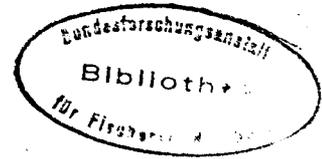


Cette communication ne peut être citée sans l'autorisation préalable de l'auteur

Conseil International pour
l'Exploration de la Mer

C.M. 1977/ J:10
Comité des poissons pélagiques (sud)



CROISSANCE DU CHINCHARD, *Trachurus trachurus* (LINNE)

DANS LE GOLFE DE GASCOGNE ET SUR LE PLATEAU CELTIQUE

par Maryse TROUVERY (*)

S U M M A R Y

The aim of this paper is to define the rate of growth of the horse mackerel, *Trachurus trachurus*. This study was carried out on the basis of materials collected by R.V. "Thalassa" during November 1975 and May 1976, in the area from 43° 45 N to 51° 30 N. 1704 scales were used for the determination of the age. The growth in total length is expressed by the following Von Bertalanffy equation :

$$L_t = 44,88 (1 - e^{-0,20 (t + 0,59)})$$

The relationship between weight and total fish length was found to be

$$W_t = 0,158 L_t^{1,83} \text{ for the fishes from 0 to 2 years old,}$$

and
$$W_t = 6,3 \cdot 10^{-3} L_t^{3,08} \text{ for the older fishes.}$$

(*) Centre de recherches de l'I.S.T.P.M.
74, Allées du Mail
17000 LA ROCHELLE

La présente note a été réalisée à partir de données recueillies au cours de deux campagnes de la Thalassa, dans le golfe de Gascogne et sur le Plateau celtique, dans une région s'étendant de la côte aux accores : en Octobre-Novembre 1975, de 43° 30' à 51° 30' N et en Avril-Mai 1976, de 43° 45' à 48° 30' N. Toutes les pêches ont été effectuées avec un chalut à grande ouverture verticale de 36 m de corde de dos et de 47 m de corde de bourrelet, dont la poche, en mailles de 25 mm de côté, était doublée d'une nappe de 15 mm.

Nous avons dans un premier temps essayé de mener de front la lecture des otolithes et celle des écailles mais il nous a semblé difficile d'interpréter objectivement les données relatives aux otolithes; ceci nous a conduit à n'utiliser que les indications fournies par les écailles.

Les paramètres de la croissance linéaire ont donc été déterminés par l'examen des 1704 écailles, prélevées sous la pectorale, après que les poissons aient été mesurés au mm en longueur totale et sexés.

Quant à la croissance pondérale, 3207 chinchards, non éviscérés, pesés aussitôt après leur capture ont servi à la définir.

CROISSANCE LINEAIRE

Technique d'examen de l'otolithe

Nous avons utilisé la technique employée par MACER (1968), inspirée de celle de NØLLER CHRISTENSEN (1964).

L'otolithe maintenu par des pinces est brisé entre deux doigts, perpendiculairement à son axe antéro-postérieur. La cassure est, en général, nette. Nous avons, cependant, dans certains cas, tenté d'en lisser la surface à la meule mais cette manipulation n'a pas semblé améliorer l'observation des stries d'accroissement.

La surface cassée est exposée à la flamme d'un bec bunsen jusqu'à ce qu'elle devienne brune, la pointe de l'otolithe est ensuite piquée dans la pâte à modeler puis, la surface brûlée est, à l'aide d'un petit pinceau, recouverte d'une fine pellicule d'huile de cadre; ce procédé rehausse le contraste entre les anneaux clairs et sombres, dès lors très visibles sur la brisure. L'observation se fait à la loupe binoculaire (grossissement x 40) sous l'éclairage électrique.

Les otolithes de 189 Trachurus trachurus ont été examinés parallèlement aux écailles correspondantes.

Résultats et conclusions

Il est possible de classer les sections d'otolithes selon 2 grands types morphologiques; on y remarque soit des anneaux larges (distincts ou coalescents), soit des anneaux fins (nets, enchevêtrés ou réunis en faisceaux).

L'observation de chaque otolithe, dans la plupart des cas, donne lieu à des interprétations multiples pour lesquelles il est difficile de trancher et qui sont souvent en désaccord avec les indications, toujours plus constantes, fournies par la lecture des écailles correspondantes.

Il existe cependant une concordance satisfaisante entre les lectures parallèles jusqu'à l'âge de 5 ans, mais, au delà, la présence sur l'otolithe de dédoublements qui ne peuvent pas systématiquement être mis en évidence, conduit à des surestimations du nombre d'anneaux. C'est ainsi qu'un individu de 339 mm dont l'écaille était marquée de 6 anneaux en possédait 8 sur l'otolithe et qu'on dénombrerait, chez un autre poisson, long de 391 mm, 8 stries d'accroissement sur l'écaille et 26 sur l'otolithe.

Technique d'examen de l'écaille

Les lectures ont été faites à la loupe binoculaire (grossissement x 40), à la lumière du jour. Les écailles sont préalablement nettoyées par immersion, durant 1/2 heure, dans une solution de potasse à 4 %. Un nettoyage manuel les débarrasse des derniers débris de sang, de mucus et de tégument, puis, après rinçage à l'eau distillée et séchage, elles sont disposées entre deux lames de verre maintenues serrées l'une contre l'autre par un ruban adhésif.

Détermination empirique de la courbe de croissance de l'écaille et calcul de la taille aux anneaux

1968 chinchards ont été échantillonnés (712 sur le Plateau celtique et 1256 dans le golfe de Gascogne). Tout l'échantillon a été examiné et nous avons rejeté les écailles régénérées et celles dont la lecture semblait trop délicate pour ne pas être contestable. Au total restaient les écailles de 1704 poissons. Les rayons R, choisis à la limite du champ antérieur et d'un champ latéral, ont été mesurés, à raison de 3 écailles par individu. Les chinchards ont ensuite été regroupés par classe de taille de 1 cm, s'échelonnant de 17 à 45 cm. Dans chaque classe de taille, un rayon moyen \bar{R} a été calculé, ce qui nous a permis de tracer la courbe de croissance d'une écaille moyenne théorique (fig. 1). A première vue, les points correspondant aux tailles des poissons comprises entre 17 et 37 cm, semblaient alignés. Nous avons calculé la droite de régression et constaté qu'elle passait par l'origine. Ceci signifie que la loi de LEA, loi de proportionnalité des rayons des anneaux aux tailles successives est entièrement valable jusqu'à L = 37 cm.

Au delà de cette taille, les points se disposent selon une courbe d'allure ascendante que nous avons tracée à main levée.

En définitive, après que l'on ait mesuré les rayons des anneaux selon l'axe R, les calculs ont été menés de la manière suivante :

Jusqu'à 37 cm, nous avons appliqué la loi de LEA, et pour les tailles supérieures, nous avons utilisé la méthode de SEGERSTRALE; en multipliant les rayons $r_1, r_2 \dots r_n$ de l'écaille par le rapport \bar{R}/R , nous avons obtenu les valeurs $\bar{r}_1, \bar{r}_2 \dots \bar{r}_n$ qu'auraient les rayons sur l'écaille théorique. Ceci nous a permis de lire directement sur le graphique, les tailles correspondantes.

En comparant ces résultats à ceux que l'on aurait obtenus par la loi de proportionnalité, on constate que les écarts sont relativement faibles; par exemple : pour un individu de 396 mm, on observe sur le dixième anneau une surestimation de 0,2 cm à une époque où le taux annuel de croissance est de 1,2 cm.

Nous présentons nos résultats dans un tableau (tabl. 1) où la distribution des tailles aux différents anneaux de croissance est arrondie au cm le plus proche.

Détermination des paramètres de la croissance linéaire

Nos résultats apparaissent sur un graphique (fig. 2) traduisant l'allure de la courbe de croissance de VON BERTALANFFY passant au mieux à travers la distribution des tailles aux anneaux.

Les valeurs des paramètres déterminés par la méthode d'ABRAMSON-TOMLINSON sont :

$$L_{\infty} = 44,88 \text{ cm} \quad K = -0,20 \quad t_0 = -0,59 \text{ années}$$

La croissance linéaire du Trachurus trachurus peut donc se traduire par l'expression suivante :

$$L_t = 44,88 (1 - e^{-0,20(t+0,59)})$$

Sur la figure 2 nous avons superposé à la courbe théorique de VON BERTALANFFY les valeurs empiriques obtenues en portant la moyenne des longueurs calculées pour chaque anneau. Dans l'ensemble, la coïncidence est bonne. Nous constatons cependant que les écarts les plus importants se situent entre 3 et 6 ans, ce qui correspond aux tailles comprises entre 23 et 33 cm. Tout semble se passer comme si, à 3 ans, la croissance linéaire effective prenait par rapport à la courbe théorique un retard qui ne sera comblé qu'à 7 ans. LETACONNOUX (1951) avait déjà souligné qu'entre 20 et 25 cm, après un stade critique correspondant au développement des glandes génitales, la croissance de Trachurus trachurus subissait un changement qui faisait se substituer un mode de croissance de type adulte à un mode juvénile, le point de plus forte croissance se fixant alors dans le tronc.

Nous reviendrons sur ce phénomène que l'étude de la croissance pondérale a mis en lumière.

Croissance par sexe

Les sexes ont été séparés pour la totalité des individus soit 898 ♀ et 806 ♂. Sur la tableau 2, où sont portées les tailles moyennes aux anneaux pour les mâles et les femelles, on constate qu'il n'apparaît pas de différences sensibles.

Clés taille-âge

Nous avons établi 4 clés taille-âge pour le golfe de Gascogne (divisions VIIIa et VIIIb) et pour le Plateau celtique en séparant les campagnes d'Octobre-Novembre 1975 et d'Avril-Mai 1976 (tabl. 4 à 7).

CROISSANCE PONDERALE

La relation taille-poids a été déterminée à partir de 3207 chinchards de 8 à 44 cm. Aussitôt après leur capture, les poissons, non éviscérés, réunis en classes de taille de 1 cm, ont été pesés à bord, à l'aide d'une balance de sensibilité ± 5 g. Nous nous sommes efforcé de pallier ce défaut de sensibilité en rassemblant dans chaque classe de taille, des effectifs suffisants.

Ceci a permis de calculer le poids moyen par classe de taille (tabl. 3). Les valeurs ont été portées en coordonnées logarithmiques sur la fig. 2 et nous avons remarqué deux nuages de points distincts,

s'ordonnant chacun autour d'une droite dont nous avons calculé l'équation par la méthode des moindres carrés. Ainsi, de 0 à 23 cm, nous avons :

$$W_t = 0,158 L_t^{1,83} \quad (\text{éq. 1})$$

et pour les tailles supérieures :

$$W_t = 6,3 \cdot 10^{-3} L_t^{3,08} \quad (\text{éq. 2})$$

On constate donc que, jusqu'à ce que le chinchard ait atteint la taille de 23 cm, sa croissance pondérale obéit à une loi dans laquelle le poids est proportionnel au carré de la longueur; au delà de cette taille, le poids variera selon le cube de la longueur.

La taille "23 cm" semble être réellement la taille charnière car, sur le tableau 3, le poids moyen observé pour cette classe de taille est de 76,26 g alors que le poids théorique serait de 49,05 g selon l'équation (1) contre 98,51 g selon l'équation (2).

La croissance pondérale peut s'exprimer également par l'équation de VON BERTALANFFY qui traduit son évolution en fonction du temps.

De l'équation (1) nous déduisons :

$$W_t = 166,69 \left[1 - e^{-0,20(t + 0,59)} \right]^{1,83}$$

et de l'équation (2) :

$$W_t = 772,08 \left[1 - e^{-0,20(t + 0,59)} \right]^{3,08}$$

Le graphique de ces deux fonctions est donné sur la fig. 4; il est en bon accord avec les données expérimentales et les écarts observés avec les poissons âgés sont probablement dus à l'insuffisance de l'échantillonnage.

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

- DARDIGNAC (J.), 1963.- Les chinchards (Trachurus) des côtes françaises de la Méditerranée.- Comm. int. Explor. sci. Mer Médit., R. et P.V., 17 (2).
- GUEGUEN (J.), 1969.- Croissance de la Dorade Pagellus Centrodontus (Delaroche).- Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 33 (3) : 251-264.
- LETACONNOUX (R.), 1951.- Contribution à l'étude des espèces du genre Trachurus et spécialement Trachurus trachurus.- Mém. Off. Sci. tech. Pêches marit., n° 15.
- MACER (C.T.), 1968.- A note on age determination in the horse mackerel.- Cons. Int. Explor. Mer, C.M. 1968/J : 4 (ronéo).

cm	11	12	13	14	15	16	17	18	19	110	111	112	113	114	115
44														3	
43									1	2		3	0	1	
42										3		0	4	3	
41							1		1	1	13	12	4		
40							1		12	8	22	11			
39						1	1	11	33	48	1				
38						1	10	13	102	2	1				
37						0	16	190	9						
36						1	106	63	1						
35						13	304	10							
34					4	33	70	0							
33					6	322	28	4							
32				1	13	260	10								
31				3	67	61	5								
30				5	342	19	2								
29				18	647	7	0								
28				92	117	2	1								
27			8	562	21	1									
26			18	505	6	1									
25			54	98	0										
24		1	130	13	1										
23		5	735	8											
22		10	473	0											
21		28	68	1											
20		216	14												
19		646	1												
18		607													
17		158													
16		21													
15	6	3													
14	12														
13	172														
12	634														
11	526														
10	322														
9	25														
8	6														
7	1														

Tabl. 1 - Distribution des tailles de Trachurus trachurus aux différents anneaux.

Sexe	Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	♂ + ♀		11,38 (1704)	18,60 (1695)	22,78 (1501)	26,53 (1307)	29,31 (1224)	32,42 (722)	34,98 (555)	36,78 (291)	38,34 (161)	39,39 (64)	40,27 (37)	40,81 (26)	42,18 (11)
♀		11,26 (898)	18,60 (894)	22,80 (810)	26,53 (673)	29,40 (618)	32,45 (403)	35,01 (302)	36,66 (164)	33,30 (36)	39,23 (35)	40,26 (19)	40,50 (8)	41,71 (7)	42,33 (3)
♂		11,51 (806)	18,60 (801)	22,76 (691)	26,53 (634)	29,21 (606)	32,39 (319)	34,95 (253)	35,93 (127)	38,36 (73)	39,55 (29)	40,28 (18)	40,94 (18)	43 (4)	42 (1)

Tabl. 2 - Trachurus trachurus - Valeur moyenne de la taille (cm) aux différents anneaux

(Entre parenthèses : nombre d'observations)

Nombre d'individus pesés	Taille (cm)	Poids moyen (g)	Poids théorique éq. n° 1 (g)	Poids théorique éq. n° 2 (g)
2	8	5,00	7,10	
27	9	9,50	8,81	
97	10	9,60	10,68	
243	11	12,72	12,72	
487	12	13,33	14,91	
521	13	16,56	17,26	
108	14	22,59	19,77	
10	15	24,00	22,43	
0	16	-	25,25	
0	17	-	28,21	
1	18	10,00	31,32	
4	19	36,25	34,58	
57	20	33,86	37,98	
218	21	43,30	41,52	
180	22	53,61	45,21	
72	23	76,26	49,05	98,51
38	24	112,89		112,30
26	25	129,23		127,35
11	26	150,00		143,70
13	27	162,31		161,41
55	28	183,09		180,55
253	29	199,09		201,15
256	30	223,83		223,29
169	31	250,30		247,02
107	32	286,36		272,40
72	33	312,64		299,48
42	34	351,43		328,32
37	35	312,70		358,98
23	36	405,65		391,52
20	37	465,00		425,99
17	38	408,82		462,46
14	39	492,86		500,98
1	40	540,00		541,61
7	41	582,86		584,41
6	42	642,00		629,43
4	43	712,50		676,74
2	44	786,00		726,40

éq. n° 1 : $W_t = 0,158 L_t^{1,83}$

éq. n° 2 : $W_t = 6,3 \cdot 10^{-3} L_t^{3,08}$

Tabl. 3 - Trachurus trachurus - Relation taille-poids (Campagne avril-mai 1976 golfe de Gascogne).

cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
17															
18															
19	1														1
20															
21		3													3
22															
23		5													5
24		3													3
25		3	0	1											4
26		4													4
27		1	1	1											3
28				1											1
29			2	1											3
30			8	46											54
31				54											54
32				29	33	1									63
33				5	52	9									66
34				1	31	18									50
35				3	27	35	5								70
36						53	21	2							76
37					1	4	30	6							48
38						3	26	8	1						38
39								3	3	2					8
40									3	2	2				7
41									1	0	1				2
42															0
43													1		1
44													2		2
45															
	1	19	11	42	44	23	62	19	8	4	3	0	3	0	559

Tabl. 4 - Trachurus trachurus - Clé taille-âge, novembre 1975, Div. VIIIf-j.

cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24			1											1
25			3											3
26			0											0
27			1	3										4
28				25										25
29				16	14									30
30				1	21									22
31				0	3									3
32				1	6	1								8
33					2	9								11
34						1								1
35						2								2
36							3							3
37														
38														
39														
40														
41														
42														
43														
44														
45														
			5	46	46	13	3							

Tabl. 5 - Trachurus trachurus - Clé taille-âge, mai 1976, Div. VIIh

cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
17															
18															
19	1													1	
20		18												18	
21		28												28	
22		35	1											36	
23		18	30											48	
24		9	24											33	
25			23											23	
26			11	2										13	
27				2										2	
28				20										20	
29				23	34									57	
30				2	51									53	
31					42									42	
32					6	3								9	
33					3	18								21	
34					1	15								16	
35						9	5							14	
36						1	24							25	
37							28	8						36	
38						1	6	21	1					29	
39								14	14	5				33	
40									6	12	3			21	
41									4	3				7	
42									1	2	5	3			
43										1			1	3	
44														0	
45											1			1	
	1	108	89	49	137	47	63	43	26	23	9	3	1	3	602

Tabl. 6 - Trachurus trachurus - Clé taille-âge, mai 1976, Div. VIIIa.

cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
17	1														1
18	1														1
19	2	9													11
20		10													10
21		13													
22		15													15
23		2													2
24		3	3												6
25		3	3												6
26		6	12	1											19
27		2	14	3											19
28			6	12	1										19
29			1	19	10										30
30				2	15	14									31
31					25	2									27
32					19	5									24
33					3	18									21
34						23	4								27
35					6	9	3								18
36						10	12								22
37						1	19	6							26
38							6	16	3						25
39							1	9	7	5					22
40									7	8					15
41										4	9				13
42												2	2		4
43												1	1	1	3
44													2		2
45															
	4	61	39	37	79	82	46	31	17	17	9	3	5	1	430

Tabl. 7 - Trachurus trachurus - Clé taille-âge, mai 1976, Div. VIIIb.

FIG.1 RELATION ENTRE LA TAILLE DU POISSON ET LE RAYON R DE L'ECAILLE

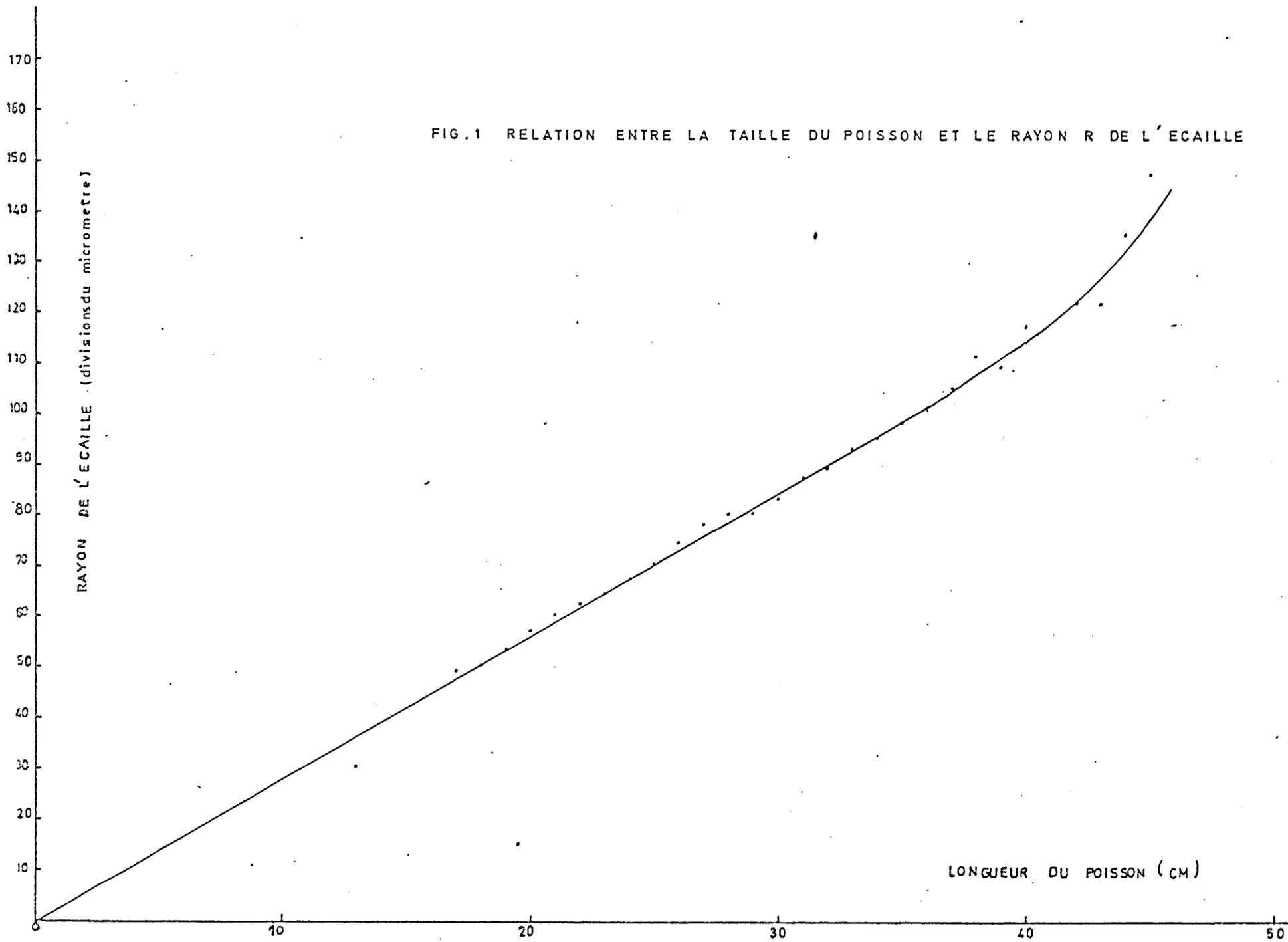
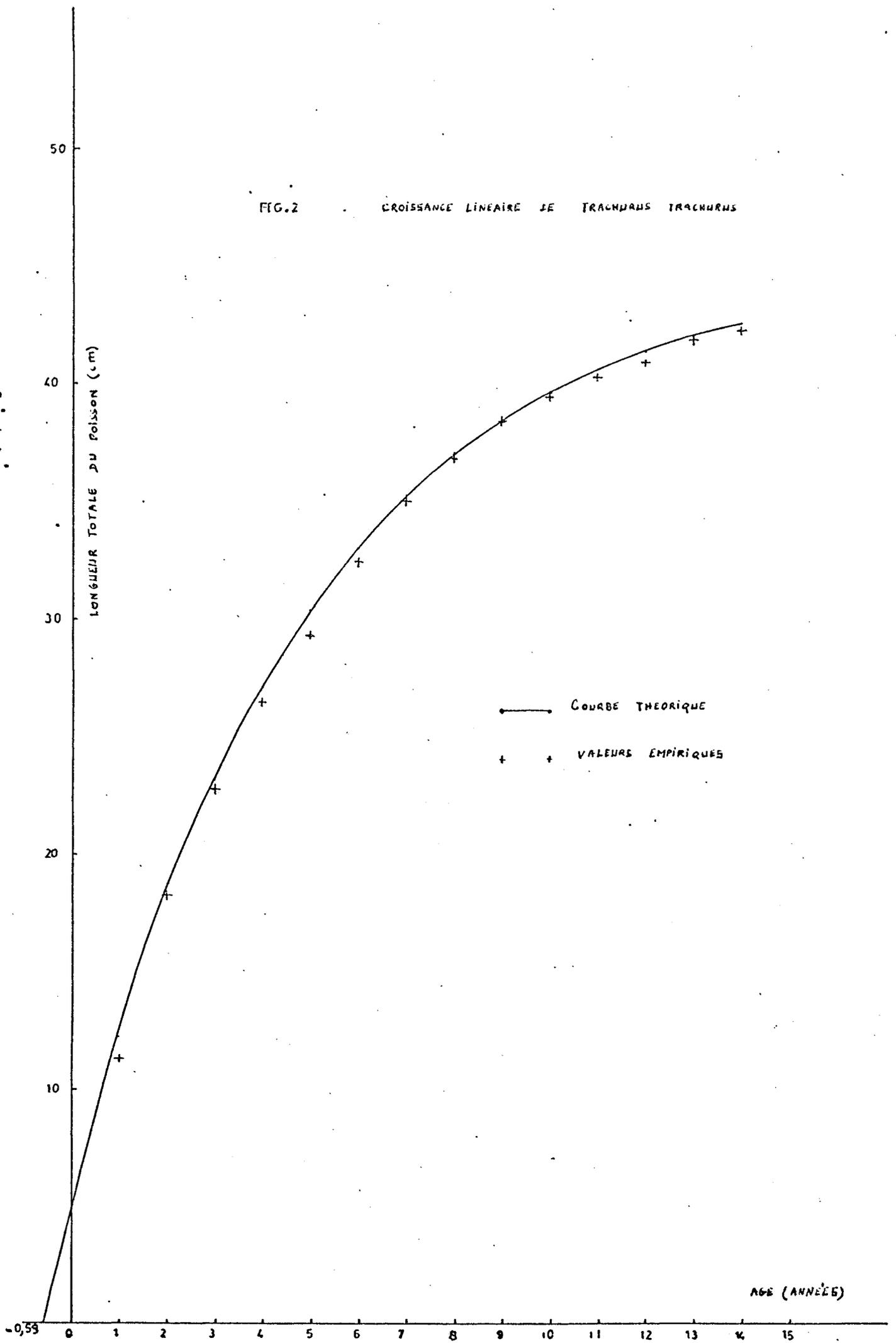


FIG.2 CROISSANCE LINEAIRE DE TRACHURUS TRACHURUS



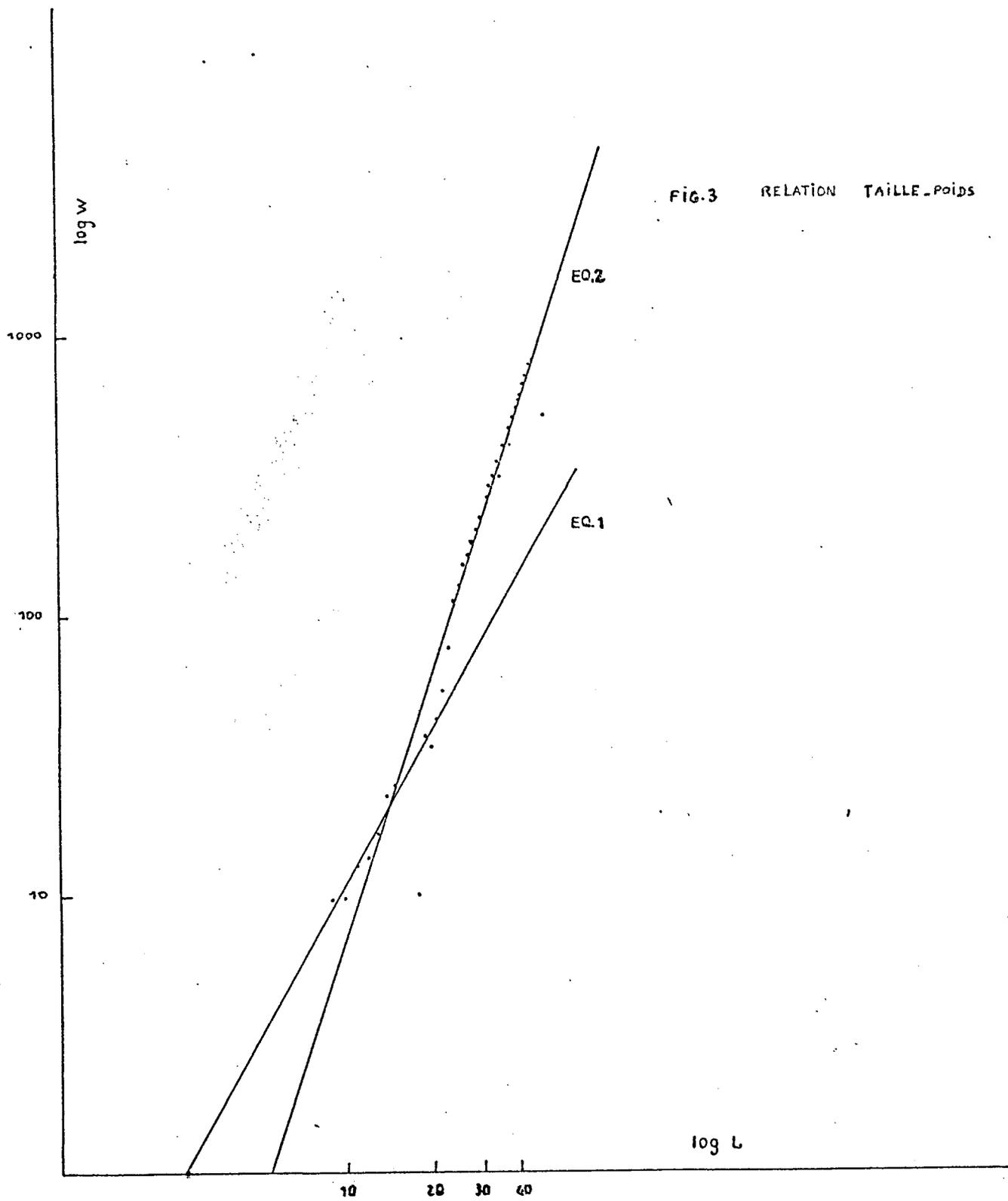


FIG.3 RELATION TAILLE_Poids

