

OBSERVATIONS SUR LES COPÉPODES PÉLAGIQUES EN RADE DE VILLEFRANCHE DE MARS A AOÛT 1962

par Milan DJORDJEVIC

Le but de ces observations a été l'étude de la variation de la faune des Copépodes pélagiques en rade de Villefranche durant les mois de mars à août 1962. Elles ont été entreprises sous la direction de M. P. BOUGIS au cours d'un stage effectué à la station zoologique de Villefranche-sur-Mer, grâce à une bourse de la Food and Agricultural Organization.

Les coups de filet ont été donnés une fois par semaine du 6 mars jusqu'au 6 août 1962.

Les échantillons sont pris toujours le même jour (mardi) et aux mêmes heures (10-11 h), certains à 22 h), sauf quand il y avait mauvais temps.

Le matériel a été récolté au moyen d'un filet en nylon composé de trois parties: 1^{re} section, N^o maille 4 (280-300 μ); 2^e sections, N^o maille 8 (180-200 μ); 3^e section, N^o maille 14 (85-90 μ). La longueur du filet est de deux mètres et son diamètre 0,50 m. Le 28 mai le premier filet ayant été perdu il a été remplacé par un autre filet exactement semblable.

Immédiatement après leurs prises, les échantillons sont conservés dans du formol neutre (2 %) et sont enfermés dans des flacons.

La détermination et le comptage ont été effectués à la loupe binoculaire. L'identification des espèces a été faite à l'aide des ouvrages de ROSE (10) et de GIESBRECHT (1).

Le comptage a été effectué de la façon suivante : n'ont été comptés que les adultes.

D'abord la totalité de l'échantillon pour établir la liste des individus rares a été examinée (sont considérées comme rares les espèces présentant moins de 16 individus).

L'examen a été fait par goutte contenant 100-300 individus. Les exemplaires rares ont été séparés et comptés tout de suite. Le reste a été compté sur 1/16^e, 1/32^e ou 1/64^e le plus souvent, une fois cependant sur 1/512^e; ceci suivant la richesse en Copépodes (division faite à l'aide de la boîte à diviser de Motoda). Le nombre d'individus comptés dans une telle fraction a été multiplié par le coefficient correspondant (16-512). L'usage d'un coefficient important amoindrit évidemment la valeur des résultats numériques. Mais ceux-ci donnent cependant un ordre de grandeur plus précis que de simples notations d'abondance sans rendre les analyses démesurément longues.

Le matériel étudié provient en majorité du point B situé à l'entrée de la rade de Villefranche : le fond est à 80 m et les coups de filet verticaux sont donnés de 75 à 0 m. Ce mode de pêche a été utilisé pour éliminer autant que possible l'effet des migrations verticales. Afin de vérifier si ce résultat était atteint, les pêches de jour ont été suivies à partir du 14 mai de pêches identiques nocturnes. De plus, les pêches hebdomadaires normales ont, à trois reprises, été complétées par des pêches supplémentaires effectuées le lendemain à la même heure; ceci était destiné à apprécier si les pêches effectuées chaque semaine donnaient une représentation correcte de l'évolution de la faune des Copépodes.

Enfin à partir du 14 mai deux nouvelles pêches ont été réalisées : l'une verticale au point B de 17 à 0 m et l'autre verticale également de 17 à 0 m, au point C situé à l'intérieur de la rade sur un fond de 18 m. Cette dernière série était destinée à établir si des variations importantes pouvaient exister, entre l'entrée et le fond de la rade, comme l'a noté E. SENTZ (11) pour les larves planctoniques.

(1) Systematik und Faunistik der pelagischen copepoden des Golfes von Neapel (T. I, II), 1892, Berlin,

Résultats des observations.

Au total 94 espèces de Copépodes pélagiques ont été dénombrées au cours de ces recherches. La liste en est donnée ci-après avec l'indication de leur fréquence : très rare (RR) pour les

<i>Calanus helgolandicus</i> CLAUS	C	<i>Haloptilus oxycephalus</i> GIESBR.	RR
<i>Calanus gracilis</i> DANA	C	<i>Euaugaptilus elongatus</i> G.O.SARS	RR
<i>Calanus tenuicornis</i> DANA	C	<i>Candacia bispinosa</i> CLAUS	RR
<i>Calanus minor</i> CLAUS	C	<i>Candacia armata</i> BOECK	C
<i>Eucalanus elongatus</i> DANA	R	<i>Candacia aethiopica</i> DANA	RR
<i>Eucalanus attenuatus</i> DANA	R	<i>Candacia simplex</i> GIESBR.	R
<i>Eucalanus monachus</i> GIESBR.	R	<i>Candacia longimana</i> CLAUS	RR
<i>Mecynocera clausi</i> J.C.THOMPSON	C	<i>Candacia tenuimana</i> GIESBR.	RR
<i>Paracalanus parvus</i> CLAUS	CC	<i>Parapontella brevicornis</i> LUBB.	RR
<i>Paracalanus aculeatus</i> GIESBR.	RR	<i>Pontella mediterranea</i>	RR
<i>Paracalanus pygmaeus</i> CLAUS	RR	<i>Labidocera wollastoni</i> LUBB.	R
<i>Calocalanus pavo</i> DANA	R	<i>Acartia clausi</i> GIESBR.	CC
<i>Calocalanus styliremis</i> GIESBR.	C	<i>Acartia danae</i> GIESBR.	C
<i>C. contractus</i> FARRAN	RR	<i>Oithona plumifera</i> BAIRD	C
<i>Clausocalanus arcuicornis</i> DANA	CC	<i>Oithona helgolandica</i> CLAUS	CC
<i>Clausocalanus furcatus</i> BRADY	CC	<i>Oithona setigera</i> DANA	C
<i>Ctenocalanus vanus</i> GIESBR.	C	<i>Oithona brevicornis</i> GIESBR.	C
<i>Euaetideus giesbrechti</i> CLEVE	RR	<i>Oithona nana</i> GIESBR.	CC
<i>Euchirella rostrata</i> CLAUS	R	<i>Oithona hebes</i> GIESBR.	C
<i>Euchaeta hebes</i> GIESBR.	RR	<i>Oithona linearis</i> GIESBR.	R
<i>Euchaeta acuta</i> GIESBR.	RR	<i>Microsetella rosea</i> DANA	C
<i>Euchaeta marina</i> PREST.	C	<i>Microsetella norvegica</i> BOECK	RR
<i>Pareuchaeta norvegica</i> BOECK	RR	<i>Euterpina acutifrons</i> DANA	C
<i>Phaenna spinifera</i> CLAUS	RR	<i>Clytemnestra scutellata</i> DANA	R
<i>Xanthocalanus minor</i> GIESBR.	RR	<i>Oncoea borealis</i> G.O.SARS	RR
<i>Undinella</i> sp. (?)	RR	<i>Oncoea conifera</i> GIESBR.	R
<i>Scolecithrix bradyi</i> GIESBR.	RR	<i>Oncoea similis</i> G.O.SARS	R
<i>Amallothrix gracilis</i> G.O.SARS	RR	<i>Oncoea venusta</i> PHILIPPI	R
<i>Scolecithricella dentata</i> GIESBR.	C	<i>Oncoea mediterranea</i> CLAUS	C
<i>Scolecithricella vittata</i> GIESBR.	RR	<i>Oncoea media</i> GIESBR.	C
<i>Diaixis hibernica</i> A.SCOTT	RR	<i>Oncoea subtilis</i> GIESBR.	C
<i>Temora stylifera</i> DANA	C	<i>Lubbockia squillimana</i> CLAUS	RR
<i>Pleuromamma abdominalis</i> LUBB.	C	<i>Lubbockia aculeata</i> GIESBR.	RR
<i>Pleuromamma gracilis</i> CLAUS	C	<i>Corycaeus clausi</i> F. DAHL	R
<i>Pleuromamma robusta</i> F. DAHL	RR	<i>C. (Agetus) limbatus</i> BRADY	R
<i>Centropages typicus</i> KRÖYER	CC	<i>C. (Agetus) typicus</i> KRÖYER	C
<i>Centropages violaceus</i> CLAUS	RR	<i>C. (Agetus) flaccus</i> GIESBR.	C
<i>Centropages bradyi</i> WHEELER	RR	<i>C. (Onychocorycaeus) giesbrechti</i> DAHL	R
<i>Isias clavipes</i> BOECK	R	<i>C. (Onychocorycaeus) latus</i> DANA	RR
<i>Lucicutia flavicornis</i> CLAUS	R	<i>C. (Onychocorycaeus) ovalis</i> CLAUS	RR
<i>Lucicutia gemina</i> FARRAN	R	<i>C. (Ditrichocorycaeus) anglicus</i> LUBB.	RR
<i>Lucicutia ovalis</i> WOLF.	R	<i>C. (Ditrichocorycaeus) brebmi</i> STEUER	R
<i>Lucicutia simulans</i> G.O.SARS	RR	<i>C. (Urocorycaeus) furufer</i> CLAUS	C
<i>Heterorhabdus papilliger</i> CLAUS	R	<i>C. (Urocorycaeus) lautus</i> DANA	R
<i>Mesorhabdus brevicaudatus</i> (?) WOLF.	RR	<i>Corycella rostrata</i> CLAUS	C
<i>Haloptilus longicornis</i> CLAUS	R	<i>Monstrilla leucopis</i> SARS	RR
<i>Haloptilus acutifrons</i> GIESBR.	RR	<i>Harpacticus littoralis</i> SARS	R

espèces qui n'ont été observées qu'une fois ou deux; rare (R) pour celles trouvées dans un petit nombre de pêches et en quantité réduite seulement; communes (C) pour celles qui sont fréquentes et presque toujours présentes; abondantes (CC) pour celles qui ne manquent presque jamais et se trouvent en nombre important (plus de 100 individus par prise).

Au cours de la période étudiée, six espèces seulement se sont montrées très communes (CC) : *Paracalanus parvus*, *Clausocalanus arcuicornis* et *C. furcatus*, *Centropages typicus*, *Acartia clausi* et *Oithona belgolandica*. Ces six espèces dépassent constamment 50 % du nombre total des Copépodes adultes récoltés et atteignent même 90 % à 95 % dans certaines prises (mai, juin).

27 espèces peuvent être considérées comme communes et constituent avec les 6 espèces précédentes le fond de la faune des Copépodes pendant la période envisagée. Parmi ces espèces quelques-unes peuvent parfois prendre une certaine importance dans quelques prises : citons surtout *Oithona brevicornis*, *Oithona hebes* et *O. nana*, *Euterpina acutifrons*, *Oncaea mediterranea* et *O. media*.

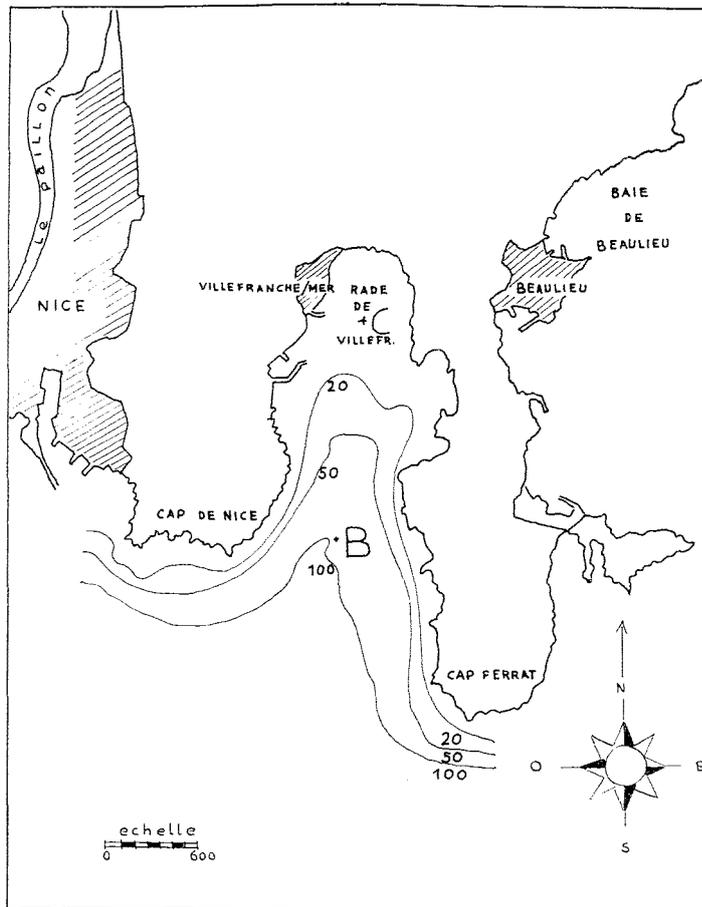


FIG. 1. — La baie de Villefranche (courbes bathymétriques d'après J. BOURCART).

La composition du plancton en Copépodes dans la baie de Villefranche correspond en général avec la situation déjà constatée par les autres auteurs (ROSE, PESTA, FURNESTIN 4, 8, 9, 10) en Méditerranée et a beaucoup de ressemblance avec la situation constatée en Adriatique (5,6).

Il est intéressant d'exposer quelques curiosités mises en évidence par ces observations.

Certaines formes sont rencontrées pour la première fois en Méditerranée; ce sont : *Diaixis hibernica* A. SCOTT 1896, dont la présence n'était enregistrée que sur les côtes d'Irlande, d'Ecosse, de Norvège (9,10); cette forme (un mâle) a été trouvée le 6 mars à la nuit (B, -75-0 m, 22 h); ensuite *Pareuchaeta norvegica* BOECK 1872, a été constaté le même mois, le 15 mars à la nuit aussi (B-75-0 m, 22 h et 10.4, p. B-75 m 10 h); il était noté jusqu'à présent en Mer polaire Mer du nord, Mer de Norvège et d'Ecosse (10).

Presque en même temps (le 14 mars) *Pareuchaeta norvegica* était accompagné d'une autre espèce qui n'est pas enregistrée non plus en Méditerranée; celle-ci était *Pleuromamma robusta* F. DAHL 1893 qui ne se rencontre que dans la Mer du nord et dans l'Atlantique à l'ouest de l'Irlande, au large de la Bretagne, de l'Espagne (sans lieu précis).

Il faut dire aussi que, au cours de ces observations, *Lucicutia gemina* FARRAN 1926 a été trouvé plusieurs fois et surtout en plus grand nombre au cours du mois d'avril. Cette espèce n'est pas mentionnée par ROSE en Méditerranée (10-12).

Au cours de ces observations a été constatée encore la présence de *Euaugaptilus elongatus* G. O. SARS 1905 qui existe dans l'Atlantique tempéré (golfe de Gascogne, ouest d'Irlande, Canaries, Açores) (10). Il n'est pas mentionné par ROSE, en général en Méditerranée. ROSE ne cite que *E. glacialis*, *E. hecticus* et *E. setosus* (10).

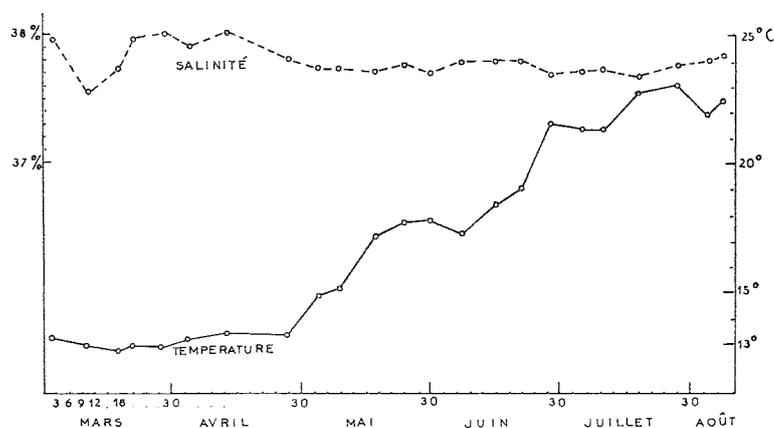


FIG. 2. — Température (—) et salinité (- - -); p. B. 10 m, Villefranche (d'après les données de la Station zoologique).

De la présence en Méditerranée de formes typiques des mers du nord, ainsi que des formes caractéristiques de l'Atlantique tempéré, on peut suggérer les relations suivantes.

La présence de *Diaixis hibernica* et de *Pareuchaeta norvegica* dans les eaux méditerranéennes, pose un problème zoogéographique intéressant : ces espèces sont mentionnées en effet uniquement dans les eaux froides septentrionales (mers polaires, Irlande, Écosse, Norvège). Peut-être s'agit-il là d'espèces relictives, comme semble l'indiquer leur répartition discontinue.

On sait que l'hypothèse d'une faune glaciaire relictive en Méditerranée a été fort critiquée, beaucoup d'espèces citées à l'appui de cette théorie ayant été plus tard retrouvée dans la zone intermédiaire (Manche, Atlantique tempéré).

EKMANN, cependant, estime qu'elle peut rester valable en certains cas et rappelle l'existence en Méditerranée d'une faune glaciaire fossile (*Pecten islandicus*, *Cyprina islandica*).

Pour l'auteur, si l'on admet une telle faune boréale, installée aux époques glaciaires, on peut concevoir que ces derniers représentants peuvent résister en certaines zones particulièrement froides.

En l'état actuel de nos connaissances, on peut donc avancer l'hypothèse de l'existence en profondeur des espèces considérées.

Pareuchaeta norvegica et *Diaixis hibernica* pourraient remonter près de la surface, sous l'action de certains facteurs d'ordre climatique et courantologique.

Les autres espèces nouvellement citées en Méditerranée (*Lucicutia gemina*, *Pleuromamma robusta*, *Euaugaptilus elongatus*) ont déjà été mentionnées en Atlantique tempéré et leur présence dans les eaux de Villefranche paraît relever plutôt d'un transport par le courant atlantique pénétrant par Gibraltar, et dont une branche baigne les côtes provençales (J. FURNESTIN, C. ALLAIN).

En ce qui concerne les résultats des pêches de nuit au point B (22 h), on peut constater presque une même composition, mais avec un nombre relatif un peu plus grand de représentants des genres *Lucicutia* et *Pleuromamma*, et aussi un plus grand nombre d'individus de *Acartia clausi*. Ceci montre donc que la méthode que nous avons employée donne une idée satisfaisante des variations de la faune.

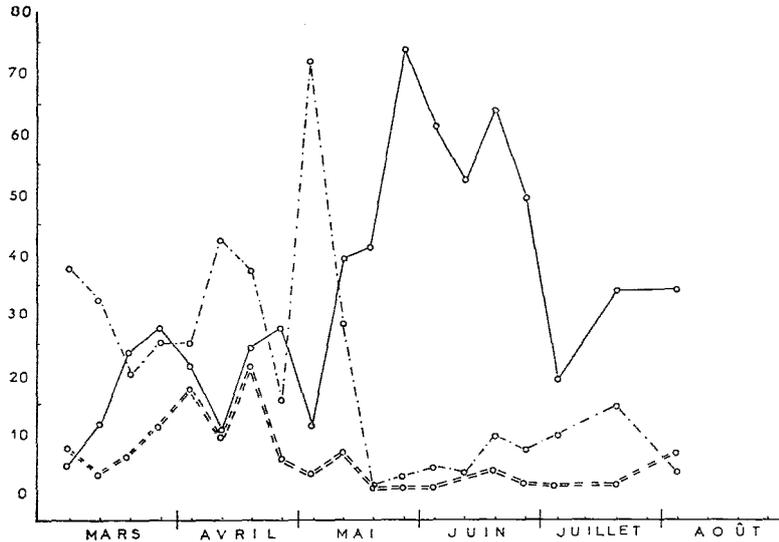


FIG. 3. — Le pourcentage de février à août 1962 pour : *Clausocalanus arcuicornis* (-.-), *Clausocalanus furcatus* (==) et *Paracalanus parvus* (—○—).

De même la participation de toutes les espèces est presque semblable pour les pêches faites deux jours consécutifs, sauf pour quelques espèces isolées qui présentent quelques différences. Par exemple étaient présents un jour sur deux : *Euchirella rostrata* CLAUS 1863 (21.5), *Scolecithrix bradyi* GIESBR. 1888 (15.5), *Amalothrix gracilis* G. O. SARS 1905, *Haloptilus acutifrons* GIESBR. 1892.

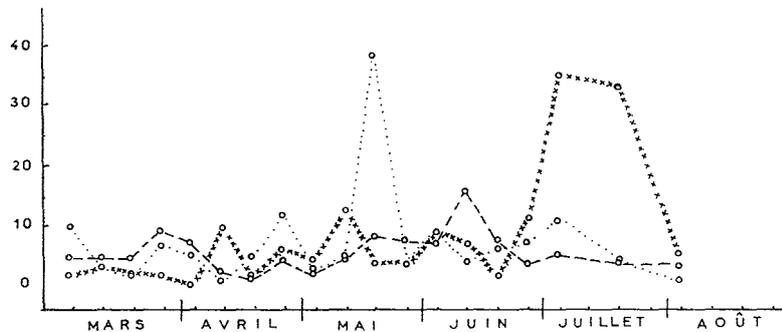


FIG. 4. — Le pourcentage de février à août 1962 pour : *Centropages typicus* (...), *Acartia clausi* (xxxx) et *Oithona helgolandica* (-.-).

Les quantités de Copépodes exprimées en nombre d'individus sont assez semblables. La composition au point de vue de la diversité des différentes espèces est plus grande au point B qu'au point C.

Si on suit la variation numérique des espèces courantes (les plus fréquentes exprimées en pourcentage) au cours du temps d'observation, les résultats (fig. 3), permettent les constatations suivantes : les plus grands pourcentages atteignent *Paracalanus parvus* (74,12 %) et *Clausocalanus*

arcuicornis (71,86 %), mais le premier a son maximum à la fin du mois de mai, tandis que le second l'a au commencement de mai. L'un et l'autre ont deux élévations au cours de mars et avril. Leurs pourcentages tombent de moitié au commencement de l'été; *Centropages typicus* a son maximum au milieu de mai; *Acartia clausi* l'a au cours de juillet. La variation du pourcentage pour *Oithona belgolandica* est constatée dans les limites de 0 à 15 % (celle-ci était au cours de juin : 15 juin); *Clausocalanus furcatus* atteint le plus grand pourcentage au cours d'avril (20,06 %).

Le plus grand nombre (271 437) des individus a été récolté dans un coup de filet au cours du mois de mai (le 3 mai). Le plus grand pourcentage (71,86 %) de ce jour était des *Clausocalanus arcuicornis*. Ceux-ci étaient à leur maximum; ensuite vient *Paracalanus parvus* (10,71 %); après ceux-ci viennent *Acartia clausi* (4,5 %), *Clausocalanus furcatus* (3,17 %), *Centropages typicus* (2,25 %), etc.

Si on suit le nombre d'individus total (a, b, c, jours consécutifs), on peut constater que celui-ci a été :

- a) au p. B-75 m jour (10-11 h) : minimum : 2 795 (3.4), maximum : 271 437 (3.5)
- b) au p. B-75 m nuit (22 h) : minimum : 3 737 (17.7), maximum : 69 189 (26.6)
- c) au p. B-75 m jour (10-11 h) : minimum : 6 315 (22.5), maximum : 37 203 (5.6)
- d) au p. B-17 m (10-11 h) : minimum : 328 (17.7), maximum : 22 566 (6.6)
- e) au p. C-17 m (10-11 h) : minimum : 808 (17.7), maximum : 30 083 (14.5)

Station zoologique, Villefranche-sur-Mer.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALLAIN (C.), 1960. — Topographie dynamique et courants généraux dans le bassin occidental de la Méditerranée (Golfe du Lion, Mer catalane, Mer d'Alboran et ses abords, secteur à l'est de la Corse). — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **24** (1) : 121-145, fig. 23.
2. EKMAN (S.), 1953. — Zoogeography of the sea, London. — p. 1-417, fig. 121, tabl. 49.
3. FURNESTIN (J.), 1960. — Hydrologie de la Méditerranée occidentale (Golfe du Lion, Mer catalane, Mer d'Alboran, Corse orientale) 14 juin-20 juillet 1947. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **24** (1) : 5-119, fig. 110.
4. FURNESTIN (M.-L.), 1960. — Zooplancton du golfe du Lion et de la côte orientale de Corse. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **24** (2), 153-252, fig. 66, tabl. 1.
5. GAMULIN (T.), 1948. — Prilog poznavanju zooplanktona srednjedalmatinskog oto nog podru ja. — *Acta Adriatica*, Split, **3** (7), s. 5-38, tabl. 6.
6. HURE (J.), 1955. — Distribution annuelle verticale du zooplancton sur une station de l'Adriatique méridionale. — *Acta Adriatica*, Split, **7** (7) : 1-72, fig. 76, tabl. 1.
7. LANG (K.), 1948. — Monographie der Harpacticiden. Lund.
8. PESTA (O.), 1926. — Sur une collection de Copépodes pélagiques provenant des croisières des yacht du Prince Albert 1^{er} de Monaco. — *Bull. Inst. océanogr.*, Monaco, n^o 477 : 1-23.
9. ROSE (M.), 1924-1925. — Les Copépodes pélagiques de la Mer de Monaco pendant les années 1907 à 1914. — *Bull. Inst. océanogr.*, Monaco, n^o 447, 449, 456, 460.
10. — 1933. — Copépodes pélagiques. — Faune de France, **26** : 1-374.
11. SENTZ (E.), 1962. — Étude comparative de la richesse en larves planctoniques de différents points de la rade de Villefranche (sous presse).
12. TRÉGOUBOFF (G.) et ROSE (M.), 1957. — Manuel de planctonologie méditerranéenne, **1** : 1-587; **2** pl. CCVII, CNRS, Paris.
13. WALTER (K.), 1943. — Copepoda - I, sub. order. *Harpacticoida*, Zooplancton, Sheet 4.