

VARIATION DE LA BIOMASSE ZOOPLANCTONIQUE EN BAIE DE MONACO

par

M. BOISSON, Y. CORLETTI, R. VAISSIERE

CENTRE SCIENTIFIQUE DE MONACO
16 Boulevard de Suisse
MC 98000 MONTE-CARLO

Les conditions hydrobiologiques de la mer de Monaco, ont été suivies de janvier 1979 à décembre 1983 inclus par des prélèvements bimensuels d'échantillons d'eau et d'organismes planctoniques sur trois stations côtières situées, l'une au centre de la mer de Monaco (3A profondeur 50 m.), les deux autres en bordure Est-Ouest (5B et 1B profondeur 80 m.) et comparées à celles relevées sur une station océanique à 6,5 miles dans le Sud de Monaco (T profondeur de 100 m.) (fig. 1). Cette communication décrit cinq ans de variations de la biomasse zooplanctonique en mer de Monaco et en indique certaines spécificités locales et annuelles.

MATERIEL ET TECHNIQUE

Le zooplancton a été récolté à ces stations entre 9h30 et 13h 30 par un trait vertical du fond à la surface (-200 m à la surface pour la station T) avec un filet WP2 de 200 μ de vide de maille et 50 cm de diamètre d'ouverture. Le prélèvement a été filtré sur filtre en fibre de verre de 0,45 μ de diamètre de pores (Whatman GF/C), le dépôt rincé avec une solution de formiate d'ammonium isotonique à l'eau de mer, puis lyophilisé est pesé immédiatement. Le poids est exprimé en mg.m^{-3} .

RESULTATS

Les caractéristiques générales de la biomasse zooplanctonique pour la période étudiée sont les suivantes :

- la biomasse minimum mesurée est de $0,262 \text{ mg.m}^{-3}$ en juin 1979. Deux autres valeurs très proches ont été obtenues en octobre et décembre 1981.
- le maximum absolu de biomasse est de 79 mg.m^{-3} en avril 1981 pour un prélèvement essentiellement composé de copépodes ;
- la biomasse moyenne calculée sur la totalité des échantillons est de $5,4 \text{ mg.m}^{-3}$.

VARIATION TEMPORELLE DE BIOMASSE

Ce cycle annuel moyen de la biomasse zooplanctonique a été établi en calculant la biomasse moyenne mensuelle toutes stations confondues. Il montre quatre phases de durée inégale (fig. 2) :

- a) un accroissement rapide entre janvier et avril, jusqu'au maximum annuel de biomasse ;
- b) une diminution de la biomasse jusqu'à 4 mg.m^{-3} en juillet ;
- c) une période de juillet à octobre où la biomasse reste constamment entre 4 et 5 mg.m^{-3} que l'on peut assimiler à la période de plancton d'été décrite par ROSE en 1926 ;

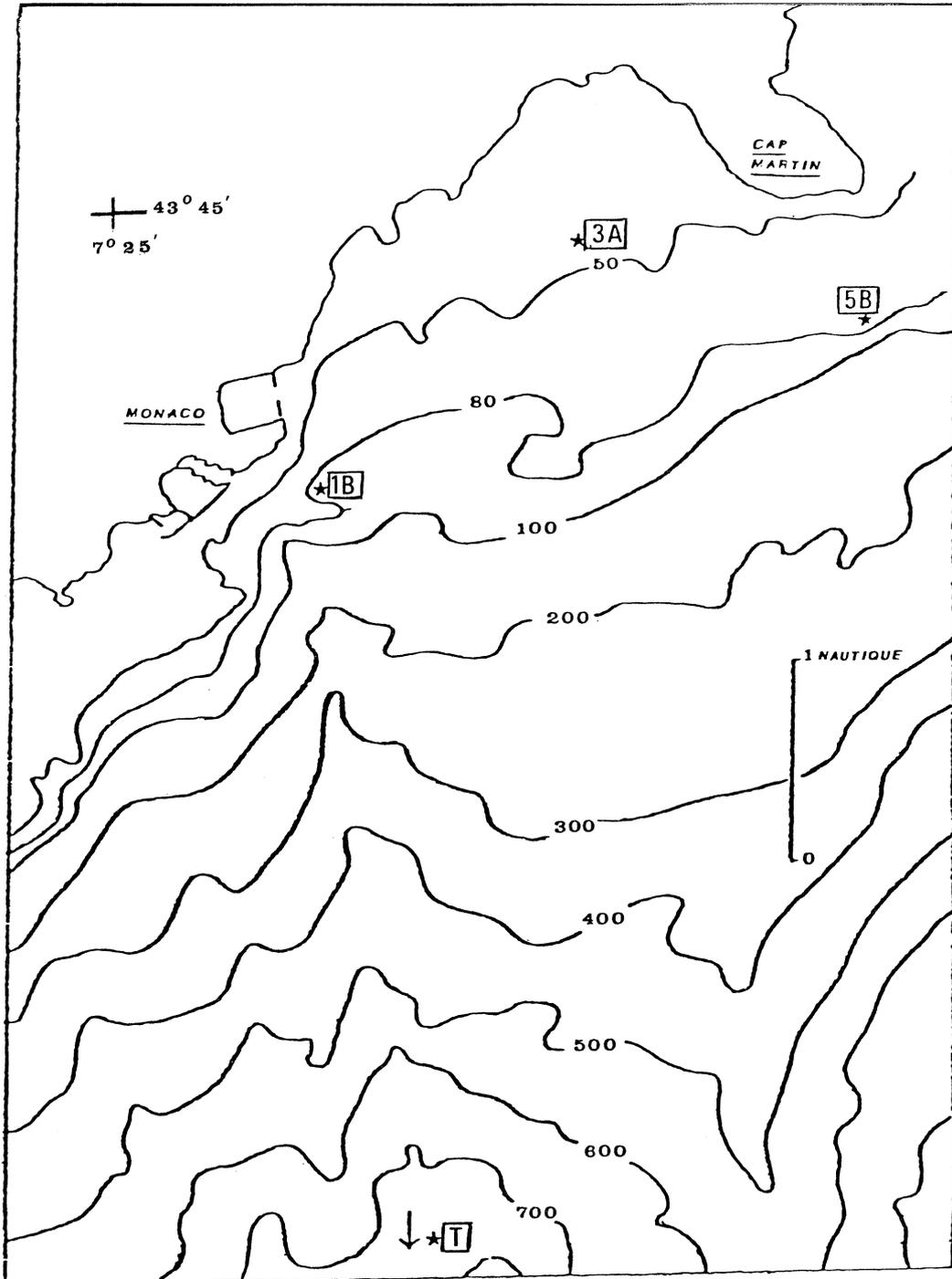


Figure 1. Mer de Monaco.
3A ; 1B ; 5B ; T position des stations de prélèvement.

d) une décroissance d'octobre à décembre, suivie d'une stabilisation des teneurs autour de 2 mg.m^{-3} .

Sur le graphique du cycle annuel de biomasse est porté, pour chaque moyenne mensuelle, l'écart-type correspondant. On constate une très grande variabilité des teneurs de biomasse ; cette variabilité qui peut être estimée par le coefficient de variation, rapport de l'écart-type sur la moyenne, n'est pas identique toute l'année. Elle est maximum au début de la phase de stratification thermique qui coïncide avec la phase d'abondance zooplanctonique, où les teneurs de biomasse varient dans de larges proportions et les maximums diffèrent d'une année à l'autre en importance et quant à la période de leur apparition, et minimum pendant les minimum et maximum thermiques, c'est-à-dire en février et août respectivement. Le reste du temps le coefficient est constant. La comparaison des cycles annuels (fig. 3) met en évidence les faibles valeurs de biomasse mesurées entre le 1er juillet 1981 et le 30 juin 1982 (moyenne "annuelle" : $3,8 \pm 2,27 \text{ mg.m}^{-3}$). Les résultats du test de KRUSKAL et WALLIS comparent les biomasses mesurées dans cette période à celles observées pendant 3 autres périodes de même durée, débutant les 1er juillet 1979, 1980 et 1982 (tableau I) montrent clairement pour la station du centre de la mer de Monaco et à un moindre degré pour l'océanique la spécificité de cette période. Cette différence pourrait être la conséquence pour le zooplancton de l'accroissement de la salinité observé au cours du 2ème semestre 1981 et en 1982 à la suite d'un déficit dans les précipitations sur tout le bassin Nord-Occidental de la Méditerranée (BETHOUX N., BOISSON M., RAPAIRE J.L. & VAISSIERE R., 1983).

TABLEAU I

(:	:)
(:	Centre)
(Couples d'années	de la mer	Océanique
(de Monaco	
(
(79-80/80-81.....	: 0,22	: 0,08)
(79-80/81-82.....	: 2,84	: 0,75)
(79-80/82-83.....	: 0,94	: 0,21)
(80-81/81-82.....	: 3,32	: 1,23)
(80-81/82-83.....	: 0,36	: 0,04)
(81-82/82-83.....	: 1,48	: 1,69)
(:	:)

VARIATION SPATIALE DE LA BIOMASSE

La comparaison des biomasses entre les stations (tableau 2) a été conduite au moyen du test de KRUSKAL et WALLIS qui n'impose pas d'hypothèse sur le type de distribution des séries chronologiques de données. L'identité des stations se teste comme un χ^2 de telle manière que pour un $K = 2,7$ par exemple, on rejette l'hypothèse d'identité à un niveau 0,1.

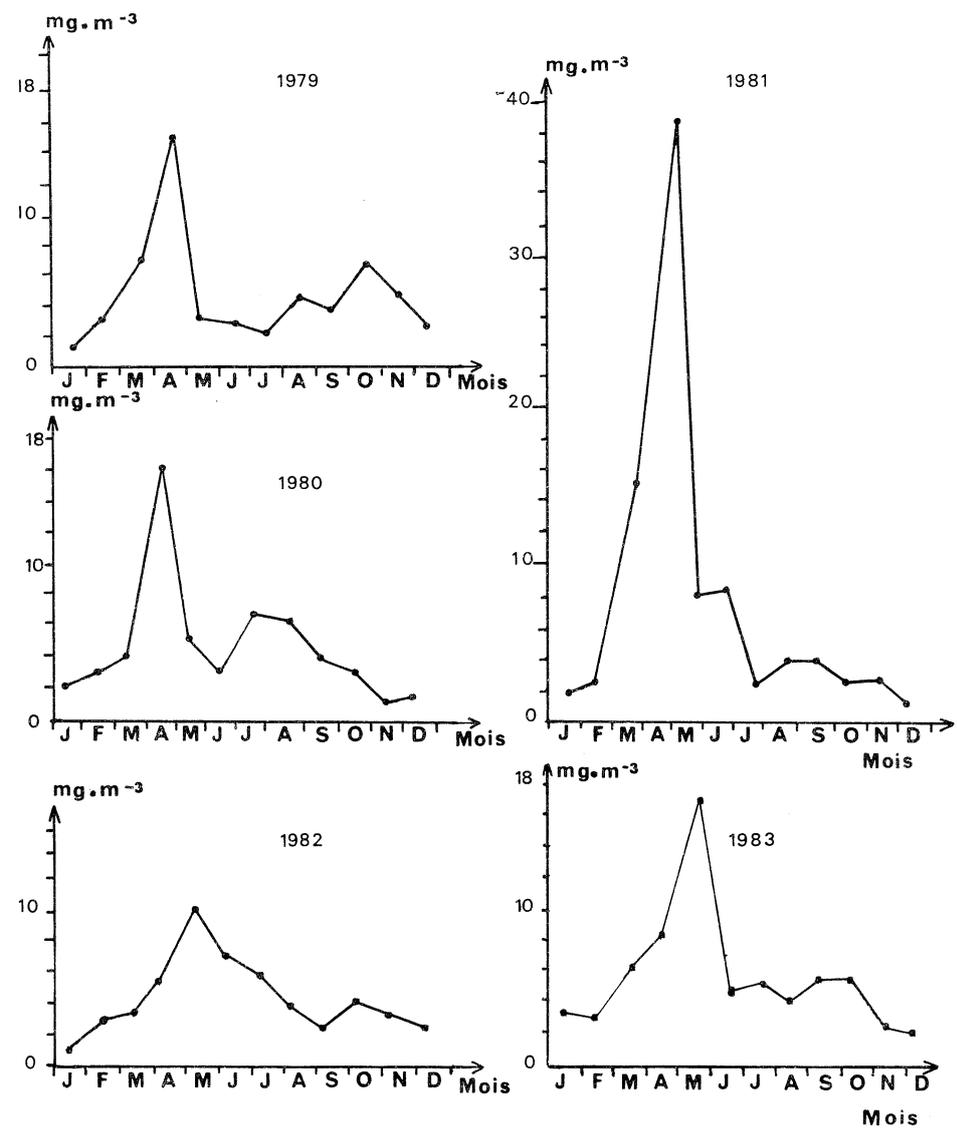


Figure 2. Cycle annuel moyen de la biomasse zooplanctonique. Moyenne mensuelle de cinq années de prélèvements toutes stations confondues.

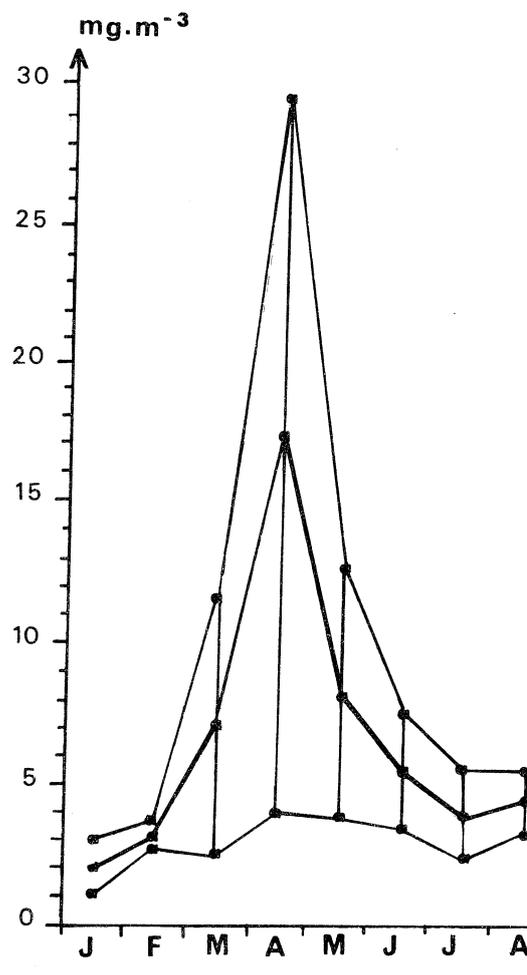


Figure 3. Cycles annuels de la biomasse zooplanctonique. Moyennes mensuelles toutes stations confondues.

Ainsi on rejette l'hypothèse d'identité de la station océanique avec les stations côtières à un niveau très significatif 0,0005 que l'on tient compte indifféremment du volume filtré ou du poids brut recueilli. L'identité entre les stations en bordure Est et Ouest de la mer de Monaco et celle du centre est à rejeter à un niveau très significatif de 0,0005. En contrepartie, on peut accepter à un niveau peu significatif 0,2 l'identité entre les stations en bordure de la mer de Monaco.

Si l'on suppose que le zooplancton est concentré dans les 75 premiers mètres, hypothèse vraisemblable d'après les observations de ROSE (1926) et de NIVAL (1975) le test indique que l'identité des biomasses entre la station océanique et les stations en bordure de la mer de Monaco (Est-Ouest) n'est à rejeter qu'à des seuils de 0,3 et 0,4 respectivement. La région néritique étudiée peut donc être divisée en deux zones distinctes de la zone océanique (station à 6,5 miles Sud de Monaco).

	TEST SUR TOUTE L'ANNEE		TEST SUR MARS-AVRIL-MAI	
	Poids en mg.m ⁻³	Poids bruts	Poids en mg.m ⁻³	Poids bruts
	K	K	K	K
3A / 1B	8,8	8,2	0,89	3,3
3A / 5B	8,4	7,2	0,085	4
3A / T	57	13	4,6	10
1B / 5B	0,047	0,047	0,014	0,014
1B / T	35	0,65	1,6	4,1
5B / T	32	0,95	2,6	3,2

Tableau II.

Comparaison des biomasses entre les stations au moyen du test de Kruskal et Wallis.

- une zone centrale (station sur des fonds de 50 m) ;
- une zone intermédiaire (deux stations sur des fonds de 80 m).

En appliquant le test aux périodes d'abondance zooplanctonique (Mars à Mai) les constatations suivantes peuvent être faites :

- pour les zones centrale et océanique, on rejette l'identité à un niveau 0,05 moins significatif que celui obtenu pour toute l'année ;
- on accepte l'hypothèse d'identité de la station Est de la zone intermédiaire vis à vis de la zone centrale à un niveau peu significatif de 0,3 alors que pour la station Ouest on rejette l'identité à un niveau peu significatif de 0,3 ;

ACCEPTATION DE L'IDENTITE	K
0,05	0,00393
0,1	0,0158
0,2	0,0642
REJET DE L'IDENTITE	
0,0005	12,1
0,05	3,84
0,1	2,71
0,2	1,64

Table des seuils de significativité.

- par rapport à la station océanique, on rejette l'identité à un niveau 0,1 mais l'hypothèse de la concentration du zooplancton dans les 75 premiers mètres conduit à rejeter l'identité à un niveau très significatif de 0,05. Ainsi, dans cette période de l'année, la dissemblance entre les stations et donc entre les zones est moins marquée. Cette tendance vers la similitude est nette en mer de Monaco (zone centrale et intermédiaire). Il faut remarquer qu'à cette période de l'année, des bancs de Thaliacés sont souvent présents sur toutes les stations et sont responsables de valeurs en biomasse élevées.

CONCLUSION

Les prélèvements bimensuels de zooplancton en mer de Monaco pendant cinq années consécutives ont permis de décrire un cycle moyen annuel de la biomasse à quatre phases. Il diffère de celui décrit par FENAUX & QUELART qui passe par un maximum en juin, et se rapproche de celui rapporté par DAUBY en baie de Calvi. Cependant, pour la région de Monaco, la phase de décroissance du pic de biomasse s'étale sur une période plus importante et les minimums de biomasse obtenus entre décembre et janvier sont moins élevés qu'à Calvi. Les valeurs de biomasse mesurées sont de l'ordre de grandeur de celles obtenues par d'autres auteurs en baie de Villefranche (FENAUX & QUELART, 1980) à Banyuls sur mer (RAZOULS et al., 1975) et pour la région de Gênes (DELLA CROCE et coll.). Le maximum de biomasse mesuré à Monaco est trois fois plus faible que celui observé durant la campagne MEDIPROD I (210 mg. m⁻³) et la moyenne de toutes les biomasses mesurées en mer de Monaco reste inférieure à celle calculée pour trois années de prélèvements par RAZOULS (14 mg.m⁻³). Les différences constatées sont à mettre en rapport avec les conditions de pêche qui diffèrent quant au type de filet, au mode de pêche et à sa fréquence et ne sont vraisemblablement pas indicatrices de différences régionales ou saisonnières dans la répartition du plancton. Dans la mesure où la fréquence d'échantillonnage est suffisante pour suivre un cycle annuel de la biomasse le traitement statistique des données par des méthodes d'analyses non paramétriques a permis de constater que l'année 1982 présentait une originalité du point de vue des teneurs en biomasse. Les faibles valeurs relevées pourraient être la conséquence des conditions météorologiques particulières observées à cette époque en Méditerranée occidentale. De même, la comparaison des teneurs en biomasse entre les stations a permis de définir dans la région étudiée, en province néritique, deux zones centrale et intermédiaire. La spécificité de la zone centrale a été ainsi confirmée, justifiant à posteriori le choix des stations pour l'étude des cycles biologiques dans la mer de Monaco.

BIBLIOGRAPHIE

- BETHOUX N., BOISSON M., RAPAIRE J-L., VAISSIERE R., 1983 - Anomalies de salinité observées en 1981-1982 dans la baie de Monaco.
Rapp. Commun Int. Mer Méditerranée 28-2 pp 163-167
- DAUBY M., 1980 - Cycle annuel de zooplancton de surface de la baie de Calvi (Corse). Biomasse totale et plancton copepodés.
Océanologica acta 3-4 pp 403-407
- DELLA CROCE N., FABIANO M., ZUNINI-SERTORIO T., 1981 - Biomasse planctonique, Sali nutritivi, parametre idiologici-Universita di Genova.

- FENAU X R. et QUELART G., 1977-Evolution de la biomasse zooplanctonique dans les eaux superficielles de la baie de Villefranche sur mer 1972.
Rapp. Commun Int. Mer Méditerranée 24-10, pp 159-162
- NIVAL M., NIVAL S. et THIRIOT A., 1975. Influence des conditions hivernales sur les productions phyto et zooplanctoniques en Méditerranée Nord occidentale - Biomasse et production zooplanctonique relations phyto-zooplancton. *Marine Biology* 31 pp 249 - 270.
- RAZOULS C. et THIRIOT A., 1973 - Données quantitatives de mesoplancton en Méditerranée Occidentale (saisons hivernales 1966-1970)
Vie milieu 23 pp 209 - 241.
- ROSE M., 1926 - Le plancton et ses relations avec la température, la salinité et la profondeur.
Annales de l'Inst. Océan. III fasc. 4, p. 242.

(Résultats acquis en partie en l'exécution d'un contrat conclu avec la Communauté).

Les auteurs désirent remercier l'équipage du N.O. RAMOGE pour leur assistance durant les opérations de prélèvement et l'équipe scientifique du Centre Scientifique de Monaco, ainsi que le Docteur J.P. Villeneuve du Laboratoire International de Radioactivité Marine pour la lyophilisation des récoltes de zooplancton.

