

Vertical migration of Calanoid Copepods in the Gulf of Aqaba (Eilat)

M.S. ALMEIDA PRADO-POR

Department of Zoology, The Hebrew University, 91904 Jerusalem (Israel)

The diel vertical migration of a whole species spectrum of calanoid copepods in the Gulf of Aqaba (Eilat) was studied, by taking stratified samples with a closing net of the Villefranche type, in the upper 300 m of the water column. The samples were taken in the Northern Gulf, at a single station and once every three hours during 24 hours, on 8-9 March 1983.

A total of 29 species were found at the collecting site, the majority of them small herbivores, a few omnivores and only one scarcely represented carnivorous species, *Paracandacia truncata*.

It resulted that there are different patterns of vertical migration in the species studied and that there are also indications for a permanent vertical space-partitioning among congeneric species.

The small herbivores live mainly in the upper 200 m. There are indications for an upward migration at sunset and sunrise in *Ctenocalanus tageae* and *Calocalanus pavoninus*. *Paracalanus indicus* seems to migrate to the surface layer (50 to 0 m.) during daylight. *Calanus minor*, *Acrocalanus gracilis* and *Calocalanus styliremis* do not appear to migrate at all. *Ctenocalanus campaneri* lives at lower levels (100 to 50 m.) than its congeneric *C. tageae* and most of the other herbivores; moreover this species does not make a significant appearance in the surface layer at any time. Similar vertical niche-partitioning is found among the three species of *Calocalanus*.

Among the omnivorous species the vertical migration patterns are more conspicuous. *Euchaeta concinna*, *Pleuromamma indica* and *Lucicutia flavicornis* perform upward migration of larger amplitude than the herbivorous species. Only *Acartia negligens* exhibits an inverse migration: it sunk below 100 m. at midnight and migrated to the surface during daylight.

The species which live in deepwater layers, exhibit a third pattern of vertical migration: they migrate upward during the hours of total darkness. *Scolecithricella auripecten* and *Macandrewella chelipes* appeared in the lower part of the sampled column only after sunset and before sunrise. *M. chelipes* is reported here for the first time from the Gulf of Aqaba (Campaneri, in preparation).

The distribution patterns of 15 species of Calanoida were analysed. The rest of the species sampled, occurred only in very low numbers, quite characteristically for the extremely low biomasses of the Northern Red Sea. Moreover, their appearance was a scattered one and therefore one could not reach a clear picture of their depth distribution and vertical migration.

There are previous data about the diel migration of the total copepod biomass in the Gulf of Aqaba (Schmidt, 1973). Almeida Prado-Por (1983) presented the first indications for a differential migration pattern in calanoids of the Gulf. There are as yet unpublished data by Zalkina-Finkelstein about differential and small-scale migrations in the cyclopoids.

From the open Red Sea, which unlike the Gulf of Aqaba, has a marked oxygen minimum layer at medium depths. Weikert (1982) described the vertical migration pattern of *Pleuromamma indica* and Bottger (1987) studied the vertical distribution of the small cyclopoids as a whole.

Though presented here only in a succinct way and without the numerical data and the graphical illustrations, the present paper is the first attempt to compare between the diverse migrating behaviour of a large number of Calanoida of the Gulf of Aqaba. To the best of our knowledge similar comparative studies have not been carried out yet in the Red Sea and neither in the Levantine Basin of the Mediterranean. When one compares the calanoid populations of the two adjacent seas and discusses possible contact through the Suez Canal, presence or absence of migrating behavior and the patterns of the vertical migration of each particular species have to be studied.

REFERENCES

Almeida Prado-Por, M.S., 1983. Diversity and Dynamics of Copepoda Calanoida in the northern Gulf of Eilat (Aqaba). Red Sea. Oceanol. Acta 6:139-145

Bottger, K., 1987. The Vertical Distribution of Micro- and Small Mesozooplankton in the Central Red Sea. Biol. Oceanogr. 4(4):383-402

Schmidt, H.-E., 1973. The vertical distribution and diurnal migration of some zooplankton in the Bay of Eilat (Red Sea). Helgolander wiss. Meeresunters. 24:333-340

Weikert, H., 1982. The vertical distribution of zooplankton in relation to habitat zones in the area of the Atlantis II Deep Central Red Sea. Mar. Ecol. Progr. Ser. B :129-143

† Research supported by a grant from the Israel Academy of Sciences and Humanities.

Les Euphausiacés du golfe d'Aqaba et leur biogéographie en mer Rouge

Bernadette CASANOVA

Laboratoire de Biologie Animale (Plancton), Université de Provence, 13331 Marseille Cedex 3 (France)

L'examen de vingt cinq prélèvements superficiels recueillis en février 1980 le long de la côte jordanienne^{*1}, a montré la présence d'Euphausiacés dans treize d'entre eux, à savoir, par ordre d'abondance décroissant: *Euphausia diomedea*, *Pseudoeuphausia latifrons*, *Stylocheiron abbreviatum* et *Stylocheiron affine*. La présence d'adultes mûrs et de nombreuses larves indique qu'il s'agit d'espèces capables d'effectuer leur cycle biologique dans le golfe.

Dans la partie nord du golfe^{*2}, neuf pêches nocturnes de surface, effectuées en novembre-décembre 1987 ont ramené uniquement *Euphausia diomedea*, mais trois pêches diurnes plus profondes (100-0 m et 600-0 m), faites en novembre 1985 et mars 1986, contenaient également *Stylocheiron abbreviatum* et *S. affine*. Enfin, dans sept pêches profondes par paliers entre 1200 m et 0 m, effectuées dans le cadre du D.C.P.E sur quatre stations dans la moitié méridionale du golfe^{*3}, figurent les espèces précédentes ainsi qu'*Euphausia sanzoi* (St. G. entrée du golfe).

Malgré la diversité d'origine du matériel, seules cinq espèces sont recensées dans le golfe d'Aqaba. Mais, par comparaison avec un travail antérieur de Weigmann (1974), *Pseudoeuphausia latifrons* est nouvelle pour ce secteur. Connue en mer Rouge jusqu'à 21° Nord (5,6,2), cette forme constitue, comme l'indique la présence de séries larvaires, des populations pérennes jusque dans les zones côtières les plus septentrionales de la mer Rouge. Le caractère essentiellement néritique de cette forme se trouve confirmé par son absence dans toutes les pêches effectuées au large. Elle peut donc être qualifiée d'ubiquiste néritique, comme le sont *Stylocheiron abbreviatum*, *S. affine* et *Euphausia sanzoi* dans le domaine pélagique. *Euphausia diomedea* apparaît majoritaire dans le golfe d'Aqaba, comme elle l'est déjà dans le nord de la mer Rouge (3,7), confirmant ainsi sa répartition septentrionale, alors que dans le sud cette place revient à une autre *Euphausia*, *E. sibogae* à répartition dite méridionale (2). Ces six espèces effectuant leur cycle vital en mer Rouge, y constituent donc un peuplement autochtone.

L'examen de quelque 20.000 spécimens de ces Crustacés sur l'ensemble de cette mer nous amène à faire deux remarques sur leur adaptation morphologique au milieu érythréen.

La première est un nanisme relatif qui affecte, d'une part chacune des espèces autochtones (cas, par exemple, de *Stylocheiron abbreviatum*, dont les tailles des larves et des adultes, sont inférieures à celles des spécimens, en Méditerranée notamment) et, d'autre part, l'ensemble du peuplement qui n'est constitué que de petites espèces, la plus grande (*Euphausia sanzoi*) n'atteignant que 15 mm tandis que dans le golfe d'Aden voisin, dans des récoltes comparables, sont présentes des espèces de *Thysanopoda*, *Nematobrachion* et *Stylocheiron* dont certaines dépassent 30 mm. Il serait intéressant de voir si ce nanisme déjà signalé chez les Thaliacés (4) affecte également d'autres planctontes.

La deuxième consiste en un développement exceptionnel des branchies, en particulier celles issues des derniers thoracopodes. Dans le tableau suivant ont été portées des mesures comparatives des filaments branchiaux de deux espèces vivant à la fois en mer Rouge et en Méditerranée, deux mers semi-fermées. L'augmentation de la surface branchiale semble bien être une réponse adaptative à la raréfaction de la mer Rouge de l'oxygène dans la première (1).

Ces deux particularités morphologiques, nanisme des espèces d'une part et grand développement de leurs branchies, d'autre part, montrent l'impact sélectif important des conditions du milieu régnant en mer Rouge sur les populations des Euphausiacés qu'elle abrite.

	L.7		L.8	
	Méditerranée	mer Rouge	Méditerranée	mer Rouge
<i>Stylocheiron longicoorme</i>	f.courte	f.longue	f.courte	f.longue
LT = 6,6-7,7 mm	0,20-0,25	0,25-0,32	0,50-0,87	0,37-0,42
7,8-10,4		0,30-0,37	0,75-1,17	0,42-0,55
<i>Stylocheiron abbreviatum</i>	Méditerranée	mer Rouge	Méditerranée	mer Rouge
LT = 8-10 mm	0,25-0,32	0,66-0,71	0,45-0,71	1,10-1,32
10-12	0,38-0,50	0,71-0,82	0,71-0,87	1,21-1,40
> 12	0,40-0,60	0,77-1,04	0,87-0,99	1,43-1,65

Tabl.1.- Longueur des filaments branchiaux des 7ème (L.7) et 8ème thoracopodes (L.8) chez *Stylocheiron longicoorme* et *S. abbreviatum* en fonction de la taille (LT mesurée de la pointe du rostre à l'extrémité du telson) en Méditerranée et en mer Rouge.

REFERENCES

- CASANOVA (B.), 1980. - *Journées Etud. Systém. et Biogr. Médit.* Cagliari, C.I.E.S.M.:159-164.
- , 1986. - *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 30 (2): 195, pIII 2.
- et al., 1973. - *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 21 (8): 515-519.
- CODEAUX (J.), 1986. - *Unesco Technical papers in Marine Science*, (49): 104-106.
- TORELLI (B.), 1934. - *Mem. R. Comm. talasso. ital.*, 208: 1-16.
- WEIGMANN (R.), 1970. - *Meteor. Forsch. Ergeb.*, D (5): 11-52.
- , 1974. - *Helgoländer wiss. Meeresunters.*, 26: 225-237.

* Matériel confié par : 1, le Dr. G. Seguin (Université de Nice) 2, Mr. T. Echelman (Université de Tel Aviv) et 3, le Professeur F. Por (Université de Jérusalem), que je remercie de tel.