

Contributions à la connaissance des migrations verticales nyctémérales
de quelques Copépodes de la mer Noire (*Pseudocalanus elongatus*, *Centropages
kröyeri* et *Acartia clausi*) pendant l'été

par

FLORICA I. PORUMB

Station de recherches marines « Prof. I. Borcea », Agigea - Constantza (Roumanie)

Le matériel d'étude a été recueilli sur un point fixe, situé dans le voisinage du littoral, à Agigea, au-dessus d'une profondeur de 17 m, dans la zone du faciès pierreux. Les prises biologiques et les observations hydrologiques ont été prélevées mensuellement, entre 1961-1965, de deux horizons de 5 m chacun (5-0 et 10-5 m) à des intervalles de 4 heures, dans des cycles de 24 heures.

L'été, le long du littoral roumain de la mer Noire, se caractérise par une hausse continue des valeurs de la température de l'eau de mer, du mois de juin jusqu'au mois d'août. La salinité ne présente pas de grandes oscillations qui puissent provoquer la disparition de certaines des espèces de Copépodes étudiées.

Pseudocalanus elongatus (Boeck). Des trois espèces, il est le moins nombreux durant ces mois d'été. Toutefois, étant plus ou moins psychrophile, il est mieux adapté aux conditions de vie des deux premiers mois d'été. En juin, il se trouve au niveau de surface pendant toute la période de 24 heures, à l'exception seulement de l'intervalle entre 9 et 15 heures. Les mâles se cantonnent dans la première moitié de la journée surtout au niveau de 10-5 m, tandis que les femelles demeurent de 5-0 m au crépuscule et dans la première partie de la nuit.

Au fur et à mesure, que diminue l'intensité de la lumière solaire (17 heures), les copépodites migrent dans l'horizon de surface, se maintenant ici pendant toute la nuit dans des quantités beaucoup plus grandes que dans l'horizon inférieur. Ils quittent ce niveau vers 9 heures, chassés par la lumière intense et se cantonnent dans l'horizon de 10-5 m, qu'ils peuplent jusqu'à midi.

En juillet, simultanément avec le réchauffement puissant des eaux (18,5-23 °C) on constate, outre la diminution accentuée du nombre d'exemplaires, une diminution du phénomène migratoire. Il monte maintenant à la surface de l'eau surtout pendant la première partie de la nuit, étant représenté par des femelles adultes, des copépodites V et des Nauplies.

En août, le réchauffement accentué de l'eau (23-26,5 °C) détermine presque la disparition de cette espèce des horizons examinés.

Centropages kroyeri (Giesbr.). Celle-ci est une espèce thermophile; c'est pourquoi au mois de juin, elle peut à peine être signalée dans la partie ouest de la mer Noire.

En juillet, elle est de plus en plus nombreuse dans le plancton, étant présent au niveau de 5-0 m durant l'après-midi et la première partie de la nuit (17-23 heures), ainsi qu'au lever du soleil (5-7 heures). Dans la seconde partie de la nuit, il est distribué presque uniformément dans les deux horizons.

Les adultes se maintiennent toujours dans l'horizon supérieur de l'eau, à l'exception de la seconde partie de la nuit, lorsqu'ils sont uniformément répandus dans toute l'épaisseur de l'eau.

En août a lieu le développement en masse de cette espèce qui est dominante par rapport aux autres Copépodes, dans la zone étudiée. Les adultes, ainsi que les copépodites, s'agglomèrent pour la plupart, au niveau supérieur pendant tout l'intervalle de 24 heures, à l'exception de la première moitié de la nuit, lorsqu'ils sont distribués presque uniformément dans toute l'épaisseur de l'eau.

Le plus grand nombre des exemplaires par m³ (63 000) a été rencontré pendant la journée, en commençant vers 9 heures, jusqu'au soir (19 heures), fait qui coïncide avec la période d'illumination de la surface de l'eau et, sa conséquence naturelle, le réchauffement maximal de la couche superficielle. Il est pro-

bable qu'au moins ces deux facteurs favorisent le développement en masse de l'espèce, puisque pendant tout ce temps on rencontre des quantités immenses de nauplies, ainsi que des jeunes à des stades différents de développement. Un autre motif plaide en faveur de ce développement massif de *Centropages kröyeri*; c'est sa possibilité de passer rapidement par différents stades (dans un intervalle de 4 heures, un individu peut même passer par deux stades successifs).

La diminution brusque du nombre des exemplaires dans la couche superficielle de l'eau, dans la seconde partie de la nuit, doit être expliquée, non pas tant par leur migration vers l'horizon inférieur où leur nombre n'augmente que très peu, mais surtout par leur consommation par les Poissons planctonophages qui se nourrissent intensément pendant la nuit. En août, les jeunes Poissons se trouvent en grande quantité dans la zone du littoral roumain.

Acartia clausi (Giesbr.). Contrairement aux deux autres espèces, on a rencontré *Acartia clausi* dans les prises examinées, dans des quantités plus ou moins grandes durant tout l'été.

En juin, il est toujours plus nombreux dans l'horizon de 5-0 m, à l'exception de la première moitié de la journée quand ses quantités dans l'horizon de 10-5 m dépassent de peu celles de l'horizon de 5-0 m. Ce comportement est valable pour les adultes. Les copépodites sont presque toujours présents dans les deux horizons, mais ils ont une fréquence beaucoup plus grande dans l'horizon supérieur.

En juillet, le tableau de la répartition de cette espèce est encore plus clair. *Acartia clausi* se trouve dans l'horizon supérieur pendant toute la période de 24 heures. Ce n'est que dans la seconde moitié de la nuit et dans les premières heures du matin que ses quantités dans l'horizon inférieur augmentent beaucoup, comme d'ailleurs celles de l'horizon supérieur, mais, même à ce moment-là, numériquement, elles ne dépassent pas ces dernières.

En août, le comportement de l'espèce ressemble beaucoup à celui de *Centropages kröyeri*; non seulement son développement maximal s'y produit, mais les différences quantitatives entre les deux couches sont extrêmement grandes, surtout le jour.

Des observations exposées ci-dessus, il résulte que les Copépodes examinés se comportent différemment dans les deux horizons pendant le jour et la nuit. De même que dans d'autres aires marines [1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 12, 13], la lumière solaire paraît être le facteur le plus important du milieu qui gouverne les migrations des Copépodes. L'apport de la température à la détermination des migrations paraît être minime dans la zone étudiée, car de grandes différences entre un horizon et l'autre n'ont pas été constatées, et, d'autant moins, entre les diverses heures du cycle entier. L'influence de ces deux facteurs se manifeste directement mais aussi indirectement, sur le développement du phytoplancton, sur la quantité d'oxygène dissoute dans l'eau, sur la présence ou l'absence de la nourriture préférée des Copépodes.

Les Copépodes réagissent à ces facteurs non seulement en fonction de l'espèce, mais aussi de leur état physiologique. Chacun des stades de développement sollicite des conditions optimales, quelque peu différentes d'un stade à l'autre [5, 7].

Considérées du point de vu de l'importance adaptative pour l'espèce, les migrations des Copépodes dans l'épaisseur de l'eau leur assurent d'un côté la nourriture préférée [11] et de l'autre des conditions favorables de reproduction. Mais le phénomène migratoire peut être troublé par l'action des autres facteurs parmi lesquels nous signalons la consommation des Copépodes par les prédateurs, invertébrés et surtout vertébrés.

Références bibliographiques

- [1] CLARKE (G.L.), 1933 a — Observations on the penetration of daylight into Mid-Atlantic and coastal waters. *Biol. Bull., Woods Hole*, **65**, 2, pp. 317-337.
- [2] CLARKE (G.L.), 1933 b — Diurnal migration of plankton in the Gulf of Maine and its correlation with changes in submarine irradiation. *Biol. Bull., Woods Hole*, **65**, 3, pp. 402-436.
- [3] CLARKE (G.L.), 1934 a. — Further observations on the diurnal migration of copepods in the Gulf of Maine. *Biol. Bull., Woods Hole*, **67**, 3, pp. 432-455.
- [4] CLARKE (G.L.), 1934 b. — The diurnal migration of copepods in St. Georges Harbor, Bermuda. *Biol. Bull., Woods Hole*, **67**, 3, pp. 456-460.
- [5] HERDMAN (W.A.), 1909. — Note on the factors affecting variations in the quantity of marine plankton. *Int. Rev. Hydrobiol.*, **2**, 1-2, pp. 124-125.

- [6] HURE (J.), 1961. — Dnevna migracija i sezonska vertikalna raspodjela zooplanktona Dubljeg mora. Migration journalière et distribution saisonnière verticale du zooplancton dans la région profonde de l'Adriatique. *Acta adriat.*, **9**, 6, 59 p.
- [7] MOORE (H.B.), 1955. — Variations in temperature and light response within a plankton population. *Biol. Bull., Woods Hole*, **108**, 2, pp. 175-181.
- [8] NICOLAEV (I.I.), 1950. — Migrations verticales journalières du zooplancton et leur importance protectrice. *Zool. Zh.*, **29**, 6, pp. 523-529.
- [9] НИКИТПНА (В.Н.), 1926. — Вертикальное распределение планктона в Черной море. 1. Copepoda и Cladocera. Тр. зоолог. Лаб. Севастополь, (2) **9**. сс. 93-140.
- [10] НИКИТИН (В.), 1926. — La distribution verticale du plancton dans la mer Noire. 1. Copepoda et Cladocera. *Trav. Lab. Zool. Sébastopol*, (2) **9**, pp. 93-140.]
- [10] ПЕТИПА (Т.С.), 1955. — Observations sur le comportement du zooplancton durant l'éclipse solaire. *Dokl. Akad. Nauk. SSSR*, **104**, 2, pp. 323-325.
- [11] ПЕТИПА (Т.С.), 1958. — Sur le rythme alimentaire de *Acartia clausi* Giesbr. pendant 24 heures. *Dokl. Akad. Nauk. SSSR*, **120**, 4, pp. 896-899.
- [12] ПОРУМБ (F.I.) & ПОРУМБ (I.I.), 1965. — Recherches concernant la migration nyctémérale du zooplancton marin d'été. *Rev. roum. Biol. (Zool.)*, **10**, 5, pp. 361-371.
- [13] ВУЧЕТИЋ (Т.), 1961. — Vertikalna raspodjela zooplanktona u Velikom Jezeru otoka Mljeta. Vertical distribution of zooplancton in the bay Veliko Jezero on the island of Mljet. *Acta adriat.*, **6**, 9, 20 p.

