



HAL
open science

ÉVOLUTION QUANTITATIVE DES CLADOCÈRES DANS LA RADE DE VILLEFRANCHE-SUR-MER DE MARS 1963 A MARS 1964

Suzanne Ravera

► **To cite this version:**

Suzanne Ravera. ÉVOLUTION QUANTITATIVE DES CLADOCÈRES DANS LA RADE DE VILLEFRANCHE-SUR-MER DE MARS 1963 A MARS 1964. Vie et Milieu , 1967, pp.343-366. hal-02951587

HAL Id: hal-02951587

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02951587v1>

Submitted on 28 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ÉVOLUTION QUANTITATIVE DES CLADOCÈRES DANS LA RADE DE VILLEFRANCHE-SUR-MER DE MARS 1963 A MARS 1964

par Suzanne RAVERA

Station Zoologique, 06 - Villefranche-sur-Mer

SOMMAIRE

La répartition des diverses espèces de Cladocères d'un point déterminé de la baie de Villefranche-sur-Mer a été étudiée pendant plus d'une année. L'évolution annuelle et la répartition verticale des différentes espèces ont été envisagées en fonction des caractéristiques hydrologiques des eaux.

De nombreuses pêches mises à notre disposition (1) nous ont permis d'étudier l'écologie des Cladocères au point « A » (43° 39' N - 7° 17' E) situé à deux milles environ de la côte à l'aplomb du canyon prolongeant la rade de Villefranche-sur-Mer, au-dessus des fonds de 800 m environ.

Quatre espèces sont présentes dans ces eaux : *Penilia avirostris*, *Podon intermedius*, *Evadne tergestina*, *Evadne spinifera*.

Leur répartition a pu être étudiée en fonction des mois et des profondeurs, puisque les pêches ont été effectuées à des dates régulières et à des profondeurs allant de 600 mètres à 0 mètre par paliers, mais aussi en fonction de la température et de la salinité (2).

(1) par J.C. BRACONNOT, Cl. CARRÉ, J. GOY, Ph. LAVAL et E. SENTZ-BRACONNOT que nous remercions vivement.

(2) Ce présent travail a fait l'objet d'un diplôme d'Etudes Supérieures présenté à la Faculté des Sciences de Nice.

I. — MÉTHODE ET MATÉRIEL

Il a été effectué 175 pêches verticales entre mars 1963 et mars 1964 à l'aide d'un filet fermant dont le diamètre d'ouverture est de 0,5 m et la dimension du maillage de l'ordre de 280 à 300 μ . Ces pêches ont été pratiquées, en grande majorité, le jour par paliers successifs : 600-300 m, 300-150 m, 150-100 m, 100-50 m, 50-0 m. Un certain nombre d'entre elles ont été précédées de pêches de nuit au même endroit et aux mêmes profondeurs. Les Cladocères sont triés, déterminés et comptés dans l'ensemble de la pêche.

Malgré quelques causes d'erreur dues aux méthodes de pêche et de comptage, les résultats obtenus restent comparables dans leur ensemble. En ne tenant compte que des variations d'une certaine importance, nous pensons qu'ils peuvent retracer correctement l'évolution de la population.

II. — ÉVOLUTION DES CLADOCÈRES DANS LEUR ENSEMBLE

Nous avons comme variables : la profondeur, le temps et le nombre d'individus ramenés à une pêche verticale de 50 m.

1) ÉVOLUTION AU COURS DE L'ANNÉE

Pour la mettre en évidence, nous construisons une courbe en prenant en abscisse les mois et en ordonnée les nombres d'individus par pêche (fig. 1). Ces nombres présentent de très grandes variations. Pour cette raison, nous utilisons un papier quadrillé semi-logarithmique.

Pour une colonne d'eau de 50 - 0 m, nous voyons que les Cladocères présentent deux périodes optimales : l'une en juillet-août et septembre 1963, l'autre en mars 1964. En mars 1963 le nombre d'individus est également élevé.

Entre ces deux périodes se trouvent deux époques creuses : avril à juin et octobre à février.

Pour les autres couches d'eau : 150 - 50 m, 300 - 150 m, 600 - 300 m, nous obtenons des courbes qui reflètent les mêmes variations que la première, mais le nombre de Cladocères étant beaucoup plus faible les courbes sont plus basses.

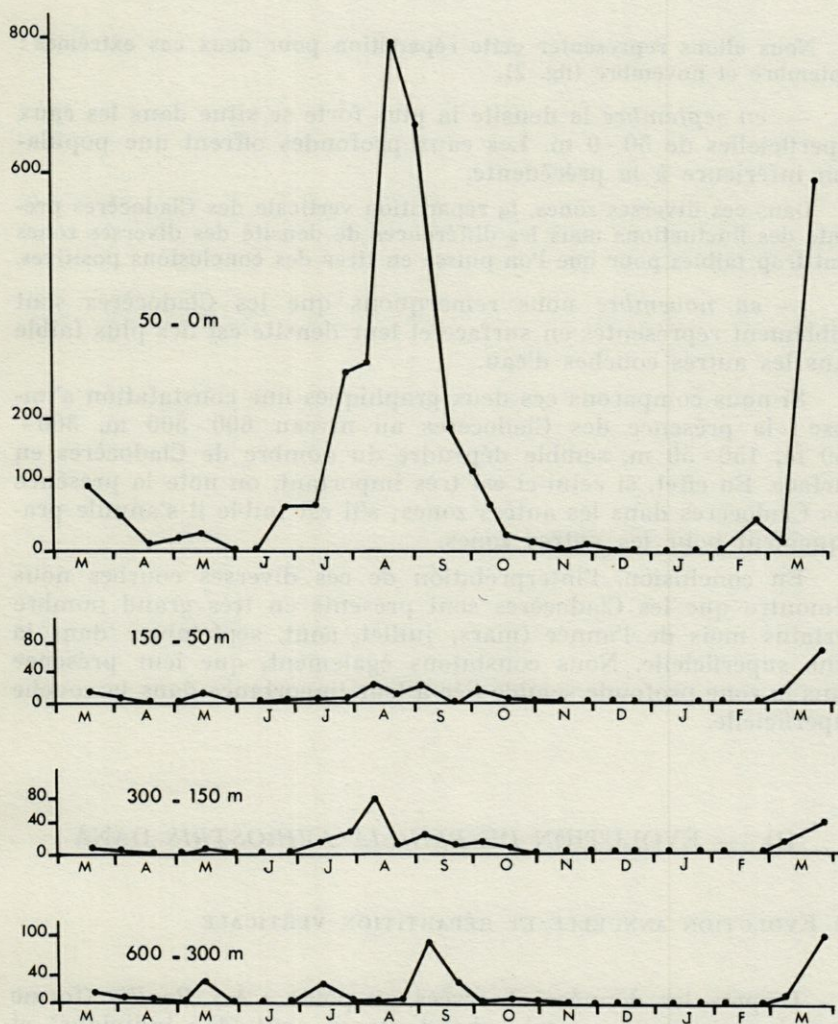


Fig. 1. — Evolution des Cladocères de mars 1963 à mars 1964 (en abscisse les mois, en ordonnée le semi-logarithme du nombre d'individus par pêche verticale de 50 m).

2) RÉPARTITION VERTICALE

Il est intéressant de voir plus en détail la densité de la population en fonction de la profondeur. Les coordonnées sont alors les suivantes : en ordonnée la profondeur, en abscisse le nombre d'individus ramenés à une pêche verticale de 50 m.

Nous allons représenter cette répartition pour deux cas extrêmes : septembre et novembre (fig. 2).

— *en septembre* la densité la plus forte se situe dans les eaux superficielles de 50 - 0 m. Les eaux profondes offrent une population inférieure à la précédente.

Dans ces diverses zones, la répartition verticale des Cladocères présente des fluctuations mais les différences de densité des diverses zones sont trop faibles pour que l'on puisse en tirer des conclusions positives.

— *en novembre* nous remarquons que les Cladocères sont faiblement représentés en surface et leur densité est des plus faible dans les autres couches d'eau.

Si nous comparons ces deux graphiques une constatation s'impose : la présence des Cladocères au niveau 600 - 300 m, 300 - 150 m, 150 - 50 m, semble dépendre du nombre de Cladocères en surface. En effet, si celui-ci est très important, on note la présence des Cladocères dans les autres zones; s'il est faible il s'annule pratiquement pour les autres zones.

En conclusion, l'interprétation de ces diverses courbes nous démontre que les Cladocères sont présents en très grand nombre certains mois de l'année (mars, juillet, août, septembre) dans la zone superficielle. Nous constatons également, que leur présence dans la zone profonde semble liée à leur importance dans la couche superficielle.

III. — ÉVOLUTION DE *PENILIA AVIROSTRIS* DANA

1) ÉVOLUTION ANNUELLE ET RÉPARTITION VERTICALE

D'après les données observées au point « A » *Penilia* (forme parthénogénétique) est très abondante en août (475 individus) et en septembre (516 individus). Présente au début octobre, elle devient rare en novembre et disparaît complètement les autres mois. Ceci a été observé pour la zone 50 - 0 m; pour les autres zones 600 - 300 m, 300 - 150 m, 150 - 50 m, *Penilia* montre un maximum faible mais toujours présent pour le mois de septembre.

En conclusion nos observations confirment celles de TRÉGUBOFF (1963) dont les pêches ont été effectuées entre avril 1957 et février 1962 en deux stations :

1^{re} station : 43° 29' 5" N et 07° 31' 3" E, à plus de 14 milles au Sud du cap Ferrat et au-dessus des fonds de 2 500 m de profondeur.

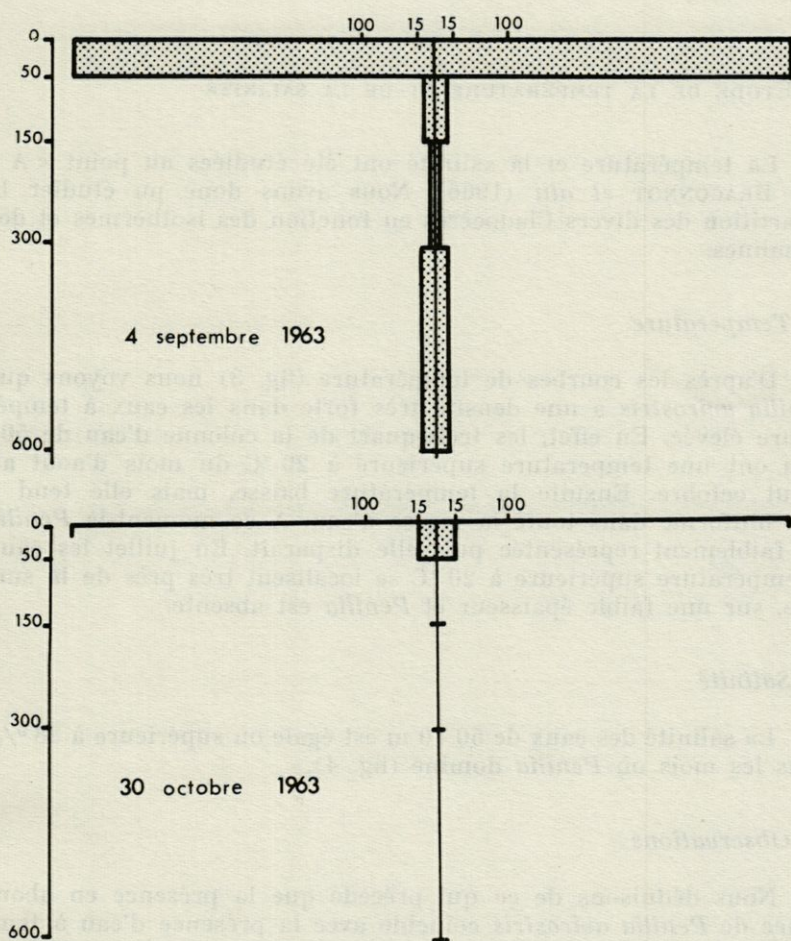


FIG. 2. — Répartition verticale des Cladocères pour deux cas extrêmes (en abscisse le semi-logarithme du nombre, en ordonnée profondeur en mètres).

2^e station : 43° 31' 4'' N et 07° 18' E à 8,1 milles de la côte au-dessus des fonds de 1 650 et 1 600 m de profondeur.

TRÉGOUBOFF observe également le maximum de *Penilia* durant les mois d'août et septembre. Nous pouvons préciser, de plus, qu'au point « A » *Penilia* domine dans les eaux superficielles de 50-0 m; puisque, par exemple, nous trouvons le 4.9.63 : 516 individus dans la zone 50-0 m, contre 7 individus dans la zone 100-50 m.

2) ETUDE DE LA TEMPÉRATURE ET DE LA SALINITÉ

La température et la salinité ont été étudiées au point « A » par BRACONNOT *et alii* (1966). Nous avons donc pu étudier la répartition des divers Cladocères en fonction des isothermes et des isohalines.

— *Température*

D'après les courbes de température (fig. 3) nous voyons que *Penilia avirostris* a une densité très forte dans les eaux à température élevée. En effet, les trois-quarts de la colonne d'eau de 50 - 0 m ont une température supérieure à 20 °C du mois d'août au début octobre. Ensuite la température baisse, mais elle tend à être uniforme dans toute la masse d'eau. A ce moment-là *Penilia* est faiblement représentée puis elle disparaît. En juillet les eaux à température supérieure à 20 °C se localisent très près de la surface, sur une faible épaisseur et *Penilia* est absente.

— *Salinité*

La salinité des eaux de 50 - 0 m est égale ou supérieure à 38 ‰ dans les mois où *Penilia* domine (fig. 4).

— *Observations*

Nous déduisons de ce qui précède que la présence en abondance de *Penilia avirostris* coïncide avec la présence d'eau à température supérieure à 20 °C et à salinité d'environ 38 ‰ dans la zone 50 - 0 m. Il ne faut pas exclure cependant que *Penilia* soit capable de résister à des températures plus basses et de supporter des salinités plus élevées. D'après nos observations nous la rencontrons, à densité très faible, dans les zones 600 - 300 m, 300 - 150 m, 150 - 100 m, 100 - 50 m, où la température est inférieure à 15 °C et la salinité supérieure à 38 ‰.

Certains auteurs, tel que DELLA CROCE (1964) font intervenir le facteur température pour expliquer la présence de *Penilia avirostris*, mais ne donnent pas de valeurs très précises. CASANOVA (1965) étudie la répartition de *Penilia* en fonction de la salinité dans le golfe du Lion. Il conclut que *Penilia avirostris* peut être considérée en Méditerranée comme un indicateur d'eaux diluées. Si nous comparons avec le point « A », il ne semble pas, au prime abord, que *Penilia* soit un indicateur

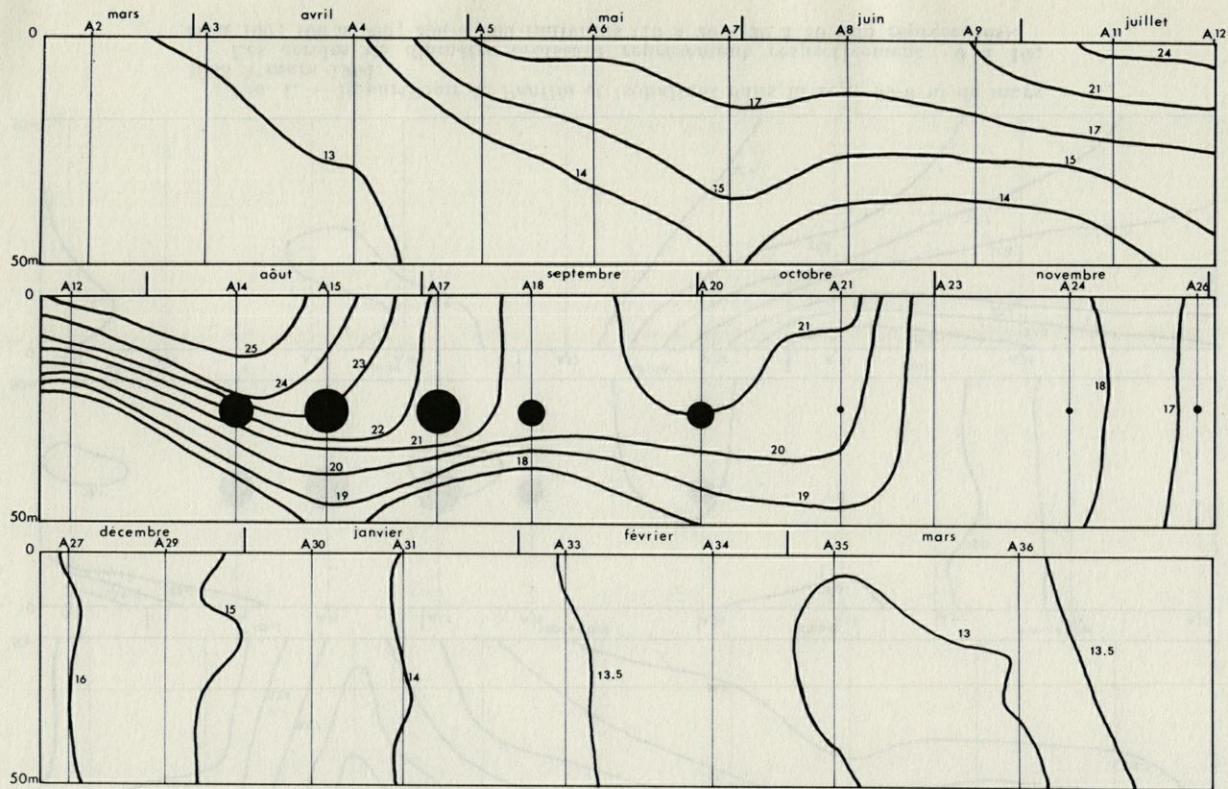


FIGURE 3. — Répartition de *Penilia* et isothermes dans la zone 50-0 m de mars 1963 à mars 1964.

Les cercles de diamètre croissant représentent respectivement : 0 à 10; 50 à 100; 100 à 300; 300 à 600 individus (10 à 20 - 20 à 50 non représentés).

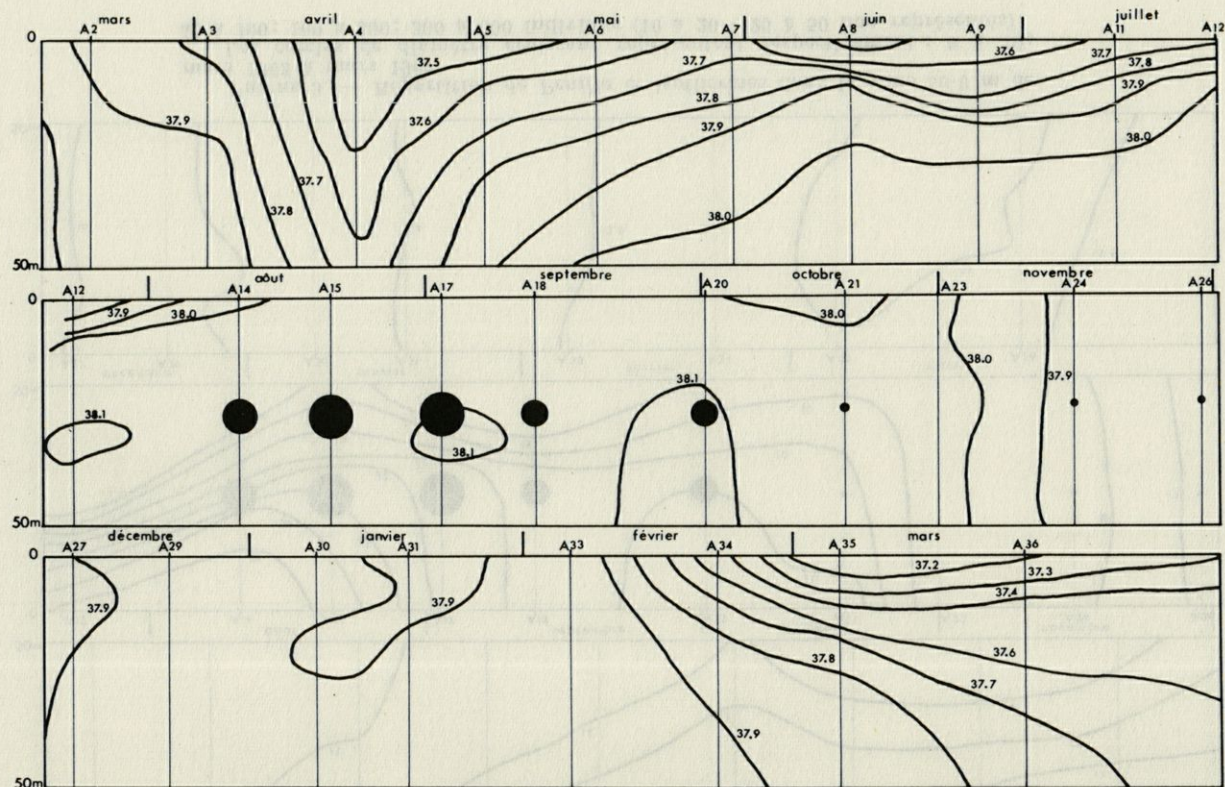


FIG. 4. — Répartition de *Penilia* et isohalines dans la zone 50-0 m de mars 1963 à mars 1964.

Les cercles de diamètre croissant représentent respectivement : 0 à 10; 50 à 100; 100 à 300; 300 à 600 individus (10 à 20 - 20 à 50 non représentés).

d'eaux diluées; sa présence coïncide au contraire avec l'apparition des eaux superficielles les plus salées de l'année. Si aux deux stations, golfe du Lion et Villefranche-sur-Mer, les salinités sont opposées, les températures sont sensiblement équivalentes (de l'ordre de 20 °C). Nous pouvons supposer que peut-être le facteur température joue un rôle prépondérant. Pour plus de précisions il faudrait faire des pêches par paliers entre 50 et 0 m, cette couche d'eau étant caractérisée par un fort gradient de température au point « A ».

3) ETUDE DU POTENTIEL REPRODUCTIF

Le comptage des œufs et des embryons dans la cavité incubatrice de *Penilia* est possible. Ces données sont très intéressantes à connaître car elles nous indiquent la capacité de reproduction de *Penilia* au point « A ».

Nous exprimons les chiffres obtenus en % et nous traduisons les résultats par les courbes suivantes en portant en ordonnées le pourcentage et en abscisse le nombre d'embryons ou d'œufs présents dans la cavité incubatrice pour les mois d'août, septembre et octobre (fig. 5).

Les courbes montrent que le nombre d'embryons varie de 2 à 6 et que la moyenne est de trois embryons au point « A ». Si l'on compare le mois d'août (apparition de *Penilia*) et le mois d'octobre (disparition de *Penilia*) nous constatons un fort pourcentage (30,9) de femelles à 4 embryons au début d'août tandis qu'en octobre la diminution de *Penilia* se traduit par une chute des femelles à 4 embryons (1,5) et par une augmentation des femelles à 2 embryons (24,6).

Nous remarquons que 40 % environ de la population correspond à des individus avec des œufs ou des embryons, le reste représente des Cladocères à cavité incubatrice vide. Il s'agit donc d'une population jeune, aussi bien en août qu'en septembre et octobre au point « A ».

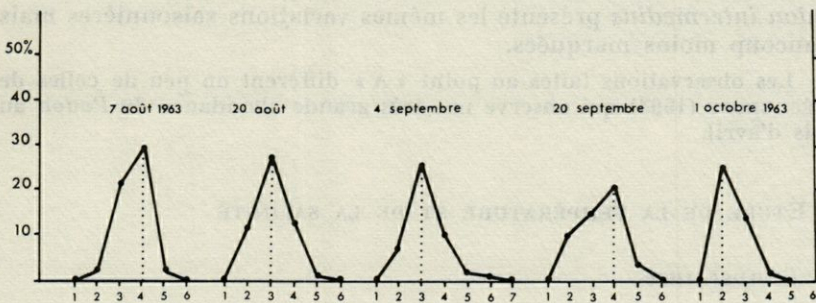


FIG. 5. — Fréquence, en pourcentage, des femelles parthénogénétiques d'après le nombre d'œufs ou d'embryons présents dans la cavité incubatrice.

Si nous comparons le potentiel reproductif de *Penilia* au point « A » aux autres stations étudiées par DELLA CROCE (1964) nous déduisons qu'au point « A » le potentiel reproductif est élevé par rapport à celui de la Spezia et de Naples (3 à 4 embryons au mois d'août contre 2 embryons) mais nous pouvons surtout conclure que le potentiel de reproduction est variable suivant les stations étudiées. Dépend-il des conditions du milieu ou de l'existence de certaines variétés de *Penilia* ? Cela reste à démontrer.

CONCLUSION

Nous observons une population jeune, à potentiel reproductif égal à 3, durant les mois d'août, septembre et octobre dans la zone 50 - 0 m, à une salinité de l'ordre de 38 ‰, à une température supérieure à 20 °C au point « A » de la baie de Villefranche-sur-Mer.

IV. — ÉVOLUTION DE *PODON INTERMEDIUS* LILLJEBORG

1) ÉVOLUTION ET RÉPARTITION

Au point « A » au cours de l'année *Podon intermedius* (forme parthénogénétique) présente dans la couche 50 - 0 m, un maximum en mars (surtout vers la fin du mois : 586 individus le 25.3.64 contre 9 le 5.3.64). En avril, il est encore en nombre important mais diminue au cours des mois de mai et juin. Faiblement représenté en juillet, il est présent encore en août et disparaît de septembre à janvier.

Dans les autres zones 600 - 300 m, 300 - 150 m, 150 - 50 m, le *Podon intermedius* présente les mêmes variations saisonnières mais beaucoup moins marquées.

Les observations faites au point « A » diffèrent un peu de celles de TRÉGOUBOFF (1963) qui observe une très grande abondance du *Podon* au mois d'avril.

2) ÉTUDE DE LA TEMPÉRATURE ET DE LA SALINITÉ

— Température

En mars 1963, où *Podon* est en nombre assez important, la température est sensiblement égale à 12° 80 dans toute la colonne

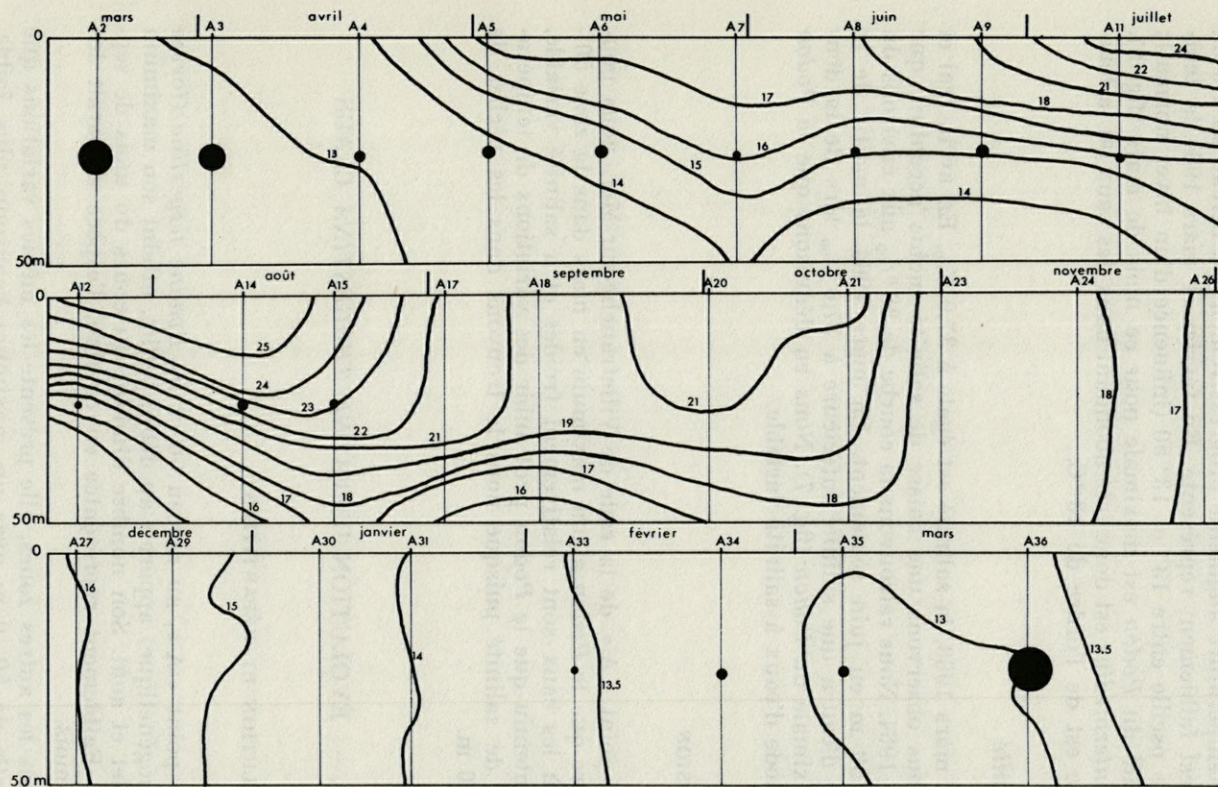


FIG. 6. — Répartition du *Podon intermedius* et isothermes dans la zone 50 à 0 m, de mars 1963 à mars 1964.

Les cercles de diamètre croissant représentent respectivement : 0 à 10; 10 à 20; 20 à 50; 50 à 100; 100 à 300, 300 à 600 individus.

d'eau de 50 - 0 m (influence de l'hiver très froid). En avril, mai et juin la température augmente progressivement du niveau 50 à 0 m, *Podon* est faiblement représenté. En février et mars 1964 la température oscille entre 13° et 13° 50 (influence d'un hiver normal); la densité du *Podon* est maximale pour ce mois de mars (fig. 6). *Podon intermedius* est donc très abondant dans des eaux où la température est de l'ordre de 13 °C.

— Salinité

En mars 1963, la salinité est égale à 37,9 ‰. En avril, mai et juin, nous observons une baisse de salinité moins accentuée que celle de 1964. Nous retrouvons la courbe de 38 ‰ aux environs du niveau 50 m en juin seulement. En mars 1964 la moitié de la colonne d'eau a une salinité inférieure à 37,6 ‰ lors de la densité maximale du *Podon* (fig. 7). Nous en déduisons que le *Podon* s'accommode d'eaux à salinité variable.

CONCLUSION

Au point « A » de la rade de Villefranche-sur-Mer, nous pouvons dire que le *Podon* a son maximum en mars dans la zone 50 - 0 m, où les eaux sont relativement froides et à salinité variable, étant entendu que le *Podon* peut subir des variations de température et de salinité puisque nous le trouvons dans les pêches de 600 à 50 m.

V. — ÉVOLUTION D'*EVADNE TERGESTINA* CLAUS

1) EVOLUTION ET RÉPARTITION

Au point « A », au niveau 50 - 0 m, *Evadne tergestina* (forme parthénogénétique) apparaît au début juillet, atteint son maximum en juillet et août. Son nombre diminue au cours du mois de septembre. Faiblement représentée en octobre, l'espèce disparaît les autres mois.

Dans les autres zones, elle présente les mêmes variations que dans celle de 50 - 0 m avec un maximum beaucoup plus faible, situé toujours en juillet et août.

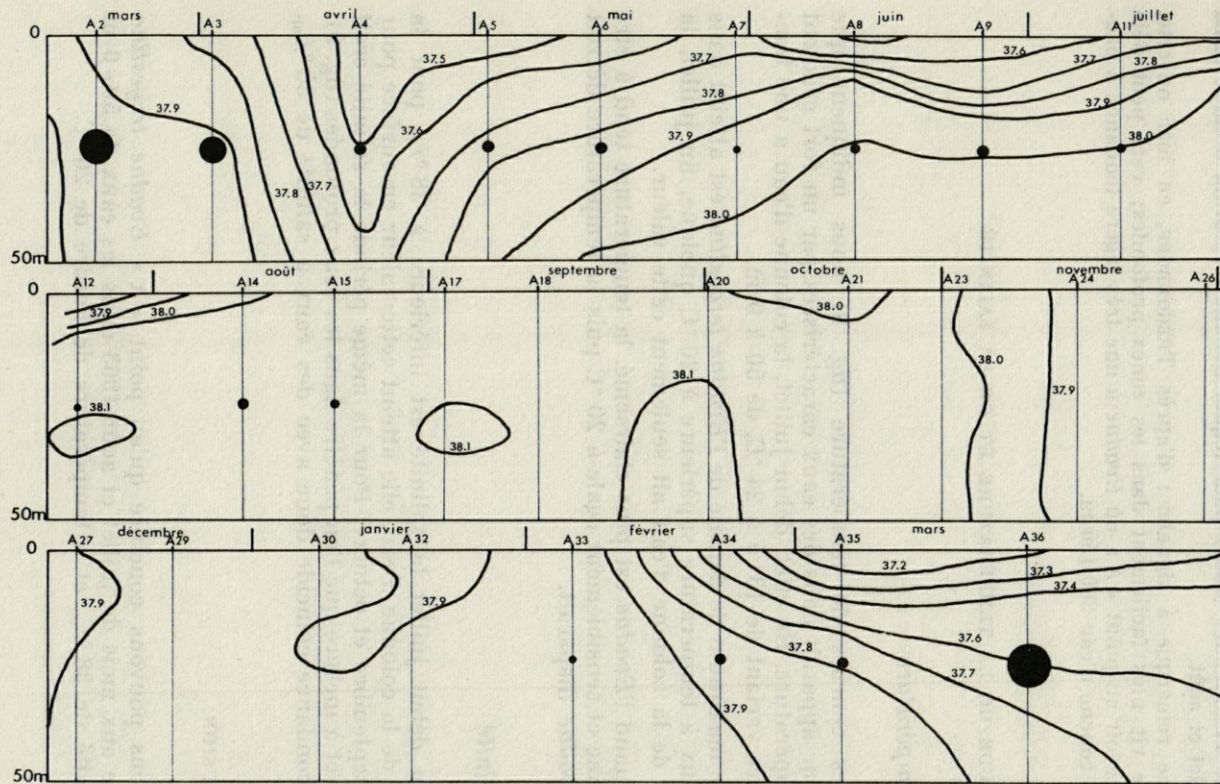


FIG. 7. — Répartition du *Podon intermedius* et isohalines de 50 à 0 m de mars 1963 à mars 1964.

Les cercles de diamètre croissant représentent respectivement : 0 à 10; 10 à 20; 20 à 50; 50 à 100; 100 à 300; 300 à 600 individus.

Nous remarquons que nos résultats au point « A » concordent avec ceux de TRÉGOUBOFF (1963) pour lequel *Evadne tergestina* domine aussi en juillet et août.

Une remarque à signaler : d'après TRÉGOUBOFF, en mer ouverte, *Evadne* vit plus facilement dans les zones profondes; ceci peut déjà s'apercevoir au point « A » où *Evadne* a une très légère tendance à peupler la couche d'eau 300-150 m.

2) ETUDE DE LA TEMPÉRATURE ET DE LA SALINITÉ

— *Température*

Les courbes de température (fig. 8) nous indiquent que l'*Evadne* apparaît dans des eaux caractérisées par un fort gradient de température. En effet, début juillet, la colonne d'eau a une température variant de 13° 5 à 24 °C, de 50 à 0 m.

Le maximum de densité de l'*Evadne tergestina* est atteint dans des eaux à température supérieure à 20 °C quoique, fin juillet, la moitié de la colonne d'eau ait seulement cette valeur.

Quand l'*Evadne* est plus clairsemé, la température tend à être uniforme et sensiblement égale à 20 °C puis la température décroît et l'*Evadne* disparaît.

— *Salinité*

Au début juillet la salinité est inférieure à 38 ‰ pour la moitié de la colonne d'eau, elle atteint cette valeur en surface pour août, septembre et octobre. Pour la même période la salinité croît au fur et à mesure que l'on pénètre dans les eaux profondes (fig. 9). Son abondance coïncide donc avec des eaux à salinité de 38 ‰.

CONCLUSION

Nous pouvons conclure qu'au point « A » *Evadne tergestina* domine aux mois de juillet et août 1963 dans les eaux de 50 - 0 m à salinité de 38 ‰ et à température de l'ordre de 20 °C.

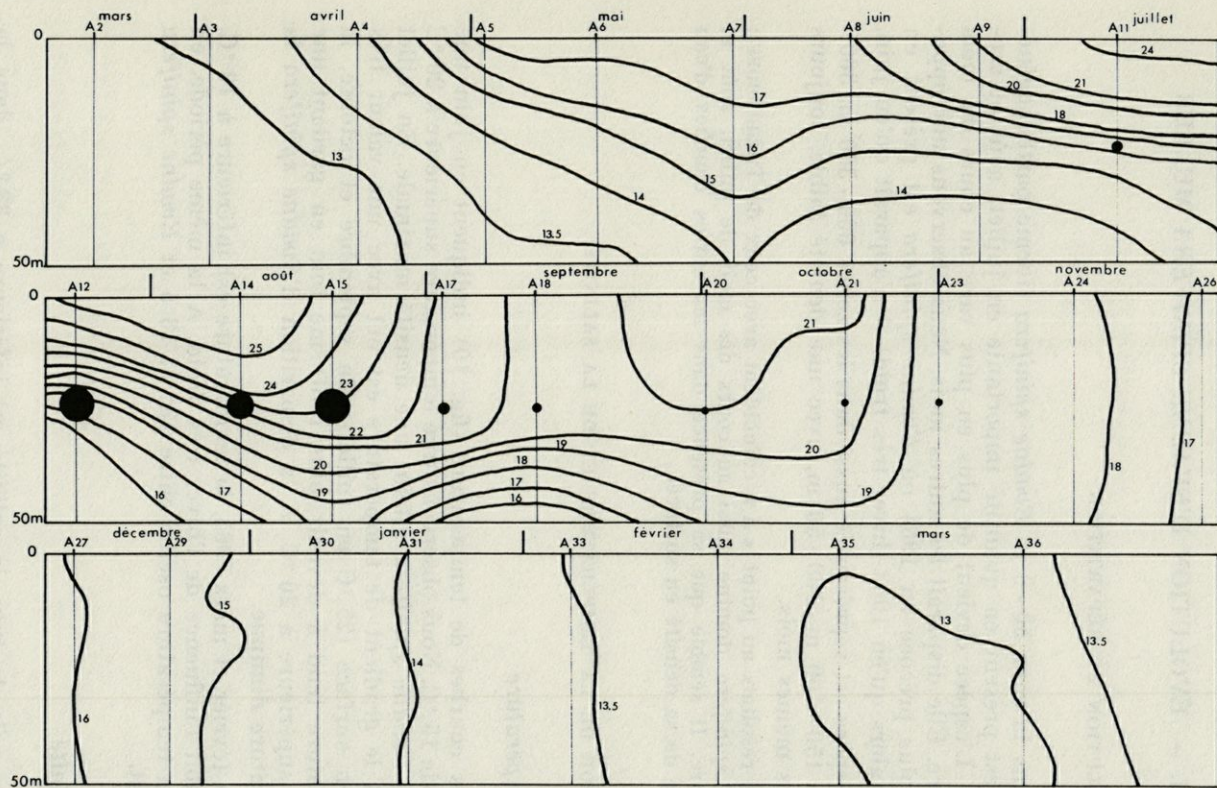


FIG. 8. — Répartition de l'*Eudavne tergestina* et isothermes de 50 à 0 m de mars 1963 à mars 1964.

Les cercles de diamètre croissant représentent respectivement : 0 à 10; 20 à 50; 50 à 100; 100 à 300 individus (10 à 20 non représentés).

VI. — ÉVOLUTION D'*EVADNE SPINIFERA* MULLER

1) ÉVOLUTION ET RÉPARTITION

Dans la zone 50 - 0 m *Evadne spinifera* (forme parthénogénétique) est présent en quantité importante en juillet, août et septembre. L'espèce devient de plus en plus rare au cours du mois d'octobre. Elle disparaît les autres mois. Nous observons une apparition plus précoce en 1964 où *Evadne spinifera* est présent en février alors qu'en 1963 (hiver très froid) il n'apparaît qu'en juin.

L'espèce est représentée aussi dans les zones 600 - 300 m, 300 - 150 m, 150 - 100 m, 100 - 50 m, avec une densité faible, toujours pour les mêmes mois.

Nos résultats au point « A » coïncident avec ceux de TRÉGOUBOFF : *Evadne spinifera* domine aussi au cours des mois de juillet, août et septembre. Il semble que sa présence dans les autres couches d'eau dépende de sa densité en surface.

2) ÉTUDE DE LA TEMPÉRATURE ET DE LA SALINITÉ

— *Température*

Les courbes de température (fig. 10) indiquent en juin une valeur de 15 °C. Nous observons une température supérieure à 20 °C lorsque *Evadne spinifera* atteint une densité maximale. En juillet et août le gradient de température est net avec une valeur très forte en surface (25 °C en juillet). En septembre et octobre, la température tend à devenir plus uniforme tout en gardant une valeur supérieure à 20 °C. A la disparition d'*Evadne spinifera* la température diminue.

En février et mars 1963, la température est inférieure à 13 °C. Elle subit l'influence de l'hiver très froid. A la même période, en 1964, la température oscille entre 13° et 13°5 et *Evadne spinifera* apparaît.

— *Salinité*

Au mois de juin, la salinité est inférieure à 38 ‰ dans la moitié de la colonne d'eau de 50 - 0 m, puis elle croît pour atteindre

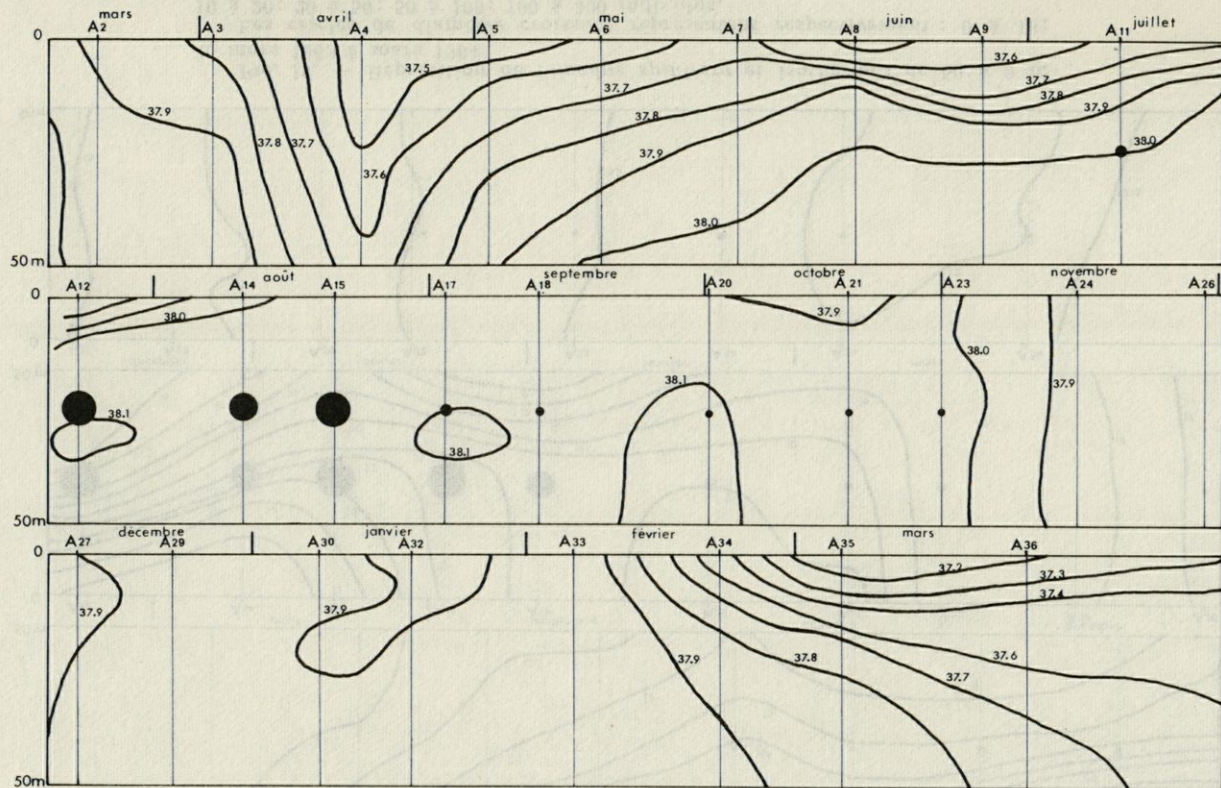


FIG. 9. — Répartition de l'*Evadne tergestina* et isohalines de 50 à 0 m de mars 1963 à mars 1964.

Les cercles de diamètre croissant représentent respectivement : 0 à 10; 20 à 50; 50 à 100; 100 à 300 individus (10 à 20 non représentés).

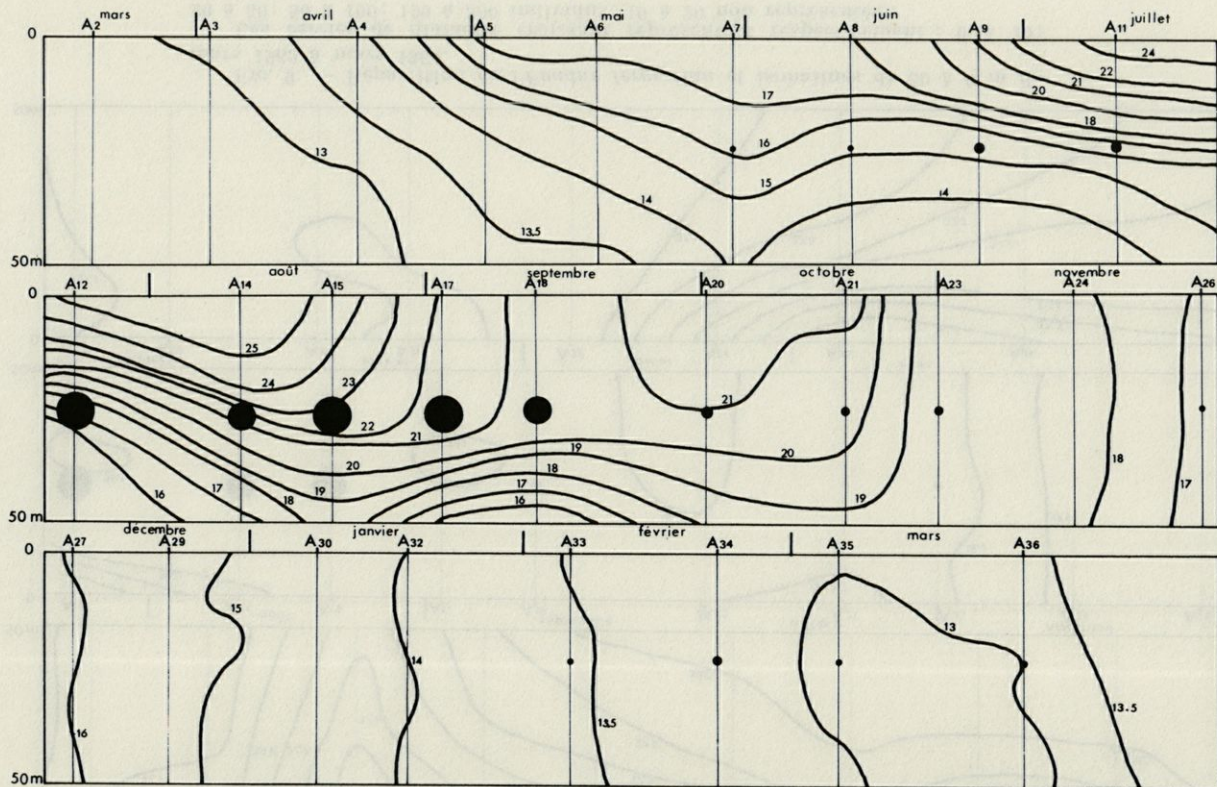


Fig. 10. — Répartition de *Evadne spinifera* et isothermes de 50 à 0 m de mars 1963 à mars 1964.

Les cercles de diamètre croissant représentent respectivement : 0 à 10; 10 à 20; 20 à 50; 50 à 100; 100 à 300 individus.

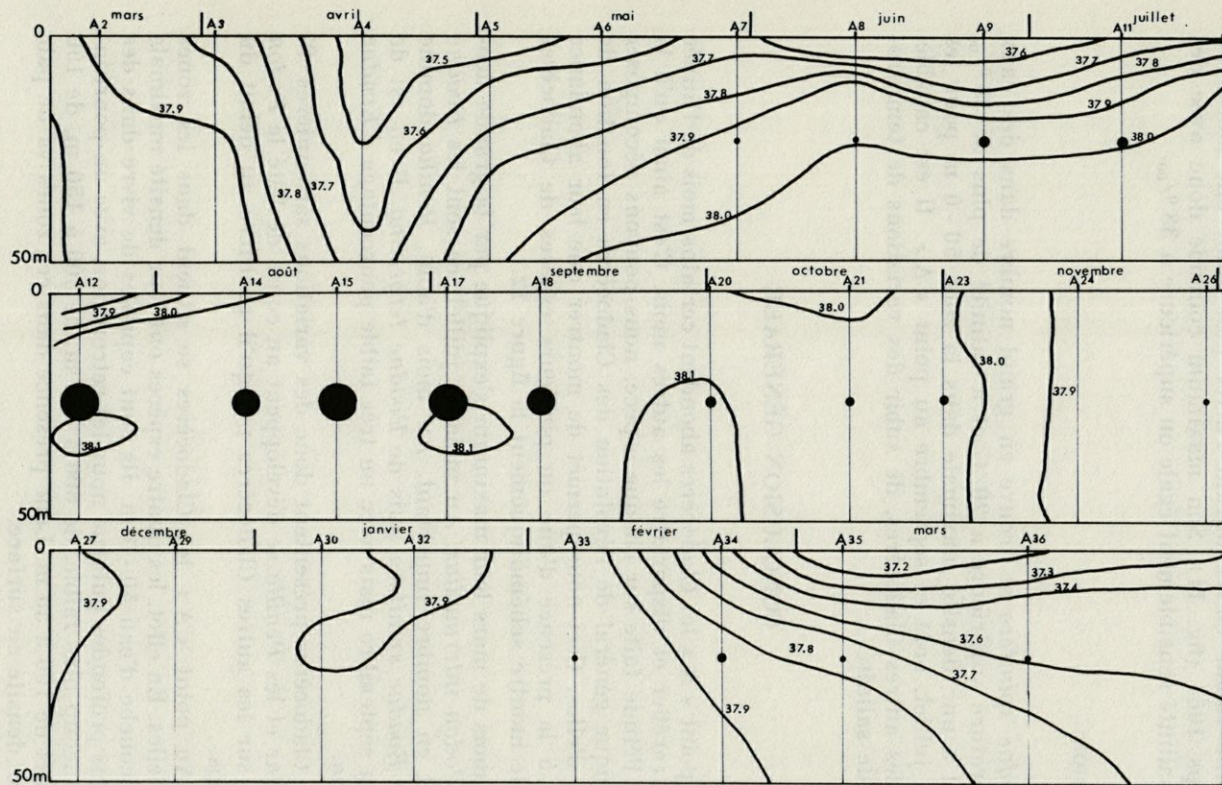


Fig. 11. — Répartition de l'*Evadne spinifera* et isohalines de 50 à 0 m de mars 1963 à mars 1964.

Les cercles de diamètre croissant représentent respectivement : 0 à 10; 10 à 20; 20 à 50; 50 à 100; 100 à 300 individus.

cette valeur en juillet, août, septembre et octobre. Elle conserve encore une valeur élevée durant l'hiver puis subit une baisse au printemps 1964 (fig. 11). Son maximum coïncide donc avec des eaux à salinité sensiblement égale ou supérieure à 38 ‰.

CONCLUSION

Evadne spinifera se trouve en grand nombre dans des eaux à température supérieure à 20 °C et à salinité de plus de 38 ‰ puisqu'il a une densité maximale dans la zone 50 - 0 m pour les mois de juillet, août et septembre au point « A ». Il est capable, comme les autres Cladocères, de subir des variations de température et de salinité.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Au point « A » les Cladocères abondent certains mois de l'année pour se raréfier et disparaître les autres mois. C'est ainsi qu'à la suite de l'étude faite sur chaque espèce, nous pouvons décomposer le graphique général de l'évolution des Cladocères en fonction de chacune d'elles. Ceci nous permet de montrer que leur abondance est due à la présence d'une ou plusieurs espèces de Cladocères comme le montre schématiquement la figure 12.

Au mois de mars leur maximum s'explique par la grande densité de *Podon intermedius*. Au mois de juillet, ce sont les *Evadne* qui sont en nombre important. Au mois d'août, *Penilia* domine suivi de *Evadne spinifera* puis de *Evadne tergestina*. Il en est de même en septembre mais avec un très faible pourcentage d'*Evadne tergestina*.

Ces Cladocères présentent donc des variations saisonnières. Si les *Evadne* et les *Penilia* se développent au cours de l'été le *Podon* tranche sur les autres Cladocères puisqu'il prolifère au début du printemps.

— Au point « A » les Cladocères se situent dans les zones superficielles. En effet, les quatre espèces ont leur densité maximale dans la couche d'eau 50 - 0 m. Ils sont capables de vivre dans des zones plus profondes puisque nous les retrouvons, avec un pourcentage beaucoup plus faible, de 600 à 300 m, de 300 à 150 m, de 150 à 100 m et de 100 à 50 m. Leur présence dans ces zones va de pair avec leur densité en surface.

— Au point « A » pour expliquer leur répartition nous avons

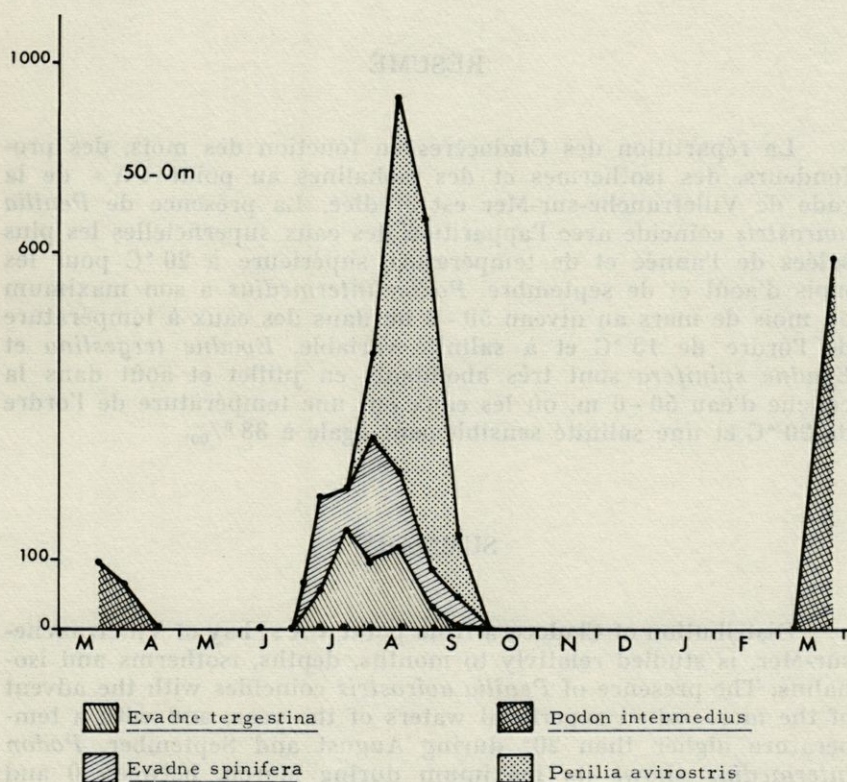


FIG. 12. — Répartition des Cladocères au point « A » de 50 à 0 m de mars 1963 à mars 1964.

En abscisse les mois, en ordonnée le semi-logarithme du nombre d'individus.

étudié les facteurs température et salinité. *Evadne* et *Penilia* sont très abondants dans les eaux à température supérieure à 20 °C et à salinité supérieure ou égale à 38 ‰. Le *Podon* domine dans une eau à température sensiblement égale à 13 °C et à salinité plus faible. Il ne faut pas oublier cependant que ces espèces sont capables de supporter des variations de température et de salinité importantes puisque nous les trouvons de 600 à 0 m.

— D'après les résultats obtenus au point « A », nous ne pouvons affirmer que l'abondance des Cladocères soit liée étroitement aux facteurs température et salinité et il est fort probable que d'autres facteurs, non envisagés au cours de ce travail, puissent également intervenir.

RÉSUMÉ

La répartition des Cladocères en fonction des mois, des profondeurs, des isothermes et des isohalines au point « A » de la rade de Villefranche-sur-Mer est étudiée. La présence de *Penilia avirostris* coïncide avec l'apparition des eaux superficielles les plus salées de l'année et de température supérieure à 20 °C pour les mois d'août et de septembre. *Podon intermedius* a son maximum au mois de mars au niveau 50 - 0 m, dans des eaux à température de l'ordre de 13 °C et à salinité variable. *Evadne tergestina* et *Evadne spinifera* sont très abondants en juillet et août dans la couche d'eau 50 - 0 m, où les eaux ont une température de l'ordre de 20 °C et une salinité sensiblement égale à 38 ‰.

SUMMARY

Distribution of Cladocera from point « A », bay of Villefranche-sur-Mer, is studied relatively to months, depths, isotherms and isohalins. The presence of *Penilia avirostris* coincides with the advent of the more salted superficial waters of the year, and with a temperature higher than 20° during August and September. *Podon intermedius* shows its maximum during March, between 0 and 50 meters, in waters of changeable salinity and temperature nearly 13°. *Evadne tergestina* and *E. spinifera* are very abundant during July and August, between 0 and 50 meters, in waters of about 20° and a salinity fairly equal to 38 ‰.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Verteilung der Cladoceren in Abhängigkeit der Jahreszeiten, der Tiefe, der Isothermen und der Isohalinen am Punkt « A » der Bucht von Villefranche-sur-Mer wurde untersucht. Die Gegenwart von *Penilia avirostris* im August und September fällt zusammen mit dem Erscheinen der oberen Wasserschicht mit dem stärksten Salzgehalt des Jahres und einer Temperatur die höher als 20 °C liegt. *Podon intermedius* ist am zahlreichsten im März, in einer Tiefe von 50-0 m, bei einer Temperature von ungefähr 13 °C und

wechselndem Salzgehalt. *Evadne tergestina* und *Evadne spinifera*, sind sehr häufig im Juli und August, in einer Tiefe von 50 - 0 m; die Temperatur beträgt ungefähr 20 °C, der Salzgehalt 38 ‰.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BRACONNOT, J.C. *et alii*, 1966. Conditions hydrologiques pendant les années 1963 et 1964 en un point au large de Villefranche-sur-Mer. Particularités dues à l'hiver froid de 1963. *Cah. océanogr.*, XVIII: 423-437.
- CASANOVA, J.P., 1965. *Penilia avirostris* Dana : indicateur d'eau diluée. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, 29: 197-204.
- DELLA CROCE, N., 1964. Distribuzione e biologia del Cladocera marine *Penilia avirostris* Dana. *Bull. Inst. Océanogr., Monaco*, n° 1301 : 16 p.
- TRÉGOUBOFF, G., 1963. La distribution verticale des Cladocères au large de Villefranche-sur-Mer. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, n° 1279 : 23 p.

Reçu le 8 novembre 1966

