

# Études qualitatives et quantitatives du peuplement de copépodes de la lagune de Oualidia (côte atlantique du Maroc)

*Qualitative and quantitative studies of copepods of Oualidia lagoon  
(Atlantic coast of Morocco)*

Etahra Ouldessaib, Ahmed El Khalki, Mohammed Moncef

Laboratoire d'hydrobiologie, Groupe sciences de la mer

Faculté des sciences, Université Chouaïb Doukkali, B.P. 20, El Jadida, Maroc

**Mots clés :** copépodes, lagune, Oualidia.

**Key-words:** copepods, lagoon, Oualidia.

## RÉSUMÉ

Ouldessaib E., A. El Khalki, M. Moncef, 1998 - Études qualitatives et quantitatives du peuplement de copépodes de la lagune de Oualidia (côte atlantique du Maroc). Mar. Life, 8 (1-2) : 35-43.

L'étude des copépodes de la lagune de Oualidia (côte atlantique du Maroc) durant un cycle annuel (de juillet 1994 à juillet 1995) montre la présence de 25 espèces. La majorité correspond à des formes marines néritiques (*Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Centropages typicus*, *Oithona helgolandica*, *Euterpina acutifrons*, *Oithona nana*, ...) parmi lesquelles certaines sont nectobenthiques (*Harpacticus littoralis*, *Tisbe longicornis*, *Halicyclops neglectus*). Le peuplement de copépodes est dominé par les espèces *Oithona helgolandica* et *Euterpina acutifrons*. Au cours du cycle annuel étudié, ces espèces montrent d'importantes fluctuations saisonnières liées aux variations de la température et de la salinité.

## ABSTRACT

Ouldessaib E., A. El Khalki, M. Moncef, 1998 - [Qualitative and quantitative studies of copepods of Oualidia lagoon (Atlantic coast of Morocco)]. Mar. Life, 8 (1-2): 35-43.

Twenty five species of copepods have been identified in Oualidia lagoon (Atlantic coast of Morocco) during an annual cycle (from July 1994 to July 1995). Most of them are littoral marine species (*Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Centropages typicus*, *Oithona helgolandica*, *Euterpina acutifrons*, *Oithona nana*...) and some of them are typical necto-benthic species (*Harpacticus littoralis*, *Tisbe longicornis*, *Halicyclops neglectus*). During this annual cycle, *Euterpina acutifrons* and *Oithona helgolandica* were dominant with important quantitative seasonal fluctuations linked to temperature and salinity variations.

## INTRODUCTION

Il existe au Maghreb un grand nombre de sites abrités ayant de fortes potentialités aquacoles et pouvant jouer un rôle important dans l'économie et le développement de la région, en particulier, et du pays, en général. Cependant, tout projet de mise en valeur nécessite au préalable la caractérisation de ces écosystèmes par la description des paramètres écologiques et de leur évolution spatio-temporelle, ainsi que leur sensibilité vis-à-vis des aménagements prévus.

Parmi ces sites, les estuaires et les lagunes constituent des milieux favorisant la croissance et le développement de certains poissons et invertébrés d'un grand intérêt économique. Ces animaux dépendent en particulier de la structure et de la dynamique du zooplancton de ces milieux paralliques pour trois raisons :

- ils se nourrissent directement de zooplancton,
- ils se nourrissent d'organismes benthiques dont les stades larvaires sont planctoniques,
- ils forment eux mêmes une partie du zooplancton pendant la phase primitive de leur vie (œufs et larves).

Comme le zooplancton est un bon indicateur de la richesse trophique d'un écosystème aquatique, notamment des lagunes et des estuaires (Dimov, 1985 ; Diouf, Diallo, 1987), et en raison de la densité très élevée des copépodes et de leur importance considérable (jusqu'à 99%) dans la communauté zooplanctonique (Lacroix, Legendre, 1964 ; Perez-Siejas *et al.*, 1987 ; Nascimento-Vieira, Do-SantAnna, 1989 ; Jansa, Fernandez De Puelles, 1990 ; Pagano, Saint-Jean, 1991), nous avons réalisé une étude détaillée des copépodes de la lagune d'Oualidia comme étant un écosystème à vocation ostréicole, de leur comportement face aux variations des paramètres du milieu et de leur évolution spatio-temporelle.

Bien que plusieurs travaux intéressent le zooplancton des eaux marocaines (notamment : Furnestin, 1957 ; Furnestin, Belfquih, 1976 ; Belfquih, 1980 ; Moncef, 1986 ; Ramdani, 1986 ; Chiahou, 1990 ; Moncef, 1993 ; Benbakhta, 1994 ; Ramdani, 1994) aient été réalisés, aucun travail détaillé n'a été fait jusqu'ici sur le zooplancton de cette lagune.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Choix de la station d'étude

Après quelques campagnes préliminaires durant lesquelles plusieurs radiales ont été suivies le long de la lagune, notre choix s'est porté sur la station la plus profonde, située en face du parc ostréicole n° 7, à 1,5 km de la passe principale (figure 1). Sa profondeur moyenne est de 3 m à marée basse et 5 m à marée haute. Elle se caractérise par un fond vaso-sableux, une végétation importante et la présence de mollusques (lamellibranches et gastéropodes).

Le cycle annuel a débuté en juillet 1994, avec un rythme de deux prélèvements par mois, soit un total de 24 sorties.

### Moyens d'échantillonnage du peuplement des copépodes

D'une manière générale, le choix d'un moyen d'échantillonnage est directement lié aux caractéris-

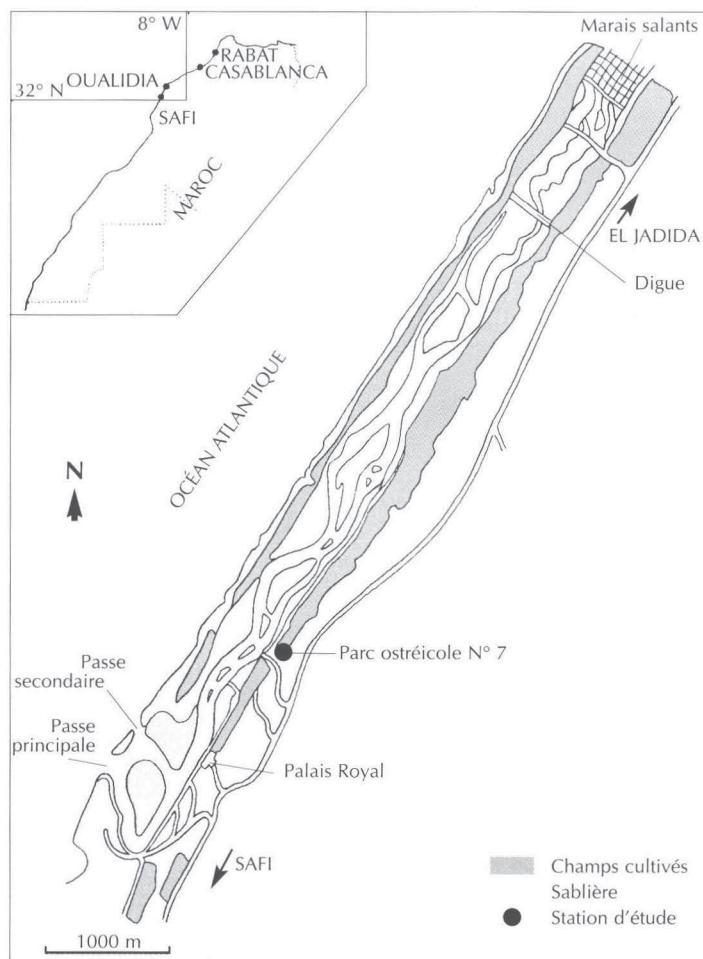


Figure 1 - La lagune d'Oualidia et situation de la station d'étude. / The Oualidia lagoon and location of the study station.

tiques du milieu, du matériel biologique concerné, ainsi qu'aux objectifs de l'étude en question (Frontier, 1983 ; Moncef, 1993).

Durant notre travail, axé en grande partie sur la systématique, nous avons opté pour l'utilisation d'un filet à plancton plutôt que pour celle d'une bouteille de prélèvement. Fréquemment utilisé pour l'analyse qualitative, le filet permet également une approche quantitative du peuplement. Le volume théorique d'eau filtrée par le filet de type Judy que nous avons utilisé a été calculé par la formule :

$$V = \pi r^2 d$$

r = rayon de l'ouverture du filet.  
d = distance parcourue.

Les zooplanctontes sont ensuite recueillis dans des flacons, puis immédiatement fixés au formol à 4% pour stopper toute action de préation, et stockés dans une glacière.

### Analyse des échantillons

Au laboratoire, les prélèvements sont colorés au Rose Bengale avant d'être observés sous loupe binoculaire, à fort grossissement (50x). L'étude quantitative du peuplement de copépodes a été réalisée à partir de comptages dans des cuves de Dolfus, les échantillons étant préalablement homogénéisés dans une solution d'alcool glycériné à 10% et laissés à l'air libre afin de permettre l'évaporation de l'alcool.

## RÉSULTATS

### Aspect qualitatif

La richesse spécifique totale du peuplement des copépodes constituant la majorité de la faune planctonique de la lagune d'Oualidia durant notre cycle annuel est de 25 espèces dont une dizaine rencontrée très rarement et 15 fréquemment présentes. Ces 15 espèces sont réparties en 13 familles et 13 genres différents.

### Position systématique

Sous-classe : Copepoda

#### Ordre : Calanoïda

Famille : Acartiidae

Genre : *Acartia* ~~Dana~~, 1846

Espèce : *A. clausi* (Giesbrecht, 1889)

Espèce : *A. grani* (Sars, 1904)

Famille : Paracalanidae

Genre : *Paracalanus* (Boeck, 1864)

Espèce : *P. parvus* (Claus, 1863)

Famille : Centropagidae

Genre : *Centropages* (Krøyer, 1848)

Espèce : *C. typicus* (Krøyer, 1849)

#### Ordre : Cyclopoida

Famille : Oithonidae

Genre : *Oithona* (Baird, 1843)

Espèce : *O. helgolandica* (Claus, 1863)

Espèce : *O. nana* (Giesbrecht, 1892)

Famille : Cyclopinidae

Genre : *Halicyclops* (Norman, 1903)

Espèce : *H. neglectus* (Kieffer, 1935)

#### Ordre : Harpacticoida

Famille : Tachydiidae

Genre : *Euterpina* (Norman, 1903)

Espèce : *E. acutifrons* (Dana, 1852)

Famille : Ectinosomidae

Genre : *Microsetella*

(Brady et Robertson, 1853)

Espèce : *M. rosea* (Dana, 1852)

Famille : Clytemnestridae

Genre : *Clytemnestra* (Dana, 1852)

Espèce : *C. scutellata* (Dana, 1852)

Famille : Oncaeidae

Genre : *Oncaeaa* (Philippi, 1848)

Espèce : *O. minuta* (Giesbrecht, 1898)

Famille : Corycaeidae

Genre : *Corycaeus* (Dana, 1849)

Espèce : *C. speciosus*

Famille : Harpacticidae

Genre : *Harpacticus*

(Milne Edwards, 1840)

Espèce : *H. littoralis* (Sars, 1910)

Famille : Microarthridioninae

Genre : *Microarthridion* (Lang, 1948)

Espèce : *M. littorale* (Poppe, 1881)

Famille : Tisbidae

Genre : *Tisbe* (Lilljeborg, 1853)

Espèce : *T. longicornis*

(T. et A. Scott, 1895)

### Aspect quantitatif

Nauplii (figure 2)

Les nauplii ont été comptés globalement sans distinction d'espèces. Ils sont présents dans les eaux de Oualidia presque toute l'année avec toutefois d'importantes variations saisonnières. Ainsi, six phases de développement maximal ont été observées, réparties par ordre d'importance, comme suit :

- août	:	10 000 ind.m <sup>-3</sup>
- septembre	:	6 740 ind.m <sup>-3</sup>
- mai	:	4 860 ind.m <sup>-3</sup>
- juillet	:	4 550 ind.m <sup>-3</sup>
- mars	:	3 410 ind.m <sup>-3</sup>
- novembre	:	3 140 ind.m <sup>-3</sup>

Inversement, les densités sont très faibles voire même nulles en hiver.

Famille des Acartidae

*Acartia clausi* (figure 3)

Ce calanoïde est rencontré dans les eaux de Oualidia durant toute l'année, exception faite du mois de décembre. Toutefois, d'importantes variations d'effectifs caractérisent ce cycle avec, notamment, quatre périodes de fortes densités :

- début juillet	:	300 ind.m <sup>-3</sup>
- fin septembre	:	190 ind.m <sup>-3</sup>
- début avril	:	1 240 ind.m <sup>-3</sup>
- mi-juin	:	300 ind.m <sup>-3</sup>

*Acartia clausi* serait donc une espèce pérenne avec un très faible développement hivernal.

***Acartia grani* (figure 4)**

Comparée à *A. clausi*, *A. grani* présente une abondance très faible puisque le maximum de densité, observé en été (août), ne dépasse pas 70 ind.m<sup>-3</sup>.

**Famille des Paracalanidae*****Paracalanus parvus* (figure 3)**

Espèce peu abondante à répartition estivale et printanière ; le maximum d'abondance, enregistré en mars, est de 800 ind.m<sup>-3</sup>.

**Famille des Centropagidae*****Centropages typicus* (figure 5)**

La présence de *Centropages typicus* se limite à de courtes périodes au cours de l'année. Le maximum, observé en juillet, est de 50 ind.m<sup>-3</sup>.

**Famille des Oïthonidae*****Oïthona helgolandica* (figure 6)**

C'est une espèce pérenne, rencontrée pratiquement dans la totalité des prélèvements. L'analyse quantitative permet d'observer quatre maximums de densité au cours de l'année, correspondant par ordre d'importance à :

- fin novembre	:	4 350 ind.m <sup>-3</sup>
- début juillet	:	1 070 ind.m <sup>-3</sup>
- fin mars	:	1 040 ind.m <sup>-3</sup>
- début août	:	280 ind.m <sup>-3</sup>

***Oïthona nana* (figure 3)**

C'est une espèce peu abondante à répartition essentiellement estivale et automnale. Elle présente deux maximums d'abondance : l'un (440 ind.m<sup>-3</sup>) en juillet et l'autre (140 ind.m<sup>-3</sup>) en novembre. Quelques poussées de moindre importance sont enregistrées aux mois de septembre et février avec 40 ind.m<sup>-3</sup> à chaque fois.

**Famille des Cyclopinidae*****Halicyclops neglectus* (figure 7)**

Globalement, la densité de ce cyclopoïde reste faible, le maximum de densité étant de 220 ind.m<sup>-3</sup>. Le développement de cette espèce a lieu surtout en hiver et au printemps.

**Famille des Tachydiidae*****Euterpina acutifrons* (figure 6)**

C'est une espèce marine pérenne, rencontrée presque toute l'année avec des variations saisonnières très importantes, montrant cinq pics correspondant par ordre d'importance à :

- fin novembre	:	7600 ind.m <sup>-3</sup>
- début juillet	:	2340 ind.m <sup>-3</sup>
- fin mars	:	2060 ind.m <sup>-3</sup>
- début août	:	600 ind.m <sup>-3</sup>
- mi- janvier	:	50 ind.m <sup>-3</sup>

**Famille des Oncaeidae*****Oncaea minuta* (figure 4)**

L'abondance de cet harpacticoïde dans le milieu est relativement faible. Son développement

est surtout estival et automnal avec un maximum en novembre (96 ind.m<sup>-3</sup>).

**Famille des Tisbidae*****Tisbe longicornis* (figure 5)**

Cette espèce, à répartition essentiellement automnale et hivernale, présente deux maximum d'abondance : l'un en octobre (240 ind.m<sup>-3</sup>) et l'autre en janvier (320 ind.m<sup>-3</sup>).

**Famille des Harpacticidae*****Harpacticus littoralis* (figure 4)**

Cet harpacticoïde, présent surtout en été et au printemps, a un maximum de densité de 180 ind.m<sup>-3</sup> observé en mai.

**Famille des Microarthridioninae*****Microarthridion littorale* (figure 5)**

Globalement, la densité de cette espèce est très faible par rapport à celle des autres espèces déjà citées, le maximum enregistré étant de 80 ind.m<sup>-3</sup> à la fin de l'été.

Le reste des espèces appartenant à l'ordre des harpacticoïdes présente des densités relativement faibles avec des phases d'apparition éphémères dans la lagune d'Oualidia alternant avec de longues périodes d'absence. Il s'agit en particulier de *Microsetella rosea*, présente seulement en été avec un maximum de 30 ind.m<sup>-3</sup> et *Corycaeus speciosus* également présente en été avec un effectif maximal de 80 ind.m<sup>-3</sup> (figure 7).

**DISCUSSION ET CONCLUSION**

Sur le plateau continental marocain, Furnestin et Belfquih (1976) citent 100 espèces de copépodes et Belfquih (1980) en signale 103 espèces. La faible richesse spécifique notée dans la lagune d'Oualidia serait liée, d'une part, à la faible profondeur (les espèces des eaux marines profondes ne pénétrant pas dans le milieu, seules les espèces épipélagiques étant présentes) et, d'autre part, aux mélanges des eaux douces et salées qui élimineraient les formes sténohalines.

Le peuplement de copépodes de la lagune d'Oualidia se compose de deux catégories principales :

- l'holoplancton, formant la majeure partie du peuplement, est constitué de copépodes pélagiques dont la plupart sont des espèces marines néritiques. Il s'agit essentiellement de : *Euterpina acutifrons*, *Oïthona helgolandica*, *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus* et *Centropages typicus* ;
- la faune nectobenthique qui est représentée par les copépodes harpacticoïdes appartenant au domaine phytal (Castel, 1986).

L'évolution quantitative annuelle de chacune de ces espèces semble liée aux conditions saisonnières, probablement en fonction de ses limites de tolérance vis-à-vis des facteurs température et salinité.

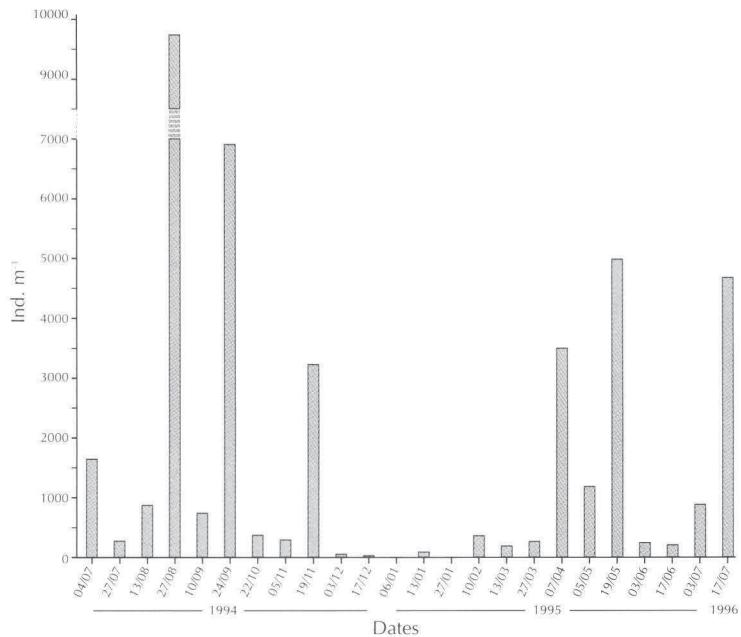


Figure 2 - Évolution saisonnière de la densité des nauplii. / Seasonal patterns of variation of the density of nauplii.

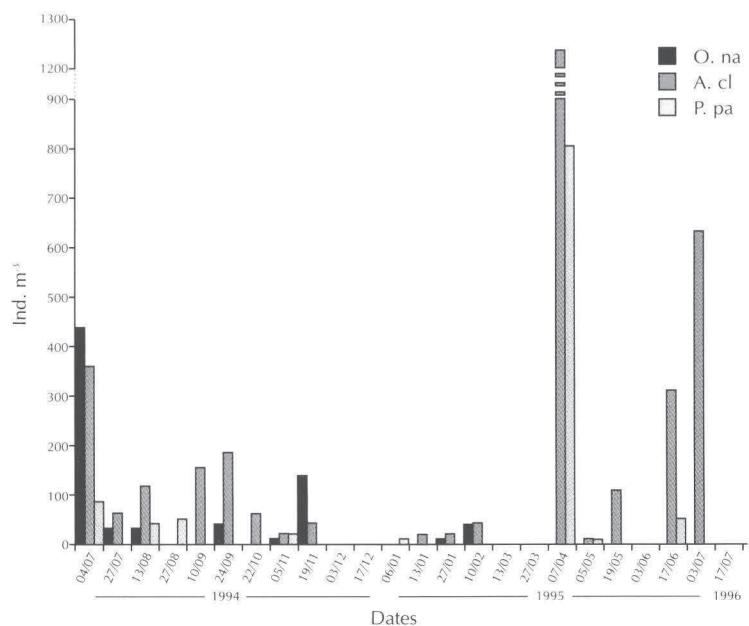


Figure 3 - Évolution saisonnière de la densité de *Oithona nana* (O. na), *Acartia clausi* (A. cl) et *Paracalanus parvus* (P. pa). / Seasonal patterns of variation of the density of *Oithona nana* (O. na), *Acartia clausi* (A. cl) and *Paracalanus parvus* (P. pa).

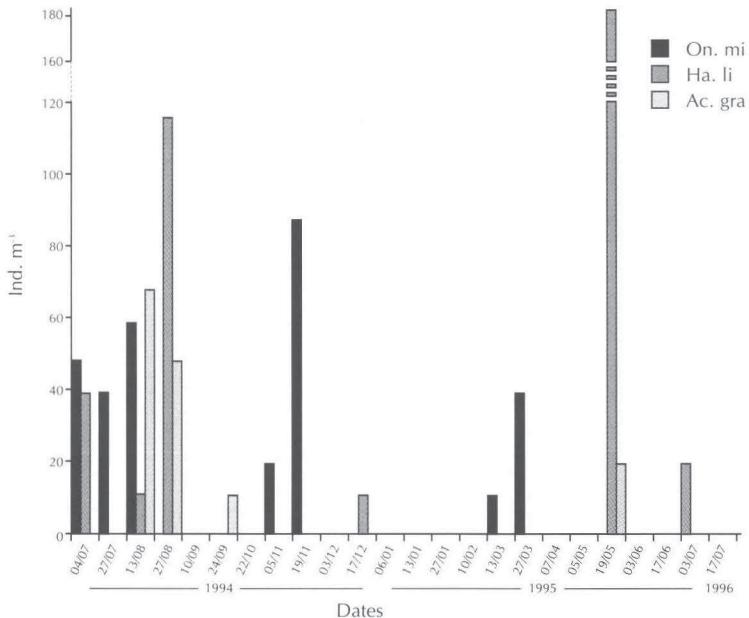


Figure 4 - Évolution saisonnière de la densité de *Oncaea minuta* (On. mi), *Harpacticus littoralis* (Ha. li) et *Acartia grani* (Ac. gra). / Seasonal patterns of variation of the density of *Oncaea minuta* (On. mi), *Harpacticus littoralis* (Ha. li) and *Acartia grani* (Ac. gra).

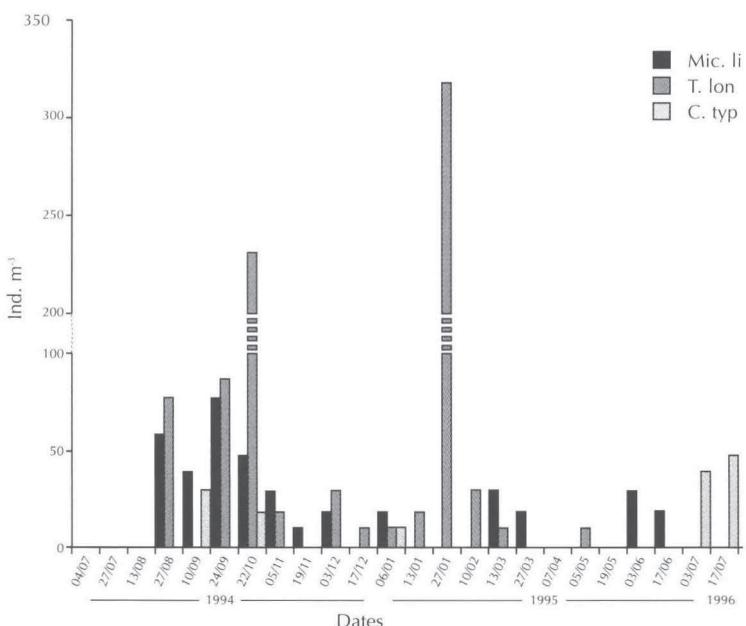


Figure 5 - Évolution saisonnière de la densité de *Microarthridion littorale* (Mic. li), *Tisbe longicornis* (T. lon) et *Centropages typicus* (C. typ). / Seasonal patterns of variation of the density of *Microarthridion littorale* (Mic. li), *Tisbe longicornis* (T. lon) and *Centropages typicus* (C. typ).

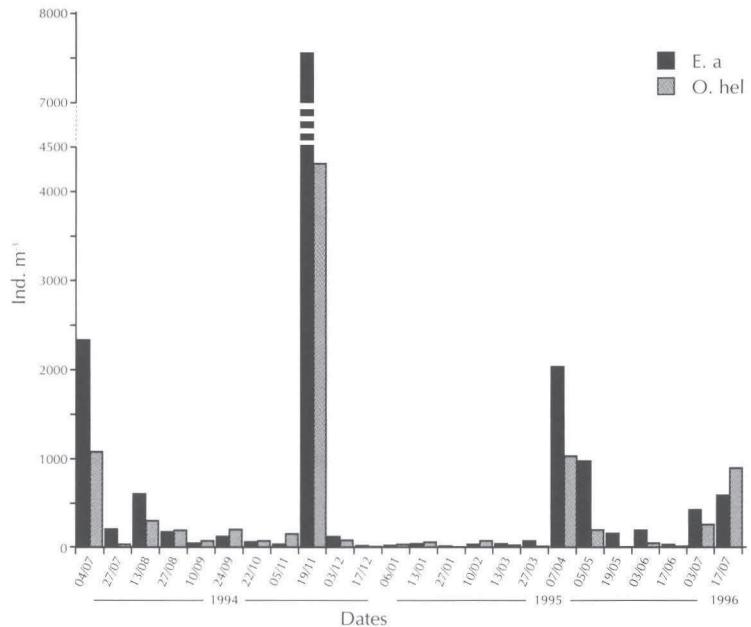


Figure 6 - Évolution saisonnière de la densité de *Euterpina acutifrons* (*E. a*) et *Oithona helgolandica* (*O. hel*). / Seasonal patterns of variation of the density of *Euterpina acutifrons* (*E. a*) and *Oithona helgolandica* (*O. hel*).

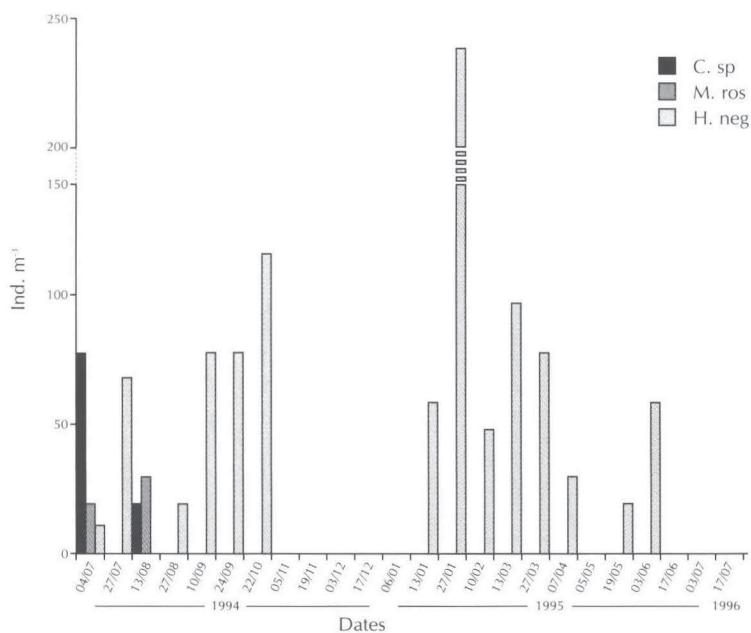


Figure 7 - Évolution saisonnière de la densité de *Corycaeus speciosus* (*C. sp*), *Microsetella rosea* (*M. ros*) et *Halicyclops neglectus* (*H. neg*). / Seasonal patterns of variation of the density of *Corycaeus speciosus* (*C. sp*), *Microsetella rosea* (*M. ros*) and *Halicyclops neglectus* (*H. neg*).

### Les nauplii

Le cycle annuel des nauplii présente six périodes de densités maximales. Ceci signifie que six générations de copépodes pourraient se succéder au cours de l'année. Les effectifs sont particulièrement faibles voire nuls durant l'hiver, coïncidant avec les plus faibles valeurs de température enregistrées dans les eaux d'Oualidia (15°C). Ceci semble indiquer que les conditions thermiques joueraient un rôle important dans la survie des nauplii.

### *Euterpina acutifrons*

Cette espèce pérenne est la plus fréquente et la plus abondante dans les prélèvements. C'est une espèce qui tolère de larges variations de salinité et de température. Nos résultats sont comparables à ceux de Paulmier (1971) dans l'estuaire de Belon ; Chiahou (1990) dans l'estuaire de Bou Regreg ; et Benbakhta (1994) dans la lagune de Moulay Bousselham. Au contraire, Belfquih (1980) a montré que cette espèce présentait une fréquence marquée durant la saison froide en Atlantique marocain.

### *Oithona helgolandica*

Espèce également pérenne, mais avec des densités et des fréquences un peu plus faibles que celles d'*Euterpina acutifrons*, elle supporte d'importantes variations de température et de salinité. Benbakhta (1994) l'a observée surtout en automne et en hiver. Selon Dauby (1980), en baie de Calvi, son maximum d'abondance se situe au printemps.

### *Acartia clausi*

Ce calanoïde est une forme typiquement printanière puisque son maximum d'abondance est enregistré en cette saison. Selon Bougis *et al.* (1967), au niveau de la rade de Villefranche-sur-mer, *Acartia clausi* est un copépode typiquement herbivore ; son développement maximal étant observé durant la période de poussée phytoplanctonique. Belfquih (1980) a fait la même constatation au niveau du plateau continental marocain.

### *Paracalanus parvus*

Cette espèce montre un développement particulièrement marqué en été et au printemps. Il s'agit donc d'un copépode thermophile comme le constate également Belfquih (1980). Seguin (1966) à Dakar, puis Binet (1968) à Pointe Noire (Congo) ont remarqué sa présence dans ces eaux chaudes, durant toute l'année sans préférence saisonnière marquée.

### *Oncaeia minuta*

Cet *Oncaeidae* est représenté dans le peuplement surtout en période estivale et automnale. Dans le zooplancton de Villefranche-sur-mer, les espèces de cette famille se rencontrent toute l'année avec des minimums durant la saison chaude (Seguin, 1981).

Parmi les autres espèces rencontrées dans le peuplement des copépodes, *Halicyclops neglectus*, *Microarthridion littorale* et *Tisbe longicornis* ont été

citées par Castel (1986) parmi les espèces méiobenthiques très cosmopolites et caractéristiques des milieux laguno-estuariens avec des préférences de vie sur du détritus végétal ou des vases.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement M. R. Gaudy et M. H. Massé, Centre d'Océanologie de Marseille, Station marine d'Endoume, pour leurs remarques concernant le présent article.

## BIBLIOGRAPHIE

- Belfquih M., 1980 - *Les copépodes du plateau atlantico-marocain, un cycle annuel dans les zones d'up-welling*. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Aix-Marseille I, France, 126 pp.
- Benbakhta B., 1994 - *Structure et dynamique du zooplancton de la lagune de Moulay Bousselham (Maroc)*. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Mohammed V, Rabat, Maroc, 125 pp.
- Binet D., 1968 - *Variation saisonnière du zooplancton et plus particulièrement des copépodes du plateau continental de Pointe-Noire (Congo)*. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Paris, France, 145 pp.
- Bougis P., P. Nival, S. Nival, 1967 - Distribution quantitative comparée du phytoplancton et des copépodes dans les eaux superficielles de la rade de Villefranche-sur-mer. *J. expl. mar. Biol. Ecol.*, **2** (3) : 239-251.
- Castel J., 1986 - Facteurs de distribution des peuplements de copépodes méiobenthiques dans des écosystèmes eutrophes littoraux (côte atlantique). *Cah. Biol. mar.*, **27** : 441-455.
- Chiahou B., 1990 - *Étude bio-écologique des copépodes pélagiques marins de l'estuaire atlantique du Bou Regreg (Maroc)*. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Mohammed V, Rabat, Maroc, 123 pp.
- 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.
- Dimov I., 1985 - Certain quantitative correlations between the zooplankton and sprat (*Sprattus salinus*) in the Black Sea, of the bulgarian coast. *Proc. Res. Inst. Fish. Oceanogr.*, **6** : 49-62.
- Diouf P.S., A. Diallo, 1987 - Variations spatio-temporelles du zooplancton d'un estuaire hyperhalin : la Casamance. *Revue Hydrobiol. trop.*, **20** (3-4) : 257-269.
- Frontier S. (ed), 1983 - *Stratégies d'échantillonnage en écologie*. Collection d'écologie 17, Masson, Paris, France, 494 pp.
- Furnestin M. L., 1957 - Chaetognathes et zooplancton du secteur atlantique marocain. *Revue Trav. Inst. Pêches marit.*, **21** (1-2) : 1-356.
- Furnestin M. L., M. Belfquih, 1976 - Les copépodes du plateau continental marocain et du détroit canarien. I. Répartition quantitative. *Cons. int. Explor. Mer, Comité Plancton / L.*, **8** : 1-13.
- Jansa J., M. S. Fernandez De Puelles, 1990 - Distribution of zooplankton in the Balearic Sea. *Boln. Inst. esp. Oceanogr.*, **6** (2) : 107-136.
- Lacroix G., L. Legendre, 1964 - Le zooplancton de l'estuaire de la rivière Restigouche (baie des Chaleurs). *Naturaliste can.*, **1** : 21-39.

- Moncef M., 1986 - *Étude de la communauté zooplactonique d'un écosystème lacustre marocain : Dayet Erroumi*. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Rabat, Maroc, 207 pp.
- Moncef M., 1993 - *Étude du peuplement de copépodes et des larves de Chaoborides de la retenue de barrage Al Massira (Maroc)*. Thèse d'État, Univ. Hassan II, Casablanca, Maroc, 320 pp.
- Nascimento-Vieira D.A., E.M.E. Do-Sant-Anna, 1989 - Composition of zooplankton in the Timbo River estuary (Pernambuco, Brazil). *Trabhs Inst. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco*, **20** : 77-97.
- Pagano M., M. Saint-Jean, 1991 - *Importance et rôle du zooplancton dans une lagune tropicale, la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire) : Peuplements, biomasse, production et bilan métabolique*. Paris-France Orstom, **70**, 446 pp.
- Paulmier G., 1971 - Cycle des matières organiques dissoutes du plancton et du microphytoplankton dans l'estuaire de Belon, leur importance dans l'alimentation des huîtres. *Revue Trav. Inst. Pêches marit.*, **35** (2) : 157-200.
- Perez-Siejas G.M., F.C. Ramirez, M.D. Vinas, 1987 - Variation of the numeric abundance and biomass of the net zooplankton at San Jorge Gulf (9185). *Rev. Invest. Pesq.*, **7** : 5-20.
- Ramdani M., 1986 - *Écologie des crustacés (Copépodes, Cladocères et Ostacodes) des mares temporaires (Dayas) marocaines*. Thèse d'État, Univ. Aix-Marseille II, France, 217 pp.
- Ramdani M., 1994 - Le zooplancton lagunaire du Maroc : Les copépodes et les cladocères. *Bull. Inst. scient., Rabat*, **17** : 1-5.
- Seguin G., 1966 - Contribution à l'étude de la biologie du plancton de surface de la baie de Dakar (Sénégal). Étude quantitative et observations écologiques au cours d'un cycle annuel (Février 1962-Février 1963). *Bull. Inst. fondament. Afr. noire*, **28**, ser. A (1) : 1-90.
- Seguin G., 1981 - Dynamique des copépodes pélagiques en rade de Villefranche-sur-mer à partir de prélevements quotidiens (année 1972). Bilan quantitatif et écologique. *Oceanologica Acta*, **4** (4) : 405-414.

Reçu en septembre 1997 ; accepté en octobre 1998.  
Received September 1997; accepted October 1998.