

CLADOCÈRES ET LEUR DISTRIBUTION VERTICALE AU LARGE DE VILLEFRANCHE-SUR-MER

par G. TRÉGOUBOFF

Les nombreux auteurs qui ont étudié les Cladocères soit en Méditerranée, soit dans l'Adriatique ou dans la Mer noire, les considèrent comme constituant une population estivale et essentiellement superficielle. Leur opinion est basée sur l'examen de leurs pêches faites généralement au-dessus du plateau continental, près des côtes, dans la couche de 50 à 0 m seulement. Quant à leur répartition verticale éventuelle dans la mer ouverte, elle est pratiquement inconnue et n'a jamais été étudiée d'une manière suivie. Il m'a paru en conséquence non dénué d'intérêt d'exposer dans cette communication préliminaire les observations faites à ce sujet d'après l'analyse de près de 500 pêches verticales effectuées avec le filet fermant Jaspersen au large de Villefranche-sur-Mer, à 8 et 14 milles au sud de la côte, jusqu'à 2 450 m de profondeur. Ces pêches ont été faites entre avril 1957 et janvier 1962 à bord de la " Calypso " et de la " Winnaretta Singer " du Musée océanographique de Monaco, les premières à titre de contrôle pendant mes dix dernières plongées en bathyscaphe, qui ont eu lieu en 1957, 1959, 1960 et 1961, et ensuite les autres, deux fois par mois environ, au cours des deux dernières années.

L'étude de ces pêches a montré tout d'abord que la population de Cladocères en mer ouverte était identique à celle, connue depuis longtemps, dans les eaux littorales de la région. Elle comprend deux espèces du genre *Evadne* : *spinifera* MÜLLER et *tergestina* CLAUS; une du genre *Podon* : *intermedius* LILLJEBORG et *Penilia avirostris* DANA. Elle a montré ensuite que leur distribution verticale en mer ouverte était bien différente de celle des eaux côtières qu'on observe pendant la saison estivale quand se produit, notamment dans la baie de Villefranche, une énorme accumulation de Cladocères même dans la couche d'hyponeuston, à fleur d'eau. Au large, les Cladocères, également abondants à la même époque de l'année, se sont montrés plus clairsemés à la surface de la mer et ont manifesté une nette tendance à se disperser dans les couches plus profondes, allant jusqu'à 400, et même 600 m de profondeur. Cette descente en profondeur a été constatée dans les pêches faites dans des conditions normales, c'est-à-dire par une mer calme, sans aucune dérive du bateau, la mer ayant été telle pendant plusieurs jours précédant ceux des pêches. Par contre, l'examen d'autres pêches, faites les jours où la mer était agitée par une houle plus ou moins forte venant de l'est, a montré que leurs produits contenaient de très nombreux Cladocères, parfaitement vivants, dans les couches bien plus profondes, de 1 500 à 1 000, et même de 2 000 à 1 500 m de profondeur, tandis que les couches moins profondes ou superficielles, épiplanctoniques, n'en contenaient qu'en très petite quantité ou même pas du tout.

La localisation des Cladocères aux si grandes profondeurs doit être considérée comme anormale et ne peut être expliquée que par le bouleversement de l'étagement normal des couches marines. L'interprétation correcte de la distribution verticale des Cladocères et l'appréciation de leur abondance en mer ouverte, exige la connaissance de l'hydrologie de la région, ainsi que celle des facteurs susceptibles de la bouleverser, ce que négligent de faire généralement les auteurs qui signalent la présence de tels ou tels éléments du plancton dans les diverses couches marines, sans en tenir compte. Dans la région de Villefranche, comme il sera exposé dans le travail plus étendu, l'hydrologie est actuellement assez bien connue; quant au facteur responsable de son bouleversement, c'est le vent d'est, très fréquent dans la région, qui souffle souvent avec violence plusieurs jours de suite et détermine le déplacement considérable d'éléments du zoo- et même du phytoplancton de surface.

Les tableaux joints à la communication se rapportent à chacune des quatre espèces des Cladocères. Sont portées sur eux les dates des pêches, les profondeurs auxquelles ont été constatées leurs présences, ainsi que leur abondance dans la couche donnée indiquée par les signes sui-

Mois	1957	1958	1959	1960	1961
Janvier				22, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O	18, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m 21, de nuit : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m
Février					7, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m 21, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m 200 à 100 m
Mars			13, matin : de 1300 à 0 m 400 à 0 m * 1300 à 100 m *		7, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m 21, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 1000 m +
Avril	25, matin : de 900 à 0 m 300 à 0 m * 900 à 600 m = (1) 30, matin : de 1200 à 0 m 300 à 0 m * 600 à 300 m = (1) 1200 à 900 m *	27, matin : de 600 à 0 m 300 à 0 m = (1) 29/30, nuit : de 900 à 0 m 700 à 450 m = (1) 30, matin : de 900 à 0 m 900 à 0 m O 30, après-midi : de 1400 à 0 m 1400 à 0 m O		5, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O	11, matin : de 1500 à 0 m 200 à 0 m + 400 à 200 m + 700 à 400 m + 1500 à 1000 m *
Mai	3, matin : de 1800 à 0 m 300 à 0 m * 600 à 300 m ** 890 à 650 m * 1190 à 910 m — 1800 à 1210 m — 7/8, nuit : de 900 à 0 m 300 à 0 m * 500 à 300 m — 900 à 500 m —	2, matin : de 2450 à 0 m 2450 à 0 m O 4, matin : de 1500 à 0 m 600 à 0 m —		10, matin : de 1500 à 0 m 200 à 0 m * 700 à 400 m + 1500 à 1000 m * 25, matin : de 1400 à 0 m 200 à 0 m ** 1000 à 700 m — 1400 à 1000 m = (2)	2, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m * 200 à 100 m = (1) 400 à 200 m — 700 à 400 m — 1000 à 700 m = (1)
Juin			18, matin : de 1150 à 0 m 200 à 0 m * 500 à 190 m + 800 à 460 m + 1150 à 800 m *	8, matin : de 1500 à 0 m 200 à 0 m ** 700 à 400 m + 1000 à 700 m — 20, matin : de 1500 à 0 m 200 à 0 m * 1500 à 1000 m = (1)	16, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m *

Tabl. I. — *Evadne spinifera* MÜLLER.

Mois	1957	1958	1959	1960	1961
Novembre			<p>20, matin : de 1500 à 0 m</p> <p>200 à 0 m +</p>	<p>1/2, nuit : de 2000 à 0 m</p> <p>100 à 0 m —</p> <p>200 à 100 m *</p> <p>400 à 200 m —</p> <p>700 à 400 m —</p> <p>2000 à 1500 m +</p> <p>2, matin : de 2000 à 0 m</p> <p>100 à 0 m +</p> <p>200 à 100 m *</p> <p>2000 à 1400 m +</p> <p>15, matin : de 1500 à 0 m</p> <p>100 à 0 m —</p> <p>200 à 100 m = (1)</p> <p>700 à 400 m = (2)</p> <p>28, matin : de 2000 à 0 m</p> <p>100 à 0 m —</p> <p>1000 à 700 m *</p> <p>2000 à 1400 m = (2)</p>	<p>1, matin : de 1500 à 0 m</p> <p>100 à 0 m **</p> <p>200 à 100 m **</p> <p>400 à 200 m *</p> <p>700 à 400 m +</p> <p>1000 à 700 m *</p> <p>1500 à 1000 m *</p> <p>18, matin : de 1500 à 0 m</p> <p>100 à 0 m *</p> <p>200 à 100 m *</p> <p>700 à 400 m *</p> <p>1000 à 700 m *</p>
Décembre			<p>19, matin : de 1000 à 0 m</p> <p>200 à 0 m +</p>	<p>2/3, nuit : de 1300 à 0 m</p> <p>100 à 0 m *</p> <p>200 à 100 m —</p> <p>700 à 400 m +</p> <p>1300 à 1000 m +</p> <p>3, matin : de 1300 à 0 m</p> <p>100 à 0 m **</p> <p>200 à 100 m = (2)</p> <p>1000 à 700 m —</p> <p>18, matin : de 1500 à 0 m</p> <p>100 à 0 m **</p> <p>400 à 200 m *</p> <p>700 à 400 m = (2)</p> <p>1000 à 700 m = (1)</p>	<p>1, matin : de 1500 à 0 m</p> <p>200 à 100 m +</p> <p>17, matin : de 1500 à 0 m</p> <p>100 à 0 m *</p> <p>200 à 100 m *</p> <p>400 à 200 m +</p>
Septembre			<p>10, matin : de 1400 à 0 m</p> <p>400 à 0 m **</p> <p>1000 à 700 m —</p> <p>1400 à 1000 m —</p> <p>26, matin : de 1850 à 0 m</p> <p>700 à 400 m *</p> <p>1000 à 700 m +</p> <p>1400 à 1000 m *</p>	<p>6, matin : de 1500 à 0 m</p> <p>100 à 0 m **</p> <p>200 à 100 m **</p> <p>400 à 200 m —</p> <p>1000 à 700 m **</p> <p>1500 à 1000 m = (1)</p>	

TABLE II. — *Evadne spinifera* MÜLLER.

Mois	1957	1958	1959	1960	1961
Septembre				22, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m — 200 à 100 m — 700 à 400 m = (1) 1000 à 700 m — 1500 à 1000 m = (1)	
Octobre	11, matin : de 1200 à 0 m 300 à 0 m — 900 à 600 m — 1200 à 900 m ** 11/12, nuit : de 1200 à 0 m 300 à 0 m — 600 à 300 m * 900 à 600 m * 1200 à 900 m = (1)	27, après-midi : 700 à 0 m 200 à 0 m — 28, matin : de 1000 à 0 m 200 à 0 m — 400 à 200 m — 1000 à 700 m — 29, matin : de 1500 à 0 m 300 à 0 m * 1500 à 1000 m + 30, après-midi : de 1100 à 0 m 300 à 0 m + 600 à 300 m +		18, matin : de 1500 à 0 200 à 100 m * 400 à 200 m —	
Novembre			4, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O	8, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m — 200 à 100 m * 400 à 200 m — 700 à 400 m — 1500 à 1000 m — 29, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m —	
Décembre			15, matin : de 1000 à 0 m 1000 à 0 m O 30, matin : de 1000 à 0 m 1000 à 0 m O	29, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O	9, matin : de 1500 à 0 1500 à 0 m O 29, matin : de 1500 à 0 100 à 0 m —

TABLE III. — *Evadne spinifera* MÜLLER.

Mois	1957	1958	1959	1960	1961
Janvier				22, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O	18, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O 20/21 nuit de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O
Février					7, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O 21, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O
Mars			13, matin : de 1300 à 0 m 1300 à 0 m O		7, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O 21, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O
Avril	25, matin : de 900 à 0 m 900 à 0 m O 30, matin : de 1200 à 0 m 300 à 0 m = (1) 1200 à 900 m *	27, matin : de 600 à 0 m 600 à 0 m O 29/30, nuit : de 900 à 0 m 900 à 0 m O 30, matin : de 900 à 0 m 900 à 0 m O 30, après-midi : de de 1400 à 0 m 1400 à 0 m O		5, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O	11, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O
Mai	3, matin : de 1800 à 0 m 300 à 0 m * 600 à 300 m = (1) 7/8, nuit : de 900 à 0 m 900 à 0 m O	2, après-midi : de 2450 à 0 m 2450 à 0 m O 4, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O		10, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O 25, matin : de 1400 à 0 m 1400 à 0 m O	2, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O 23, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O
Juin			18, matin : de 1150 à 0 m 200 à 0 m * 1150 à 800 m *	8, matin : de 1500 à 0 m 200 à 0 m ** 1500 à 1000 m — 23, matin : de 1500 à 0 m 200 à 0 m *	16, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O
Septembre			20, matin : de 1500 à 0 m 200 à 0 m + 1000 à 700 m * 1500 à 1000 m +	1/2, nuit : de 2000 à 0 m 100 à 0 m — 200 à 100 m * 1000 à 700 m = (1) 2000 à 1500 m ** 2, matin : de 2000 à 0 m 100 à 0 m * 200 à 100 m ** 2000 à 1400 m +	1, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m = (3) 200 à 100 m + 18, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m ** 700 à 400 m +

TABLE IV. — *Evadne tergestina* CLAUS.

Mois	1957	1958	1959	1960	1961
Juillet				15, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m — 700 à 400 m = (1) 1000 à 700 m = (1) 28, matin : de 2000 à 0 m 100 à 0 m — 1000 à 700 m = (1) 1500 à 1000 m —	
Août			19, matin : de 1000 à 0 m 200 à 0 m +	2/3 nuit : de 1300 à 0 m 100 à 0 m = (1) 1000 à 700 m — 3, matin : de 1300 à 0 m 100 à 0 m — 18, matin : de 1000 à 0 m 100 à 0 m * 200 à 100 m —	1, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m = (2) 17, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m * 200 à 100 m — 400 à 200 m
Septembre			10, matin : de 1400 à 0 m 400 à 0 m * 1400 à 1000 m — 26, matin : de 1850 à 0 m 200 à 100 m * 700 à 400 m +	6, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m * 200 à 100 m = (2) 400 à 200 m — 1500 à 1000 m = (2) 22, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m — 400 à 200 m —	
Octobre	11, matin : de 1200 à 0 m 300 à 0 m — 11/12, nuit : de 1200 à 0 m 1200 à 0 m O	27, après-midi : de 700 à 0 m 700 à 0 m O 28, matin : de 1000 à 0 m 1000 à 0 m O 29, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O 30, après-midi : de 1100 à 0 m 1100 à 0 m O		18, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O	
Novembre			4, matin : de 1500 à 0 m 700 à 400 m +	8, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O 29, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O	
Décembre			15, matin : de 1000 à 0 m 1000 à 0 m O 30, matin : de 1000 à 0 m 1000 à 0 m O	29, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O	9, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O 29, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 0 m O

TABL. V. — *Evadne tergestina* CLAUS.

Mois	1957	1958	1959	1960	1961
Mars			13, matin : de 1300 à 0 m 400 à 0 m + 1300 à 1000 m = (1)		
Avril	25, matin : de 900 à 0 m 300 à 0 m *	27, matin : de 600 à 0 m 300 à 0 m = (1) 29/30, nuit : de 900 à 0 m 200 à 0 m ** 450 à 200 m — 700 à 450 m * 900 à 700 m + 30, matin : de 900 à 0 m 200 à 0 m ** 900 à 700 m + 30, après-midi : de 1400 à 0 m 1400 à 1100 m = (1)			11, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m = (1)
Mai		4, matin : de 1500 à 0 m 600 à 0 m + 1500 à 1200 m +			
Juin			18, matin : de 1150 à 0 m 200 à 0 m +	8, matin : de 1500 à 0 m 200 à 0 m **	
Juillet				1/2, nuit : de 2000 à 0 m 100 à 0 m —	18, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m = (1)

TABL. VI. — *Podon intermedius* LILLJEBORG.

Mois	1957	1958	1959	1960	1961
Juillet				2, matin : de 2000 à 0 m 100 à 0 m = (1)	1, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m = (1) 18, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m = (1)
Août					1, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m *
Septembre			26, matin : de 1850 à 0 m 200 à 0 m * 1400 à 1000 m +		
Octobre	11/12, nuit : de 1200 à 0 m 300 à 0 m — 900 à 600 m = (1)				
Novembre				29, matin : de 1500 à 0 m 1500 à 1000 m = (1)	
Décembre					9, matin : de 1500 à 0 m 100 à 0 m —

TABL. VII. — *Penilia avirostris* DANA.

vants: ** extrêmement abondants; * très abondants; + nombreux; — rares; = très rares (unités); O absents.

Leur interprétation permet de constater que c'est *Evadne spinifera* (tabl. I, II et III) qui était la plus commune et la plus abondante en haute mer pendant la saison estivale. Elle semble être pérenne dans la région, n'ayant pas été observée que dans les pêches faites au mois de janvier.

Evadne tergestina (tabl. IV et V), moins commune que l'espèce précédente, n'est apparue dans les pêches qu'à la fin du mois d'avril; abondante en juin, elle atteint son maximum en juillet, août et septembre. Non trouvée dans les pêches du mois d'octobre, elle a été revue une seule fois en novembre et a été absente dans les pêches faites pendant la saison froide. Sa localisation normale est plus en profondeur que celle d'*E. spinifera*.

Podon intermedius (tabl. VI) a été capturé en grande quantité au mois d'avril; en mai, juin et juillet il s'est montré tantôt assez fréquent, tantôt à l'état isolé, et il était absent dans les pêches pendant le reste de l'année.

Penilia avirostris (tabl. VII) a été observée à l'état isolé en juillet et s'est montrée abondante en août et septembre. Elle a été revue ensuite, à l'état isolé, dans les pêches faites en octobre et novembre et, en très petite quantité, dans celles de décembre. Sa présence dans la région semble être accidentelle et due à l'apport d'eau atlantique.
