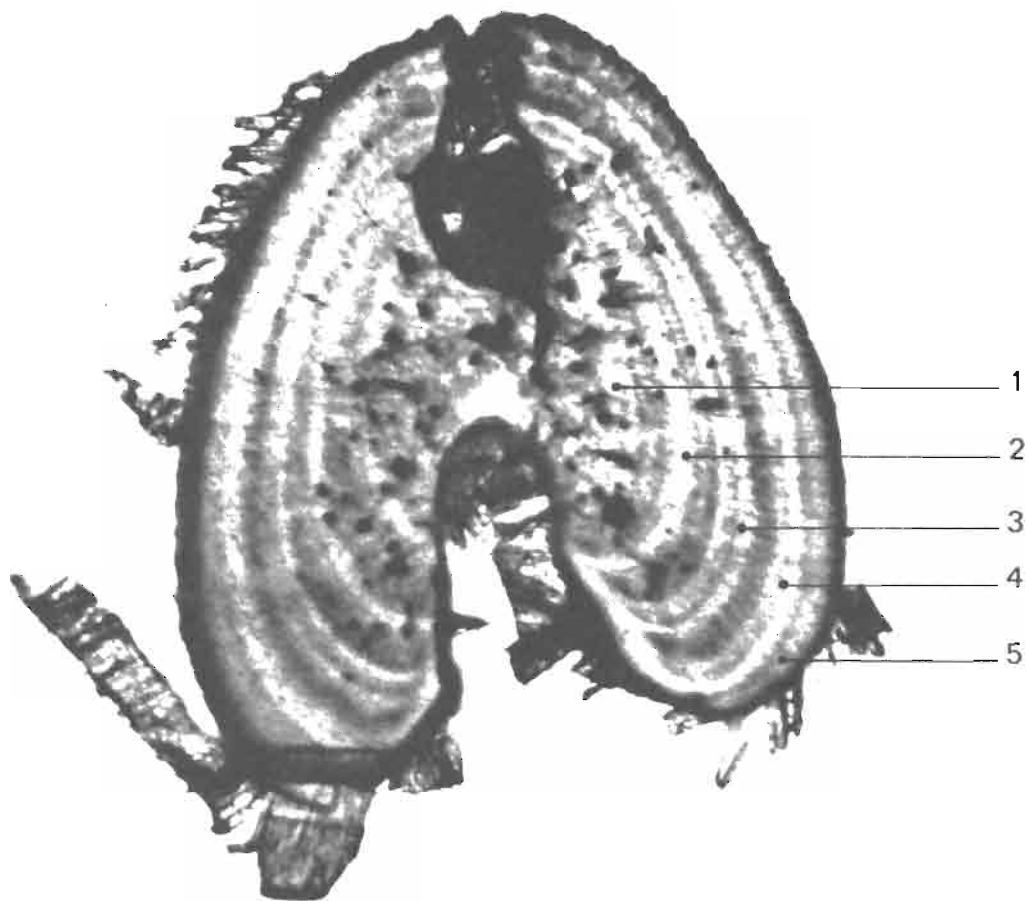
En lumière transmise il apparaît clairement sur les coupes des bandes alternativement claires et opaques. Si l'on observe attentivement les bandes claires ou annuli, on voit qu'elles sont formées par une double annulation (fig.3) : ce phénomène de double annulation a été plusieurs fois observé sur les pièces osseuses de Scombridae (DAHL, 1967 ; LANDAU, 1965 ; COMPEAN JIMENEZ et BARD, 1979) sans qu'une explication satisfaisante en soit donnée. Les annuli correspondent à un ralentissement de la croissance, lequel peut avoir des causes diverses : ralentissement général du métabolisme dû à une diminution de la température extérieure, reproduction, migration, alimentation, etc...

Chez les individus âgés, il se produit un remaniement osseux au centre du rayon ; ce remaniement, ou changement de la structure osseuse, bien observé chez de nombreux animaux (CASTANET *et al.*, 1977), a pour résultat fâcheux d'effacer tout ou partie des structures osseuses antérieures et donc les annulations correspondant aux premières années de la vie du poisson. Nous verrons comment l'utilisation du rétrocalcul nous a permis de pallier cet inconvénient. Sur les 100 coupes observées une seule s'est avérée totalement illisible.

2.2. RESULTATS

2.2.1. Période de formation des annuli

L'observation de la position des annuli dans la coupe a montré que 63 % des coupes observées présentent un annulus sur leur bord externe (tabl.II).



(PHOTO : POTTIER , CAYRE)

Fig.3_ Coupe transversale du premier rayon de la nageoire dorsale d'une thonine (Euthynnus alletteratus):

♂, LF = 72 cm

1,2,3,4,5 : doublets d'annuli

âge estimé: 5 ans

	Nombre d'observations	Nb. d'échantillons avec un annulus périphérique	% d'échantillons avec un annulus périphérique
♂	50	27	54,0 %
♀	42	31	73,8 %
i	7	4	57,1 %
TOTAL	99	62	62,6 %

TABLEAU II.- Proportion de coupes possédant un annulus périphérique.

Les thonines sur lesquelles porte cette étude ont toutes été pêchées entre le 1er juin et le 20 août, près de la presqu'île du Cap-Vert. La position externe du dernier annulus sur les coupes indique que celui-ci s'est récemment formé, pendant les mois précédant la capture des thonines échantillonnées.

Bien que leurs migrations soient encore mal connues, les statistiques de pêche semblent indiquer que les thonines sont présentes toute l'année devant les côtes sénégalaises (DIOUF, étude en cours), elles seraient donc effectivement soumises aux alternances d'eaux chaudes et froides qui se produisent au large des côtes sénégalaises.

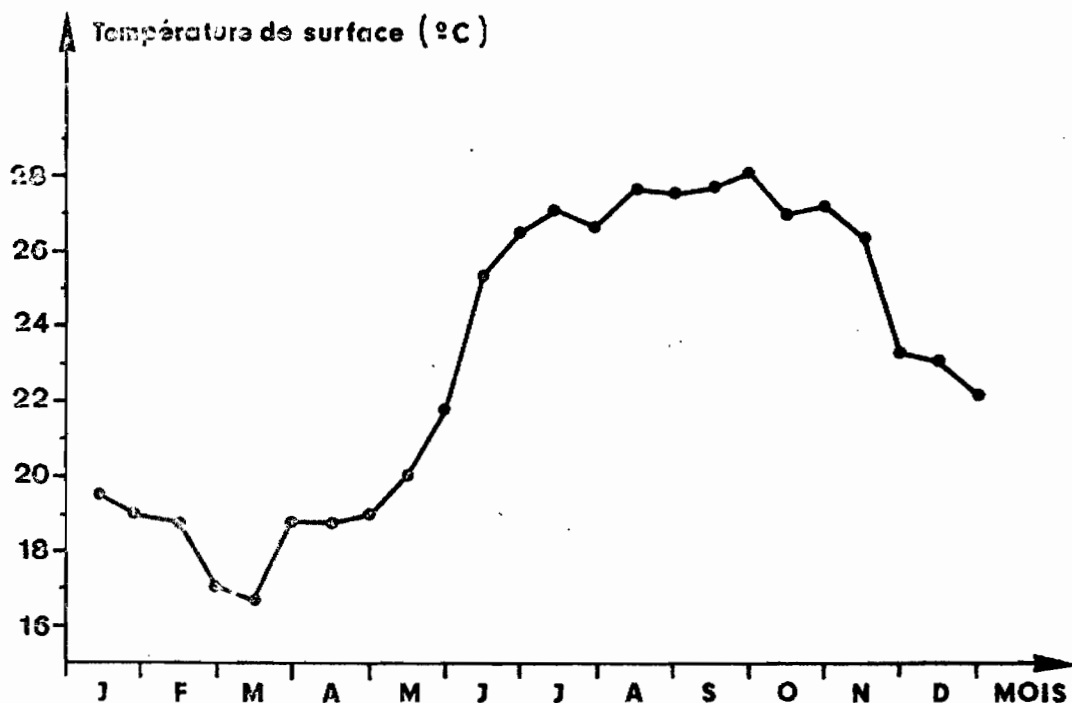


Fig.4.- Températures de surface (1979) à la station de Yoff.

Les variations de la température de surface à Yoff en 1979 (fig.4) sont bien représentatives des conditions du milieu d'où proviennent nos échantillons et font apparaître clairement que le mois de juin correspond au début de la saison des eaux chaudes ; cette saison chaude fait suite à plusieurs mois (janvier à mai) durant lesquels la température de surface est basse. Les annuli se formeraient donc pendant les mois de saison froide de janvier à mai, la température étant plus ou moins directement liée au ralentissement de croissance qu'indiquent ces annuli.

2.2.2. Lecture directe des coupes et courbe de croissance correspondante.

Les résultats des observations, à savoir : nombre de doublets d'annuli et tailles moyennes correspondantes pour chaque sexe ainsi que les immatures, sont indiqués dans le tableau III; les diamètres moyens des coupes sont également indiqués dans ce tableau.

Nombre de doublets d'annuli	Nb. d'individus observés				Diamètre moyen des coupes (mm)				$\overline{\text{L.F.}}$ (cm)			
	î	♂	♀	Tot.	î	♂	♀	Moy.	î	♂	♀	Moy.
1/2	2	1	0	3	0,93	1,05	-	0,97	28,2	22,9	-	28,8
1	5	4	6	15	1,13	1,17	1,12	1,14	32,6	32,1	32,9	32,6
1 1/2	-	3	2	3	-	1,30	1,18	1,25	-	37,0	36,7	36,9
2	-	13	11	24	-	1,51	1,53	1,52	-	40,6	40,2	40,5
2 1/2	-	-	1	1	-	-	1,18	1,18	-	-	43,5	43,5
3	-	8	8	16	-	1,82	1,94	1,88	-	47,6	51,1	49,4
3 1/2	-	4	-	4	-	2,40	-	2,40	-	59,0	-	59,0
4	-	10	8	18	-	2,80	2,82	2,81	-	65,9	66,1	66,0
4 1/2	-	-	1	1	-	-	2,98	2,98	-	-	68,5	68,5
5	-	5	5	10	-	3,09	3,02	3,05	-	73,1	72,8	72,9
5 1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	2	-	2	-	3,61	-	3,61	-	77,8	-	77,8
TOTAL	7	50	42	99								

TABLEAU III.- Lecture directe : - Nombre d'annuli observés (doublets)
- Diamètre moyen des coupes
- Tailles moyennes correspondantes

N.B. - î = immatures

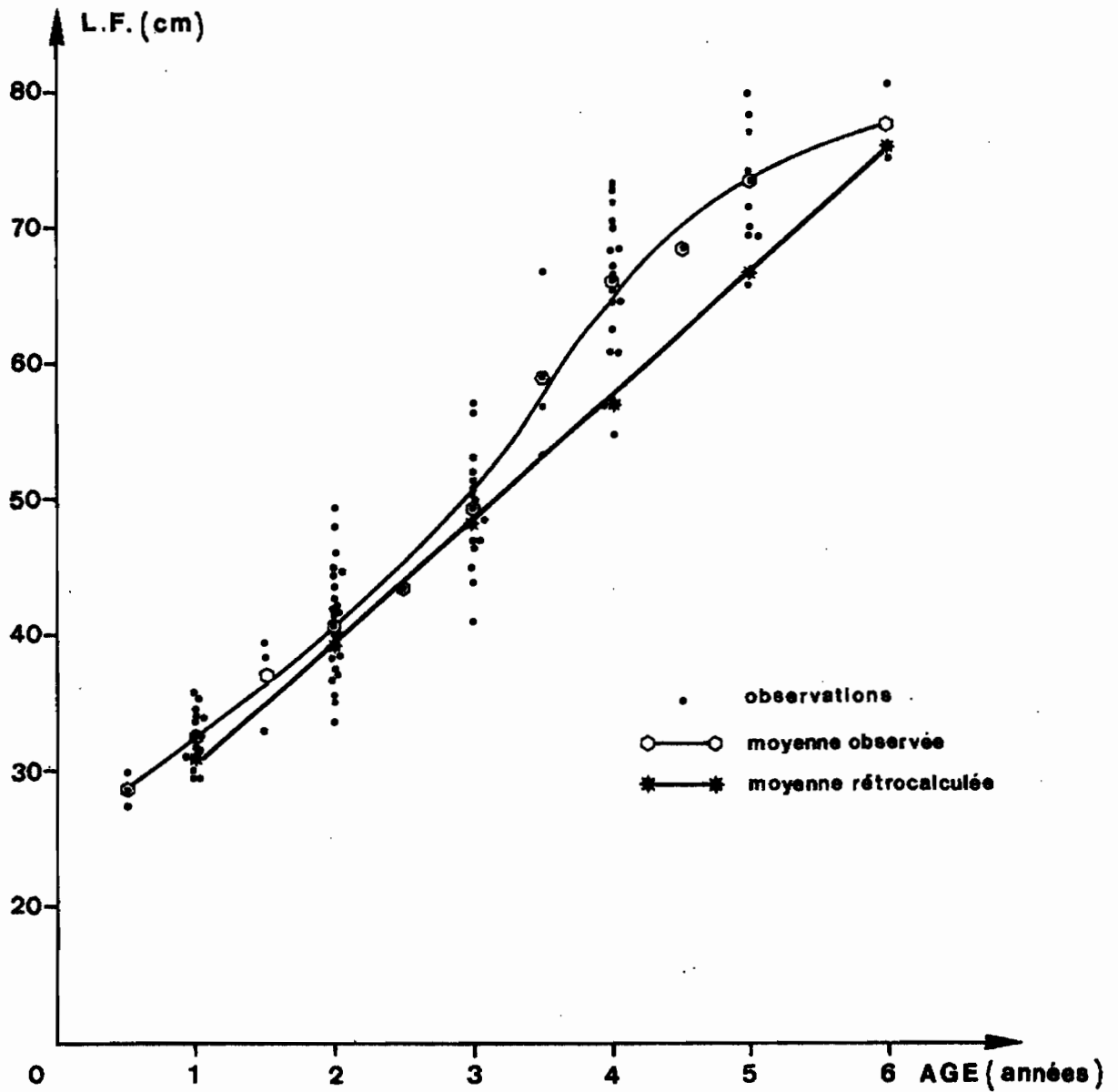


Fig.5.- Croissance de la thonine obtenue par lecture directe des coupes sans correction et par rétrocalcul.

La courbe de croissance correspondant à ces lectures directes est représentée sur la figure 5. D'après les individus utilisés pour cette étude, il n'est pas apparu de différence significative entre les croissances des mâles et des femelles, nous avons donc confondu les sexes et utilisé toutes nos observations pour le calcul des tailles moyennes aux différents âges et le tracé de la courbe de croissance.

3. VALIDATION DE LA COURBE DE CROISSANCE PAR LE RETROCALCUL

La comparaison de la courbe de croissance établie par lecture directe et de celle établie par l'utilisation du rétrocalcul permet de confirmer l'allure générale de la courbe de croissance et de valider l'hypothèse de la périodicité de formation des annuli.

3.1. RELATION ENTRE LA LONGUEUR A LA FOURCHE ET LE DIAMETRE DES COUPES

Le centre des coupes transversales du premier rayon de la nageoire dorsale de *Euthyrnus alletteratus*, étant souvent difficile à situer, nous avons préféré utiliser la mesure du diamètre transversal des coupes plutôt que leur rayon. La relation liant le diamètre des coupes (d) à la longueur à la fourche (LF) a été calculée séparément pour les mâles, les femelles, les immatures et tous sexes confondus. Les équations (axe majeur réduit et droite de régression LF → diamètre) de ces différentes relations figurent dans le tableau IV.

	Nombre de coupes	Axe majeur réduit	Droite de régression de LF → d	r
i	7	LF = 13,690 d + 16,694	LF = 12,732 d + 17,719	0,93
♂	50	LF = 19,641 d + 11,059	LF = 19,052 d + 12,285	0,97
♀	42	LF = 19,391 d + 12,530	LF = 18,422 d + 14,449	0,95
TOT.	99	LF = 19,615 d + 11,397	LF = 19,027 d + 12,556	0,97

TABLEAU IV.- Relations liant la longueur à la fourche (LF en cm) au diamètre des coupes (d en mm)

Etant donné les pentes très voisines des relations LF-d pour les mâles et les femelles et compte tenu du petit nombre d'immatures, nous n'avons représenté (fig.6) que la relation générale LF-d (axe majeur réduit) prenant en compte tous les individus.

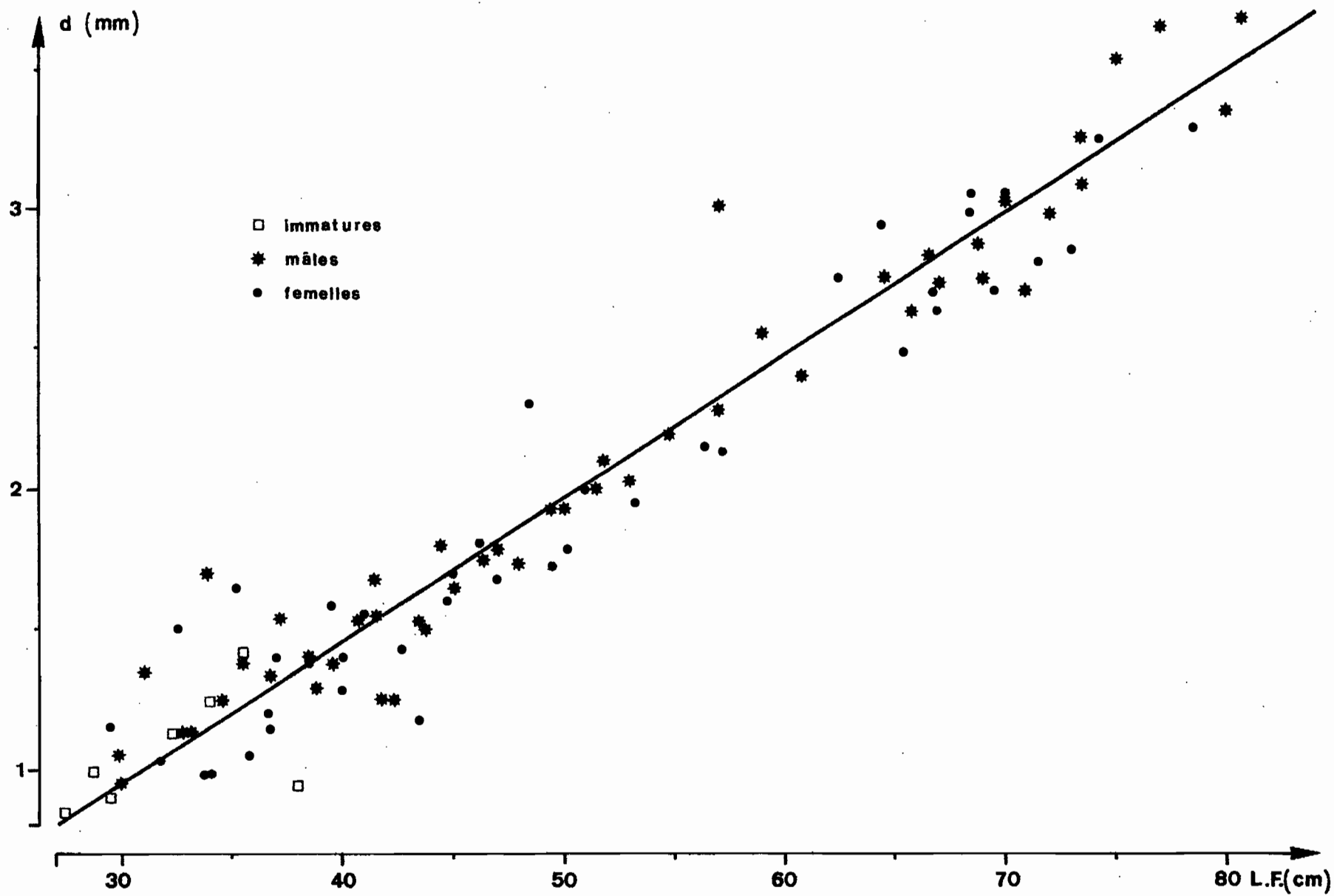


Fig.6.- Relation (axe majeur réduit) entre le diamètre des coupes (d) et la longueur à la fourche (FL).

3.2. RETROCALCUL

La longueur à la fourche (LF) et le diamètre de la coupe (d) étant liés par une relation linéaire de la forme $y = bx + a$, nous avons utilisé pour le rétrocalcul, la formule de Fraser (1916) et Lee (1920).

$$LF_n = a + \frac{R}{R} (LF - a)$$

a = constante de la relation $LF = bR + a$, liant la longueur LF du poisson au rayon de la coupe (R);

LF = longueur à la fourche du poisson lors de sa capture (cm);

LF_n = longueur à la fourche (cm) du poisson correspondant à l'annulus ou à l'âge n;

R_n = distance (mm) séparant le centre de la coupe de l'annulus n (mm);

R = distance (mm) séparant le centre de la coupe de son bord distal (= rayon).

Pour les raisons exposées plus haut, nous avons dû utiliser la mesure du diamètre total (d) de la coupe plutôt que son rayon (R); de même pour déterminer la position des annuli dans une coupe nous avons mesuré la distance (d_n) les séparant du bord le plus éloigné de la coupe (fig.7). A partir de ces valeurs d et d_n , pour utiliser la formule de rétrocalcul de Fraser et Lee, il suffisait de poser :

$$R = \frac{d}{2} \text{ et } R = d_n - \frac{d}{2}$$

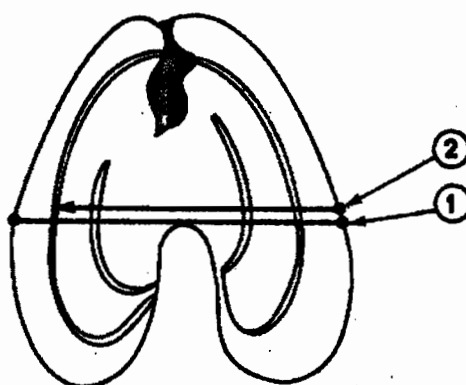


Fig.7.- Emplacement des mensurations effectuées sur les coupes :
1 = diamètre (d)
2 = mesure utilisée pour positionner les annuli (d_n).

Le coefficient (a) utilisé vient de l'équation de la droite de régression linéaire de y en x, liant la longueur (LF) au diamètre (d) et tenant compte de tous les individus (σ^2 , φ et immatures), soit :

$$LF = 19,027 d + 12,556$$

ou, si l'on remplace d par $R = \frac{d}{2}$

$$LF = 38,054 R + 12,556$$

Parmi les 99 coupes de notre échantillon les 20 coupes les moins claires ont été écartées et la moitié (40) des 79 coupes, bien lisibles, restantes a été utilisée pour effectuer le rétrocalcul ; les résultats sont mentionnés dans le tableau V ; Dans ce tableau les âges lus ont été arrondis aux années entières.

Au cours du rétrocalcul de la taille LF_1 (taille du poisson à la formation de son premier annulus), nous avons remarqué que cette taille rétrocalculée à partir des coupes correspondant aux plus gros individus ($LF > 50$), différait significativement de la taille LF_1 moyenne, calculée à partir d'individus plus petits ($LF < 50$); par contre cette LF_1 rétrocalculée à partir des gros individus correspondait parfaitement à la taille LF_2 calculée à partir des individus plus petits. Il y aurait donc, chez certains individus de taille supérieure à 50 cm, effacement du premier annulus formé en raison du remaniement osseux qui se produit au centre de l'épine. La proportion d'individus dont le premier annulus est ainsi effacé va en croissant avec la taille pour être proche de 100 % à partir de $LF = 57$ cm. Nous avons donc rajouté 1 annulus aux individus de taille supérieure à 50 cm présentant de fortes traces de remaniement osseux et dont la LF_1 calculée différait significativement de la LF_1 moyenne calculée à partir des individus plus petits ou ne présentant pas de remaniement osseux ($n = 26$) ; ceci explique que sur le tableau V, il n'y ait pas d'estimation de la taille à 1 an rétrocalculée à partir des individus les plus gros. La croissance

Age lu (année)	Nombre de poissons	Taille (\bar{LF}) moyenne à la capture (cm)	Tailles rétrocalculées (cm) aux différents âges						
			1	2	3	4	5	6	
1,0	8	34,0	27,0	-					
2,0	8	40,0	30,2	37,3					
3,0	5	49,7	32,8	30,0	47,7				
4,0	7	59,1	32,9	39,7	48,1	54,7	-		
5,0	9	69,0	30,6	29,1	49,1	57,5	66,3	-	
6,0	3	76,8	-	38,9	48,4	59,4	67,9	75,9	
		Nombre d'individus	26	32	24	19	12	3	
Rétrocalcul		Taille moyenne rétrocalculée (cm)	31,1	38,9	48,4	56,8	66,7	75,9	

TABLEAU V.- Rétrocalcul des tailles correspondant aux différents âges.

obtenue à partir du rétrocalcul est tracée sur la figure 5 ; on remarquera la divergence, importante à partir de l'âge de 3 1/2 ans, entre les deux graphes de croissance (observée et rétrocalculée).

3.3. AJUSTEMENT DE LA COURBE DE CROISSANCE OBSERVEE

L'écart entre les graphes de croissance obtenus par lecture directe et par le rétrocalcul peut s'expliquer de deux façons :

1°) Lorsque nous avons attribué un âge aux poissons de notre échantillon nous faisons l'hypothèse que les annuli de tous les individus se sont formés en même temps et peu de temps avant leur capture ; et nous avons vu (cf. paragr. 3.2.1.) que la période de formation des annuli s'étendait probablement sur 4 mois (janvier à mai) ; notre échantillon ayant été lui-même récolté sur une période de 2 1/2 mois et la saison de ponte s'étalant probablement sur 3 mois (DIOUF, travail en cours), il peut y avoir une erreur maximale d'environ 6 mois dans l'attribution de l'âge. Si la taille de l'échantillon était plus importante cette erreur devrait statistiquement être négligeable ; mais étant donné le très petit nombre d'individus dans la classe de 3 1/2 ans, par exemple, et la position moyenne de cette classe sur la courbe de croissance, nous avons pensé que la détermination de l'âge de ces poissons avait été sous-estimée.

2°) La seconde explication, déjà mentionnée plus haut, serait la disparition du premier annulus formé en raison du remaniement osseux intervenant plus ou moins brutalement chez les thonines à partir de l'âge de 3 ans.

Compte tenu de ces deux explications nous avons, à partir de l'âge de 3 1/2 ans, déplacé vers la droite (vieillesse) les points de la courbe de croissance observée (fig.8) ; les poissons auxquels nous avons attribué 3 1/2 ans par la lecture directe, ont ainsi été vieillis de 6 mois (ils auraient donc 4 ans au lieu de 3 1/2 ans), et à ceux auxquels nous avons donné 4 ans et plus nous avons ajouté 1 an. Les deux graphes se recouvrent alors de façon satisfaisante. Il faut cependant bien remarquer que le bien fondé des corrections mentionnées devra être vérifié, en complétant cette étude par un échantillonnage plus important des classes mal représentées.

4. EQUATION DE LA COURBE DE CROISSANCE

Afin d'obtenir une équation de von Bertalanffy décrivant la courbe de croissance obtenue (fig.8), nous avons traité sans succès nos données par le programme CIAT DO5 (établi par PSAROPOULOS selon la méthode de TOMLINSON et ABRAMSON, 1961) ; les données ne convergeant pas, la courbe de croissance ne présente pas d'asymptote. Le $L_{\infty} = 232$ cm, calculé par le programme, semble peu réaliste ; compte tenu de ce résultat, de la faible importance numérique des individus dans la classe la plus âgée, vu la variance importante des valeurs (fig.5) et l'allure générale du graphe de la croissance (fig.8), il n'a pas semblé souhaitable d'essayer de décrire cette croissance selon les équations de croissance classiques.

Nous nous bornerons donc à exprimer cette croissance pour les âges de 1 à 6 ans inclus, sous forme d'équation linéaire (axe majeur réduit), soit :

$$LF = 8,4995 t + 23,7277 \quad (n = 97; r = 0,962)$$

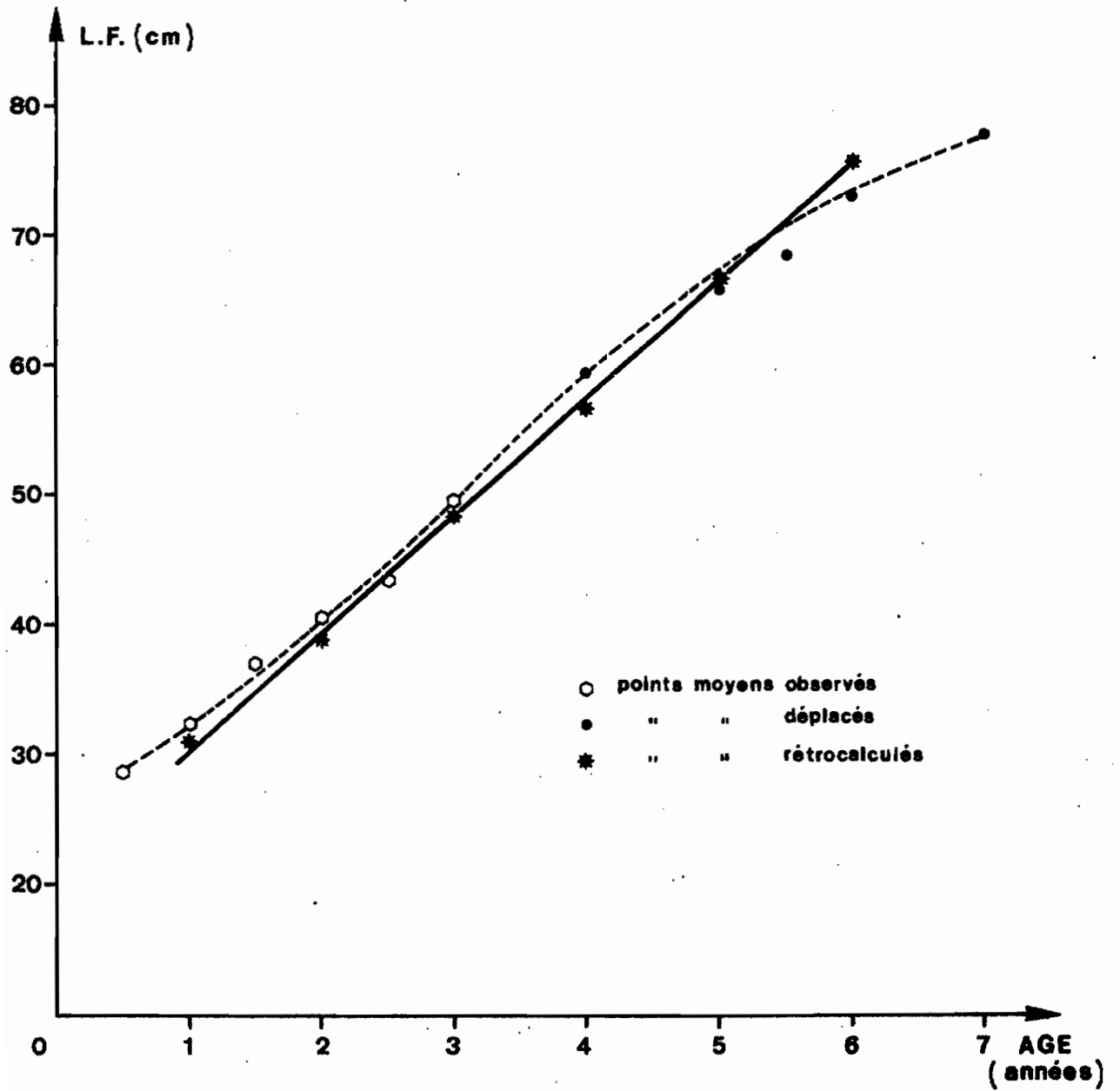


Fig.8.- Courbe de croissance observée, ajustée à la courbe de croissance rétrocalculée.

avec : LF = longueur à la fourche en cm,
t = âge en années.

La forme linéaire de la croissance jusqu'à 6 ans inclus et la valeur élevée du $L_{\infty} = 232$ cm, calculé par le programme CIAT D05, pourraient suggérer au lecteur scrupuleusement logique que (les erreurs liées à l'échantillonnage mises à part) la thonine a une potentialité de croissance très élevée qui serait masquée par une forte mortalité naturelle ou une indisponibilité totale à la capture des individus au delà des tailles maximales observées en diverses régions : LF = 122 cm en mer des Antilles (Fowler, 1936), LF = 102 cm en Méditerranée (POSTEL, 1956), LF = 94,6 cm au Sénégal (POSTEL, 1955).

C O N C L U S I O N

La comparaison des résultats obtenus ici avec ceux publiés par LANDAU (1965) sur les thonines de Méditerranée (tabl.VI) fait apparaître que la croissance des thonines de la région sénégalaise serait beaucoup plus lente que celle de la population méditerranéenne ; il y a par contre une assez bonne concordance avec la croissance de la thonine des eaux du Cap-Vert décrite par POSTEL (1955) en utilisant une méthode (croissance modale de Petersen) bien différente de la nôtre. Il faut remarquer que les poissons dont s'est servi POSTEL pour son étude ont été pêchés sensiblement dans les mêmes eaux que ceux utilisés dans le présent travail.

Auteur : Méthode: Lieu :	LANDAU (1965) Vertèbres Méditerranée	POSTEL (1955) Croissance modale Cap-Vert	CAYRE et DIOUF (1980) Rayon épineux Sénégal
Age (année)	LF (cm)	LF (cm)	LF (cm)
0	-	30	-
1	35,8	30 à 45	32,9
2	53,9	45 à 60	41,1
3	63,7	60 à 75	49,2
4	70,1	75	57,4
5	75,5		65,6
6	80,1		73,6
7	81,0		(77,0)

TABLEAU VI.- Comparaison des résultats

Les résultats proposés ici devraient être complétés, notamment pour les individus les plus grands (LF > 75 cm), hélas rares dans les débarquements. L'allure sigmoïde de la courbe de croissance obtenue par lecture directe

(fig.5 et 8) n'a peut-être pas uniquement pour cause le remaniement osseux ou les aléas de l'échantillonnage ; une croissance présentant cet aspect a déjà été signalée chez un autre Thunnidae : *Thunnus albacares* (FONTENEAU, 1979). Il resterait à mettre en rapport le point d'inflexion de cette sigmoïde avec un changement physiologique important (maturité sexuelle, changement d'écosystème...) qui interviendrait à ce moment de la vie de la thonine.

B I B L I O G R A P H I E

- CASTANET (Y.), MEUNIER (F.J.) et RICQLES (A.de), 1977.- L'enregistrement de la croissance cyclique par le tissu osseux chez les vertébrés poïkilothermes : données comparatives et essai de synthèse. *Bull. biol. de la France et de la Belgique*, CXI(2) : 183-201.
- CAYRE (P.), 1978.- Détermination de l'âge de listaos : *Katsuwonus pelamis* L., débarqués à Dakar. Note préliminaire. Doc. SCRS/78/50, in:ICCAT Col. Vol. of sci. Papers, VIII (1) : 196-200.
- COMPEAN JIMENEZ (G.) et BARD (F.X.), 1979.- Age et croissance du thon rouge de l'Atlantique est (*Thunnus thynnus*), déterminés par la lecture de coupes transversales de rayon des nageoires. Doc. SCRS/79/67. Réunion ICCAT, Madrid, nov. 1979, à paraître dans *Recueil ICCAT de Doc. sci.* : IX.
- DAHL (Y.), 1967.- Some recent observations on the age and growth of eels. Proc. third. brit. Coarse fish. Conf. Liverpool Univ., 21-23 March 1967 : 48-52.
- FARRUGIO (H.), 1979.- Age et croissance du thon rouge (*Thunnus thynnus*) dans la pêcherie française de surface en Méditerranée. Doc. SCRS/79/73. Réunion ICCAT, Madrid nov. 1979, à paraître dans *Recueil ICCAT de Doc. sci.* IX.
- FONTENEAU (A.), 1979.- Croissance de l'albacore de l'Atlantique est. Doc. SCRS/79/51 à paraître dans *Recueil ICCAT de Doc. sci.*, IX.
- FOWLER (H.W.), 1936.- The marine fishes of west Africa. *Bull. nat. Hist.* LXX(2).
- HUREAU (J.C.) et MONOD (H.), 1973.- CLOFNAM, Catalogue des poissons de l'Atlantique du Nord-Est et de la Méditerranée. Vol. I et II. Presses de l'UNESCO.
- LANDAU (R.), 1965.- Determination of age growth rate in *Euthynnus alleteratus* and *E. affinis* using vertebrae. Rapp. et Proc. verb., CIEM, 18(2) : 241-243.
- MARCHAL (E.), 1963.- Exposé synoptique des données biologiques sur la thonine *Euthynnus alleteratus* (Rafinesque, 1810) Atlantique oriental et Méditerranée. *FAO Fisheries Reports*, 6(2) : 645-662
- POSTEL (E.), 1965.- Contribution à l'étude de la biologie de quelques Scombridae de l'Atlantique tropical oriental. *Ann. Sta. océanogr. Salambo*, 10, 168 pages.

- POSTEL (E.), 1956.- Données biométriques sur quelques Scombridae tunisiens.
Bull. Sta. océanogr. Salammbô, 53 : 50-61.
- TOMLINSON (P.K.) and ABRAMSON (N.J.), 1961.- Fitting a von Bertalanffy growth curve by least squares. *Fish. Bull.*, 116, 69 p.
- TORTONESE (E.) et HUREAU (Y.C.), 1979.- CLOFNAM, supplément 1978. Les presses de l'UNESCO. *Cybianum*, 3ème série, 5(1979) : 5 (333)-66(394).