

RELATIONS POIDS-LONGUEUR DES LISTAOS (KATSUWONUS PELAMIS) PECHES
DANS LE SECTEUR DE POINTE-NOIRE *

par

R. Pianet [✓]

SUMMARY

Parameters of the regression lines between weight, fork length and predorsal length have been estimated for skipjack tuna in the Pointe-Noire area (south-east Atlantic and Gulf of Guinea). Three regression lines have been computed: predictive regression, geometric mean functional (G.M.) regression and major axis.

The results obtained are very similar to each other. We kept as the best estimations those given by the G.M. regressions (RICKER, 1973); therefore, the exponent of the weight-length relationship for skipjack tuna is 3.456.

Our results are compared with those by Chatwin and Hennemuth (1959) in the Pacific ocean, and by Lenarz (1971) in the Atlantic ocean.

A graphical correlation between fork length, predorsal length and weight has been established for skipjack tuna in the Pointe-Noire area.

* Data partially reproduced in Data Record, Vol. 3

✓ ORSTOM CRO, Pointe-Noire

RESUME

Les paramètres des droites liant poids, longueur à la fourche et longueur prédorsale des listaos ont été estimés pour la région de Pointe-Noire (Atlantique sud-est et golfe de Guinée). Trois droites d'ajustement ont été calculées : régression linéaire, axe majeur réduit et axe majeur.

Les résultats obtenus sont peu différents les uns des autres. Nous avons gardé comme meilleures estimations celles données par les axes majeurs réduits (RICKER, 1973) ; l'exposant de la relation poids-longueur des listaos est alors 3,456.

Nos résultats sont comparés à ceux obtenus dans le Pacifique par CHATWIN et HENNEMUTH (1959), et dans l'Atlantique par LENARZ (1971).

Une correspondance graphique entre poids, longueur prédorsale et longueur à la fourche a été établie pour les listaos de la région de Pointe-Noire.

* Données partiellement reproduites dans le Vol. 3 du Recueil de Données Statistiques.

✓ ORSTOM CRO, Pointe-Noire

RESUMEN

Se han hecho estimaciones de los parámetros de las rectas que enlazan peso, longitud-horquilla y longitud predorsal del listado para la región de Pointe-Noire. (Atlántico Sudeste y Golfo de Guinea). Se han calculado tres líneas de regresión : regresión lineal, eje mayor reducido y eje mayor.

Los resultados obtenidos no difieren mucho entre sí. Considerando las mejores, nos hemos quedado con las estimaciones dadas por los ejes mayores reducidos (Ricker, 1973); el exponente de la relación peso-longitud del listado es entonces de 3,456.

Se establece la comparación entre nuestros resultados y aquellos obtenidos en el Pacífico por Chatwin y Hennemuth (1959) y en el Atlántico por Lenarz (1971).

Se ha trazado gráficamente la correlación entre peso, longitud predorsal y longitud-horquilla para el listado de la región de Pointe-Noire.

* Datos parcialmente reproducidos en el Vol. 3 de la Colección de Datos Estadísticos.

✓ ORSTOM CRO, Pointe-Noire.

1. Introduction

Depuis juin 1968, des mensurations de listaos sont faites régulièrement lors des débarquements. La mesure de référence était la même que celle utilisée pour l'albacore, c'est-à-dire la longueur prédorsale, mesurée dans les conditions décrites par POISSARD (1969) : au centimètre près par défaut de la pointe du maxillaire supérieur à l'insertion de la première nageoire dorsale, à l'aide d'un compas à secteur gradué.

Un premier examen des distributions mensuelles fait en 1971 devait montrer que cette mesure n'est pas adaptée aux listaos : trop grande, les modes se chevauchent et se distinguent mal les uns des autres ; les mesures auraient dû être faites au moins au demi centimètre près. Nous avons jugé préférable de prendre alors comme référence la longueur à la fourche, mesurée avec une règle métallique au centimètre près par défaut. C'est en effet elle qui est le plus souvent utilisée, et les listaos s'y prêtent mieux que les albacores : n'atteignant pas une grande taille, ils sont faciles à manipuler et ne sont pas trop déformés par la congélation.

En plus de la relation poids-longueur à la fourche, nous avons donc établi celles existant entre poids et longueur prédorsale d'une part, longueur à la fourche et longueur prédorsale d'autre part, afin de pouvoir utiliser les mensurations effectuées de 1968 à 1971.

2. Les Données

Dans ce but, de mars à juin 1971, 520 mesures conjointes du poids (P, à 50 g près par défaut), de la longueur prédorsale (LD₁, au centimètre près par défaut) et de la longueur à la fourche (LF, au centimètre près par défaut) ont été faites. On trouvera (fig. 1) la distribution de fréquence en LF de l'échantillon comparée à celle des débarquements de 1972 ; sur la figure 2 sont représentées les distributions de fréquence en LD₁ de l'échantillon et celle des débarquements de 1971. L'échantillon est décalé vers les petits poissons et devrait être complété au delà de 60 cm de LF, ainsi que par des tout petits (35 à 45 cm de LF).

3. Les Résultats

Les droites d'ajustement ont été calculées à partir de coordonnées logarithmiques :

$$\log Y = w \log X + i$$

Les coefficients w et i ont été calculés pour trois types de droites d'ajustement : régression linéaire, axe majeur réduit et axe majeur. En utilisant les symboles classiques, les formules donnant la pente de la droite d'ajustement, sa variance et son indice d'origine sont rassemblées dans le tableau ci-dessous dans les 3 cas, r étant le coefficient de corrélation entre X et Y :

	Régression Y/X $Y = bX + a$	Axe majeur réduit $Y = \alpha X + \beta$	Axe majeur $Y = \gamma X + \delta$
Pente (w)	$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$	$\alpha = \sqrt{\frac{\sum y^2}{\sum x^2}}$	$\gamma = \text{tg } T$ avec $\text{tg } 2T = 2 \cdot \frac{\sum xy}{\sum x^2 - \sum y^2}$
Variance de la pente (S_w^2)	$S_b^2 = \frac{\sum y^2}{\sum x^2} \cdot \frac{1-r^2}{N-2}$	$S_\alpha^2 = S_b^2 = \alpha^2 \cdot \frac{1-r^2}{N-2}$	$S_\gamma^2 = \frac{1}{N-2} \cdot \frac{1-r^2}{r^2} \cdot \delta^2$
Indice d'origine (i)	$a = \bar{Y} - b\bar{X}$	$\beta = \bar{Y} - \alpha\bar{X}$	$\delta = \bar{Y} - \gamma\bar{X}$

$$\begin{aligned} \text{N.B. : } \bar{X} &= \frac{\sum X}{N} & \sum x^2 &= \sum (X-\bar{X})^2 & \sum xy &= \sum (X-\bar{X})(Y-\bar{Y}) \\ \bar{Y} &= \frac{\sum Y}{N} & \sum y^2 &= \sum (Y-\bar{Y})^2 \end{aligned}$$

Les valeurs de w, S_w et i pour les trois relations sont données dans le tableau I, ainsi que l'intervalle de confiance à 95 % pour 518 degrés de liberté (t_{0,05} = 1.96), le coefficient de corrélation et les relations correspondantes.

Les résultats, pour une même relation, ne sont pas significativement différents, les intervalles de confiance se chevauchant ; on remarquera que les pentes vont en croissant, dans l'ordre régression, axe majeur

réduit, axe majeur. Selon TEISSIER (1940) et RICKER (1973), dans le cas de relations biométriques, les meilleures estimations seraient celles obtenues par les droites de régression fonctionnelles (axe majeur réduit et axe majeur).

Dans les tableaux II et III nous avons noté les valeurs des poids et longueur à la fourche calculées à partir des trois droites d'ajustement ainsi que les valeurs moyennes de l'échantillon. Les trois droites d'ajustement donnent des valeurs toujours voisines malgré les différences du coefficient w , et peuvent indifféremment être utilisées, l'écart du poids calculé au poids réel de l'échantillon restant toujours inférieur à 1 %.

L'axe majeur réduit étant celui qui donne la meilleure estimation de l'exposant des relations biométriques (RICKER, 1973), et sa variance étant inférieure à celle de l'axe majeur, c'est lui que nous utiliserons pour établir les correspondances entre P , LF et LD_1 :

$$\begin{aligned} LF &= 2,752 LD_1 - 0,009 \\ P &= 1,130 \cdot 10^{-4} LD_1^3 + 3,486 \\ P &= 3,419 \cdot 10^{-6} LF^3 + 3,456 \end{aligned}$$

Ces relations ont permis de construire les correspondances entre poids, longueur à la fourche et longueur prédorsale (fig. 3) ainsi que les courbes poids-longueur à la fourche (fig. 4) et poids-longueur prédorsale (fig. 5).

4. Comparaison avec les résultats obtenus par d'autres auteurs

Nous rappelons dans le tableau IV les résultats obtenus par CHATWIN (1959) et HENNELUTH (1959) pour les listaos du Pacifique ainsi que ceux de LEMARZ et les nôtres pour l'Atlantique.

Les résultats sont tout à fait comparables si on se reporte aux valeurs des coefficients de régression b pour le Pacifique et pour l'Atlantique et les points se trouvent sur la même courbe (fig. 4) ; celle de LEMARZ est cependant nettement décalée vers le bas pour les poissons moyens. Cela peut venir de l'intervalle d'étude comprenant des poissons plus petits (36-64 cm au lieu de 40-70 cm).

Nous avons comparé leurs résultats à ceux obtenus par régression linéaire ; on n'observe aucune différence au seuil de 95 % entre les exposants des relations poids-longueur de l'Atlantique et du Pacifique. Les valeurs obtenues par régression sont inférieures à celles que donnent les axes majeurs réduits (3,412 pour HENNELUTH au lieu de 3,336 et 3,456 à Pointe-Noire au lieu de 3,409). La meilleure estimation de l'exposant de la relation poids-longueur est celle obtenue à partir de l'axe majeur réduit, soit 4,456 à Pointe-Noire.

Bibliographie

- CHATWIN (B.M.), 1959 - The relationships between length and weight of Yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) and Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) from the eastern tropical Pacific Ocean. Inter Amer. Trop. Tuna Comm., Bull. vol. 3, n° 7.
- HENNELUTH (R.C.), 1959 - Additional information on the length-weight relationship of skipjack tuna from the eastern tropical Pacific ocean. Inter Amer. Trop. Tuna Comm., Bull. vol. 4, n° 2.
- LEMARZ (W.H.), 1971 - Length-weight relations for five Atlantic scombrids. Doc. SCRS 71/20 SA présenté à la réunion de l'ICCAT (2-7 Décembre 1971) - Madrid.
- HAYRAT (A.), 1959 - Nouvelle méthode pour l'étude comparée d'une croissance relative dans deux échantillons. Application à la carapace de *Penaeus keratulus* (Forsk.). Bull. de l'I.F.A.N., T. XXI, sér. A, n° 1, 1959.
- 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. ORSTOM, sér. Océanogr., vol. VII, n° 2, 1969.
- RICKER (W.E.), 1973 - Linear regressions in fishery research. J. Fish. Res. Board Can., 30: 409-434.
- TEISSIER (G.), 1940 - La relation d'allométrie : sa signification statistique et biologique. Biometrics, 4: 14-48.

Variables X-Y	Coefficient de corrélations r	Type de droite d'ajustement	Pente w	Indice d'origine i	Ecart-type s _w	Intervalle de confiance		Y = AX ^w
						w - ts _w	w + ts _w	
LD ₁ -LF	0.9668	Régression	0.9752	0.4016	0.0112	0.9532	0.9972	LF = 3.031.LD ₁ ^{0.975}
		Axe majeur réduit	1.0086	0.4396	0.0112	0.9866	1.0306	LF = 2.752.LD ₁ ^{1.009}
		Axe majeur	1.0089	0.4393	0.0117	0.9860	1.0317	LF = 2.749.LD ₁ ^{1.009}
LD ₁ -P	0.9645	Régression	3.3619	-3.7913	0.0403	3.2829	3.4410	P = 1.617.LD ₁ ^{3.362.10⁻⁴}
		Axe majeur réduit	3.4857	-3.9469	0.0403	3.4077	3.5637	P = 1.130.LD ₁ ^{3.486.10⁻⁴}
		Axe majeur	3.5949	-4.0839	0.0431	3.5104	3.6793	P = 0.824.LD ₁ ^{3.595.10⁻⁴}
LF-P	0.9864	Régression	3.4089	-5.3857	0.0248	3.3604	3.4574	P = 4.115.LF ^{3.409.10⁻⁶}
		Axe majeur réduit	3.4560	-5.4662	0.0248	3.4086	3.5046	P = 3.419.LF ^{3.456.10⁻⁶}
		Axe majeur	3.4965	-5.5352	0.0254	3.4467	3.5463	P = 2.916.LF ^{3.496.10⁻⁶}

Tableau I. Coefficient de corrélation, pente, écart-type, indice d'origine et intervalle de confiance à 95 % des différentes droites d'ajustement.

LF	Poids				
	Effectif des classes	Noyenne des classes de longueur	Régression P, P _r	Axe majeur réduit / Axe majeur	
40	1	1.15	1.19	1.18	1.17
1	6	1.27	1.29	1.28	1.27
2	8	1.38	1.41	1.39	1.38
3	23	1.53	1.52	1.51	1.50
4	33	1.63	1.65	1.64	1.63
5	25	1.76	1.78	1.76	1.75
6	25	1.91	1.92	1.91	1.90
7	31	2.06	2.06	2.05	2.05
8	26	2.21	2.21	2.21	2.20
9	41	2.40	2.30	2.37	2.37
50	38	2.55	2.55	2.54	2.54
1	30	2.76	2.72	2.72	2.72
2	40	2.68	2.91	2.91	2.92
3	34	3.10	3.11	3.11	3.12
4	27	3.25	3.31	3.32	3.33
5	24	3.52	3.52	3.54	3.55
6	19	3.57	3.73	3.77	3.78
7	25	4.00	3.98	4.00	4.02
8	18	4.24	4.22	4.25	4.27
9	13	4.68	4.58	4.51	4.55
60	15	4.94	4.74	4.78	4.81
1	7	5.10	5.02	5.06	5.10
2	5	5.29	5.30	5.35	5.39
3	5	5.70	5.60	5.65	5.70
4	2	5.88	5.91	5.97	6.03
5	1	6.15	6.23	6.30	6.36
6	1	6.23	6.56	6.54	6.71
7	0	-	6.51	7.00	7.07
8	1	7.30	7.27	7.36	7.45
9	0	-	7.74	7.74	7.84
70	0	-	8.02	8.14	8.24
1	0	-	8.48	8.55	8.66
2	0	-	8.83	8.97	9.10
3	1	9.50	9.25	9.41	9.55
4	0	-	9.69	9.86	10.01
5	0	-	10.15	10.33	10.49
Poids éch.	(N = 520)	1504	1501	1515	1518
Écart en poids réel	-	-	-0.2 %	+0.7 %	+0.9 %

Tableau II. Relations longueur à la fourche - poids

LD ₂		LF				P			
Classes de longueur	Effectifs des classes	Moyenne	Régression	Axe majeur réduit	Axe majeur	Moyenne	Régression	Axe majeur réduit	Axe majeur
13	0	-	37.0	36.6	36.6	-	0.90	0.86	0.83
4	2	42.5	39.8	39.4	39.4	1.40	1.15	1.12	1.09
5	28	42.9	42.5	42.2	42.3	1.55	1.45	1.42	1.39
6	90	45.0	45.3	45.1	45.1	1.77	1.81	1.78	1.76
7	88	48.1	48.0	47.9	47.9	2.25	2.22	2.20	2.18
8	100	50.8	50.8	50.8	50.8	2.67	2.68	2.68	2.68
9	81	53.5	53.5	53.6	53.6	3.21	3.22	3.24	3.26
20	71	56.1	56.3	56.5	56.5	3.77	3.83	3.87	3.92
1	38	59.3	59.0	59.3	59.3	4.68	4.51	4.59	4.67
2	17	61.7	61.8	62.2	62.2	5.48	5.27	5.40	5.52
3	3	65.5	64.5	65.0	65.0	6.23	6.12	6.30	6.48
4	1	68.0	67.2	67.9	67.9	7.30	7.06	7.32	7.55
5	1	73.0	70.0	70.7	70.7	9.50	8.10	8.43	8.74
6	0	-	72.7	73.6	73.6	-	9.24	9.67	10.06
Poids de l'échantillon						1505	1496	1502	1509
Ecart au poids réel						-	-0.6 %	-0.1 %	+0.3 %

Tableau III. Relations longueur prédorsale - longueur à la fourche et longueur prédorsale - poids

Auteur lieu	Méthode de calcul	Effectif de l'échantil- lon	Pente	Écart-type de la pente	Int. de confiance		Intervalle de l'échantil- lon	Remarques
					b- 1.96 S _b	b+ 1.96 S _b		
CHATWIN (1959) Pacifique	Régression linéaire P/LF	924	3.403	0.010	3.383	3.423	42-71 cm	P en lbs, LF en mm - échantil- lon provenant de 9 zones allant de 30°N à 20°S - 1956-1957 -
HENNEMUTH (1959) Pacifique	Régression linéaire P/LF	1282	3.336	0.020	3.296	3.748	42-71 cm	Echantillonnage de CHATWIN com- plété dans 3 zones - 1959 -
PIANET 1973 Atlantique SE	Régression linéaire P/LF axe majeur réduit	520	3.409	0.025	3.360	3.457	40-73 cm	P en kg, LF en cm - Echantil- lon provenant de la zone de Pointe-Noire - 1971 -
			3.456	0.025	3.409	3.505		
LENARZ 1971 Atlantique W	Régression linéaire P/LF	2554	3.315	0.072	3.174	3.456	36-64 cm	P en kg, LF en cm - 53 échan- tillons provenant de Dakar, Freetown, Abidjan, Tema et Benguela. 1967-1968

Tableau IV. Relations poids-longueur (listas) obtenues dans le Pacifique et dans l'Atlantique.

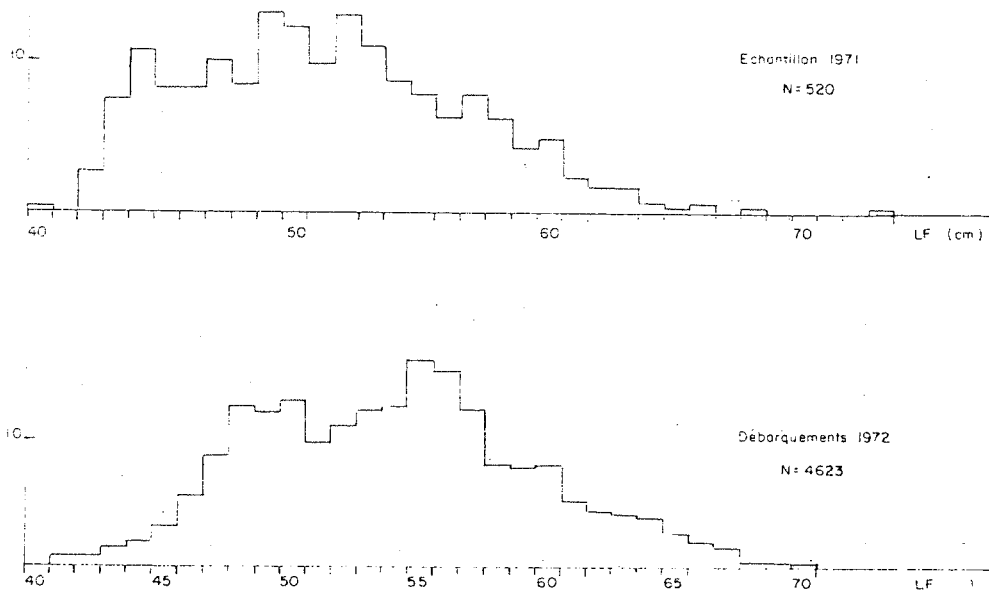


Fig.1 - Distributions de fréquences des longueurs à la fourche des listaos de l'échantillon comparé à l'ensemble des échantillons des débarquements de 1972

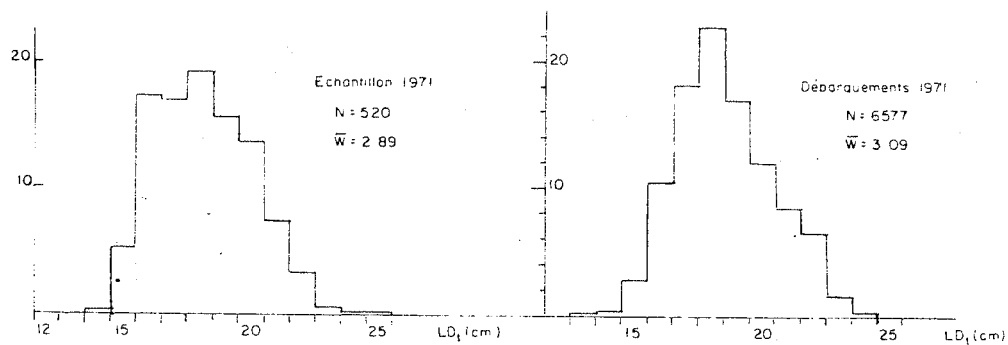


Fig.2 - Distributions de fréquences des longueurs prédorsales des listaos de l'échantillon comparé à l'ensemble des échantillons des débarquements de 1971

LISTAOS

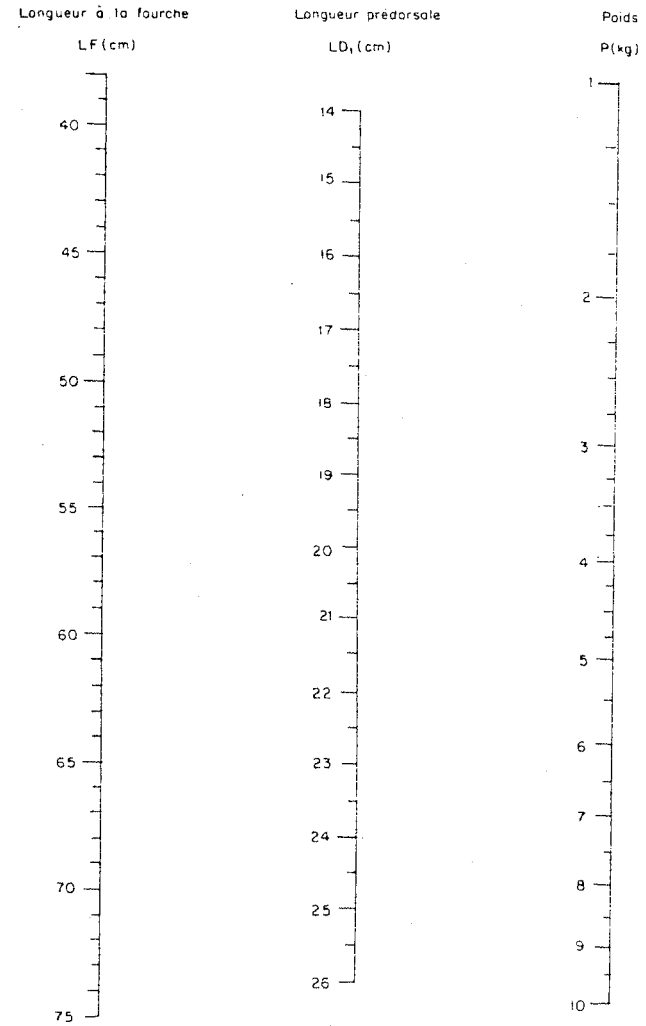


Fig.3 - Correspondance entre la longueur à la fourche, la longueur prédorsale et le poids des listaos

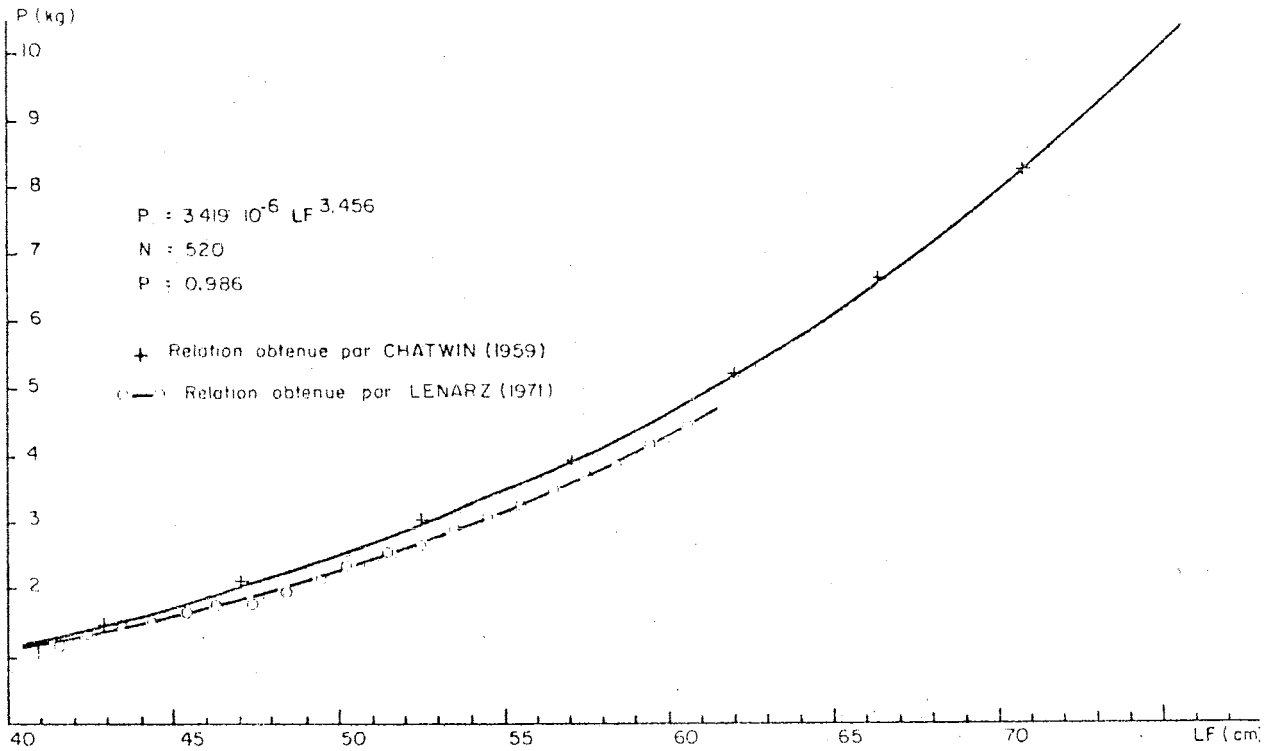


Fig. 4 - Courbe poids-longueur à la fourche du listao

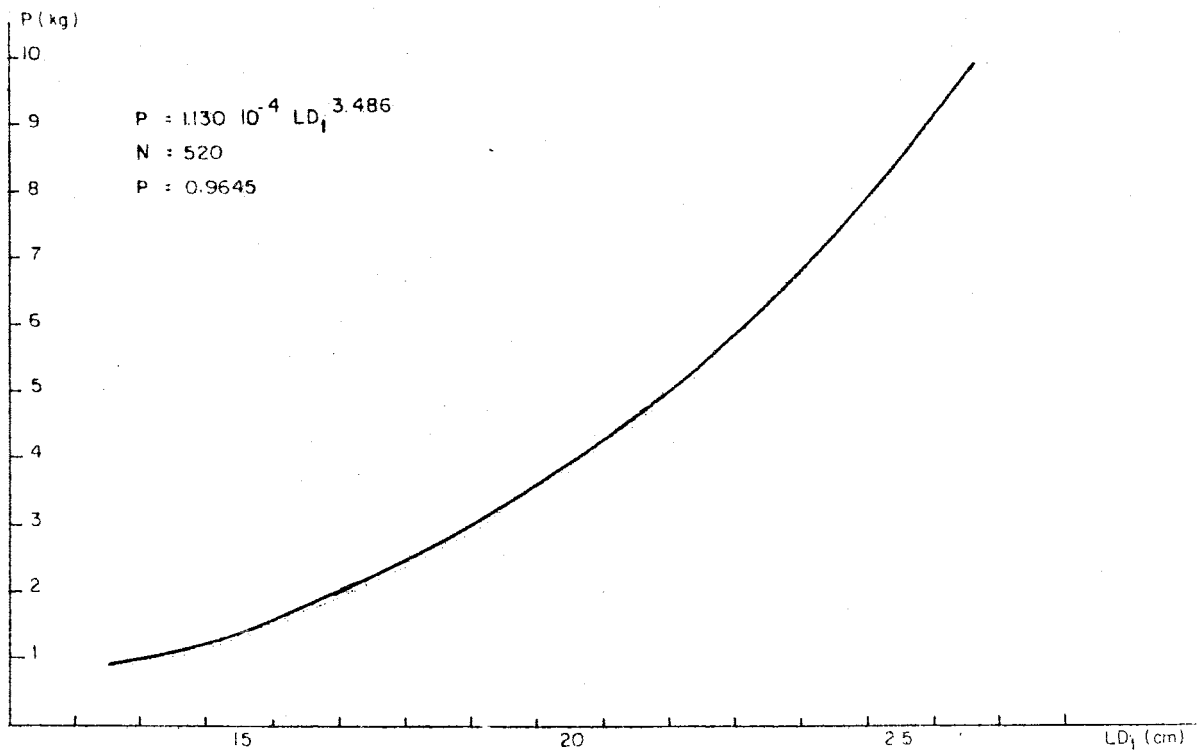


Fig. 5 - Courbe poids-longueur prédorsale du listao