

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.14	129-144	1981
------------------	----------	-------	---------	------

PARTICULARITÉS DE LA STRUCTURE ET DE LA RÉPARTITION DU PHYTOPLANKTON DE LA ZONE SUD DU LITTORAL ROUMAIN DANS LES CONDITIONS DE PRÉDOMINANCE DE LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE DE NORD

Nicolae Bodeanu et Mioara Uşurelu

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

The authors underline the influence of the prevailing north and north-east atmospheric circulation during the warmseason of 1981 upon the structure and distribution of phytoplankton from the South zone of the Romanian Black Sea littoral.

Le secteur roumain de la mer Noire se caractérise par une extrême labilité des conditions du milieu aquatique, due surtout à l'inconstance des courants marins déterminés particulièrement par la variabilité des vents. La direction de la circulation marine détermine en grande mesure le sens de déplacement du grand volume d'eau fluviale apportée par le Danube, et implicitement les importantes oscillations de la salinité qui se produisent là-bas (13, 14, 15).

La circulation marine induit des modifications dans la structure qualitative et quantitative des composantes du phytoplancton, ainsi par le transport des divers éléments taxonomiques d'une zone à l'autre, que par des modifications locales, surtout dans le régime de la salinité, ayant un rôle sélectif sur l'algoflore (2, 3, 4); elle joue un rôle essentiel dans la répartition

du phytoplancton, en assurant sa concentration ou sa dispersion, et en déterminant au long du littoral roumain une distribution spatiale d'habitude inégale (3, 4, 10, 12); elle a un rôle primordial dans les variations brusques du phytoplancton, variations fortuites (mais permanentes sur le littoral roumain) qui se produisent sur le fond des transformations saisonnières et annuelles déterminées par les modifications des cycles de végétation de l'algoflore planctonique (1, 3, 4, 10, 11).

Pour le secteur roumain de la mer, la circulation marine sud et sud-ouest, déterminée par les vents du nord et nord-est, présente un intérêt particulier, ce type de circulation induisant une influence très active des eaux danubiennes, manifestée surtout par les baisses de salinité provoquées tout au long de notre littoral.

Tableau 1

Résultats mensuels de la direction et la vitesse du vent (m/sec) à Sulina et à Constanța pendant la période avril-août 1981^{x)}

	IV	V	VI	VII	VIII
Sulina	NNV 1,1	E 1,4	NE 1,4	VNV 2,7	NV 1,7
Constanța	ENE 0,7	E 1,6	ENE 0,5	NNV 1,7	N 1,0

^{x)} D'après les données du Laboratoire d'hydrologie et hydrochimie de l'Institut Roumain de Recherches Marines de Constanța

Au printemps et en été 1981, la circulation atmosphérique du nord a été prédominante sur le littoral roumain (Tableau 1), et comme suite, le sens principal du déplacement de la couche supérieure des eaux de mer a été vers le sud et le sud-ouest, la fréquence de la circulation marine sur ces directions arrivant, dans le secteur Constanța, à des taux de 51-59% pendant la période avril-août (Tableau 2).

Tableau 2

Fréquence (%) par directions des courants marins de surface à Constanța pendant la période avril-août 1981 (à 1,5 milles marins distance de la côte)^{x)}

	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV
avril	0,0	17,8	17,8	6,7	22,2	33,3	2,2	0,0
mai	21,5	22,8	3,8	0,0	40,5	11,4	0,0	0,0
juin	3,3	20,0	14,4	5,6	30,0	25,6	1,1	0,0
juillet	0,0	20,4	17,2	11,8	31,2	19,4	0,0	0,0
août	0,0	20,4	19,4	1,1	47,3	11,8	0,0	0,0

^{x)} D'après les données du Laboratoire d'hydrologie et hydrochimie de l'Institut Roumain de Recherches Marines de Constanța

Comme suite, l'influence des eaux du Danube a été extrêmement active tout au long du littoral roumain, les salinités enregistrées dans le secteur Constanța se situant nettement au-dessous des moyennes multiannuelles pour les mois respectifs (avec environ 3 g S ‰ dans le cas des mois avril, juin et juillet, par rapport aux moyennes des années 1960-1980) (Tableau 3).

Tableau 3
Salinité dans le secteur Constanța au cours des mois avril-août (moyennes mensuelles durant l'intervalle 1961 - 1980) par rapport aux valeurs de 1981)*

	IV	V	VI	VII	VIII
1961 - 1980	14,98	14,36	14,63	15,95	15,18
1981	11,83	13,24	11,94	13,20	14,39

x) D'après les données du Laboratoire d'hydrologie et hydrochimie de l'Institut Roumain de Recherches Marines de Constanța

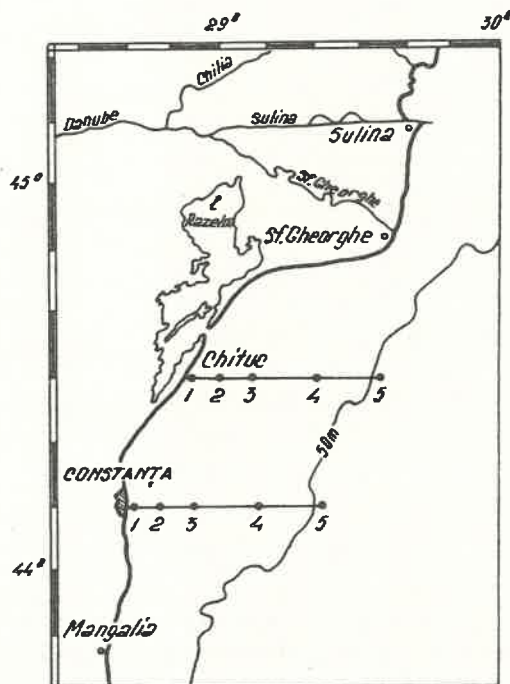


Fig.1 - Emplacement des stations sur les profils Est-Chituc et Est-Constanța
type de circulation atmosphérique; en même temps, la période respective (l'expédition qui a

Pour l'étude de l'influence de la circulation du nord vers le sud sur la structure du phytoplancton, on a effectué deux expéditions, le 2-3 juin et le 22 juillet 1981, sur les profils Est Chituc ($44^{\circ}32'N$) et Est Constanța ($44^{\circ}10'N$) (Fig.1), après plusieurs jours consécutifs de circulation atmosphérique du nord et nord-est. La période qui comprenait les deux expéditions présente l'avantage de l'installation en mer d'une marquante stratification thermique, qui permet la mise en évidence de l'influence

eu lieu le 2-3 juin) inclut les effets de la grande crue du Danube dès la fin du printemps et le début de l'été.

Au 2-3 juin, dans les cinq stations du profil Est-Constanța, la salinité à la surface oscillait entre les valeurs de 9,11 - 11,78 ‰, et dans les cinq stations du profil Est-Chituc, entre des limites encore plus réduites: 8,96 - 10,41 ‰. Sur le profil Est-Constanța, l'influence maximale des eaux fluviales a été enregistrée dans la zone côtière, où les isohalines baissent considérablement, celle de 12 ‰ arrivant sous l'horizon de 10 m, et celle de 15 ‰ sous celui de 20 m. Sur le profil Est-Chituc, situé à 22 milles marins plus au nord, donc plus proche de la zone des embouchures du Danube, l'effet des eaux douces est approximativement égal au long de tout le profil, les isohalines ayant une position relativement horizontale, légèrement concave - en marquant des valeurs plus réduites dans la station située à 20 milles marins distance de la côte.

Au 22 juillet, l'adoucissement de la couche superficielle a été moins prononcée qu'en juin, les limites de salinité à la surface se situant sur des échelles supérieures par rapport à celles de la première expédition: entre 12,70 - 14,47 ‰ sur le profil Est-Constanța et entre 10,25 - 15,17 sur le profil Est-Chituc. Sur le profil Est-Constanța, la tendance de diminution de la salinité vers la côte s'est maintenue, de même que sur le profil Est-Chituc s'est maintenue la position relativement horizontale des isohalines, ainsi que l'existence d'une valeur plus petite à 20 milles marins distance de la côte, ce qui s'explique par la position du dernier profil par rapport aux embouchures du Danube et par la tendance de circulation des eaux superficielles vers le SV.

En analysant les implications sur le phytoplancton, les salinités réduites comme suite de la circulation marine de sud, il faut préciser dès le début que l'évolution prolongée des algues unicellulaires pontiques dans les conditions du régime salin de la mer Noire a déterminé leur adaptation en vue de végéter, en réalisant aussi des développements intenses même dans les zones plus adoucies, telles celles du voisinage des embouchures des affluents (4,7). Ainsi s'explique aussi le fait que, dans les eaux

plus douces du secteur Chituc, la structure qualitative du phytoplancton n'est pas différente, en principe, par rapport à celle du secteur Constanța (Tableau 4). Le nombre des espèces marines et saumâtres a été même un peu plus grand dans le secteur Chituc que dans le secteur Constanța, ce qui souligne le fait que les différences dans le régime de salinité entre les deux secteurs n'ont eu aucune implication sur la fraction autochtone pontique du phytoplancton, représentée par les espèces respectives.

Tableau 4
Structure qualitative du phytoplancton par groupes écologiques dans les secteurs Chituc et Constanța en juin-juillet 1981

Groupe écologique	Chituc		Constanța	
	no.	%	no.	%
Espèces marines et saumâtricoles	45	78,9	41	85,4
Espèces dulçaquicoles et dulçaquicoles - saumâtricoles	12	21,1	7	14,6
T o t a l	57	100,0	48	100,0

Par contre, sur la fraction allochtone, d'origine dulçaquicole, les mêmes petites différences de salinité ont été ressenties. Dans l'ensemble des données obtenues au cours des deux expéditions, la fraction dulçaquicole représente dans le secteur Constanța seulement 14,6% du total des espèces, tandis que dans le secteur Chituc elle augmente à 21,1% (Tableau 4). Si l'on a en vue seulement les données de juin, quand l'effet de la circulation marine sud et sud-ouest a été ressenti plus intensément, les proportions des espèces dulçaquicoles et dulçaquicoles-saumâtricoles ont été encore plus élevées: 23,4% dans le secteur Chituc et 16,7% dans le secteur Constanța (Tableau 5).

Tableau 5
Structure qualitative du phytoplancton par groupes écologiques dans les secteurs Chituc et Constanța au 2-3 juin, 27 juillet et 21 août 1981^{x)}

Groupe écologique	Chituc		Constanța		
	3.VI 8,96 - 10,41‰	27.VII 10,25 - 15,17‰	2.VI 9,11 - 11,78‰	27.VII 12,7 - 14,40‰	21.VIII 13,48 - 15,79‰
Espèces marines et saumâtricoles	36	28	35	20	39
Espèces dulçaquicoles et dulçaquicoles-saumâtricoles	11	2	7	1	0
T o t a l	47	30	42	21	39

^{x)} Les valeurs de salinité inscrites dans les colonnes représentent les limites d'oscillation de celles-ci à la surface de l'eau

Dans la structure quantitative du phytoplancton aussi, la composante autochtone marine et saumâtricole représente la partie essentielle de l'algoflore planctonique de toute zone - quelque adoucie qu'elle soit - du secteur roumain de la mer (4, 7). Pour le caractère euryhalin de la composante marine et saumâtricole du phytoplancton de la mer Noire, il est significatif qu'en juin, une série d'espèces de masse de la composante respective (*Cerataulina bergonii*, *Skeletonema costatum*, *Rhizosolenia fragilissima*, *Chaetoceros curvisetus*, *Ceratium tripos*) ont enregistré dans le secteur Chituc des développements supérieurs par rapport à ceux du secteur Constanța, moins dessalé (Tableau 6). D'ailleurs on a déjà constaté que pour certaines espèces pontiques, la diminution de la salinité représente un facteur qui stimule leur développement quantitativ (4, 5, 8).

Tableau 6

Densités maximales mensuelles (mille cell/l) des espèces de masse sur les profils Est-Chituc et Est-Constanța en juin-juillet 1981

Espèce	Juin		Juillet	
	Chituc	Constanța	Chituc	Constanța
<i>Exuviaella cordata</i>	1.315,0	2.380,0	40,6	18,8
<i>Cerataulina bergonii</i>	437,0	366,4	10,2	28,4
<i>Skeletonema costatum</i>	313,2	16,0	-	-
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	21,4	7,4	-	-
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	9,2	-	-	-
<i>Ceratium tripos</i>	25,2	-	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	9,2	-	-	-
<i>Pontosphaera huxleyi</i>	-	150,6	-	-
<i>Detonula confervacea</i>	-	9,4	-	-

En ce qui concerne la capacité de la fraction marine et saumâtricole pontique de végéter à son aise en conditions de salinité réduite, en restant majoritaire dans la quantité totale du phytoplancton, le fait suivant est édificateur: en juin dans une station ayant la salinité de 10,4 ‰ (sur le profil Est-Chituc, à une distance de 30 milles marins de la côte, l'horizon 0 m), où l'on a enregistré la plus grande densité des formes dulçaquicoles de tout l'espace étudié au cours des deux expéditions (les peuplements de 8 espèces dulçaquicoles ont constitué ensemble 23.200 cell/l), la grande majorité des algues planctoniques (551.400 cell/l, c'est-à-dire 96% du total) était constituée de peuple -

ments de 11 espèces marines. Parmi celles-ci, Skeletonema costatum y a atteint la densité maximale pour le mois respectif (312.200 cell/l), et Cerataulina bergonii et Exuviaella cordata ont eu des valeurs assez importantes (52.400 cell/l, respectivement 172.400 cell/l).

D'habitude, les espèces dulçaquicoles ont des développements quantitatifs vraiment importants seulement dans les eaux de surface des zones voisines aux embouchures des affluents, d'ailleurs là aussi, avec les espèces marines (4, 7). Néanmoins certains espèces dulçaquicoles pénétrées en mer, en manifestant de l'halophilie, continuent à végéter aussi dans les espaces plus éloignés des sources d'adoucissement, et même si leurs densités là-bas ne sont pas comparables avec celles des aréals de déversement des eaux douces, elles peuvent être considérables si la salinité reste suffisamment réduite. Ainsi, dans les conditions de salinité du mois de juin sur le profil Chituc, des espèces dulçaquicoles halophiles ont été présentes dans la plupart des stations, en densités de valeurs différentes, à partir de celles bien peu significatives - de 200 cell/l - jusqu'à la valeur déjà citée, de 23.200 cell/l. Pendant le même mois, les peuplements dulçaquicoles ont été présents aussi sur le profil Constanța, mais, grâce aux salinités plus élevées, ils ont atteint là-bas des densités comparativement inférieures (entre 200 et 3.300 cell/l).

En conditions de salinité plus élevée en juillet, la présence des peuplements dulçaquicoles a été faible ainsi sur le profil Chituc (où ceux-ci ont été trouvés seulement en deux stations, dont une avec 800 cell/l et l'autre avec 600 cell/l), que sur le profil Constanța (dans une seule station, seulement 400 cell/l). Le fait que les peuplements respectifs n'ont pas été trouvés à la surface, mais dans la masse de l'eau (à 20 - 40 m), où la salinité élevée d'environ 18 ‰ ne permet pas leur végétation, prouve qu'ils sont en train de diminution.

L'implication que la circulation marine de sud et sud-ouest a sur la structure qualitative et quantitative du phytoplancton résulte de manière extrêmement évidente par la comparaison de la composante taxonomique trouvée au cours de l'expédition du 2-3 juin (période avec une influence maximale du type de circulation discuté) avec celle trouvée pendant une expédition sur

le profil Est-Constanța effectuée le 21 août 1981 (Tableau 5). Au cours de la dernière expédition, comme suite du volume réduit d'eaux fluviales provenues du Danube vers la fin de l'été, auxquelles s'est ajouté l'effet du vent du NNW de la période donnée, la salinité a augmenté entre ses limites habituelles pour l'aquatoire roumain de la mer, arrivant à presque 16 ‰ à la surface. Comme suite, au cours de l'expédition du 21 août on n'a enregistré aucun élément taxonomique dulçaquicol dans le phytoplancton, celui-ci étant formé seulement de peuplements marins et saumâtricoles pontiques.

X

X

X

La production d'une grande quantité de phytoplancton dans une certaine zone est liée à l'interfération, là-bas, d'une série de facteurs favorisants, parmi lesquels un rôle primordial revient à la grandeur des stocks d'éléments biogènes. Mais la masse de phytoplancton produite ne reste pas sur place, elle est déplacée et dispersée ou agglomérée en diverses autres zones de l'aquatoire, ce qui contribue à sa répartition inégale, en mosaïque, ainsi qu'à de brusques variations caractéristiques pour sa dynamique temporelle.

Soumises à un puissant impact avec l'action anthropique, les eaux de la zone à petite profondeur de la côte roumaine sont fortement eutrophisées (9), fait qui induit la production de grandes quantités de phytoplancton (4, 6). Dans les conditions de prédominance de la circulation atmosphérique du nord et nord-est, les eaux de la couche supérieure où en été ont lieu des développements des formes de masse du phytoplancton, sont mises en déplacement sur la direction sud et sud-ouest en produisant la concentration de l'algoflore planctonique à la côte, en contribuant ainsi à l'augmentation de ses quantités dans la zone à petite profondeur.

L'analyse de la manière de répartition de la densité du phytoplancton sur le profil Est-Constanța dans les conditions de l'été de l'année 1981, met nettement en évidence la tendance de concentration de l'algoflore planctonique vers la côte, ses plus grandes agglomérations étant enregistrées dans la première stati-

on près de la côte, située à 1 mille marin distance de celle-ci (Tableau 7). Combien ample a été la concentration des masses d'algues dans la station respective, et combien inégale a été la distribution du phytoplancton au long de tout le profil, ça résulte aussi des grands rapports entre les densités maximales enregistrées dans la station donnée et les densités minimales trouvées en diverses autres stations du profil. Il faut noter qu'en conditions d'autres types de circulation, on constate de telles modalités de distribution sur le profil Est-Constanța. En ce sens nous nous contentons de relater le cas du 12 décembre 1980, quand la densité moyenne enregistrée dans la première station près de la côte (de 92.600 cell/l), était 2 fois plus petite que celle trouvée à la distance d'encore 29 milles marins vers le large, fait lié aussi, probablement, au caractère de la circulation marine, de l'ouest vers l'est, pendant la période où l'on a effectué l'observation respective.

Tableau 7

Maximums et minimums des densités (moyennes) par stations sur le profil Est-Constanța pendant la période mai-août 1981^{x)}

Mois	Densité (mille cell/l)		
	maxima (A)	minima (B)	Rapport (A:B)
Mai	309,4 (5 Mm)	22,2 (30 Mm)	13,9
Juin	1255,6 (1 Mm)	83,8 (10 Mm)	15,0
Juillet	18,3 (1 Mm)	2,3 (5 Mm)	8,0
Août	81,1 (1 Mm)	7,2 (30 Mm)	11,3

x) Entre les parenthèses: les distances de la côte où l'on a enregistré les valeurs respectives

Déplacé vers la côte et concentré dans son voisinage, le phytoplancton s'est massivement développé sur la base du riche support nutritif existant dans les eaux à petite profondeur, au printemps et en été de l'année 1981 ayant lieu ici une continue succession d'amples phénomènes de floraison: du diatomée Skeletonema costatum et du péridinien Goniaulax polygramma en mars-mai, du péridinien Exuviaella cordata à la fin mai et en juin, du péridinien mixotrophe Noctiluca miliaris en juillet, de certaines algues ultramicroscopiques (le chrysophyte Chromulina sp. et une petite forme du diatomée Cyclotella caspia, les deux ayant des dimensions réduites de seulement 2-3 μ diamètre) en

juillet-août. En rappelant ces phénomènes successifs de floraison, il faut noter qu'ils ont eu comme effet des processus intenses de dégradation du milieu aquatique, consistant en diminutions du taux d'oxygène jusqu'aux limites léthales et augmentations de la teneur en matière organique; les modifications négatives respectives dans le chimisme de l'eau, ajoutées à la présence même de grandes masses de suspensions algales, ont produit des mortalités par asphyxie aux animaux benthiques, surtout aux bivalves, en impliquant d'importantes réductions des stocks de ceux-ci (GOMOIU-communication personnelle).

Tableau 8

Moyennes mensuelles du phytoplancton près de la côte (jusqu'à une distance de 1 mille marin), et vers l'haute mer (entre 1 et 30 milles marins distance de la côte), dans le secteur Constanța, durant l'intervalle mai-août 1981

Mois	Densité (mille cell/l)		Biomasse (g/m ³)	
	0 - 1 Mm	1-30Mm	0-1Mm	1-30Mm
Mai	5446,3	101,5	21,386	1,075
Juin	47646,2	429,8	38,013	1,579
Juillet	484655,0	7,6	6,195	0,180
Août	84243,1	32,2	1,183	0,617

Le transport des masses d'algues planctoniques dans la zone voisine à la côte, et leur développement à l'aise sur la base du riche support nutritif qui y existait, a imprimé à la répartition du phytoplancton un caractère extrêmement inégal, les différences entre ses quantités dans la zone à petite profondeur par rapport à l'haute mer étant particulièrement grandes au cours des mois mai-août (Tableau 8). Ainsi, par rapport aux moyennes mensuelles de biomasse enregistrées pour le profil entier Est - Constanța, les valeurs correspondantes obtenues dans le proche voisinage de la côte à Constanța ont été en mai 20 fois plus grandes, en juin 24 fois, en juillet plus de 34 fois et en août - dans les conditions d'une plus faible circulation marine de sud-ouest - 2 fois. En ce qui concerne la densité, les différences sont encore plus grandes, surtout en juillet-août, liées au développement luxuriant pendant cet intervalle des algues ultraplanctoniques déjà mentionnées, qui, dû à leurs dimensions extrêmement réduites, n'ont pas augmenté la biomasse du phytoplancton en taux égal à son augmentation numérique.

Ce qui présente de l'intérêt c'est la façon de distribution simultanée du phytoplancton dans un intervalle de temps où a eu lieu un phénomène de floraison dans les conditions du type de circulation discuté.

La circulation atmosphérique de nord-est et le temps chaud ont induit, dans la zone voisine de la côte de Constanța, pendant la dernière décade du mois de mai, des conditions de diminution de la salinité et des augmentations considérables de la température de l'eau. Ainsi, si au 20 mai la salinité (assez réduite) était de 12 ‰, et la température de 15,4°C, jusqu'au 27 mai, la valeur du premier facteur a diminué à 10,35 ‰, tandis que le deuxième a augmenté à 20,6°C. Le processus de réchauffement des eaux voisines à la côte continue pendant la première moitié du mois de juin (jusqu'à la température de 25,4°C), et la salinité se maintient à des valeurs au-dessous de 11,5 ‰, pendant certains jours même moins (jusqu'à 8,6 ‰ au 15 juin).

Dans les conditions données, et sur la base d'un stock riche en nutriments (les moyennes pour la seconde décade du mois de mai étaient de 33 µg/l pour les phosphates, 98,7 µg/l pour les azotates, 7,2 µg/l pour les nitrites et 3,24 mg O₂/l pour la matière organique), dans les eaux côtières se déclenche un ample phénomène de floraison avec Exuviaella cordata. Les densités de l'espèce augmentent dans un rythme alert: au 25 mai - 4,8 millions cell/l, au 2 juin - 37,2 millions cell/l, au 9 juin - 50 millions cell/l, pour arriver, dans l'intervalle 12-16 juin, à 135-175 millions cell/l; finalement le phénomène respectif a généré hypoxie et mortalités des animaux benthiques.

La réalisation de l'expédition en juin sur les profils Est-Constanța et Est-Chituc pendant une période où a eu lieu le phénomène de floraison présenté, nous permet la comparaison des quantités d'Exuviaella cordata et de phytoplancton total enregistrées au cours du même jour sur les profils respectifs et dans les eaux voisines à la côte de Constanța (Tableau 9). On a constaté ainsi que, par rapport aux valeurs maximales enregistrées au long des profils Est-Constanța et Est-Chituc, les quantités d'Exuviaella cordata dans les eaux côtières ont été 16 fois et respectivement 28 fois plus grandes; en taux semblables ont été dépassées également les quantités de phytoplancton total des pro-

films donnés par celles des eaux côtières de Constanța.

Tableau 9

Développement du périadinien Exuviaella cordata et du phytoplancton total au 2 juin 1981 sur les profils Est-Chituc et Est-Constanța (entre 1 et 30 milles marins distance de la côte) et dans le voisinage direct de la côte de Constanța^{x)}

	Indicateur quantitatif	Profil Est- Chituc	Profil Est- Constanța	Près de la côte de Constanța
<u>Exuviaella cordata</u>	mille cell/1 mg/m ³	1315,0 1025,7	2380,0 1856,4	37170,0 28992,6
Phytoplancton total	mille cell/1 mg/m ³	1330,8 1263,4	2416,4 2526,6	37830,0 30012,6

^{x)} Pour les profils Est-Chituc et Est-Constanța on a inscrit les quantités maximales enregistrées par Exuviaella cordata sur les profils respectifs, c'est-à-dire: à Est-Constanța - celle de 5 milles marins, horizon 0 m; à Est-Chituc - celle de 20 milles marins, horizon 0 m; les valeurs du phytoplancton total correspondent aux mêmes stations

Certes, la concentration des énormes masses du phytoplancton dans les eaux du rivage, et l'ample développement de quelques-unes de ses espèces, sur le compte du grand stock de nutriments qui s'y trouve, représente la plus importante implication de la circulation atmosphérique de nord et nord-est, caractéristique à l'été de l'année 1981. Il faut noter que les modifications thermiques et salines, déterminées par le type respectif de circulation, sont, elles-mêmes, des facteurs stimulatifs (en présence des grands stocks de nutriments) pour le développement de certaines espèces marines responsables du phénomène de floraison dans les eaux du littoral roumain. Ainsi que le montraient nos observations, les brusques augmentations de la température et diminutions de la salinité ont un effet de choc stimulateur sur le développement luxuriant des périadiniens Goniaulax polygramma et Exuviaella cordata - les principales espèces qui produisent des floraisons au littoral roumain de la mer Noire pendant les dernières années (4, 5, 8); les respectives particularités hydrologiques sont favorisées dans la partie sud du littoral roumain par la circulation atmosphérique de nord-est et de nord.

On peut apprécier que la répartition du phytoplancton durant la période chaude de l'année 1981 a eu, comme suite de la

prédominance de la circulation atmosphérique de nord et de nord-est, un caractère très particulier: tandis que dans l'espace voisin au rivage, jusqu'à 1 mille marin distance de celui-ci, les quantités de phytoplancton ont été énormes, nettement supérieures aux moyennes multiannuelles pour la zone donnée vers l'haute mer; au-delà de la distance mentionnée, l'algoflore planctonique a été extrêmement pauvre, en quantités nettement inférieures aux moyennes multiannuelles. Ainsi, dans le secteur Constanța, dans l'haute mer (à partir du point situé à 1 mille marin du rivage), la biomasse et la densité moyennes pour l'intervalle mai-août, ont été en 1981 2 fois, respectivement 3 fois plus petites que les moyennes multiannuelles pour le même intervalle; par contre, dans la zone voisine au rivage, la biomasse a été d'environ 3 fois plus grande que la moyenne multiannuelle et la densité non moins que 411 fois plus grande (le dernier multiple, nettement supérieur à celui pour la biomasse, s'explique par le développement luxuriant des formes ultraplantoniques auxquelles nous nous sommes référés) (Tableau 10).

Tableau 10

Quantités de phytoplancton dans le secteur Constanța
pendant la période mai - août
(moyennes multiannuelles comparativement à celles de 1981)

Distance de la côte	Période	mille cell/l	mg/m ³
1 - 30 Mm	1972 - 1980	388,5	1426,6
	1981	142,8	862,8
0 - 1 Mm	1976 - 1978	378,7	5309,8
	1981	155497,7	16694,3

Finalement, nous soulignons que la prédominance de la circulation atmosphérique du nord et du nord-est pendant la saison chaude de l'année, favorise le déclenchement d'amples phénomènes de floraison dans les eaux voisines au rivage de la partie sud du littoral roumain, ainsi par le transport du phytoplancton de la couche superficielle de haute mer et par l'empêchement de sa dispersion et de celle des grands stocks de nutriments, que par la création de conditions hydrologiques particulières (brusques diminutions de la salinité et augmentations de la température de l'eau) ayant le rôle de choc stimulateur dans le développement

abondant de certaines espèces de masse.

CONCLUSIONS

La prédominance de la circulation atmosphérique du nord et du nord-est au cours de la saison chaude de l'année se répercute sur la structure et la répartition du phytoplancton de la partie sud du littoral roumain.

1. Les effets sur la structure du phytoplancton consistaient en l'augmentation du nombre d'espèces dulçaquicoles et de la quantité de leurs populations; elles sont déterminées par les réductions de la salinité impliquées par l'augmentation de l'influence du Danube sous l'action du type respectif de circulation. Si à des salinités d'environ 15 ‰ à la surface, à la fin du mois d'août 1981, le phytoplancton a été entièrement formé seulement de populations marines et saumâtricoles, en conditions de diminutions de la salinité en juin 1981 (jusqu'à 9 - 10,4 ‰), les espèces dulçaquicoles ont représenté 23,4% du total des taxons, la quantité des peuplements de ceux-ci atteignant 23.200 cell/l.

Dû à son euryhalinité, la composante de base - marine et saumâtricole - du phytoplancton du secteur roumain de la mer n'est pas affectée par les réductions de la salinité dans les limites ci-dessus mentionnées; de plus même, quelques espèces de masse de cette composante ont enregistré d'importants développements, même dans les espaces plus dessalés où elles ont végété avec les espèces dulçaquicoles.

2. La prédominance de la circulation atmosphérique de nord et nord-est au cours de la période chaude de l'année mène à l'augmentation des quantités de phytoplancton dans la zone voisine au rivage, ainsi par le transport dans cette zone de l'algoflore de la couche supérieure de l'haute mer et par l'empêchement de sa dispersion de celle des stocks de nutriments, que par la génération de conditions hydrologiques (brusques diminutions de la salinité et augmentations de la température) qui favorisent le déclenchement de phénomènes successifs de floraison d'ampleur dans la respective zone eutrophisée.

Par conséquent, la répartition des quantités de phytoplancton dans la partie sud du littoral roumain a eu un caractère

extrêmement inégal pendant la période mai-août 1981, dans la zone du proche voisinage du rivage les moyennes mensuelles de la biomasse étant de 2-34 fois plus grandes qu'en haute mer. Au cours de la floraison produite par Exuviaella cordata, la quantité des peuplements de cette algue dans les eaux voisines au rivage a été de 16-28 fois plus grande que dans les espaces comparés de l'haute mer.

Le caractère particulier de cette manière de répartition résulte également du fait qu'en mai-août 1981, les quantités de phytoplancton ont été, par rapport aux moyennes multiannuelles, nettement supérieures dans la zone des eaux du rivage et nettement inférieures en haute mer.

BIBLIOGRAPHIE:

1. BODEANU N., 1966 - Caracteristicile și dinamica fitoplanctonului din zona de mică adâncime de la țărmul românesc al Mării Negre. Stud.cerc. biol. ser. Bot., București, 18, 3: 249 - 262.
2. BODEANU N., 1968 - Recherches sur la répartition du phytoplancton dans la zone de petite profondeur de la côte roumaine de la mer Noire. Trav. Mus.Hist.Nat. "Gr.Antipa", București, 8: 65 - 148.
3. BODEANU N., 1969 - Cercetări asupra fitoplanctonului din zona de mică adâncime de la litoralul românesc al Mării Negre. Ecologie marină, Edit. Academiei, București, 3: 65-148.
4. BODEANU N., 1978 - Compoziția și dinamica fitoplanctonului și microfitobentosului din apele costiere românești ale Mării Negre. Ministerul Educației și Învățămîntului, București: 1 - 25.
5. BODEANU N., ROBAN A., 1975 - Données concernant la floraison des eaux du littoral roumain de la mer Noire avec le péridinien Exuviaella cordata Ostf. Cercetări marine, IRCM Constanța, 8: 43 - 62.
6. BODEANU N., ROBAN A., USURELU M., 1978 - Eléments concernant la structure et la dynamique du phytoplancton du littoral roumain de la mer Noire pendant la période 1972-1977. Cercetări marine, IRCM Constanța, 11: 61 - 76.

7. BODEANU N., USURELU M., 1976 - Prognoza influenței apelor dulci asupra fitoplanctonului marin în perspectiva deschiderii Canalului Dunăre - Marea Neagră. Cercetări marine, IRCM Constanța, 9 supl.,: 89 - 105.
8. BODEANU N., USURELU M., 1979 - Dinoflagellate blooms in Romanian Black Sea coastal waters. Toxic Dinoflagellate Blooms, Elsevier, North Holland, New York, Amsterdam, Oxford: 151 - 154.
9. COCIASU A., POPA I., 1976 - Dynamique des phosphates et des silicates dans les eaux marines du littoral roumain de la mer Noire dans la période 1959 - 1975. Cercetări marine, IRCM Constanța, 9: 41 - 58.
10. SKOLKA H., 1967 - Considerații asupra variațiilor calitative și cantitative ale fitoplanctonului litoralului românesc al Mării Negre. Ecologie marină, Edit. Academiei, București, 2: 193 - 293.
11. SKOLKA H., 1969 - Dinamica fitoplanctonului din zona de larg a platformei continentale românești a Mării Negre în anii 1964 - 1967. Ecologie marină, Edit. Academiei, București, 3: 149 - 226.
12. SKOLKA H., SELARU O., 1966 - Rolul stratificării maselor de apă din Marea Neagră în repartiția cantitativă și calitativă a fitoplanctonului. St.cerc.biol. ser.Bot., 13, 4: 393 - 405.
13. SERPOIANU Gh., 1964 - Observații asupra curenților marini de pe întinsul platoului continental românesc. St.și cerc. ICPP, 3: 267 - 294.
14. SERPOIANU Gh., 1973 - Les particularités des facteurs hydrologiques le long du littoral roumain de la mer Noire et leur influence sur la répartition et la migration des poissons industriels. Cercetări marine, IRCM Constanța, 5-6: 5 - 144.
15. SERPOIANU Gh., CHIRILA V., 1965 - Particularitățile curenților marini de la țărmul românesc al Mării Negre și influența lor asupra regimului salin. St.hidraul., 9.