

Note préliminaire sur la présence et la répartition des Copépodes dans les eaux superficielles libanaises

par

SAMI LAKKIS

*Département de biologie, Université américaine de Beyrouth et Faculté des sciences,
Université libanaise, Beyrouth (Liban)*

Si les côtes égyptiennes et palestiniennes ont fait l'objet de quelques travaux sur le zooplancton et plus particulièrement sur les Copépodes [EL-MAGHRABY, 1965; EL-MAGHRABI & HALIM, 1965; EL-MAGHRABY, 1967; KIMOR & BERDUGO, 1967; BERDUGO & KIMOR, 1968], les eaux libanaises du secteur levantin sont encore inconnues de ce point de vue. Dans une note précédente [LAKKIS, 1971], nous avons étudié la répartition quantitative des principales espèces zooplanctoniques rencontrées dans les eaux superficielles libanaises. Ici, nous envisageons la répartition en abondance d'un groupe très important, les Copépodes, qui constitue la fraction majeure, aussi bien sur le plan de la diversité des espèces que de la biomasse.

Le matériel a été collecté au moyen de deux filets en nylon, l'un de 50 cm de diamètre d'ouverture, de 2,50 m de long et de 200 microns comme vide de maille; l'autre, de 25 cm de diamètre, 85 cm de long et 100 microns de vide de maille. Les deux engins ont été traînés horizontalement et simultanément, aussi bien en surface qu'à 10 m au moyen d'un petit bateau. La durée de chaque trait était fixée à 5 minutes, ce qui permettait de comparer l'abondance des espèces d'une station à l'autre. 33 échantillons ont été recueillis en divers endroits le long de la côte et à différentes périodes de l'année (tabl. 1 et fig. 1). Des mesures de température, salinité et transparence de l'eau (disque de Secchi), accompagnaient les prises.

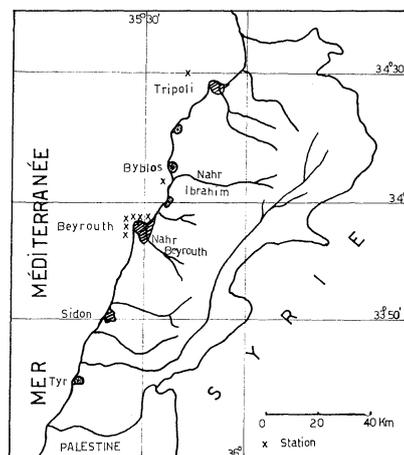


FIG. 1. — Répartition des stations sur la côte libanaise.

Stations. — Les stations, au nombre de 8, ont été choisies sensiblement au hasard, dans le seul souci de récolter un plancton aussi varié que possible dans des zones de caractéristiques hydrologiques et physico-chimiques différentes.

S 1 et S 2 : Situées à proximité l'une de l'autre et à 1000 m de la côte rocheuse de Ras Beyrouth. Eau propre mais souvent agitée, courants dominants en hiver.

S 3 : 1000 m de l'embouchure du fleuve de Nahr Ibrahim, eau propre et riche en plancton.

S 4 : 8 milles de la côte, en face de la ville de Tripoli, eau propre soumise directement à l'influence du large.

S 5 : Située à l'intérieur du port de Beyrouth et à proximité de l'embouchure d'un effluent d'eau usée de la ville. Eau fortement polluée, très dessalée et turbide.

S 6 : Située à l'entrée principale du port. Eau propre et souvent agitée.

S 7 : 500 m de l'embouchure du fleuve de Nahr Beyrouth. Eau fortement polluée et dessalée.

S 8 : Située à 500 m de la côte ouest de Ras Beyrouth, eau propre et souvent agitée, courants de surface très fréquents favorisant un apport continu d'éléments planctoniques du large.

TABLEAU 1.
Caractéristiques des stations sur la côte libanaise

Station	Position		Date	Heure	Fond	Temp.	Salin.	Transp. (Secchi)	Nombre d'éch.
	E	N							
S 1	35°29'	33°55'	4/3/69	15 h	30 m	18°00	38,40 ‰	8 m	6
S 2	35°29'	33°55'	19/5/	16 h	30 m	22°50	38,31 ‰	10 m	2
S 3	35°36'	34°07'	7/6/	19 h	35 m	25°00	38,22 ‰	6 m	1
S 4	35°47'	34°27'	8/6/	13 h	100 m	25°40	38,88 ‰	14 m	4
S 5	35°30'	33°54'	1&22/12	14 h	25 m	21°00	30,95 ‰	0,40 m	4
S 6	35°30'	33°54'	1&22/12	15 h	40 m	21°50	38,50 ‰	5 m	4
S 7	35°30'	33°54'	1&22/12	15 h 30	20 m	20°50	34,00 ‰	0,80 m	4
S 8	35°29'	33°53'	1&22/12	16 h	15 m	21,30	38,68 ‰	4,50	8

Aspects hydrologiques généraux de la région. — Les côtes libanaises, longues d'environ 240 km, sont formées de bandes et de falaises calcaires et gréseuses avec quelques plages sableuses disséminées çà et là. Le plateau continental est généralement étroit, dépassant rarement 6 milles, avec des fonds accidentés et abrupts. Les eaux côtières sont soumises à l'action de courants généralement faibles, portant soit vers le Nord, soit vers le Sud avec une nette prédominance des premiers. Le courant atlantique en Méditerranée, par sa branche nord-africaine, pourrait atteindre les côtes levantines mais avec une intensité sans doute beaucoup plus faible que celle qui règne sur les côtes algéro-marocaines et tunisiennes. La température de l'eau en surface est sujette à des variations considérables pouvant atteindre 13° en moyenne, avec un maximum de 30° en août et un minimum de 17° en février. La salinité est, en moyenne, beaucoup plus élevée que dans les autres régions de la Méditerranée : elle oscille autour de 39 ‰. ROUCH [1945] a enregistré dans les eaux de Beyrouth une salinité moyenne annuelle de 38,60 ‰. Mais après la mise en fonctionnement du Haut-Barrage d'Assouan, le débit du Nil s'étant régularisé, on a constaté une hausse lente mais progressive de la salinité moyenne dans les eaux levantine et libanaise plus particulièrement, où l'influence du Nil est devenue très faible.

Répartition quantitative des espèces

42 espèces de Copépodes ont été identifiées. Ce nombre ne constitue qu'une faible proportion (le 1/4 environ) des espèces reconnues en Méditerranée. HURE et SCOTTO DI CARLO (1968), par exemple, en ont trouvé 157. Ceci résulte de ce que la plus grande fraction des Copépodes est mésoplanctonique ou bathyplanctonique, alors que nos échantillons ont été recueillis exclusivement dans les couches superficielles. Ces Copépodes présentent toutefois de très grandes variations quantitatives. Nous n'avons pas effectué un travail de comptage, le volume d'eau filtré n'étant pas connu exactement. Nous nous sommes contenté de mettre en évidence l'abondance relative des espèces. Selon la cotation suivante : espèces dominantes, très abondantes, assez abondantes, communes, rares, très rares et sporadiques.

1. Espèces dominantes : 70 p. 100 du nombre total des organismes zooplanctoniques comptés dans un sous-échantillon analysé. Deux espèces dominent dans presque toutes les stations, toutes les prises et presque toute l'année : *Acartia clausi* Giesbr. et *Paracalanus parvus* Claus. Le premier se raréfie ou même disparaît en juin, tandis que *Paracalanus*, qui est pérennant, n'a pas été observé dans les eaux polluées et dessalées du port (station S 5).

2. Espèces très abondantes : 60 à 70 p. 100; elles montrent des variations saisonnières très prononcées et des fluctuations quantitatives d'une zone à une autre. Ce sont : *Temora stylifera* Dana, *Corycaeus flaccus* Giesbr., *Euterpina acutifrons* Dana, *Centropages krøyeri* Giesbr. Aucune de ces espèces, à l'exception d'*Euterpina*, n'a été observée dans les eaux polluées et diluées (stations S 5 et S 6).

3. Espèces assez abondantes : 40 à 60 p. 100 des zooplanctontes recueillis. Ce sont : *Mecynocera clausi* Thompson, *Clausocalanus arcuicornis* Dana, *Cl. furcatus* Brady, *Corycaeus clausi* Dahl, *C. speciosus* Dana, *Oithona nana* Giesbr., *O. sp.*, *Oncaea mediterranea* Claus, *O. venusta* Philippi, *Eucalanus monachus* Giesbr., *Lucicutia flavicornis* Claus.

4. Espèces communes : 20 à 40 p. 100 : *Calanus minor* Claus, *Isias clavipes* Boeck, *Candacia armata* Boeck, *C. simplex* Giesbr., *Anomalocera patersoni* Temp., *Calocalanus vanus* Giesbr., *Euchaeta marina* Prestandrea, *Microsetella rosea* Dana.

5. Espèces rares : Présence dans 5 à 20 p. 100 des prises. Ce sont : *Calanus helgolandicus* Claus, *C. gracilis* Dana, *Eucalanus attenuatus* Dana, *Euaetideus giesbrechti* Cleve, *Phaenna spinifera* Claus, *Pleuromamma gracilis* Claus, *Sapphirina metallina* Dana, *S. opalina* Dana, *S. gemma* Dana, *Acartia discaudata* Giesbr., var. *mediterranea* Steuer, *A. latisetosa* Kriczaguin.

6. Espèces très rares et sporadiques : 1 à 5 p. 100 des prises. Ce sont : *Calanus tenuicornis* Dana, *Candacia bispinosa* Claus, *Sapphirina ovato lanceolata-gemma* Dana, *Macrosetella gracilis* Dana, *Scolecithricella* sp.

Considérations écologiques et discussion

D'après ces résultats, les espèces dominantes représentent 5 p. 100 du total des espèces trouvées, les très abondantes en forment 10 p. 100. Les espèces assez abondantes, qui sont au nombre de 11, représentent 26 p. 100; les espèces communes forment 21 p. 100; les espèces rares 26 p. 100 et les très rares, enfin, représentent 12 p. 100 du total des espèces. Il est normal que la plupart des espèces observées soient des formes épiplanctoniques, étant donné que toutes les prises sont recueillies à la surface ou à 10 m. Quelques formes de subsurface et mésoplanctoniques ou bathyplanctoniques ont cependant été observées, mais en très petit nombre. Ce sont : *Euchaeta marina*, *Calanus helgolandicus*, *Pleuromamma gracilis*, *Scolecithricella* sp., *Eucalanus monachus*, *Calanus gracilis* et *Phaenna spinifera*. La plupart des espèces rencontrées dans cette région du bassin levantin sont des formes subcosmopolites à très grande extension géographique. Toutefois ce sont les formes tempérées et tempérées-chaudes qui sont les plus importantes. Quelques espèces attirent l'attention par leur mode de distribution géographique. *Centropages krøyeri* en est un exemple. Ce Copépode qui habite le Pacifique, l'Océan Indien, la Mer Rouge, la Mer Méditerranée et même la Mer Noire [PORUMB, 1968], cité ici comme très abondant, est considéré par plusieurs auteurs comme rare en Méditerranée occidentale [SARS, 1925; ROSE, 1929; GAUDY, 1962; HURE & SCOTTO DI CARLO, 1968, etc...]. Cette même espèce a par ailleurs été mentionnée comme abondante sur les côtes palestiniennes [BERDUGO & KIMOR, 1968], mais beaucoup moins dans les eaux égyptiennes méditerranéennes [EL-MAGHRABY & HALIM, 1965]. Il est aussi intéressant de remarquer l'absence totale de *Centropages typicus* dans les eaux levantines alors qu'il constitue un élément planctonique très important dans la

Méditerranée occidentale. Le deuxième Centropagidae observé, mais moins fréquemment, est *Isias clavipes*; il ne l'a été qu'en mars, mai et décembre. Cette espèce est reconnue comme une forme d'eaux tempérées, elle est en effet fréquente en Atlantique septentrionale, Mer du Nord et Méditerranée [SARS, 1904]. La plupart des spécialistes s'accordent à considérer cette espèce comme rare en Méditerranée occidentale [ROSE, 1929; DJORDJEVIĆ, 1963; GAUDY, 1962; GIRON, 1963; MAZZA, 1962] et en Adriatique [HURE & SCOTTO DI CARLO, 1968]. Ce copépode a été signalé dans les eaux égyptiennes uniquement en hiver par EL-MAGHRABY & HALIM [1965]. GAUDY [1963] considère *Isias clavipes* comme un bon indicateur du courant atlantique en Méditerranée. M.-L. FURNESTIN [1966], cite également cette espèce, avec d'autres, dont quelques-unes figurent sur notre liste (*Calanus tenuicornis*, *Mecynocera clausi*, *Calocalanus pavo*, *Ctenocalanus vanus* et *Lucicutia flavicornis*), comme indicateur du même courant. On peut admettre que les formes tempérées qui peuplent les eaux du bassin levantin, telles que *Isias clavipes*, *Mecynocera clausi*, *Ctenocalanus vanus*, soient d'origine atlantique et transportées par le courant océanique, dans sa branche nord-africaine, jusqu'en Méditerranée orientale où elles pourraient s'adapter. Par contre les deux espèces, *Calocalanus pavo*, et *Lucicutia flavicornis*, qui sont, d'après SEWELL [1947], des formes d'origine indo-pacifique, tout en habitant l'Atlantique, elles peuvent bien arriver jusqu'ici et s'y implanter après avoir transité par le canal de Suez, ce qui est le cas d'ailleurs pour plusieurs autres formes planctoniques. Une étude écologique comparée devrait être faite sur les espèces habitant aussi bien le bassin occidental que le bassin oriental de la Méditerranée; ceci nous informerait sur l'origine des populations d'espèces communes aux deux secteurs. Des recherches hydrologiques effectuées en même temps seraient nécessaires pour élucider ces problèmes d'ordre écologique et zoogéographique.

Ce premier inventaire, bien qu'incomplet, donne une idée sur la composition et la répartition des Copépodes pélagiques. Toutes les espèces rencontrées dans le bassin levantin habitent la Méditerranée occidentale mais avec une abondance plus ou moins grande. Il reste à trouver les facteurs écologiques responsables de ces différences de densité. Par ailleurs au fur et à mesure que notre échantillonnage deviendra régulier et systématique, nous espérons augmenter la liste des espèces, contribuant ainsi à accroître les informations sur les populations de Copépodes dans une des régions méditerranéennes les moins connues des planctonologistes.

Références bibliographiques

- BERDUGO(V.) & KIMOR(B.), 1968. — Considerations on the distribution of pelagic copepods in the eastern Mediterranean. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **19**, 3, pp. 447-449.
- DJORDJEVIĆ (M.), 1963. — Observations sur les Copépodes pélagiques en rade de Villefranche, de mars à août 1962. *Rapp. Comm. int. Explor. sci. Médit.*, **17**, 2, pp. 575-580.
- EL-MAGHRABY (A.M.), 1965. — The seasonal variations in length of some marine planktonic copepods from the eastern Mediterranean at Alexandria. *Crustaceana*, **8**, 1, pp. 37-45.
- EL-MAGHRABY (A.M.), 1967. — The occurrence and distribution of pelagic Copepods in the eastern Mediterranean off the Egyptian coast. *Proc. gen. Fish. Coun. Médit.*, **8**, 1, pp. 45-64.
- EL-MAGHRABY (A.M.) & HALIM (Y.), 1965. — A quantitative and qualitative study of the plankton of Alexandria waters. *Hydrobiologia*, **25**, 12, pp. 221-238.
- FURNESTIN (M.-L.), 1966. — Le plancton indicateur hydrologique. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.* **30**, 2/3, pp. 119-142.
- GAUDY (R.), 1962. — Biologie des Copépodes pélagiques du golfe de Marseille. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **42**, (Bull. 27), pp. 93-184.
- GAUDY (R.), 1963. — Sur la présence à Marseille d'espèces planctoniques indicatrices d'eaux d'origine atlantique. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **17**, 2, pp. 539-543.
- GIRON (F.), 1963. — Copépodes de la Mer d'Alboran (Campagne du « Président-Théodore-Tissier », juin 1957). *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **27**, 4, pp. 355-402, 28 fig.
- HALIM (Y.), 1960. — Observations on the Nile bloom of phytoplankton in the Mediterranean. *J. Cons.* **26**, 1, pp. 57-67, 4 fig.

- HURE (J.) & SCOTTO DI CARLO (B.), 1968. — Comparazione tra lo zooplankton del golfo di Napoli e dell'Adriatico meridionale presso Dubrovnik. I. Copepoda. *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, **36**, 1, pp. 21-102.
- KIMOR (B.) & BERDUGO (V.), 1967. — Cruise to eastern Mediterranean Cyprus 03 - Plankton Reports, 30.7.1964 - 15.8.1960. *Bull. Sea Fish. Res. Sta., Haifa*, n° **45**, pp. 6-31.
- LAKKIS (S.), 1971. — Contribution à l'étude du zooplancton des eaux libanaises. *Mar. biol.*, **11**, 2, pp. 138-148.
- MAZZA (J.), 1962. — Pêches planctoniques superficielles et profondes en Méditerranée occidentale (Campagne de la « Thalassa » - janvier 1961 - entre les Iles Baléares, la Sardaigne et l'Algérois). II. Copépodes. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **26**, 3, pp. 329-356, 37 fig.
- PORUMB (F.), 1968. — Contribution à la connaissance des migrations verticales nyctémérales de quelques Copépodes de la Mer Noire (*Pseudocalanus elongatus*, *Centropages kröyeri* et *Acartia clausi*) pendant l'été. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **19**, 3, pp. 509-511.
- ROSE (M.), 1929. — Copépodes pélagiques, particulièrement de surface, provenant des campagnes scientifiques du Prince Albert I de Monaco. *Result. Camp. sci. Monaco*, **78**, 126 p.
- ROSE (M.), 1933. — Copépodes pélagiques. *Faune de F.*, **26**, 374 p.
- ROUCH (J.), 1945. — Température et salinité de la mer à Beyrouth. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, n° **884**, 6 p.
- SARS (G.O.), 1903. — An account of the Crustacea of Norway. Vol. 4, Copepoda Calanoida; et Vol. 5, Copepoda Harpacticoida.
- SARS (G.O.), 1925. — Copépodes particulièrement bathypélagiques provenant des campagnes scientifiques du Prince Albert I^{er} de Monaco. *Result. Camp. sci., Monaco*, 69, 408 p.
- SEWELL (R.B.), 1947-1948. — The free-swimming planktonic Copepoda. Systematic account. Geographical distribution. John Murray Exped., 1933-34. *Sci. Rep.*, 8, 1, pp. 1-303, 71 fig., et 3, pp. 317-592, 95 fig., 2 cart.
- SARS (G.O.), 1903 a. — *An account of the Crustacea of Norway. Copepoda Calanoida.* — Bergen, Bergen Museum. 4, p. XIII-171.
- SARS (G.O.), 1903 b. — *An account of the Crustacea of Norway. Copepoda Harpacticoida.* — Bergen, Bergen Museum. 5, p. XIV-449.
- SEWELL (R.B.), 1947-1948 a. — The free-swimming planktonic Copepoda. *Sci. Rep. Murray Exped.*, 8, 1, pp. 1-303, 71 fig.
- SEWELL (R.B.), 1947-1948 b. — The free-swimming planktonic. Geographical distribution. *Sci. Rep. Murray Exped.*, 8, 3, pp. 317-592, 95 fig., 2 cart.

*
* *

Discussion

Cette communication a donné lieu à une discussion prolongée car elle met en cause les indicateurs du courant atlantique, dont on sait que plusieurs sont sujets à controverse, notamment parmi les Copépodes.

J.-P. Casanova remarque que les espèces atlantiques peuvent trouver dans les zones diluées par les eaux fluviales des conditions de milieu favorables et, donc, peupler des secteurs où l'influence océanique est faible.

T. Vucetić recommande une extrême prudence dans l'utilisation des indicateurs planctoniques d'une région à une autre car, n'étant pas obligatoirement à la fois détecteurs hydrologiques et écologiques, ils peuvent alors être les témoins de facteurs de milieu ou de type d'eau différents.

M. Duran et **M.-L. Furnestin** incitent également l'auteur à la prudence en notant que les listes de Copépodes indicateurs qui ont été relevées par l'auteur — peut-être sans une discrimination suffisante — dans les travaux qu'il cite, doivent être revues pour la plupart.

Isias clavipes, en particulier, serait une espèce néritique très commune en Méditerranée. **J. Hoenigman** indique, par exemple, l'avoir observée à Split par fonds de 50 m. **Mme Bernard** remarque qu'il pose un problème intéressant de répartition en tant qu'espèce cosmopolite et observée par des salinités très variées : de 36 à 39 ‰. Il est probable qu'on a en réalité affaire à des races géographiques bien définies, qu'une étude biométrique et systématique mettrait en évidence.

Acartia et *Oithona*, **Mme Bernard** demande si l'auteur a relevé des liaisons régulières entre *A. clausi* et *O. nana* permettant de définir une communauté néritique.

La réponse n'est pas affirmative. Cependant, **P. Crisafi** précise que, dans le détroit de Messine, on trouve avec *Acartia* sp., en nombre sensiblement supérieur, des individus de diverses espèces d'*Oithona*, comme on l'a noté dans ce travail pour *O. nana*.

T. Gamulin prend à son tour part à la discussion mais n'a pas laissé trace de son intervention.

J.-Y. Marinaro ne pense pas qu'*O. nana* soit indicateur d'eaux polluées, car, après une tempête au voisinage du port d'Alger, on rencontre une énorme quantité d'*Acartia clausi* et *A. discaudata* mais pas d'*O. nana*.

La même prudence que celle préconisée pour les indicateurs atlantiques doit être observée dans la mention des espèces d'origine indo-pacifiques. Le président souhaiterait précisément que l'hypothèse du passage par le canal de Suez de *Calocalanus pavo* et *Lucicutia flavicornis* soit étayée par d'autres observations ou arguments. Les différences dans la répartition de *Centropages krøyeri* et *C. typicus* lui paraissent en revanche devoir retenir l'attention.