

ETUDE DE QUELQUES CARACTERES DE *SARDINELLA EBA* (C et V) de COTE D'IVOIRE

par

E. MARCHAL*

Communication présentée au Conseil International pour l'exploration de la mer
(C.I.P.E.M.) - 1^e réunion - Copenhague - 28 septembre - 7 octobre 1964

Le développement de la pêche des Clupeidés dans les eaux africaines qui dans les années à venir va nécessiter des études approfondies sur les stocks et les migrations de ces poissons nous a incité à rédiger ces quelques observations concernant un certain nombre de caractères de ces poissons - *Sardinella eba* (C et V) qui fait l'objet de ce travail est une des deux espèces de sardinelles pêchées en Côte d'Ivoire.

A - MORPHOMETRIE

Des mensurations portant sur 1260 individus ont été effectuées. Les mesures prises en considération sont (figure 1) :

- la longueur totale LT ou longueur médiane normale (jusqu'au milieu de la ligne réunissant les extrémités de la nageoire caudale dans sa position étalée normale).
- la longueur standard LS, jusqu'à l'extrémité hypurale, qui nous a servi de dimension de référence.
- la distance post dorsale LptD et prédorsale LprD
- la distance post anale Lpt A et préanale LprA
- la distance préventrale LV
- la longueur de la tête Lt
- la hauteur maximum du corps H
- la longueur de museau m, ou distance préoculaire
- le diamètre de l'oeil ϕ_e

Toutes ces mesures ont été prises entre perpendiculaires depuis l'extrémité du museau, le poisson étant couché sur le côté droit, au millimètre près.

On a également mesuré la longueur du lobe supérieur de la caudale, C, depuis sa base jusqu'à son extrémité, ce caractère étant réputé important pour la distinction spécifique de *S. eba* et *S. cameronensis* (Regan). Toutefois dans la mesure de cette longueur (de même que pour la longueur totale) on n'a pas tenu compte des filaments qui prolongent parfois les rayons du lobe supérieur de cette nageoire.

Un certain nombre de rapports ont été établis entre les différentes longueurs. Pour pouvoir étudier la variation de ces rapports en fonction de la taille nous avons groupé les tailles en classes de 10m/m (par exemple la classe 4 comprend les poissons mesurant de 35 à 44m/m) la longueur utilisée étant la longueur standard. La moyenne des rapports a ensuite été établie pour chaque classe. Toutes les mensurations mentionnées plus haut n'ont pas été faites pour chaque poisson, aussi le nombre d'individus mesurés varie avec le caractère considéré. Pour chaque rapport nous avons indiqué le nombre d'individus testés. Les résultats ont été portés dans le tableau 1.

Analysons brièvement les différents rapports.

* Océanographe biologiste - Centre de Recherches Océanographiques d'Abidjan. (Côte d'Ivoire)

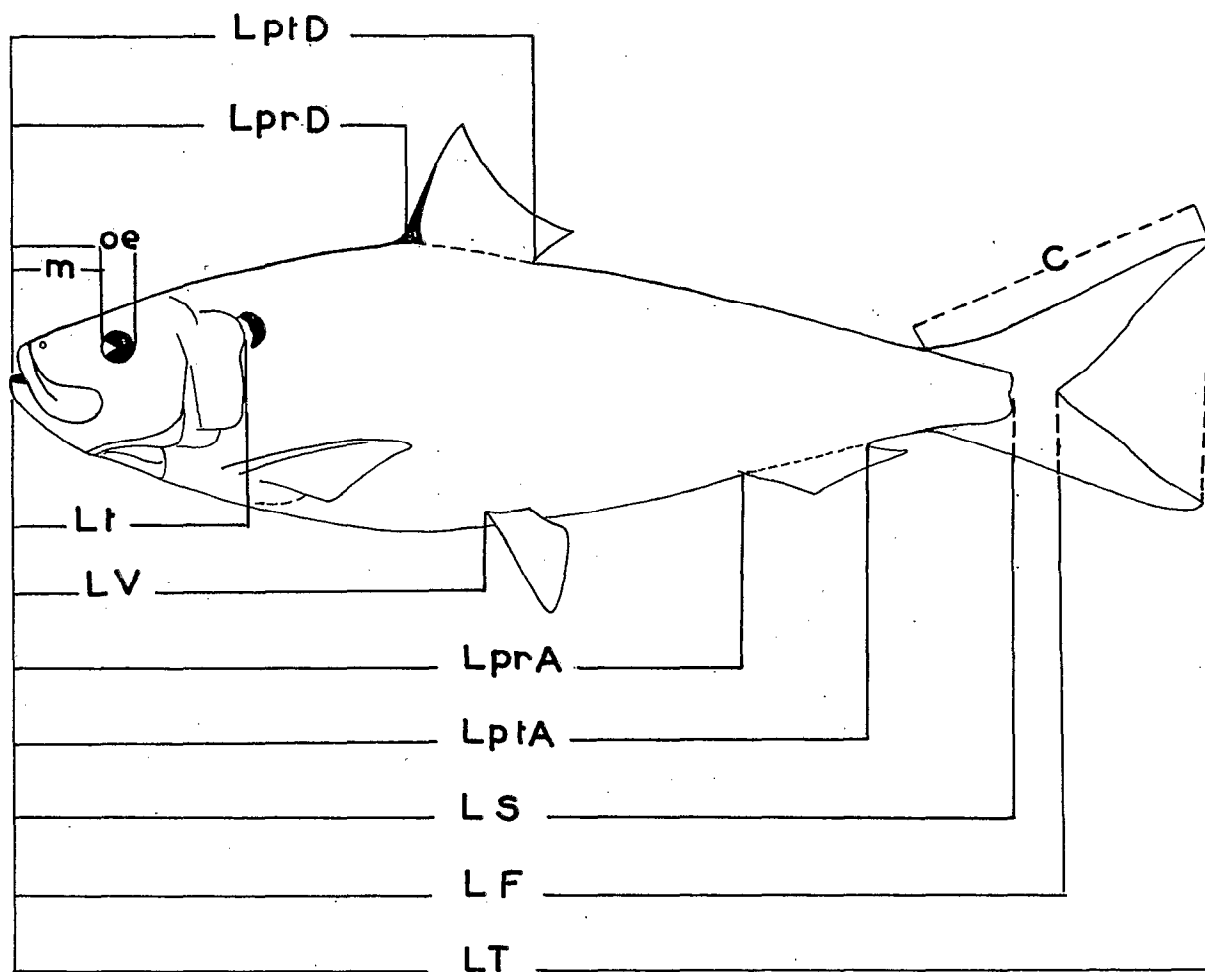


Fig. 1 - *Sardinella eba*. Mensurations effectuées sur *Sardinella eba*. Voir page 87.

- Rapport longueur totale / longueur standard : Ce rapport augmente légèrement, les lobes de la caudale s'allongeant au cours de la croissance.
 - Rapport longueur standard / distance post dorsale ;
 - Rapport longueur standard / distance prédorsale ;
- Ces deux rapports augmentent légèrement et parallèlement indiquant un déplacement vers l'avant de la nageoire dorsale.
- Rapport longueur standard / distance postanale ;
 - Rapport longueur standard / distance préanale ;
- La variation de ces deux rapports semble à peu près nulle. La nageoire anale paraît occuper une même position par rapport au corps au cours de la croissance.
- Rapport longueur standard / distance préventrale :
- Le rapport augmente assez nettement, l'insertion des nageoires ventrales se rapproche de l'extrémité antérieure du corps au cours de la croissance.
- Rapport longueur standard / longueur tête.
- Ce rapport augmente très fortement et régulièrement, la tête croît beaucoup plus lentement que le reste du corps.
- L'évolution de ce rapport est inverse du précédent, la hauteur du corps augmentant avec la taille. Il faut toutefois noter que la variation individuelle est très importante.
- Rapport longueur standard / longueur du lobe supérieur de la caudale :

L'évolution est très nette, le lobe supérieur est beaucoup plus long chez les grands individus que chez les plus petits. Il est intéressant de comparer ce rapport avec le premier. La longueur totale étant mesurée sur la ligne médiane joignant l'extrémité des deux lobes de la caudale, le rapport LT/LS est moins affecté par l'allongement du lobe supérieur de cette nageoire. Il est à signaler que parfois le lobe supérieur est longuement prolongé (rapport de l'ordre de 2,30).

- Rapport longueur de la tête/longueur du museau.

Ce rapport diminue assez fortement surtout chez les individus de grande taille. En fait la distance préoculaire ne varie pratiquement pas par rapport à la longueur standard. C'est donc la distance post-oculaire qui diminue au cours de la croissance, puisque la tête est beaucoup plus petite chez les grands individus.

- Rapport longueur de la tête/diamètre de l'oeil.

La variation de ce rapport est peu significative. Il semble que le diamètre de l'œil soit à peu près constant par rapport à la tête, et diminue donc par rapport à la longueur standard.

En résumé, les points essentiels se dégageant de cette étude biométrique sont, au cours de la croissance:

- Léger déplacement de la Dorsale vers l'avant ;
- Déplacement un peu plus net des Ventrals dans le même sens
- Allongement caractéristique du lobe supérieur de la caudale ;
- Augmentation de la hauteur du corps ;
- Diminution très sensible de la longueur de la tête, surtout au détriment de la distance post-oculaire ;
- Constance du diamètre de l'œil par rapport à la tête.

Afin de permettre des comparaisons avec des spécimens mesurés différemment, nous avons calculé le rapport entre la longueur standard LS et la longueur mesurée jusqu'à l'extrémité des rayons les plus courts de la caudale LF - le rapport LF/LS est sensiblement constant et voisin de 1,07.

B - CARACTERES MERISTIQUES

1) Nombre de Branchiospines :

On a compté le nombre de branchiospines sur la partie inférieure du premier arc branchial (en général gauche) de 941 spécimens. Les résultats par classe sont portés dans le tableau II.

Le nombre de branchiospines croît assez fortement et régulièrement jusqu'à 11-12 cms environ. Il y a ensuite un palier jusqu'à 15 cms avec un nombre de branchiospines voisin de 105. A partir de la classe 16 il y a une augmentation légère mais qui semble constante jusqu'à la classe 22 (123 br) puis assez paradoxalement, une légère diminution à partir de la classe 23 jusqu'à 28 cms. Il est possible que cette diminution ne soit due qu'au hasard de l'échantillonnage, le nombre d'individus examinés étant plus faible dans les plus grandes tailles. Toutefois il n'est pas a priori permis de rejeter l'hypothèse de différentes populations.

Il est intéressant de comparer ces résultats avec ceux obtenus ailleurs. Les seuls travaux portant sur *Sardinella eba* sont à notre connaissance ceux de MONTEIRO sur les sardinelles de l'Angola et de ROSSIGNOL sur celles de POINTE-NOIRE. Le premier obtient sur 70 individus des chiffres assez proches, quoique légèrement supérieurs de ceux de ROSSIGNOL. Ce dernier a examiné 317 individus de 10 à 29 cms de longueur totale, donc dans des limites plus étroites que les nôtres. Nous avons porté sur un même graphique les courbes représentatives du nombre de branchiospines en fonction de la longueur standard de Pointe-Noire (Rossignol) et de Côte d'Ivoire. Pour ce faire nous avons dû évidemment transformer la longueur totale donnée par Rossignol en longueur standard. (figure 2).

L'examen de ces deux courbes suggère un certain nombre de remarques.

- De la classe 8 à la classe 15 les deux courbes sont pratiquement superposables, même dans ce qui semble être des irrégularités, avec un décalage de l'ordre de 12 branchiospines. A partir de 16 cm, les deux profils sont très différents, le nombre de branchiospines augmentant considérablement pour les Sardinelles de Pointe-Noire. L'écart entre les plus grands individus des deux régions est de l'ordre de 40 branchiospines.

Nous devons signaler que la variation individuelle est grande, ceci aussi bien à Pointe-Noire qu'à Abidjan. Par exemple pour la classe 29 de Pointe-Noire (correspondant à notre classe 23) le nombre de branchiospines varie entre 140 et 170. Dans notre classe 24 le nombre varie de 103 à 134. Mais si l'amplitude de la variation est grande (de l'ordre de 30 à 40 branchiospines pour une même classe) il n'en reste pas moins que la zone de recouvrement est très faible, les maxima de Côte d'Ivoire correspondant aux minima de Pointe-Noire, et la différence est hautement significative. Le nombre maximum de branchiospines observé chez un individu est de 142 (220 m/m de LS) en Côte d'Ivoire, alors qu'il atteint ou dépasse 180 chez plusieurs individus de Pointe-Noire.

Devant ces résultats on peut se demander si à Abidjan nous ne sommes pas en présence de *Sardinella cameronensis* (Regan), espèce plus ou moins mystérieuse ou mal connue. ROSSIGNOL indique avoir observé 41 individus de cette espèce (ou forme). D'après les chiffres qu'il cite il semble que ces individus ont moins de branchiospines que les nôtres. Toutefois il est certain que les Sardinelles de Côte d'Ivoire sont plus proches par le nombre de branchiospines de celles citées sous le nom de *S. cameronensis* que des *S. eba* de Pointe-Noire.

Tout cela semble indiquer à notre avis que différentes populations de *Sardinella eba* existent le long de la Côte occidentale d'Afrique. Ces populations diffèrent, entre autres, par le nombre de branchiospines. Celui-ci doit être en rapport avec les conditions de milieu et de vie, mais il est également possible qu'il soit lié à un facteur génétique.

2) Moyenne vertébrale

Nous avons dénombré les vertèbres de 1504 individus de diverses provenances, mais toutes du littoral ivoirien. Nous avons trouvé les nombres suivants :

Nombre vertèbres : 44 45 46 47 n
 Nombre individus : 2 233 1218 51 1504

La moyenne M , la variance v , l'écart-type σ (\sqrt{v}), l'erreur standard sm ($\frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$) et la fluctuation probable de la moyenne FIm ($sm \times 3,37245$) ont été calculés par les méthodes classiques. Leurs valeurs sont portées dans le tableau suivant où l'on a également noté les valeurs calculées pour les sardinelles de Pointe-Noire à partir des chiffres donnés par ROSSIGNOL.

	M	n	v	σ	sm	FIm
Abidjan	45,876	1504	0,1785	0,4225	0,011	$\pm 0,038$
Pointe-Noire	45,979	1267	0,1928	0,4391	0,012	$\pm 0,040$

Les limites correspondant à un coefficient de sécurité de 99,9 % s'expriment pour les deux moyennes.

Abidjan : $M \pm FIm = 45,914$ à $45,838$

Pointe-Noire : $M \pm FIm = 46,019$ à $45,939$

Les valeurs extrêmes de ces deux moyennes ne se recouvrent pas. On peut donc tenir pour hautement probable que la moyenne vertébrale de ces deux populations est réellement différente.

C RELATION TAILLE/POIDS :

Nous avons établi une relation taille-poids en nous basant sur 1057 individus des classes 4 à 28 cms, capturés à différentes époques de l'année. Nous avons d'abord séparé les sexes, mais il s'est avéré que le sexe n'a pas d'influence sur le poids : mâles et femelles ont alors été réunis. Nous avons porté nos résultats sur un graphique à coordonnées logarithmiques, comme il est d'usage (figure 3). Les points s'ordonnent bien selon une droite. On peut appliquer à cette droite l'équation $\underline{y} = a x^b$ dans laquelle \underline{y} est le poids (exprimé en grammes) \underline{x} la taille (LS exprimée en décimètres), a la valeur de \underline{y} quand $x = 1$ et b la pente de la droite (ou tangente de l'angle que fait la droite avec l'axe des x).

Les paramètres a et b ont été déterminés graphiquement, leur valeur est égale à :

$$a = 17,5 \quad b = 3,09$$

Par exemple le poids d'une Sardinelle de 15cms est égal à :

$$x = 1,5 \quad y = 17,5 \times 1,5^{3,09} \approx 61 \text{ grammes.}$$

A titre indicatif la plus grande Sardinelle que nous avons examinée, une femelle, pesait 4.18 grammes pour une longueur standard de 276 m/m (longueur totale 356 m/m).

D - SEX-RATIO :

Le sexe est reconnaissable par l'examen macroscopique des gonades à partir d'une taille variant de 14 à 16 cms. Nous avons donc choisi la classe 16 cms comme première classe dans l'établissement des rapports des sexes. Sur un total de 2408 individus de toute provenance (eaux ivoiriennes) et pêchés à différentes époques de l'année nous avons noté 1133 mâles et 1275 femelles soit en pourcentage : mâles : 47,05 % femelles : 52,95 %. Les valeurs dénotent donc une légère, mais sensible prédominance des femelles sur les mâles. Elles sont assez voisines des chiffres cités par POSTEL (mâles : 45% femelles : 55%) pour un échantillon de 102 individus provenant vraisemblablement du Sénégal.

Il est intéressant d'examiner la variation du sex-ratio en fonction de la taille. Nous avons réuni nos observations dans le tableau suivant :

Taille Sexe	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
M Nombre	51	131	208	277	263	146	45	9	2	0	1	0	0
M %	54	57	59	57	48	34	25	18	13	0	14	0	0
F Nombre	44	99	144	210	287	288	134	41	13	7	6	1	1
F %	46	43	41	43	52	66	75	82	87	100	86	100	100
Sexes réunis	95	230	352	487	550	434	179	50	15	7	7	1	1

On voit que jusqu'à la classe 19 les mâles prédominent, les effectifs de la classe 20 sont presque à égalité, puis le pourcentage des femelles augmente rapidement et à partir de 25 cms il n'y a pratiquement plus que des femelles (assez peu nombreuses du reste).

RESUME ET CONCLUSIONS :

Le sujet de cet article est l'étude d'un certain nombre de caractères de l'espèce *Sardinella eba* (C et V) de Côte d'Ivoire. Ces caractères sont : morphométrie, nombre de branchiospines, moyenne vertébrale, relation taille-poids, sex-ratio. Nous sommes arrivés à la conclusion que la population de Côte d'Ivoire est bien différente de celle étudiée par ROSSIGNOL au Congo, spécialement en ce qui concerne le nombre de branchiospines et la moyenne vertébrale.

SUMMARY

The purpose of this note is the study of some characteristics of the species *Sardinella eba* (C and V) from Ivory Coast (West-africa). These characteristics are : morphometry, number of gill-rackers, vertebral mean, weight-size relation, sex-ratio. We are in fact with the fact that the population of Ivory Coast is very different from the one of Congo studied by ROSSIGNOL, specially concerning the number of gill-rackers and vertebral mean.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- LAMOTTE, M - Initiation aux méthodes statistiques en biologie. Masson Edit. Paris 1957.
- MONTEIRO, R - Observations métriques et méristiques de *Sardinella eba* (C et V) - CCTA-CSA. *Colloque sur l'Océanographie et les pêches maritimes sur la Côte Occidentale d'Afrique*. Luanda, 20. 27 nov. 1957. 11 p. ronéo.
- POSTEL, E - Résumé des connaissances acquises sur les Clupeidés de l'Ouest africain. *Rapp. Cons. Expl. Mar.*, 1955, 137, pp. 14-17.
- ROSSIGNOL, M - Premières observations sur la biologie des Sardinelles dans la région de Pointe-Noire (*Sardinella eba* Val, *S aurita* Val.). *Rapp. Cons. Expl. Mer.*, 1955, 137, pp. 17-21.
- ROSSIGNOL, M - Contribution à l'étude biologique des Sardinelles. Etude de la variabilité d'un caractère méristique : le nombre de branchiospines. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.*, 1959, 23 (2), pp. 211-223.

Classes	LT/LS		LS/LptD		LS/LprD		LS/LptA		LS/LprA		LS/LV		LS/Lt		LS/H		LS/C		Lt/m		Lt/œ	
	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
4	4	1,23											4	3,52	4	3,84	4	4,06			4	3,36
5	9	1,22											9	3,70	9	3,69	9	4,01			9	3,44
6	20	1,24											14	3,67	20	3,57	19	3,81			14	3,49
7	100	1,25											2	3,60	100	3,65	90	3,60	1	4,00	2	3,71
8	73	1,26	9	1,66	9	2,27	9	1,08	9	1,29	9	2,03	9	3,60	182	3,62	140	3,67	9	3,65	9	3,45
9	99	1,27	58	1,70	58	2,29	58	1,10	58	1,32	58	2,09	58	3,84	184	3,51	115	3,64	58	3,78	58	3,53
10	119	1,25	38	1,72	38	2,37	38	1,12	38	1,35	38	2,13	47	4,00	165	3,42	134	3,50	26	3,82	38	3,41
11	47	1,25	13	1,75	13	2,41	13	1,13	13	1,34	13	2,13	26	4,05	75	3,51	68	3,49	7	3,79	13	3,59
12	36	1,25	20	1,76	20	2,43	20	1,13	20	1,35	20	2,14	28	4,13	43	3,51	43	3,52	16	3,77	20	3,63
13	31	1,25	25	1,77	25	2,47	25	1,13	25	1,35	24	2,16	31	4,17	31	3,45	30	3,43	24	3,86	25	3,84
14	39	1,24	33	1,76	33	2,49	33	1,13	33	1,35	33	2,17	39	4,22	39	3,42	38	3,38	33	3,88	33	3,90
15	35	1,27	19	1,78	19	2,49	19	1,13	19	1,35	19	2,19	35	4,27	35	3,35	35	3,19	19	3,91	19	3,94
16	29	1,28	13	1,78	13	2,48	13	1,13	13	1,34	13	2,18	29	4,27	29	3,33	29	3,03	13	3,91	13	3,94
17	70	1,29	38	1,77	38	2,47	38	1,14	38	1,35	38	2,19	70	4,28	70	3,37	68	3,02	38	3,75	40	3,76
18	96	1,28	84	1,77	84	2,46	83	1,14	84	1,35	84	2,19	96	4,34	96	3,38	96	2,99	84	3,77	84	3,72
19	62	1,28	46	1,77	46	2,45	46	1,14	46	1,35	46	2,18	62	4,33	62	3,39	61	3,03	46	3,72	46	3,83
20	35	1,27	31	1,77	31	2,46	31	1,14	31	1,34	31	2,17	35	4,39	35	3,37	32	3,12	31	3,79	34	3,83
21	37	1,24	28	1,77	28	2,47	28	1,14	28	1,34	28	2,17	36	4,43	36	3,41	27	3,18	27	3,94	36	3,81
22	11	1,25	8	1,77	8	2,48	8	1,15	8	1,35	8	2,17	11	4,51	11	3,39	8	3,18	6	3,76	9	3,81
23	8	1,28	7	1,77	7	2,45	7	1,13	7	1,33	7	2,14	8	4,57	8	3,42	7	3,04	0	-	1	4,01
24	10	1,27	10	1,77	10	2,47	10	1,13	10	1,32	10	2,15	10	4,59	10	3,44	10	3,12	3	3,46	3	3,87
25	7	1,28	7	1,81	7	2,44	7	1,14	7	1,33	7	2,19	7	4,76	7	3,31	7	2,93	6	3,38	6	3,76
26	7	1,29	7	1,81	7	2,48	7	1,14	7	1,35	7	2,20	7	4,75	7	3,24	7	2,90	7	3,34	7	3,94
27	1	1,28	1	1,77	1	2,45	1	1,15	1	1,32	1	2,17	1	4,91	1	3,27	1	2,91	1	3,18	1	4,00
28	1	1,29	1	1,80	1	2,51	1	1,15	1	1,35	1	2,21	1	5,21	1	3,28	1	2,97	1	2,94	1	3,53
Total	986		496		496		495		496		495		675		1260		1079		456		525	

Tableau 1 - Rapports moyens entre différentes mensurations de *Sardinella eba*

Tableau II

Nombre moyen de branchiospines par classes

Classe	Nbre ind.	Nbre br.	Classe	Nbre ind.	Nbre br.
4	4	33,0	17	68	111,2
5	9	58,2	18	64	115,0
6	21	65,2	19	56	116,6
7	34	76,8	20	37	119,2
8	50	81,6	21	39	120,9
9	137	89,7	22	15	123,2
10	101	92,4	23	14	118,6
11	74	101,5	24	10	116,6
12	37	101,7	25	7	117,0
13	39	106,5	26	7	116,3
14	46	106,1	27	1	115,0
15	35	103,9	28	1	111,0
16	35	109,1			

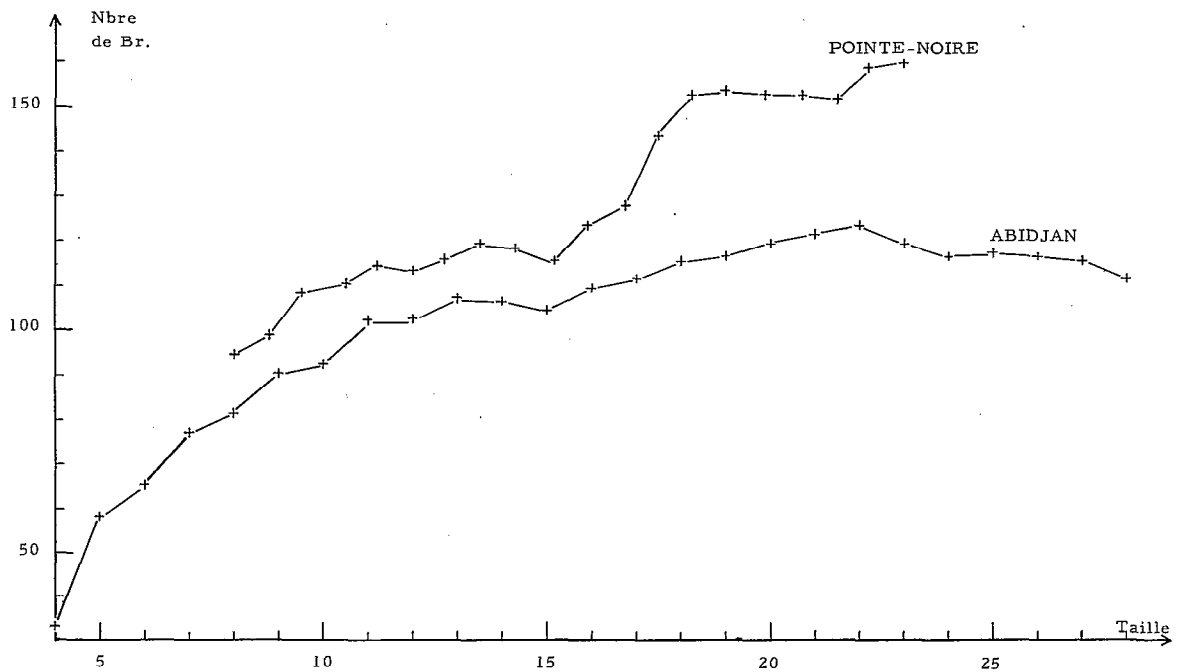


Fig. 2 - *Sardinella eba* - Variation du nombre de branchiospines en fonction de la taille chez *Sardinella eba* POINTE-NOIRE (d'après Rossignol), ABIDJAN (original).

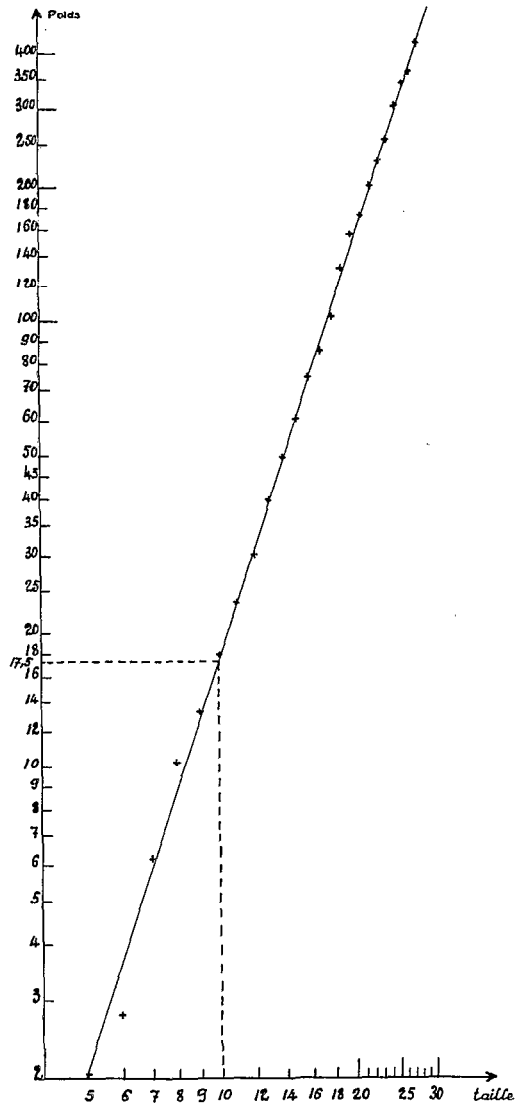


Fig. 3 - *Sardinella eba* - Relation taille-poids chez *Sardinella eba*.