

**ETUDE DE ETHMALOSA FIMBRIATA (BOWDICH)
DANS LA RÉGION SÉNÉGAMBIENNE**

1ère note : Reproduction et lieux de ponte dans le fleuve Sénégal
et la région de Saint-Louis

**W. J. SCHEFFERS
F. CONAND
C. REIZER**

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT - F A O

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL

Gouvernement de la République du Sénégal.
Ministère du Développement Rural.

Service de l'Océanographie et des Pêches Maritimes
Centre de Recherches Océanographiques
de Dakar - Thiaroye.

Service des Eaux et Forêts
Division des Recherches Piscicoles de Richard-Toll

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

SERVICE DES EAUX-FORETS-CHASSES
DIVISION DES RECHERCHES PISCICOLES
DE RICHARD-TOLL

SERVICE DE L'OCEANOGRAPHIE ET DES
PECHES MARITIMES
CENTRE DE RECHERCHES OCEANOGR-
PHIQUES DE DAKAR-THIAROYE

BIOLOGIE ET PECHE DE ETHEMALOSA FIMBRIATA (Bowdich)
DE LA REGION SENEGAMBIENNE

1ère note : Contribution à la connaissance de la reproduction
dans le fleuve Sénégal, et la région de Saint-Louis.

par

W.J. SCHEFFERS *

F. CONAND **

C.H. REIZER ***

* Expert associé de la FAO au Projet 66/508 : "Etude et Mise en
Valeur des Ressources en Poissons Pélagiques".

** Océanographe biologiste de l'ORSTOM, au Centre de Recherches
Océanographiques de Dakar-Thiaroye.

*** Ingénieur agronome : Eaux et Forêts A.I. Gx., Chef de la
Division des Recherches Piscicoles, C.T.F.T. Richard-Toll.

Dakar, Décembre 1972
D.S.P. N° 44

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

Résumé - Abstract

I. - INTRODUCTION

2. - HYDROLOGIE

3. - MATERIEL ET METHODE

3.1. Echantillonnage de la pêche artisanale

3.2. Recherche des larves dans le plancton

4. - RESULTATS

4.1. Sex -ratio

4.2. Echelle de maturité sexuelle, et taille minimale de reproduction.

4.3. Saison de ponte

4.3.1. Cycle évolutif des gonades

4.3.2. Variation mensuelle du rapport gonado-somatique

4.3.3. Variation moyenne mensuelle du nombre de larves

4.3.4. Conclusions sur la période de ponte

4.4. Lieu de ponte

5. - CONCLUSION

Références

Annexe I

Annexe II

Annexe III

R E S U M E

L'analyse des récoltes planctoniques et des données de la pêche artisanale nous ont permis de définir la période et les zones de reproduction de l'ethmalose Ethmalosa fimbriata (Bowdich) dans le fleuve Sénégal et à son embouchure.

La reproduction a lieu de mars à août et atteint son maximum en mai. Elle se produit dans des eaux de salinité comprise entre 3,5 et 35 ‰ avec un optimum entre 5 et 10 ‰.

Il n'a pas été possible de vérifier si au delà du mois d'août, la reproduction se poursuit en mer.

A B S T R A C T

The period and regions of reproduction of Ethmalosa fimbriata (Bowdich) in the river Senegal, its estuary included, are established by analysis of plankton samples and data from the local fisheries.

Spawning takes places from March till August, and reaches its maximum in May, in waters with a salinity between 3,5 and 35,0 ‰. The optimal salinity for spawning seems to be between 5 to 10 ‰.

It has not been possible to check if, after August, reproduction continues in the ocean.

I.- INTRODUCTION

Cet article tente de dresser le bilan des connaissances acquises sur la reproduction, et les lieux de ponte de l'ethmalose dans le Sénégal, et la région marine proche de son embouchure. Ont été utilisés : d'une part les données d'échantillons provenant du fleuve entre l'embouchure et Rosso (145 km) ; d'autre part, l'ichthyoplancton récolté au cours de cinq missions mensuelles, effectuées entre mars et juillet 1972, sur le fleuve dans la même région.

2.- HYDROLOGIE

Le régime des eaux du Sénégal a fait l'objet d'études assez nombreuses. Une importante monographie hydrologique le concernant a été présentée par CAMUS et al. (1968).

Il en ressort essentiellement que :

- le régime des hauteurs (et des débits) est de type tropical pur caractérisé par une seule période annuelle des hautes eaux (juillet-août à octobre-novembre).
- le régime se caractérise par un effondrement des débits d'étiage ($0m^3/s$)
- à l'aval de Kayes, ces régimes sont influencés exclusivement par la pluviométrie sur le Fouta Djalon et non par les pluies locales.
- conséquence des variations interannuelles du climat régional, les variations interannuelles du régime sont considérables.

Plus particulièrement, en ce qui concerne le Bas-Sénégal et par suite de sa topographie, il faut noter que le fleuve a un régime caractéristique d'estuaire. Deux phénomènes importants y apparaissent :

- la marée fluviale : elle se fait sentir en s'amortissant graduellement jusqu'à près de 400 km vers l'amont. L'amplitude n'atteint plus que 0,90 m à Saint-Louis, 0,50 m à Dagana et 0,30 m à Podor.

- la "Langue salée" : cette remontée des eaux saumâtres a été également étudiée en détail (ROCHETTE, 1964). Deux aspects de la salure momentanée des eaux du Bas-Sénégal intéressent l'hydrobiologiste ; l'étendue de la zone atteinte, et la durée du phénomène. D'après ROCHETTE, l'intrusion de la salure ne dépend que du débit tant que celui-ci reste supérieur à $50 \text{ m}^3/\text{s}$. A chaque valeur de débit, correspond donc une limite amont bien précise de la zone salée. Dès que le débit devient inférieur à $50 \text{ m}^3/\text{s}$, la remontée de la salure dépend exclusivement du temps qui s'écoulera avant la date d'arrivée de la nouvelle onde de crue.

Nous avons utilisé les deux graphiques dressés par ROCHETTE pour déterminer la salure moyenne existant aux moments et aux endroits des prélèvements planctoniques.

3.- MATERIEL ET METHODES

3.1. Echantillonnage de la pêche artisanale

Depuis le début de 1971, les débarquements d'ethmaloses à St-Louis sont assez régulièrement échantillonnés. Le plus souvent une simple fréquence de distribution de longueur* est fait sur place. Néanmoins certains échantillons sont analysés au laboratoire ; les individus sont mesurés, pesés, et on note le stade de maturation

* Longueur fourche au centimètre inférieur

sexuelle et le poids des gonades. Les analyses de fréquence et de stade sexuel ont été groupés mensuellement. Quelques résultats antérieurs à 1971 ont été ajoutés.

Ces données ont été complétées par des mesures prises sur des échantillons analysés directement sur les lieux de pêche lors des missions fluviales de 1972. On a alors noté la longueur et le stade sexuel.

3.2. Recherches des larves dans le plancton

Les récoltes de plancton sont faites avec un filet conique à ouverture réduite par un cône tronqué. La surface d'ouverture est de 1960 cm^2 , la longueur 3 mètres, le vide de maille 650 microns. Les pêches sont effectuées en trait horizontal à 2 ou 3 mètres de profondeur. L'irrégularité des fonds ne permet pas de faire des pêches plus profondes sans risque de perte ou de détérioration du matériel de récolte. Les traits durent 10 minutes avec une vitesse de 2 nœuds environ, et ont lieu toutes les heures (distance approximative entre 2 stations : 10 km). Des essais de pêche à différentes heures du jour et de la nuit montrent que seules les pêches nocturnes permettent la capture des larves. On peut donc avancer l'hypothèse que celles-ci se réfugient au voisinage immédiat du fond pendant la journée.

4.- RÉSULTATS

4.1. Sex-ratio

Aucune différence significative dans la structure mensuelle de la population n'ayant été remarquée, on a regroupé toutes les données provenant, des échantillons de St-Louis, des pêches expérimentales sur le fleuve, et des analyses effectuées au cours des missions fluviales.

Sur un total de 3259 individus examinés, 1658 (50,9 %) sont des femelles, et 1601 (49,1 %) des mâles, avec $\pm 1,7$ % comme limite de confiance pour 95 % des cas.

Il n'y a donc aucune différence significative entre le nombre de mâles et de femelles dans la population d'*Ethmalosa* de l'estuaire du Sénégal.

4.2. Echelle de maturité et taille minimale de reproduction (Tableau I)

Pour apprécier les variations de maturité sexuelle, nous avons utilisé :

- avant 1970, l'échelle dite de MAYER
 - depuis 1970, l'échelle proposée par FONTANA (1969) pour *Sardinella eba* et *aurita* (voir Annexe II). Cette dernière nous semble particulièrement bien convenir à *Ethmalosa fimbriata*.
- Notons que les poissons en ponte sont rapportés au stade V par FONTANA, et au stade VI par MAYER.

Les données regroupées dans le tableau I montrent que la longueur minimale de maturité pour les femelles (stade IV) a été observée à 13 cm, et que le plus petit mâle mûr mesurait 15 cm.

L'analyse des poissons pendant la période de reproduction, indique que 50 % des femelles sont mûres à partir de 17 cm, ce qui correspond à des individus de 90 grammes environ. Ce pourcentage est atteint à 16 cm chez les mâles.

4.3. Saison de ponte

4.3.1. Cycle évolutif des gonades

La longueur des poissons examinés varie entre 9 et 35 cm. En raison de la sélectivité de certains engins de pêche,

TABLEAU I.- Effectifs des différents stades de maturité en fonction de la longueur (L.F.). Echantillons de Saint-Louis et du Fleuve entre 1967 et 1972.

S E X E classe de longueur stade sexuel	Indé- ter- minés	Femelles						Mâles			
		II	III	IV	V	VI	VI-IV	II	III	IV	V
12.0 - 12.9	2	12	0	0	0	0	0	15	0	0	0
13.0 - 13.9	3	23	5	1	0	0	0	25	0	0	0
14.0 - 14.9	7	30	20	0	0	0	0	29	2	0	0
15.0 - 15.9	4	32	12	1	0	0	0	39	1	6	1
16.0 - 16.9	1	26	16	1	0	0	0	46	20	7	2
17.0 - 17.9	1	31	18	6	1	0	0	37	13	13	1
18.0 - 18.9	0	41	15	14	0	0	0	40	13	17	1
19.0 - 19.9	0	44	16	18	3	0	0	57	26	28	10
20.0 - 20.9	0	41	28	19	3	0	0	49	23	19	6
21.0 - 21.9	0	16	34	21	3	1	2	16	13	21	6
22.0 - 22.9	0	13	16	24	3	0	1	17	7	9	4
23.0 - 23.9	0	10	32	15	1	0	1	18	11	6	7
24.0 - 24.9	0	4	36	19	3	0	1	23	30	18	9
25.0 - 25.9	0	6	49	29	9	1	2	14	27	30	27
26.0 - 26.9	0	2	59	43	13	1	2	12	70	19	37

particulièrement des filets maillants, la plupart des échantillons sont composés de poissons d'une taille supérieure à 20 cm. Les analyses de stade sexuel des poissons de plus de 15 cm ont été regroupées mensuellement (fig. 1, Annexe I).

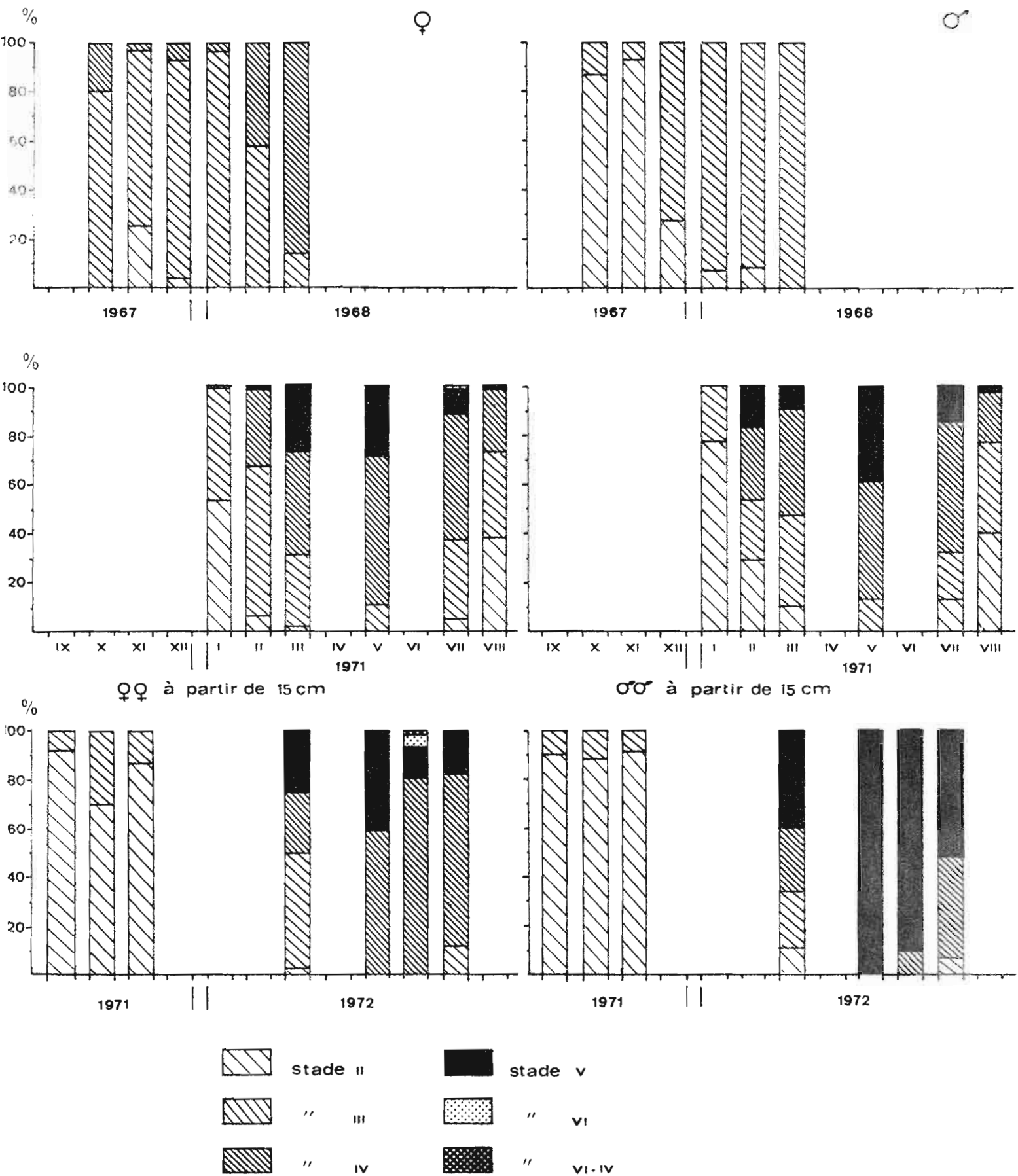


Fig. 1 - Pourcentages mensuels des différents stades de maturité des échantillons prélevés à Saint-Louis de 1967 à 1972.

L'évolution générale des gonades diffère peu pour les mâles et les femelles. Nous nous limitons ici à suivre les femelles dont les stades sont plus faciles à reconnaître.

Pendant les mois de septembre, octobre et novembre la plupart des poissons sont au stade II et seuls quelques individus atteignent le stade III. A partir de décembre, le pourcentage en stade II commence à diminuer ; il devient à peu près nul en mars. Simultanément le pourcentage en stade III augmente et présente son maximum en février où l'on observe la première femelle en ponte, et un tiers de poissons au stade IV (en février 17,2 % des mâles sont en stade V). De mars à juin, le stade III disparaît, alors que s'accroît le taux de poissons au stade IV et en ponte. Le maximum de poissons au stade V se situe en mai. A partir de juin, les pourcentages des stades IV et V diminuent et en août, on trouve les derniers poissons en ponte. A cette époque, on commence à observer des poissons aux stades "fin de ponte" et "récupération", et en même temps on constate un pourcentage assez important de stade III. Mais cette dernière observation risque d'être la conséquence d'une confusion entre les stades III et ceux dits "de récupération". Notons que chez les mâles, nous n'avons jamais rencontré des stades de "post-fraie" (VI, VI-IV, VII).

4.3.2. Variations mensuelles du rapport gonado-somatique (Tableau II, figure 2)

La moyenne mensuelle du rapport gonado-somatique a été pour chaque sexe ($R.G.S. = \frac{\text{Poids des gonades}}{\text{poids total}} \times 100$).

On observe que les valeurs augmentent très vite pendant la période de janvier à avril, passent par un maximum de mai à juillet, puis diminuent rapidement pour atteindre un minimum vers septembre-octobre.

Tableau II.- Valeurs mensuelles du rapport gonado-somatique des éléments obtenus à St. Louis de 1967 à 1972. (* 1967)

SEXE	ANNEE	M O I S											
		J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
Femelles	1968	1,5	1,9	6,4							1,5*	1,0*	1,0
	1971	0,8	2,3	3,1	-	4,2	-	4,5	2,4	0,7	0,9	-	-
	1972	-	-	5,0	-	6,2	4,8	4,9	-	-	-	0,6	-
Mâles	1968	0,8	0,7	4,1							0,8*	0,5*	0,7*
	1971	0,4	2,3	2,1	-	3,8	-	3,3	1,2	0,4	0,4	-	-
	1972	-	-	3,8	-	3,7	4,7	3,9	-	-	-	0,2	-

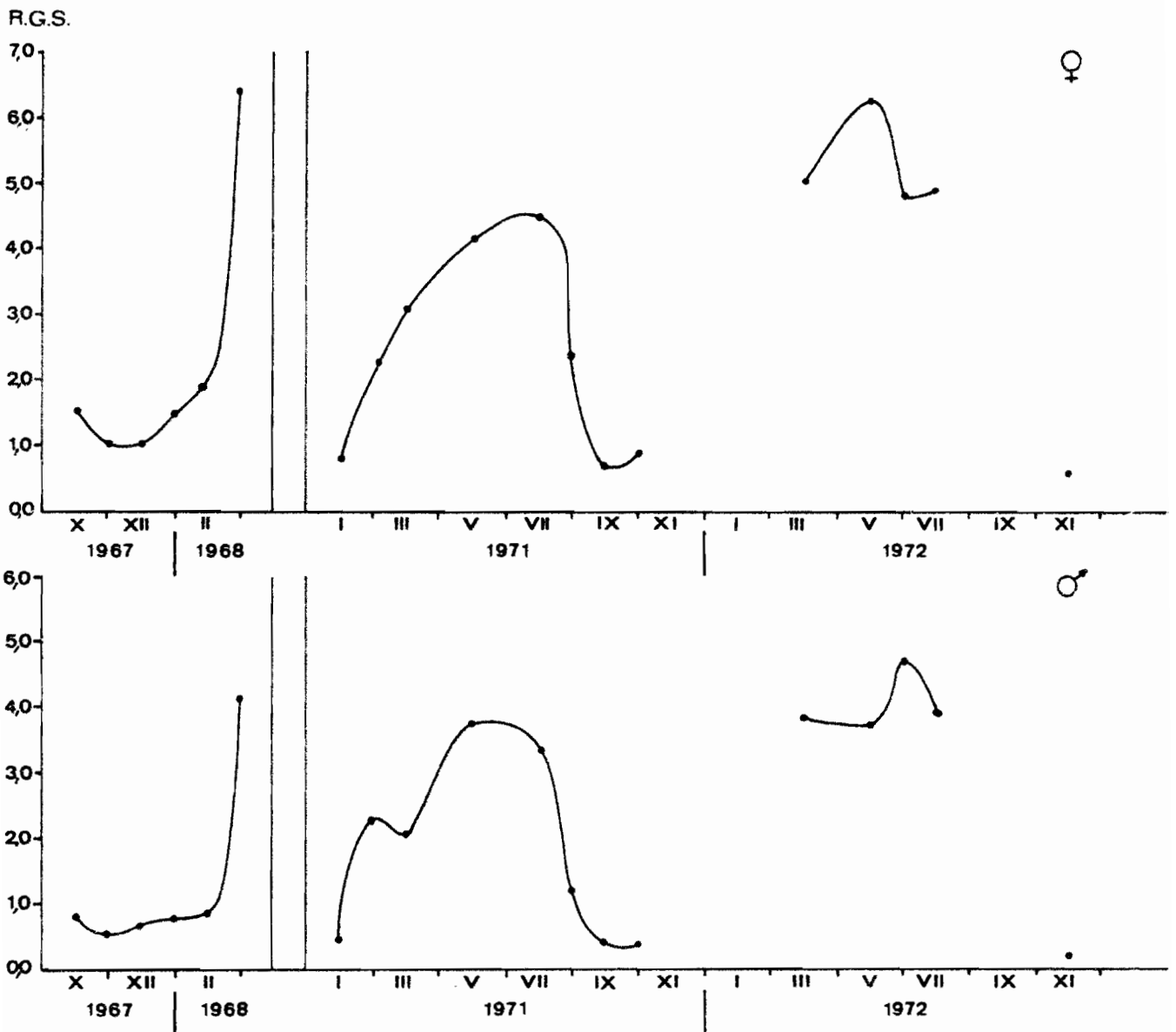


Fig. 2 - Représentation graphique.

4.3.3. Variation moyenne mensuelle du nombre de larves

Nous avons représenté sur la figure 3, le nombre moyen mensuel de larves par trait de 10 minutes.

On constate que le maximum d'abondance se situe en mai et juin. La plupart des larves récoltées mesurent entre 10 et 20 millimètres, et l'on peut estimer qu'elles sont âgées d'une quinzaine de jours. Ceci pourrait expliquer l'absence de larves en mars, alors que certaines femelles étaient en ponte à cette époque.

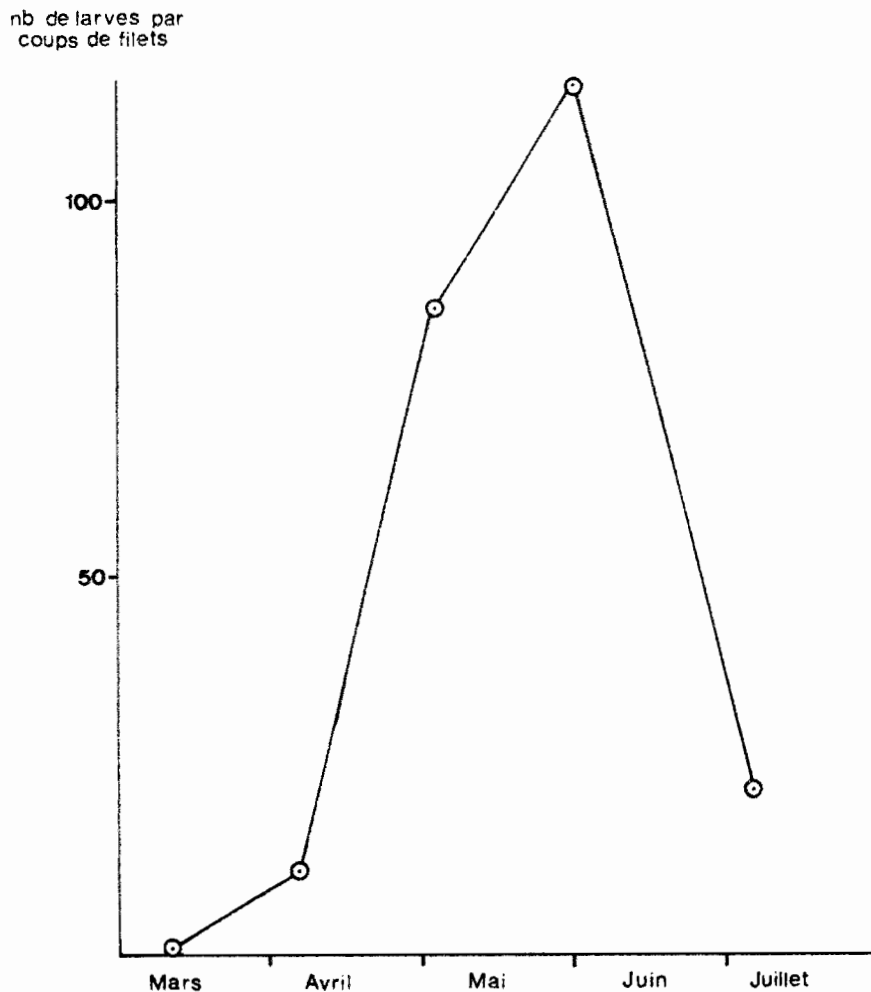


Fig.- 3 - Moyenne mensuelle du nombre de larves d'ethmaloses de mars à juillet 1972.

4.3.4. Conclusions sur la période de ponte

Il ressort des observations sur :

- le cycle évolutif des gonades
- les variations mensuelles du rapport gonado-somatique
- les variations mensuelles du nombre de larves capturées par trait.

que la période de ponte s'étend de mars à août avec un maximum en mai et juin.

4.4. Lieu de ponte

Les missions effectuées en 1972, entre l'embouchure et Rosso, pendant la saison de ponte, ont permis de préciser la distribution géographique de la reproduction en fonction des conditions du milieu. Le tableau III présente les résultats d'ensemble.

L'étude in situ des poissons capturés par les pêcheurs, indique que les ethmaloses, et notamment les adultes effectuent des migrations anadromes de novembre-décembre à juin-juillet (fig.4, Annexe III), et catadromes durant la crue du Sénégal. Ceci confirme les observations de REIZER (1971), qui disait : "Les migrations d'ethmaloses nous paraissent être en relation assez nette avec la salure. Rare en effet sont les individus capturés dans des eaux dont la teneur est inférieure à 4 ou 5 ‰, de même d'ailleurs que dans celles dont la concentration saline est trop élevée".

L'analyse des récoltes de plancton (fig.5) montre que les larves d'ethmalose apparaissent en avril entre Diama (30 km ; 28 ‰ de salinité), et Ronkh (130 km ; 3,5 ‰ de salinité). De mai à juillet, les larves sont présentes dans toute la zone de salinité supérieure à 3,5 ‰, mais on remarque que les plus fortes concentrations larvaires

TABEAU III - Nombres de larves et pourcentages de femelles d'ethmalose en ponte, en fonction de la salinité et de la distance à l'embouchure, de mars à juillet 1972

Lieux et Distance de l'embouchure (Km)	MARS			AVRIL			MAI			JUIN			JUILLET		
	Salinité	Nombre de larves	% femelles en ponte	Salinité	Nombre de larves	% femelles en ponte	Salinité	Nombre de larves	% femelles en ponte	Salinité	Nombre de larves	% femelles en ponte	Salinité	Nombre de larves	% femelles en ponte
Embouchure 0	33	0	0	35	0	-	35	5	41	35	0	29	35	-	-
St Louis 18	28	0	58	31	6	90	34	107	0	35	21	5	35	-	-
Diama 37	23	0	-	27	9	-	29	41	-	32	31	-	33	-	-
56	18	0	-	22	0	-	25	123	0	28	162	-	30	4	0
Tiguet 75	13	P	-	17	16	-	20	220	0	25	84	73	26	39	-
93	10	P	-	13	44	0	16	70	-	19	172	5	20	47	-
Rheune 112	5	P	-	8	92	0	12	583 P	50	15	48	0	15	47	-
131	1,5	P	-	3,5	P	-	7	60 P	-	10	760 P	90	10	37 P	-
Rosso 150	0			0,5			3			6			6		

P = présence de larves de *Pellonula afzolinzi*

-- = pas d'observation.

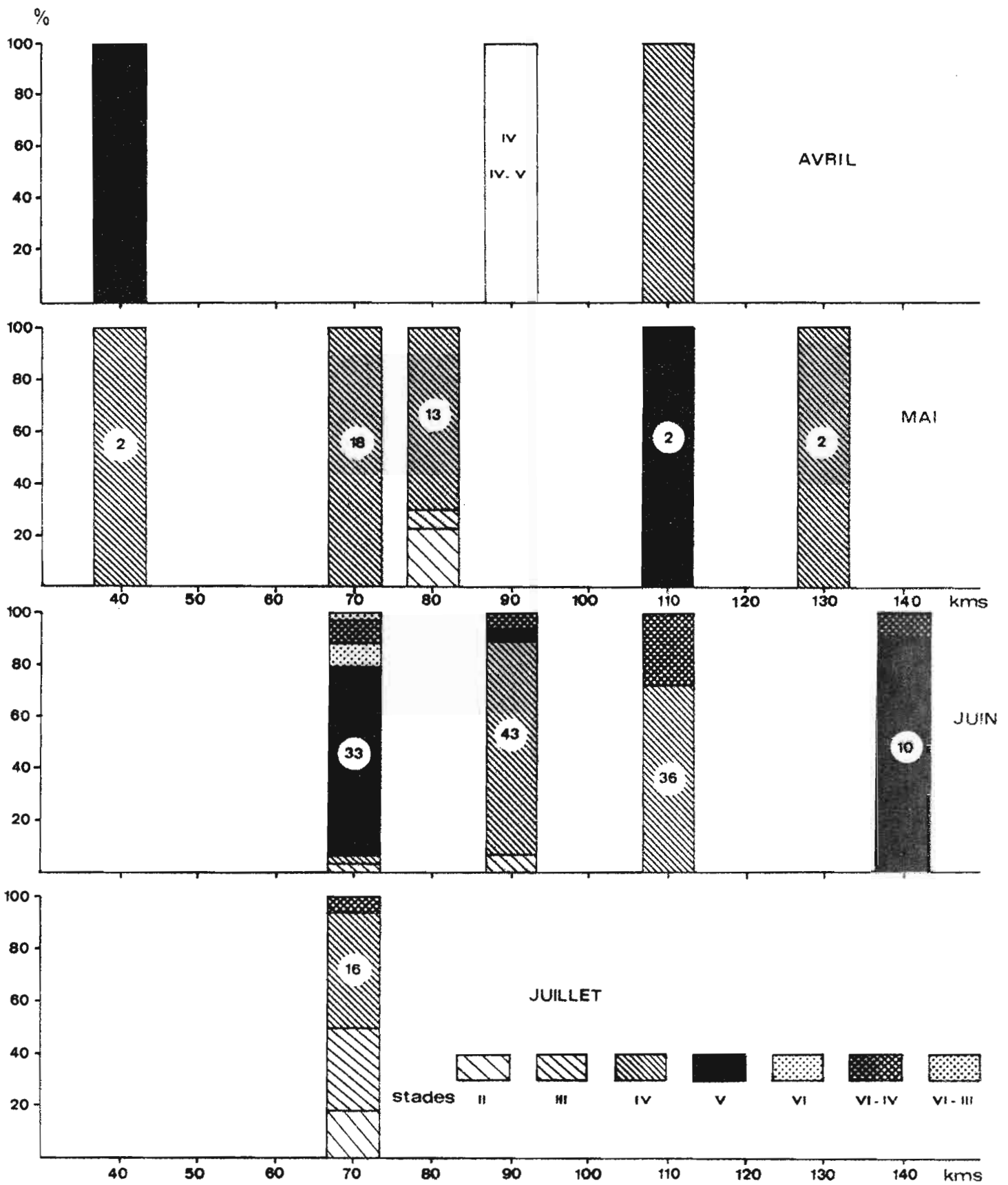


Fig. 4 - Pourcentage des stades de maturité des femelles le long du fleuve Sénégal.

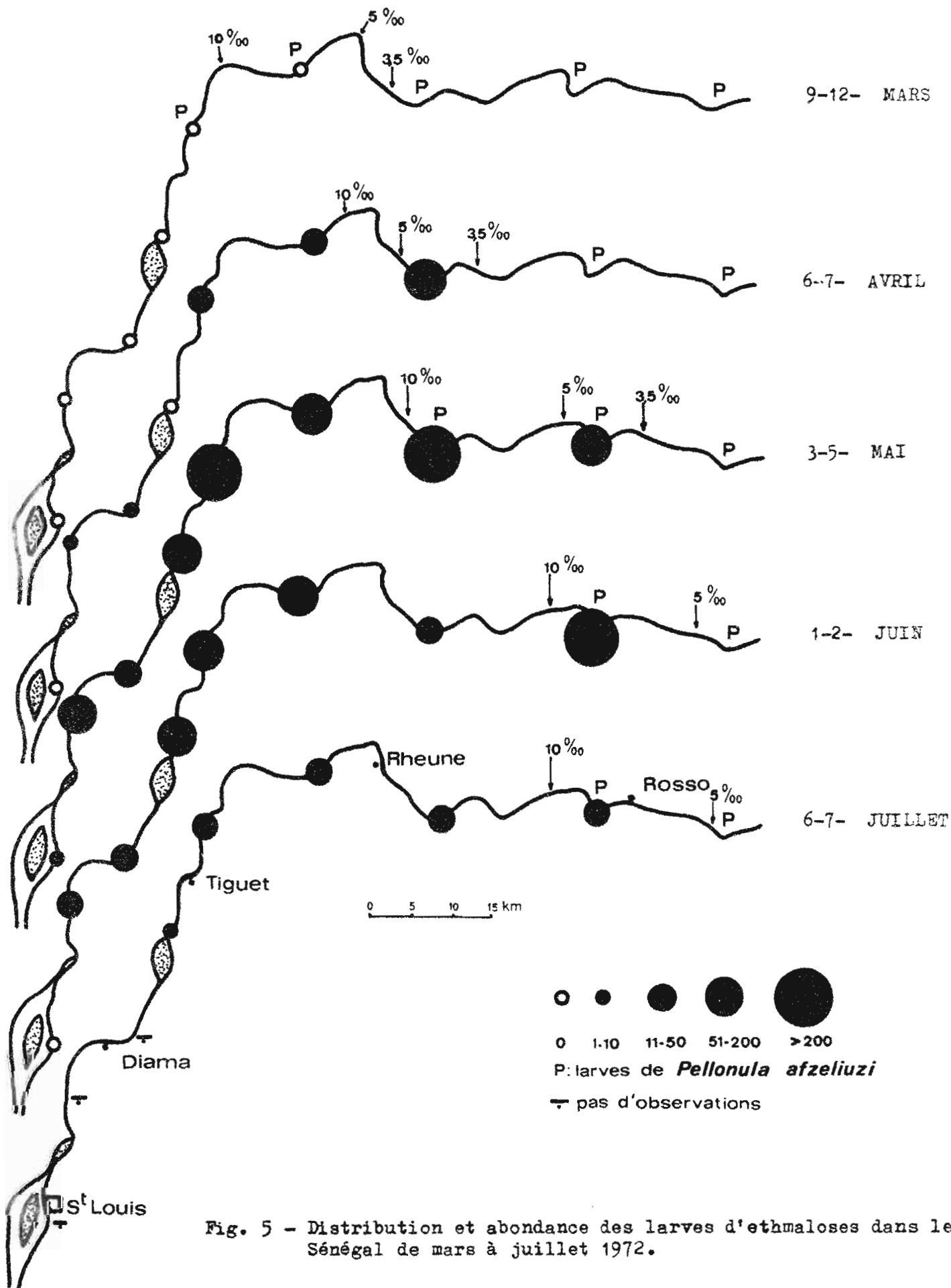


Fig. 5 - Distribution et abondance des larves d'ethmaloses dans le Sénégal de mars à juillet 1972.

se situent toujours au voisinage de cette limite. Dans les eaux douces, et à moins de 10 ‰ se reproduit à la même période un autre clupeidé, Pellonula afzeliuzi, et l'on peut rencontrer un mélange des larves des deux espèces.

Sur les figures 6 a et b, nous avons cherché à représenter la distribution des larves d'ethmalose en fonction de la salinité. On constate, que dans le Sénégal, il n'y a pas de reproduction au dessous de 3,5 ‰, que l'optimum se situe entre 5 et 10 ‰, mais que la ponte a lieu aussi jusque dans les eaux marines à 35 ‰. En juillet le maximum d'abondance de larves se situe dans les zones où la salinité est comprise entre 10 et 25 ‰. Ceci pourrait être dû au transport passif des larves sous l'influence de la première onde de crue qui s'est manifestée quelques jours avant la mission. Les exigences thermiques sont faibles également, et l'on rencontre des larves aussi bien à 22°C qu'à 31°C.

Au début du mois d'août, dans les échantillons en provenance de St-Louis, nous avons observé les derniers individus en reproduction. Cependant le nombre encore élevé de poissons au stade IV (pré-ponte) pouvait indiquer une prolongation de la ponte en septembre et octobre. Il n'a pas été possible de vérifier cette hypothèse car les individus de grande taille sont absents des échantillons de cette période. Ceux-ci pourraient avoir migré, soit en mer ou se poursuivraient la reproduction, soit dans les pseudo-lagunes qui serviraient de lieux d'hivernage. Il s'avère donc nécessaire de poursuivre les études par des récoltes de plancton dans la région côtière, marine et continentale, voisine de l'embouchure, afin de vérifier l'éventuelle présence de larves.

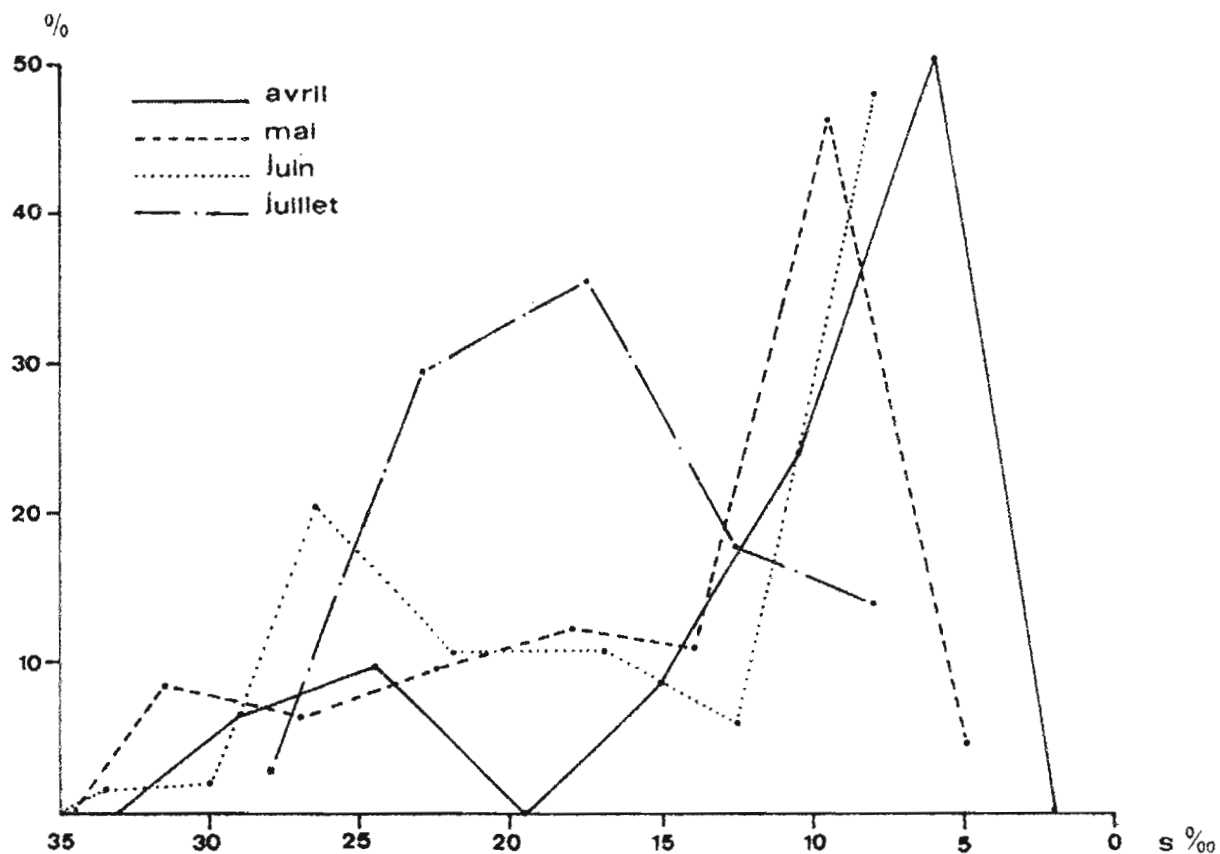


Fig. 6a - Relation entre la salinité et l'abondance des larves (exprimée en pourcentage) pour chaque campagne.

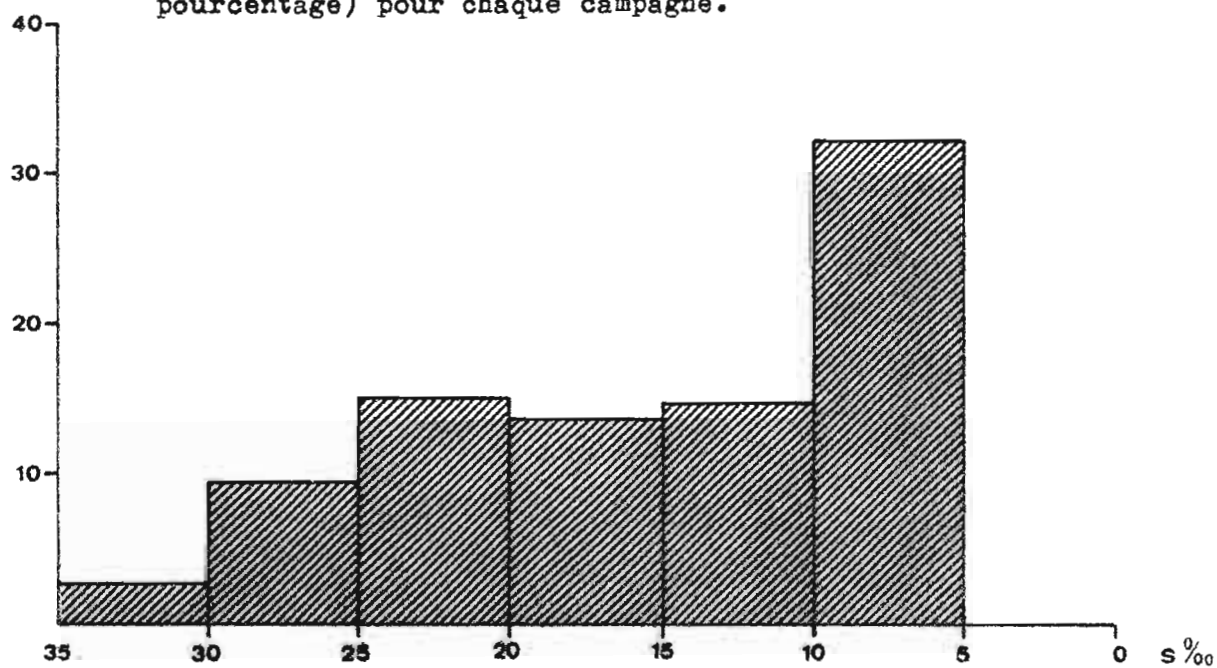


Fig. 6b - Abondance moyenne des larves en fonction de la salinité sur l'ensemble des campagnes.

5. RESUME ET CONCLUSIONS

Les données obtenues par l'analyse d'échantillons d'ethmaloses adultes provenant des pêches artisanales de la région estuarienne du fleuve Sénégal, et l'étude de récoltes planctoniques faites dans cette région en 1972, permettent de préciser quelques points importants :

- 1 - Le sex-ratio est voisin de 1.
- 2 - La taille minimale de reproduction semble être de 17 cm pour les femelles et de 15 pour les mâles.
- 3 - Les ethmaloses effectuent des migrations anadromes dans le fleuve Sénégal au cours de l'intrusion des eaux marines qui caractérise chaque étiage.
- 4 - La saison de ponte commence en mars dans le fleuve, et se poursuit jusqu'en août.
- 5 - La ponte a lieu dans les eaux de salinité comprise entre 3,5 et 35,0 ‰. Le maximum de larves se trouve dans les eaux de 5 à 10 ‰.
- 6 - Il n'est pas impossible que la ponte continue en mer ou dans les pseudo-lagunes après le mois d'août, puisqu'en juillet et en août le pourcentage des femelles au stade IV est encore élevé, et que nous n'avons jamais trouvé de poissons au stade VII.

REFERENCES

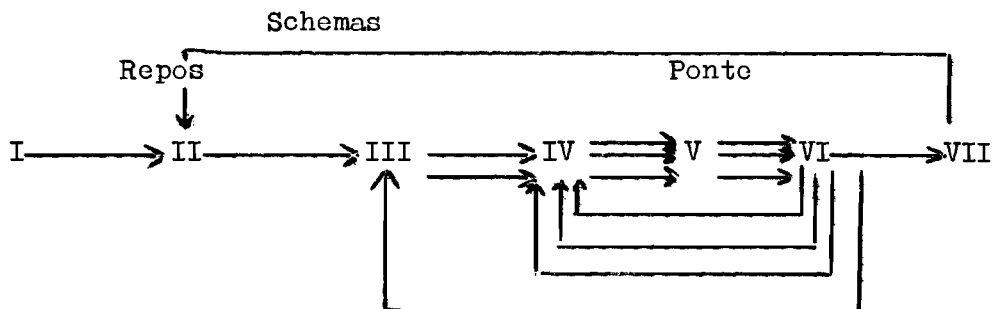
- CANUS H., DANUC H., PEIRERA BARRETO S., et ROCHETTE C. 1968.- Monographie hydrologique du fleuve Sénégal.
Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.
Mission d'Aménagement du Fleuve Sénégal. 9 tomes mimeo.
- BOELY T. et J. ELMERTOWSKI. 1970.- Observations préliminaires sur la pêche de l'Ethmalosa fimbriata (Bowdich) des eaux sénégalaises et son aspect biologique.
Cons. Internat. Explor. Mer. Rapp. et Proc. Verb., vol 159, pp.182-188.
- FONTANA A. 1969.- Etude de la maturité sexuelle des sardinelles Sardinella cba (Val) et Sardinella aurita C. et V. de la région de Pointe Noire.
Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Océanogr., vol.VII, n°2, p.101-114.
- SALZEN E.A. 1958.-Observations on the biology of the West African Shad. Ethmalosa fimbriata (Bowdich)
Bulletin de l'IFAN T.20, sér. A, n°4, p. 1388-1426.
- REIZER C. 1971.- Contribution à l'étude hydrologique du Bas Sénégal.
Premières recommandations d'aménagement halieutique.
Centre Technique Forestier Tropical p. 1-141, Annexes.
- ROCHETTE C. 1964.- Remontée des eaux marines dans le Sénégal.
Mission d'Aménagement du Fleuve Sénégal.
Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.
p. 1-81, Annexes.
- SCHIEFFERS W.J. and J.B. CORREA 1971.- Investigations on the biology and fisheries of Bonga (Ethmalosa fimbriata Bowdich) in the Senegambia
Projet 264 SEN 8. "Etude et Mise en Valeur des Ressources en Poissons Pélagiques" C.R.O. Dakar, Sénégal. Reports N° 5 and 10.
- SCHIEFFERS W.J. 1971.- Note préliminaire sur quelques aspects de la biologie de Ethmalosa fimbriata (Bowdich) dans les eaux Sénégalaises.
Projet 264 SEN 8. "Etude et Mise en Valeur des Ressources en Poissons Pélagiques". C.R.O. Dakar, Sénégal, Rapport N° 9.

Annexe I - Pourcentages mensuels des différents stades de **maturité**
pour la période octobre 1967 - novembre 1972

mois/année	Femelles							Males				
	II	III	IV	V	VI	VI-IV	Total	II	III	IV	V	Total
Oct. 1967	-	80,0	20,0	-	-	-	10	87,5	12,5	-	-	16
Nov.	25,7	71,4	2,9	-	-	-	35	93,3	6,6	-	-	30
Dec.	3,6	89,1	7,3	-	-	-	55	27,3	72,7	-	-	44
Janv. 1968	-	96,2	3,8	-	-	-	53	6,4	93,6	-	-	47
Fev.	-	58,1	41,9	-	-	-	43	8,5	91,5	-	-	47
Mars	-	14,0	86,0	-	-	-	50	-	100,0	-	-	51
Janv. 1971	53,6	45,8	0,7	-	-	-	153	77,4	22,6	-	-	133
Fev.	6,6	60,5	31,6	1,3	-	-	76	29,7	23,4	29,7	17,2	64
Mars	1,5	29,9	41,8	26,9	-	-	67	10,0	36,7	43,3	10,0	30
Mai	-	10,2	61,2	28,6	-	-	49	-	13,2	47,4	39,5	38
Juil.	5,7	30,9	52,0	8,1	3,3	-	123	13,0	17,4	54,3	15,2	92
Août	38,5	35,2	25,3	1,1	-	-	91	40,0	37,8	20,0	2,2	90
Sept.	88,7	11,3	-	-	-	-	71	90,1	9,9	-	-	71
Oct.	71,1	28,9	-	-	-	-	38	88,1	11,9	-	-	42
Mars 1972	3,5	47,0	24,3	25,2	-	-	115	12,2	20,9	27,8	39,1	115
Mai	-	-	59,0	41,0	-	-	39	-	-	-	100,0	31
Juin	-	-	81,0	12,1	5,2	1,7	58	-	-	10,0	90,0	50
Juil.	-	12,0	68,0	20,0	-	-	25	-	7,3	41,3	52,7	46
Nov.	87,1	12,9	-	-	-	-	31	91,4	8,6	-	-	35

ANNEXE II.- Echelle proposée par FONTANA pour Sardinella obo et aurita
Description des différents stades sexuels

Stade	Femelle	Diamètre modal du groupe d'ovocytes le plus avancé	Male
I	Gonade petite et ferme-transparente ou rose clair-ovocytes invisibles.	100 u	Gonade blanche ou légèrement translucide-très fine et en lame de couteau
II	Caractères sensiblement identiques au stade I.	100 u	Caractères sensiblement identiques au stade I.
III	Gonade ferme et de couleur variant du rose pâle à l'orange clair-quelques ovocytes sont parfois visibles à travers la membrane ovarienne.	450 u	Gonade blanchâtre ferme; aucun liquide ne coule si on y fait une incision.
IV	Gonade plus grosse et moins ferme généralement orange clair puis foncé. Les ovocytes visibles à travers la membrane ovarienne rendent la surface de l'ovaire granuleuse	580 u	Gonade plus molle et blanche une liquide blanchâtre s'écoule dès que l'on pratique une incision.
V	Gonade très grosse occupant toute la cavité abdominale. Membrane ovarienne très fine. Les ovules hyalins et de grosse taille sont parfaitement visibles et sont expulsés à la moindre pression exercée à l'abdomen.	900 u	Gonade grosse et molle. Le sperme coule à la moindre pression exercée sur l'abdomen.
VI	L'ovaire est flasque très vascularisé. Sa couleur varie du rose saumon au rouge. A travers la membrane ovarienne les ovocytes de 460 u sont parfaitement visibles nombreux espaces hyalins.	450 u	Gonade flasque et présentant une vascularisation très fine particulièrement dans la partie postérieure.
VII	Ovaire complètement collapsé très flasque de couleur rouge due à une très forte vascularisation. A ce stade, l'ovaire à l'aspect caractéristique d'un sac vide.	Ovocytes en voie de nécrose	Gonade très flasque, épuisé et fortement vascularisée.



Annexe III . Pourcentage des stades sexuels par échantillon pris
 au long du fleuve d'avril à juillet 1972.

Mois	Distance km	Femelles							Total
		II	III	IV	V	VI	VI-IV	VI-III	
Avril	40	-	-	-	100,0	-	-	-	?
	90	-	-	x	x	-	-	-	?
	110	-	-	100,0	-	-	-	-	?
Mai	40	-	-	100,0	-	-	-	-	2
	70	-	-	100,0	-	-	-	-	18
	80	23,1	7,7	69,2	-	-	-	-	13
	110	-	-	-	100,0	-	-	-	2
	130	-	-	100,0	-	-	-	-	2
Juin	70	-	3,0	3,0	72,7	9,1	9,1	3,0	33
	90	-	7,0	81,4	4,7	-	7,0	-	43
	110	-	-	72,2	-	-	27,8	-	36
	140	-	-	-	90,0	-	10,0	-	10
Juillet	70	18,8	31,3	43,8	-	-	6,3	-	16