

**L'eutrophisation et la production phytoplanctonique des eaux de la Mer Noire devant la Côte Roumaine**

V.-H. SKOLKA et A.-S. BOLOGA

Institut Roumain de Recherches marines, Constantza (Roumanie)

Abstract : The consequences of the Black Sea waters eutrophication on phytoplanktonic production in the Romanian waters are presented.

Les campagnes effectuées sur toute la surface de la mer Noire (SAMYCHEV, 1987), ainsi que les observations pluriannuelles devant la côte Roumaine (DOROGAN et al., 1985; PECHEANU et al., 1977) relèvent le fait que pendant les deux dernières décennies la biomasse du phytoplancton a été multipliée par trois fois grâce à l'eutrophisation. La cause principale du phénomène est l'augmentation incessante des apports de nutriments transportés par les fleuves. La position géographique de ceux-ci explique les différences régionales concernant le degré d'eutrophisation et la biomasse phytoplanctonique des parties Est et Nord-Ouest de la mer, jusqu'au niveau des embouchures du Danube.

Le Danube, principal tributaire de la mer Noire, apporte environ 77% du volume total d'eaux douces, c'est-à-dire quelque 200 km<sup>3</sup>/an. Le littoral Roumain situé au sud de ses embouchures subit la plus forte influence du processus d'eutrophisation. Dans cette zone, pendant la période 1960-1989, la concentration en nitrates a augmenté de 13 fois et celle des phosphates de 10 fois. Les silicates ont diminué en revanche de 3 fois.

La biomasse du phytoplancton a augmenté en même temps de 11 fois (BODEANU, 1984). La structure qualitative du phytoplancton s'est modifiée en faveur du développement des Dinoflagellés et des Coccolithophorides au détriment des Diatomées, conséquence de la diminution des quantités de silicates. Le taux des Dinoflagellés a augmenté de 14% en 1979 à 36% en 1980 et a diminué à 12% en 1989. Les Diatomées représentaient 86% en 1979, 26% en 1980 et 12% en 1989, et les Coccolithophorides sont passés de 0.4% en 1979 à 37% en 1980 et à 76% en 1989; les floraisons de l'espèce "*Coccolithus huxleyi*" ont affecté les eaux de la haute mer tant en 1980 qu'en 1989.

Si jusqu'en 1970 le développement plus abondant du phytoplancton a affecté seulement les eaux côtières peu profondes, il a gagné ensuite les eaux de la haute mer; la biomasse moyenne du phytoplancton de cette dernière zone, de 495 mg/m<sup>3</sup> (1960-1966) (SKOLKA, 1967, 1969) jusqu'à 90 Km de distance du littoral, y a augmenté jusqu'à 1.065 mg en 1979, à 2.770 mg en 1980 et à 1.065 mg en 1989.

L'augmentation de la production phytoplanctonique est illustrée aussi par la concentration en chlorophylle *a*, comprise entre 0.15 - 5.6 mg/m<sup>3</sup> jusqu'à 40 Km, entre 0.06 - 0.15 mg jusqu'à 90 Km (1963), entre 0.2 et 4.4 mg dans les eaux peu profondes (1976-1977), entre 3 et 35 mg devant les embouchures du Danube, à 12 Km pendant une intense floraison de *Skeletonema costatum* (1982) et entre 0.04 et 4.2 mg/m<sup>3</sup> aussi jusqu'à 90 Km (BOLOGA et al., 1981, 1985).

Pendant les trois expéditions effectuées au-dessus de la plate-forme continentale Roumaine en 1989, nous avons observé, en fonction des particularités physico-chimiques, des associations successives, caractéristiques de chaque masse d'eau.

En février, dans les eaux côtières dominaient *Gymnodinium splendens*, *Gymnodinium fusiforme*, *G. lachryma*, *G. nasutum*, *Thalassiosira parva* et *Th. subaerina*, dont les deux dernières furent autrefois caractéristiques de la saison froide. Plus au large, on a observé un mélange de *Skeletonema costatum*, *Prorocentrum cordatum* et *Gymnodinium splendens*, mélange jamais relevé en mer Noire depuis 1959, car *P. cordatum* produit de fortes floraisons pendant les mois les plus chauds.

En mai, dans les eaux moins salées dominèrent *Thalassiosira parva*, *Gymnodinium agile*, *G. sphaericum*, *Protoperidinium globulus*, *Glenodinium paululum*, etc. La zone de la haute mer était envahie par "*Coccolithus huxleyi*" et le mélange cité plus haut de Dinoflagellés.

En août, on a trouvé près de la côte l'association *Goniaulax cochlea*, *Prorocentrum cordatum*, *Cerataulina pelagica* et *Rhizosolenia calcar-avis* et en haute mer la floraison de "*Coccolithus huxleyi*" en mélange avec de rares Dinoflagellés.

Chaque mois, dans les différentes masses d'eau se développent d'une saison à l'autre, des quantités phytoplanctoniques croissantes. Pour la couche de photosynthèse de 0-20 m, les moyennes générales de biomasse phytoplanctonique furent 559 mg/m<sup>3</sup> en février, 4501 mg en mai et 8.049 en août.

Les résultats concernant la chlorophylle *a* dans la couche superficielle (0 m) furent de 0.2 à 2.16 mg/m<sup>3</sup> et dans la couche de 5-50 m entre 0.04 et 4.15 mg/m<sup>3</sup> en mai, et entre 0.07 et 3.30 mg/m<sup>3</sup> dans la couche de 0-50 m en août. Les valeurs de la production primaire furent de 5.8 à 73.4 mg C/m<sup>3</sup> (0 m), entre 1.2 et 124.6 mg C/m<sup>3</sup> (5-50 m), soit entre 3.4 et 48.4 mg C/m<sup>2</sup> (0-50 m) en mai. En août, ces valeurs furent de 3.2 à 99.1 mg C/m<sup>3</sup> (0 m), 1.3 à 82.0 mg C/m<sup>3</sup> (5-50 m), soit 6.6 à 19.7 mg C/m<sup>2</sup> (0-50 m).

REFERENCES

BODEANU, N., 1984. - *Trav. Mus. Hist. Nat. Gr. Antipă*, 26, 70-83.  
BOLOGA, A.S., 1981. - *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 27, 77-78.  
BOLOGA, A.S. et al., 1985. - *Cercetări Marine, IRCM, Constantza*, 18, 97-115.  
BOROGAN, L. et al., 1985. - *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 29, 7: 57-59.  
PECHEANU, I. et al., 1977. - *Cercetări Marine, IRCM, Constantza*, 10, 67-75.  
SAMYCHEV, E.Z., 1987. - *Ryboe Hoziaistvo*, 6, 40-43.  
SKOLKA, V.H., 1967. - *Ecologie Marine*, 2, 193-293.  
SKOLKA, V.H., 1969. - *Ecologie Marine*, 3, 149-226.

**L'effet de la pollution du Golfe d'Izmir sur certains Dinoflagellés**

N. OKTEM et D. ENGIN

Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université d'Egée, Bornova-Izmir (Turquie)

Cette recherche constitue la suite de deux autres travaux réalisés en 1985 par OKTEM et SESEN et en 1987 par OKTEM et ENGIN.

Le genre *Ceratium* Schrank, avec son apparence caractéristique qui a toujours attiré l'attention des chercheurs, a été réétudié par SOURNIA (1984) du point de vue classification et nomenclature. Le travail de HALIM (1963) est important par les informations qu'il rassemble sur les *Ceratium* de la Méditerranée orientale.

L'étude et les données sur les planctons du golfe d'Izmir (ERGEN, 1967) et sur les *Ceratium* (Ober, 1972) sont limitées à la partie interne du golfe. Les espèces du genre *Ceratium* ont été étudiées qualitativement et quantitativement par KORAY et GÜKPINAR (1983). Le golfe d'Izmir est soumis à des observations périodiques jusqu'au delta du Gediz.

Selon les chercheurs s'occupant de pollution, les déchets domestiques et industriels responsables de la pollution du golfe, influent considérablement sur l'activité biologique de ses eaux.

Les échantillons ont été récoltés près d'Urla et dans la partie interne du golfe au filet à plancton de 55 µm de maille; ils ont été fixés par une solution de formol à 4%. Les prélèvements ont été effectués entre les mois d'Avril et d'Octobre 1989, une fois par mois. On a ainsi effectué l'étude de 50 échantillons par mois récoltés en milieux pollués et non pollués.

Le pH, la salinité, l'oxygène dissous, les nitrates et les phosphates ont été mesurés par les méthodes classiques (STRICKLAND et PARSONS, 1972).

Les résultats fournis par les mesures d'exemplaires de *Ceratium fusus* et de *Ceratium macroceros* montrent que la longueur et la largeur des protistes provenant des zones polluées sont plus petites que celles des individus des zones non polluées. Les valeurs obtenues chez *Ceratium fusus* et *Ceratium macroceros* sont les suivantes :

	<i>Ceratium fusus</i> :		<i>Ceratium macroceros</i> :	
	Longueur totale	Largeur µm	Longueur totale	Largeur µm
Zone polluée	204 - 372 (289)	12 - 37 (16)	186 - 372 (279)	31 - 62 (46)
Zone non polluée	254 - 1426 (475)	12 - 37 (19)	248 - 651 (349)	37 - 99 (57)

Les valeurs ainsi obtenues, projetées sur des histogrammes, montrent que les individus de la zone polluée n'atteignent pas les tailles limites de 378 et 1426 µm observées sur les *Ceratium fusus* provenant de la zone non polluée (Fig. 1).

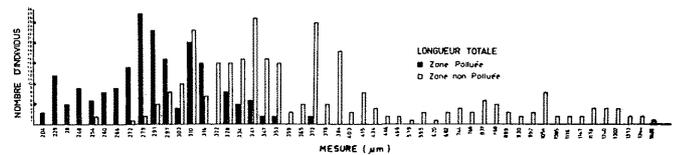


Figure 1 : La longueur cellulaire de *Ceratium fusus* en zone polluée et non polluée (en abscisses : nombre d'individus 0-28).

Autrement dit la grande taille est dominante en zone propre. Cette observation est valable également pour *Ceratium macroceros*. Les valeurs de 384 et 561 µm n'ont été relevées que sur des individus des zones non polluées (Figure 2).

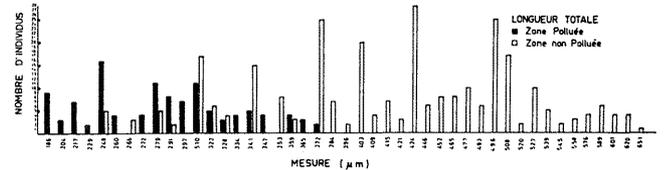


Figure 2 : La longueur cellulaire de *Ceratium macroceros* en zone polluée et non polluée (en abscisses, nombre d'individus 0-28).

Par l'analyse de variance à un facteur, nous avons comparé les longueurs et les largeurs des spécimens provenant des deux régions. Avec une probabilité de 0.05, la valeur critique de F est F 0.05 (n-2) = 4.04. Si F est inférieure à 4.04, cela signifie qu'il n'y a pas de différence importante entre les variantes et inversement on remarque, dans les tableaux suivants qu'il existe une différence entre les longueurs et les largeurs des protistes.

Analyse de variance à un facteur chez *Ceratium fusus*

Paramètres	Longueur totale	Largeur	Décision
mois			
Mai	38.45	34.36	+
Juin	19.99	17.18	+
Septembre	14.00	26.99	+
Octobre	75.55	4.98	+

Analyse de variance à un facteur chez *Ceratium macroceros*

Paramètres	Longueur totale	Largeur	Décision
mois			
Avril	143.72	4.79	+
Juin	155.58	436.31	+

Il en résulte qu'une diminution de la taille de *Ceratium fusus* et de *Ceratium macroceros* se manifeste bien sous l'influence de la pollution.

References

ERGEN, Z., 1967. The main planktonic organisms found in the Bay of Izmir. *Sci. Rep. Fac. Sci. Ege University*, n° 47.  
HALIM, V., 1963. Microplankton des eaux Egyptiennes : le genre *Ceratium* Schrank (Dinoflagellés). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 17 : 495-502.  
ÖBER, A., 1972. Izmir Körfezinde *Ceratium* genusünün kalitatif ve kantitatif yönden araştırılması (Thèse).  
OKTEM, N. et SESEN, H., 1985. Les effets de la pollution du golfe d'Izmir sur les tintinnides (Ciliata). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 29 (9) : 175-177.  
OKTEM, N. et ENGIN, D., 1987. L'effet de la pollution sur certains Dinoflagellés du Golfe d'Izmir. *Biologie Gallo-hellenica*, 13.  
STRICKLAND, J.D.H. and PARSONS, T.R., 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fisheries Research Board of Canada, Bull. n° 167.