

F. A. O. / P. N. U. D.

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

MINISTÈRE
DE LA
PRODUCTION ANIMALE

Projet de Développement de la Pêche Pelagique Côtière

(IVC 6/288)

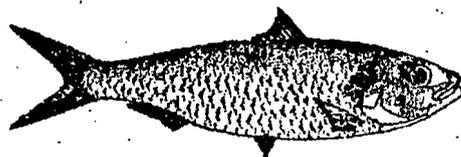
RAPPORT SCIENTIFIQUE

No. RS 11/72

ETUDE DE LA NUTRITION
DE CERTAINS CLUPELDES (POISSONS TELEOSTEENS) DE
COTE D'IVOIRE

par

DIA ABD EL KADER



ABIDJAN SEPTEMBRE 1972

ETUDE DE LA NUTRITION
DE CERTAINS CLUPEIDES (POISSONS TELEOSTEENS) DE COTE D'IVOIRE

par

DIA ABD EL KADER

S O M M A I R E
=====

	Page
RESUME - SUMMARY	1
INTRODUCTION	2
1.- But	
2.- Espèces étudiées	
2.1. Répartition géographique	
2.2. Importance dans les pêcheries ivoiriennes	
ANATOMIE DU TRACTUS DIGESTIF	4
1.- Bouche	
2.- Branchiospines et filtres branchiaux	
3.- Tube digestif	
LE REGIME ALIMENTAIRE	5
1.- Méthode de prélèvement et d'analyse	
1.1. Echantillonnage	
1.2. Extraction du contenu stomacal	
2.- Composition du contenu stomacal	
3.- Relation avec la composition du plancton	
3.1. Méthodes utilisées	
3.2. Corrélation de rang de Spearman	
3.3. Composition en pourcentage des éléments planctoniques (milieu et estomac).	
3.4. Indice d'electivité d'Ivlev	
3.5. Conclusion sur les trois méthodes	
4.- Capacité de filtration des branchiospines et régime alimentaire	
4.1. Méthodologie	
4.2. Etude de la variation du nombre de branchiospines en fonction de la taille	
4.3. Etude de la variation de l'écartement des branchiospines en fonction de la taille	
4.4. Relation avec le régime alimentaire	

FACTEURS INFLUANT SUR LA NUTRITION

23

1.- Rôle de la vision

1.1. Observation

1.2. Rythme journalier

1.2.1. Methodologie

1.2.2. Poissons pêchés en mer

1.2.3. Poissons pêchés en lagune

1.2.4. Relation entre rythme de l'alimentation et formation des bancs

1.3. Rythme saisonnier

2.- Influence de l'état sexuel

3.- Habitat

3.1. Poissons pêchés au chalut

3.2. à la seine et à la ligne

3.3. conclusion

CONCLUSION

31

BIBLIOGRAPHIE

32

=====
+ R · E · S · U · M · M · A · R · Y +
=====
=====

Cette étude porte sur la nutrition de trois Clupeidés, Sardinella aurita, Sardinella eba, Harengula rouxi. Elle montre que ces trois espèces, toutes planctonophages, ne se contentent pas de filtrer le plancton mais effectuent un véritable choix comme l'attestent les compositions très différentes du plancton et les contenus stomacaux. La présence fréquente dans ceux-ci d'une seule espèce largement prédominante suggère la recherche des masses de plancton vraisemblablement monospécifiques.

Bien que la structure du filtre branchial soit très différente entre les espèces et selon la taille, il n'apparaît pas de différences très significatives dans le régime alimentaire et la taille des proies. Tout au plus peut-on dire que le phytoplancton qui entre pour une certaine part dans l'alimentation des deux espèces de sardinella est entièrement absent des estomacs de Harengula.

Les observations sur l'heure de la nutrition montrent que ces poissons ne se nourrissent généralement pas de nuit, malgré la présence d'un plancton abondant, en relation probable avec la trop faible illumination.

Les sardinelles pêchées en profondeur près du fond paraissent se nourrir dans les couches supérieures et sont en tout cas également planctonophages.

Etant donné la durée très étendue de la période de ponte, il n'a pas été possible de déterminer son influence sur le rythme de nutrition : les quelques cas observés suggèrent que celle-ci est nulle.

=====
+ S · U · M · M · A · R · Y +
=====
=====

The nutrition of three clupeid fish, Sardinella aurita, Sardinella eba and Harengula rouxi have been studied. It appears clearly that these species in spite of being planktonfeeders, choose their food. Differences in species compositions between plankton hauls and stomach have proved that fact. It often happens that a single species is largely predominant inside stomachs, suggesting that fish look for patches of probably monospecific plankton.

Although there are differences in branchial filters according to species and sizes, there are no great significative differences in diets and sizes of prays. It is just possible to say that phytoplankton, which contributes partly to feeding of Sardinella species, is completely absent from harengulas stomachs.

Some observations on feeding time show that these fish do not generally eat during night, in spite of the occurrence of abundant plankton, due probably to the lack of sufficient light.

Sardinellas caught close to bottom in relative deep waters seem to feed in upper layers. They are also planktonfeeders.

Due to the very long breeding season it has not been possible to determine its influence on the feeding rhythm. However some scarce observations suggest it is null.

=====
+ I N T R O D U C T I O N +
=====
=====

1.- BUT

Ce travail a été effectué dans le cadre du Projet de Développement de la Pêche Pélagique Côtière qui a pour but l'étude du stock des sardinelles et autres poissons pélagiques côtiers, leur abondance et leur répartition. La connaissance des habitudes alimentaires des Clupéidae peut contribuer à celle de leur écologie, c'est dans cet esprit que s'inscrit cette étude.

2.- ESPECES ETUDIÉES :

Dans les eaux marines ivoiriennes on rencontre des Clupeidae appartenant à quatre genres :

- Ilisha
- Ethmalosa
- Harengula
- Sardinella

L'objet de notre étude a porté sur les espèces :

- Sardinella aurita
- Sardinella eba
- Harengula rouxi

2.1.- Répartition géographique

L'aire de répartition géographique de Sardinella aurita s'inscrit sensiblement entre le 37° Nord et le 34° Sud. Vers le Nord, elle atteint l'Europe où elle a été signalée par REBY (1940), et au Portugal par MONTEIRO (1956), on la trouve également en méditerranée. Au Sud, elle s'arrête à Suldanha Bay (SMITH 1950). Sa répartition mondiale paraît très vaste puisque, outre le Brésil, elle est également citée du pacifique Ouest.

Sardinella eba est limitée à l'Atlantique Est et ses dépendances.

En Côte d'Ivoire, MARCHAL (1966) a établi une relation entre l'abondance de chacune des espèces et les conditions hydrologiques.

Il ressort de son étude sur la fluctuation des pêches en Côte d'Ivoire que Sardinella aurita semble une espèce à affinité froide dont l'abondance est liée à la force et à la durée de la remontée des eaux froides : au contraire, S. eba semble une espèce à affinité chaude, plus vraisemblablement euryhaline.

Jusqu'à présent aucune étude n'a été faite sur Harengula rouxi.

2.2. Importance dans les pêcheries ivoiriennes

Les deux espèces de Sardinella ont une grande importance dans les pêcheries ivoiriennes puisqu'elles représentent 47% du tonnage débarqué. S. eba représente à elle seule 27% de ce tonnage.

Il semble que le stock de H. rouxi ne soit pas important en Côte d'Ivoire.

.....
+-----+
+ ANATOMIE DU TRACTUS DIGESTIF +
+-----+
=====

1.- La bouche

La bouche est terminale, petite et peu mobile

2.- Branchiospines et filtres branchiaux

Les Branchiospines de S. aurita, S. oha et H. rouxi sont disposées de la même manière.

BARTH (1971) a décrit l'appareil branchial de S. aurita, MONOD (1949) pour l'Ethmalosa, BARTH (1971) pour S. aurita ont mis en évidence le fonctionnement des branchiospines.

On sait qu'un arc branchial est toujours formé d'une branche dorsale et d'une branche ventrale articulées entre elle à leur extrémité postérieure.

Les branchiospines fonctionnent comme un peigne fin. Leur rôle est double.

- retenir dans le pharynx les particules alimentaires.
- éliminer les particules de sable et de vase qui pourraient souiller les branchies.

3.- Le tube digestif :

Il est constitué dans les 3 cas, d'un estomac antérieur composé d'un oesophage et d'un estomac coecal, d'un estomac pylorique, d'un intestin moyen et d'un rectum. L'oesophage est un long tube, sa paroi est épaisse. Elle est différenciée à sa partie supérieure en écailles, à la suite desquelles se forment de grosses fibres longitudinales. La paroi des autres parties du tube digestif est lisse.

=====
++ LE REGIME ALIMENTAIRE ++
++
=====

1.- METHODE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE

1.1.- Echantillonnage

Pour faire cette étude, nous avons procédé de 3 manières.

a) A chaque sortie du "Président Kennedy", navire de recherche océanographique du "Projet Sardinellas" les récoltes ont été faites de la manière suivante :

- A chaque pêche, nous avons prélevé 20 poissons de chaque espèce.

Nous avons injecté du formol à 10% dans l'abdomen des poissons avant de les congeler.

Sur le lieu de pêche, il a été effectué deux trait de plancton verticaux du fond à la surface.

- La température a été notée.

b) Le Président Kennedy étant tombé en panne, nous avons remis à certains patrons de pêche des glacières avec un questionnaire (heure du début et de fin de calée, lieu de pêche, date, fond), du formol et une seringue pour formoler l'abdomen des poissons.

Dans ce cas, la température n'a pas toujours été relevée.

c) Les deux premières méthodes ne nous ont pas permis d'échantillonner les individus de petite taille, les mailles des filets étant trop grands ; pour palier cet inconvénient, nous nous sommes adressés à des piroguiers du canal de Vridi qui pêchent à l'hameçon, du côté de la lagune ; en même temps que les pêches, nous avons fait, quand cela a été possible, un trait de plancton de surface avec un filet ICITA, la température de surface a été notée.

1.2.- Extraction du contenu stomacal

Au laboratoire, les poissons sont mesurés (longueur à la fourche) et pesés. Les estomacs enlevés en même temps que l'appareil branchial sont conservés au formol à 10%.

Le contenu extrait est pesé au milligramme près, il est dilué dans le formol à 10% et fractionné selon son importance au "folstem" ; le comptage est fait sur la fraction aliquote.

L'examen du contenu est fait à la loupe binoculaire dans une cuve de Dolfuss.

Nous avons procédé au comptage du nombre de branchiospines sur le premier arc branchial gauche puis nous avons mesuré la longueur de cette partie à l'aide d'un micromètre oculaire.

Les récoltes de plancton sont mises en suspension dans un ballon en verre, après homogénéisation aussi complète que possible, une fraction aliquote a été prélevée avec une poire dont le volume est égal au 1/80 de celui du ballon.

La fraction ainsi prélevée est mise dans une cuve de Dolfuss pour l'examen taxonomique.

2.- COMPOSITION DU CONTENU STOMACAL

Nous avons calculé le pourcentage de chaque groupe zoologique dans le contenu stomacal. Les Copépodes forment généralement plus de la moitié du contenu stomacal, le pourcentage des autres groupes zoologiques varie d'une pêche à l'autre, et parfois, dans l'échantillon d'une même pêche, d'un estomac à l'autre. Parmi eux, Chaetognathes, Ostracodes, Amphipodes et Leucifor, sont les plus fréquents. Les groupes suivants sont presque toujours représentés dans le contenu stomacal:

OSTRACODES

Ils sont presque toujours présents dans les contenus stomacaux. Ils viennent quelquefois après les Copépodes, dans un échantillon, ils sont plus nombreux que les Copépodes. Ils sont plus fréquents dans les estomacs des poissons pêchés en lagune.

LES CLADOCERES :

Penelia et Evadne ils ne sont pas très fréquents dans les estomacs.

LES COPEPODES

Ils forment l'élément essentiel du bol alimentaire et représentent presque toujours plus de la moitié du contenu stomacal.

Parmi les Copépodes, les genres suivants sont les plus fréquents:

Les Oncaeidae.

Nous n'avons pas pu déterminer toutes les espèces d'Oncaea : aussi, avons nous compté le genre Oncaea.

Ils sont presque toujours présents dans les estomacs étudiés. Leur proportion est surtout élevée dans les estomacs en fin de digestion, en effet, il semble qu'ils soient les derniers éléments à être digérés sans doute à cause de leur forme ou à cause de leur composition chimique.

Les Temoridae.

Ce sont Temora stylifera et Temora turbinata. Ils sont également toujours présents. KOMAROVSKY (1958) a trouvé que T. Stylifera est l'espèce la plus fréquente dans les contenus stomacaux de Sardinella aurita.

Les Eucalanidae.

Principalement, Eucalanus pileatus. Ils ne sont pas souvent présents, sauf dans les échantillons pêchés près de la côte. Dans ceux pêchés en lagune, ils peuvent former 25% du nombre total des Copépodes.

E. Crassus est toujours présent dans les échantillons pêchés en lagune il est par contre absent dans ceux pêchés en mer.

Eucalanus cornutus.

Egalement présent dans les estomacs des poissons pris en lagune.

La proximité du trou sans fond (canyon sous-marin dont la profondeur peut aller jusqu'à 600 m) de l'entrée du canal de Vridi peut expliquer la présence de ces deux espèces dans les contenus stomacaux des Sardinelles, en effet E. Crassus se trouve dans les eaux superficielles et subsuperficielles du large. R. Cornutus est également une espèce hauturière.

Euterpina acutifrons.

Toujours présent, mais en nombre peu élevé, il ne dépasse que très rarement 10 % du nombre total de Copépodes.

Centropages.

Ce sont Centropages chieichiae et C. furcatus. Le premier est plus courant que le second. Ils sont souvent très représentés.

Les Amphipodes

Ils sont présents dans certains estomacs et absents dans d'autres. Lorsqu'ils sont présents, ils le sont en proportion peu élevée.

Les larves de Décapodes

Parmi les larves de Décapodes nous avons distingué : les larves de Leucifer, les larves de Bachyours, et ceux des autres décapodes.

Les larves de Leucifer.

Ce sont les plus nombreux. On les rencontre à tous les stades, dans tous les contenus stomacaux. Les adultes sont aussi nombreux que les larves. Du point de vue de l'importance, ils viennent après les Copépodes.

Les larves de Bachyours

Larves et Megalopès de Bachyours se rencontrent surtout dans les estomacs de poissons pêchés en lagune.

Les autres larves de Décapodes

Elles sont plus ou moins nombreuses. Nous avons trouvé de grosses larves décapodes dans les contenus stomacaux de poissons pêchés en lagune.

Les Mollusques

Parmi eux, on distingue :

- les larves Gastéropodes
- les larves lamelibranches
- les Atlanta
- les Limacina
- les Creseis.

On ne les rencontre pas souvent en nombre élevé, de sorte que leur pourcentage est généralement très faible.

LES CHAETOGNATHES

Aussi courant que les Ostracodes et les leucifer. Ils sont parfaitement identifiables dans les estomacs de poissons venant de s'alimenter. Ce sont les premiers éléments à être digérés. Dans tous les contenus stomacaux, on a trouvé des crochets de Chaetognathe.

LES APPENDICULAIRES LES SALPES ET LES DOLIOLES

On trouve parfois des Appendiculaires et des Dolioles dans les échantillons. Les Salpes sont plus courantes.

LES POISSONS

Les écailles de poissons se rencontrent dans les estomacs en fin de digestion. Il s'agit bien entendu d'écailles avalées au moment de la pêche.

LES OEUFs DE POISSONS

sont présents dans tous les estomacs.

LES LARVES DE POISSONS

Elles sont surtout fréquentes dans les contenus stomacaux des échantillons pris en lagune ou ceux de mer pêchés à la côte particulièrement ceux de Harongula rouxi.

On n'a pas pu déterminer l'espèce à laquelle appartenaient ces larves, à cause de leur état de digestion avancé.

PHYTOPLANCTON

Il semble que les Dinoflagellés forment l'élément de base de la nourriture phytoplanctonique. En effet, nous avons toujours rencontré des Dinophysis des Peridinium, et des Ceratium dans les estomacs de Sardinelles. Les Ceratium se digèrent plus facilement que les autres ; très souvent on ne trouve dans les estomacs que les restes de leur corne.

Les Dinophysis et Peridinium ne sont pratiquement pas digérés. Il en est de même de Coscinodiscus.

Parmi les Diatomées ce sont les Coscinodiscus qui sont les plus fréquents dans les estomacs de Sardinelles. On a trouvé dans certains échantillons des Chaetoceros biddulphia ; et des Rhizosolenia.

3.- RELATION AVEC LA COMPOSITION DU PLANCTON

MUZINIC (1936) ERCEGOVIC (1940) DEMIRHINDI (1961) VUCETIC (1963) ont déjà abordé le problème du choix alimentaire chez Sardina pilchardus, (KOMAROVSKY 1958) a étudié le même problème chez Sardinella aurita. Tous ces mêmes auteurs, ont essayé de savoir si le choix alimentaire de ces poissons est déterminé, ou si au contraire, ils nagent la bouche ouverte, se contentant de filtrer passivement leurs proies. Nous avons abordé ce problème dans le même sens qu'eux.

3.1. Méthode utilisée

Pour faire cette étude, nous avons employé 3 méthodes :

- 1° les corrélations de rang de Spearman
- 2° Comparaison entre pourcentage des espèces dans les traits de plancton et dans le contenu stomacal.
- 3° L'indice d'électivité d'Ivlev.

Toutes ces méthodes permettent de savoir si la proportion des animaux trouvés dans le trait de plancton effectué à l'endroit de la pêche est identique à celle du contenu stomacal.

Si c'est le cas, le poisson ne choisit pas sa nourriture, il prend ce qu'il trouve.

Si ce n'est pas le cas, le poisson cherche sa nourriture, le choix est déterminé.

Ces méthodes supposent que le poisson s'est alimenté à l'endroit où le trait de filet a été effectué et que le plancton est réparti de façon homogène.

Mais si l'on considère que :

- 1° Pour faire les comparaisons, nous n'avons pris que les contenus stomacaux frais chez des poissons venant de s'alimenter ; donc les poissons que nous avons échantillonné se sont alimentés près de l'endroit de la pêche.
- 2° Un trait de plancton vertical du fond à la surface ou le trait oblique de 10 minutes, nous donne une représentation assez bonne de la répartition du plancton à l'endroit de la pêche.

3.2. Corrélation de rang de Spearman

Cette méthode est basée sur l'ordre d'importance des éléments du trait de plancton et du contenu stomacal.

S'ils sont rangés dans le même ordre, les deux groupes sont identiques sinon ils ne le sont pas. Dans le premier cas le poisson ne choisit pas sa nourriture, dans le second il la choisit.

Pour appliquer la corrélation de rang de Spearman à notre étude nous avons transcrit les données suivantes sur des cartes mécanographiques :

- numéro de l'identificateur
- numéro de l'échantillon
- sa dilution
- le volume filtré (ceci pour les traits de plancton)
- nombre de specimens de chacune des vingt deux espèces principales des contenus stomacaux et des traits de plancton.
- ↳ Hydroméduse
- Calyrophore
- Ctenophore
- Larves de polychetes
- Ostracodes
- Penelia
- Evadné
- Copépodes
- Cirripedes
- Amphipodes.
- Zoé et Mysis de Leucifer
- Mastigopus et adultes de leucifer
- Autres larves de décapodes
- Zoé et Megalope de Brachyours
- Larves de Gastéropodes
- Larves de Lamellibianches
- Atlanta
- Limacina
- Creseis
- ↳ Chaetognathes
- Appendiculaires
- Salpes

HARONGULA ROUXI

et

SARDINELLA EBA

1									
2	632								
3	528	843							
4	301	754	518						
5	379	748	351	600					
6	411	675	515	482	373				
7	585	828	559	676	526	315			
8	628	715	739	564	734	511	644		
9	<u>571</u>	<u>581</u>	<u>669</u>	<u>459</u>	<u>482</u>	<u>621</u>	<u>622</u>	<u>652</u>	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tableau 2 : Corrélation de Rang entre trait de Plancton et contenus stomacaux de Harongula rouxi et de S. eba.

Le même type de carte a été utilisé pour contenus stomacaux et trait de plancton.

Le traitement des données a été effectué sur l'ordinateur de l'O.C.M.

Résultats obtenus :

Le nombre de degrés de liberté étant égal à $I = 22 - 1 = 21$, avec un seuil de signification de 5%, on a une corrélation RS égal 0,400. Avec un seuil de signification de 1% la corrélation RS = 0,500.

Les résultats obtenus ont été regroupés de manière à former une matrice symétrique. (tableaux 1, 2,).

Sur huit échantillons considérés deux présentent une corrélation significative entre trait de plancton et contenu stomacal. Les autres n'en présentent pas. Lorsqu'il y a une corrélation entre trait de plancton et contenus stomacaux, les corrélations entre poissons sont généralement plus fortes qu'entre contenus stomacaux et traits de plancton.

Lorsque dans une même pêche, il y a mélange d'espèce, nous avons toujours une corrélation significative entre ces espèces. Il apparaît d'après cette méthode que les poissons considérés ne se conduisent pas en général comme de vulgaires filets à plancton retenant leurs proies, au hasard de leur rencontre.

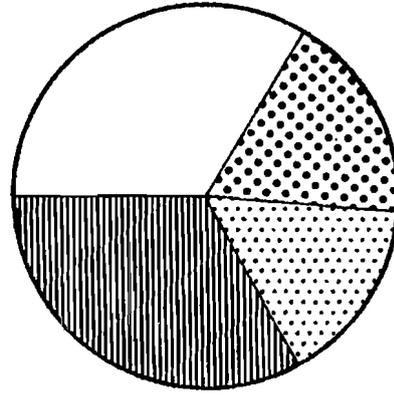
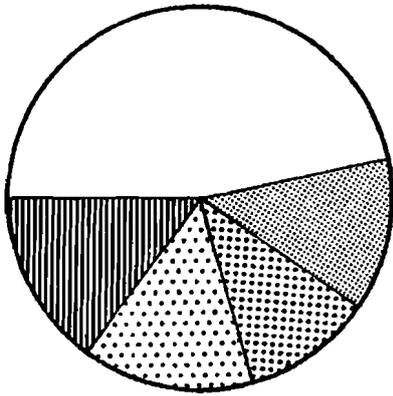
3.3. Composition en pourcentage des éléments planctoniques (milieu et estomac).

Nous avons calculé le pourcentage de chaque groupe dans le trait de plancton et dans le contenu stomacal. Nous avons représenté les résultats dans des cercles dont les secteurs sont proportionnels aux pourcentages des différents espèces du plancton. Cette méthode nous permet de comparer rapidement les pourcentages dans les deux milieux (fig. 1, 2, 3). (tableaux 3, 4, 5).

S. aur ta

Contenu stomacal

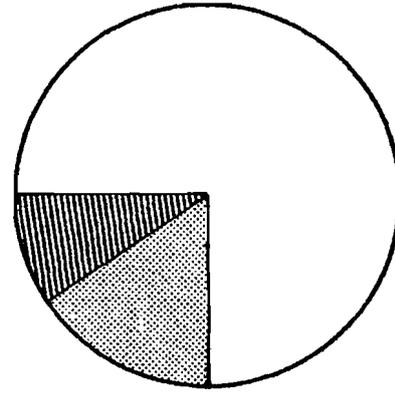
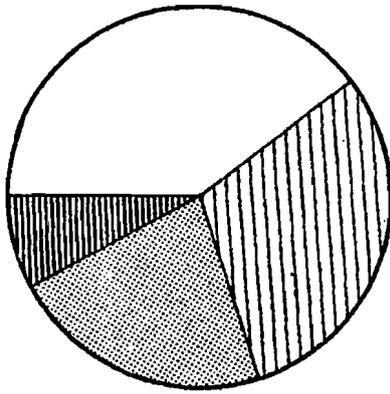
S. eba



Trait de plancton

①

②



EGENDE

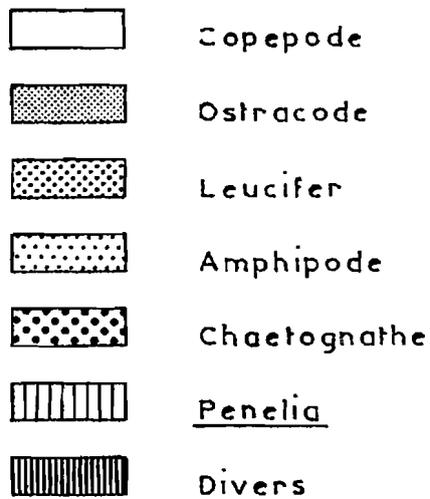


Fig. 1 - Comparaison entre éléments planctoniques d'un trait de plancton et d'un contenu stomacal.

INDICE D'ELECTIVITE DES ELEMENTS PLANCTONIQUES

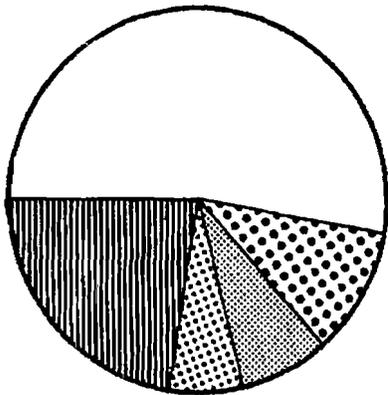
DE LA FIGURE 1

S . A U R I T A		S . E B A	
TRAIT DE PLANCTON I	TRAIT DE PLANCTON II	TRAIT DE PLANCTON I	TRAIT DE PLANCTON II
COPEPODE	0,1	- 0,20	- 0,68
CHAETOGNATHES	0,54	0,30	0,91
OSTRACODES	- 0,27	0,11	- 0,85
AMPHIPODES	0,95	0,96	0,96
LEUCIFER	0,89	0,89	0,85
LARVES DE B.	0,97	0,94	0,96
PENELIA	INDICE NEGATIF	INDICE NEGATIF	INDICE NEGATIF
SALPES	INDICE POSITIF	INDICE POSITIF	INDICE POSITIF

TABLEAU 3

H. rouxi

Contenu stomacal



Trait de plancton

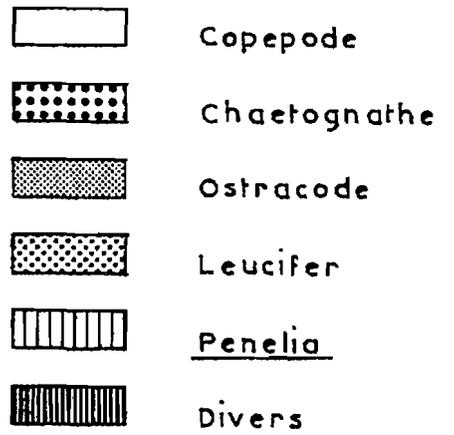
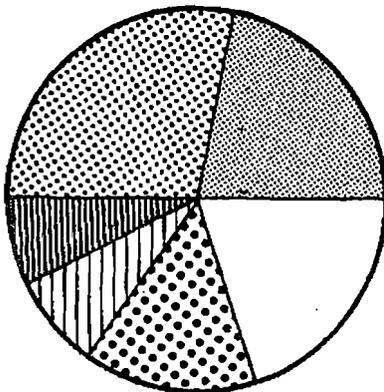


Fig. 2 - Comparaison entre éléments planctoniques d'un trait de plancton et d'un contenu stomacal.

INDICE D'ELECTIVITE DES ELEMENTS PLANCTONIQUES
DE LA FIGURE 2

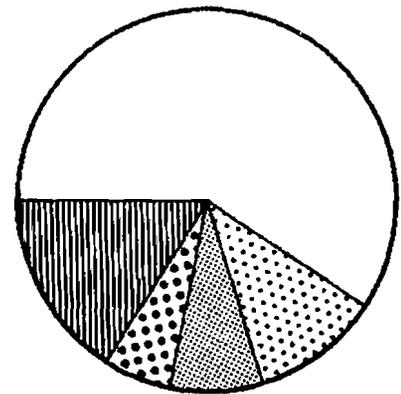
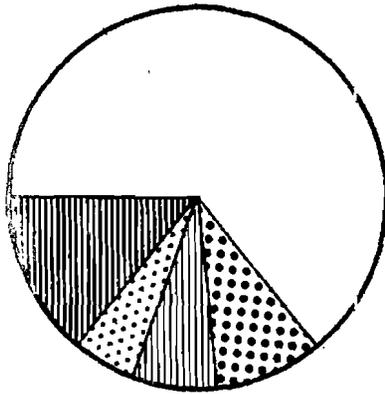
TABLEAU 4

COPEPODES	0,49
CHAETOGNATHES	- 0,15
OSTRACODES	- 0,49
LEUCIFER	- 0,77
<u>PENNELIA</u>	INDICE NEGATIF

S. aurita

Contenu stomacal

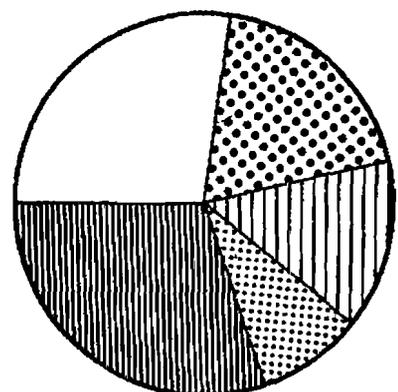
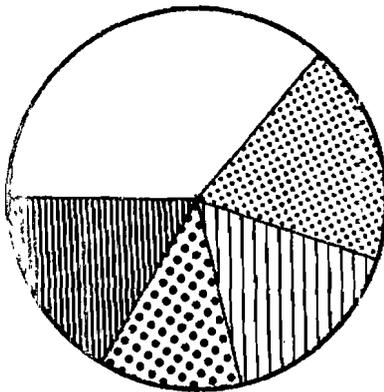
S. eba



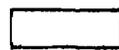
Trait de plancton

①

②



LEGENDE



Eucalanus pileatus



Temora



Eucalanus crassus



Oncaea



Eucheta



Oithona



Paracalanus



Divers

Fig. 3. Comparaison entre copepodes d'un trait de plancton et d'un contenu stomacal.

INDICE D'ELECTIVITE DES COPEPODUS DE LA FIGURE 3

	S. A U R I T A		S. E B A	
	TRAIT DE PLANCTON I	TRAIT DE PLANCTON II	TRAIT DE PLANCTON I	TRAIT DE PLANCTON
<u>EUCALANUS</u>	0,27	0,42	0,23	0,37
<u>PILEATUS</u>				
<u>TEMORA</u>	- 0,20	- 0,39	- 0,34	- 0,51
<u>EUCALANUS</u>	INDICE	INDICE		
<u>CRASSUS</u>	POSITIF	POSITIF		
<u>ONCAEA</u>	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE
	POSITIF	POSITIF	POSITIF	POSITIF
<u>EUCHEETA</u>			INDICE	INDICE
			POSITIF	POSITIF
<u>PARACALANUS</u>	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE
	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF
<u>OITHOMA</u>	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE
	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF

TABLEAU 5

3.4. Indice d'Electivité d'Ivlev.

IVLEV a utilisé un indice qu'il appelle "indice d'électivité" (1961), qui varie de -1 à + 1. pour une espèce i, cet indice est égal à

$$\frac{x_i - y_i}{x_i + y_i} = E_i$$

E_i = indice d'électivité

X_i = proportion de l'espèce planctonique dans le contenu stomacal.

Y_i = proportion de l'espèce planctonique dans le milieu extérieur.

Si $E_i = 0$, $Y_i = X_i$, le poisson marque une indifférence pour l'espèce considéré.

Si X_i est inférieur à Y_i , E_i est négatif l'espèce i n'est pas recherchée par le poisson.

D'après le calcul de l'indice d'électivité IVLEV, (tableau 3, 4, 5) les Amphipodes, les larves de brachyours, les leucifer, les autres larves de décapodes, les chaetognathes et les Salpes sont généralement recherchés. Ils peuvent avoir parfois un indice négatif (fig 2 tableau 4).

Les copepodes sont plus ou moins recherchés, leur indice est tantôt positif, tantôt négatif ; parmi les copepodes, les Temoridae, les Centropagidae, les Oncoidae ont un indice généralement positif. En lagune, certains espèces telles que : Eucalanus pileatus, E. Crassus, Labidocera scotti Eucheta paraconcinna et Rhincalanus cornutus sont toujours présents avec un indice positif,

- les Ostracodes ne sont pas recherchés

- les Cladocères ne sont pas recherchés

- les mollusques ne le sont pas également.

- les larves de poissons ont un indice positif et seraient donc attrapées selectivement. Cependant il ne faut pas oublier qu'un filet à plancton trainé à faible vitesse est un très mauvais échantillonneur de larves de poissons.

Notons que dans un échantillon donné, une espèce de copépodes peut former plus de la moitié des copépodes, elle a alors un indice d'électivité très élevé mais cette même espèce peut avoir un indice négatif dans un autre échantillon. Il peut en être de même pour n'importe quelle espèce planctonique. Nous en discuterons ultérieurement.

3.5. Conclusion sur les trois méthodes

La première méthode sur la corrélation de rang de Spearman nous a montré que des poissons étudiés ne se comportent pas comme de simples filets à plancton, filtrant au hasard de leur rencontre, les éléments nutritifs.

La deuxième et troisième méthode nous ont permis d'aborder le problème du choix alimentaire, pour voir si telle ou telle espèce est préférée à d'autres, nous avons vu les espèces qui sont recherchées, et celles qui ne le sont pas.

Certains auteurs ont étudié le problème du choix alimentaire chez la sardine. MUZILIC (1936) a remarqué que la sardine (Sardina pilchardus (WALB)) immature et adulte se nourrit de copépodes, de larves de décapodes, de chaetognathes, de leucifères, de Mollusques, et parfois de foraminifères et de radiolaires. Cet auteur a considéré que la sardine choisit sa nourriture.

ERCEGOVIC (1940) a trouvé à peu près les mêmes résultats. Parmi les copépodes, il trouve que Oithona nana, Paracalanus parvus, Isias clavipes, Temora stylifera, Gorycaeus, et Centropages sont les plus recherchés. Le fait que les organismes végétaux servant de pâture à la sardine en état de métamorphose se développent surtout près du littoral permet à l'auteur de supposer que celle-ci se rapproche de la côte en quête de conditions trophiques favorables. L'auteur pense que la jeune sardine choisit sa nourriture et ce choix n'est pas le même dans tous les cas.

KOMAROVSKY (1958) a abordé le même problème chez sardinella aurita. Selon l'auteur, la sardinelle n'a pas de régime alimentaire déterminé, elle est attirée par les zones de grandes densités planctoniques. La nourriture animale est constituée par les copépodes, et les larves de décapodes. Parmi les copépodes Temora stylifera forme l'élément dominant.

DEMIRHINDI (1961) a étudié la nourriture de Sardina pilchardus. Il serait probable selon l'auteur que la sardine adulte ait un régime alimentaire déterminé, car dans les estomacs examinés il a trouvé que la nourriture principale est constituée de copépodes, de larves de lamellibranches, et de Tuniciés.

Pour VUCETIC (1963) les copépodes forment 30 % du contenu stomacal.

- les larves de décapodes	30 %
- les larves de poisson	9 %
- les chaetopathes	5 %
- les Ostracodes	3 %
- et les Amphipodes	0,3 %

Parmi les copépodes, Calanus, Euchaeta, Temora, Centropages Corycaeus et Oncaea forment l'élément essentiel du bol alimentaire. Selon l'auteur les migrations trophiques de la sardine ne sont pas causées par la qualité de la nourriture mais par sa quantité et par l'importance des essaims de zooplancton. En cela, elle rejoint l'avis de KOMAROVSKY.

En ce qui concerne Sardinella aurita, sardinella cba et Harengula rouxi, nous avons remarqué le fait suivant : dans un échantillon donné, trois ou quatre espèces planctoniques sont largement représentées (80 à 95 %) dans les contenus stomacaux parmi lesquelles les copépodes forment généralement plus de 50 % avec deux ou trois autres groupes suivant les échantillons. Tout se passe comme si les Sardinelles et Harengula font un choix ; ceci est particulièrement net en ce qui concerne les copépodes. Seuls deux ou trois genres forment plus de 90% ; et une espèce forme très souvent plus de la moitié de l'ensemble des copépodes.

A titre d'exemple, dans certains estomacs on a trouvé :

- <u>Undinolla vulgaris</u>	60 % des copépodes
- <u>Oncaea</u>	70 %
- <u>Calanoïdes carinatus</u>	67 %
- <u>Eucalanus pileatus</u>	70 %
- <u>Temora</u>	50 %

Nous avons déjà évoqué ce problème. Dans ces cas, il n'y a aucun rapport entre trait de plancton et contenu stomacal.

Nous nous sommes ainsi posé la question de savoir si les sardinelles et Harengula ne cherchent pas surtout les essaims de plancton : copépodes, leucifer, Amphipodes, Chaetognathes ou Salpes. Dans ces conditions, les poissons ne recherchent pas tel ou tel copépode, ni telle ou telle espèce planctonique, mais plutôt, tel ou tel essaim. C'est peut-être ce qui explique que l'on ne trouve pas de rapport entre trait de plancton et contenu stomacal, car le filet à plancton filtre au hasard, le poisson lui cherche sa nourriture.

Nos résultats, confirment ceux de KOMAROVSKY et VUCETIC : les Sardinelles n'ont pas de régime alimentaire déterminé mais sont attirés par les fortes concentration de plancton.

Il n'y a pas de différence significative entre le régime alimentaire de Sardinella eba - Sardinella aurita et Harengula rouxi. Il faut cependant signaler que nos comparaisons n'ont porté que sur le zooplancton sans tenir compte des larves de poissons ni de la taille des organismes.

S'il y a une différence entre le régime alimentaire de Sardinella aurita, Sardinella eba, et Harengula rouxi, il faut donc la chercher dans la taille des proies.

4.- CAPACITE DE FILTRATION DES BRANCHIOSPINES ET REGIME ALIMENTAIRE

Le but de cette étude est de voir s'il existe une relation entre la densité du filtre branchial et le régime alimentaire et sa variation éventuelle en fonction de la taille.

4.1. Méthodologie

Pour faire cette étude, nous avons compté le nombre de Branchiospines sur la partie inférieure du premier arc branchial gauche, et mesuré la longueur de celle-ci ; pour déterminer la distance entre deux branchiospines, nous avons calculé le rapport entre la longueur de la partie basale de l'arc sur le nombre de branchiospines. Les poissons ont été regroupés par classe de taille de 1 cm.

4.2. Etude de la variation du nombre de branchiospines en fonction de la taille.

Les valeurs trouvées sont des valeurs moyennes.

Signalons que chez Sardinella aurita comme chez Sardinella eba, la variation du nombre de branchiospines est grande. Par exemple pour la classe 14 de Sardinella eba le nombre de branchiospines varie de 92 à 117, dans la même classe de Sardinella aurita ce nombre varie de 142 à 162; chez Harongula rouxi, cette variation est très faible, elle est de 1 à 2 branchiospines par classe.

La figure 4 et le tableau 6 montrent que chez Sardinella aurita le nombre de branchiospines augmente avec la taille de l'animal, cette croissance se fait de façon régulière.

Il y a une corrélation dont le coefficient est égal à 0,927, valeur significative à 1 %.

Chez Sardinella eba figure 5 et tableau 7 la croissance du nombre de branchiospines est régulière jusqu'à 15 cm, au-delà, les valeurs semblent se stabiliser autour de 110. Chez Harongula rouxi, figure 6 tableau 8 la croissance est très faible.

nombre de branchiospines

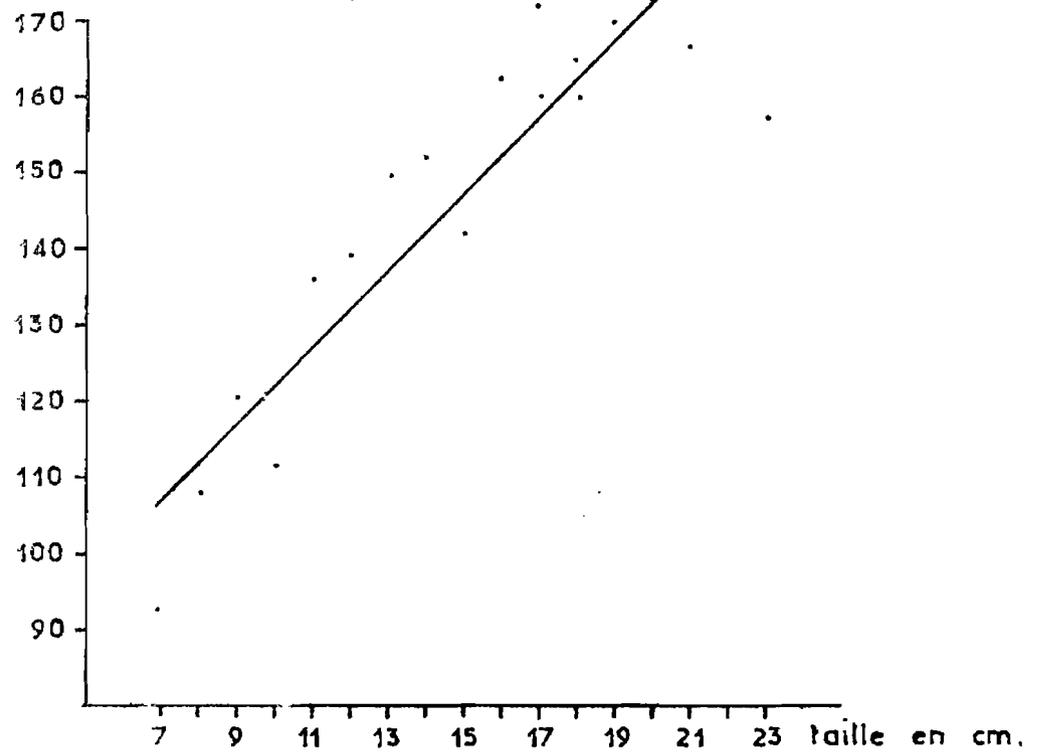


Fig. 4 - Variation du nombre de branchiospines en fonction de la taille.
chez S. aurita

SARDINELLA AURITA

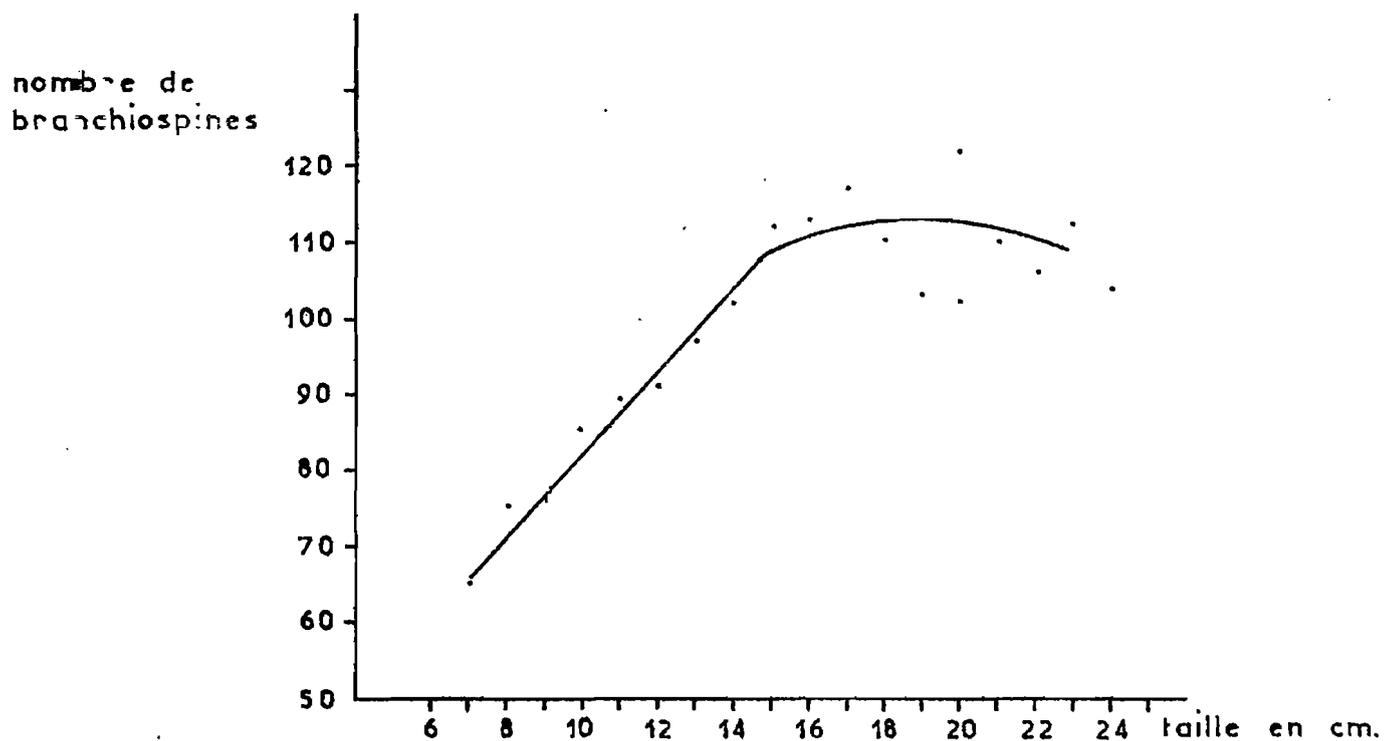
TAILLE	NOMBRE D'INDIVIDUS	NOMBRE DE BRANCHIOSPINGS	LONGUEUR DE L'ARC BRANCH. en mm	ECARTEMENT DES BRANCHIOSPINES en microns
7	1	93	10,3	111
8	5	108	12,5	116
9	6	120	14,9	124
10	8	112	14,2	127
11	2	136	18,3	134
12	4	139	18,4	133
13	7	250	20,7	138
14	14	152	22,4	147
15	18	142	21,7	152
16	29	163	25,3	155
17	25	172	26,9	156
18	28	165	26,9	163
19	21	170	28,8	169
20	17	173	28,6	166
21	4	167	29,3	175
22	3	178	32,0	180
23	2	157	32,6	

TABLÉAU 6 : Nombre moyen de branchiospines par classe

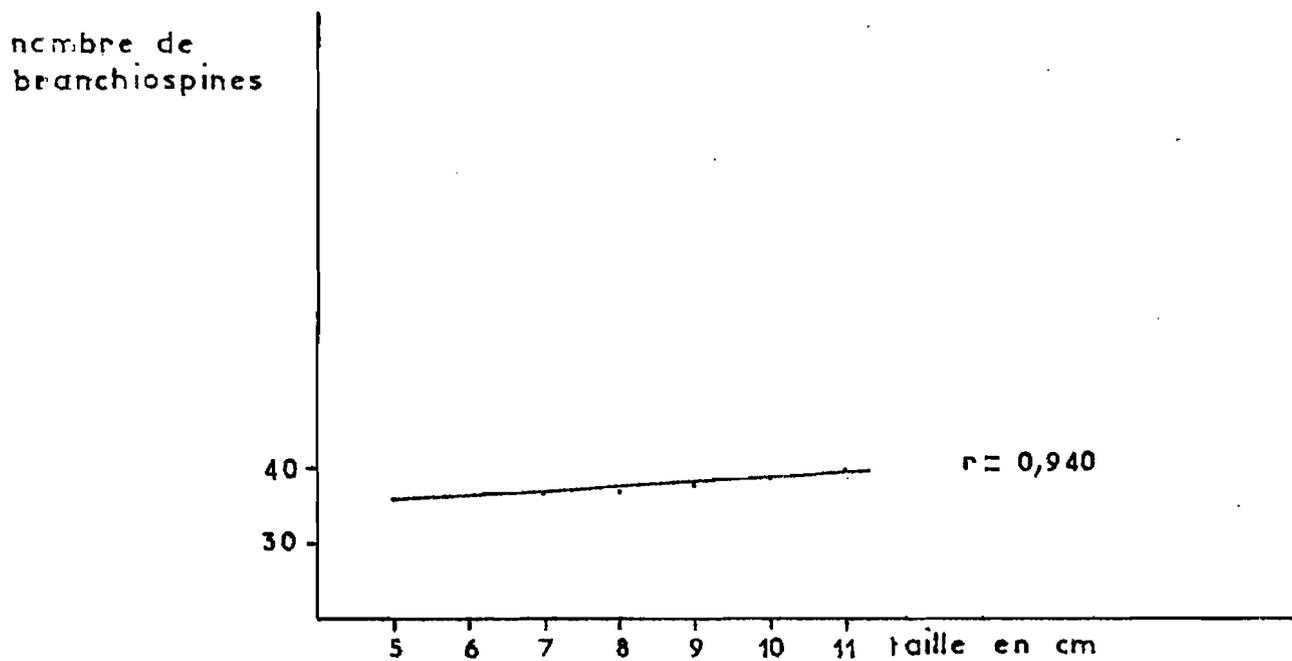
S A R D I N E L L A F B A

TAILLE	NOMBRE D'INDIVIDUS	NOMBRE DE BRANCHIOSPINES	LONGUEUR DE L'ARC BRANCHI. en mm	ECARTEMENT DES BRANCHIOSPINES en microns
6	3	52	7,1	135
7	5	65,2	9,4	144
8	2	75,5	10,8	142
9	9	76,1	13,7	173
10	10	85,7	14,2	166
11	24	89,6	15,4	171
12	8	91,3	22,3	244
13	17	96,9	19,9	205
14	24	102,5	19,8	193
15	21	111,9	20,2	181
16	13	112,8	21,6	192
17	3	117,3	24,9	212
18	17	110,4	22,6	124
19	13	103	22,6	230
20	2	122,5	25,3	206
21	10	110,7	26,5	239
22	8	99,6	26,0	245
23	7	112,4	28,8	256
24	3	104	29,5	282
25	2	109,6	28,0	255

TABLEAU 7



g. 5 - Variation du nombre de branchiospines en fonction de la taille
chez S. eba.



g. 6 - Variation du nombre de branchiospines en fonction de la taille
chez H. rouxi

H A R E N G U L A R O U X I

TAILLE	NOMBRE D'INDIVIDUS	NOMBRE DE BRANCHIOSPINES	LONGUEUR DE L'ARC BRANCH. en mm	ECARTEMENT DES BRANCHIOSPINES en micron
5	10	37	6,6	178
6	-			
7	18	37,2	9,8	265
8	26	37,9	10,5	276
9	28	38,4	11,7	305
10	28	39,9	12,9	324
11	16	40,33	13,1	339

TABLÉAU 8

La figure 7 montre la comparaison entre les trois droites, nous remarquons que des trois espèces de poisson c'est Sardinella aurita qui a le plus de branchiospines, vient ensuite Sardinella eba, Harengula rouxi a très peu de branchiospines.

Nous avons calculé l'équation des droites de regression. Nous avons trouvé (voir figures 4, 5, 6).

S. AURITA	Y = 5,025 X + 72,172	r = 0 927
S. EBA	Y = 3,188 X + 50,512	r = 0 876
H. ROUXI	Y = 0,603 X + 33,430	r = 0 940

Il apparaît que chez Sardinella aurita la pente de la droite est la plus forte, le nombre de branchiospines croit le plus vite en fonction de la taille, cette croissance est moyenne chez Sardinella eba, tandis qu'elle est très faible chez Harengula rouxi.

Plus que le nombre de branchiospines, l'écartement est à considérer c'est ^{ce} que nous allons faire dans le paragraphe suivant.

4.3. Etude de la variation de l'écartement des branchiospines, en fonction de la taille.

Le nombre de branchiospines augmente avec la taille des trois espèces, en est-il de même de leur écartement ?

Il convient de signaler que tout comme le nombre de branchiospines, la longueur de la partie inférieure du premier arc branchial varie beaucoup dans une même classe, à titre d'exemple, dans la classe 14 de Sardinella eba, elle varie de 163 mm à 222 mm, dans la même classe chez Sardinella aurita cette variation est de 210 à 226 mm.

nombre de
branchiospines

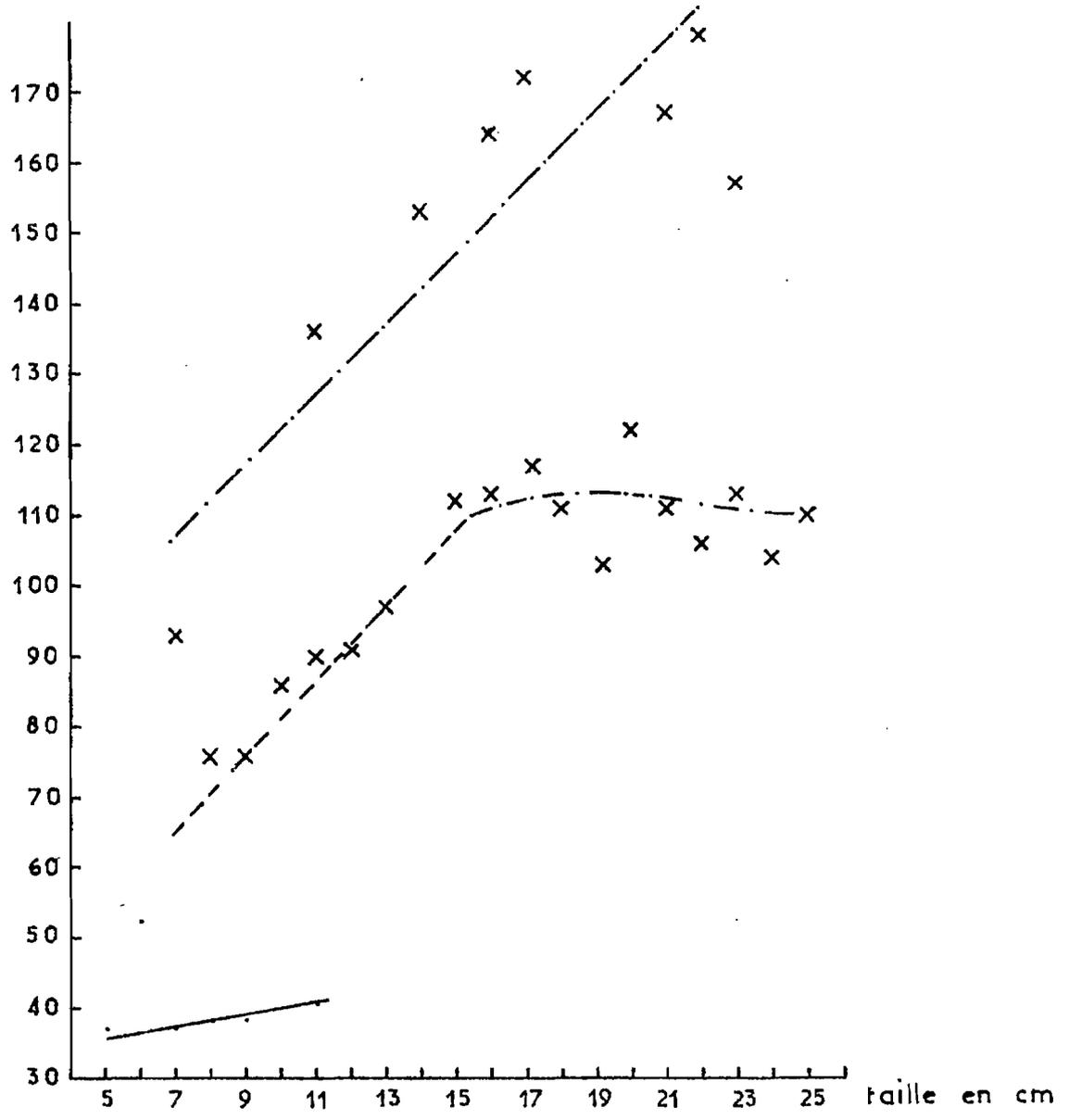


Fig. 7. Comparaison de la variation du nombre de branchiospines en fonction de la taille.

chez S. gurita, S. eba et H. rouxi

Dans la classe 9 de Harengula rouxi elle varie de 107 à 116. Le tableau 6 et la figure 8 montrent que chez Sardinella aurita, la distance entre deux branchiospines augmente avec la taille du poisson.

Cette croissance est également régulière chez Sardinella eba et Harengula rouxi. (fig. 9 et 10).

Nous avons calculé l'équation des droites de régression et nous avons trouvé :

S. AURITA	$Y = 4,344 X + 84$	$r = 0,989$
S. EBA	$Y = 7,187 X + 879$	$r = 0,959$
H. ROUXI	$Y = 25,9 X + 65$	$r = 0,974$

On voit que l'écartement des branchiospines est très grand chez Harengula rouxi, la pente de sa droite de régression est considérable (figure 10), la distance entre deux branchiospines augmente beaucoup d'une classe à une autre. Cette pente est de 7,187 chez Sardinella eba où l'écartement des branchiospines est moyen, elle est de 4,344 chez Sardinella aurita où les branchiospines présentent un faible écartement fig. 11.

Puisque les trois espèces de poissons étudiées filtrent leurs aliments, nous pouvons nous attendre à trouver une relation entre la taille de ces poissons et leur régime alimentaire, étant donné que l'écartement des branchiospines varie avec leur taille.

4.4. Relation avec le régime alimentaire.

ANDREU (1965) a déjà abordé ce problème chez Sardina Pilchardus, BARTH (1971) a fait une étude analogue chez Sardinella aurita du Brésil.

distance entre deux
branchiospines en microns

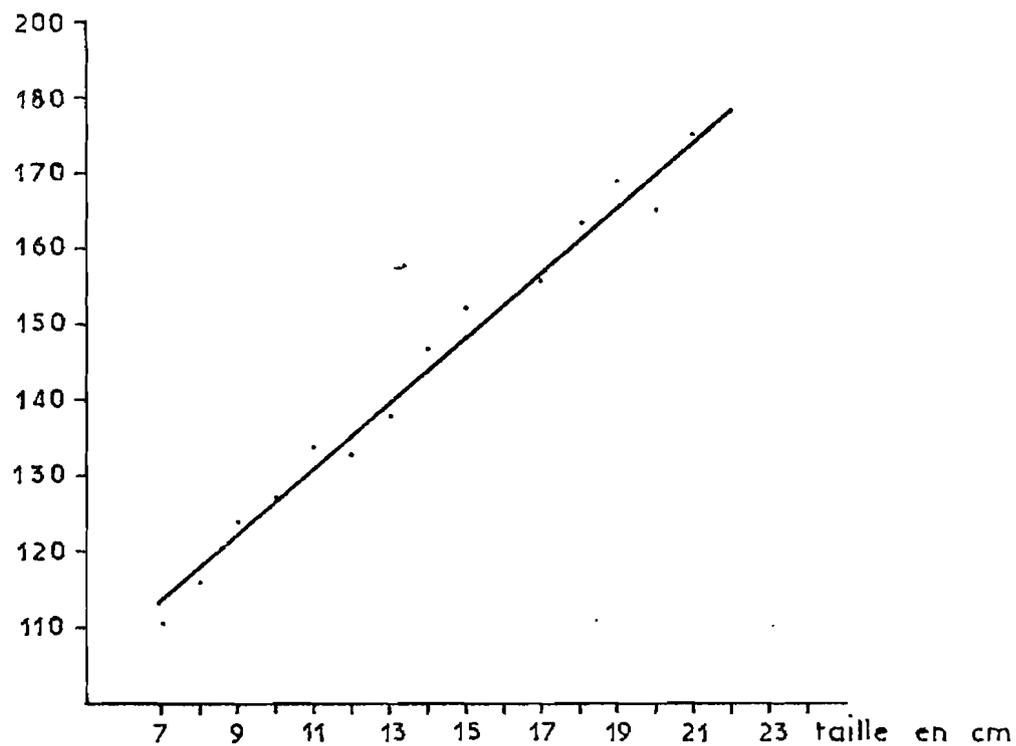


Fig. 2 - Variation de la distance entre deux branchiospines en fonction de la taille.

chez S. aurita

Si l'écartement des branchiospines augmente avec la taille chez ces poissons, leur régime alimentaire devrait évoluer dans le même sens surtout chez Sardinella aurita. Cette espèce pourrait être phytophage jusqu'à une certaine taille puis, la distance entre les branchiospines augmentant, elle devrait être de plus en plus carnivore, on devrait trouver la même tendance chez Sardinella eba ; chez Harengula rouxi le problème ne se pose pas, puisque nous avons vu que l'écartement des branchiospines est grand.

Pour voir cette évolution nous avons calculé le pourcentage de petites proies dans le contenu stomacal. Nous avons considéré le phytoplancton, les cladocères, les ostracodes, les Amphipodes, les larves des Mollusques, les appendiculaires et les petits copépodes comme des petites proies. Mais cette façon de procéder n'est valable que dans la mesure où le plancton est homogène et où d'autre part le poisson se comporte comme un filet à plancton. Ce n'est pas le cas, car le plancton n'est pas homogène ; et nous l'avons vu le poisson cherche les essaims de plancton, quelque soit leur taille.

Les grosses sardinelles sont aussi phytophages que les petites. On a trouvé du phytoplancton dans les estomacs de Sardinelles de 25 cm.

La proportion de grosses proies trouvée dans l'estomac de Harengula rouxi est très grande, il semble d'ailleurs que ces poissons ne se nourrissent que de proies telles que larves de poisson, gros copépodes (Labidocera - Eucalanus - Crassus) et grosses larves de décapodes.

On a trouvé un Harengula rouxi de 9 cm qui avait avalé une larve de poissons de 4 cm. Ce poisson doit choisir la plupart de ses proies.

Les petits poissons pêchés en lagune sont donc volontiers prédateurs. MARGALIEF (1969) signale que dans certains milieux la sardine peut compléter son régime par des quantités croissantes de petits animaux attrapés sélectivement.

distance entre deux
branchiospines
en micron

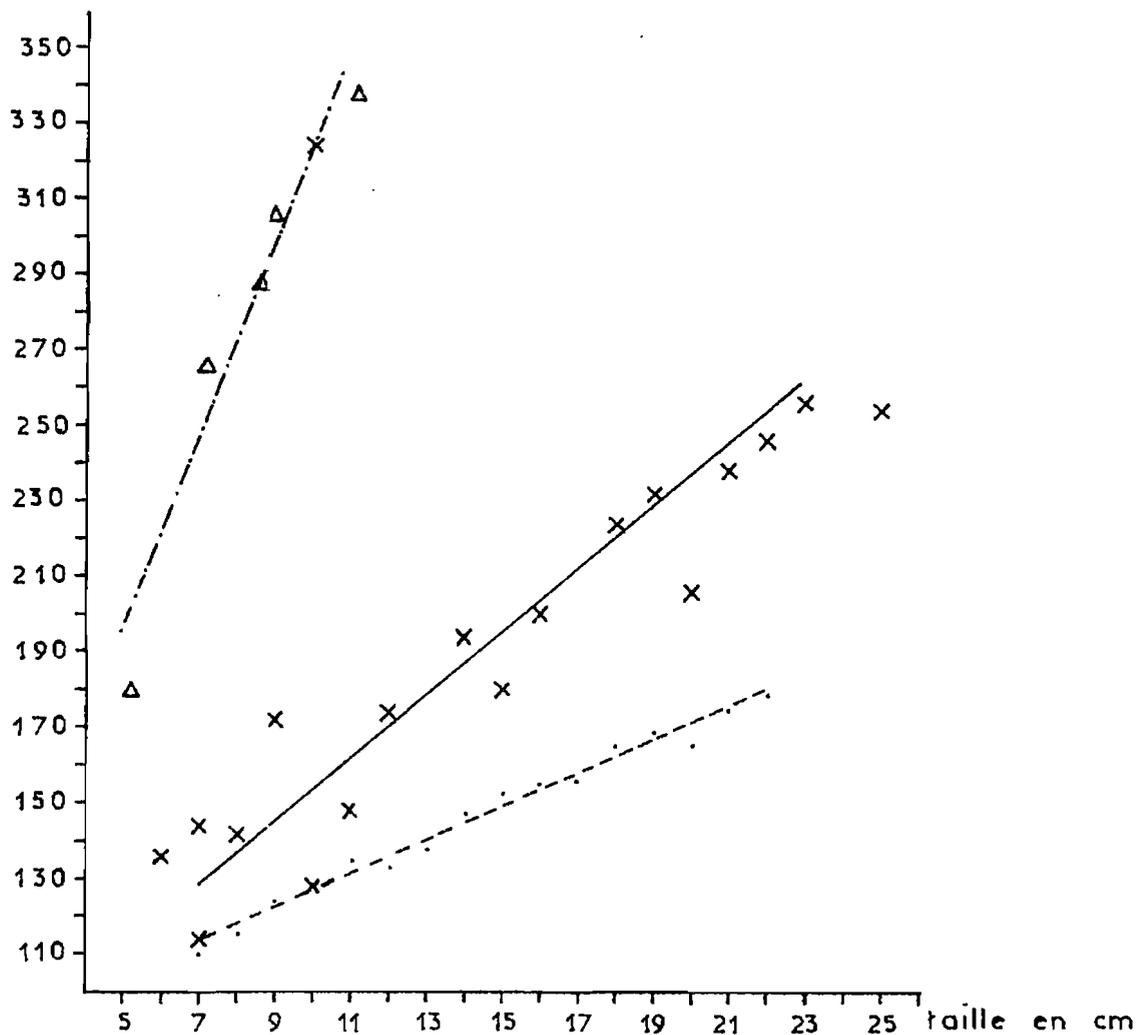


fig. 11_ Comparaison de la variation de la distance entre deux branchiospines chez H. rouxi, S. eba et S. aurita

- H. rouxi
- — — S. eba
- - - - S. aurita

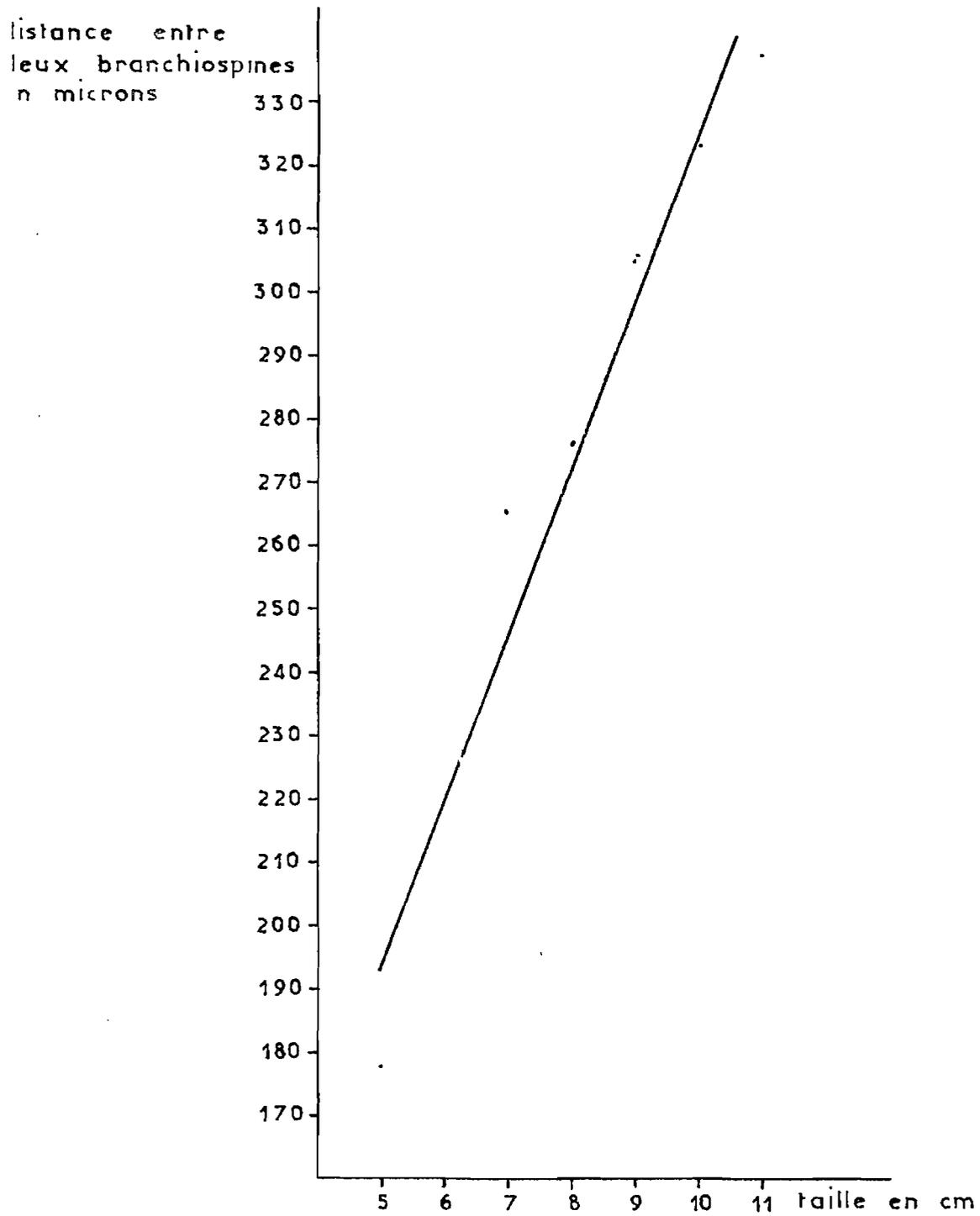


Fig. 10 - Variation de la distance entre deux branchiospines en fonction de la taille.

chez H. rouxi

La preuve que ces poissons sont prédateurs est qu'on les pêche à l'hameçon.

En conclusion, le régime alimentaire des Sardinelles et Harengula que nous avons étudié ne varie pas beaucoup avec leur taille. Ces poissons n'ont pas de régime alimentaire déterminé, ce qui les intéresse c'est l'essaim de plancton qu'ils rencontrent ; d'ailleurs BARTH (1971) a montré que chez Sardinella aurita du Brésil la nourriture qui est constituée par des Coscinodiscus dans une zone A est substituée par des copépodes et des larves de décapodes dans une zone B.

=====+
+ FACTEURS INFLUANT SUR LA NUTRITION +
+=====

Dans ce chapitre, nous allons essayer de voir si certains facteurs tel que la vision, la maturité sexuelle, les conditions de milieu, la saison, et l'heure de la journée peuvent avoir une influence sur la nutrition.

1. ROLE DE LA VISION

1.1. Observations

Si comme nous l'avons vu, les sardinelles effectuent un choix, c'est qu'il est vraisemblable que la vision joue un rôle dans leur alimentation.

D'ailleurs les sardinelles pêchées en lagune l'ont été à l'hameçon (sans appât), nous pensons donc que les poissons s'attaquent à ce qu'ils voient.

Les sardinelles ne s'alimentent pas la nuit, sans doute parce que la quantité de lumière est trop faible. Donc plus que la quantité de la nourriture, c'est la taille des proies qui joue un rôle important. Une proie plus grande (ou un essaim) étant forcément plus visible, elle a plus de chance d'être attrapée. L'importance de la vision dans l'alimentation a été démontrée par Jhon R. Hunter (1967) chez les maquereaux.

Son étude effectuée en laboratoire a permis de montrer qu'au dessous d'un certain seuil de lumière, les maquereaux ne forment pas de bancs et ne s'alimentent pas. Lorsque l'intensité de la lumière augmente, les poissons se voyant, se rapprochent pour former un banc. A une intensité plus grande, les poissons commencent à s'alimenter. Pour l'auteur, les maquereaux forment d'abord un banc parce que la quantité de lumière nécessaire à un maquereau pour voir un autre maquereau est nécessairement plus faible que celle nécessaire à un maquereau pour voir sa proie, en l'occurrence Artemia salina. Il semble bien qu'il en soit de même chez les sardinelles.

1.2. Rythme journalier

1.2.1.- Méthodologie

Pour faire cette étude, nous avons séparé nos échantillons en deux lots.

- Dans le premier, nous avons rassemblé les Sardinollá aurita et Sardinella eba pêchés en mer, leur taille varie de 13 à 24 cm.

Dans le deuxième lot, nous avons rassemblé les Sardinella aurita Sardinella eba et Harengula rauxi dont la taille varie de 5 à 14 cm. Ces poissons ont été généralement pêchés en lagune.

Pour étudier la réplétion du contenu stomacal en fonction du temps, nous avons calculé le rapport poids du contenu stomacal sur poids de l'animal. Cette valeur que nous avons appelé l'indice de réplétion du contenu stomacal a été porté en ordonnée, l'heure a été portée en abscisse.

Les valeurs trouvées sont des valeurs moyennes : pour un échantillon donné on a calculé l'indice de réplétion de chaque poisson et on en a fait la moyenne.

Dans un même échantillon les variations de l'indice de réplétion sont très faibles.

Cette méthode présente certains inconvénients. Comme nous l'avons signalé au début, nous avons remis à certains patrons de pêche des bocaux afin qu'ils nous prélèvent des échantillons, nous avons été obligés de nous fier aux heures qu'ils nous ont indiquées.

Lorsque le banc de poisson est pris dans la senne, il ne s'alimente vraisemblablement pas. Entre le moment où le poisson est pris dans la senne, et celui où son abdomen est formolé, il peut se passer une heure, heure durant laquelle la digestion a lieu, alors que dans cette étude, il n'a été pris en considération que le moment où le poisson est mort.

Nous avons constaté que parfois les jeunes poissons pris dans un banc d'adultes à l'estomac vide avaient ingurgité une certaine quantité de nourriture, étant sans doute moins effrayé au cours de la pêche. Ces résultats aberrants ont été éliminés

1.2.2.- Poissons pêchés en mer

Chez Sardinella aurita le rythme alimentaire présente deux pics, l'un à 19 h et l'autre à 23 h. (voir figure 12.)

L'examen de l'estomac des poissons pêchés le matin a montré que les Sardinelles se sont alimentées, car le contenu n'est jamais totalement vide et de plus, nous y avons trouvé des éléments parfaitement identifiables. Le poisson s'alimenterait donc le matin probablement au lever du soleil. Entre 10 h et 13 h, les estomacs sont vides, ou ne contiennent que des restes non identifiables.

L'alimentation débiterait à nouveau vraisemblablement entre 14 h et 15 h ou plus tôt. Les poissons qui commenceraient à s'alimenter plus tôt auraient leur maximum vers 19 h.

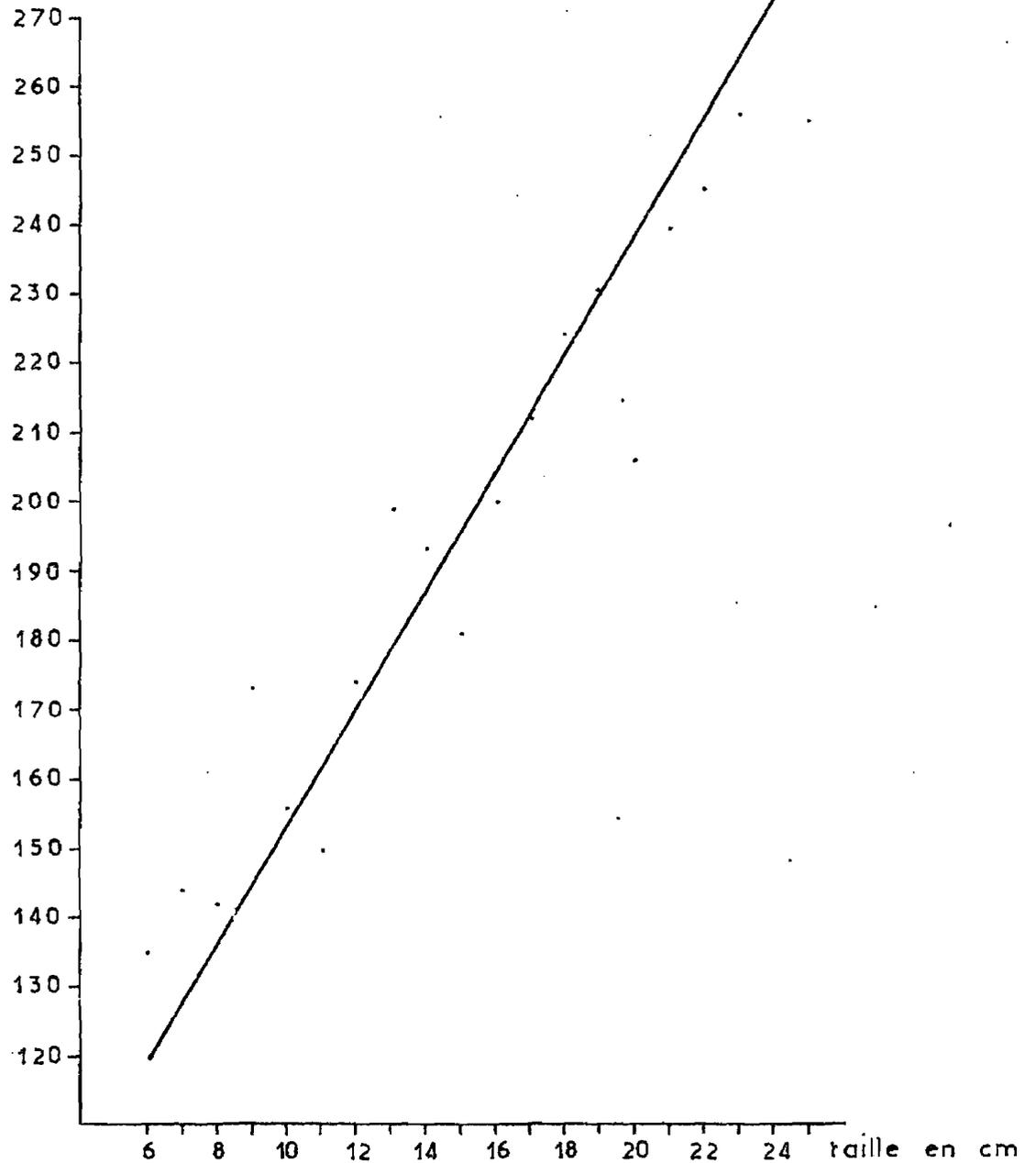
La nuit vers 23 h on a trouvé un autre pic, mais dans un seul échantillon, prélevé le 2 mars 1972 soit deux jours après la pleine lune. Les éléments planctoniques étaient à moitié digérés.

A partir de 24 heures les estomacs sont vides, on ne trouve que des restes non identifiables. Sardinella aurita ne s'alimente généralement pas la nuit ; sauf quand la lumière est suffisante.

Chez Sardinella eba la courbe présente 2 maximums :

L'un à 7 h du matin et l'autre à 19 h, Sardinella eba s'alimente le matin, comme Sardinella aurita vers le lever du soleil. Vers 13 h les estomacs sont vides. L'activité alimentaire reprendrait vers 14 h, entre 17 et 19 h elle est maximum.

distance entre deux
branchiospines en microns



.9. Variation de la distance entre deux branchiospines en fonction
la taille.

chez S. eba

Indice de
satiété

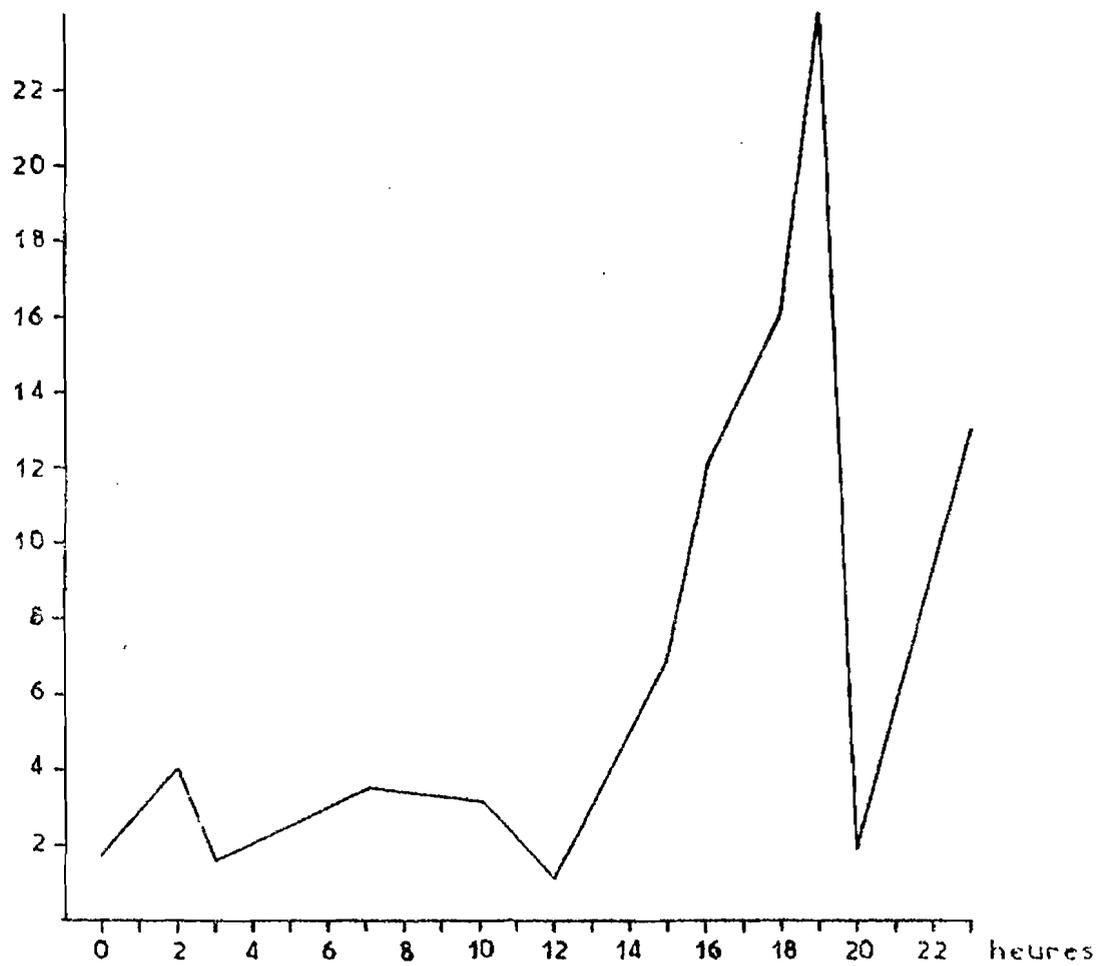


Fig 12 - Rythme de l'alimentation de S. aurita pêché en mer

La nuit, les estomacs sont complètement vides. Ici on n'a pas de pic près de 23 h (figure 13).

1.2.3. Les poissons pêchés en lagune

Nous n'avons obtenu que trop peu d'échantillon de Sardinella aurita pour que nos observations soient représentatives.

Pour les Sardinella eba la figure 14 montre deux maximums l'un à 6 h du matin et l'autre à 19 h comme chez Sardinella eba pêchée en mer. Ici, entre les 2 principaux repas, on n'a pas trouvé d'estomac franchement vide. Tout se passe comme si le poisson se nourrissait le matin, puis avant d'avoir fini de digérer, mangeait par ci par là, jusqu'à 18 heures, heure à laquelle il remplit à nouveau son estomac.

Pour Harengula rouxi on a trouvé un seul maximum (figure 15) situé à 18 h. Cependant ces poissons se nourrissent sans doute également avant 6 h du matin puisque ceux pêchés à ce moment ont leur estomac montrant des éléments frais, parfaitement identifiables. Les estomacs de cette espèce ne sont jamais vides, le poisson mange tout le temps jusqu'à la tombée de la nuit.

Tous les poissons pêchés en lagune l'ont été pendant la journée. Nous n'avons pas pu avoir d'échantillons de nuit. Les pêcheurs nous ont dit qu'ils n'ont jamais pu pêcher de sardinelles ou d'Harengula la nuit. Sans doute parce que les poissons ne valent pas l'hameçon.

En comparant les rythmes d'alimentation de Sardinella aurita, Sardinella eba et Harengula rouxi, on peut dire que ces poissons se nourrissent activement deux fois par jour, le matin, et le soir au coucher du soleil.

Tandis que les poissons pêchés en mer finissent de digérer avant de s'alimenter à nouveau, les poissons pêchés en lagune (généralement plus petits) se nourrissent plus ou moins entre les 2 repas.

Indice de
repletion

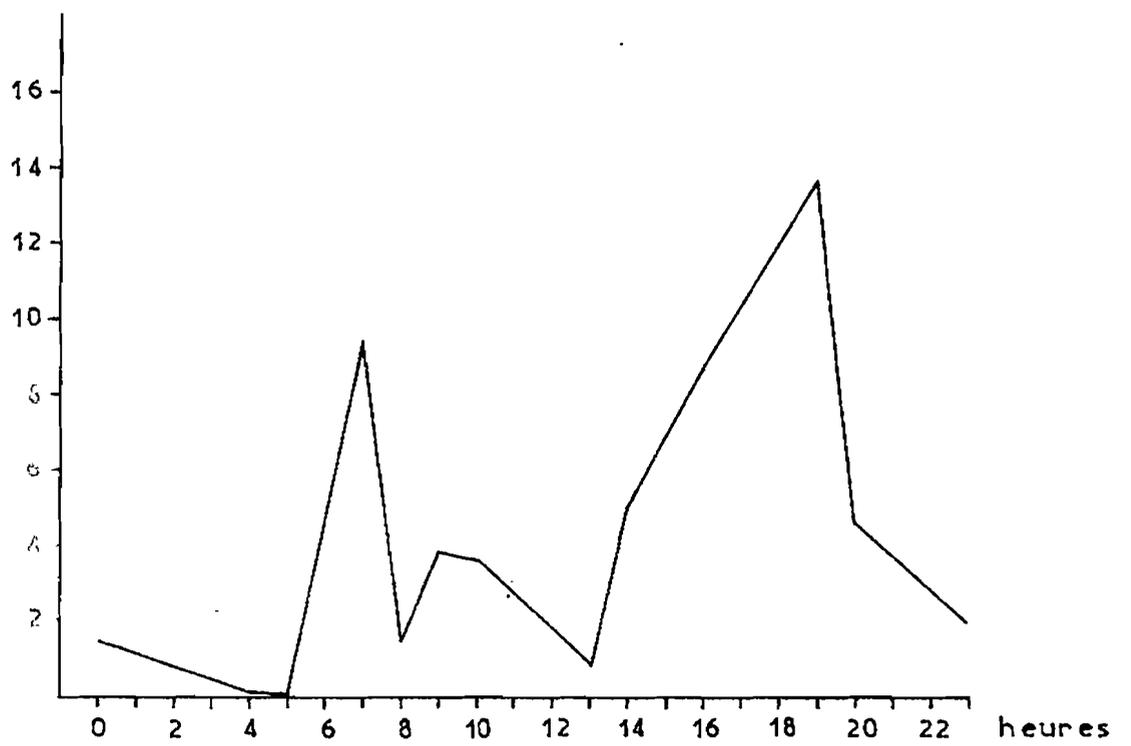


Fig 13 - Rythme de l'alimentation de S. eba pêché en mer.

Indice de
repletion

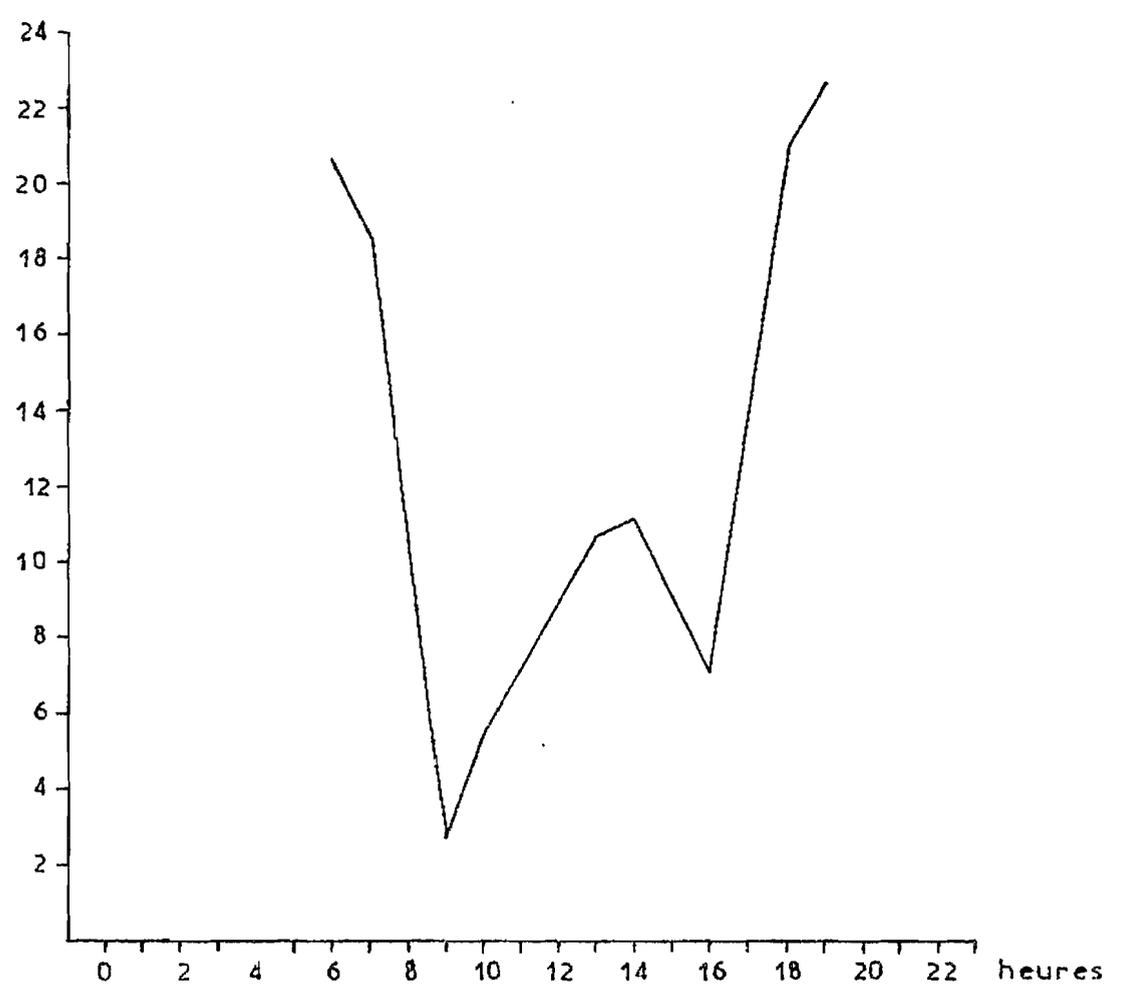
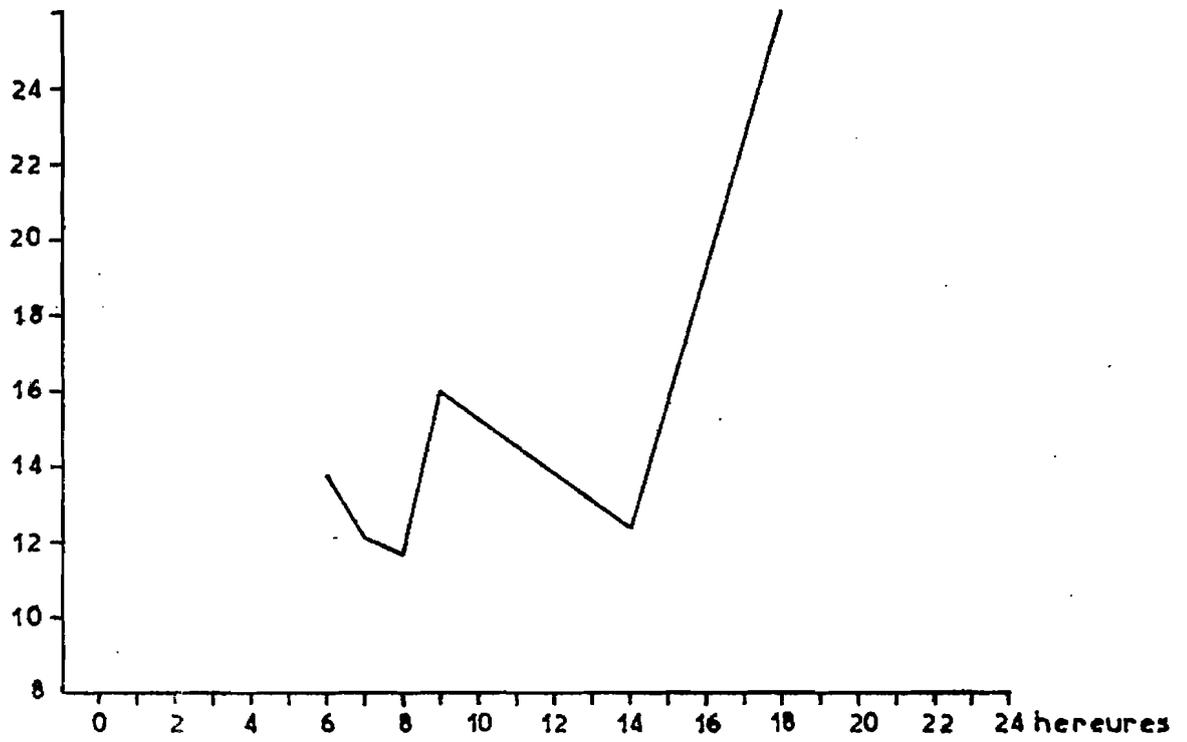


Fig 14 - Rythme de l'alimentation de S. eba pêché en lagune.

ndice de
repletion



g. 15 - Rythme de l'alimentation de H. rouxi

Dans les 2 cas, il y a un rythme dans l'alimentation.

Nous pensons que le rythme d'alimentation des sardinelles est un rythme interne : ayant passé toute la nuit sans manger, les poissons au lever du soleil éprouvent le besoin de manger, il se mettent en quête de nourriture et s'attaquent aux essaims de plancton. Il digèrent leur repas et le soir, s'alimentent à nouveau. Dans ces conditions, la vision joue un rôle très important. Si les Sardinelles s'alimentaient au hasard, si elle nageaient la bouche ouverte, se contentant de filtrer passivement leur nourriture, on devrait trouver des estomacs dont l'état de réplétion serait uniquement lié au rythme du plancton, avec un maximum nocturne, ce qui n'est pas le cas. De plus, la proportion d'éléments planctoniques aurait été la même dans le contenu stomacal et dans le milieu extérieur. Tout semble indiquer au contraire que le poisson s'attaque toujours à un essaim déterminé. La nuit le poisson ne s'alimente pas, sauf en lumière artificielle.

TAMARA VUCETIC (1963) a étudié le rythme de l'alimentation de Sardina Pilchardus. Selon l'auteur, les sardines ne s'alimentent pas la nuit, elles se nourrissent abondamment vers la fin de l'après midi ou au début du crépuscule.

Ceci s'accorde avec les constatations faites par ERCEGOVIC (1940) chez la jeune sardine en cours de métamorphose et pour laquelle l'auteur a trouvé qu'elle avait absorbé la nourriture exclusivement de jour.

Cet auteur a constaté que la jeune sardine commençait à prendre de la nourriture tôt le matin, avant le lever du soleil, puis cette activité continuait avec plus ou moins d'intensité jusqu'à midi et même jusqu'à 15 h. Ensuite, cette intensité faiblissait et vers le soir se relachait ou cessait complètement. Nos résultats ne concordent donc pas entièrement avec ceux de ces auteurs.

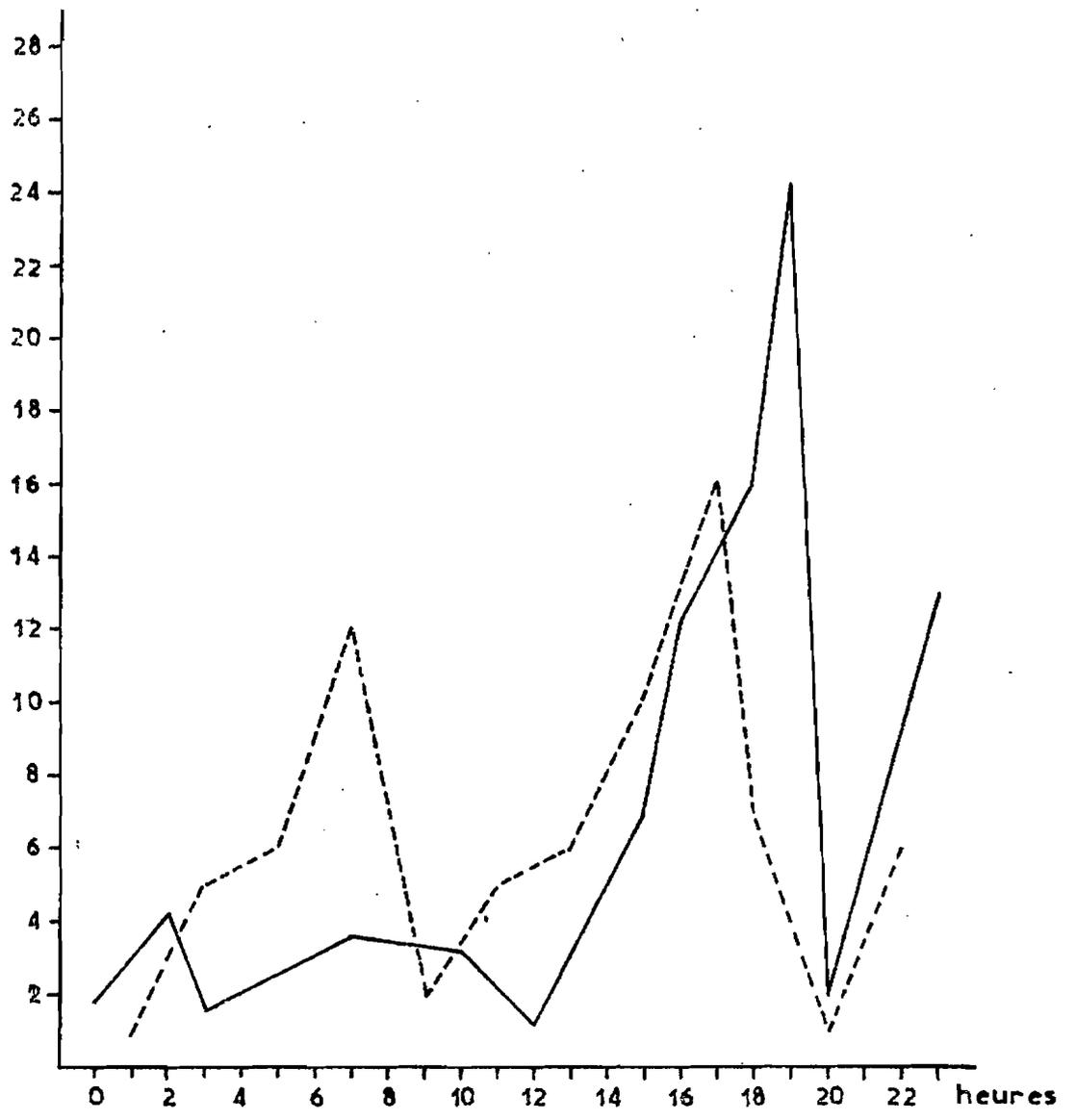
1.2.4. Relation entre rythme de l'alimentation et formation
des bancs

Louis VILLEGAS, expert FAO au projet Sardinelles à Abidjan a étudié l'abondance des bancs de sardinelles en fonction de l'heure, pendant la période d'Août à septembre 1970 (communication personnelle). Il apparaît (fig. 16 et 17) que le maximum de bancs se rencontre entre 6 h et 7 h du matin puis entre 16 h et 17 h. Selon VILLEGAS, le nombre de bancs qui se forment à ces heures peut varier d'une époque à l'autre ; il se pourrait que contrairement à la figure 16 et selon la période, il se forme plus de bancs le matin que le soir, mais il y a toujours 2 pics, et ces 2 pics se forment toujours l'un entre 6 h et 7 h du matin, et l'autre entre 16 h et 17 h. Sur cette courbe nous avons porté (fig. 16 et 17) la courbe du rythme de l'alimentation des sardinelles (Sardinella eba et Sardinella aurita) pêchés en mer. Il apparaît assez nettement que les sardinelles ne se nourrissent pas quand elles forment des bancs. Le maximum de réplétion du contenu stomacal se situe après le maximum de l'abondance des bancs.

R. MUZINIC (1959) a étudié le groupement et les habitudes alimentaires des petites sardines Sardina pilchardus (Walb) dans des conditions expérimentales déterminées. Il a constaté que l'agrégation des poissons au moment où ils prennent leur nourriture ne peut pas être considéré comme un banc.

Chez les sardinelles de petite taille, il ne se formerait pas de véritable banc mais plutôt un agrégat où la distance entre deux poissons est assez grande c'est ce qui expliquerait peut-être que chez les sardinelles pêchées en lagune l'activité alimentaire ne cesse jamais complètement.

ndice de
repletion
Abondance
des bancs



9. 1^{er} - — Rythme de l'alimentation de S. aurita pêché en mer
 ----- Abondance des bancs en fonction de l'heure
 (Août - Septembre 1970).

ndice de
epletion

bondance
es bancs

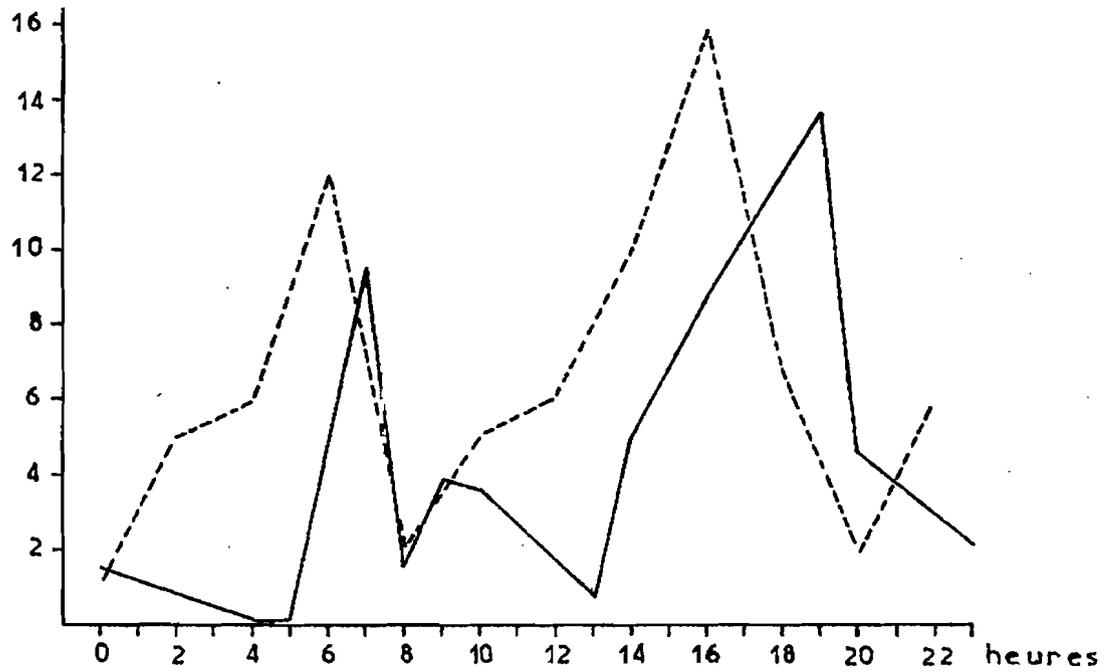


fig. 17_

— Rythme de l'alimentation de S. eba pêché en mer

- - - Abondance des bancs en fonction de l'heure
(Août - Septembre 1970).

1.3.- Rythme saisonnier de l'alimentation

Nous n'avons pas pu établir le rythme saisonnier, parce que nos captures n'ont pas été régulières tous les mois : de plus, certains mois, nous n'avons eu que des échantillons de pêche de nuit. Il semble cependant que les Sardinelles et Harengula s'alimentent pendant toute l'année.

2. INFLUENCE DE L'ÉTAT SEXUEL

Sardinella oba se reproduit toute l'année - avec un maximum en saison chaude. Il en est de même de Harengula rouxi, Sardinella aurita a un maximum de reproduction situé en saison froide. Pour étudier l'influence de l'état sexuel sur l'alimentation il faut disposer d'échantillon pris au moment du maximum de réplétion de l'estomac et pendant la période de reproduction. Nous n'avons pas eu beaucoup de ces échantillons sauf chez Harengula rouxi.

Il semble cependant que Sardinella aurita et Sardinella oba s'alimentent toute l'année, les quelques échantillons que nous avons eu ne laissent pas beaucoup de doute à ce sujet, car ces estomacs présentaient des restes de plancton.

Harengula rouxi s'alimente également en période de ponte.

3. HABITAT

Nous avons essayé de déterminer où mangent les Sardinelles, ce problème se pose surtout pour Sardinella aurita qui est souvent pêchée au chalut, dans les fonds de 50 à 75 m. Le problème se pose donc de savoir si ce poisson remonte en surface pour se nourrir, où s'il se nourrit près du fond. Nous allons d'abord étudier le cas où les poissons sont pêchés au chalut, ensuite le cas où les poissons sont pêchés à la senne tournante et à la ligne.

3.1. Poissons pêchés au chalut

Ce sont généralement Sardinella aurita et parfois Sardinella eba. MARCHAL (1966) a remarqué que pendant la saison chaude Sardinella aurita se maintient sous la thermocline, dans l'eau froide se trouvant en profondeur.

Nous avons étudié les contenus stomacaux de ces poissons. On y a trouvé du plancton, cependant en plus du plancton, on a trouvé dans les estomacs, des débris de sable, de la vase, qui colore en noir le contenu stomacal : ceci tendrait à indiquer que les poissons se nourrissent très près du fond, mais parmi le plancton on a trouvé également dans leur estomac beaucoup de Leucifer, des oeufs de poissons, des larves de poisson et même des Salpes en ce qui concerne Sardinella eba. Or leucifer, oeufs de poisson, larves de poissons et Salpes vivent près de la surface.

Lorsque les conditions de température ne lui permet pas de vivre en surface, Sardinella aurita vit en profondeur, mais ne trouvant pas assez à se nourrir, elle doit remonter près de la surface pour compléter sa ration alimentaire.

Quant à Sardinella eba, la présence de salpes dans son estomac ne laisse aucun doute, elle se nourrit bien en surface.

3.2. Sardinella eba et Harengula rouxi pêchées à la senne et à la ligne.

Elles doivent se nourrir très près de la surface, parce que dans leur contenu stomacal on trouve des salpes et même des insectes vivants sur la mer....

3.3. Conclusion

En conclusion Sardinella aurita, Sardinella eba et Harengula rouxi sont toujours planctonophages. Même lorsque Sardinella aurita vit en profondeur, elle remonte près de la surface pour rechercher la nourriture.

=====
+ C · O · N · C · L · U · S · I · O · N +
+ +
=====

Cette étude nous a permis de mettre en évidence que Sardinella aurita, Sardinella eba et Harengula rouxi n'ont pas de régime alimentaire bien déterminé. Plus que la qualité de la nourriture, c'est la quantité qui est recherchée. Le changement de régime alimentaire en fonction de l'âge n'est pas net, les Sardinelles de grande taille qui ont un espacement des branchiospines plus grand que les petites sardinelles mangent des petites proies comme elles, quant à Harengula rouxi, la distance trop grande entre ces branchiospines, ne lui permet pas de retenir beaucoup de phytoplancton. Si ces trois espèces de poisson sont filtrours, il n'en demeure pas moins qu'ils sont très souvent prédateurs, c'est ce qui explique le rôle de la vision dans leur alimentation. Le fait que leur estomac est toujours vide pendant la nuit (sauf en période de pleine lune) renforce l'hypothèse du rôle de la vision.

Sardinella aurita et Sardinella eba vivant près du fond remontent en surface pour compléter leur ration alimentaire. Ces poissons s'alimentent selon un rythme peut être inné puisqu'on retrouve le même rythme chez les sardines d'Europe.

Si Sardinella aurita et Sardinella eba vivent en banc, ils se dispersent pour se nourrir. Nous avons déjà signalé que les espèces recherchent leur nourriture, il est tout à fait logique qu'ils se séparent pour cela. Selon MONTEIRO, on ne peut pas appeler banc, les agrégats que ces poissons forment quand ils se nourrissent.

Nous n'avons pas pu mettre en évidence de rythme saisonnier dans leur alimentation, le plus, ces poissons mangent quelque soit leur état sexuel.

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

- ANDREU B., 1965.- Importance de la capacité de filtration des branchiospines dans la régime alimentaire des sardines d'Europe (Sardina pilchardus W). Proc. Gene. Coun. Medit pp. 321-332.
- BARTH Rudolf, 1970. Observações biologias na Sardinha Sardinella aurita. Instituto de pesquisas Marinha, n° 43
- BARTH Rudolf 1971.- Construção função de aparelho bucal da sardinha Sardinella aurita. Instituto de pesquisas Marinha, n°52.
- BRUNEL, P. et JOLICEUR, P., 1966.- Application du diagramme hexagonal à l'étude de la sélection de ses proies de la Morue. Vie et Milieu, tome 18 page 419-433.
- CRAMER Joe et G. Richard MARZOFF, 1970.- Selective predation on zooplankton by gizzard shad- Transaction of the American fisheries Society, pp. 329-339.
- DEMIRHINDI U.K., 1961.- Nutrition of the sardine. Proc Gene Fish Coun. Medit, n° 6, pp. 253-261.
- ERCEGOVIC A., 1940.- The food of sardines (Clupea pilchardus) in the metamorphosis stage. Godis Ocean Inst Kraljevina, Yougoslavia, 2 : 26 - 44.
- HUNTER J., 1968.- Effects of light on schooling and feeding of jack Mackerel, Trachurus symmetricus. J. Fish Res. Bd Canada - 25 (2) 393- 407
- IVLEV V.S., 1961.- Expérimental ecology of the feeding of fishes. Yale University Press, New Haven, 302 P.
- KOMAROVSKY B., 1958.- A study of food of Sardinella aurita of the Mediterranean coast of Israël during a peak season. Proc. Gene Fish Coun. Medit. 5 - 42, pp. 311 - 321.
- LEE, Y. et C. MAURIN, 1966.- Les poissons planctonophages. I.S.T.P.M. Eléments de planctonologie appliquée P. 97-111
- E.G. MARCHAL, 1965.- Etude de quelques caractères méristiques de Sardinella eba C et V de Côte d'Ivoire. Cahiers de l'ORSTOM III

- E.G. MARCHAL, 1966.- Fluctuation de la pêche des Sardinelles (Sardinella aurita et Sardinella eba) en Côte d'Ivoire- C.R.O. Doc. scient. provisoire N° 001 S.R.
- E.G. MARCHAL., 1971.- La pêche des sardiniens ivoiriens - Projet de Développement de la Pêche Pélagique Côtière, N° RS 4/71.
- MUSSUTI Olivier.- Nutrition de la sardine Sardina Pilchardus. Résumé des études effectuées jusqu'à ce jour. Proc. Gene Fish. Coun. Medit., (3), pp. 131 - 132.
- MUZINIC R.- Résumé de nos connaissances actuelles sur la sardine Sardina pilchardus W de l'Adriatique - Proc Gene- Fish- Coun. Medit., N° 3, pp. 307 - 314.
- MUZINIC R., 1959.- On the schooling and feeding habits of the sardine (Sardina pilchardus W) in aquarium. Proceeding of the world scientific meeting on the biology of sardines and related species - paper 17 - Vol III.
- POSTEL E., 1959.- Rapport sur la sardinelle. (Sardinella aurita V) Atlantique Africain. Proceeding of the world scientific meeting on the biology of sardines and related species.
- VUCETIC T., 1956.- Contribution à la connaissance des habitudes alimentaires de la sardine adulte (Sardina pilchardus W). Acta Adriatica 7 (II) I- 15, Split.
- VUCETIC T., 1963.- Food and feeding habits of adults sardine (Sardina Pilchardus) in the Eastern Adriatic. Proc - Gene Fish Coun Medit., 7, pp 35 - 45.