

## CROISSANCE DU THON OBESE (THUNNUS OBESUS) DE L'ATLANTIQUE D'APRES LES RESULTATS DE MARQUAGE

P. Cayré, T. Diouf

## SUMMARY

Bigeye tuna tagging, performed by several countries, and the analysis of 139 recoveries show that bigeye tuna growth can be described by a von Bertalanffy growth equation:  $K = 0.11270$ ,  $L_{\infty} = 285.3745$  cm.

There does not appear to be any significant difference between the growth equations of the North and South Atlantic bigeye.

Young bigeye tunas do not show a slower growth rate, as was observed for yellowfin tunas.

## RESUME

Les marquages de thon obèse effectués par plusieurs pays dans l'Atlantique est permettent de montrer à partir de 139 recaptures que les thons obèses suivent une loi de croissance du type Von Bertalanffy avec  $K = 0.11270$ ,  $L_{\infty} = 285.3745$  cm.

Il n'est pas apparu de différence significative dans les lois de croissance des thons obèses de l'Atlantique nord et ceux de l'Atlantique sud. Aucune phase de croissance ralentie du type de celle existant pour les jeunes albacores n'a pu être décelée.

## RESUMEN

El marcado de patudo, efectuado por diversos países en el Atlántico Este, y los análisis de 139 recapturas, muestran que el patudo sigue las normas de crecimiento descritas mediante la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy:  $K = 0.11270$ ,  $L_{\infty} = 285.3745$  cm.

No se apreciaron diferencias significativas entre las ecuaciones de crecimiento aplicadas al patudo del Norte y Sur del Atlántico.

El patudo joven no muestra una tasa de crecimiento más lenta como ocurre, sin embargo, con el rabil.

## 1. INTRODUCTION

La croissance du thon obèse de l'Atlantique (ou patudo) a pour le moment été décrite en utilisant les distributions de fréquence de tailles des poissons capturés au large des côtes ouest africaines par la pêche de surface (CHAMPAGNAT et PLANET, 1974), et par la pêche palangrière opérant dans l'Atlantique (WEBER, 1980) ; une clé âge-taille a aussi été établie par l'observation de coupes de rayons épineux (GAIKOV et al. 1980). Des marquages de patudos ont été faits au large des côtes ouest africaine de 1972 à 1982 par la Côte d'Ivoire, la France, le Japon et le Sénégal ; le nombre des recaptures est maintenant suffisant pour une étude de croissance. Nous nous pencherons également, par l'intermédiaire de la croissance, sur la question de la structure du (ou des) stock(s) de thons obèses ; l'existence d'un stock atlantique unique ou de deux stocks, nord et sud, n'étant pas démontrée à ce jour.

## 2. DONNEES

Un total de 8 204 patudos ont été marqués par les différents pays cités plus haut (tabl. 1), en différents points de l'Atlantique est (fig.1).

De 1972 à 1983, le nombre de poissons recapturés est de 552 ; mais nous n'avons retenu dans le présent travail que les individus correspondants aux critères suivants :

- Dates de marquage et de recapture connues avec précision (15 jours).
  - Taille au marquage et à la recapture connues
  - Taille à la recapture mesurée par du personnel scientifique
  - Espèce identique au marquage et à la recapture (certains poissons marqués comme albacore sont notés thon obèse à la recapture et inversement).
  - Temps écoulé entre le marquage et la recapture supérieur à 15 jours.
- Une fois cette sévère sélection opérée, il ne reste que 139 individus utilisables (tabl. 1) pour l'étude de la croissance ; ces poissons ont des temps de liberté compris entre 16 et 795 jours de liberté (tabl. 2) et des tailles (longueur à la fourche) au marquage comprises entre 38 et 92 cm (fig. 2 et 3).

## 3. METHODES D'ANALYSE

### 3.1. CROISSANCE

Pour étudier la croissance nous avons choisi de quantifier celle-ci par l'équation de Von Bertalanffy :

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-Kt})$$

Les paramètres  $K$  et  $L_{\infty}$  ont été déterminés à l'aide du programme BGC4 (TOMLINSON, 1961 et 1970).

Plusieurs séries de calculs ont été faites en considérant successivement différentes zones de marquages (fig. 1) : Nord, Sud et totale (Nord et Sud confondues) ; et deux gammes de temps de liberté : supérieur à 15 jours et supérieur ou égal à 30 jours, pour les poissons marqués dans chacune de ces zones.

### 3.2. TAUX DE CROISSANCE

Les taux de croissance mensuels exprimés en mm/mois, ont été calculés pour chacun des 139 poissons, en faisant la différence entre les tailles mesurées au marquage et à la recapture et en divisant cette différence par le temps de liberté à la mer exprimé en mois.

## 4. RESULTATS

### 4.1. CROISSANCE

Les paramètres  $K$  et  $L_{\infty}$  calculés pour les différentes strates définies plus haut sont :

#### ZONE NORD :

Temps de liberté >15 jours :  $K = 0.13914239$  cm  $L_{\infty} = 256.0994$  cm  $n = 56$   
Temps de liberté  $\geq 30$  jours :  $K = 0.12798375$  cm  $L_{\infty} = 271.9651$  cm  $n = 43$

#### ZONE SUD :

Temps de liberté 15 jours :  $K = 0.12978858$  cm  $L_{\infty} = 250.1619$  cm  $n = 83$   
Temps de liberté 30 jours :  $K = 0.11942053$  cm  $L_{\infty} = 266.2708$  cm  $n = 61$

On remarque que pour chacune des zones Nord et Sud, l'introduction dans le jeu de données des poissons restés entre 15 et 30 jours en mer avant leur recapture ne modifie pas sensiblement les paramètres  $K$  et  $L_{\infty}$  ; et cela bien qu'un certain nombre d'entre eux ( $n=10$ ) ait un accroissement de taille nul entre le marquage et la recapture.

Les paramètres correspondant aux courbes de croissance des thon obèses des zones Nord et Sud ne diffèrent pas significativement comme en témoignent les tracés correspondants (fig. 4). Nous avons donc calculé une courbe de croissance commune à l'ensemble des poissons marqués et recapturés dans l'Atlantique Est, pour les 2 strates de temps de liberté :

#### ATLANTIQUE

Temps de liberté >15 jours :  $K = 0.11270422$  cm  $L_{\infty} = 285.3745$  cm,  $n = 139$   
Temps de liberté  $\geq 30$  jours :  $K = 0.11024839$  cm  $L_{\infty} = 290.1035$  cm,  $n = 104$

Ici encore, l'introduction des poissons ayant entre 15 et 30 jours de liberté ne modifie guère le résultat ; nous retiendrons donc les paramètres calculés à partir du plus grand nombre de poissons, comme représentant la croissance du thon obèse (fig. 5) :

$$K \text{ (annuel)} = 0.11270422 \text{ et } L_{\infty} = 285.3745 \text{ cm}$$

### 4.2. TAUX DE CROISSANCE

Une croissance ralentie des jeunes albacores (*Thunnus albacares*), mise en évidence par FONTENEAU (1980), semble confirmée (BARD 1983) par l'analyse des taux de croissance observés sur les albacores marqués à différentes tailles.

Nous avons donc calculé les taux de croissance mensuels pour les différentes classes de taille au marquage des thons obèses et cela pour plusieurs périodes de temps de liberté à la mer, en confondant les poissons Nord et Sud.

Quelque soit la gamme de temps de liberté retenue il n'apparaît pas (fig. 6) comme pour l'albacore, de ralentissement de croissance pour les patudos inférieurs à 60 cm (longueur à la fourche) ; exception faite des taux de croissance correspondant aux gammes de tailles extrêmes : LF 40 cm et LF 80 cm, peu représentées dans notre échantillon, tous les taux de croissance se situent aux alentours de 20 mm/mois (i.e. 24 cm/an).

## 5. DISCUSSION

Les paramètres calculés ici à partir des données de marquages ;

$K = 0.11270422$  et  $L_{\infty} = 285.3745$  cm ne diffèrent pas significativement de ceux calculés par CHAMPAGNAT et PIANET (1974) pour les patudos de Dakar et Pointe Noire (Congo) à l'aide de la méthode de Petersen (1922) :

	K	$L_{\infty}$
Estimation	0.104097	338.53 cm
Erreur standard	0.036315	83.20

Ils ne diffèrent pas non plus de ceux calculés par la même méthode (Petersen) à partir des données de la pêcherie palangrière de l'Atlantique (WEBER, 1980) :

$K = 0.0540$ ,  $L_{\infty} = 491.6$  cm ; même si le  $L_{\infty}$  de ce dernier semble peu réaliste. Les courbes de croissance correspondant à ces trois jeux de paramètres (fig. 7) présentent cependant une certaine divergence qui s'accroît pour les poissons les plus âgés.

En ce qui concerne l'attribution d'un âge biologique, CHAMPAGNAT et PIANET, (1974) proposent l'introduction de  $t_0 = 0.5425$  dans l'équation de Von Bertalanffy, en faisant certaines hypothèses sur les dates de naissance. Moyennant cet ajustement supplémentaires nos résultats correspondent assez bien avec ceux proposés par GAIKOV et al. (1980) qui travaillaient à partir de coupes de rayons épineux pour déterminer l'âge absolu de l'espèce.

Les légères différences qui apparaissent entre les diverses courbes de croissance proposées, peuvent provenir de proportions différentes de mâles et de femelles dans les différentes données. L'incertitude existant encore quant à la valeur de  $t_0$  pourrait être levée, moyennant une étude approfondie de la reproduction de l'espèce. Cette étude apporterait également quelque lumière sur la structure du stock.

## 6. CONCLUSION

Les résultats de marquages n'indiquent pas de loi de croissance différente pour les patudos de l'Atlantique Nord ou Sud, ceci ne présume en rien de la structure du stock ; il n'est simplement pas possible de différencier les patudos Nord et Sud, à partir de leur croissance.

L'étude ultérieure des migrations à partir des données de marquages se révélera peut-être plus décisive, encore que le nombre de données utilisables risque de se révéler insuffisant. Une loi de croissance unique du patudo de l'Atlantique est donc proposée ici ; elle suit une loi de Von Bertalanffy pour toute la gamme de taille (longueur à la fourche de 38 à 90 cm) de l'échantillon utilisé dans le présent document. Cette loi de croissance déterminée à l'aide de données très fiables provenant des marquages, précise les résultats obtenus par d'autres auteurs par des méthodes différentes.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à exprimer leur gratitude à Monsieur S. KUME, du Far Seas Fisheries Laboratory - SHIMIZU (Japon) qui a bien voulu mettre à notre disposition les données de marquage effectués par le Japon.

L I T T E R A T U R E C I T E E

- ALONCLE (H.) et DELAPORTE (F.), 1980.- Reprises de thonidés marqués par l'ISTPM en Atlantique nord.  
 ICCAT, Col. Vol. of Sci Pap., IX (3) : 677-679.
- BARD (F.X.), 1983.- Croissance de l'albacore (*Thunnus albacares*) Atlantique, d'après les données des marquages.  
 Doc. présenté à la réunion du SCRS de l'ICCAT (Madrid, novembre 1983)
- CHAMPAGNAT (C.) et PIANET (R.), 1974.- Croissance du patudo (*Thunnus obesus*) dans les régions de Dakar et Pointe Noire.  
 ICCAT, Col., Vol. of Sci. Pap., Vol. II : 141-144
- FONTENEAU (A.), 1980.- La croissance de l'albacore de l'Atlantique Est.  
 ICCAT, Col., Vol. of Sci. Pap., IX (1) : 152-168.
- GAIKOV (V.V.), CHUR (N.N.), ZHAROV (V.L.), FEDOSEEV (YU.P.), 1980.- On age and growth of the Atlantic Bigeye tuna,  
 ICCAT, Col. Vol. of Sci. Pap., IX (2) : 294-302.
- TOMLINSON (P.K.) and ABRAMSON (N.I.), 1961.- Fitting a Von Bertalanffy growth curve by least squares. Calif. Dept. of Fish and Game.  
 Fish. Bull. 6 (116) : 69 p.
- TOMLINSON (P.K.), 1971.- BGC4 Programme - in ABRAMSON computers programs for fish stocks assessment. FAO  
 Fish. Techn. Pap. 101 (2) : 126-135.
- WEBER (E.), 1980.- An analysis of Atlantic Bigeye tuna (*Thunnus obesus*) growth.  
 ICCAT, Col. Vol. of Sci Pap. IX (2) : 303-307.

Tableau 1.- : Pays responsables des marquages, nombre de patudos marqués et nombre de recaptures utilisables pour étude de la croissance

Pays (organisme)	Année de marquage	Nombre de marques	Nombre recaptures (pour croissance)
Côte d'Ivoire et France	1980-81	1800(estim.)	35
France(ORSTOM)	1971-75	3098	22
France(ISTPM)	1973-80	332	1
Japon	1980-81	1465	26
Sénégal	1978-81	1509	55
TOTAL	1971-81	8204	139

Tableau 2.- : Nombre de thons obèses utilisés pour les calculs de croissance et temps de liberté à la mer correspondants.

Temps de liberté	Nombre d'individus
16-30 jours	36
1-2 mois	41
2-3	10
3-4	7
4-5	6
5-6	3
6-7	5
7-8	-
8-9	4
9-10	1
10-11	4
11-12	2
12-13	6
13-14	3
14-15	5
15-16	3
>20 mois	3
TOTAL	139

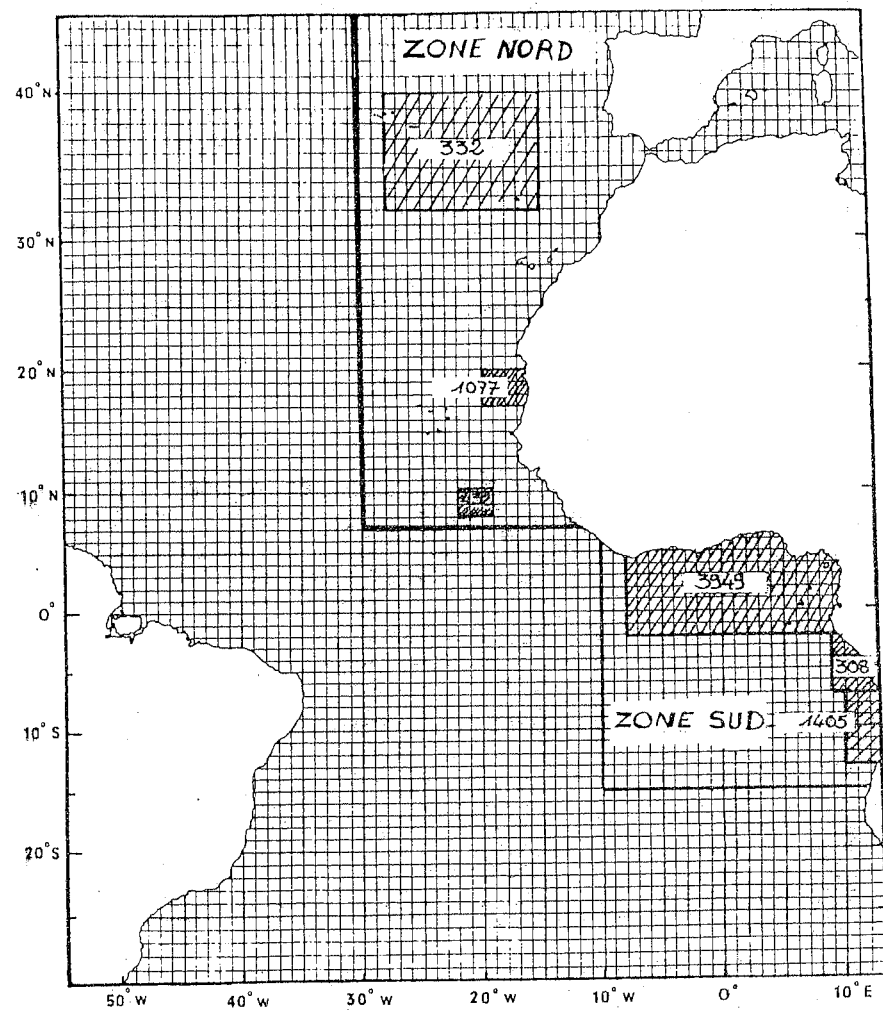


Fig. 1.- : localisations et nombres de parudos marqués de 1972 à 1982

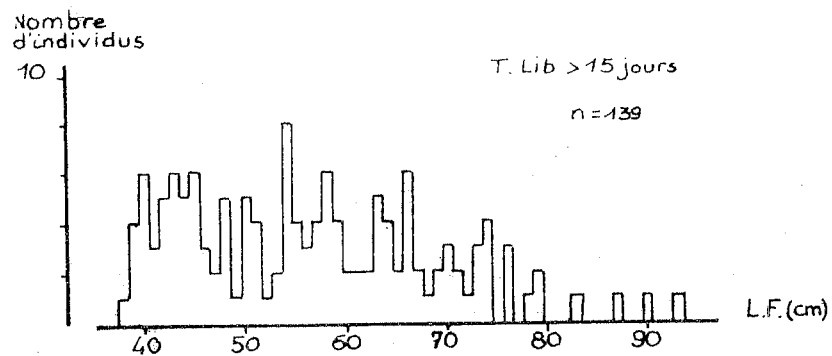


Fig. 2.- : Distribution de fréquences de tailles (longueur à la fourche) au marquage des thons obèses recapturés après plus de 15 jours de liberté à la mer

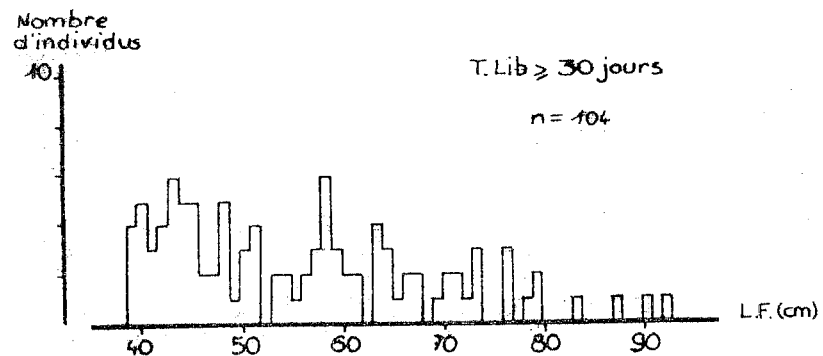


Fig. 3.- : Distribution de fréquences de tailles (longueur à la fourche) au marquage des thon obèses recapturés après au moins 30 jours de liberté à la mer

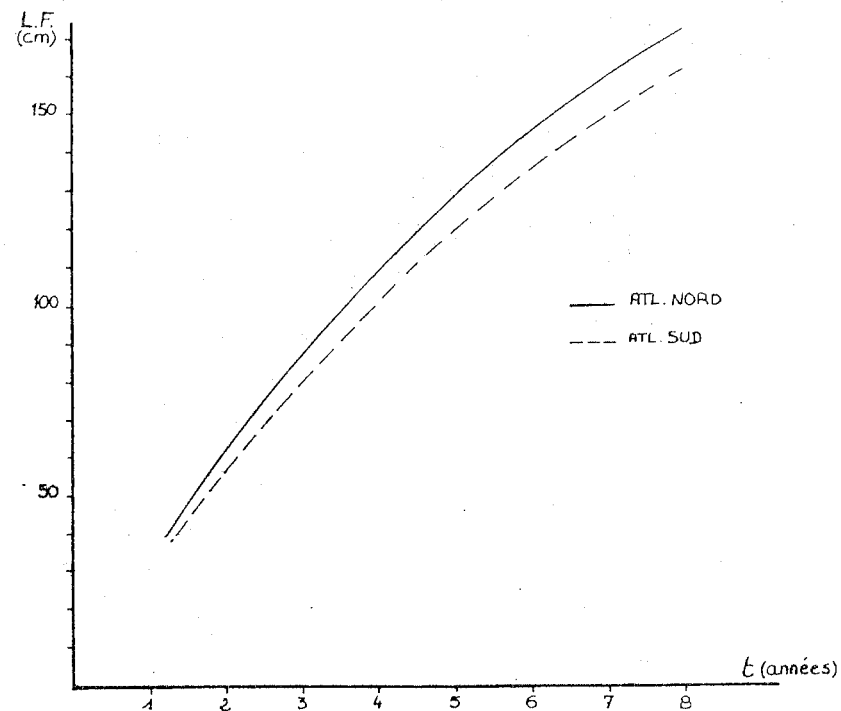


Fig. 4.- : Courbes de croissance des thons obèses obtenues à partir des données de marquages dans l'Atlantique nord et dans l'Atlantique sud.

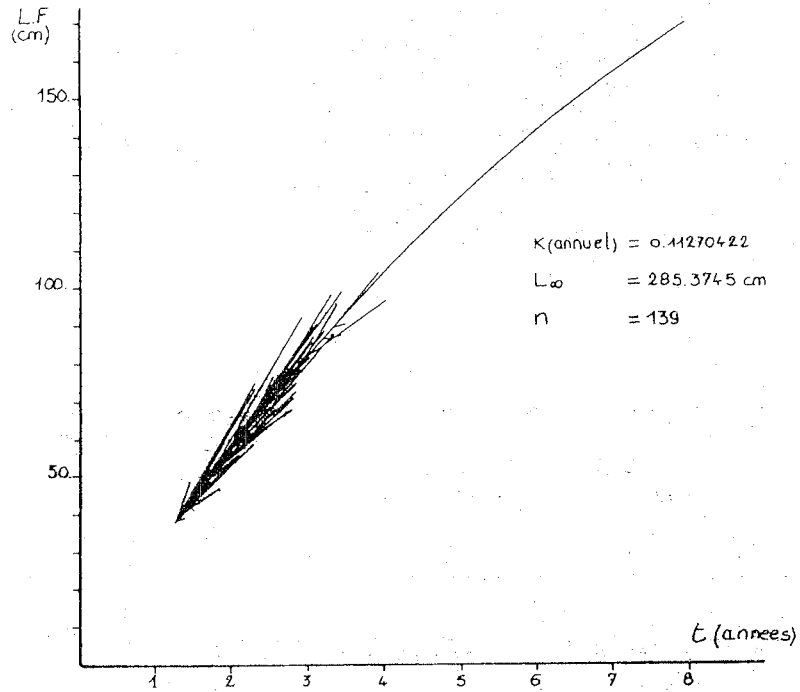


Fig. 5.- : Courbe de croissance du thon obèse obtenue à partir des données de marquages. Les taux de croissance observés et utilisés pour le calcul de la courbe sont représentés.

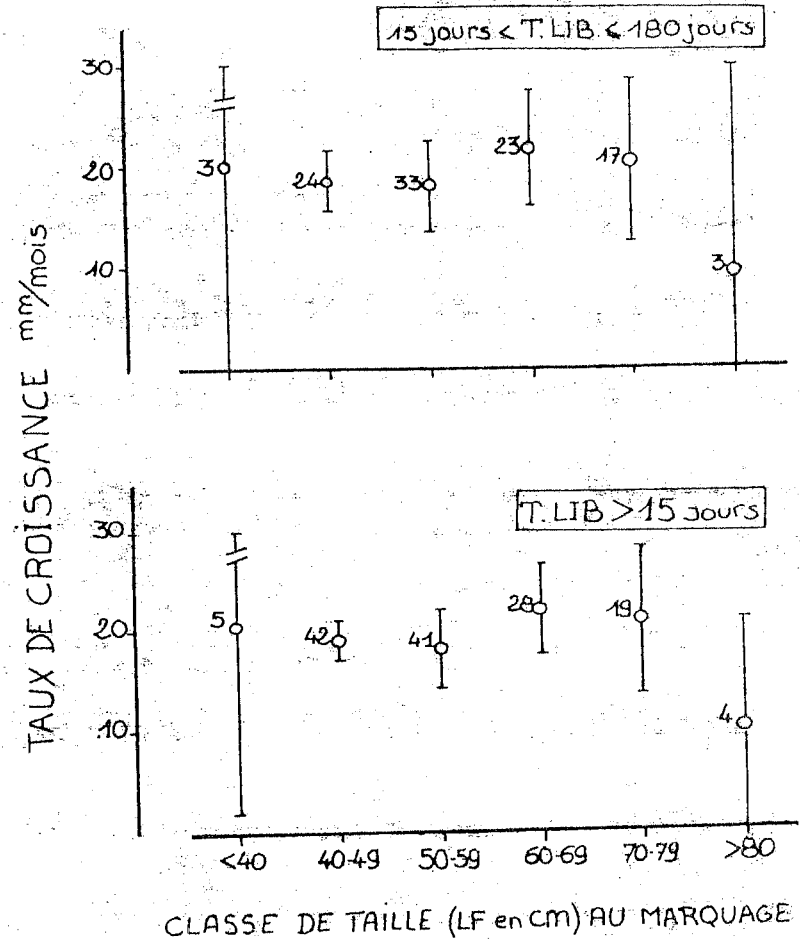


Fig. 6.- : Taux de croissance du thon obèses, pour différentes classes de tailles et pour plusieurs gammes de temps de liberté à la mer. Les nombres de poissons ayant servi en calcul de chaque taux de croissance moyen et l'intervalle de confiance de ces taux moyens sont indiqués.

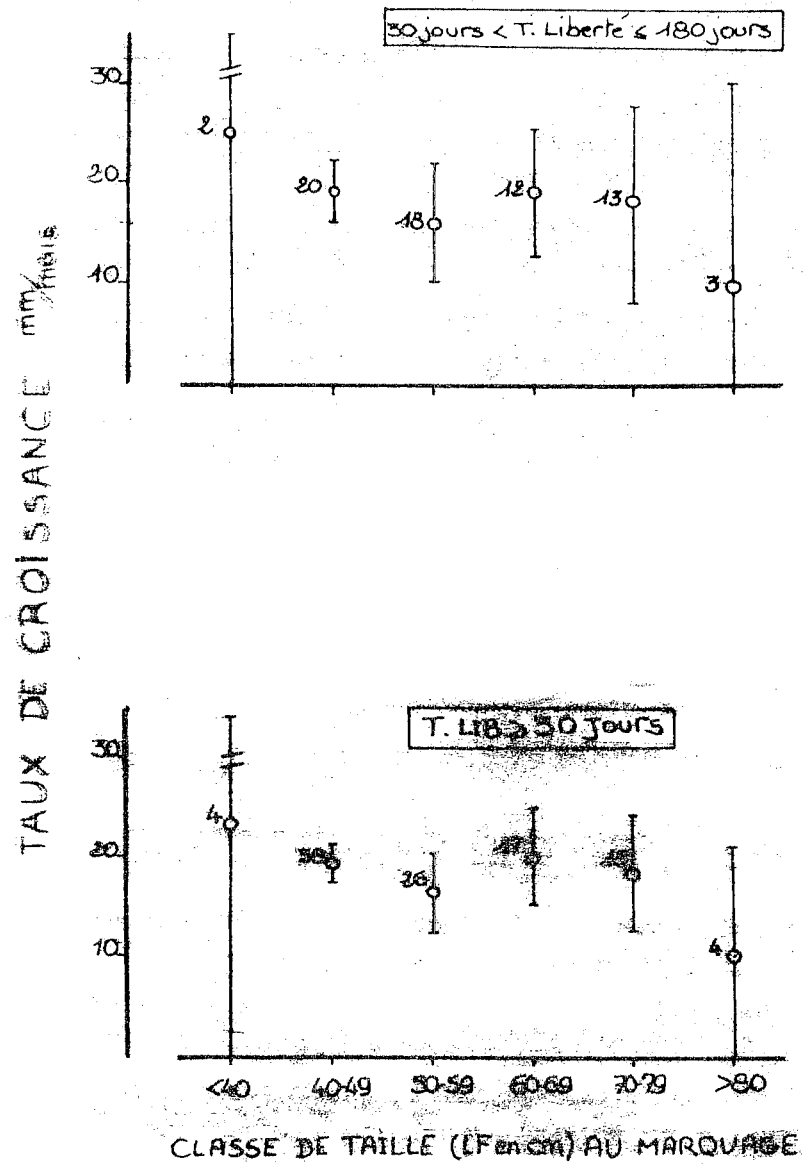


Fig. 6.- : (suite)

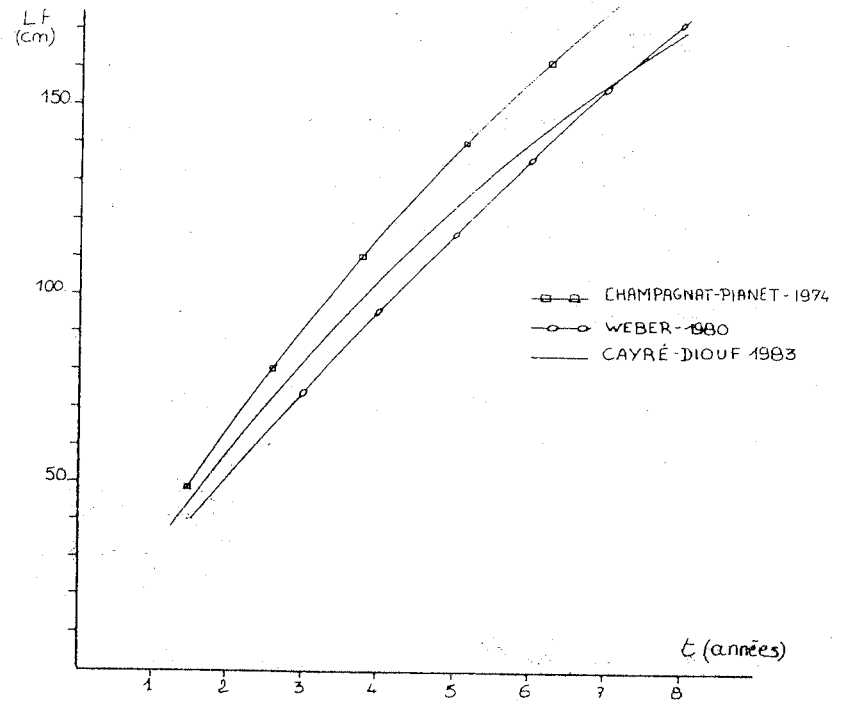


Fig. 7.- : Courbes de croissance du thon obèse de l'Atlantique calculées par différents auteurs