

Hydrology and Phytoplankton in Greek Shoals

O. GOTSIS-SKRETAS, N. FRILIGOS and S. BARBETSEAS
National Centre for Marine Research, 186 04 Hellenikon (Greece)

The Messolonghi Lagoon (Fig. 1) borders the north-west side of the Patraikos Gulf, in the Ionian Sea. In the north, the Aitolikou Lagoon (st. 1 and 2) has a maximal depth of 28 m. It receives drain water pumped from the neighboring fields. Its salinity remains close to 14‰. A dam separates it from location 3 which has a depth of just 0.6 m and nearly double salinity. Farther south lies the central portion of the Messolonghi shallows (st. 4 to 11). It has depths between 0.2 and 1.2 m only. In the south, a barrier of elongated islets does not prevent some mixing with the open sea water. Its salinity exceeds slightly that of the Patraikos Gulf in summer, as a result of evaporation and falls well below it in winter owing to the inflow of fresh water or rain. The pier protected Palaipotamos Lagoon (st. 12) has a depth of merely 0.3 m. The also well enclosed Kleissova Lagoon (st. 13 and 14) presents similar depths and salinity. The shallow (0.3 m) canal of station 15 receives the waste water from the Port of Messolonghi. As a result, it has a steady salinity of 24‰.

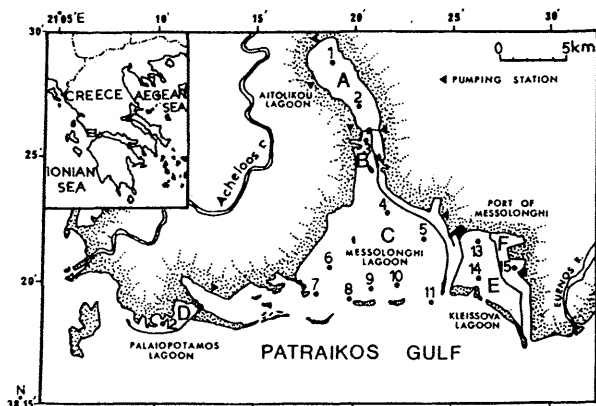


Fig. 1 Sampling locations in the Messolonghi Lagoon.

In June and December 1983, surface water samples were taken at 15 stations in the Messolonghi Lagoon. The examination concerned the phytoplankton, temperature, salinity, phosphate, silicate, ammonium, nitrite and nitrate. Phytoplankton samples were fixed with lugol solution and analysed by the Utermohl (1931) method. Nutrient analyses were made by the methods of Strickland and Parsons (1972). Also, the sediment was analysed for organic carbon. In June, the temperature varied from 21 to 28.0 °C and the salinity from 13 to 51‰. In December, both temperature and salinity were reduced. The dissolved oxygen content was rather low (4.7 ml/l) and variable in June. It was higher (5.6 ml/l) and almost uniform in December. The concentration of nutrients were higher than those usually observed in the Mediterranean Sea and generally went up from June to December.

The variety of environmental conditions prevailing in the above six areas of the Messolonghi lagoon caused drastic changes in their phytoplankton compositions (Table 1). In June, the concentrations of diatoms reached enormous heights in A and E. The dinoflagellates also abounded there. The microflagellates were extremely dense in E. In December, the levels of the diatoms fell sharply to about one seventh, those of the dinoflagellates to a quarter, while the microflagellates decreased only marginally. The diatoms still proliferated in A, the dinoflagellates in B and F and the microflagellates in E. As a rule, the number of species did not rise with the number of individuals.

Table 1. Mean surface phytoplankton values (cell $\times 10^3/l$) in the stations of the areas A-F

Time	June						December					
	Area A		B C		D E		Area A		B C		D E	
St.	1-2	3	4-11	12	13-14	15	1-2	3	4-11	12	13-14	15
Diatoms	1122	35	25	71	2850	105	528	36	12	83	24	35
Dinoflagellates	256	3.2	5.3	5	86	26	8.7	41	7	5.5	18	48
Coccolithophores	-	0.1	-	-	-	-	1.2	-	0.2	-	0.5	-
Silicoflagellates	1	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-
Total phytopl.	1379	38	30	76	2939	131	538	77	19.4	88	43	83
μ -flagellates	513	2570	404	4750	832	44200	2660	195	2329	1080	3480	1160
Dia./Tot.phyt. (%)	81	92	83	93	97	80	98	46	62	94	56	42
μ -fl./Tot.phyt.	0.4	67	13	62	0.7	340	5	2	131	12	79	140

The Aitolikou Lagoon, displayed a phytoplankton composition entirely unlike that of the other very shallow expanses. The semi-enclosed ponds (B, D, E, F) rich in organic matter, with sea water hardly getting into them, tended to hold more phytoplankton than the open shoals. The enormous microflagellate growth there in summer appears to denote a greater tolerance pollution, extreme salinity changes and turbidity. B, though much less brackish, resembled D whereas E and F had many species in common. The greater pollution in E explains the extreme multiplication of microflagellates of the expense of the larger cells. Great differences were also noticed in species composition: In June, *Chaetoceros tortissimus*, *Rhizosolenia calcar avis*, *Gymnodinium* sp. attained high concentrations in A, whereas in shallows certain genera belonging to pennates, such as *Navicula*, *Nitzschia*, *Amphora*, *Synedra*, predominated.

References

- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons, (1972). *Bull. Fish. Bd Can.* 167(2nd Ed.), 311 pp.
Utermohl, H., (1931). *Ach. Hydrobiol. Planktonk.* 22: 643 - 645.

La Dynamique du Phytoplancton du Lac Sursalé Tekirghiol pendant les années 1988-1989

V.-H. SKOLKA, Mariana NAZIRU et Maria RUSU

Institut Roumain de Recherches Marines, Contantza (Roumanie)

Abstract : This work presents the development cycle of phytoplankton of the Lake Tekirghiol in 1988-1989 period.

Dans nos travaux antérieurs (1979, 1981, 1983, 1984, 1988) nous avons présenté l'évolution hydrologique de ce lac et son influence sur la dynamique qualitative et quantitative du Phytoplancton. La présente note est la dernière d'un cycle qui s'est déroulé en conditions de haute pression anthropique et de protection de son écosystème. A partir de 1990, des mesures plus efficaces conduiront à des changements plus radicaux.

Durant l'hiver 1986-1987, extrêmement rigoureux, les températures négatives enregistrées, jusqu'au 20 mars 1987, et les grandes quantités de neige non fondue ont favorisé, à la surface du lac, la formation d'une couche de glace de 4 à 7 cm d'épaisseur, qui a subsisté longtemps.

Les hivers suivants de plus en plus chauds et secs, ont été bénéfiques pour l'écosystème. Si, en 1987, la température de 10°C a été relevée, à la fin du mois d'avril, en 1989 elle était déjà atteinte en mars. L'apport diminué d'eau douce météorique et provenant d'irrigations a baissé le niveau du lac de 102 cm, en octobre 1987, à 94,7 cm, en octobre 1988, et à 80 cm en 1989. Ceci eut pour conséquence d'augmenter la salinité maximale de 57 ‰ en septembre 1987 à 58,44 ‰, en septembre 1989.

En 1988, un hiver chaud et sans précipitations a favorisé le développement de l'association de l'automne précédent. L'absence du Zooplancton a engendré l'accumulation du Phytoplancton de 1.093.800 cell/l et 3.311 mg/m³ en octobre à 4.570.000 cell/l et 30.095 mg/m³ en mars, où prédominaient *Glenodinium gymnodinium* et *Chroomonas caudata*. L'association a diminué, jusqu'en mai en fonction du développement du Zooplancton. Pendant les mois de juin-juillet, lorsque l'on constate la disparition presque totale du Phytoplancton, se développe *Characiopsis aristulata*. Après la chute brusque de la population d'*Artemia* du mois de juillet, les valeurs du Phytoplancton s'élevèrent à nouveau, par le développement de la même association *Glenodinium cryptomonas* (Tableau 1).

Tab. 1 : Densité et biomasse du Phytoplancton du lac Tekirghiol en 1988-1989

Mois/Année	1988		1989	
	No. cell/l	mg/m ³	No. cell/l	mg/m ³
II	-	-	63.700.000	85.913,0
III	4.570.000	30.095,0	25.850.000	53.870,0
IV	3.375.000	25.339,5	5.489.000	16.852,0
V	497.600	3.432,2	116.000	269,6
VI	1.900	5,2	230.000	457,2
VII	194.000	37,7	181.000	198,2
VIII	1.086.700	2.497,2	20.731.800	144.564,6
IX	-	-	4.886.300	154,7
X	5.721.300	14.771,3	95.085.700	12.751,5
Moyenne	2.206.700	10.881,3	21.574.700	24.328,7

La fragilité de l'écosystème se révèle à nouveau, en 1989, avec l'apparition, dans le plancton, d'espèces nouvelles pour le lac : *Trachelomonas eurystoma* Stein, *Cryptochrysis commutata* Pasch. et notamment *Gymnodinium excavatum* Nyg. qui, dès le début, devient une espèce de masse. Il est quand même à souligner que, jusqu'à présent, dans ce lac, n'a pas été signalée l'apparition d'espèces toxiques.

L'hiver, plus chaud que le précédent, favorisa une accumulation plus riche encore, jusqu'en février. Les espèces dominantes furent *Chroomonas caudata*, *Glenodinium gymnodinium* et *Gymnodinium excavatum*. Pendant les mois de mai à juillet, lors de la diminution estivale, les espèces planctoniques typiques ont presque disparu. Les densités et les biomasses sont dues à l'espèce *Synedra tabulata* dispersée dans la masse d'eau par les plaques de *Cladophora vagabunda* en épage ce qui permet à la population d'*Artemia* de ne pas diminuer par absence de nourriture, comme ce fut le cas les années précédentes.

D'août jusqu'en octobre, les quantités de Phytoplancton s'accroissent à nouveau, après l'apparition, en grand nombre, de *Dendromonas cryptostylis*, *Chlorobotrys polycloris* (de petite taille), *Woloszynskia leopolensis*, *Chroomonas caudata* et *Glenodinium gymnodinium*.

Cette évolution du Phytoplancton due à la clémence des températures hivernales, favorise le développement du Zooplancton consommateur.

Références bibliographiques

- SKOLKA (V.-H.), 1979.- *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 25/26, 3 : pp.177-178.
- SKOLKA (V.-H.), 1983.- *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 28, 6 : pp. 253-254.
- SKOLKA (V.-H. et coll.), 1984.- *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 30, 2 : p. 57.
- SKOLKA (V.-H. et coll.), 1988.- *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 31, 2 : p.75.