

TENEUR EN MATIERES GRASSES ET TENEUR EN EAU CHEZ DEUX CLUPEIDES  
DE COTE D'IVOIRE

(Sardinella aurita C. V., Sardinella eba C. V.)

par E. G. Marchal.

L'étude de la teneur en matières grasses d'un poisson commercial offre un double intérêt. D'une part elle renseigne le conserveur et l'industriel sur l'adiposité du poisson, d'autre part elle fournit au biologiste un des éléments lui permettant de comprendre son comportement.

On a souvent constaté qu'il existait une relation inverse entre teneur en matières grasses et teneur en eau, notamment chez les Clupéidés. Cette relation une fois établie peut permettre une évaluation rapide de la richesse en graisse. Par ailleurs la variation de la teneur en eau peut traduire une modification physiologique chez le poisson.

Ces diverses raisons nous ont poussé à entreprendre une étude préliminaire sur la variation de la teneur en matières grasses et en eau chez les deux espèces de Sardinelles qui représentent près de la moitié de la pêche totale en Côte d'Ivoire.

DESCRIPTION DE LA METHODE.

Le principe de la méthode est d'extraire les matières grasses du poisson déshydraté par l'action d'un solvant.

Les poissons préalablement coupés en morceaux, sont placés dans une étuve à 90° jusqu'à l'obtention d'un poids constant (environ 24 heures). La teneur en eau est ainsi déterminée.

29 FEVR 1987

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 20659

Cote : B 59 17

.../...

Le résidu sec est broyé dans un mortier aussi finement que possible. Après homogénéisation, on en prélève une certaine quantité (15 à 20 grammes) pour l'analyse. \*

L'extraction elle-même est faite avec un extracteur de type B. B. S. Pour diverses raisons l'éther de pétrole a été choisi comme solvant. L'extraction est limitée à deux heures. Ce temps est celui recommandé par le fabricant. Des essais d'extraction pendant quatre heures n'ont effectivement pas modifié les résultats d'une manière sensible.

L'extrait étheré est pesé après évaporation du solvant. On a tenu compte dans le calcul de la réhydratation de la poudre avant l'analyse (contrôle à l'étuve). Deux analyses au minimum ont été faites pour chaque échantillon.

#### CRITIQUE DE LA METHODE

On peut longuement épiloguer sur la valeur réelle des résultats obtenus. Que représente exactement l'eau évaporée, quelles sont les graisses extraites par ce procédé ?

Aucun procédé d'extraction des graisses n'est parfait. L'essentiel, pour une étude relativement grossière de variation annuelle est d'utiliser toujours la même méthode selon le même processus, pourvu qu'il y ait une certaine fidélité dans les résultats. Il faut reconnaître que

---

\* Les analyses ont été effectuées au laboratoire du Service des pêches d'Abidjan. Je tiens à remercier mon collègue J. F. Aldrin, Docteur Vétérinaire chef du laboratoire, qui a bien voulu assurer la continuité des analyses au cours des mois d'août et septembre 1964.

certaines échantillons fournissent parfois des résultats non homogènes difficilement explicables. Mais dans l'ensemble les variations constatées n'excèdent pas 1 % de l'extrait sec, valeur que l'on peut retenir comme ordre de précision de la méthode.

#### ECHANTILLONNAGE.

Les poissons analysés, pris au port de pêche d'Abidjan, ont tous été pêchés dans les eaux ivoiriennes.

Pour chaque espèce on prélevait un lot d'une centaine d'individus. Les premiers adultes pris au hasard étaient retenus pour l'analyse (mâles et femelles séparés).

Le poids de poisson analysé était d'environ 500 grammes par sexe, soit 1000 grammes par espèce. Cela correspond pour S. aurita à 4 - 5 individus de 20 à 25 centimètres de longueur totale et pour S. eba à 3 - 4 individus de 24 à 27 centimètres de longueur totale. Nous nous sommes efforcés de respecter ces règles. L'homogénéité du lot était confirmée par l'examen macroscopique de la graisse viscérale chez les autres individus.

#### ANALYSE DES RESULTATS.

La période couverte va de mars 1964 à mai 1965. Les analyses ont été faites à raison d'une par mois (pour chaque espèce et chaque sexe). Nous n'avons pas pu obtenir d'échantillons pour le mois de juin (pêche très faible).

La teneur en matières grasses, obtenue en pourcentage de l'extrait sec, a été ramenée au poids total frais.

La teneur en eau est exprimée également en pourcentage du poids total frais. Ces valeurs sont données en annexe.

1. - Sardinella aurita -

a) - Teneur en graisse (fig. 1) Mâles et femelles ont des courbes de variation très voisines. Ces courbes présentent deux maximums inégaux et deux minimums. La première phase d'engraissement, en février - mars, est de courte durée. Après une période d'équilibre, les poissons subissent un amaigrissement extrême en juillet. La deuxième période d'engraissement débute lentement pour s'accélérer en octobre. Début novembre les individus, très gras, contiennent plus de 15 % de matières grasses. L'amaigrissement qui suit est assez rapide et on arrive à un second minimum en janvier un peu moins marqué que celui de juillet.

Il existe une relation, au moins apparente, entre la teneur en graisse et la température de la mer. En effet celle-ci se refroidit à deux reprises au cours de l'année; en janvier - février, refroidissement peu marqué, et en juillet - octobre, refroidissement important. Ceux-ci sont dûs à des remontées d'eau profonde et déterminent une prolifération de plancton. Les sardinelles, trouvant de la nourriture en abondance, s'engraissent avec, toutefois, un certain retard.

L'abondance de la nourriture semble donc être le facteur primordial intervenant dans l'engraissement de cette espèce.

b) - Teneur en eau (fig. 2). Celle-ci varie en raison inverse de la teneur en graisse, fait déjà établi pour d'autres Clupéidés tels que la sardine (Sardina pilchardus), le hareng (Clupea harengus) et l'ethmalose. (Ethmalosa dorsalis). Mâles et femelles ne présentent pas de différences significatives. Aussi ont-ils été réunis pour l'étude de la relation teneur en eau - teneur en matières grasses.

c) - Relation teneur en eau / pourcentage en graisse du poids frais.

Le coefficient de corrélation entre les deux teneurs a été trouvé

égal à :

$$r = - 0,92$$

avec comme limites de sécurité à 95 %

- 0,83 et - 0,97. La corrélation, bien entendu négative, est donc bonne entre les deux teneurs.

Le diagramme de dispersion des valeurs montre que l'on peut considérer la régression comme linéaire. En portant en ordonnées les teneurs en matières grasses et en abscisses les teneurs en eau (toutes deux exprimées en pourcentage du poids frais) on a calculé l'équation de la droite de régression de y en x .

$$y - \bar{y} = m_{y/x} (x - \bar{x})$$

$\bar{y}$  et  $\bar{x}$  étant respectivement la moyenne des y et la moyenne des x, et  $m_{y/x}$  le coefficient de régression de y en x .

On a trouvé :

$$\bar{y} = 4,9 \quad \bar{x} = 70,5 \quad m_{y/x} = - 1,026$$

d'où :

$$y - 4,9 = - 1,026 (x - 70,5)$$

et :

$$y = - 1,026 x + 77,2$$

Cette équation n'est évidemment valable que dans les limites de l'expérimentation et avec une méthode de déshydratation comparable à la nôtre. Elle n'a pas de signification pour les valeurs extrêmes, un poisson ne pouvant être entièrement dépourvu de matières grasses ni en contenir plus d'un certain pourcentage. Cette remarque est valable pour toutes les équations de régression établies dans cette étude.

La droite de régression de x en y n'offre aucun intérêt pratique. Le coefficient de régression étant très proche de -1, on peut sans altérer les résultats d'une manière sensible, écrire :

$$y - 4,9 = -x + 70,5 \quad \text{et} \quad y = -x + 75,4$$

d'où

$$y + x = 75,4$$

La somme  $y + x$  étant constante, il suffit de retrancher le pourcentage de teneur en eau pour connaître celui de teneur en graisse.

d) - Relation teneur en eau/ pourcentage en graisse de l'extrait sec.

Il est souvent plus utile de connaître la teneur en matières grasses de l'extrait sec que du poids total frais. Aussi les relations entre teneur en eau et pourcentage en matières grasses de l'extrait sec ont-elles été également étudiées. Les résultats suivants ont été obtenus :

coefficient de corrélation

$$r = -0,90$$

(limites -0,78 à -0,95);

équation de la droite de régression de y en x :

$$y = -2,630 x + 201,0$$

avec y en pourcentage de l'extrait sec et x en pourcentage du poids total.

2 - Sardinella eba -

a) - Teneur en graisse - (fig. 3) - Mâles et femelles ont des courbes de variations voisines avec des maximums et des minimums qui

coincident. Toutefois les mâles paraissent dans l'ensemble légèrement plus gras; leur engraissement et leur amaigrissement est plus rapide.

Il n'y a qu'un minimum et qu'un maximum bien nets. Le minimum, très faible, se situe en juillet et est immédiatement suivi par une période d'engraissement intense qui culmine en octobre pour redescendre ensuite à un niveau moyen.

Ces courbes ne sont guère différentes de celles correspondantes de S. aurita. La période d'engraissement est sensiblement la même, quoique plus en avance chez S. eba. Mais le maximum est nettement moins élevé chez celle-ci.

Aussi les remarques faites à propos de S. aurita en ce qui concerne les relations avec la température et les causes de cet engraissement sont également valables pour S. eba

b) - Teneur en eau. (fig. 4)

La variation de la teneur en eau est, comme pour l'autre espèce, inverse de celle de la teneur en matières grasses. Elle est, de même que celle-ci, comprise entre des limites plus étroites. Mâles et femelles présentent des courbes très semblables et de ce fait ont été réunis pour l'étude de la relation teneur en eau - teneur en matières grasses.

c) - Relation teneur en eau / pourcentage en matières grasses du poids frais.

Le coefficient de corrélation entre les deux teneurs a été

.../...

trouvé égal à :

$$r = - 0,89$$

avec comme limites à 95 %

- 0,77 et - 0,95. La corrélation entre les deux teneurs peut donc être considérée comme bonne.

L'équation de la droite de régression de y en x s'écrit, de même que pour l'autre espèce :

$$y - \bar{y} = m_{y/x} (x - \bar{x})$$

On a trouvé :  $\bar{y} = 4,1$      $\bar{x} = 69,1$      $m_{y/x} = - 1,195$

d'où

$$y = - 1,195 x + 86,7$$

Pour cette espèce la somme y + x ne peut pas être assimilée à un nombre constant.

d) = Relation teneur en eau / pourcentage en graisse de l'extrait sec.

Le coefficient de corrélation est égal à :

$$r = - 0,88$$

avec comme limites - 0,74 et - 0,94

L'équation de la droite de régression de y en x s'écrit :

$$y = 3,400 x + 247,8$$



- Comparaison avec les résultats obtenus ailleurs -

1 - Sénégal - P. Mainguy et M. Doutre ont publié en 1958 les résultats de leurs études sur la teneur en matières grasses de S. aurita et de S. eba du Sénégal.

Il en ressort que la période d'engraisement maximum se situe pour les deux espèces vers la fin de la saison froide (avril - mai - juin). Ceci correspond bien avec ce que nous avons trouvé à Abidjan.

Si les valeurs données par ces auteurs pour S. eba sont très semblables aux nôtres, il n'en va pas de même pour S. aurita. En effet le maximum de teneur en graisse est nettement inférieur à ce qu'il est à Abidjan pour celle-ci (10 % environ au lieu de 15 %). La différence des deux méthodes (extraction après cuisson avec Soxhlet et extraction après déshydratation avec B. B. S.) ne semble pas suffisante pour expliquer cet écart. En effet, alors que les deux espèces arrivent au même maximum au Sénégal, celui-ci est très différent en Côte d'Ivoire. Il faut admettre que S. aurita devient plus grasse ici que là. (Il est également possible que le pourcentage maximum soit variable suivant les années).

2. - Congo - M. Rossignol a fait part en 1955 de ses observations sur l'engraisement des sardinelles de Pointe-Noire, basées sur l'examen macroscopique de la graisse mésentérique.

La variation de l'engraisement est semblable pour les deux espèces, le maximum se situant en août - septembre, c'est - à - dire pendant les derniers mois de saison froide. Par ailleurs le maximum de S. aurita (très gras) est plus élevé que celui de S. eba (gras).

.../...

Ces observations sont bien conformes à celles que nous avons faites en Côte d'Ivoire.

Résumé et conclusion -

Cette étude nous a permis de définir l'allure et l'importance de la variation de la teneur en matières grasses au cours de l'année chez les deux espèces de Sardinelles. En accord avec les résultats obtenus ailleurs en Afrique on peut dire que la période d'engraissement maximum correspond aux fins de saisons froides marines.

Une relation entre teneur en eau et teneur en matières grasses à pu être établie pour les deux espèces.

Des études ultérieures permettront de préciser l'influence de la nourriture et de l'état sexuel sur l'adiposité de ces poissons.

---

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

---

- ALDRIN, J. F. - 1965 - Note sur quelques farines de poissons tropicaux  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.  
(sous presse)
- LEE, J. Y. - 1961 - La sardine du Golfe du Lion.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 25, 4, pp. 417 - 511.
- MAINGUY, P. et DOUTRE, M. - 1958 - Variations annuelles de la teneur  
en matières grasses de trois Clupeidés du Sénégal.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 22, 3, pp. 303 - 321.
- ROSSIGNOL, M. - 1955 - Les sardinelles de la région de Pointe Noire.  
Perspectives économiques qu'elles offrent.  
Rapport dactylographié.
- RULEW, N. N. - 1959 - (Technochemical characteristics of the  
sardines in the waters off West African Coast).  
Ryb. Choz. Moscow. , 36, pp. 62 - 68.

Traduit du russe par le Federal Fisheries Service, Nigeria.

---

Annexe 1 - Sardinella aurita - Résultats des analyses.

Date	Sexe	Extrait sec % Total	Eau % Total	Graisse % Extrait sec	Graisse % Total
1 - 3 - 64	♂ →	29,9	70,1	22,7	6,79
	♀	31,0	69,0	24,0	7,44
10 - 4 - 64	♂ →	31,5	68,5	11,2	3,53
	♀	31,5	68,5	13,8	4,34
9 - 5 - 64	♂ →	30,0	70,0	16,0	5,33
	♀	28,1	71,9	13,0	3,65
11 - 7 - 64	♂ →	24,0	76,0	4,1	0,98
	♀	24,1	75,9	3,5	0,84
9 - 8 - 64	♂ →	25,7	74,3	11,6	2,98
	♀	25,9	74,1	10,9	2,82
11 - 9 - 64	♂ →	26,9	73,1	11,2	3,01
	♀	29,6	70,4	10,0	2,96
7 - 10 - 64	♂ →	33,2	66,8	32,2	10,69
	♀	33,4	66,6	31,0	10,35
9 - 11 - 64	♂ →	38,3	61,7	40,0	15,30
	♀	37,4	62,6	38,5	14,41
22 - 12 - 64	♂ →	29,8	70,2	14,3	4,27
	♀	31,3	68,7	17,8	5,56
19 - 1 - 65	♂ →	27,4	72,6	7,3	2,00
	♀	27,4	72,6	5,8	1,59
24 - 2 - 65	♂ →	29,4	70,6	13,8	4,06
	♀	31,0	69,0	20,6	6,40
29 - 3 - 65	♂ →	28,3	71,7	9,4	2,65
	♀	30,0	70,0	16,6	4,96
24 - 4 - 65	♂ →	28,3	71,7	12,1	3,43
	♀	27,8	72,2	10,5	2,93
25 - 5 - 65	♂ →	28,0	72,0	8,3	2,33
	♀	27,9	72,1	7,5	2,08

Annexe 2 - Sardinella eba - Résultats des analyses.

Date	Sexe	Extrait sec % Total	Eau % Total	Graisse % Extrait sec	Graisse % Total
10 - 3 - 64	♂ →	28,3	71,7	7,3	2,07
	♀	28,6	71,4	9,5	2,72
7 - 4 - 64	♂ →	29,5	70,5	7,9	2,34
	♀	30,7	69,3	8,0	2,47
9 - 5 - 64	♂ →	32,4	67,6	16,1	5,22
	♀	31,2	68,8	14,5	4,52
10 - 7 - 64	♂ →	28,5	71,5	2,4	0,81
	♀	28,2	71,8	3,2	0,90
10 - 8 - 64	♂ →	30,6	69,4	18,5	5,66
	♀	29,3	70,7	14,1	4,13
10 - 9 - 64	♂ →	34,0	66,0	22,3	7,58
	♀	31,7	68,3	16,1	5,10
20 - 10 - 64	♂ →	35,0	65,0	29,2	10,22
	♀	33,5	66,5	27,8	9,31
18 - 11 - 64	♂ →	32,9	67,1	17,5	5,78
	♀	32,6	67,4	22,9	7,48
22 - 12 - 64	♂ →	30,8	69,2	13,4	4,12
	♀	32,4	67,6	18,7	6,04
21 - 1 - 65	♂ →	30,4	69,6	9,3	2,82
	♀	29,7	70,3	6,8	2,02
26 - 2 - 65	♂ →	32,7	67,3	13,5	4,42
	♀	31,1	68,9	10,6	3,28
25 - 3 - 65	♂ →	31,7	68,3	11,3	3,57
	♀	29,4	70,6	6,3	1,85
21 - 4 - 65	♂ →	30,9	69,1	10,5	3,24
	♀	30,6	69,4	8,1	2,47
25 - 5 - 65	♂ →	29,0	71,0	5,0	1,46
	♀	30,6	69,4	10,8	3,31

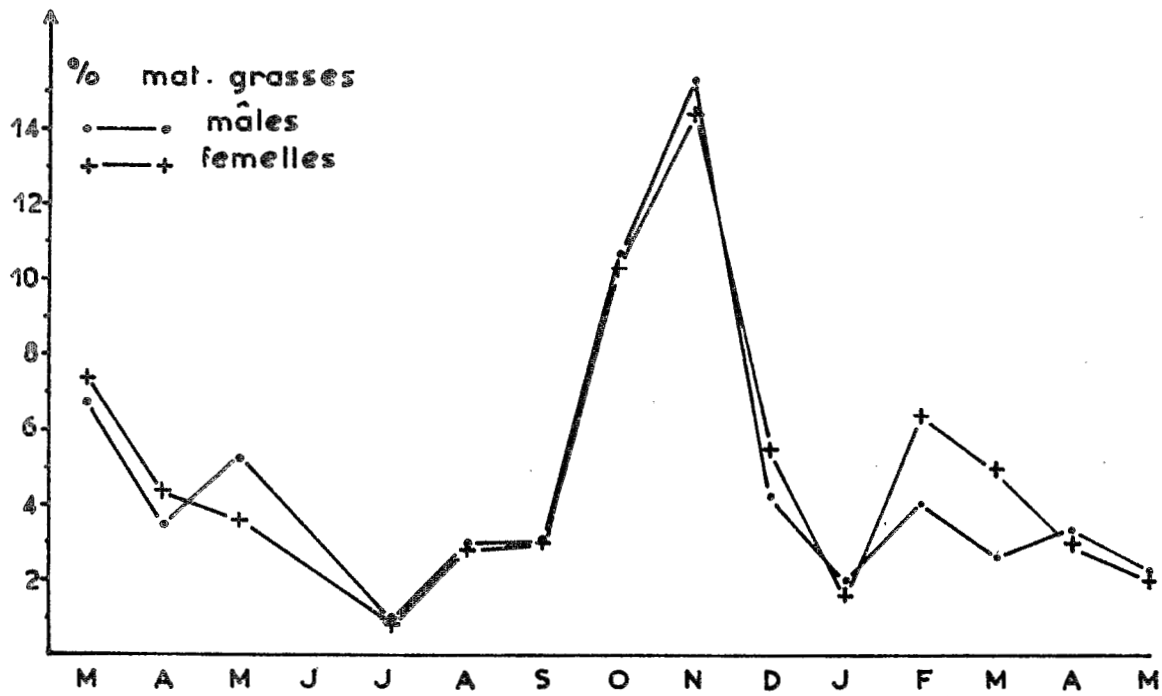


Figure 1 - *Sardinella aurita* - Variation de la teneur en matières grasses exprimée en pourcentage du poids total du poisson

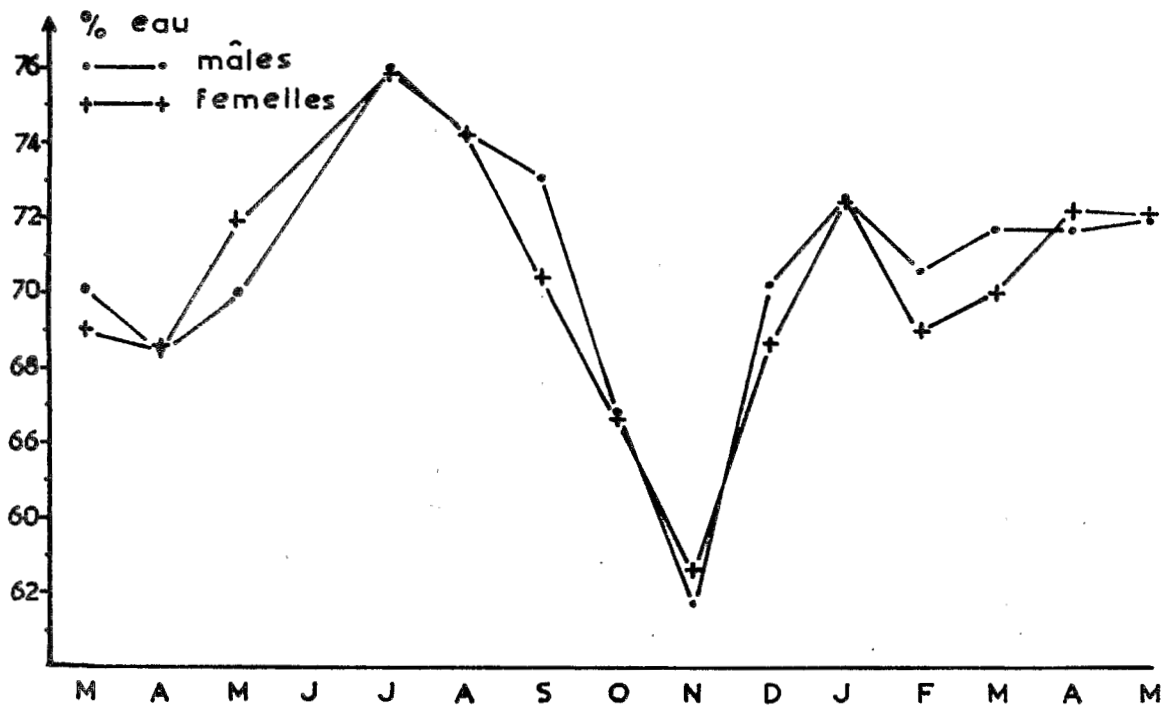


Figure 2 - *Sardinella aurita* - Variation de la teneur en eau exprimée en pourcentage du poids total du poisson

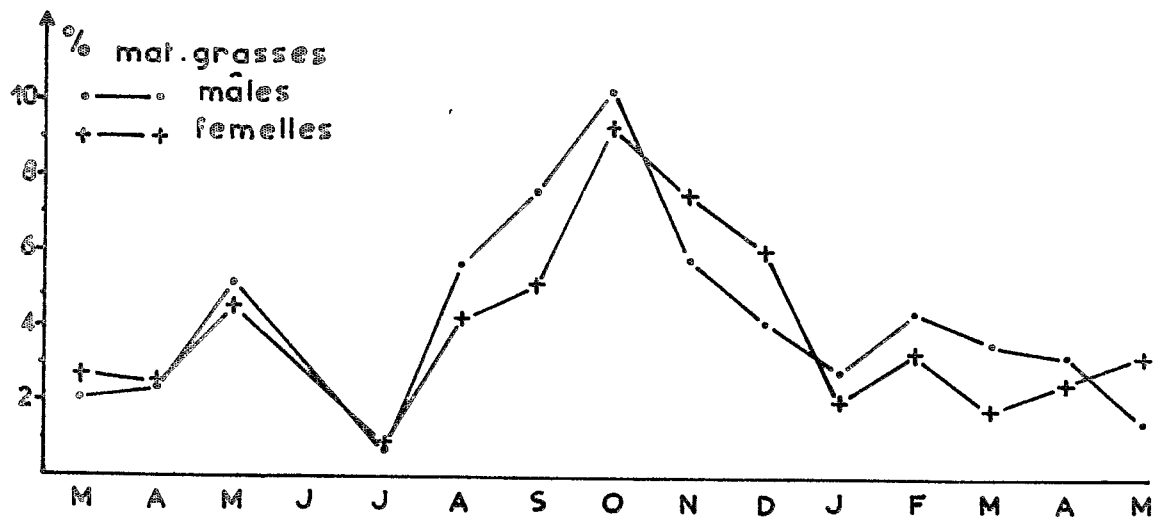


Figure 3 - *Sardinella eba* - Variation de la teneur en matières grasses exprimée en pourcentage du poids total du poisson

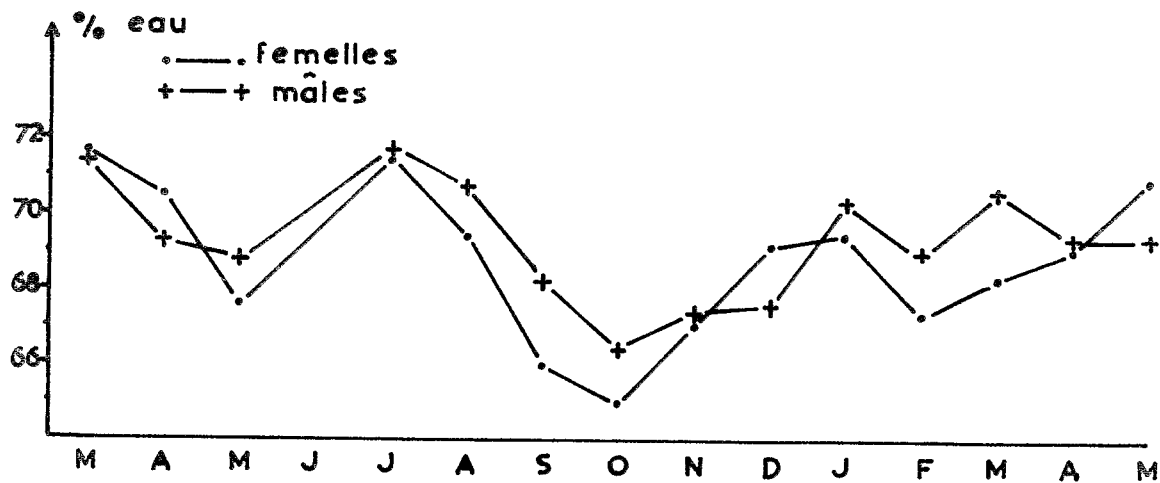


Figure 4 - *Sardinella eba* - Variation de la teneur en eau exprimée en pourcentage du poids total du poisson