

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.20/21	295 - 312	1987-88
------------------	----------	----------	-----------	---------

DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DE LA COMMUNAUTE ZOOPLANCTO- NIQUE DU LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE

Elena-Ecaterina DINU

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

On the basis of 147 samples collected between 1986 and 1987 the author presents the evolution of the qualitative-quantitative structure of the zooplankton from the Romanian inshore waters. The biomass of zooplankton oscillated between 16 mg.m^{-3} (spring) and $27,000 \text{ mg.m}^{-3}$ (summer) with an average value of $7,220 \text{ mg.m}^{-3}$. The feasible production of "trophic" zooplankton was estimated at 21 millions tons of wet organic substances.

KEY WORDS: zooplankton, Black Sea

INTRODUCTION

Les recherches entreprises pendant les dernières années ont prouvé de nombreux changements qualitatifs et quantitatifs dans le zooplancton des eaux côtières roumaines, ce qui est dû, en grande partie, au syndrome d'eutrophisation marine qui est fortement ressenti dans les eaux à faible profondeur. Ainsi, on a remarqué une tendance à simplifier la structure qualitative de la communauté zooplanctonique. Les espèces ayant une large tolérance

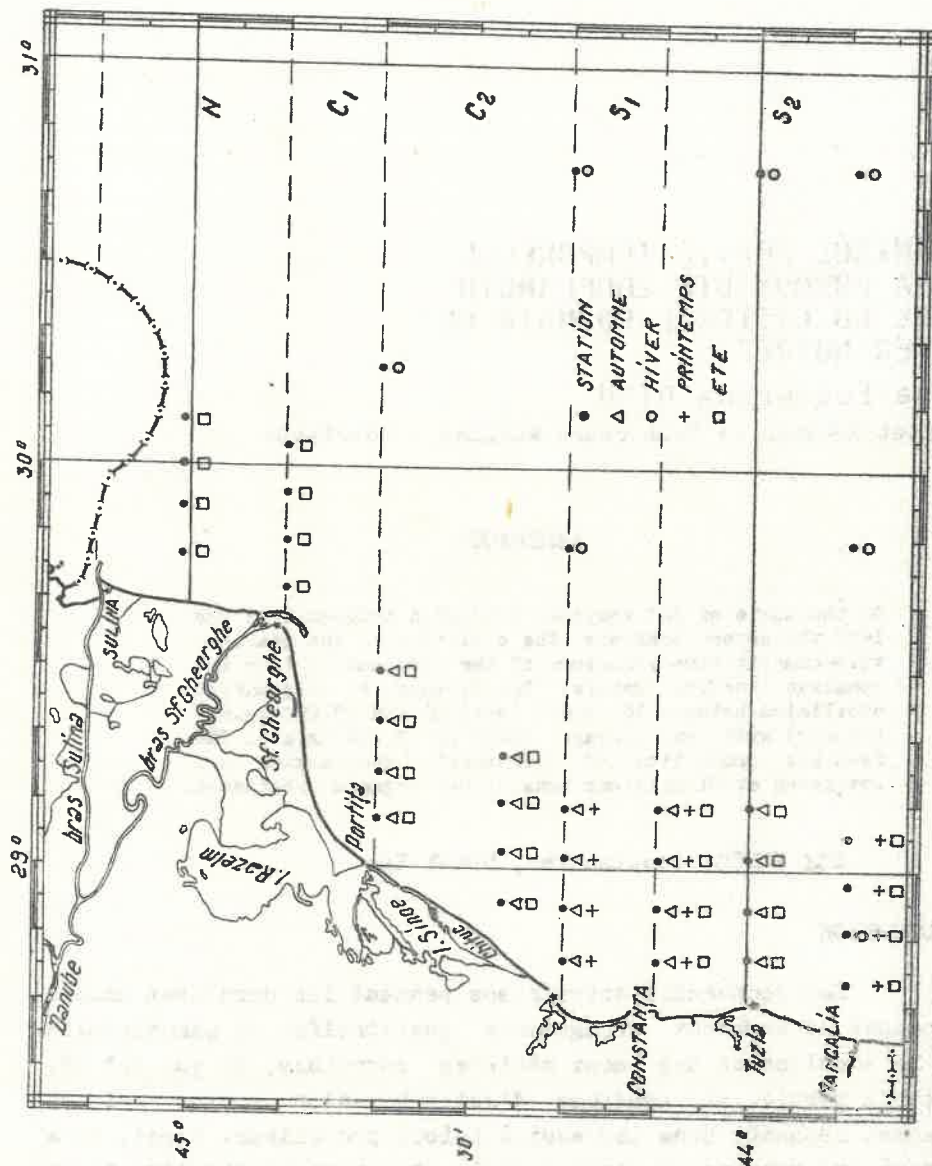


Fig.1 - Distribution des stations de prélèvement saisonnier du zooplancton pendant la période 1986-1987 et délimitation des grandes zones géographiques N₁, C₁, C₂, S₁, S₂

aux conditions du milieu trouvent des ressources qui leur permettent soit l'augmentation de la densité (Acartia clausi GIESBRECHT), soit un développement explosif, à caractère non-uniforme (Noctiluca scintillans McCARTNEY). D'autres espèces, avec des exigences écologiques plus sévères, réduisent beaucoup leur taux (Centropages ponticus KARAVAJ) ou bien elles disparaissent (Anomalocera patersoni TEMPE) (PORUMB, 1984; PETRAN, 1986; GOMOIU, 1987).

Par le développement massif de certaines espèces et par la diminution quantitative des autres, les rapports qualitatifs - quantitatifs entre les groupes et les espèces de zooplanctons ont été brisés, ce qui indique des processus de perturbation de l'équilibre biologique de la mer Noire.

MATERIEL ET METHODE

Durant la période 1986-1987, on a prélevé 147 échantillons de 67 stations situées sur le plateau continental roumain, d'habitude à 5, 10, 15 et 20 milles marins distance de la côte (Fig.1). Les échantillons furent prélevés à l'aide du filet type Baskakova (diamètre des mailles - 110 μ), des horizons standard: 10-0, 25-10, 50-25, 75-50, 100-75 et 150-100 m. L'étude du matériel en laboratoire a été faite après l'avoir conservé à l'aide d'une solution de 4 % formaldéhyde.

On a évalué le stock de biomasse zooplanctonique pour les cinq zones bathymétriques statistiques N, C₁, C₂, S₁ et S₂ (Fig.1) prises en considération par le secteur de la pêche.

On a estimé la production réalisée par les organismes zooplanctoniques (exclusivement Noctiluca scintillans et Pleurobrachia pileus MULLER) au niveau du secteur roumain de la mer Noire jusqu'à 200 m de profondeur, à l'aide des coefficients P/B journaliers et saisonniers (PORUMB, 1984).

Le calcul de la valeur calorique représentée par la biomasse des principaux constituants du zooplancton "trophique" a été fait selon les coefficients utilisés par GREZE (1970).

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Pendant l'intervalle 1986-1987, on a identifié plus de

27 espèces dans les communautés zooplanctoniques étudiées, auxquelles s'ajoutent les larves des invertébrés benthiques. Les espèces Noctiluca scintillans, Oithona nana KRICZ. et Acartia clausi présentaient les plus grandes abondances (61 %, 15 % et respectivement 3 %).

De point de vue quantitatif, la biomasse moyenne du zooplancton a eu une valeur supérieure à celle des années antérieures, étant 5 fois plus grande que la moyenne multiannuelle de 1970 - 1984 (PORUMB, 1984). Les organismes considérés comme ayant un important rôle trophique ont représenté seulement 4 % (292 mg.m^{-3}) du total de la biomasse moyenne. Mais l'abondance des principaux groupes et espèces a beaucoup varié d'une saison à l'autre (Tableau 1).

En automne 1986, la température assez élevée de l'eau de mer, ainsi que la nourriture suffisante, ont permis le développement d'une abondante population de zooplanctontes à rôle trophique, dont la biomasse a représenté 91 % de la biomasse zooplanctonique totale ($656,43 \text{ mg.m}^{-3}$). Ces valeurs ont déterminé l'évaluation d'un stock de 585 mille tonnes de tissu frais, dont 530 mille tonnes représentaient la substance utile pour le suivant chaînon trophique.

En hiver, la biomasse zooplanctonique moyenne a été d'environ 1181 mg.m^{-3} , dont 13 % était fourni par le zooplancton trophique. Le stock de biomasse zooplanctonique évalué pour cette saison a dépassé 2 millions tonnes de tissu frais.

La moyenne de la biomasse zooplanctonique du printemps 1987 (16 mg.m^{-3}), la plus petite des derniers 17 ans, détermine l'évaluation d'un stock de 27,5 mille tonnes, dont 56 % revient aux formes trophiques.

Durant la saison estivale, les conditions favorables (températures élevées de l'eau de mer, grandes quantités de substance organique en suspension, résultée de la "floraison" du phytoplancton) ont déterminé un puissant développement des espèces de zooplanctontes, avec une biomasse de $26,8 \text{ mg.m}^{-3}$. Cette valeur a représenté 11 fois la moyenne multiannuelle de cette saison (PORUMB, 1984). Les valeurs élevées de la biomasse ont permis l'évaluation d'un stock total de tissu frais zooplanctonique dépassant 37 millions tonnes, dont la partie à valeur

Densités (ex.m^{-3})(1) et biomasses (mg.m^{-3})(2) moyennes du zooplancton dans
les eaux du plateau continental roumain devant le littoral de la mer Noire
(automne 1986 - été 1987)

Tableau 1

Espèces	Automne 1986		Hiver 1986-87		Printemps 1987		Eté 1987		Moyenne 1986-87	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<u>N.miliaris</u>	728	58,235	12774	1021,905	59	4,128	285996	26405,172	75433	6923,086
<u>P.pileus</u>	1	1,154	2	4,717	1	2,169	3	10,880	2	4,740
<u>S.setosa</u>	236	50,594	15	22,665	1	0,030	2	1,194	63	18,511
Cladocères	5124	133,024	28	0,286	-	-	327	2,948	1367	33,978
Copépodes	76167	296,981	16201	110,015	1347	6,884	22563	383,686	29011	199,614
Méropplancton	36153	59,427	927	3,227	307	1,785	869	3,786	9538	17,016
<u>T.fusus</u>	38	0,083	14	0,023	387	0,658	43	0,073	121	0,211
Tintinnides	5763	0,212	553	0,018	2571	0,036	98	0,003	2246	0,067
Rotifères	10877	16,932	2847	5,015	351	0,386	517	0,633	3633	5,715
<u>O.dioica</u>	5687	39,788	1890	13,041	-	-	2138	14,967	2423	16,908
Total zooplancton	140774	656,430	35251	1180,912	5024	16,076	312556	26823,342	123837	7219,846
Trophique	140045	597,041	22475	154,290	4963	9,779	26557	407,290	48402	292,020
Nontrophique	729	59,389	12776	1026,622	61	6,297	285999	26416,052	75435	6927,826

trophique ne représentait que 1%. La valeur trophique diminuée du stock est déterminée par le développement en masse de l'espèce Noctiluca scintillans qui, dû à son grand taux d'eau, a un rôle de moindre importance pour les chaînons trophiques suivants.

Pendant la période analysée, le groupe de copépodes est mis en évidence comme groupe d'espèces dominantes (61 % du total de biomasse trophique moyenne). Les copépodes furent trouvés ainsi en stade d'adultes, qu'en état d'oeufs, nauplii et copépodites. Le développement saisonnier du zooplancton "trophique" prouve la même domination des copépodes (94 % en été, 71 % en hiver, 70 % au printemps et 45 % en automne).

Parmi les espèces de copépodes dominantes en automne on remarque Acartia clausi (36 %) et Oithona nana (33 %), suivies de Paracalanus parvus CLAUS (16 %) (Tableau 2). En hiver, Acartia clausi continue à dominer le groupe des copépodes (30 %). Les autres espèces ayant une contribution importante furent Paracalanus parvus (22 %), Oithona nana (19 %) et la forme cryophile Calanus helgolandicus CLAUS (15 %). Au printemps de l'année 1987, dans la communauté zooplanctonique on trouve les espèces de copépodes Pseudocalanus elongatus BOECK avec 43 %. Oithona similis CLAUS avec 22 % et Acartia clausi - 21 %. En ce qui concerne l'été, la biomasse des copépodes est nettement dominée par Acartia clausi (84 %), suivie de Oithona nana (13 %); de même, on a rencontré, en petites quantités, Oithona similis, Pseudocalanus elongatus, Paracalanus parvus et Calanus helgolandicus.

L'espèce Acartia clausi domine donc la biomasse des copépodes pendant toute la période analysée. En hiver, quand la nourriture de ce copépode devient pauvre, sa survie dépend, le plus probablement, de son habileté de se nourrir avec le détritus en suspension (FURLAN et al., 1983). De même, on a constaté que cette espèce présente une grande aptitude de s'adapter et de résister aux conditions de pollution. L'adaptation peut être génétique ou phénotypique et elle permet la survie et la prolifération de l'espèce dans un milieu aquatique nuisible pour d'autres formes qui ont une moindre capacité d'adaptation (MORAITOU-APOSTOLOPOULOU et VERRIOPOULOS, 1981).

Un autre groupe d'organismes avec un grand taux dans la biomasse est formé par les cladocères, qui ont réalisé dans la

Tableau 2

Densités (ex.m^{-3})(1) et biomasses (mg.m^{-3})(2) moyennes des copépodes dans les eaux du plateau continental devant le littoral roumain de la mer Noire, durant l'intervalle automne 1986 - été 1987

Espèces	Automne 1986		Hiver 1986-87		Printemps 1987		Eté 1987		Moyenne 1986-1987	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<u>C.helgolandicus</u>	-	-	332	16,914	4	0,412	2	0,622	9	4,431
<u>P.elongatus</u>	1227	18,548	425	8,626	351	2,943	358	5,571	589	8,897
<u>P.paryus</u>	5191	48,709	2676	24,625	141	0,350	98	1,273	2014	18,625
<u>O.ponticus</u>	59	0,160	-	-	11	0,001	-	-	18	0,040
<u>A.clausii</u>	4668	107,502	1076	32,516	62	1,450	10331	321,545	4049	116,232
<u>O.nana</u>	56108	97,386	10397	21,363	201	0,192	8494	46,894	18744	41,416
<u>O.similis</u>	8914	24,676	1595	5,971	577	1,536	3280	7,781	3588	9,973
Total	76167	296,981	16201	110,015	1374	6,884	22563	383,686	29011	199,614

période analysée 12 % du total de la biomasse du zooplancton nutritif (Tableau 3).

Tableau 3

Densités (ex.m^{-3}) (1) et biomasses (mg.m^{-3}) (2) moyennes des cladocères dans les eaux du plateau continental devant le littoral roumain de la mer Noire pendant l'intervalle automne 1986 - été 1987

Espèces	Automne 1986		Hiver Print. 1986-87 1987				Été 1987		Moyenne 1986-1987	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<u>P.avirostris</u>	2227	106,938	1	0,045	-	-	-	-	555	26,672
<u>P.polyphemoides</u>	2896	26,064	27	0,241	-	-	327	2,948	811	7,301
<u>P.tergistina</u>	1	0,022	-	-	-	-	-	-	1	0,005
Total	5124	133,024	28	0,286	-	-	327	2,948	1367	33,978

Penilia avirostris DANA détient 78 % de la biomasse des cladocères, étant l'espèce dominante ; Pleopis polyphemoides LEUKART est moins bien représentée (21 %). Le développement maximum des cladocères a eu lieu en automne (107 mg.m^{-3}). En hiver, leur biomasse diminue jusqu'au-dessous de 1 mg.m^{-3} , pour disparaître entièrement dans les échantillons du début de printemps. En été, le groupe est représenté par de petites quantités de Pleopis polyphemoides. Bien qu'aimant l'eau chaude, les cladocères ont une faible participation à la biomasse estivale, grâce à un retard survenu dans leur développement, provoqué probablement par le lent réchauffement des masses d'eau.

Le chétognathe Sagitta setosa MULL. détient 6 % de la biomasse du zooplancton trophique de la période étudiée. Il présente un développement intense en automne (plus de 50 mg.m^{-3}). La biomasse se maintient assez élevée en hiver (23 mg.m^{-3}), pour diminuer ensuite, au printemps et en été 1987, jusqu'à environ 1 mg.m^{-3} .

Les larves d'invertébrés benthiques ont constitué, pendant la période analysée, 6 % de la valeur de biomasse du zooplancton à rôle trophique, leur développement maximal ayant lieu en automne (Tableau 4). Les larves de mollusques bivalves ont été

Tableau 4

Densités (ex.m^{-3})(1) et biomasses (mg.m^{-3})(2) moyennes du méroplancton
dans les eaux du plateau continental roumain de la mer Noire pendant
l'intervalle automne 1986 - été 1987

Espèces	Automne 1986		Hiver 1986-1987		Printemps 1987		Été 1987		Moyenne 1986-1987	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Larves de bivalves	34943	52,268	599	0,890	12	0,016	607	1,182	9015	13,552
Larves de polychètes	999	5,994	300	1,804	294	1,766	165	0,997	439	2,636
Larves de gastropodes	175	0,438	1	0,001	1	0,003	18	0,043	49	0,121
Larves de <u>Balanus</u>	35	0,675	26	0,529	-	-	76	1,476	34	0,671
Larves de décapodes	1	0,052	1	0,003	-	-	3	0,088	1	0,036
Total	36153	59,427	927	3,227	307	1,785	869	3,786	9538	17,016

les plus nombreuses (80 % de la biomasse du méroplancton total ayant un développement maximal en automne) (52 mg.m^{-3}). Les larves de polychètes représentent 15 % de la biomasse du méroplancton, avec le développement maximal en automne (environ 6 mg.m^{-3}). Les larves de gastropodes, décapodes et Balanus réalisent une biomasse représentant 5 % de la biomasse des larves d'invertébrés benthiques.

L'appendiculaire Oikopleura dioica HOLL. a représenté, durant l'intervalle analysé, 6 % de la biomasse du zooplancton à rôle trophique. Le maximum du développement de cette espèce a été enregistré en automne (40 mg.m^{-3}).

Les rotifères (représentées principalement par l'espèce Synchaeta littoralis), les tintinnoïdés (avec les genres Tintinnopsis, Favella, Metacyclis et Coxiella), ainsi que l'espèce Tiarina fusus ont eu une faible contribution dans la biomasse du zooplancton à rôle trophique.

Les espèces considérées comme ayant un rôle trophique mineur grâce à leur grand taux d'eau, que nous avons rencontrées dans les échantillons de la période et du secteur étudiés par le présent travail, ont été Pleurobrachia pileus et Noctiluca scintillans.

La représentante des cténophores, Pleurobrachia pileus, a une contribution négligeable à la formation de la biomasse zooplanctonique ($4,74 \text{ mg.m}^{-3}$).

Le dinoflagellé Noctiluca scintillans réalise, pendant la période étudiée, une biomasse moyenne de presque 7 g.m^{-3} , valeur qui dépasse nettement les moyennes multiannuelles enregistrées pour le littoral roumain de la mer Noire. Le développement maximal de cette espèce a eu lieu en été; parallèlement au réchauffement des masses d'eau, aux floraisons du phytoplancton et à la croissance de la quantité de substance organique, la biomasse moyenne des peuplements de Noctiluca a dépassé 26 g.m^{-3} , l'espèce étant détritophage en proportion de 70-90 % (PETIPA, 1970). La valeur maximale de l'été a été enregistrée dans la zone des embouchures du Danube (les échantillons du profil Est Mila 9, à 5 milles marins distance de la côte) - 125 g.m^{-3} . Des populations abondantes, avec des biomasses qui dépassent 100 g.m^{-3} , ont été

rencontrées aussi en quelques secteurs centraux du littoral roumain, à une distance de 15-20 milles marins de la côte (Constanța, Portița).

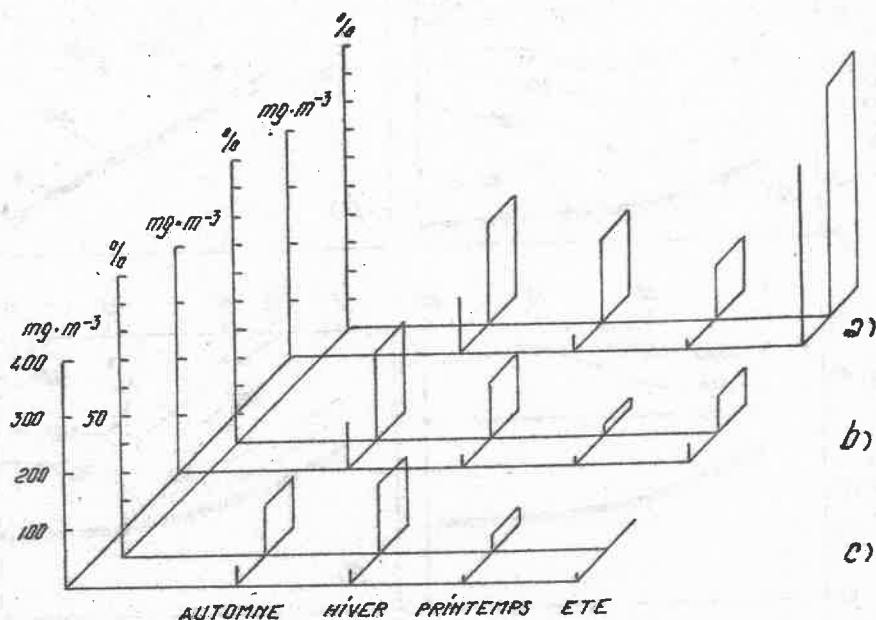


Fig.2 - Variation saisonnière de la biomasse des espèces Acartia clausi (a), Oithona nana (b) et Paracalanus parvus (c), et taux de celles-ci dans la biomasse saisonnière des copépodes

L'analyse de la distribution spatio-temporelle du zooplancton à rôle trophique a mis en relief le fait que les agglomérations les plus denses ont été trouvées, généralement, dans toutes les saisons, dans la couche d'eau de surface. Parallèlement à la croissance de la profondeur, a lieu la raréfaction des peuplements zooplanctoniques.

En automne, les peuplements avec des biomasses supérieures à $1000 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ furent rencontrés dans la couche 0-20 m, sur une large étendue (plus de 10 milles marins) du secteur Portița; des quantités supérieures à $800 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ furent enregistrées dans la couche 0-10 m des secteurs Midia, Tuzla, Vadu (Fig.3). On remarque également qu'en automne, les plus abondantes populations

se rencontrent, généralement, dans les eaux voisines à la côte.

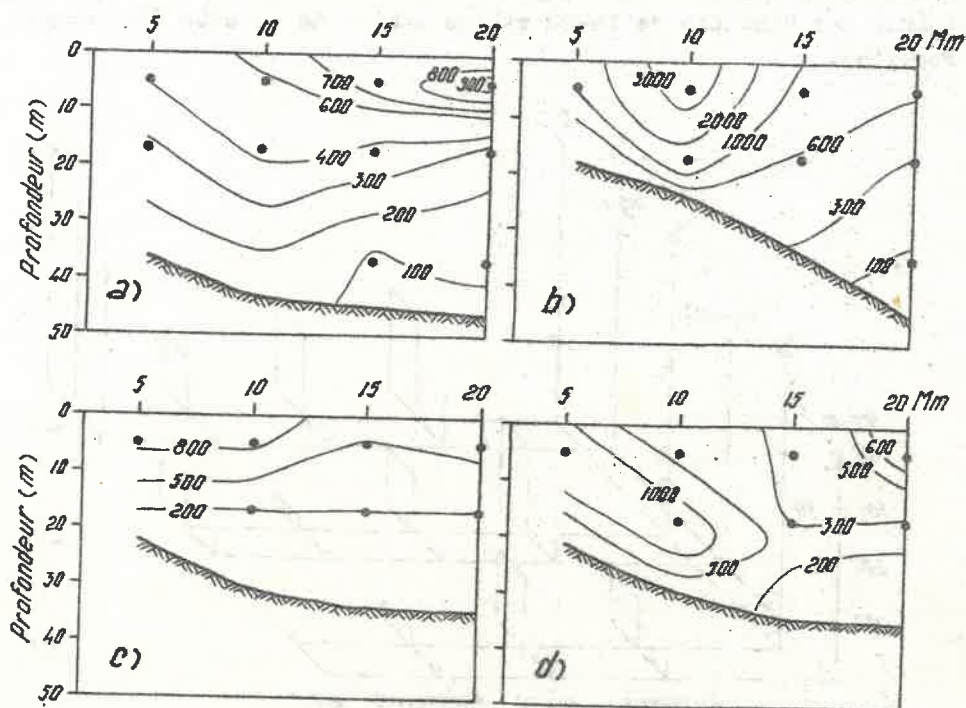


Fig.3 - Dynamique spatiale des valeurs de biomasse du zooplancton à rôle trophique en automne, sur les profils: Tuzla (a), Portița (b), Midia (c) et Vadu (d) ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$)

Les isolignes de biomasse de la période d'hiver (Fig.4) relèvent l'existence d'un zooplancton plus pauvre, ainsi que des agglomérations plus denses dans les eaux du voisinage de la côte, à 20-40 milles marins, dans l'horizon 0-10 m ($300 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$).

Dans la saison de printemps, avec le plus pauvre zooplancton, la stratification par verticale se maintient. Dans la couche superficielle 0-10 m, la biomasse maximale arrive à $30 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (dans les zones Constanța et Mangalia); dans les couches plus profondes les biomasses diminuent à $2 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (Fig.5). On remarque qu'au printemps, dans les eaux du large, le zooplancton est relativement plus abondant que dans les eaux côtières.

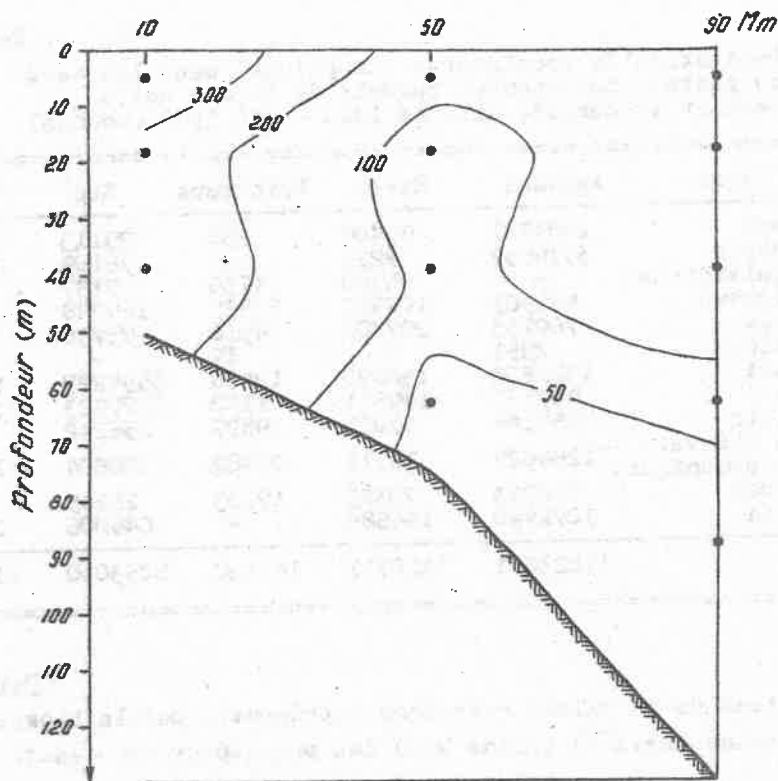


Fig.4 - Dynamique spatiale des valeurs de biomasse du zooplancton à rôle trophique en hiver, sur le profil Mangalia (mg.m^{-3})

L'étude des courbes de distribution de la biomasse du zooplancton à rôle trophique en été (Fig.6) prouve que les plus grandes valeurs, $1000-1700 \text{ mg.m}^{-3}$, furent rencontrées dans la couche 0-10 m, à 15 milles marins distance de la côte (secteurs Mila 9, Tuzla). Les valeurs minimales, 50 mg.m^{-3} , ont été trouvées dans les couches plus profondes (secteurs Mila 9 et Sf.Gheorghe).

On a estimé la production potentielle réalisable par les organismes zooplanctoniques importants pour le chaînon trophique suivant, selon les coefficients P/B spécifiques, à une valeur dépassant 21 millions tonnes de tissu frais (Tableau 5).

Tableau 5

Production du zooplancton "trophique" dans les eaux
du plateau continental roumain de la mer Noire
pendant la période automne 1986 - été 1987 (tonnes)

Organismes	Automne	Hiver	Printemps	Été	Total
S.setosa	1004881	95404	258	29113	1129656
Cladocères	3396957	7223	-	76109	3480289
C.helgolandicus	-	94928	4136	7137	106201
P.elongatus	499963	108928	67537	167798	844226
P.parvus	760133	207308	4518	23736	995695
C.ponticus	2951	-	19	-	2970
A.clausii	1372608	136870	12478	5534227	7056183
O.nana	967124	149871	1102	1277923	2396020
O.similis	665144	67023	19827	156242	908236
Larves d'inver- tébrés benthiques	1264627	18111	20482	108604	1411824
Rotifères	816723	70365	17163	28145	932396
O.dioica	1072490	164680	-	644006	1881176
Total	11823601	1120711	147520	8053040	21144872

Tableau 6.

Calcul de la valeur calorique représentée par la biomasse
moyenne (mg.m^{-3}) (poids sec) des principaux composants du
zooplancton "trophique"

Organismes	Automne		Hiver		Printemps		Été	
	poids sec	cal. m^{-3}	poids sec	cal. m^{-3}	poids sec	cal. m^{-3}	poids sec	cal. m^{-3}
S.setosa	4,048	16,190	1,813	7,253	0,002	0,010	0,096	0,382
Cladocères	19,954	81,810	0,043	0,176	-	-	0,442	1,813
Copépodes	38,266	153,565	14,004	58,224	0,895	3,815	47,197	191,632
Larves de mollusques	7,840	23,521	0,134	0,401	0,002	0,007	0,177	0,532
Larves de polychètes	0,719	2,158	0,216	0,649	0,212	0,636	0,120	0,359
O.dioica	3,979	11,936	1,304	3,912	-	-	1,497	4,490
Total								
cal. m^{-3}		289,180		70,615		4,468		199,208

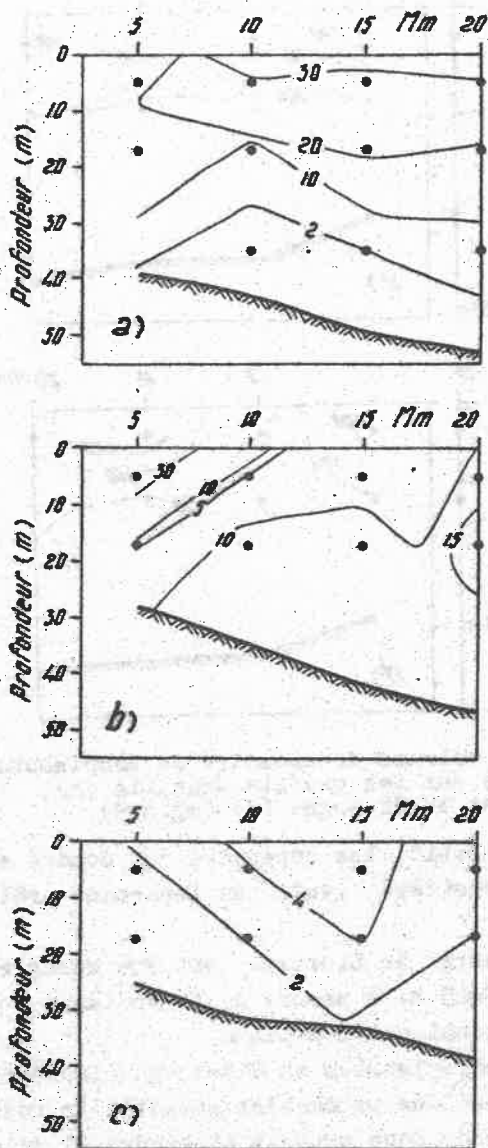


Fig.5 - Dynamique spatiale des valeurs de biomasse du zooplancton à rôle trophique au printemps: Mangalia (a), Constanta (b) et Midia (c) ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$)

De l'analyse de la production saisonnière de substance organique utile dans la nourriture des poissons on observe la même participation prépondérante du groupe des Copépodes (Fig.6 a, b).

Le calcul de l'équivalent calorique de la biomasse moyenne des principaux constituants du zooplancton à rôle trophique a conduit à des valeurs oscillant entre $4,5 \text{ cal} \cdot \text{m}^{-3}$ au printemps jusqu'à $289 \text{ cal} \cdot \text{m}^{-3}$ en automne (Tableau 6).

Au cours de toutes les saisons, par leur abondance et valeur énergétique élevée, les copépodes ont un rôle essentiel comme base trophique pour les planctonophages, les autres groupes ayant une contribution variable.

CONCLUSIONS

Dans la période septembre 1986 - août 1987, la biomasse du zooplancton des eaux littorales roumaines a eu une valeur moyenne de $7219,846 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$, de laquelle la partie à valeur trophique pour l'écosystème pélagial a représenté $292 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

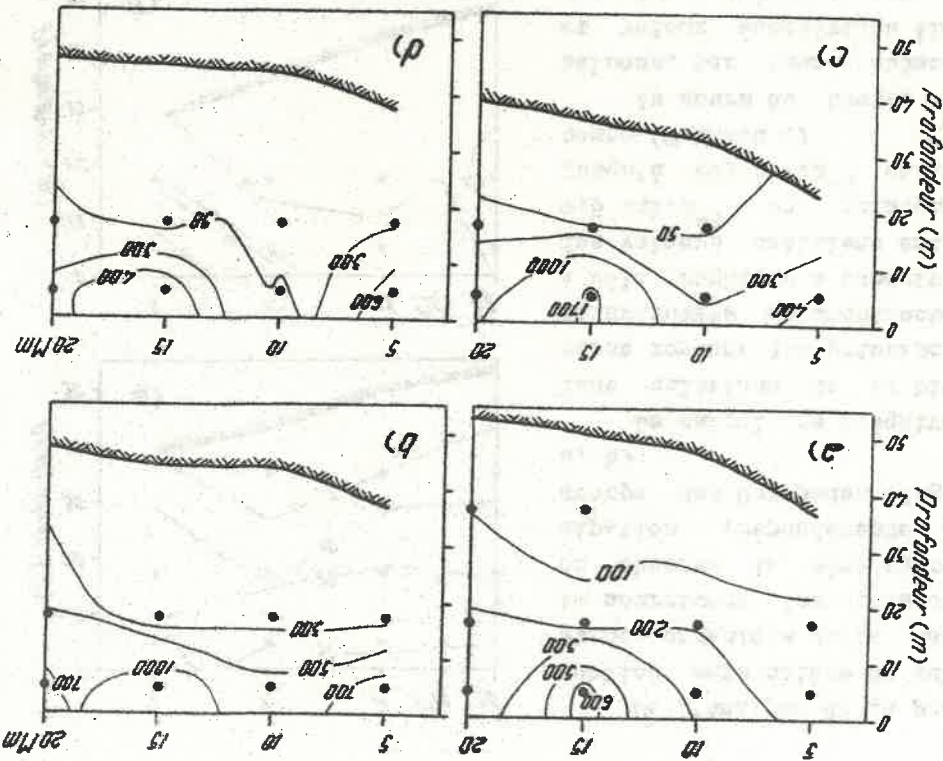
Une particularité de la période analysée, due à un régime thermique extrêmement sévère pour la saison de printemps et 289 cal. $\cdot$ m $^{-3}$ (en automne).

Le zooplancton trophique a oscillé entre 4,4 cal. $\cdot$ m $^{-3}$ (au printemps) et 21 millions tonnes tissu frais. L'équivalent calorique des quantités de zooplancton trophique a oscillé entre 4,4 cal. $\cdot$ m $^{-3}$ (au printemps) et 21 millions tonnes tissu frais. L'équivalent calorique des quantités de zooplancton trophique a oscillé entre 4,4 cal. $\cdot$ m $^{-3}$ (au printemps) et 21 millions tonnes tissu frais.

Les plus grandes valeurs de biomasse ont été enregistrées dans la couche d'eau de 0-25 m; à mesure de la croissance de la profondeur, l'abondance du zooplancton diminue.

Du point de vue qualitatif, les copépodes ont dominé en permanence le zooplancton considéré avoir un important rôle trophique.

à rôle trophique en été sur les profils Mantala (a), Fuzia (b), Mita 9 (c) et St. George (d) (mg. $\cdot$ m $^{-3}$).



(quand on a enregistré les plus basses températures de l'eau de mer des derniers 20 ans, y compris le gel de la période 5-16 mars) est la pauvreté extrême de la communauté zooplanctonique au printemps 1977. Au début de l'été, malgré le redressement du développement du zooplancton, on a remarqué un retard dans le développement des espèces zooplanctoniques, dû au réchauffement lent des masses d'eau. Pendant la seconde moitié de l'été, la hausse rapide de la température, corrélée avec l'augmentation de la quantité de nutriments, a déterminé des phénomènes répétés de "floraison" des espèces phytoplanctoniques. L'excès de matière organique dissoute ou particulée, ainsi que l'apparition de certains phénomènes d'hypoxie, ont eu comme résultat le développement prépondérant des espèces opportunistes, résistant au milieu très eutrophisé de notre littoral (A.clausii, N.scintillans). Durant la période estivale, l'espèce Noctiluca scintillans, indicatrice du degré d'eutrophisation marine, a eu un développement explosif, avec une biomasse moyenne saisonnière d'environ $27 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$, ce qui représente la valeur maximale enregistrée jusqu'à présent au littoral roumain.

Dans les conditions du renforcement du processus d'eutrophisation des eaux côtières roumaines de la mer Noire, et de l'extension de ce processus dans les eaux du large, l'étude de l'évolution de la communauté zooplanctonique va nécessiter un monitoring adéquat qui permette une évaluation exacte du rôle de celle-ci dans les modifications intervenues dans le cadre de l'écosystème.

BIBLIOGRAPHIE:

1. FURLAN L., ULMANI F.S., SPECCHI M., 1983 - Some correlations between hydrological parameters and the population of A.clausii in the Gulf of Trieste. Rapp.Comm.int.Mer Médit., 28, 2: 165 - 167.
2. GOMOIU M.-T., 1987 - Quelques problèmes concernant l'eutrophisation marine au niveau du benthos de la partie nord-ouest de la mer Noire. Rev.Roum.Biol.sér.Biol.Anim., 32, 2: 157 - 162.
3. GREZE V.N., 1970 - The biomass and production of different

- trophic levels in the pelagic communities of south seas. Marine Food Chains: 458 - 467.
4. MORAITOU-APOSTOLOPOULOU M., VERRIOPOULOS G., 1981 - Phénomènes d'adaptation d'une population du copépode planctonique A.clausii aux conditions de pollution. V^{es} Journées Etud. Pollutions, Cagliari, CIESM: 607 - 612.
 5. PETIPA T.S. et al., 1970 - The food web structure, utilization and transport of energy by trophic levels in the planktonic communities. Marine Food Chains: 142 - 167.
 6. PETRAN A., 1986 - Aspecte ale structurii și dezvoltării cantitative a zooplanctonului Mării Negre în acvatoriul predeltaic. Pontus Euxinus, Constanța, 3: 63 - 70.
 7. PORUMB F., 1984 - Evolution à long terme de la productivité secondaire de l'écosystème pélagique de l'ouest de la mer Noire. Cercetări marine, IROM Constanța, 17: 85-118.
 8. ROFF J.C., MIDDLEBROOK K., EVANS F., 1988 - Long-term variability in North Sea zooplankton of the Northumberland coast: productivity of small copepods and analysis trophic interactions. J.Mar.Biol.Ass.U.K., 68, 1: 143-164.