

**Estimation de la croissance de la sardine (*Sardina pilchardus*, Walbaun, 1792) dans la région centre de la côte algérienne**

**Brahmi B., Bennoui A., Oualiken A.**

*in*

Lleonart J. (ed.).  
Dynamique des populations marines

Zaragoza : CIHEAM  
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 35

1998  
pages 57-64

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=98606244>

To cite this article / Pour citer cet article

Brahmi B., Bennoui A., Oualiken A. **Estimation de la croissance de la sardine (*Sardina pilchardus*, Walbaun, 1792) dans la région centre de la côte algérienne**. In : Lleonart J. (ed.). *Dynamique des populations marines*. Zaragoza : CIHEAM, 1998. p. 57-64 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 35)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

## Estimation de la croissance de la sardine (*Sardina pilchardus*, Walbaum, 1792) dans la région centre de la côte algérienne

B. Brahmi, A. Bennoui et A. Oualiken

Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ISMAL),

B.P. 54, Sidi Fredj Staoueli, 42321 Tipaza, Algérie

**RESUME** - L'étude de la croissance de la sardine de la région centre de la côte algérienne, entreprise par l'analyse des fréquences de tailles (Bhattacharya, 1967) a porté sur 2 027 femelles et 1 719 mâles capturés entre 1991 et 1996. Les âges maximum calculés sont de cinq (05) pour les femelles et de quatre (04) ans pour les mâles. Les équations de croissance linéaire de von Bertalanffy sont  $L_t = 22,58(1 - e^{-0,259(t+1,729)})$  pour les femelles et  $L_t = 18,91(1 - e^{-0,464(t+0,963)})$  pour les mâles. En outre, la relation entre le poids du poisson éviscéré et sa longueur totale montre une allométrie majorante pour les deux sexes, ( $b = 3,201$  pour les femelles et  $3,104$  pour les mâles).

**Mots-clés** : Sardine, femelles, mâles, Bhattacharya, croissance linéaire, croissance relative.

**SUMMARY** - "Estimation of the growth of the sardine in the central region of the Algerian coast". The study of the growth of the sardine in the central region of the Algerian coast, carried out by the size frequency analysis method (Bhattacharya, 1967) on 2,027 females and 1,719 males caught between 1991 and 1996. The maximum ages calculated are five years for females and four years for males. von Bertalanffy's linear growth equation are  $L_t = 22,58(1 - e^{-0,259(t+1,729)})$  for the females and  $L_t = 18,91(1 - e^{-0,464(t+0,963)})$  for males. The relationship, between the weight of the eviscerated fish and its total length shows a major allometry for both sexes ( $b = 3.201$  for females and  $3.104$  for males).

**Key words**: Sardine, females, males, Bhattacharya, linear growth, relative growth.

### Introduction

La pêche de la sardine est très importante du point de vue capture et intérêt économique. Elle représente plus de 60% des captures des senneurs (ANDP, 1995).

La détermination de la croissance de la sardine *Sardina pilchardus* a fait l'objet de plusieurs études en Algérie (Bouchereau, 1981 ; Mouhoub, 1986), par les méthodes classiques (otolithométrie et scalinométrie). Les difficultés rencontrées pour la détermination de l'âge n'ont pu être résolu de façon satisfaisante, ceci se répercute sur l'estimation des paramètres de croissance ( $L_\infty$ ,  $K$  et  $t_0$ ). Afin de pallier à ce problème la méthode d'analyse des fréquences de tailles (Bhattacharya) a été utilisée suite aux recommandations du groupe de travail Dynpop (CIHEAM, 1995).

Les paramètres de la relation taille-poids ont été calculés (essentiels aux méthodes d'exploitation et d'évaluation pour toute gestion rationnelle des stocks).

### Matériel et méthodes

Les échantillons proviennent des captures commerciales des senneurs opérant dans la région centre de la côte algérienne, comprise entre  $2^\circ 20'E$  et  $3^\circ 15'E$ .

L'échantillonnage est réalisé entre 1991 et 1996 où 3 746 individus ont été traités qui se répartissent en 2 027 femelles (F) et 1 719 mâles (M).

Les échantillons ont été traités par sexe, par saison et par semestre, l'intervalle des taille des femelles s'étale de 10,25 à 19,5 cm de longueur totale ( $L_T$ ) pour les femelles et de 10,25 à 19,25 cm pour les mâles (Table 1).

Table 1. Distribution des effectifs de la sardine de la région centre de la côte algérienne par sexe et par saison

CC† (cm)	Printemps		Eté		Automne		Hiver	
	F††	M†††	F	M	F	M	F	M
10,25	25	25			7	7		
10,75	17	17			10	10	2	2
11,25	19	19	2	2	15	15	4	4
11,75	17	17	2	2	21	28	10	6
12,25	7	7	2	3	28	29	33	26
12,75	13	10	2	2	27	56	40	26
13,25	41	48	5	10	25	79	70	45
13,75	82	74	18	33	68	68	55	40
14,25	107	104	21	26	56	79	50	48
14,75	105	64	20	21	80	105	36	45
15,25	57	44	21	18	96	78	42	35
15,75	52	39	13	6	83	59	36	26
16,25	52	32	8	4	60	41	44	32
16,75	28	7	1		35	13	37	28
17,25	25	7	2		27	10	29	17
17,75	12	3	1		20	3	14	7
18,25	7		3		8		16	2
18,75	12				7		11	4
19,25	8				2		7	2
19,75	7				2			

†CC : centre de classe

††F : femelle

†††M : mâle

La détermination de l'âge a été effectuée par la méthode des différences logarithmiques (Bhattacharya, 1967). Le Fishparm (Saila *et al.*, 1988) et LFSA (Sparre, 1987) ont été utilisés pour la détermination respective des paramètres de croissance linéaire de von Bertalanffy et de la relation taille-poids.

Le test de comparaison de deux pentes, basé sur l'écart-réduit  $\varepsilon$  (Schwartz, 1983), a été utilisé afin de déterminer la nature de la relation taille-poids. Le poids éviscéré ( $W_e$ ) a été choisi du fait que le poids de la gonade est loin d'être négligeable pendant la période de ponte. Enfin, le poids asymptotique ( $W_{e\infty}$ ) a été déterminé à partir de la relation :  $(W_e)_{\infty} = a.L_{\infty}^b$ .

## Résultats et discussion

Parmi les distributions de tailles regroupées par semestre, seules les données de la période chaude allant d'avril à septembre (printemps-été) qui s'adaptent le mieux à la méthode de décomposition de Bhattacharya (1967).

Cette dernière décompose les échantillons femelles et mâles respectivement en cinq (5) et quatre (4) cohortes (Tables 2, 3, 4 et 5 et Figs 1 et 2). L'âge d'un an a été attribué à la première cohorte, que ce soit pour les femelles ou les mâles.

Table 2. Distribution des effectifs de la sardine de la région centre de côte algérienne par sexe et par semestre

CC <sup>†</sup> (cm)	Printemps-été		Automne-hiver		Total	
	F <sup>††</sup>	M <sup>†††</sup>	F	M	F	M
10,25	25	25	7	7	32	32
10,75	17	17	12	12	29	29
11,25	21	21	19	19	40	40
11,75	19	19	31	34	50	53
12,25	9	10	61	55	70	65
12,75	15	12	67	82	82	94
13,25	46	58	95	124	141	182
13,75	100	107	123	108	223	215
14,25	128	130	106	127	234	257
14,75	125	85	116	150	241	235
15,25	78	62	138	113	216	175
15,75	65	45	119	85	184	130
16,25	60	36	104	73	164	109
16,75	29	7	72	41	101	48
17,25	27	7	56	27	83	34
17,75	13	3	34	10	47	13
18,25	10		24	2	34	2
18,75	12		18	4	30	4
19,25	8		9	2	17	2
19,75	7		2		9	
	814	644	1 213	1 075	2 027	1 719

<sup>†</sup>CC : centre de classe

<sup>††</sup>F : femelle

<sup>†††</sup>M : mâle

Table 3. Détermination de l'âge de la sardine, capturée pendant le semestre printemps-été, de la région centre de la côte algérienne par la méthode de Bhattacharya (1967)

CC <sup>†</sup> (cm)	Femelle			Mâle		
	Z <sup>††</sup>	LnZ	ΔLnZ	Z	LnZ	ΔLnZ
10,25	25	3,2189	-0,3857	25	3,2189	-0,3857
10,75	17	2,8332	0,2113	17	2,8332	0,2113
11,25	21	3,0445	-0,1001	21	3,0445	-0,1001
11,75	19	2,9444	-0,7472	19	2,9444	-0,6418
12,25	9	2,1972	0,5108	10	2,3026	0,1823
12,75	15	2,708	1,1206	12	2,4849	1,5755

Table 3 (cont.). Détermination de l'âge de la sardine, capturée pendant le semestre printemps-été, de la région centre de la côte algérienne par la méthode de Bhattacharya (1967)

CC† (cm)	Femelle			Mâle		
	Z††	LnZ	$\Delta$ LnZ	Z	LnZ	$\Delta$ LnZ
13,25	46	3,3286	0,7766	58	2,0604	0,6124
13,75	100	4,6052	0,2468	107	4,6728	0,1947
14,25	128	4,852	-0,0237	130	4,8675	-0,4249
14,75	125	4,8283	-0,4716	85	4,4426	-0,3155
15,25	78	4,3567	-0,1823	62	4,1271	-0,3204
15,75	65	4,1744	-0,0801	45	3,8067	-0,2232
16,25	60	4,0943	-0,7270	36	3,5735	-1,6376
16,75	29	3,3673	-0,0715	7	1,9459	0
17,25	27	3,2958	-0,7309	7	1,9459	-0,8473
17,75	13	2,5649	-0,2623	3	1,0986	
18,25	10	2,3026	0,1823			
18,75	12	2,4849	-0,4055			
19,25	8	2,0794	-0,1335			
19,75	7	1,9459				

†CC : centre de classe

††Z : effectif

 Table 4. Détermination des cohortes de la sardine *Sardina pilchardus* femelle de la région centre de la côte algérienne

Cohorte	Moyenne (cm)	S <sup>2</sup>	h/S	Age (an)
1	11,46	0,4761	0,72	1
2	13,99	1,6384	0,39	2
3	15,96	0,7569	0,57	3
4	17,47	0,5476	0,68	4
5	18,64	2,4336	1,56	5

 Table 5. Détermination des cohortes de la sardine *Sardina pilchardus* mâle de la région centre de la côte algérienne

Cohorte	Moyenne (cm)	S <sup>2</sup>	h/S	Age (an)
1	11,30	0,6241	0,63	1
2	14,10	0,3844	0,81	2
3	15,92	1,6384	1,28	3
4	17,00	0,8281	0,91	4

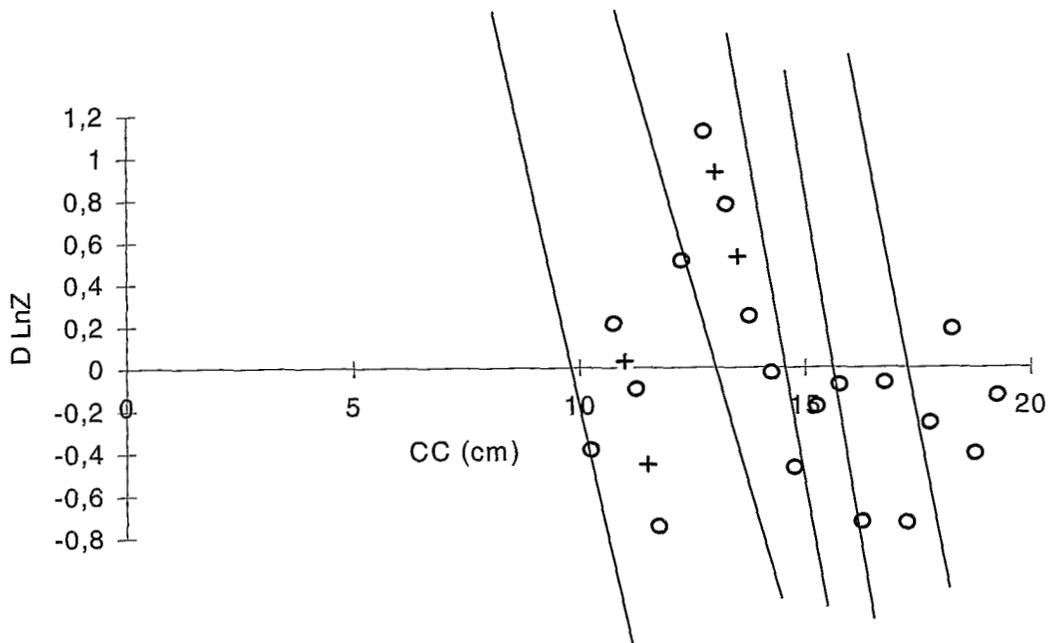


Fig. 1. Décomposition des cohortes de la sardine femelle par la méthode de Bhattacharya (1967).

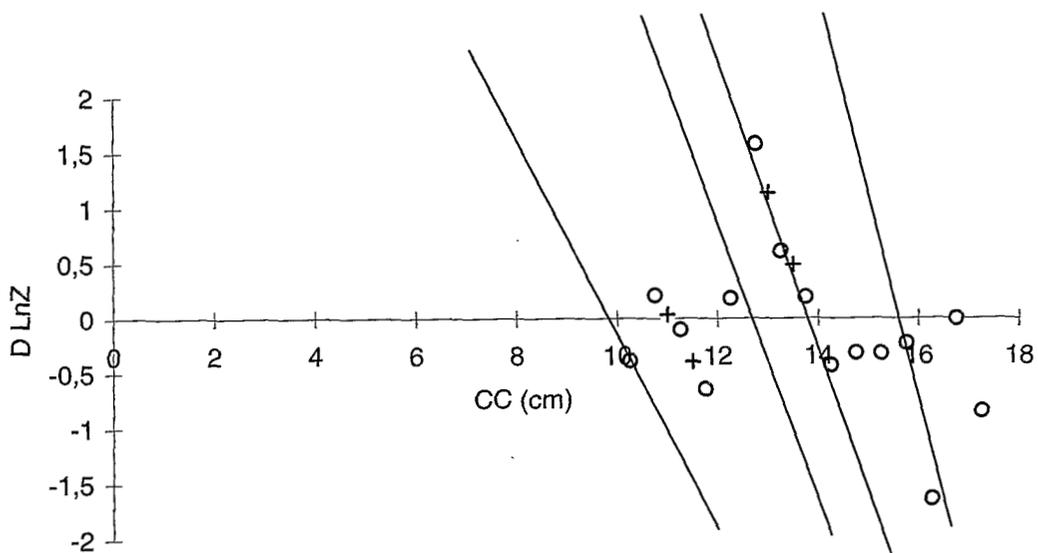


Fig. 2. Décomposition des cohortes de la sardine mâle par la méthode de Bhattacharya (1967).

En comparant les résultats obtenus à ceux d'autres auteurs ayant travaillé en Méditerranée (Table 6), une certaine divergence a été constatée. Ce fait serait dû aux méthodes utilisées pour la détermination de l'âge.

Table 6. Comparaison des tailles moyennes de la sardine *Sardina pilchardus* en fonction des groupes d'âge dans différentes régions

Auteur	Région	Sexe	Groupe d'âge						Mu <sup>†</sup>
			I	II	III	IV	V	VI	
Fage (1920) L <sub>T</sub>	Alger	F+M	8,10	12,00	14,30	15,00	–	–	Sc <sup>††</sup>
Andreu <i>et al.</i> (1950) L <sub>T</sub>	Castellón (Espagne)	F+M	11,30	13,80	14,90	15,40	16,30	–	Ot <sup>†††</sup>
Mouhoub (1986) L <sub>T</sub>	Baie de Bou-Ismaïl	M	12,21	13,67	15,32	16,17	17,25	–	Ot
		F	12,20	14,10	15,82	16,42	17,58	18,50	

<sup>†</sup>Mu : méthodes utilisées

<sup>††</sup>Sc : scalinométrie

<sup>†††</sup>Ot : otolithométrie

Les équations de la croissance linéaire de von Bertalanffy sont :

$$L_t = 22,58 (1 - e^{-0,259(t+1,729)}) \quad \text{pour les femelles ;}$$

$$L_t = 18,91 (1 - e^{-0,464(t+0,963)}) \quad \text{pour les mâles.}$$

La courbe théorique de la croissance linéaire (Fig. 3) est en faveur des femelles à partir de l'âge de trois ans.

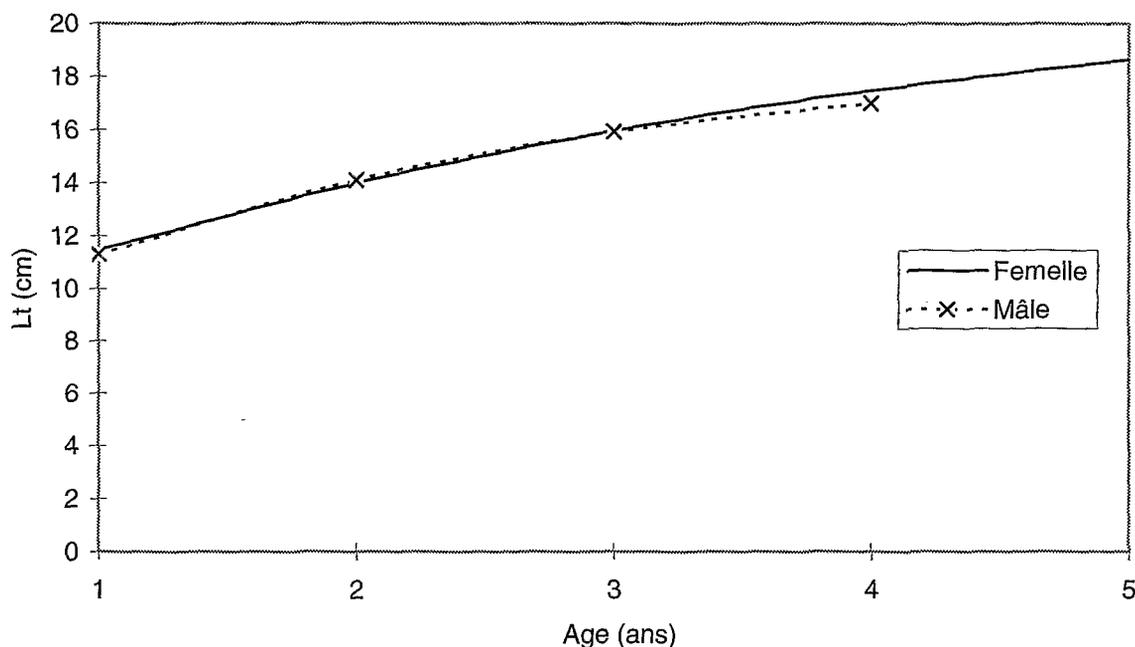


Fig. 3. Courbes théoriques de croissance linéaire de la sardine de la région centre de la côte algérienne.

Les résultats des paramètres de la croissance linéaire obtenus se rapprochent de ceux d'autres auteurs surtout pour les mâles (Table 7).

Les résultats concernant les équations de la relation taille-poids sont indiqués dans la Table 8.

Table 7. Paramètres de croissance de la sardine *Sardina pilchardus* dans différentes régions de la Méditerranée

Auteur	Région	Sexe	$L_{\infty}$ (cm)	K	$t_0$ (ans)
Boulva (1975)	Golfe du Lion	F	20,478	0,316	-1,158
		M	18,855	0,340	-1,047
Bouchereau (1981)	Oran	F	21,040	0,210	-2,700
		M	18,880	0,260	-2,490
Kartas (1981)	Tunisie	F	19,433	0,430	-0,817
		M	19,002	0,360	-1,210
Mouhoub (1986)	Baie de Bou-Ismaïl	F	20,276	0,256	-2,009
		M	18,726	0,282	-1,986

 Table 8. Paramètres de la relation taille-poids de la sardine *Sardina pilchardus* de la région centre algérienne

Sexe	Paramètre		Effectif	r	$ \varepsilon_{cal.} $
	a	b			
Femelle	$3,85 \cdot 10^{-3}$	3,201	248	0,997	8,93
Mâle	$4,88 \cdot 10^{-3}$	3,104	221	0,988	2,62

D'après les valeurs de  $|\varepsilon_{cal.}|$  la différence est hautement significative ( $\alpha = 5\%$ ) d'où une croissance majorante pour les deux sexes. L'analyse de la Table 9 montre que les résultats obtenus dans la région centre de la côte algérienne concordent avec ceux de Bouchereau (1981) pour les deux sexes et ceux de Kartas (1981) et de Mouhoub (1986) pour les femelles.

 Table 9. Paramètres de la relation taille-poids de la sardine *Sardina pilchardus* dans différentes régions de la Méditerranée

Auteur	Région	Sexe	a	b	Type d'allométrie
Bouchereau (1981)	Oran	F	$1,61 \cdot 10^{-6}$	3,370	Majorante
		M	$0,96 \cdot 10^{-6}$	3,480	Majorante
Kartas (1981)	Tunisie	F	$3,2589 \cdot 10^{-6}$	3,152	Majorante
		M	$4,88 \cdot 10^{-6}$	3,055	Isométrie
Mouhoub (1986)	Baie de Bou-Ismaïl	F	$8 \cdot 10^{-2}$	3,012	Majorante
		M	$7 \cdot 10^{-2}$	2,959	Minorante

A partir des valeurs de la relation taille-poids, les poids asymptotiques des femelles et des mâles ont été estimés comme suit :

$(W_{ev})_{\infty} = 82,93$  g pour les femelles et  $(W_{ev})_{\infty} = 44,65$  g pour les mâles d'où les équations de croissance pondérale de von Bertalanffy :

$$W_t = 82,93 (1 - e^{-0,259(t+1,729)})^{3,201}$$

$$W_t = 44,65 (1 - e^{-0,464(t+0,963)})^{3,104}$$

pour les femelles ;  
pour les mâles.

## Conclusion

L'étude de la croissance de la sardine *Sardina pilchardus* par la méthode de l'analyse de fréquences de tailles, pêchée dans la région centre de la côte algérienne, a montrée une longévité des femelles plus longue que celle des mâles. La relation taille-poids est de type majorante pour les deux sexes.

Cette étude n'est pas une fin en soi du fait qu'elle ne présente qu'une étape pour toute étude concernant l'exploitation et l'estimation du stock.

## Références

- ANDP. Agence Nationale pour le Développement des Pêches (1995). *La pêche en Algérie par les chiffres*. Rapport de l'Agence Nationale pour le Développement des Pêches, No. 1, Algérie.
- Andreu, B., Rodríguez-Roda, J. et Larraneta, M.G. (1950). Contribución al estudio de la talla, edad y crecimiento de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) de las costas españolas de Levante. *Publ. Inst. Biol. Apl. Barc.*, VII : 159-189.
- Bhattacharya, G.G. (1967). A sample method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 137(1) : 137-143.
- Bouchereau, J.L. (1981). *Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique exploitée de Sardina pilchardus (Walbaum, 1792) dans la baie d'Oran (Algérie)*. Thèse Doctorale 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Aix-Marseille II.
- Boulva, J. (1975). Données nouvelles sur la sardine, *Sardina pilchardus* W., du golfe du Lion en Méditerranée. *FAO, Rapp. Pêches*. (263), CGPM 1981, Casablanca, pp. 73-80.
- CIHEAM/CIESM/INSTOP (1995). *Dynamique des populations marines "Rapport de la première réunion du groupe de travail DYNPOP du CIESM"*, Tunis, 10-14 septembre 1994. Cahiers Options Méditerranéennes, Vol. 10, Zaragoza.
- Fage, L. (1920). Engraulidae, Clupeidae. *Rep. Dan. Oceangr. Exped. Medit. Adj. Seas.*, A.9II : 34-140.
- Kartas, F. (1981). *Les clupéidés de Tunisie. Caractéristiques biométriques et biologiques. Etude comparée des populations de l'Atlantique Est et de la Méditerranée*. Thèse Doctorale, Faculté des Sciences de Tunis.
- Mouhoub, R. (1986). *Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitée de la sardine (Sardina pilchardus, Walbaum, 1792) des côtes algéroises*. Thèse de Magister, USTHB, Alger.
- Saila, S.B., Recksiek, C.R. et Prager, H. (1988). Basic fishery science programs. A compendium of microcomputer programs and manual of operation. Elsevier, *Dev. Aquacult. Fish. Sci.*, 18 : 231 p.
- Schwartz, D. (1983). *Méthodes statistiques à l'usage des médecins et biologistes*. Flammarion, Paris.
- Sparre, P. (1987). Computer programs for fish stock assessment. Length-based fish stock assessment (LFSA) for apple II computers. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 101, suppl. 2 : p. 218.