



HAL
open science

**ASPECTS DU ZOOPLANCTON COTIER DE L'ILE
DE RHODES (Mer Egée) Aspects of coastal
zooplankton of the Rhodes island (Aegean Sea, Greece)**

I. Siokou-Frangou, E. Papathanassiou

► **To cite this version:**

I. Siokou-Frangou, E. Papathanassiou. ASPECTS DU ZOOPLANCTON COTIER DE L'ILE DE RHODES (Mer Egée) Aspects of coastal zooplankton of the Rhodes island (Aegean Sea, Greece). Vie et Milieu / Life & Environment, 1989, pp.77-85. hal-03033722

HAL Id: hal-03033722

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03033722v1>

Submitted on 1 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ASPECTS DU ZOOPLANCTON COTIER DE L'ILE DE RHODES (Mer Egée)

*Aspects of coastal zooplankton of the Rhodes island
(Aegean Sea, Greece)*

I. SIOKOU-FRANGOU et E. PAPATHANASSIOU

Centre National de Recherches Marines
Ag. Kosmas, GR-166 04, Hellinikon,
Athènes, Grèce

ZOOPLANCTON COTIER
RHODES
MER EGEE-SUD

RÉSUMÉ — Le Zooplancton des eaux côtières de l'île de Rhodes (Mer Egée-sud) est étudié sur des échantillons saisonniers récoltés par trait vertical. Les densités se révèlent basses, ne dépassant pas 650 ind/m³ ou 6 500 ind/m². La composition spécifique est riche avec des valeurs de l'indice de diversité élevées; elle se caractérise par l'abondance des Copépodes, principalement *Oithona plumifera*, *Clausocalanus furcatus*, *Oncaea media* et *Oncaea mediterranea*. Un caractère pélagique et subtropical est attribué au zooplancton côtier de la région étudiée. Ce caractère peut être dû à la grande ouverture de la région vers la haute mer et aux influences de la Mer Egée et de la Mer du Levant.

COASTAL ZOOPLANKTON
RHODES
S. AEGEAN SEA

ABSTRACT — The zooplankton fauna distribution of the NE coastal region of Rhodes island (SE Aegean Sea) was studied seasonally using samples collected by vertical hauls. The density of zooplankton in this area was low with a maximum value of 650 individuals/m³ or 6 500 ind./m². The specific composition was rich and characterised by the abundance of copepods, namely the species *Oithona plumifera*, *Clausocalanus furcatus*, *Oncaea media* and *Oncaea mediterranea*. High diversity index values were observed. The coastal zooplankton of the region under investigation seem to have a pelagic and subtropical character. This could be accounted for by the neighbouring of the region to the open sea, and by the influence of the Aegean and the Levantine Seas.

INTRODUCTION

L'archipel des Dodekanèses (Méditerranée orientale) est intéressant à étudier en raison des influences qu'il subit, d'une part de la mer Egée, d'autre part de la mer du Levant (Pollak, 1951). La mer Egée reçoit des eaux superficielles à salinité basse (22 ppt) de la mer Noire par le détroit des Dardanelles, ainsi que des eaux intermédiaires à haute salinité de la mer du Levant par les détroits de Rhodes et de Karpathos (Lacombe *et al.*, 1958). D'ailleurs une formation d'eau profonde doit avoir lieu au NE de la Crète (Ovchinnikov, 1976).

En raison de ces mouvements des masses d'eaux, le zooplancton de la mer Egée-sud présente une certaine ressemblance avec celui de la mer du Levant, ainsi que des caractères intermédiaires entre

la mer Egée nord et le reste de la Méditerranée (Furnestin, 1979). Des études du zooplancton de la mer Egée-sud, ou de la mer du Levant, contenant même quelques stations près de l'île de Rhodes, ont été réalisées par Pavlova (1966), Delalo (1966), Pasteur *et al.* (1976), Moraitou-Apostolopoulou (1973) et Kiortsis (1974).

Il nous a paru intéressant d'étudier le zooplancton des eaux côtières d'une région subissant ces diverses influences; tel est le cas de l'île de Rhodes.

MATERIEL ET METHODES

4 campagnes océanographiques effectuées en août 1983, novembre 1983, février et mai 1984, pendant les 4 saisons. Echantillons de zooplancton

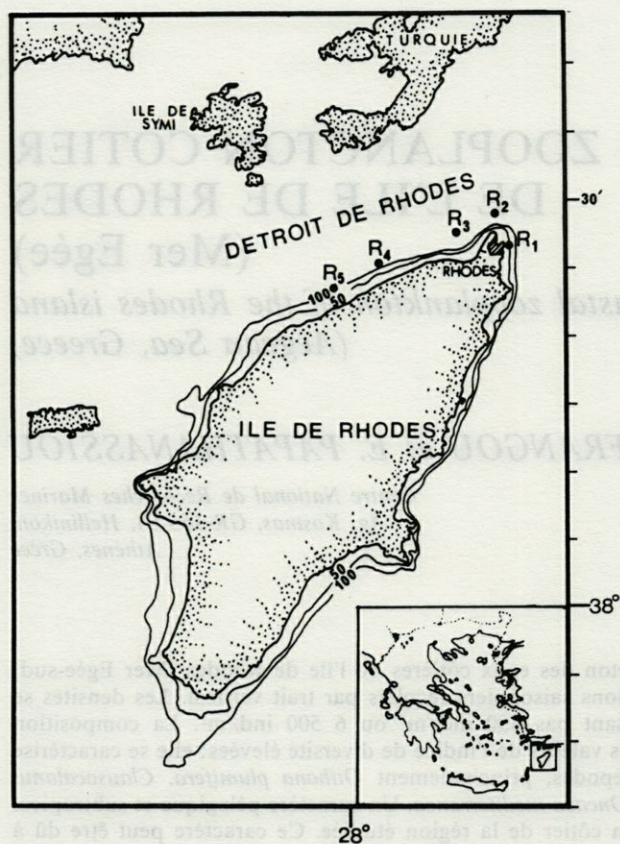


Fig. 1. — Localisation des stations de la région côtière de l'île de Rhodes.

Station location in the coastal area of Rhodes island.

récoltés en 5 stations localisées sur les côtes nord et nord-est de l'île de Rhodes, et dont la profondeur varie entre 50 et 350 m (Fig. 1). Pêches par traits verticaux du fond à la surface, avec un filet WP-2 de 200 μ m d'ouverture de maille. Echantillons d'eau pris simultanément pour la mesure des paramètres physiques (salinité), chimiques (sels nutritifs, oxygène dissous) et biologiques (dosage de chlorophylle). Mesures de la température de l'eau par des thermomètres à renversement et mesures de la transparence de l'eau par l'intermédiaire du disque Secchi. Indice de diversité (H) calculé selon la formule de Shannon-Weaver et coefficient de dominance $\delta 2$ selon la formule :

$$\delta 2 = 100 \frac{(n1+n2)}{N} \quad \text{où } n1 \text{ et } n2$$

représentent les effectifs des 2 principales espèces et N le nombre total d'individus de l'échantillon. Comparaison de la composition spécifique du zooplancton entre les 5 stations par le calcul du coefficient de corrélation de Spearman corrigé pour des cas *ex aequos* (Siegel, 1956). Même coefficient calculé pour comparer la composition spécifique entre les mois.

RESULTATS

1. Description du milieu

Les mesures des paramètres physiques révèlent de hautes valeurs de température, de salinité et de transparence de l'eau (Georgopoulos, comm.pers.). En fait, la température superficielle varie entre 17,6°C (février) et 26,4°C (août) tandis qu'au-dessous de la thermocline, la température est toujours supérieure à 14,7°C. La salinité ne varie pas sensiblement dans le temps, restant aux environs de 39 ppt pour toutes les stations étudiées. L'eau est transparente : mesures du disque Secchi de 30 à 45 m.

Au contraire, la teneur des eaux en sels nutritifs et pigments chlorophylliens (entre 0,04 et 0,4 μ g.at/l) est très basse, mais les eaux semblent être bien oxygénées (plus de 90 %)(Karydis, comm.pers.). Toutes ces mesures indiquent un caractère de « haute mer » et une tendance subtropicale de la région côtière de l'île de Rhodes.

2. Zooplancton

Les variations spatiotemporelles saisonnières de la densité du zooplancton (exprimée en nombre d'individus par m^3) (Fig. 2), ne sont pas synchrones pour l'ensemble des stations. Ainsi pour les stations R1, R2, R3 et R5, une chute de la densité maximale zooplanctonique s'observe d'août à novembre, tandis qu'une variation inverse a lieu pour la station R4. Pour les saisons suivantes les variations sont moins importantes. La station la plus profonde (R2, à 350 m) présente en moyenne les plus basses densités, en raison de la diminution du zooplancton avec la profondeur (Scotto di Carlo *et al.*, 1984).

Quant à la composition du zooplancton, les variations des fréquences relatives des différents groupes sont amplifiées (Tabl. I). Un fait remarquable à signaler est l'importance des Copépodes au sein du plancton de la région; leurs fréquences oscillent entre 65 % et 85 %.

La composition spécifique des Copépodes est riche, avec 85 espèces (Tabl. II) et se caractérise par un nombre limité d'individus par espèce. Il en résulte des valeurs de diversité variant entre 3,5 et 4,58 bit/indiv. et des basses valeurs de coefficient de dominance (Tabl. III). Les stations de plus grande profondeur révèlent les plus hautes valeurs de l'indice de diversité.

Le peuplement de base des eaux côtières de Rhodes se compose de 4 espèces, présentes dans tous les prélèvements en nombre assez important : *Oithona plumifera*, *Clausocalanus furcatus*, *Oncaea mediterranea* et *Mecynocera clausi*.

En août, les espèces abondantes à la station R1 sont, par ordre de fréquence : *C. furcatus*, *O. plu-*

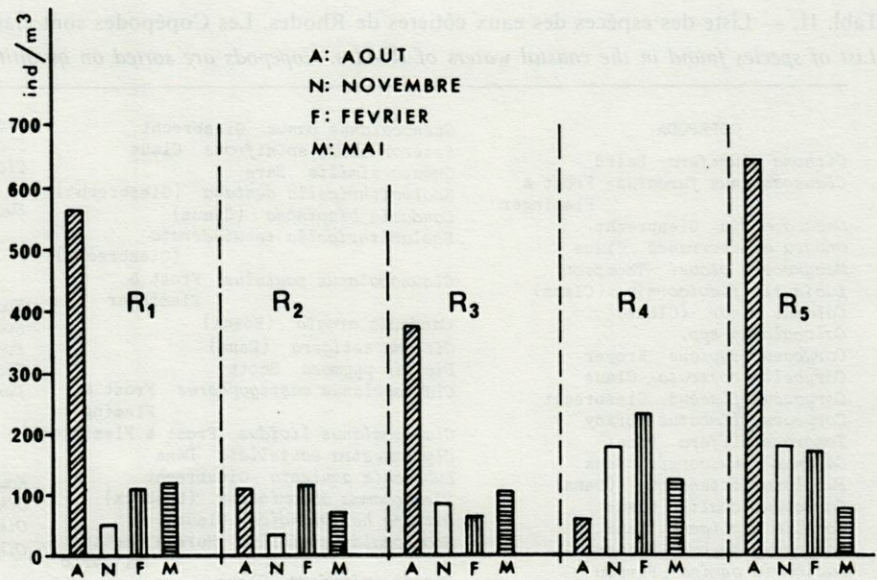


Fig. 2. — Distribution saisonnière de la densité du zooplancton (ind./m³).

Seasonal distribution of zooplankton density (ind./m³).

mifera, *O. mediterranea*, *Oncaea media* et *M. clausi*. Aux stations profondes (R2 et R3) *O. plumifera* prédomine, tandis qu'aux stations R4 et R5, *O. media* est l'espèce la plus abondante (Fig. 3, tabl. IV).

En novembre, aux stations R1, R4 et R5, *C. furcatus* est plus abondante que *O. plumifera*, *O. mediterranea*, *M. clausi* et *Lucicutia flavicornis*, mais aux stations profondes (R2 et R3), *O. plumifera* et *O. mediterranea* prédominent.

En février, la prédominance de *O. plumifera* a été nette dans toutes les stations; la fréquence des autres espèces abondantes a varié dans l'espace. Une distribution semblable a été observée en mai, sauf pour la station R1 où *C. furcatus* est plus abondante que les autres.

Les autres espèces à fréquence relative moyennement importante (*Calocalanus* spp., *Calanus minor*, *Corycaeus typicus*, *Corycaeus limbatus*, *Corycella rostrata*) ne présentent pas de variations sensibles, en dehors de *Temora stylifera* devenue rare ou même absente en février et en mai (Tabl. IV). Certains Copépodes sont toujours présents mais en nombre d'individus limité. Tel est le cas de : *Acartia negligens*, *Calanus tenuicornis*, *Calocalanus pavo*, *Centropages violaceus*, *Clausocalanus arcuicornis*, *Ctenocalanus vanus*, *Corycaeus flaccus*, *Corycaeus clausi*, *Corycaeus brehmi*, *Euaetideus giesbrechti*, *Euchaeta marina*, *Lubbockia squillmana*, *Scolecithrix bradyi* et *Scolecithricella dentata*.

Les coefficients de corrélation de Spearman, calculés en groupant les stations pour chaque cam-

Tabl. I. — Variations des fréquences relatives (%) des différents groupes. Relative frequency (%) variations of different systematic groups.

MOIS	A O U T					N O V E M B R E					F E V R I E R					M A I					
	STATIONS					STATIONS					STATIONS					STATIONS					
GROUPES	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	
COPEPODES	74.02	75.19	79.14	77.40	83.41	80.27	77.50	81.33	79.90	84.96	68.05	78.86	76.80	81.40	64.80	65.58	77.90	74.09	74.80	83.50	
CLADOCERES	1.79	1.00	1.50	0.48	0.79	0.54				0.28	1.20	0.07		0.30	0.70				0.43	0.85	1.70
OSTRACODES	4.04	7.17	5.87	9.03	4.08	0.67	7.08	5.29	1.62	2.55	5.81	4.41	3.49	3.45	0.70	2.09	5.56	7.53	3.46	1.70	
AMPHIPODES	0.17	0.07	0.03	0.67	0.11		0.57		0.36		0.35	0.13	0.73	0.46		0.09	0.19	0.20	0.33	0.40	
APPENDICULAIRES	3.11	1.56	3.40	2.50	2.78	1.89	2.30	2.53	6.75	2.26	5.66	5.04	5.11	3.60	13.10	1.04	4.54	5.62	8.85	0.40	
SIPHONOPHORES	5.01	2.48	0.83	1.25	1.47	7.02	1.14	1.84	1.17	1.56	4.39	1.93	2.02	0.70	6.45	3.81	3.36	3.86	2.79	3.80	
CHAETOGNATHES	5.35	8.74	6.50	4.23	4.37	5.54	4.90	5.87	8.28	4.53	10.70	5.70	3.85	4.60	4.06	2.09	3.33	2.49	2.74	2.70	
MOLLUSQUES	3.72	0.85	0.90	2.11	0.79	0.54	2.50	0.46	0.18	0.28	0.56	0.13	0.99	0.70	1.19	0.47	1.28	1.37	1.05	0.20	
MEDUSES	0.32	0.14	0.16	0.09	0.21	0.13			0.09	0.14	0.50	0.55	0.23		0.20		0.39	0.26	0.33		
DOLIOLES	0.11	0.07			0.11	0.27		0.23			0.35		0.02	0.10	0.47		0.14	0.46	0.43		
SALPES			0.03								0.50	0.20	0.11		2.80	0.09	0.32	0.46	1.44	1.10	
LARVES DES CRUSTACES	1.18	0.21	0.83	0.48	0.96	2.97	0.30	1.15	0.90	1.12	1.20	1.17	2.26	2.80	3.50	22.97	1.87	1.20	1.92	3.30	
ICHTHYOPLANCTON	0.47	0.28	0.36	0.28	0.39		0.30		0.36		0.14	0.41	0.47	0.20		1.23	0.19	0.02	0.14	0.40	
LARVES DES CIRRIPEDES				0.19																	
LARVES DES POLYCHETES	0.51	0.56	0.26	0.57	0.33	0.13	1.91	0.69	0.36	1.40	0.42	0.75	1.58	2.07	0.70	0.28	0.96	1.26	0.48	0.20	
LARVES DES ECHINODERMES	0.06				0.05						0.14		0.05			0.09		0.03			

Tabl. II. — Liste des espèces des eaux côtières de Rhodes. Les Copépodes sont classés par ordre quantitatif décroissant.
List of species found in the coastal waters of Rhodes. Copepods are sorted on quantitative descending order.

COPEPODA		
<i>Oithona plumifera</i> Baird	<i>Ctenocalanus vanus</i> Giesbrecht	<i>Eucalanus elongatus</i> Dana
<i>Clausocalanus furcatus</i> Frost & Fleminger	<i>Heterorhabdus spinifrons</i> Claus	<i>Scolecithricella vittata</i> Giesbrecht
<i>Oncaea media</i> Giesbrecht	<i>Oncaea similis</i> Sars	<i>Clausocalanus parapergens</i> Frost & Fleminger
<i>Oncaea mediterranea</i> Claus	<i>Scolecithricella dentata</i> (Giesbrecht)	<i>Eucalanus crassus</i> (Giesbrecht)
<i>Mecynocera clausi</i> Thompson	<i>Candacia bispinosa</i> (Claus)	
<i>Lucicutia flavicornis</i> (Claus)	<i>Scolecithricella tenuiserrata</i> (Giesbrecht)	CLADOCERA
<i>Calanus minor</i> (Claus)	<i>Clausocalanus paululus</i> Frost & Fleminger	<i>Evadne spinifera</i> Muller
<i>Calocalanus</i> spp.	<i>Candacia armata</i> (Boeck)	<i>Evadne tergestina</i> Claus
<i>Corycaeus typicus</i> Kroyer	<i>Oithona setigera</i> (Dana)	<i>Evadne nordmanni</i> Loven
<i>Corycella rostrata</i> Claus	<i>Diatrix pygmoea</i> Scott	<i>Podon polyphemoides</i> Leuckart
<i>Corycaeus flaccus</i> Giesbrecht	<i>Clausocalanus mastigophorus</i> Frost & Fleminger	<i>Penilia avirostris</i> Dana
<i>Corycaeus limbatus</i> Brady	<i>Clausocalanus lividus</i> Frost & Fleminger	APPENDICULARIA
<i>Temora stylifera</i> Dana	<i>Clytemnestra scutellata</i> Dana	<i>Kowalevskia oceanica</i> Lochmann
<i>Calanus tenuicornis</i> Dana	<i>Lubbockia aculeata</i> Giesbrecht	<i>Oikopleura dioica</i> Fol
<i>Eucalanus attenuatus</i> (Dana)	<i>Pleuromamma abdominalis</i> (Lubbock)	<i>Oikopleura cophocerca</i> (Gegenbaur)
<i>Corycaeus ovalis</i> Claus	<i>Oithona helgolandica</i> Claus	<i>Oikopleura graciloides</i> Lohmann & Buckmann
<i>Acartia negligens</i> Dana	<i>Scaphocalanus similis</i> Hure & Scotto di Carlo	<i>Oikopleura fusiformis</i> Fol
<i>Corycaeus brehmi</i> Steuer	<i>Phaena spinifera</i> Claus	<i>Oikopleura longicauda</i> Vort
<i>Lucicutia gemina</i> Farran	<i>Paracalanus parvus</i> (Claus)	<i>Oikopleura albicans</i> (Leuckart)
<i>Lucicutia ovalis</i> Wolfenden	<i>Oncaea subtilis</i> Giesbrecht	<i>Fritillaria pellucida</i> Buch
<i>Corycaeus clausi</i> Dahl	<i>Xanthocalanus agilis</i> Giesbrecht	<i>Fritillaria borealis</i> Lochmann
<i>Euchaeta marina</i> (Prestandrea)	<i>Candacia longimana</i> (Claus)	<i>Fritillaria formica</i> Fol
<i>Corycaeus giesbrechti</i> Dahl	<i>Clytemnestra rostrata</i> (Brady)	<i>Fritillaria messanensis</i> Lochmann
<i>Calanus gracilis</i> Dana	<i>Euchaeta acuta</i> Giesbrecht	<i>Megalocercus abyssorum</i> Chun
<i>Calocalanus pavo</i> (Dana)	<i>Pontellina plumata</i> (Dana)	
<i>Centropages violaceus</i> Claus	<i>Oncaea minuta</i> Giesbrecht	SIPHONOPHORA
<i>Clausocalanus arcuicornis</i> Frost & Fleminger	<i>Oithona nana</i> Giesbrecht	<i>Hippopodius hippopus</i> Forskal
<i>Corycaeus furcifer</i> Claus	<i>Candacia simplex</i> (Giesbrecht)	<i>Lensia conoidea</i> Kef. & Ehlers
<i>Aetideus armatus</i> (Boeck)	<i>Euchirella rostrata</i> (Claus)	<i>Lensia subtilis</i> (Chur.)
<i>Euaetideus giesbrechti</i> Cleve	<i>Sapphirina</i> spp.	<i>Eudoxoides spiralis</i> Bigelow
<i>Oncaea conferta</i> Giesbrecht	<i>Microsetella rosea</i> (Dana)	<i>Diphyes dispar</i> Cham & Eysenhard
<i>Heterorhabdus papilliger</i> (Claus)	<i>Candacia simplex</i> (Giesbrecht)	<i>Muggiaea kochi</i> (Will)
<i>Paracalanus denudatus</i> Sewell	<i>Calanus helgolandicus</i> Claus	<i>Chelophyes appendiculata</i> Eschscholtz
<i>Pleuromamma gracilis</i> (Claus)	<i>Calocalanus styliremis</i> Giesbrecht	<i>Abylopsis tetragona</i> Otto
<i>Centropages typicus</i> Kroyer	<i>Arietellus setosus</i> Giesbrecht	<i>Bassia bassiensis</i> Quoy & Gaimard
<i>Clausocalanus jobei</i> Frost & Fleminger	<i>Acartia clausi</i> Giesbrecht	<i>Sphaeronectes gracilis</i> Claus
<i>Lubbockia squillimana</i> Claus	<i>Candacia bipinnata</i> Giesbrecht	<i>Sphaeronectes irregularis</i> Claus
<i>Corycaeus latus</i> Dana	<i>Euchaeta hebes</i> Giesbrecht	
<i>Lucicutia clausi</i> (Giesbrecht)	<i>Istias clavipes</i> Boeck	
<i>Candacia aethiopia</i> (Dana)	<i>Macrosetella gracilis</i> (Dana)	

pagne, variant entre 0,6506 et 0,8249 en août, entre 0,9181 et 0,5376 en novembre, entre 0,7166 et 0,5592 en février et entre 0,8468 et 0,6258 en mai. Aucune différence significative ne paraît exister entre les stations. Le même coefficient calculé pour comparer la composition spécifique entre mois, varie entre 0,7124 et 0,4900, et aucune différence significative n'est constatée entre les 4 campagnes.

Parmi les autres groupes, la présence des Ostracodes, des Appendiculaires, des Chaetognathes et des Siphonophores est importante, mais sans fluctuations significatives (Tabl. I). Les espèces de Siphonophores au plus grand nombre d'individus sont *Eudoxoides spiralis* et *Bassia bassiensis*; *Lensia subtilis* et *Chelophyes appendiculata* sont en nombre moyen, tandis que la présence d'autres espèces reste rare et sporadique (Tabl. II). Quant aux Appendiculaires, parmi les 11 espèces reconnues, *Oikopleura longicauda*, *O. graciloides* et *O. fusiformis* sont les plus nombreux à l'exception des échantillons de février où la fréquence relative de *Fritillaria pel-*

lucida, *F. borealis* et *Oikopleura cophocerca* est importante.

Les Mollusques sont représentés en nombre limité, par les Ptéropodes *Creseis virgula*, *C. acicula*, *Limacina* spp. et par les Hétéropodes *Pterotrachea* sp., *Atlanta* sp. et *Firola* sp. Les Cladocères, les Dolioles et les Salpes sont rares; *Thalia democratica*, unique espèce rencontrée parmi les Salpidae, révèle une certaine présence en mai. A plus haute température, en août, les Cladocères atteignent leur fréquence maximale (1,8 %) et les espèces présentes dans toutes les stations sont *Evadne spinifera* et *E. tergestina*. Signalons la présence de quelques individus de *Podon polyphemoides*, *Evadne nordmanni* et *Penilia avirostris*.

De même, le méroplancton s'est révélé pauvre, représenté par des larves de Cirripèdes, des Polychètes, des Mollusques et des Echinodermes. Seules, les larves de Crustacés sont rencontrées en nombre important, arrivant même jusqu'à 23 % du peuplement en mai à la station R1.

Tabl. III. — Variations de l'indice de diversité et du coefficient de dominance.

Variations of the diversity index and the dominance coefficient (H = diversity index, c2 = dominance coefficient).

STATIONS	AOUT		NOVEMBRE	
	R1	<i>C. furcatus</i> δ2= 1.37% <i>O. plumifera</i> H= 4.3	<i>C. furcatus</i> δ2= 25.3% <i>O. plumifera</i> H= 3.58	
R2	<i>O. plumifera</i> δ2= 9.67% <i>On. mediterranea</i> H= 4.49	<i>On. mediterranea</i> δ2= 11.5% <i>O. plumifera</i> H= 4.40		
R3	<i>O. plumifera</i> δ2= 13.9% <i>On. mediterranea</i> H= 4.40	<i>O. plumifera</i> δ2= 11.9% <i>Calocalanus spp.</i> H= 4.58		
R4	<i>On. media</i> δ2= 34.0% <i>On. mediterranea</i> H= 3.84	<i>C. furcatus</i> δ2= 18.3% <i>O. plumifera</i> H= 3.97		
R5	<i>On. media</i> δ2= 17.6% <i>C. furcatus</i> H= 3.95	<i>C. furcatus</i> δ2= 17.5% <i>O. plumifera</i> H= 4.32		

STATIONS	FEVRIER		MAI	
	R1	<i>O. plumifera</i> δ2= 29.8% <i>C. furcatus</i> H= 3.64	<i>C. furcatus</i> δ2= 29.5% <i>O. plumifera</i> H= 3.62	
R2	<i>O. plumifera</i> δ2= 8.7% <i>L. flavicornis</i> H= 4.21	<i>O. plumifera</i> δ2= 12.7% <i>C. furcatus</i> H= 3.94		
R3	<i>O. plumifera</i> δ2= 33.7% <i>On. mediterranea</i> H= 3.81	<i>O. plumifera</i> δ2= 8.1% <i>On. mediterranea</i> H= 4.46		
R4	<i>O. plumifera</i> δ2= 30.6% <i>L. flavicornis</i> H= 3.81	<i>O. plumifera</i> δ2= 6.6% <i>C. furcatus</i> H= 4.54		
R5	<i>O. plumifera</i> δ2= 13.2% <i>On. mediterranea</i> H= 4.19	<i>O. plumifera</i> δ2= 29.2% <i>C. minor</i> H= 3.89		

DISCUSSION

Les paramètres physiques mesurés près des côtes nord-est de l'île de Rhodes, lui attribuent un caractère subtropical, tel qu'il est signalé pour la mer Egée sud par Furnestin (1977). D'ailleurs la présence d'espèces rencontrées dans des eaux chaudes, comme les Hétéropodes *Atlanta* sp., *Pterotrachea* sp. et *Firola* sp., ou dans des eaux salées comme les Pteropodes du genre *Creseis* sp. renforce la tendance subtropicale du zooplancton de la région (Kimor & Wood, 1975). D'après les mêmes auteurs les mers tropicales, comme la mer du Levant, sont caractérisées par l'absence des espèces qui atteignent une dominance complète dans le plancton et par la grande variabilité du plancton. Dans la région étudiée, les basses valeurs du coefficient de dominance et les hautes valeurs de l'indice de diversité, confirment ce caractère.

D'autre part, la teneur des eaux en sels nutritifs et les basses valeurs de chlorophylle *a*, suggèrent une région oligotrophe, ce qui se reflète par les faibles densités de zooplancton, qui ne dépassent pas 650 ind./m³. Selon Moraitou-Apostolopoulou (1985), la densité zooplanctonique de la mer Egée-sud varie entre 500 et 1 000 ind./m³, tandis que les eaux côtières du golfe Saronikos (proche de la mer Egée sud) montrent des densités comprises entre 400 et 2 000 ind./m³ (Siokou-Frangou et Anagnostaki, 1985). Cette pauvreté apparaît plus nettement à la station profonde R2 où la rareté du zooplancton au-dessous de 200 m (Scotto di Carlo *et al.*, 1984)

Tabl. IV — Fluctuations des fréquences relatives (%) des 12 Copépodes abondants.

Frequency fluctuations of twelve abundant copepods.

ESPECES / STATIONS	AOUT					NOVEMBRE				
	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
<i>Oithona plumifera</i>	5.31	5.52	7.59	1.05	7.58	9.32	5.59	7.69	8.73	7.40
<i>Clausocalanus furcatus</i>	8.39	3.39	5.35	2.98	7.85	15.94	1.72	1.93	9.58	10.13
<i>Oncaea mediterranea</i>	4.31	4.15	6.34	15.33	5.77	0.94	5.90	3.77	4.10	3.71
<i>Oncaea media</i>	4.38	1.81	6.11	18.75	9.78	0.13	-	0.04	0.02	-
<i>Mecynocera clausi</i>	1.59	0.90	2.72	0.19	1.93	4.45	1.80	4.21	3.02	5.04
<i>Lucicutia flavicornis</i>	0.23	1.33	2.02	0.43	0.20	0.81	3.10	2.48	2.07	1.98
<i>Calanus minor</i>	0.96	0.59	2.54	2.21	1.25	-	0.57	2.51	0.81	2.69
<i>Calocalanus spp.</i>	1.26	0.86	2.29	1.30	3.34	1.22	0.23	4.24	1.24	1.16
<i>Corycaeus typicus</i>	0.34	0.25	0.27	2.98	0.71	1.48	2.79	1.08	0.49	0.54
<i>Corycella rostrata</i>	2.19	0.32	1.63	3.17	-	1.35	0.15	2.21	0.63	0.25
<i>Corycaeus flaccus</i>	0.24	1.61	1.51	0.14	-	-	0.57	3.08	2.80	2.38
<i>Corycaeus limbatus</i>	0.57	1.48	0.45	1.25	0.35	0.13	0.65	1.52	0.86	1.04

ESPECES / STATIONS	FEVRIER					MAI				
	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
<i>Oithona plumifera</i>	19.63	5.03	24.39	17.00	9.38	13.72	7.03	5.33	3.99	15.90
<i>Clausocalanus furcatus</i>	10.20	0.21	0.53	0.90	0.90	15.73	5.72	2.60	2.60	2.60
<i>Oncaea mediterranea</i>	1.13	1.77	9.31	2.04	3.82	3.24	1.59	2.81	2.06	5.50
<i>Oncaea media</i>	0.92	0.97	0.41	0.18	3.16	0.57	0.75	2.08	1.10	6.10
<i>Mecynocera clausi</i>	5.88	1.06	5.49	1.42	2.69	3.14	0.98	0.99	1.41	3.60
<i>Lucicutia flavicornis</i>	2.12	3.72	9.25	1.36	1.01	-	0.64	0.94	0.58	1.50
<i>Calanus minor</i>	0.07	0.19	0.62	0.05	0.42	1.81	1.70	1.26	1.99	13.20
<i>Calocalanus spp.</i>	0.35	0.49	0.85	0.37	0.96	0.19	0.36	0.19	0.07	0.15
<i>Corycaeus typicus</i>	0.99	0.24	1.08	0.02	0.51	0.86	0.51	0.69	1.05	3.70
<i>Corycella rostrata</i>	0.14	-	0.03	0.04	0.33	0.28	0.41	1.12	0.36	-
<i>Corycaeus flaccus</i>	0.07	0.15	0.12	0.11	0.24	0.19	0.13	0.13	0.02	0.05
<i>Corycaeus limbatus</i>	1.13	0.04	0.50	0.48	0.95	0.28	0.15	0.15	0.09	0.20

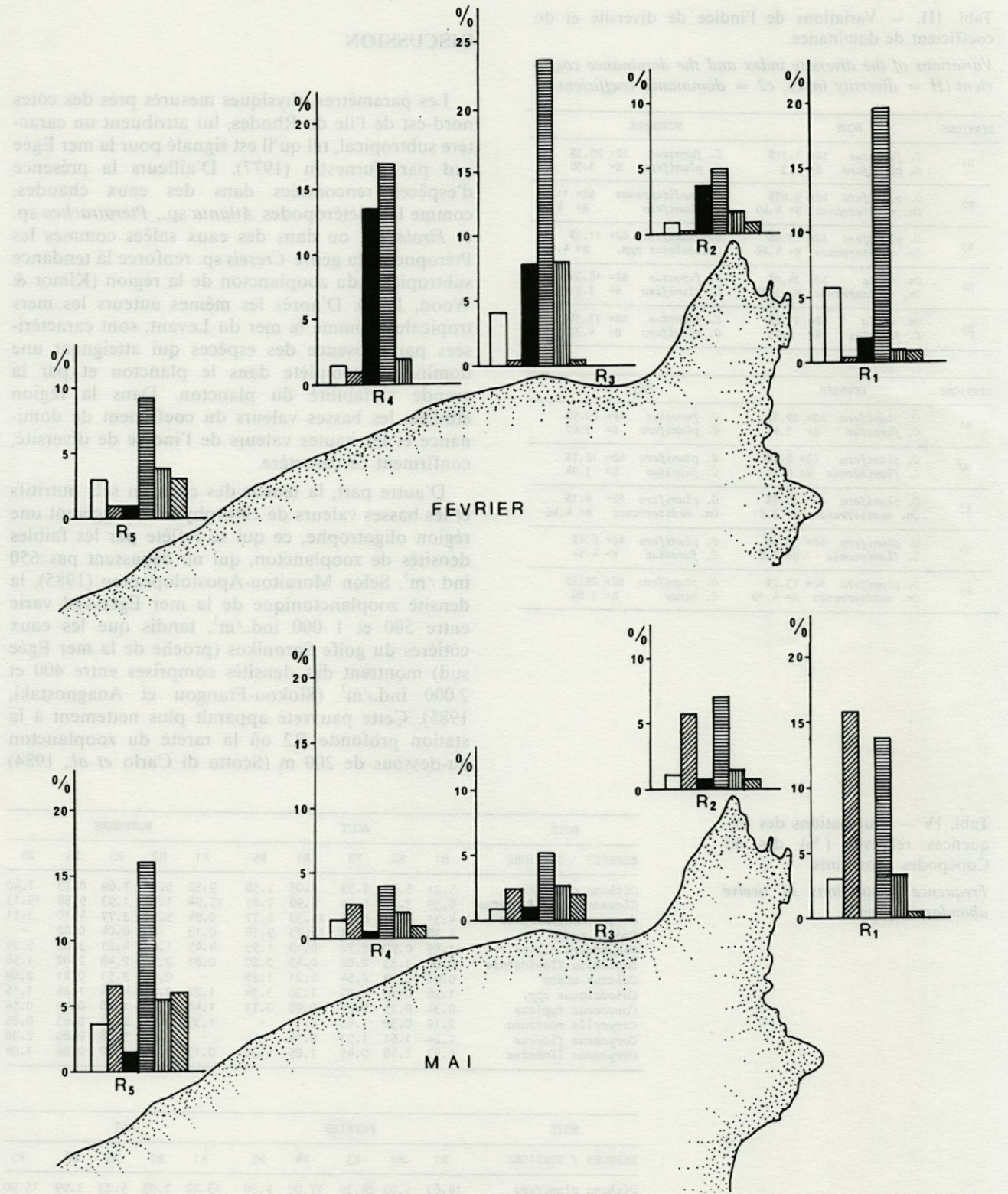
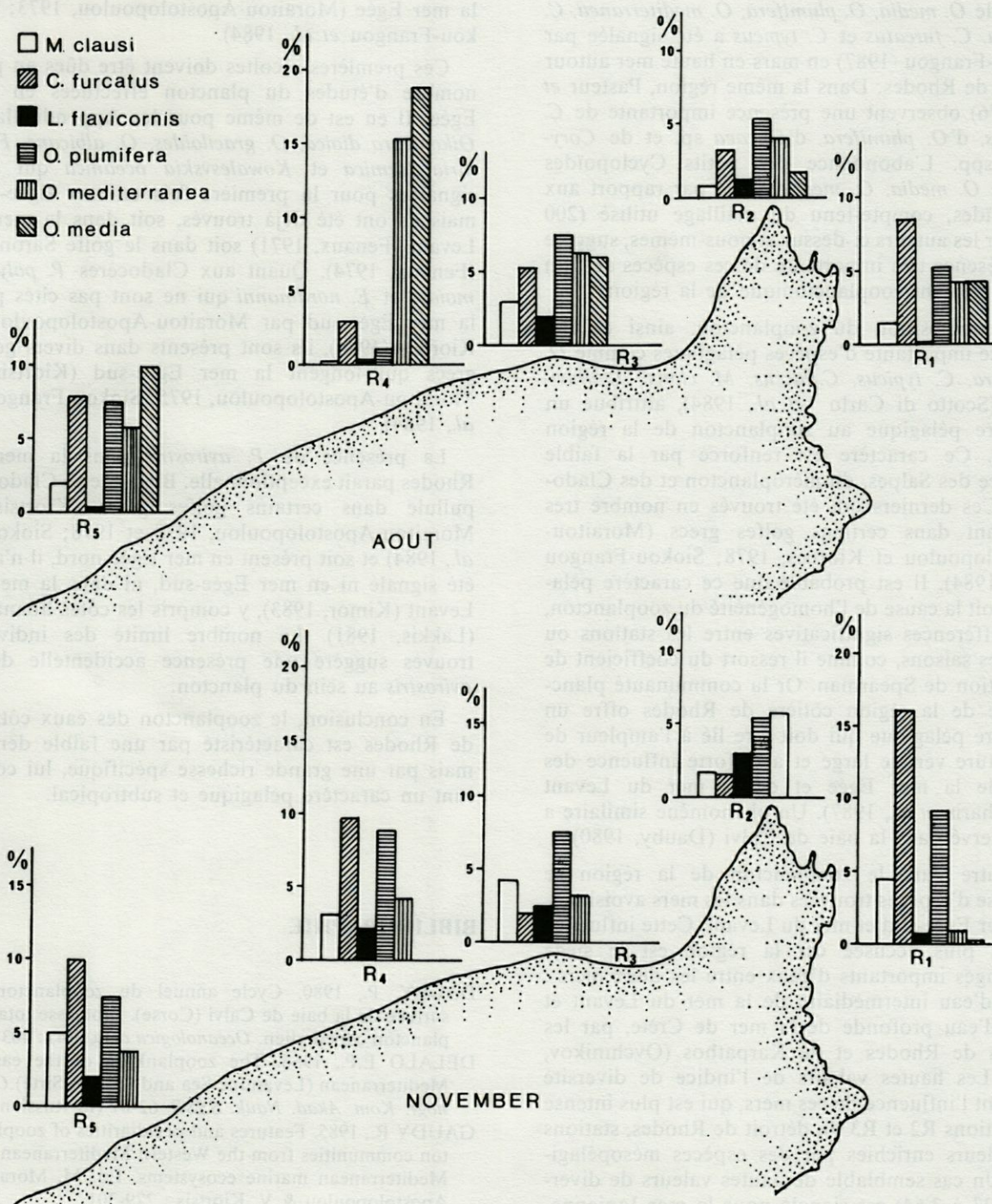


Fig. 3. — Fluctuations des fréquences relatives (%) des principales espèces de Copépodes.
 Variations of the relative frequency (%) of the most abundant copepod species.



contribue à une baisse de la valeur intégrée. Des études plus récentes du zooplancton de la haute mer autour de l'île de Rhodes révèlent des valeurs de densité encore plus basses (Pancucci-Papadopoulou & Anagnostaki, 1987).

La composition spécifique du zooplancton de la région ne semble pas se différencier, ni d'une station à l'autre, ni d'une saison à l'autre. Elle est identique à celle observée en mer Egée-sud par Moraitou-Apostolopoulou (1973), Malouhou-Grimba (1984) et

Fenaux (1971) ainsi qu'à celle de haute mer autour de l'île rapportée par Siokou-Frangou (1987). Moraitou-Apostolopoulou (1973) a trouvé en abondance *O. plumifera* et *C. furcatus* dans la région de Rhodes; les espèces *M. clausi*, *L. flavicornis* et *O. mediterranea* sont citées comme communes en mer Egée-sud. D'ailleurs l'auteur note la présence estivale en nombre limité de *T. stylifera* dans la région, mais une fréquence plus élevée de *C. typicus* et *C. limbatus* par rapport à l'ensemble de la mer Egée-sud. L'abon-

dance de *O. media*, *O. plumifera*, *O. mediterranea*, *C. rostrata*, *C. furcatus* et *C. typicus* a été signalée par Siokou-Frangou (1987) en mars en haute mer autour de l'île de Rhodes. Dans la même région, Pasteur *et al.* (1976) observent une présence importante de *C. furcatus*, d'*O. plumifera*, d'*Oncaea* sp. et de *Corycaeus* spp. L'abondance des petits Cyclopoïdes comme *O. media*, *O. mediterranea* par rapport aux Calanoïdes, compte-tenu du maillage utilisé (200 µm) par les auteurs ci-dessus et nous-mêmes, suggère une présence très importante de ces espèces au sein du peuplement zooplanctonique de la région.

La composition du zooplancton, ainsi qu'une présence importante d'espèces pélagiques comme *O. plumifera*, *C. typicus*, *C. flaccus*, *M. clausi*, *L. flavicornis* (Scotto di Carlo *et al.*, 1984), attribue un caractère pélagique au zooplancton de la région étudiée. Ce caractère est renforcé par la faible présence des Salpes, du méroplancton et des Cladocères. Ces derniers ont été trouvés en nombre très important dans certains golfes grecs (Moraitou-Apostolopoulou et Kiortsis, 1978; Siokou-Frangou *et al.*, 1984). Il est probable que ce caractère pélagique soit la cause de l'homogénéité du zooplancton, sans différences significatives entre les stations ou entre les saisons, comme il ressort du coefficient de corrélation de Spearman. Or la communauté planctonique de la région côtière de Rhodes offre un caractère pélagique qui doit être lié à l'ampleur de l'ouverture vers le large et à la forte influence des eaux de la mer Egée et de la mer du Levant (Theocharis *et al.*, 1987). Un phénomène similaire a été observé dans la baie de Calvi (Dauby, 1980).

D'autre part, le zooplancton de la région se compose d'espèces trouvées dans les mers avoisinantes : mer Egée-sud et mer du Levant. Cette influence devient plus accusée car la région est le siège d'échanges importants d'eaux entre les deux mers : entrée d'eau intermédiaire de la mer du Levant et sortie d'eau profonde de la mer de Crète, par les détroits de Rhodes et de Karpathos (Ovchinikov, 1976). Les hautes valeurs de l'indice de diversité prouvent l'influence de ces mers, qui est plus intense aux stations R2 et R3 du détroit de Rhodes, stations par ailleurs enrichies par des espèces mésopélagiques. Un cas semblable de hautes valeurs de diversité (3,27 à 3,64) est signalé pour la mer Ionienne-sud, où convergent les influences de l'Adriatique, de la mer du Levant et de l'Atlantique (Furnestin, 1979).

Parmi les espèces recueillies, quelques-unes sont signalées pour la première fois en mer Egée-sud et pour la Méditerranée orientale. Les Copépodes *Arietellus setosus* et *Scaphocalanus similis* n'ont pas été cités en Méditerranée orientale (Kovalev et Shmeleva, 1982), tandis que *Candacia armata*, *Clausocalanus mastigophorus*, *C. lividus*, *C. jobei* et *C. paragergens* n'ont pas été récoltés en mer Egée-sud, mais leur présence est signalée dans les golfes qui longent

la mer Egée (Moraitou-Apostolopoulou, 1973; Siokou-Frangou *et al.*, 1984).

Ces premières récoltes doivent être dûes au petit nombre d'études du plancton effectuées en mer Egée. Il en est de même pour les Appendiculaires *Oikopleura dioica*, *O. graciloides*, *O. albicans*, *Fritillaria formica* et *Kowalesvskia oceanica* qui sont signalées pour la première fois en mer Egée-sud, mais ils ont été déjà trouvés, soit dans la mer du Levant (Fenaux, 1971) soit dans le golfe Saronikos (Fenaux, 1974). Quant aux Cladocères *P. polyphemoides* et *E. nordmanni* qui ne sont pas cités pour la mer Egée-sud par Moraitou-Apostolopoulou et Kiortsis (1974), ils sont présents dans divers golfes grecs qui longent la mer Egée-sud (Kiortsis et Moraitou-Apostolopoulou, 1975; Siokou-Frangou *et al.*, 1984).

La présence de *P. avirostris* dans la mer de Rhodes paraît exceptionnelle. Bien que ce Cladocère pullule dans certains golfes grecs (Kiortsis et Moraitou-Apostolopoulou, 1975 et 1978; Siokou *et al.*, 1984) et soit présent en mer Egée-nord, il n'avait été signalé ni en mer Egée-sud, ni dans la mer du Levant (Kimor, 1983), y compris les côtes libanaises (Lakkis, 1981). Le nombre limité des individus trouvés suggère une présence accidentelle de *P. avirostris* au sein du plancton.

En conclusion, le zooplancton des eaux côtières de Rhodes est caractérisé par une faible densité, mais par une grande richesse spécifique, lui conférant un caractère pélagique et subtropical.

BIBLIOGRAPHIE

- DAUBY, P., 1980. Cycle annuel du zooplancton de surface de la baie de Calvi (Corse). Biomasse totale et plancton copépodien. *Oceanologica acta*, 3(4) : 403-407.
- DELAHO E.P., 1966. The zooplankton of the eastern Mediterranean (Levantine Sea and Gulf of Sirte). *Okeanogr. Kom. Akad. Nauk. SSSR*, 62-81 (in Russian).
- GAUDY R., 1985. Features and peculiarities of zooplankton communities from the Western Mediterranean. In: Mediterranean marine ecosystems. Ed. M. Moraitou-Apostolopoulou & V. Kiortsis : 279-301.
- FENAUX R., 1971. Sur les Appendiculaires de la Méditerranée orientale. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 42(6) : 1208-1211.
- FENAUX R., 1974. Sur les Appendiculaires du golfe de Saronique (Grèce). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 22(9) : 101-103.
- FURNESTIN M.-L., 1979. Aspects of the zoogeography of the Mediterranean plankton. In: Zoogeography and diversity in plankton. S. von der Spoel and A.C. Pierrot-Bults (ed), pp. 191-253.
- GRICE G., 1963. A revision of the genus *Candacia* (Copepoda : Calanoida) with an annotated list of the species and a key for their identification. *Zoolog. Mededel.* 38(10) : 171-194.

- HULSEMAN K., 1966. Revision of the genus *Lucicutia* (Copepoda : Calanoida) with a key to its species. *Bull. Mar. Sci.*, 16(4) : 702-747.
- KIMOR B. & E.J.F. WOOD, 1975. A plankton study in the Eastern Mediterranean Sea. *Mar. Biol.*, 29 : 321-333.
- KIORTSIS V., 1974. Quelques considérations sur l'écologie du zooplancton en mer Egée. Répartition géographique et variations saisonnières. *Rapp. comm. int. Mer Médit.*, 22(9) : 139-141.
- KIORTSIS V. & M. MORAITOU-APOSTOLOPOULOU, 1975. Marine Cladocera (Crustacea) in the eutrophicated and polluted Saronic Gulf (Greece). *Isr. J. Zool.*, 24(1) : 71-74.
- KOVALEV A.V. & A.A. SHMELEVA, 1982. Faune des Copépodes de la mer Méditerranée. *Ekologija Morja*, 8 : 82-87 (in Russian).
- LACOMBE H., P. TCHERNIA et G. BENOIST, 1958. Contribution à l'étude hydrologique de la mer Egée en période d'été. *Bull. d'information*, n°8, Minist. de la Défense nationale et des Forces Armées.
- LAKKIS S., 1981. Les Cladocères des eaux libanaises : observations faunistiques et écologiques. *Rapp. Comm. int. Médit.*, 27(7) : 155-157.
- MALOUHOU-GRIMBA V., 1984. Les Siphonophores Hydrozoaires des mers grecques. Thèse Univ. Athènes : 1-234.
- MORAITOU-APOSTOLOPOULOU M., 1972. Occurrence and fluctuation of the pelagic copepods of the Aegean with some notes on their ecology. *Hell. Oceanol. Limnol.*, 11 : 352-402.
- MORAITOU-APOSTOLOPOULOU M. & V. KIORTSIS, 1974. Répartition des Cladocères en mer Egée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 22 (9) : 87.
- MORAITOU-APOSTOLOPOULOU M. & V. KIORTSIS, 1977. The Cladocera of the North Euboikos Gulf (Greece). *Thalassogr.*, 1(3) : 205-213.
- OVCHINIKOV I.M., 1976. Hydrology of Mediterranean Sea. Ed. : Hydrometeorozdat, 375 pp (in Russian).
- PANCUCCI-PAPADOPOULOU M.-A., & K. ANAGNOSTAKI, 1987. Deuxième campagne océanographique de « AEGAIOS » (Printemps 1986). Zooplancton : composition et distribution. 2e Symposium Hellenic en Océanographie et Pêche. Athènes, 11-15 mai 1987 (sous-presse).
- PASTEUR R., V. BERDUGO & B. KIMOR, 1976. The abundance, composition and seasonal distribution of epizooplankton in coastal and offshore waters of the Eastern Mediterranean. *Acta Adriatica*, 18 (4) : 55-80.
- PAVLOVA E.V., 1966. Composition et répartition du zooplancton en mer Egée. In : Recherches sur le plancton des mers du Sud, Ed. Nauk., p. 38-61 (In Russian).
- POLLAK M.J., 1951. The sources of the deep water of the Eastern Mediterranean Sea. *J. Mar. Res.*, 10 (1-3) : 128-152.
- ROSE M., 1933. Copépodes pélagiques. Faune de France, 26.
- SCOTTO DI CARLO B., A. IANORA, E. FRESI & J. HURE, 1984. Vertical zonation patterns for Mediterranean copepods from the surface to 3 000 m at a fixed station in the Tyrrhénian Sea. *J. Plankt. Res.*, 6 (6) : 1031-1056.
- SHMELEVA A.A., 1969. Espèces nouvelles du genre *Oncaea* (Copépode, Cyclopoida) de la mer Adriatique. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 68 No. 1393, 28 p, 19 figs.
- SIEGEL S., 1956. Nonparametric Statistics for the behavioral sciences. Intern. Student Ed., MacGraw-Hill Kogakusha Ltd., Tokyo, Japan.
- SIOKOU-FRANGOU I., P. PANAYOTIDIS & E. PAPANASSIOU, 1984. Zooplankton composition of South Eoikos (Aegean Sea, Greece) during February and July 1982. *Thalassogr.*, 7 : 27-37.
- SIOKOU-FRANGOU I. & K. ANAGNOSTAKI, 1985. Zooplankton. In : Technical Report on the biology and ecology of the jellyfish in the Greek Seas, p. 20-27. National Center for Marine Research, Athens, February 1985 (In Greek).
- SIOKOU-FRANGOU I., 1987. Aspects de la distribution verticale des Copépodes dans la région de Rhodes. 2e Symposium Hellenic en Océanographie et Pêche. Athènes, 11-15 mai 1987 (sous-presse).
- THEOCHARIS A., D. GEORGOPOULOS & G. ZODIATIS, 1987. Caractères hydrologiques et structure dynamique du Déroit de Rhodes (Décembre 1985 - Novembre 1986). 2e Symposium Hellenic en Océanographie et Pêche. Athènes, 11-15 mai 1987 (sous-presse).

Reçu le 18 septembre 1986; received September 18, 1986.
 Accepté le 4 novembre 1986; accepted November 4, 1986.