

LONGUEUR PRÉDORSALE, LONGUEUR A LA FOURCHE ET POIDS DES ALBACORES (*THUNNUS ALBACARES*) DE L'ATLANTIQUE

ALAIN CAVERIVIÈRE

Océanographe biologiste de l'O.R.S.T.O.M.
C.R.O., B.P. V 18. Abidjan (Côte d'Ivoire)

RÉSUMÉ

L'intérêt de la mesure de la longueur prédorsale (LD_1) par rapport à l'emploi de la longueur à la fourche (LF) est souligné en ce qui concerne l'échantillonnage de l'albacore atlantique.

A partir d'un nombre élevé de couples de valeurs, des droites d'ajustement sont établies entre les logarithmes de LD_1 , LF et du poids. Les valeurs moyennes observées pour chaque classe de LF ou LD_1 sont comparées avec les valeurs calculées à partir des équations des droites précédentes. Des différences entre valeurs observées et calculées sont mises en évidence, surtout pour les faibles valeurs de LD_1 , ce qui amène à préconiser l'emploi de tables de correspondance plutôt que l'emploi d'équations.

ABSTRACT

The interest of the predorsal length (LD_1) instead of the fork length (LF) is emphasized for the sampled atlantic Yellowfin.

From a fairly large number of values regressions were calculated between LD_1 , LF and weights' logarithms. Average values observed for each LD_1 or LF size class are compared with the regression equations. Differences between observed and calculated values are pointed out, particularly for low LD_1 values— because of such differences, correspondence tables should rather be used instead of regression equations.

INTRODUCTION.

Dans les études de dynamique des populations il est nécessaire de connaître le nombre d'individus capturés par classe d'âge; pour cela un échantillonnage des prises est indispensable. Pour des raisons de commodité les échantillons d'albacore sont uniquement mesurés, la pesée de gros poissons étant en effet le plus souvent très difficile. Les distributions de longueur des échantillons sont ensuite ramenées

à des distributions de poids par des équations reliant ces deux variables. Ceci permet, les tonnages totaux étant seuls connus, d'estimer indirectement le nombre d'individus capturés par la pêche.

La Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique a souhaité lors de sa dernière réunion annuelle (Rapport annuel CICTA 1974) que les scientifiques se penchent sur le problème de telles relations longueur-poids afin de permettre des analyses plus précises.

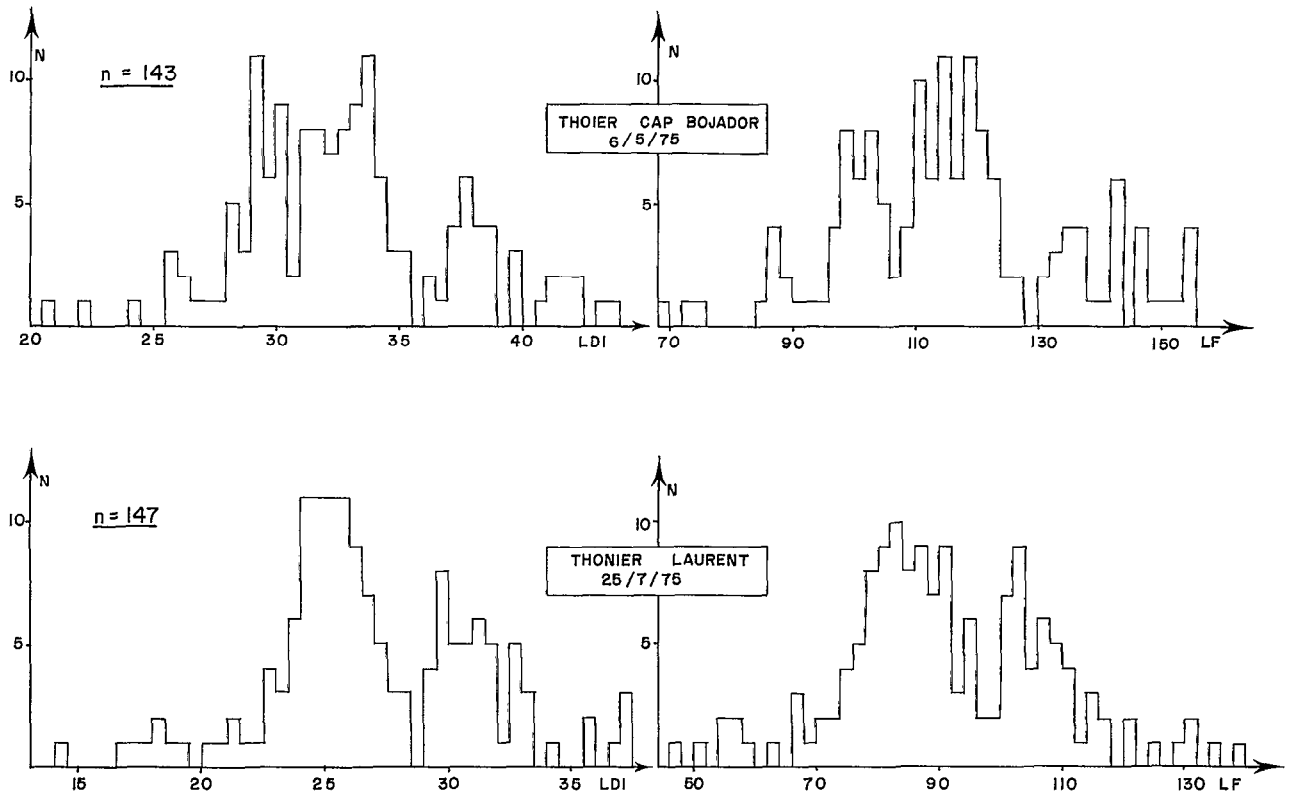


Fig. 1 a. — Comparaison de distributions en longueur prédorsale et longueur à la fourche.

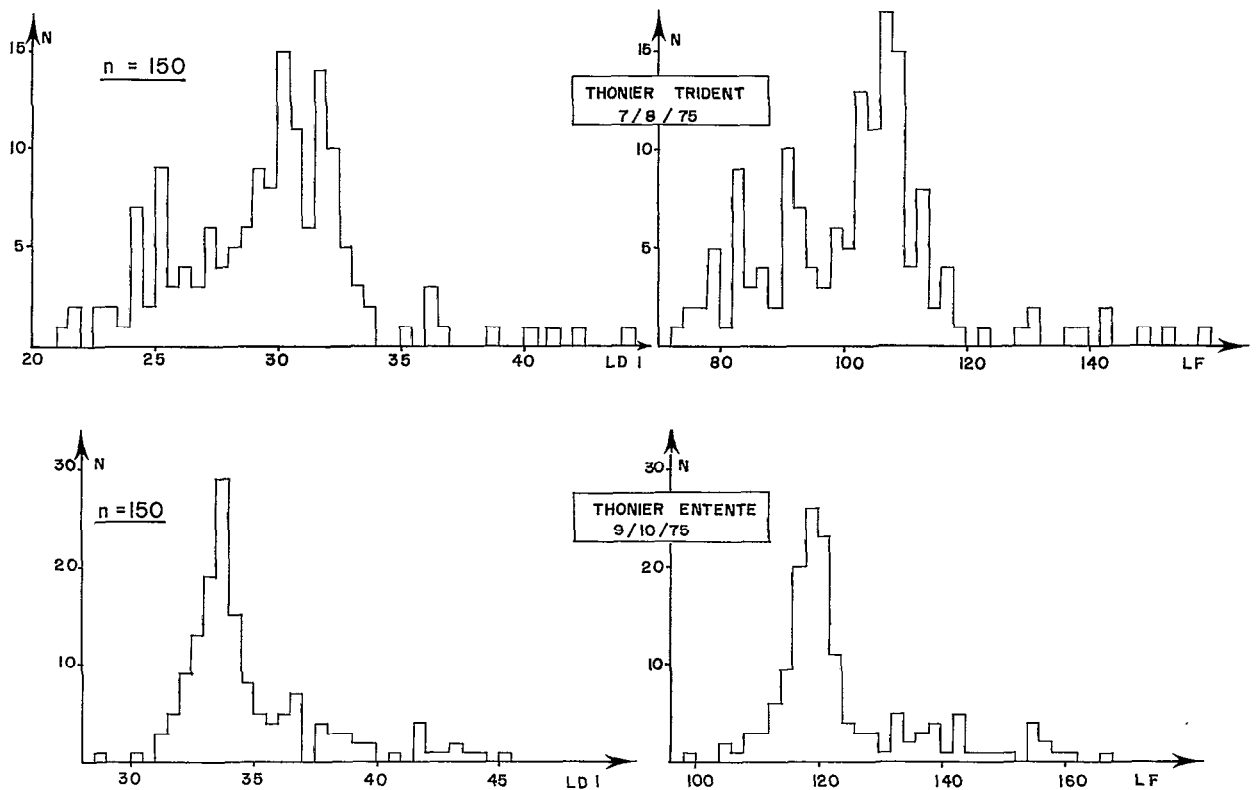


Fig. 1 b. — Comparaison de distributions en longueur prédorsale et longueur à la fourche.

Erratum : lire *Thonier* et non *Thoier* sur les quatre caissons.

1. INTÉRÊT DE LA LONGUEUR PRÉDORSALE.

Pour la majorité des espèces c'est la longueur à la fourche (LF) ou la longueur totale qui est choisie pour effectuer l'échantillonnage.

Or dans le cas d'un poisson comme l'albacore qui atteint des tailles élevées, la longueur à la fourche est souvent malaisée à mesurer correctement lors du débarquement des poissons car :

— Les albacores sont souvent déformés par les chocs ou la congélation.

— La queue est toujours coupée à bord des thoniers asiatiques.

— La manipulation, qui requiert deux personnes, est lente et la plupart du temps difficile en pratique; le poisson est souvent serré contre d'autres et l'engin utilisé pour mesurer LF est nécessairement de grande taille.

Les chercheurs O.R.S.T.O.M. de la Côte Africaine utilisent depuis plusieurs années une autre mesure choisie pour sa simplicité qui est la longueur prédorsale (LD_1), soit la distance comprise entre l'extrémité de la lèvre supérieure et l'insertion de la première nageoire dorsale (LE GUEN, CHAMPAGNAT, 1968).

La figure 1 montre quatre échantillons d'Albacore pris à Abidjan (Côte d'Ivoire) en 1975 et dont les individus ont été mesurés à la fois en LD_1 (classes de 0,5 cm) et en LF (classes de 2 cm). Nous voyons immédiatement sur les distributions de la figure 1 la très bonne concordance, entre les distributions de LD_1 et de LF. Le nombre et l'importance des modes est identique. Si on regroupait les mesures de LD_1 en classes de 1 cm cela n'entraînerait pas de modifications des histogrammes.

La mesure de la longueur prédorsale à la place de la longueur à la fourche permet une économie considérable de temps et de moyens.

2. CORRESPONDANCE ENTRE LD_1 , LF ET POIDS.

A partir des mesures de LD_1 ou de LF effectuées sur les échantillons on peut obtenir les valeurs correspondantes des poids. De nombreuses études biométriques ont été publiées sur ces relations (1) et des équations de correspondance ont été calculées, généralement basées sur la relation d'allométrie (TESSIER, 1948).

$y = b x^a$ qui permet d'écrire : $\log y = a \cdot \log x + b$
y et x représentant les variables poids et longueur.
a et b : paramètres de la relation.

On peut passer par des relations similaires, des longueurs prédorsales aux longueurs à la fourche et inversement.

2.1. Méthode d'étude.

CAVERIVIERE *et al.* (1973) ont examiné l'intérêt de telles équations, pour la relation LD_1 -LF, en comparant les valeurs LF calculées et les valeurs moyennes observées pour chaque classe de LD_1 . Une différence non négligeable a été mise en évidence, pour des LD_1 inférieurs à 15 cm. POINSARD (1969) indique, suivant en cela ROYCE (1964), BAUDIN-LAURENCIN et MARCHAL (1968), que pour la relation LD_1 -LF la curvilinéarité n'est négligeable que si l'on partage l'intervalle de variation de LF en deux ou trois groupes de données.

Cette question de la bonne concordance entre valeurs calculées et observées pour tout l'intervalle de variation, se pose également pour les relations LD_1 -Poids et LF-Poids.

Pour une telle étude nous avons rassemblé le maximum de couples de valeurs disponibles puis nous avons préférentiellement mesuré des très gros et très petits individus qui manquaient précédemment. Les couples de valeurs LD_1 -LF, LD_1 -Poids et LF-Poids ont été mis sur cartes perforées et les traitements effectués par ordinateur après élimination des données aberrantes et vérification des données douteuses. Suivant les centres de collecte des données les mesures de longueur sont au mm ou au 1/2 cm près ou par défaut, les poids sont à 50 ou 100 g près.

Ces mesures ont été effectuées sur des albacores congelés, réfrigérés ou frais dont la provenance géographique est très variable. Nous n'avons pas séparé les données sur des critères de provenance et de mode de conservation car une première approche de la question nous a montré que les variations dues à ces facteurs sont négligeables par rapport aux autres sources de variabilités :

— Pour chaque groupe de valeurs x, y observé, important écart type de x pour une valeur donnée de y.

— Mesures de longueurs effectuées au 1/2 cm près ou par défaut.

— Utilisation, suivant les régions, d'un compas ou d'un pied à coulisse pour mesurer LD_1 .

(1) SCHAEFER, WALFORD 1950, VINCENT CUAZ 1957, VILELA, MONTEIRO 1959, BANE 1963, ROYCE 1964, ROSSIGNOL 1966, BAUDIN-LAURENCIN, MARCHAL 1968, POINSARD 1969, LENARZ 1971, LE GUEN, SAKAGAWA 1973.

— Échantillonnages effectués par des personnes différentes, etc.

Le tableau I nous donne la provenance des données employées ici. L'augmentation du nombre des échantillons rejoint le souhait de LENARZ (1971) : « Les différences significatives entre les échantillons indiquent l'intérêt d'obtenir un grand nombre de petits échantillons plutôt qu'un nombre moindre de grands échantillons dans les études ultérieures des relations longueur-poids ».

TABLEAU I
Provenance des couples de données utilisés

PROVENANCE DES DONNÉES	LD ₁ -LF	LD ₁ -Pds	LF-Pd
O.R.S.T.O.M., DAKAR 1965-1969.	378	333	2 098
LENARZ, DAKAR 1968.....			1 103
LENARZ, FREETOWN 1968.....			613
O.R.S.T.O.M., ABIDJAN 1968-1975.....	1 219	180	256
LENARZ, ABIDJAN 1967.....			945
F.R.U., TEMA 1974-1975.....	120		
O.R.S.T.O.M., POINTE-NOIRE 1965-1973.....	1 122	509	489
LENARZ, ANGOLA 1968.....			983
YANG, PALANGRE 1964-1965.....	300		
TOTAUX.....	3 139	1 022	6 487

2.2. Résultats.

Pour chaque relation l'équation de la droite représentative du nuage de points formé par l'ensemble des couples peut se calculer sous la forme :

- D'une droite de régression de y en x.
- De l'axe majeur.
- De l'axe majeur réduit ou droite de Tessier (1948).

La droite de Tessier convient le mieux à notre problème (DAGNELIE, 1969; RICKER, 1973). Les coefficients de corrélation sont très voisins de 1 et en

TABLEAU III

Tableau de correspondance longueur prédorsale - longueur à la fourche pour l'albacore atlantique

LD ₁ -LF		N = 3139		
CLASSE LD ₁	LF	NOMBRE	ÉCART TYPE	C.V.
10-10,9	33,7	22	1,07	3,2 %
11-11,9	35,7	59	1,57	4,4
12-12,9	38,5	53	1,60	4,2
13-13,9	40,4	53	1,95	4,8
14-14,9	44,5	31	2,12	4,8
15-15,9	47,4	41	1,26	2,7
16- »	50,8	47	2,13	4,2
17- »	54,2	83	2,09	3,9
18- »	57,2	108	2,09	3,7
19- »	60,2	148	2,07	3,4
20- »	63,8	147	2,40	3,8
21- »	67,7	101	3,13	4,6
22- »	71,6	54	2,90	4,1
23- »	76,1	45	3,23	4,2
24- »	80,7	61	3,78	4,7
25- »	85,5	61	3,44	4,0
26- »	88,8	64	3,82	4,3
27- »	93,1	69	4,08	4,4
28- »	97,2	88	5,12	5,3
29- »	101,4	129	3,90	3,9
30- »	105,6	152	4,37	4,1
31- »	109,5	194	4,36	4,0
32- »	112,7	177	5,18	4,6
33- »	118,4	184	4,66	3,9
34- »	121,6	97	5,17	4,3
35- »	126,4	91	6,32	5,0
36- »	133,1	102	4,85	3,6
37- »	135,9	102	4,57	3,4
38- »	139,9	81	4,23	3,0
39- »	144,7	79	4,60	3,2
40- »	149,1	82	5,07	3,4
41- »	152,0	66	5,44	3,6
42- »	156,8	50	4,18	2,7
43- »	160,7	43	4,81	3,0
44- »	166,6	37	4,86	2,9
45- »	168,9	68	4,30	2,6
46- »	171,9	37	4,24	2,5
47- »	175,0	20	2,95	1,7
48- »	176,5	10	5,54	3,1
49- »	178,0	3	—	—

TABLEAU II
Droites représentatives des couples de données

RELATION	NOMBRE DE COUPLES	COEFFICIENT DE CORRÉLATION	DROITE DE RÉGRESSION	DROITE DE TESSIER
LD ₁ -LF.....	3139	0,995	LogLF = 1,177 logLD ₁ +0,279	LogLF = 1,183 logLD ₁ +0,269
LD ₁ -Pds.....	1022	0,993	LogP = 3,482 logLD ₁ +3,810	LogP = 3,511 logLD ₁ -3,851
LF-Pds.....	6487	0,997	LogP = 2,976 logLF-4,667	LogP = 2,986 logLF-4,686

TABLEAU IV

Tableau de correspondance longueur prédorsale - poids pour l'albacore atlantique

LD ₁ - Poids		N = 1022		
CLASSE LD ₁	Poids	NOMBRE	ÉCART TYPE	G.V.
10-10,9	0,8	6	—	—
11-11,9	1,0	11	0,11	11,0 %
12-12,9	1,2	13	0,13	10,8
13- »	1,5	13	0,29	19,3
14- »	1,8	6	—	—
15- »	2,2	10	0,37	16,8
16- »	2,6	14	0,31	11,9
17- »	3,2	22	0,44	13,8
18- »	3,9	24	0,61	16,1
19- »	4,6	66	0,56	12,2
20- »	5,3	94	0,66	12,5
21- »	5,9	46	0,52	8,8
22- »	7,1	16	0,90	12,7
23- »	8,2	7	—	—
24- »	10,7	5	—	—
25- »	12,2	21	1,66	13,6
26- »	13,4	36	1,23	9,2
27- »	15,0	60	1,72	11,5
28- »	17,2	65	2,28	13,3
29- »	18,7	73	1,90	10,2
30- »	20,8	53	2,54	12,2
31- »	22,6	29	3,05	13,5
32- »	25,8	26	3,21	12,4
33- »	30,5	20	3,49	11,4
34- »	33,5	20	3,67	11,0
35- »	38,8	23	4,70	12,1
36- »	42,3	15	4,44	10,5
37- »	46,4	17	5,48	11,8
38- »	55,0	24	6,27	11,4
39- »	61,1	23	6,92	11,3
40- »	64,0	38	6,53	10,2
41- »	69,4	44	8,49	12,2
42- »	76,6	36	9,83	12,8
43- »	82,2	26	8,71	10,6
44- »	88,5	9	—	—
45-47,9	92,6	11	—	—

pratique toutes les droites sont presque confondues, ceci même si les paramètres sont légèrement différents.

Le tableau II nous donne les droites de régression et de Tessier pour les différents couples de transformations logarithmiques.

Les tableaux III, IV et V nous donnent les valeurs moyennes observées par classe de LD₁ ou de LF. Les classes sont de 1 cm pour LD₁ et de 2 cm pour LF, sauf pour les extrêmes. Les écarts-types pour chaque classe ont été calculés quand le nombre de couples est égal ou supérieur à 10. On note l'import-

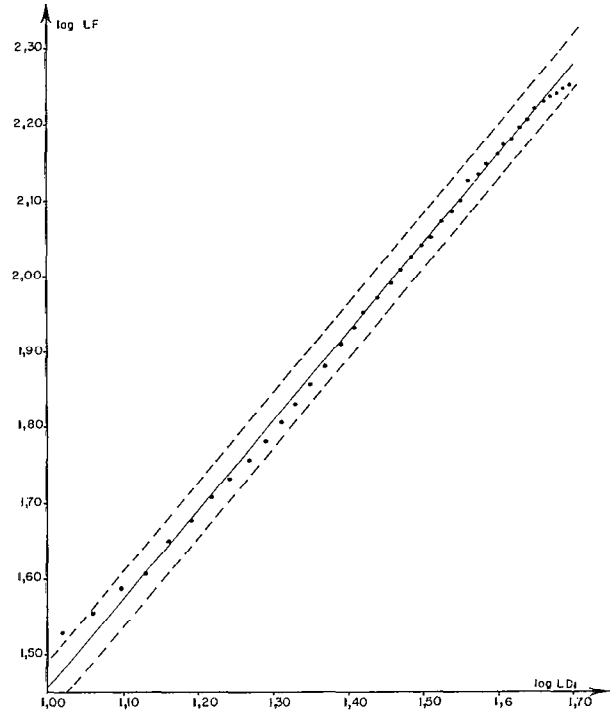


Fig. 2. — Relation LD₁—LF ; $\log LF = 1,177 \log LD_1 + 0,279$. Les points représentent les valeurs moyennes observées. Les pointillés représentent ± 2 écarts-type de la distribution des résidus par rapport à la droite.

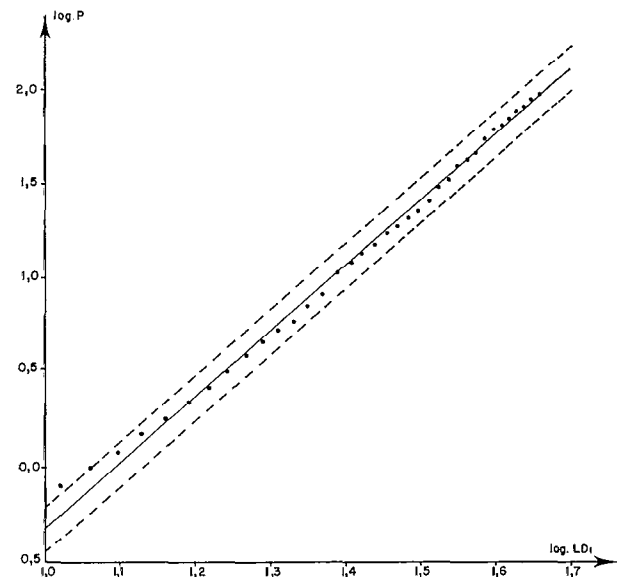


Fig. 3. — Relation LD₁—Pds ; $\log Pds = 3,482 \log LD_1 - 3,810$.

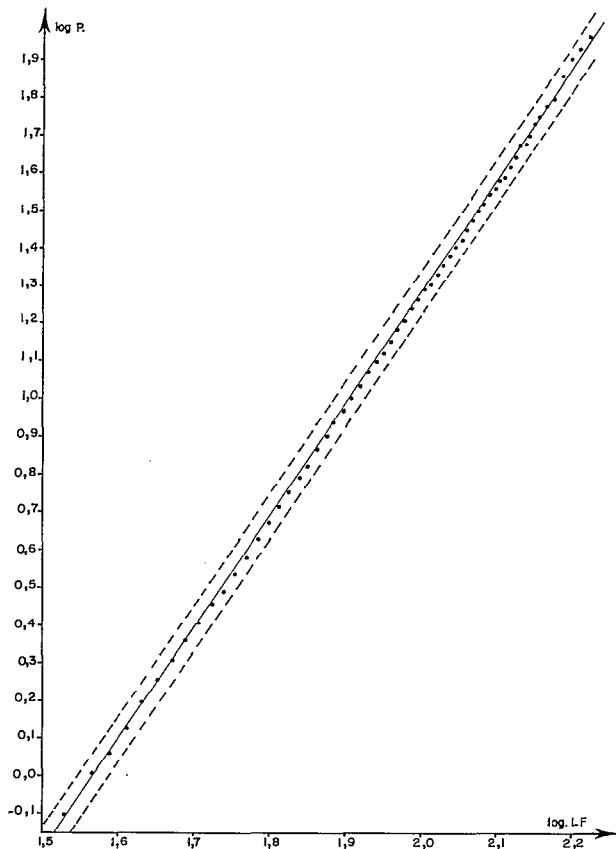


Fig. 4. — Relation LF—Pds; $\log Pds - 2,976 \log LF - 4,667$.

tance du coefficient de variation (C.V.) qui rapporte l'écart-type à la valeur moyenne de chaque classe, pour les relations longueur-poids. Le coefficient de variation moyen du poids est d'environ 8 % pour l'ensemble des classes de longueurs à la fourche et d'environ 12 % pour les classes de longueurs prédorsales. Ces dernières classes sont moins nombreuses et pour chacune d'elles on dispose d'un nombre beaucoup plus faible d'observations.

Les figures 2, 3 et 4 représentent les droites de régression de y en x pour les trois relations, plus ou moins deux écarts-types de la distribution des résidus par rapport à la droite (95 % des points représentatifs des couples doivent se trouver entre les pointillés). Sur ces figures nous avons également porté les points correspondants aux valeurs moyennes observées pour chaque classe.

Pour la relation LF-Poids les valeurs observées concordent pour tout leur intervalle de variation avec les valeurs calculées à partir de la droite d'ajustement. Pour les relations LD_1 -LF et LD_1 -Poids nous

constatons des différences dans les extrêmes des distributions entre valeurs observées et valeurs calculées. Ceci est particulièrement net pour les faibles valeurs de LD_1 (les jeunes individus sont en grand nombre dans la population totale).

CONCLUSION.

L'utilisation des longueurs prédorsales est préférable pour raisons d'efficacité à celle des longueurs à la fourche. Toutefois 30 à 40 pour cent des mensurations de l'Atlantique concernent toujours des longueurs à la fourche. Aussi est-il nécessaire de convertir ces deux longueurs l'une dans l'autre. Pour ce faire on utilise fréquemment des droites d'ajustement établies à partir des couples de valeurs (LD_1 , LF) disponibles ou de leurs transformées logarithmiques, et ceci de façon globale ou fragmentée. Nous pensons qu'il est préférable pour des raisons de commodité et d'exactitude d'utiliser autant que possible des tableaux de correspondance, à la place de droites d'ajustement, pour passer d'une mesure à une autre comme l'avaient fait LE GUEN et CHAMPAGNAT (1968).

L'emploi généralisé de l'ordinateur, particulièrement en dynamique des populations permet aisément l'utilisation des tableaux III, IV et V dressés avec le maximum de données disponibles.

Il faut souligner d'autre part que l'augmentation du nombre des mensurations en LD_1 nécessite d'améliorer le tableau de correspondance LD_1 -Poids en multipliant les observations, les écarts-types pouvant être liés à leur nombre.

Note.

Valeurs maximales observées pour la longueur à la fourche et le poids :

— LF = 183 cm observé pour deux albacores de LD_1 49,5 cm et 48 cm. Ces deux individus ont été pris en août 1975 au large d'Accra (Ghana).

— Poids = 113 kg pour un LD_1 de 47,5 cm, albacore pêché dans le golfe de Guinée en janvier 1972 secteur des Iles (Anno-Bon, Sao-Tomé).

REMERCIEMENTS.

Nous remercions particulièrement pour les données qu'ils nous ont très aimablement communiquées :

— MM. W. H. LENARZ, E. SCOTT, J. WISE. NMFS, USA.
— M. Rong Tsong YANG. Institute of Oceanology. Taipei, Chine.

— Le Fishery Research Unit (F.R.U.) de Tema (Ghana) qui a effectué pour nous des mesures sur du très petit albacore.

Manuscrit reçu au S.C.D. de l'O.R.S.T.O.M. le 8 mars 1976.

TABLEAU V
Tableau de correspondance longueur à la fourche - poids pour l'albacore atlantique

LONGUEUR A LA FOURCHE - POIDS					N = 6487				
CLASSE LF	POIDS	NOMBRE	ÉCART TYPE	G.V.	CLASSE LF	POIDS	NOMBRE	ÉCART TYPE	G.V.
32-35,9	0,8	10	0,04	5,0	96-97,9	17,5	70	1,56	8,9 %
36-37,9	1,0	11	0,08	7,8	98-99,9	18,4	62	1,52	8,3
38-39,9	1,2	9	—	-	100- »	19,7	73	1,78	9,0
40-41,9	1,3	13	0,14	10,4	102- »	20,3	65	1,40	6,9
42-43,9	1,6	10	0,33	20,6	104- »	21,5	71	1,46	6,8
44- »	1,8	24	0,14	7,7	106- »	22,9	83	1,91	8,3
46- »	2,1	35	0,18	8,8	108- »	24,2	94	2,05	8,5
48- »	2,3	51	0,17	7,4	110- »	25,5	104	2,08	8,2
50- »	2,6	116	0,17	6,6	112- »	26,4	95	1,74	6,6
52- »	2,9	257	0,25	8,7	114- »	28,5	66	2,14	7,5
54- »	3,1	363	0,20	6,4	116- »	30,4	72	2,30	7,6
56- »	3,5	404	0,23	6,6	118- »	32,0	65	1,68	5,3
58- »	3,9	385	0,26	6,8	120- »	33,5	71	1,94	5,8
60- »	4,3	460	0,33	7,7	122- »	35,1	72	1,76	5,0
62- »	4,7	589	0,31	6,6	124- »	36,5	56	1,78	4,9
64- »	5,2	520	0,38	7,3	126- »	38,3	44	2,94	7,7
66- »	5,7	372	0,43	7,6	128- »	39,2	27	2,30	5,9
68- »	6,2	249	0,46	7,4	130- »	41,9	37	2,77	6,6
70- »	6,7	187	0,44	6,6	132- »	44,2	31	3,22	7,3
72- »	7,4	161	0,53	7,2	134- »	47,2	22	2,61	5,5
74- »	8,0	157	0,58	7,3	136- »	48,1	20	4,03	8,4
76- »	8,7	127	0,60	6,9	138- »	50,3	14	3,37	6,7
78- »	9,4	117	0,75	8,0	140- »	54,3	21	3,52	6,5
80- »	10,1	76	0,73	7,2	142- »	56,5	17	3,30	5,8
82- »	10,9	79	0,75	6,9	144-147,9	60,6	23	4,03	6,7
84- »	11,8	55	1,21	10,3	148-151,9	63,2	13	4,80	7,6
86- »	12,5	41	0,88	7,0	152-155,9	72,8	13	7,83	10,8
88- »	13,3	36	0,84	6,3	156-159,9	80,7	10	6,54	8,1
90- »	14,3	38	1,63	11,4	160-163,9	85,8	7	—	—
92- »	15,4	49	0,89	5,8	164-171,9	92,3	10	4,54	4,9
94- »	16,2	58	1,21	7,5					

BIBLIOGRAPHIE

- BANE (G. W.) Jr., 1963. — The biology of the Yellowfin tuna, *Thunnus albacares* (Bonnaterre) in the Gulf of Guinea. Ph. D. Zoologie, Cornell Univ. Doct. diss., 415 p.
- BAUDIN-LAURENCIN (F. G.), MARCHAL (E. G.), 1968. — Contribution à l'étude biométrique de l'Albacore (*Thunnus albacares*) du golfe de Guinée. Doc. Scient. Prov. — Centre Rech. Océanogr. Abidjan, n° 24, 22 p., 14 fig., 7 tabl., multigr.
- CICTA, 1975. — Rapport de la période biennale 1974-75. 1^{re} partie (1974), Madrid, Espagne, 210 p.
- CHATWIN (B. M.), 1959. — The relationship between length and weight of Yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) and Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) from the eastern tropical Pacific ocean. IATTC Bull., vol. 3, n° 7 : 305-343.
- DAGNELIE (P.), 1969. — Théorie et méthodes statistiques. Gembloux (Belgique), Duculot, 1969, 2 vol.
- HELLER (R.), 1974. — Manuel de statistique biologique. Gauthier-Villars Université 515, 2^e éd. revue et corrigée, 290 p.
- Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr., vol. XIV, n° 3, 1976 : 201-208.

- LE GUEN (J. C.), CHAMPAGNAT (C.), 1968. — Croissance des albacores (*Thunnus albacares*) dans les régions de Pointe-Noire et Dakar. *Doc. Centre O.R.S.T.O.M. Pointe-Noire*, n° 431, 25 p. *multi*.
- LE GUEN (J. C.), SAKAGAWA (G. T.), 1974. — Apparent growth of Yellowfin tuna from the eastern Atlantic ocean. *Fish. Bull.*, vol. 71, n° 1, pp. 175-187.
- LENARZ (W. H.), 1974. — Length-Weight relations for five atlantic Scombrids. *Fish. Bull.*, vol. 72, n° 3, pp. 848-851.
- POINSARD (F.), 1969. — Relations entre longueur prédorsale, longueur à la fourche et poids des albacores (*Thunnus albacares*) (Bonnaterre) pêchés dans le sud du golfe de Guinée. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, vol. VII, n° 2 : 89-94.
- RICKER (W. E.), 1973. — Linear regressions in fishery research. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, vol. 30, n° 3 : 409-434.
- ROSSIGNOL (M.), 1966. — Le thon à nageoire jaune de l'Atlantique (*Thunnus albacares*). Morphologie, biologie, contribution à l'étude dynamique des populations. Thèse Sci. nat. Marseille 1966 et Paris O.R.S.T.O.M. 1968, 117 p.
- ROYCE (W. F.), 1964. — A morphometric study of Yellowfin tuna, *Thunnus albacares* (Bonnaterre). *U. S. Fish. and Wildl. Serv. Fish. Bull.*, vol. 63, n° 2 : 395-444.
- SCHAEFER (M. B.), WALFORD (L. A.), 1950. — Biometric comparison between Yellowfin tunas (*Neothunnus*) of Angola and the Pacific Coast of Central America. *U. S. Fish. and Wildl. Serv., Fish. Bull.*, 56 : 423-443.
- SNEDECOR (G. W.), COCHRAN (W.), 1971. — Méthodes statistiques (Traduction de la 6^e édition). Paris, Association de coordination technique agricole.
- TESSIER (G.), 1948. — La relation d'allométrie. Sa signification statistique et biologique. *Biometrics*, 4 : 14-53.
- VILELA (H.), MONTEIRO (R.), 1959. — Sobre Atuns de Angola. *Boletim de pesca*, Lisboa, Ano. XII, n° 64, 35 p.
- VINCENT CUAZ (L.), 1957. — Contribution à l'étude biométrique de l'Albacore, *Neothunnus albacora* (Lowe). Centre d'études des pêches, Cotonou (Dahomey), Govt printer, 106 p. *multi*.
- YANG (R. T.), NOSE (Y.), HIYAMA (Y.), 1969. — Morphometric studies on the Atlantic Albacore and Yellowfin tuna. *Far Seas Fish. Res. Lab. Bull.* (2) : 23-64.