

Cette communication ne peut être citée sans autorisation préalable de l'auteur.

Conseil International pour
l'Exploration de la Mer

C.M. 1975/L:10
Plankton Committee
Ref. Hydrography
Committee

Zooplankton et Hydrographie des environs du Cap Blanc (NO. de l'Afrique).

par

F. VIVES *



INTRODUCTION.

Cette communication ne prétend nullement exposer toutes les études effectuées jusqu'à lors sur ces zones maritimes. Plusieurs pays comme la France, les deux Allemagnes, La Pologne, la Russie, les Etats Unis, l'Angleterre et l'Espagne ont mis en service les meilleures unités de leurs flottes afin d'élucider les problèmes océanographiques des côtes du NO. de l'Afrique et l'on peut espérer voir apparaître prochainement les résultats de ces efforts considérables.

Au cours de ces dernières années, l'Institut de Investigaciones Pesqueras a réalisé plusieurs expéditions dans les zones établies par CINECA, et l'une des mieux étudiée a été celle qui s'étend au NO., O. et SO. du cap Blanc (côtes du Sahara Espagnol et de la Mauritanie).

Ce rapport expose la situation actuelle de nos travaux effectués sur le zooplankton. Notre étude a porté principalement sur les aspects de la biomasse, de la systématique et de l'écologie et sur leur dépendance avec l'hydrographie locale qui est, comme on le sait, le facteur principal des mécanismes de la productivité dans une zone d'affleurement.

* Instituto de Investigaciones Pesqueras
Paseo Nacional s/n
BARCELONA, 3 (Espagne)

MÉTHODOLOGIE.

Suivant les normes établies pour la standardisation de la méthodologie utilisée dans la zone CINECA (afin de pouvoir comparer les résultats), pour l'étude de la biomasse nous avons utilisé un filet WP-2 avec une maille de 200 microns pour les pêches de zooplancton de 200-0 m et une maille de 250 microns pour le zooplancton en général; le système Bongo pour l'ichtyoplancton; le filet David pour le neuston et le filet pélagique d'Issacs et Kidd (I.K.M.T.) pour le macroplancton.

Les pêches générales de zooplancton s'effectuèrent entre 1000 et 500 m, 500 et 200 m, 200-et 0 m, 50 et 0 m et les horizontales à 1 et 2 mètres

ASPECT HYDROGRAPHIQUE.

Les études hydrographiques réalisées par FRAGA et al. lors des expéditions SAHARA II et ATLOR II, mettent en évidence la zone de contact entre deux importantes masses d'eau aux alentours du cap Blanc: l'eau centrale de l'Atlantique Nord et l'eau centrale de l'Atlantique Sud et leur dynamique dans cette zone de contact (de la surface jusqu'à une profondeur supérieure à 1000 m) fait qu'elles se mélangent. A certaines époques, nous trouvons dans les couches superficielles, d'épaisseur diverse, d'une part, les eaux superficielles provenant du Nord (courant des Canaries) qui s'étendent plus ou moins vers le Sud et qui évoluent vers le SO.; et d'autre, les eaux superficielles du Sud qui émigrent vers le Nord peuvent atteindre des latitudes supérieures au cap Blanc (comme on peut le voir lors de l'expédition SAHARA II). L'étendue de ces eaux superficielles varie considérablement au cours de l'année, ce qui est mis en évidence par de forts gradients thermiques. En effet, pendant la campagne ATLOR II (FRAGA & MANRIQUEZ, 1975) les eaux du Sud dépassèrent à peine le cap Vert de sorte que les masses d'eau centrale Nord et centrale Sud, affleurèrent en surface.

La figure 1 nous montre deux coupes hydrographiques: une dans le sens N-S et l'autre dans le sens O.-E., et nous révèlent la grande diffusion existante entre les deux masses d'eau, ce qui est très important pour l'étude écologique du zooplancton.

ASPECT PLANCTONIQUE.

a) Biomasse: les études quantitatives du zooplancton, concernant l'estimation de la biomasse, s'avèrent difficiles à certaines époques de l'année, surtout dans les régions proches aux zones d'affleurement.

A cause de la grande abondance de phytoplancton, les filets s'obstruent complètement et l'évaluation des pêches devient impossible, cela fait que nous ayons éliminé de nombreuses données obtenues lors de l'expédition ATLOR II réalisée en Mars; par contre, nous avons utilisé presque toutes les pêches effectuées lors de la campagne SAHARA II (Aout-Septembre) (VIVES, 1974).

Les volumes déplacés (donnés en poids sec exempt de cendres) d'après les équivalences données par CUSHING et al. (1958), oscillent entre 7 et 52 mg/m³ en Aout-Septembre et entre 14 et 68 mg/m³ en Mars.

b) Systématique: après avoir fait le triage des pêches suivant les grands groupes zoologiques, nous avons étudié principalement les copépodes, les euphausiacés, les ptéropodes, les salpides, les doliolides, les appendiculaires et les larves de mollusques et de poissons. Ici, nous considérerons simplement les copépodes; la communication de SANTAMARIA, étudiera les larves de lamellibranches, celle de RUBIES et PALOMERA celles de poissons et celle de ANDREU de SANTAMARIA et de TREPAT fera une étude du reste.

Les analyses réalisées lors de ces deux expéditions, nous présentent un total de 280 espèces de copépodes, 143 d'entre elles, sont assez fréquentes et les 137 restantes apparaissent en petit nombre d'individus. Certaines sont nouvelles dans cette zone.

c) Ecologie: sur le tableau I nous représentons les résultats de ces analyses en indiquant la présence (*) des espèces suivant la profondeur de la capture et le type d'eau dominant dans la zone de pêche. Autrement dit, les pêches verticales n'eurent pas lieu dans des masses d'eau homogènes mais dans des zones de mélange où, généralement il y avait un type d'eau dominant. Les pêches de 1000-500 m s'effectuèrent dans une masse d'eau centrale Nord (C.N.). Celles de 500-200 m se réalisèrent suivant les stations, les unes dans une masse d'eau centrale Nord (stations 35, 13, etc.), les autres dans une masse d'eau centrale Sud (C.S.) (stations 18, 28, 29, 38, etc), celles de 200-0 m traversèrent parfois plusieurs masses d'eau, et d'autres eurent lieu dans des eaux centrale Nord ou centrale Sud, ou dans des eaux superficielles du Nord (station 41).

Nous voulons signaler, pour finir, que les pêches horizontales nous ont permis d'étudier la faune des eaux superficielles provenant du Sud.

(*) Etant donné que nous disposons du nombre d'individus, classés par espèces pour chaque pêche, nous sommes en train d'élaborer un programme pour ordinateur afin de trouver les coefficients de corrélation entre ces espèces et certains paramètres physiques (température, profondeur, salinité, etc.).

Après avoir examiné avec détail le tableau I et révisé les populations qui habitent les côtes africaines méridionales nous avons pu établir certaines comparaisons. Une des conclusions les plus importante est que la plupart des espèces sont communes et correspondent aux populations typiques des eaux tropicales et sous-tropicales, et se trouvent aussi bien dans des eaux situées dans des latitudes plus élevées que dans des eaux qui s'étendent au Sud de l'équateur comme celles de l'Angola et du Congo. Néanmoins, dans la zone de contact entre ces masses d'eau, zone où certaines populations de poissons pélagiques, ou de fond, présentent leur limite de distribution, peu d'espèces de copépodes ont une signification écologique. Entre elles nous citerons:

Calanus helgolandicus

Amallothrix marquesae

Calanoides carinatus

Metridia gurjanovae

Undinula vulgaris

Oithona frigida var. pseudof. (?)

Gaetanus sp.

parmi lesquelles le Calanus helgolandicus est un représentant typique d'eau centrale et superficielle du Nord. Le Calanoides carinatus, très fréquent en eaux profondes, peut être utilisé comme espèce indicatrice d'affleurement. La figure 2 nous montre la distribution verticale des populations de cette espèce. En plein océan, nous trouvons les plus grandes concentrations entre 500 y 1000 m, mais à mesure que nous nous rapprochons de la côte, nous les trouvons entre 500 et 200 m; par contre dans les zones situées près du talud ou sur le plateau, les plus hautes densités se trouvent dans les pêches superficielles (50-0 m) et coïncident avec les zones d'affleurement.

Le reste des espèces peut se considérer comme indicatrices d'eaux p provenant du Sud, soit d'eaux centrales Sud comme Gaetanus sp. et Metridia gurjanovae, soit d'eaux superficielles Sud comme le Undinula vulgaris (VIVES, 1974), Amallothrix marquesae, et Oithona frigida var. pseudofrigidae (?)

Nous signalerons, pour finir, que l'expédition ATLOR II (Mars 1973) coïncida avec une période d'affleurement intens et nous y avons rencontré de grandes manifestations de plancton végétal.

Afin d'établir un parallèle entre la présence de certaines espèces de zooplancton (copépodes) et les zones d'affleurement plus intenses, nous avons additionné le nombre d'individus des espèces que l'on rencontre généralement à des profondeurs moyennes (200 m) ou à des ni-

veaux relativement profonde (400-500 m) et qui furent pêches au-dessus de 50 m (tableau II). Le pourcentage de celles-ci relatif au total des individus capturés à chaque pêche est représenté sur le graphique 3, ce qui met en évidence la présence d'eaux profondes en surface et nous permet d'observer parfaitement l'affleurement du SO. du cap Blanc et celui de l'O. et du SO. du cap Timiris; résultats qui s'accordent parfaitement au résultats hydrographiques obtenus.

SUMMARY

Zooplankton and hydrography of the region of Cabo Blanco, in NW Africa.

This is an abridged report on total biomass, species composition and some ecological implications of pelagic copepoda obtained in the area of Cabo Blanco. The animals that were collected with a net WP-2 of 200 μ m of mesh size, in the surface layer of 200 m, amount to a biomass between 14 and 68 mg ashfree dry weight per m³.

In the area overlap and mix different water masses, and vertical tows integrate different sets of layers. In consequence, our samples contain a great number of species that are frequent either in the central water of Northern Atlantic, or in central water of the Atlantic South. A few species may have more value as indicators. Calanus helgolandicus seems to have its southern limit coincident with which of the central water of North Atlantic. Undinula vulgaris, Amallothrix marquesae and Oithona frigida var. pseudofrigida (?), if not exclusive, are much more abundant in the superficial southern water. Metridia gurjanovae and Gaetanus sp. are in similar terms typical of central southern water.

The vertical distribution of Calanoides carinatus confirms the usefulness of this species as an indicator of upwelling water. The presence in surface of species of intermediate (200 m) and great (400-500 m) depths defines the spots where upwelling is particularly intense. Such areas are found SW of Cabo Blanco, and W and SW of Cabo Timiris, in good agreement with the results of the hydrographic observations.

TABLEAU I.- Copépodes prélevés en différents profondeurs et masses d'eau des environs du cap Blanc (NO de l'Afrique). (SN: eau superficielle du nord; ACN: eau central nord atlantique; ACS eau central sud atlantique y SS: eau superficielle du sud). S'indiquent les espèces citées par différents auteurs dans les eaux situées plus du sud. (Guinea, Congo et Angola).

	50-0				200-0			500-200		1000-500	Guinea Congo Angola
	SN	ACN	ACS	SS	SN	ACN	ACS	ACN	ACS	ACN	
Calanus helgolandicus		+	+			+	+			+	
Calanoides carinatus	+		+	+		+	+	+	+	+	+
Neocalanus gracilis	+		+	+	+	+	+				+
Neocalanus robustior			+	+			+				+
Nannocalanus minor	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Megacalanus longicornis										+	+
Undinula vulgaris				+							+
Eucalanus elongatus			+					+	+	+	+
Eucalanus attenuatus	+	+	+	+				+	+	+	+
Eucalanus crassus			+	+						+	+
Eucalanus subcrassus			+	+				+	+		
Eucalanus monachus	+		+	+	+		+	+	+	+	+
Eucalanus subtenuis	+		+	+	+		+	+	+	+	+
Eucalanus pileatus						+	+				+
Rhincalanus nasutus	+		+		+	+	+	+	+	+	+
Rhincalanus cornutus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Acrocalanus longicornis				+			+				+
Paracalanus parvus	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Paracalanus pygmaeus	+	+		+	+	+	+				
Calocalanus pavo	+		+	+	+	+	+	+	+		+
Calocalanus styliremis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ischnocalanus plumulosus				+							+
Ischnocalanus equalicauda	+	+	+	+	+	+	+				
Mecynocera clausi	+		+		+	+	+	+	+		+
Clausocalanus ssp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Ctenocalanus vanus	+			+							+
Spinocalanus abyssalis				+				+	+	+	
Spinocalanus magnus								+	+	+	
Aetideus armatus							+	+	+	+	+
Euaetideus giesbrechti					+		+	+	+	+	+
Aetideopsis rostrata						+	+	+	+	+	+
Chiridius poppei								+	+	+	+
Gaidius tenuispinus								+	+	+	+
Gaetanus kruppi										+	+
Gaetanus pileatus								+	+	+	+
Gaetanus latifrons								+			+
Gaetanus minor								+	+		+
Gaetanus antarticus									+		+
Euchirella messinensis				++				+	+	+	+
Euchirella rostrata							+		+		+
Euchirella curticauda								+			+
Euchirella pulchra			++				+	+	+	+	+
Undeuchaeta plumosa								+	+	+	+
Euchaeta acuta								+	+		+
Euchaeta hebes							+				+
Euchaeta gracilis								+	+	+	+

cont. tableau I

	50-0				200-0			500-200		1000-500	Guinea Congo Angola
	SN	ACN	ACS	SS	SN	ACN	ACS	ACN	ACS	ACN	
Euchaeta sarsii									+	+	+
Xanthocalanus greeni										+	+
Onchocalanus steueri										+	
Onchocalanus hirtipes										+	
Onchocalanus affinis										+	+
Cornucalanus chelifex										+	+
Cephalophanes refulgens								+	+	+	+
Undinella oblonga										+	
Undinella simplex										+	
Scottocalanus persecans								+	+		+
Scottocalanus securifrons								+	+		+
Lophothrix quadrispinosa									+		
Lophothrix frontalis								+	+	+	+
Scaphocalanus medius										+	
Scaphocalanus echinatus	+		++	++				+	+	+	+
Scaphocalanus curtus								+	+	+	+
Scaphocalanus magnus								+	+	+	+
Scolecithrix danae			+	+			+	+	+	+	+
Amallothrix paravalida										+	+
Amallothrix emarginata										+	+
Amallothrix marquesae									+		+
Amallothrix propinqua										+	+
Scolecithricella ovata								+	+	+	+
Scolecithricella abyssalis							+	+	+		+
Scolecithricella dentata							+	+	+		+
Temora stylifera	+		+	+		+	+	+	+		+
Temora turbinata	+	+	+	+	+	+	+				+
Temeropsis mayumbaensis							+		+		+
Paivella (?)									+		+
Metridia gurganovae									+		+
Metridia venusta			++	++				+	+	+	+
Metridia lucens	+		+	+	+	+	+	+	+		+
Metridia brevicauda								+	+	+	+
Metridia longa										+	
Pleuromamma abdominalis			++	++	+	+	+	+	+	+	+
Pleuromamma xiphias								+	+	+	+
Pleuromamma gracilis	+		+	+	+	+	+	+	+		+
Pleuromamma borealis	+		+	+	+	+	+	+	+		+
Pleuromamma piseki	+				+	+	+	+	+		+
Pleuromamma robusta	+		++	++	+	+	+	+	+	+	+
Centropages violaceus		+	+	+			+	+	+		+
Centropages chierchiae		+	+	+		+	+	+	+		+
Lucicutia flavicornis	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Lucicutia clausi								+	+		+
Lucicutia magna									+		
Disseta palumboi										+	+
Heterorhabdus robustus								+	+	+	+
Heterorhabdus spinifrons								+	+		+
Heterorhabdus papilliger	+				+	+		+	+		+
Heterorhabdus abyssalis							+	+	+	+	
Haloptilus longicornis								+	+	+	+
Eugaptilus megalurus										+	+
Eugaptilus magnus								+	+		+
Eugaptilus filiger								+			+

cont. tableau I

	50-0				200-0			500-200		1000	Guinea Congo Angola
	SN	ACN	ACS	SS	SN	ACN	ACS	ACN	ACS	ACN	
<i>Arietellus simplex</i>								+			+
<i>Phyllopus bidentatus</i>										+	
<i>Phyllopus impar</i>										+	+
<i>Phyllopus helgae</i>								+	+		+
<i>Candacia norvegica</i>								+	+		
<i>Candacia armata</i>			+	+		+	+	+	+		
<i>Candacia aethiopica</i>			+	+		+	+				
<i>Acartia clausi</i>	+	+	+	+		+	+	+	+		
<i>Acartia danae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Mormonilla phasma</i>								+	+	+	
<i>Oithona helgolandica</i>			+	+		+	+	+	+		
<i>Oithona plumifera</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Oithona setigera</i>							+				+
<i>Oithona frigida</i> var. <i>pseudo.</i>			+	+					+		
<i>Microsetella rosea</i>						+	+				+
<i>Microsetella norvegica</i>			+								+
<i>Clytemnestra rostrata</i>			+			+	+		+	+	+
<i>Macrosetella gracilis</i>			+	+		+	+			+	+
<i>Aegisthus muchonatus</i>			+	+				+	+	+	
<i>Aegisthus dubius</i>								+	+		
<i>Oncaea venusta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Oncaea venusta</i> var. <i>venella</i>	+		+	+	+						+
<i>Oncaea mediterranea</i>	+		+	+		+	+	+	+		+
<i>Oncaea media</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Oncaea conifera</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oncaea dentipes</i>			+	+				+	+	+	+
<i>Oncaea subtilis</i>									+	+	
<i>Oncaea ornata</i>								+		+	
<i>Oncaea curta</i>	+		+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Oncaea rapax</i>		+	+					+	+	+	
<i>Oncaea gracilis</i>									+		
<i>Subbockia squillimana</i>	+	+				+	+	+	+		+
<i>Vetтория granulosa</i>								+	+		
<i>Copilia mirabilis</i>			+								
<i>Corycaeus clausi</i>	+	+									+
<i>Corycaeus limbatus</i>	+		+								+
<i>Corycaeus giesbrechti</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Corycaeus latus</i>			+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Corycaeus anglicus</i>		+	+					+			
<i>Corycaeus furcifer</i>							+				+
<i>Corycaeus crassiusculus</i>	+	+	+		+						+
<i>Farranula rostrata</i>	+	+	+		+	+	+	+			+
<i>Farranula carinata</i>	+		+		+		+	+			

TABLEAU II.- Copépodes typiques des eaux moyennes ou profondes pêchés en niveaux superficiels

Stations	35	13	39	40	41	42	44	14	15	16	19	18
<i>Calanoides carinatus</i>	-	-	-	94	30	1	21	80	-	-	40	554
<i>Eucalanus attenuatus</i>	30	20	-	2	30	4	9	3	-	1	-	2
<i>Eucalanus monachus</i>	-	-	-	-	30	-	4	7	-	41	20	-
<i>Eucalanus subtenuis</i>	-	-	-	35	60	27	-	-	-	-	-	4
<i>Rhincalanus cornutus</i>	30	6	-	1	30	26	-	8	-	-	-	-
<i>Rhincalanus nasutus</i>	-	5	-	74	-	1	71	25	50	1	-	20
<i>Aetideus armatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aetideopsis rostrata</i>	-	7	-	-	-	-	-	15	-	-	-	1
<i>Euchirella messinensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
<i>Scaphocalanus echinatus</i>	-	-	70	-	30	-	-	x	-	-	-	-
<i>Scaphocalanus curtus</i>	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
<i>Scolecithricella dentata</i>	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Metridia venusta</i>	-	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-	-
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	-	-	40	-	-	10	-	25	-	40	-	-
<i>Pleuromamma robusta</i>	-	-	120	1	120	1	-	150	-	80	-	3
<i>Heterorhabdus abyssalis</i>	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-
<i>Mormonilla phasma</i>	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
<i>Metridia lucens</i>	-	-	-	-	90	-	-	550	-	855	-	-
<i>Oncaea venusta</i>	60	-	-	270	270	260	-	60	-	-	-	-
<i>Oncaea conifera</i>	-	6	26	120	20	-	60	160	75	880	40	100
total	120	45	297	602	710	332	165	1132	125	1898	100	684
Total copepodes prélèvement	15570	2149	11720	17430	16780	7020	17170	16480	14250	26160	10920	7640
% copepodes de profondeur	0,77	2,05	2,53	3,00	4,27	4,72	0,96	6,90	0,87	7,22	0,91	9,00

TABLEAU II (continuation)

Stations	17	32	27	28	31	29	38	33	34	12	47
<i>Calanoides carinatus</i>	202	80	194	4880	281	99	46	45	164	40	60
<i>Eucalanus attenuatus</i>	8	-	3	-	1	22	5	7	2	-	-
<i>Eucalanus monachus</i>	85	-	-	-	-	23	61	2	-	-	40
<i>Eucalanus subtenuis</i>	3	-	-	-	14	3	40	10	40	-	40
<i>Rhincalanus cornutus</i>	-	-	-	-	-	-	6	2	-	-	-
<i>Rhincalanus nasutus</i>	123	-	-	-	-	-	2	46	432	80	20
<i>Aetideus armatus</i>	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-
<i>Aetideopsis rostrata</i>	-	-	-	-	-	20	-	41	-	-	20
<i>Euchirella messinensis</i>	-	-	-	80	-	-	1	3	1	-	-
<i>Scaphocalanus echinatus</i>	-	-	-	80	-	-	-	2	-	-	-
<i>Scaphocalanus curtus</i>	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scolecithricella dentata</i>	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
<i>Metridia venusta</i>	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	20
<i>Metridia lucens</i>	408	40	-	1360	-	-	367	500	616	40	-
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	-	40	-	-	-	1	6	3	1	-	-
<i>Pleuromamma robusta</i>	-	40	-	80	2	-	34	79	85	-	-
<i>Heterorhabdus abyssalis</i>	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
<i>Mormonilla phasma</i>	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-
<i>Oncaea venusta</i>	-	-	-	-	-	1040	800	680	200	-	-
<i>Oncaea conifera</i>	320	200	16	80	80	20	280	600	960	60	60
total	1149	360	213	6700	378	1228	1748	2060	2501	220	260
Total copépodes prélèvement	58160	34820	123280	47880	17080	14740	18700	22000	25120	11800	8360
% copépodes de profondeur	1,97	1,04	0,17	14,00	2,20	8,36	9,35	9,40	9,95	1,86	3,13

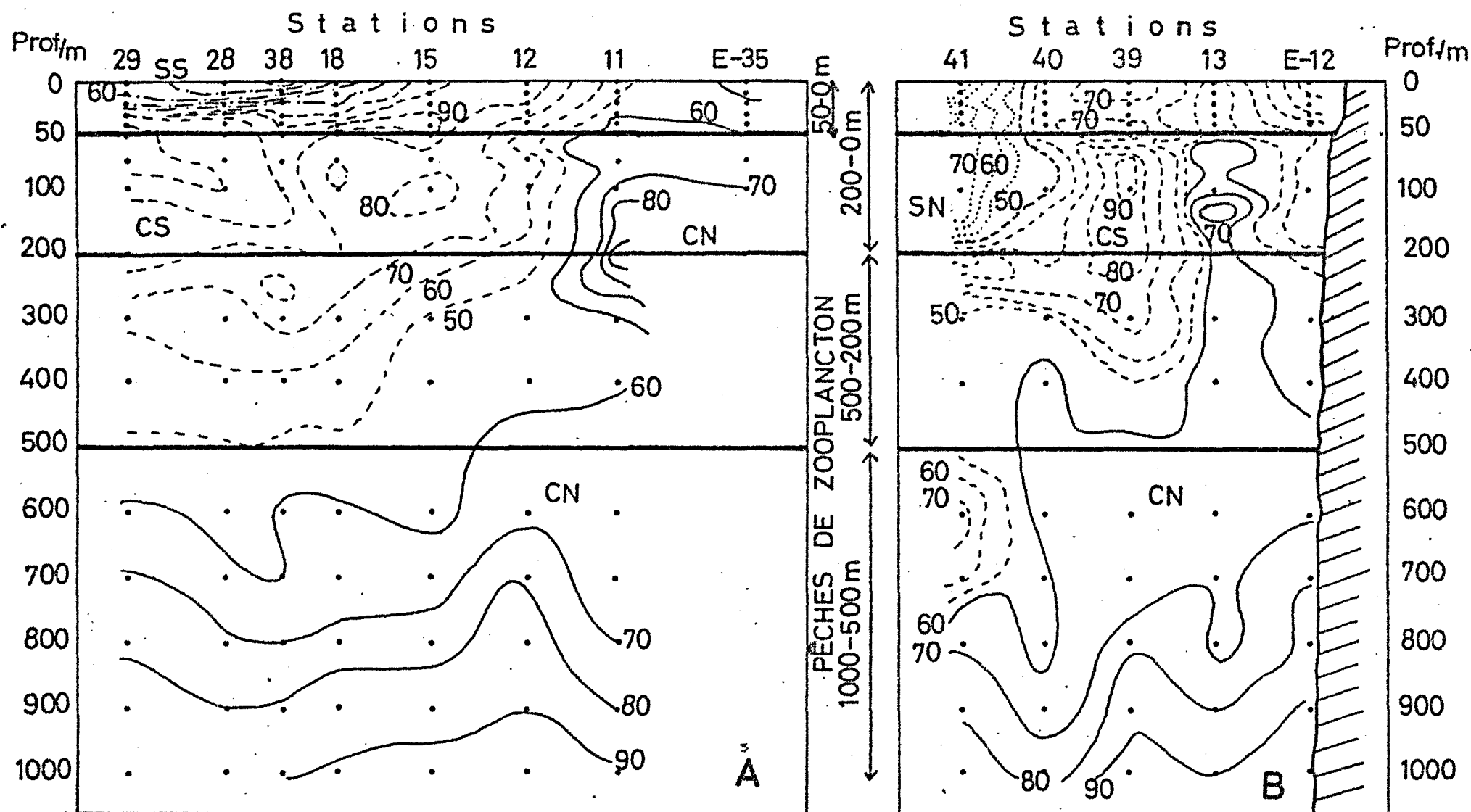


Fig. 1.- Coupes verticales N-S (A) et W-E (B) comme s'indique dans la fig. 2. Les nombres indiquent le pourcentage du type d'eau predominant pendant la campagne ATLOR II Mars, 1973. CS, eau centrale sud atlantique; CN, eau centrale nord atlantique; SS, eau superficielle sud et SN, eau superficielle nord (d'après FRAGA, 1974).

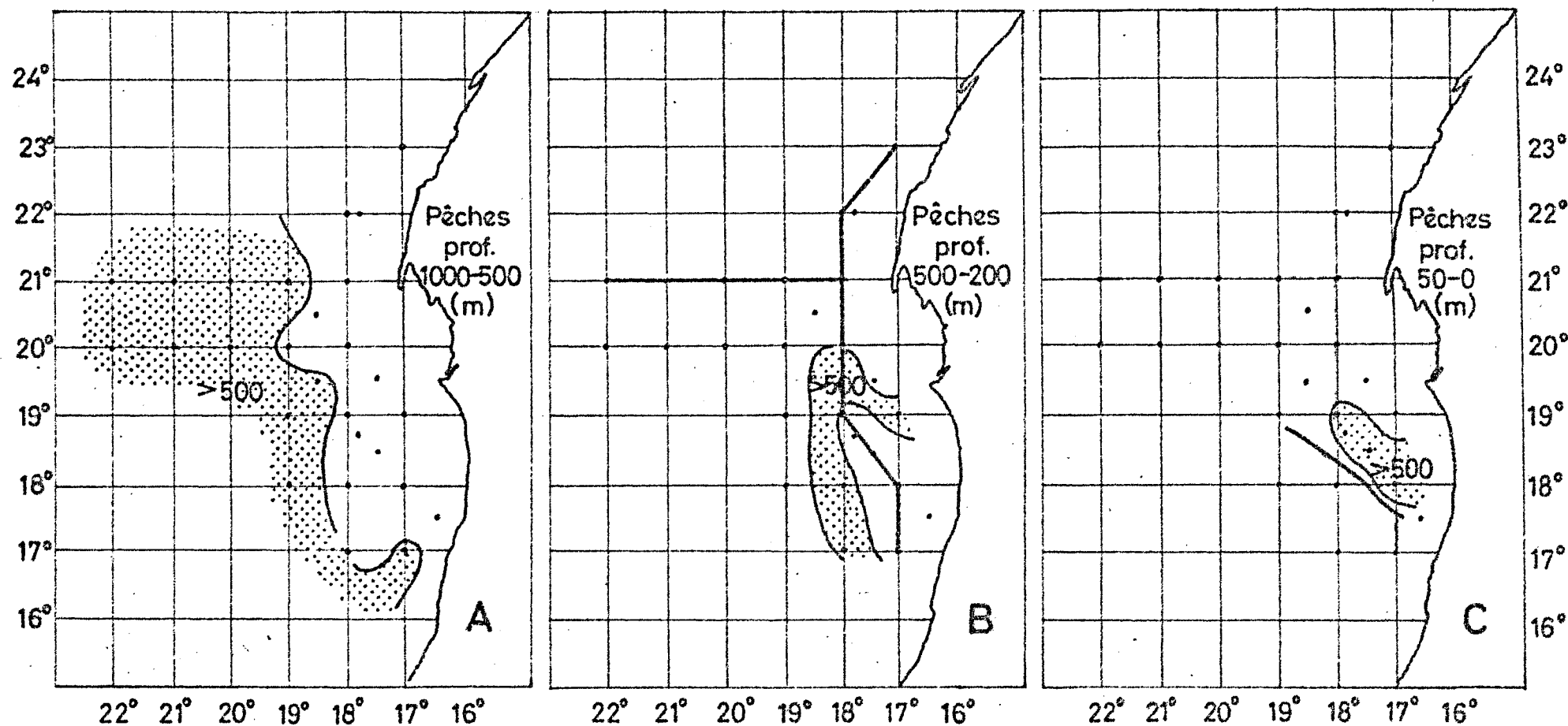


Fig. 2.- Distribution verticale des populations de *Calanoides carinatus* trouvées pendant la campagne ATLOR II. Leur présence en surface (50-0 m), coïncide avec les zones de divergence.

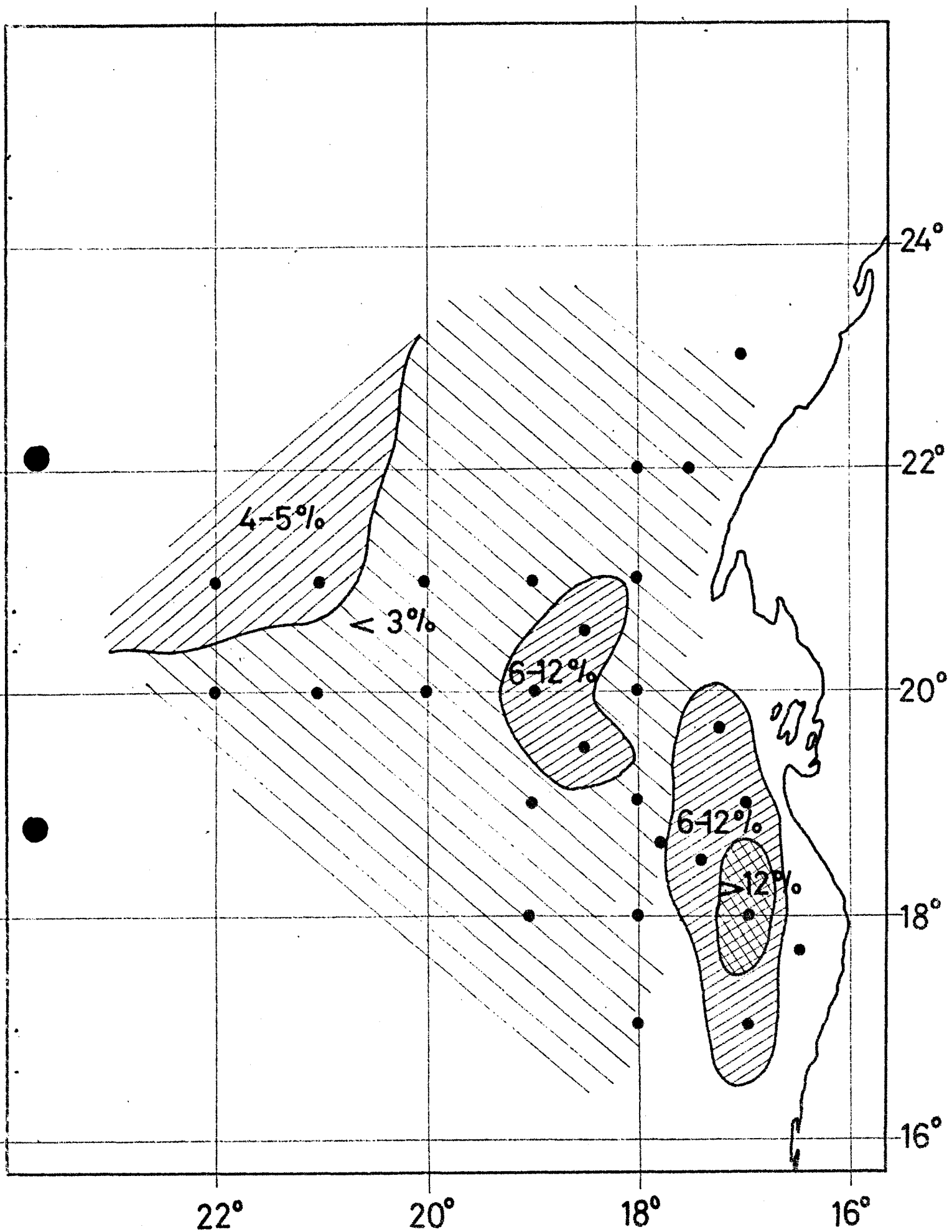


Fig. 3. - Pourcentage d'individus appartenant à des espèces de profondeurs moyennes (200 m) ou relativement grandes (400-500 m) pêchées en surface. Les zones les plus riches coïncident avec les aires d'affleurement des eaux.

BIBLIOGRAPHIE

- BINET, D. et A. DESSIER. 1971.- Premières données sur les copépodes pélagiques de la région congolaise I. Liste des espèces et notes écologiques. Cah. O.R.S.T.O.M., ser. Océanogr., 9(4):411-457.
- CUSHING, G.H., G.F. HUMPHREY, K. BANSE and T. LAEVASTU. 1958.- Report of the Committee of Term and Equivalents. Rapp. Proc. Verb C.I.E.M. 144:15-16.
- FRAGA, F. 1973.- Oceanografía química de la región de afloramiento del noroeste de Africa. I. Res. Exp. cient. B/O Cornide. 2: 13-52.
- 1974.- Distribution des masses d'eau dans l'upwelling de Mauritanie. Tethys, 6(1-2):5-10.
- FRAGA, F. y M. MANRIQUEZ. 1975.- Oceanografía química de la región de afloramiento del noroeste de Africa. II. Campaña "Atlor II", marzo 1973. Res. Exp. cient. B/O Cornide, 4:185-217.
- NETO, T. e I. PAIVA. 1966.- Ciclo anual do zooplankton colhido na Baía Farte em 1960. Notas mimeogr. Centro Biol. aquát. trop., 2:1-61
- PAIVA, I. 1963.- Contribução para o estudo dos Copepodes Calanoides do Archipélago de Cabo Verde. Trab. Centro Biol. piscatoria, 41:1-82
- 1971.- Nova contribuição para o conhecimento dos Copepodos das ilhas de Cabo Verde. Notas Centro Biol. aquática tropical, 25:3-53.
- SEGUIN, G. 1966.- Contribution à l'étude de la biologie du plancton de surface de la Baie de Dakar (Sénégal). Bull. Inst. fr. Afr. noire. 28(A,1):1-10
- VERVOORT, W. 1963.- Pelagic copepoda. I. Copepoda Calanoida of the families Calanidae up to and including Euchaetidae. Atlantide Rep. 7:77-194
- 1965.- Pelagic copepoda. 2. Copepoda Calanoida of the families Phaennidae up to and including Acartiidae, containing the description of a new species of Aetideidae. Ibid. 8:9-216.
- VIVES, F. 1974.- Le zooplancton et les masses d'eau des environs du cap Blanc. Téthys, 6(1-2):313-318.