

DISTRIBUTION VERTICALE DES CHLOROPHYLLES PLANCTONIQUES
DANS LES EAUX VOISINES DE L'ÎLE DE MAJORQUE

Miquel DURAN et Javier JANSA

Centro Oceanografico de Baleares, Apartado 291, Palma de Mallorca (Espana)

L'objet de cette communication est d'essayer de présenter un modèle de cycle annuel de la distribution verticale du phytoplancton, élaboré d'après des observations sur la concentration des chlorophylles, obtenues entre 1975 et 1979 au cours de 10 courtes campagnes faites à bord du S.O. "Jafuda Cresques". La fig. 1 montre la situation des stations où sont faits les échantillonnages. Dans les 6 premières campagnes (d'avril 1975 à juillet 1976), on a visité toutes les stations, lorsque l'état de la mer n'a pas empêché de la faire, tandis qu'en mars et septembre 1978 et en mai-juin 1979 on a pris des échantillons uniquement aux stations 5, 7, 8, 9 et 12, et seulement aux stations 7, 8, et 12 en juin 1978.

L'évaluation des chlorophylles a été faite suivant la méthode proposée par SCOR - UNESCO. Pour assurer une dissolution rapide et efficace, les échantillons ont été soumis à l'action pendant 15 minutes, d'un générateur d'ultra-sons de 50 Khz, 700 w. Dans la mesure du possible on a mesuré l'absorption à 663 nm., mais dans la plupart des cas on a dû avoir recours à la mesure de la fluorescence relative à l'aide d'un spectrofluorimètre Perkin-Elmer à deux monochromateurs. Les valeurs fluorimétriques ont été étalonnées à l'aide des dilutions d'extraits acétoniques mesurés par absorptionmétric. Les résultats sont donnés en mg/m³ de chlorophylle a.

On a étudié un total de 569 échantillons, dont la valeur moyenne globale de 0.24 mg/m³ met en évidence le caractère oligotrophique de ces eaux. Uniquement 9 échantillons ont dépassé la valeur de 1 mg/m³. Une valeur maximale de 2.5 mg/m³ a été observée à deux occasions en juillet 1976: en surface dans la station 6, atteinte par le déversement des eaux résiduaires de la ville de Palma, et à 80 m. de profondeur à la station 5.

Les résultats des observations sont résumés dans la fig.2, où sont représentées les valeurs moyennes pour toutes les stations de chaque campagne dont la profondeur n'est pas inférieure à 100 m. On voit d'une manière assez évidente qu'en hiver le centre de gravité de la distribution verticale des chlorophylles est placé au-dessus de 50 m., tandis qu'en été il se trouve aux environs de 70 ou 80 m. On peut dire que les teneurs en chlorophylle des nappes d'eau de 0 - 50 m. et 50 - 100 m. sont, en chiffres ronds, en rapport 3:1 en hiver, et 1:3 en été, comme le montre le suivant résumé des valeurs moyennes de concentration des chlorophylles, pour toutes les stations de chaque campagne, ou N est le nombre d'échantillons utilisés pour l'obtention de chaque valeur:

	Jan. 1976	Mar. 1978	Avr. 1976	Avr. 1975	M.-Jn. 79
	N. mg/m ³	N. mg/m ³	N. mg/m ³	N. mg/m ³	N. mg/m ³
0 - 50 m.	56 0.47	33 0.53	53 0.17	32 0.13	35 0.07
51 - 100 m.	8 0.15	9 0.16	11 0.20	4 0.36	19 0.34

	Juin 1978	J11. 1975	J11. 1976	Sep. 1978	Nov. 1975
	N. mg/m ³	N. mg/m ³	N. mg/m ³	N. mg/m ³	N. mg/m ³
0 - 50 m.	18 0.15	45 0.06	81 0.16	28 0.09	41 0.24
51 - 100 m.	8 0.46	10 0.28	46 0.47	16 0.26	8 0.11

Evidemment un modèle de distribution comme celui, doit se rapporter à la distribution verticale des facteurs limitants: lumière et teneur en nutriments minéraux. En effet, l'homéothermie de la colonne d'eau assure, pendant l'hiver, l'apport de nutriments dans la zone euphotique, dont l'épaisseur peut s'estimer entre 50 et 60 m. d'après la valeur moyenne des observations du disque de Secchi faites en janvier 1976 (16.6 m.). En été il y a, certes, une désertification de

la nappe d'eau placée au-dessus de la thermocline, mais l'épaisseur de la zone euphotique s'accroît davantage, pouvant s'estimer comme comprise entre 100 et 120 m. (moyenne du disque de Secchi de 30.5 m. en juillet 1976, avec un maximum de 37 m.). Il y a en conséquence, une lumière suffisante aux profondeurs où se placent les maximums estivaux de chlorophylle et on peut supposer que dans celles-ci l'apport de nutriments doit être assuré soit par régénération in situ, soit par quelque sorte de transport par turbulence verticale.

Les données publiées par Marta Estrada (1981) confirment l'existence de teneurs de chlorophylle relativement hautes à des profondeurs semblables en octobre 1976.

Dans l'attente de données plus complètes on peut avancer l'hypothèse que la teneur en chlorophylle de la colonne d'eau se maintient à peu près constante au long de l'année. Ça voudrait aussi dire qu'on ne peut plus parler de désertification estivale, et qu'il y a toujours de nourriture suffisante à la portée des herbivores, dont les migrations verticales journalières auraient un important rôle trophique en été.

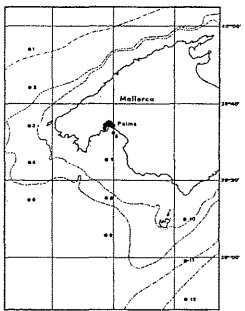


Fig. 1. Situation des stations.

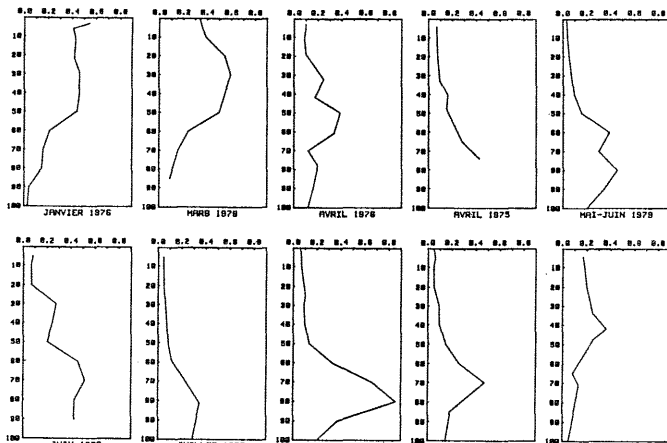


Fig. 2. - Distribution verticale des chlorophylles. Valeurs moyennes par campagne, en mg/m³, (omission faite des stations de moins de 100 m. de profondeur).

FREQUENCY DISTRIBUTION PATTERNS OF PHYTOPLANKTON CELL NUMBERS

L. IGNATIADIS and M. KARYDIS*

Nuclear Research Center "Demokritos", Aghia Paraskevi, Attiki (Greece)
* Hydrobiological Station and Public Aquarium of Rhodes, Rhodes (Greece)

Abstract

This paper will deal with the patterns of frequency distribution of total cell numbers from Saronicos Gulf and the coastal waters of Rhodes Island.

Sampling in Saronicos Gulf (9 stations) was performed during the period January-December 1980 and in the coastal waters of the Island of Rhodes (10 stations) during the period May 1983-April 1984. The time difference in sampling periods was not considered as a factor influencing greatly the results, since, on the basis of previous experience, these two environments do not have great annual fluctuations. Water samples were collected from surface waters, preserved with Lugol solution and counted in an inverted microscope. The frequency distribution for abundance of total cell numbers from each sampling location was analysed by the truncated log-normal distribution model (Thompson, 1951; Cohen, 1959; Bliss, 1967). This model was used in order to condense the data and facilitate the comparisons (Ignatiades et al., in press).

Values of the log-normal statistics for each sampling location are given in Table 1.

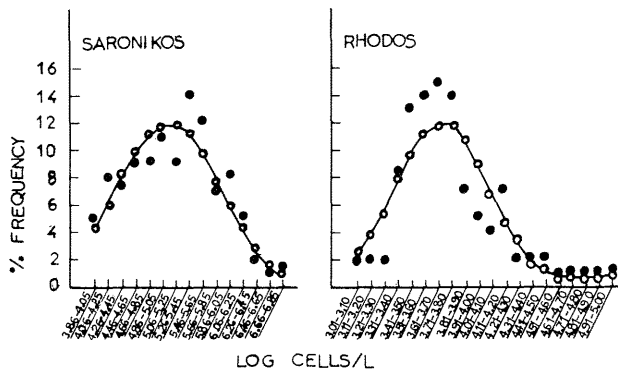
Table 1. Log-normal distribution parameters of phytoplankton cell concentration.

Location	μ	σ	N	\hat{N}	x_0	$V(\mu)$	$V(\sigma)$	df	χ^2	$P(\chi^2)$
Saronicos Gulf	5.04	0.74	108	114.26	-1.60	0.008	0.0051	12	4.751	0.95
Rhodos Island	3.69	0.35	101	103.66	-1.95	0.001	0.0008	15	14.170	0.50

μ =log mean abundance; σ =log standard deviation; N=total number of observed frequencies; \hat{N} =total number of expected frequencies; x_0 =truncation point; $V(\mu)$ =variance of the mean; $V(\sigma)$ =variance of the standard deviation; df=degrees of freedom; $P(\chi^2)$ =percentage points of the χ^2 distribution.

It is seen that in both locations the frequency distribution for abundance is truncated: N (total number of observed frequencies) was higher than \hat{N} (total number of expected frequencies). Values of the percentage points of the χ^2 distribution $P(\chi^2)$ ranged from 0.50 to 0.95 indicating that in both cases the log-normal distribution provided a reasonable fit to the data.

Fig. 1. Frequency distributions of cell abundance at the experimental stations. Dark circles: observed frequencies (N); open circles: expected frequencies (\hat{N}).



A comparison of the two curves may indicate the following:

- In Saronicos Gulf, the values of the cell concentrations covered higher levels (3.86-6.85 log cells/l) in relation to the coastal waters of Rhodes (3.01-5.00 log cells/l).
- The mean value of phytoplankton concentration for Saronicos Gulf ($\mu=5.04$ log cells/l) was significantly higher (0.05 level of significance) than the mean ($\mu=3.69$ log cells/l) for the Rhodes coastal waters. It is obvious that the Saronicos Gulf is richer in phytoplankton cell concentrations.

References

Bliss, C.I., 1967. Statistics in Biology. McGraw-Hill, New York, 588 pp.
Cohen, A.C., 1959. Simplified estimators for the normal distribution when samples are singly censored or truncated. *Technometrics*, 1, 217-237
Ignatiades, L., Pagou, K. and Vassiliou, A., in press. Long term response of six diatom species to eutrophication. *Oceanologica Acta*.
Thompson, H.R., 1951. Truncated lognormal distributions. I. Solution by moments. *Biometrika*, 38, 414-422.