

## SUR LA FAUNE DES CILIES DES SEDIMENTS SABLONEUX DU LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE

*Adriana Petran*

Institut Roumain de Recherches Marines  
Section - Resources Biologiques - Agigea  
Roumanie

### A b s t r a c t

On the basis of the observations and of the samples collected over the 1962-1969 in 11 localities from the Romanian Black Sea littoral, in the paper both, the distribution and the ecology of 71 species of psammoblonte ciliates are given. Ecological data refer primary to the influence of the sand granulometry on the specific composition, establishing the ratio the micro-, mezo - and euryportal species from varied localities. Then, the effect of temperature salinity and feeding factor on the psammoblonte ciliates are discussed. Also, the place of ciliates in the trophic web of the benthos and their role in the marine sand ecosystem are presented.

La découverte et l'étude de la faune interstitielle sont relativement récents. C'est seulement depuis une trentaine d'années que l'on étudie systématiquement le benthos interstitiel dans les sables des rivages marins.

De nombreux travaux permirent de découvrir une faune remarquablement originale et très bien adaptée à ce milieu très particulier que

forment les espaces lacunaires des sédiments sableux. C'est par milliers que des animaux insoupçonnés encore dix années auparavant, peuplent les interstices des "plages submergées".

La nécessité d'initier l'étude de la vie du psammon s'imposait aussi pour le littoral roumain de la Mer Noire, car l'étendue des sédiments sableux est assez vaste - 700 km<sup>2</sup>. Il convient de mentionner que le professeur Dr. M. Băcescu, fut le premier qui aborda avec son collectif en 1959, des recherches complexes sur la composition floristique et faunistique des sédiments sableux, sur l'écologie des psammobiontes, aussi que la dynamique des populations. Ces recherches enrichirent sensiblement la liste des animaux connues pour la Mer Noire et en même temps ont attirées l'attention sur la grande densité de quelques groupes d'organisme microbenthiques qu'on avait ignoré le rôle dans l'économie de la mer.

Parmi les habitants des espaces des grains de sable, les Ciliés occupent une place importante par la richesse des espèces et par leur densité. Pourtant leur écologie et leur rôle dans l'écosystème des sédiments sablonneux est encore peu connue.

La végétation littorale d'algues filamenteuses c'est un microbiotop très favorable pour le développement des Ciliés à cause de la richesse des matières organiques qui s'accumulent ici. Du reste, la majorité des protozoologues furent attirés à étudier surtout ces zones littorales avec des agglomérations d'algues et détritus. Les premiers protozoologues de la Mer Noire ont fait des études toujours dans ce biotop, en découvrant un grand nombre d'espèces dans les golfs de Kertch et Sévastopol /Perejaslavtzeva 1886, Andrussova 1886/. En ce qui concerne le littoral roumain, les recherches poursuivies par I. Lepsî encore de 1926, ont eu en vue uniquement les Ciliés qui habitent dans les agglomérations d'algues en décomposition /Lepsî 1927/; plus tard Tuculescu qui étudia la faune des Ciliés des bassins paramarins - le lac d'Agigea et Eforie aussi que ses investigations sur le littoral de la Mer Noire de Constantza à Costinești, ont envisagés surtout ce biotop /Tuculescu 1961/.

L'intérêt général de plus en plus élevé pour l'étude du monde impressionnant que représentent les Ciliés psammobiontes, nous a conduit à

commencer en 1962 les premiers études pour la Mer Noire.

Les observations effectuées pendant presque huit années, sur des centaines d'échantillons de sable prélevés au long du littoral roumain, nous permettent d'affirmer que le sable est un des biotopes très riches en Ciliés. On a identifié jusqu'à maintenant un nombre de 71 espèces qui habitent les espaces interstitielles des grains de sable du littoral roumain. La distribution de ces espèces au long du littoral, dans les principales localités de prélèvement est figurée dans le tableau no.1.

Les données concernant l'écologie se réfèrent à l'influence des différents facteurs du milieu sur la distribution des Ciliés psammobiontes parmi lesquels la granulométrie des sédiments s'est révélée le facteur écologique le plus important. Toutes les études d'écologie littorale des organismes psammobiontes accordent d'ailleurs une grande importance à la granulométrie. Dès 1950, Fauré-Fremiet remarquait un rapport étroit entre la granulométrie des sables et le peuplement de ces sables en Ciliés, en établissant des types écologiques. Dans les travaux antérieurs, nous avons fait pour quelques espèces, des mentions sur le type écologique dont elles appartiennent /Petran, 1967, 1968/. Nos observations sur la composition de la faune des Ciliés, se sont effectuées dans des sédiments à granulométrie très variable et par conséquent on a pu observer l'influence des dimensions des grains de sable sur le type de faune qu'il abrite. D'une façon générale, on remarque un mélange d'espèces en proportions variables. Les sables grossiers montrent une faune moins différenciée, euryporale et mésoporale, tandis que les sables fins sont peuplés surtout par des Ciliés plus nettement interstitiels - espèces microporales.

L'étude de la structure granulométrique et minéralogique des sédiments sableux du littoral roumain, effectué par Gomolu /1965, 1969/ nous a servi pour un encadrement général des sables de la zone investiguée, dans trois catégories, d'après le diamètre moyen des grains, à savoir :

I. sable fin (diamètre moyen de 100-200 $\mu$ ) représenté par les sédiments des plages Midia, Navodari, Mamaia, Mangalia-port, Mangalia-plage;

Tableau 1

Distribution des ciliés psammobiontes sur quelques plages du littoral roumain de la Mer Noire

No.	Les espèces	Le type écologique	Les plages																		
			Midia	Năvodari	Mămăia	Agigea	Eforie	Costinești	Comorova	Mangalia port	Mangalia	2 Mai	Vama Veche								
	Subclasse HOLOTRICHÁ Stein																				
	Fam. Enchelydae Ehr.																				
1	<u>Holophrya oblonga</u> (Maupas)	m			+															+	
2	<u>Prorodon marinus</u> Clap. -Lachm.	M			+	+			+	+										+	
3	<u>Prorodon multinucleatus</u> Drag.	M																		+	+
4	<u>Helicoprorodon gigas</u> Kahl.	E								+	+		+								
5	<u>Lacrymaria coronata</u> Clap. -Lachm.	E	+	+	+															+	++
6	<u>Lacrymaria caudata</u> Kahl.	E	+	+	+															+	++
7	<u>Lacrymaria lagenula</u> Clap. -Lachm.	E			+	+														+	+
	Fam. Colepidae Ehr.																				
8	<u>Coleps tessellatus</u> Kahl.	M			+				+	+										+	
9	<u>Coleps pulcher</u> Spieg.	M							+	+										+	+
10	<u>Coleps similis</u> Kahl.	M							+	+										+	+
	Fam. Didinidae Poche																				
11	<u>Mesodinium pulex</u> f. <u>pupula</u> Kahl.	M			+	++	++	++												+++	+++
12	<u>Mesodinium rubrum</u> Clap. -Lachm.	E					++	++	++											+++	+++
	Fam. Trachelocercidae Kent.																				
13	<u>Trachelocerca entzi</u> Kahl.	m	+	+	+															+	+
14	<u>Trachelocerca multinucleata</u> Drag.	m			+															+	+
15	<u>Trachelocerca tenuicollis</u> Queen.	M									+									+	+
16	<u>Tracheloraphis phaenicopterus</u> (Cohn).	E	+		+															+	+
17	<u>Tracheloraphis margaritatus</u> Kahl.	m																		+++	
18	<u>Tracheloraphis incaudatus</u> Kahl.	m																		+	+
19	<u>Tracheloraphis prenanti</u> Drag.	m	+				+	+	+											+	+
20	<u>Tracheloraphis drachi</u> Drag.	m		+	+															+	+
21	<u>Tracheloraphis swedmarki</u> Drag.	m						+	+											++	
22	<u>Tracheloraphis dogieli</u> Raikov	m																		+	+
23	<u>Trachelonema longicollis</u> Drag.	m																		+	+
24	<u>Trachelonema sulcata</u> Koval.	m																		+	+
25	<u>Trachelonema minima</u> Drag.	m																		+	+
	Fam. Amphileptidae Bütschli																				
26	<u>Litonotus lamella</u> Ehr.	E			+	+	+													+	+
27	<u>Loxophyllum setigerum</u> Quenn.	E	++	+	+	+														+	++
28	<u>Loxophyllum helus</u> Stokes.	E	+		+															++	++
29	<u>Loxophyllum laevigatum</u> Drag.	E			+															+	+
30	<u>Hemionotus caudatus</u> Kahl.	m			+															+	+





II. sable de granulation moyenne (le diamètre moyen de 200-500  $\mu$ ) représenté par les plages d'Agigea, Efortie, Costinești, Comorova;

III. sable grossier (diamètre moyen > 500  $\mu$ ) - les sables des plages 2 Mai, Vama Veche.

Les sables appartenant à la première catégorie - sables fins et homogènes, sont beaucoup plus richement peuplés, tant en nombre d'individus autant qu'en nombre d'espèces. On a trouvé ici presque 60 espèces dont la majorité étaient des espèces microporales, accompagnées par un pourcentage variable d'espèces microporales et euryporales (fig.1-I). C'est dans les sables fins que certains espèces microporales ou mésoporales avaient des grands densités. En voici quelques exemples: Tracheloraphis margaritatus, Kentrophorus fasciolatus, Remanella margaritifera, Condylostoma remanei, Aspidisca lynceaster.

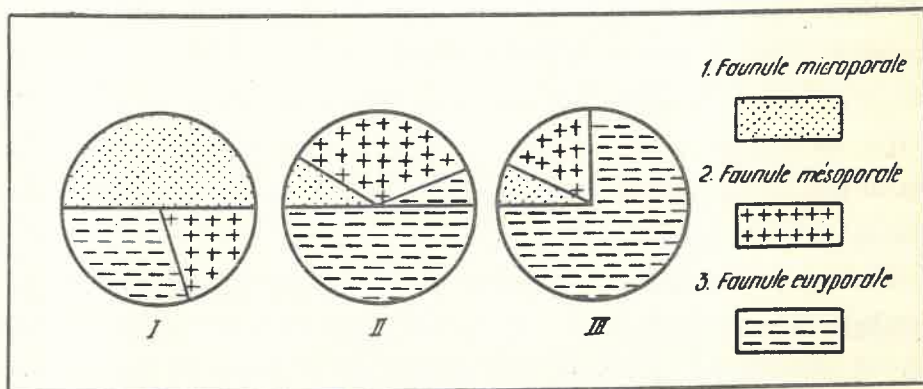


Fig.1. Le rapport des groupes écologiques dans différentes catégories de sable, au littoral roumain de la Mer Noire

Les sables moyens abritent une faune appauvrie, le nombre d'espèces microporales étant sensiblement réduit (fig.1-II). Quelques espèces mésoporales et euryporales comme: Mesodinium pupula, Mesodinium rubrum, Diophrys scutum, Tracheloraphis prenanti, représentent souvent dans ces sables des formes dominantes.

Les sables grossiers des deux localités situés au sud du littoral (1 Mai et Vama Veche) sont peuplés par un mélange d'espèces, dont un

assez grand pourcentage correspond aux faunules euryporales et un très petit pourcentage aux faunule microporales. Leur peuplement reste peu abondant (fig. 1-III). Des espèces comme: Strombidium sauerbrayae, Diophrys scutum, Uronychia transfuga, Euplotes harpa et Euplotes vanuus, peuvent se trouver pourtant en abondance.

L'étude de ces divers sables confirme donc les vues de Fauré-Frémiel en laissant penser que la subdivision en faunule microporale, mésoporale et euryporale n'est pas très tranchée et qu'il y a toujours un mélange d'espèces en proportion variables. La dominance des sables fins dans la zone étudiée, imprime un caractère plutôt microporale à la faune des Ciliés du littoral roumain.

La température est considérée parmi les plus importants facteurs pour la distribution des animaux marins. D'une façon générale, la plupart des Ciliés psammobiontes sont eurithermes, peu sensibles à d'assez considérables variations de la température moyenne. Les oscillations thermiques de l'eau de mer au littoral roumain, ont une amplitude annuelle de plus de 26°C, les températures minimales étant enregistrées en général en février (au dessous de 0°C) lorsque souvent le méditerranéen gèle. Dans les échantillons de sable prélevés pendant la saison froide à des basses températures, la faune infusorienne était très pauvre. Aux mois de mars-avril à 2°-3°C, les seules espèces rencontrées furent: Diophrys scutum, Uronychia transfuga, Trachelostyla dubia - d'espèces euryporales qui habitent les sédiments superficiels et qui sont bien adaptés par la forme du corps et les mouvements très rapides, à la vie d'agitation permanente du sédiment.

La diminution sensible du nombre d'espèces et des individus au cours de l'hiver est remarquée aussi dans les régions de Kiel, Roscoff, Brobak /Bock, 1952; Drăgescu, 1960; Fjeld, 1955/. Etudiant la fluctuation du nombre d'individus de 4 espèces de Ciliés des sables de Brobak, en fonction des variations annuelles de la température, Fjeld remarque qu'au mois de février à la température moyenne +1° - 2°C le nombre des Geleia et des Condylostoma tendait vers zéro. L'explication de cette diminution en période de froid, peut être le ralentissement du taux de division, les matières organiques moins abondantes qu'en été, et aussi la supposition d'une migration de la faune en profondeur du sédiment.

Lorsque l'eau est assez chaude, à 10°-12°C, au mois de mai on a trouvé presque toujours dans les prélèvements de sable une faune infusorienne assez riche. Des changements rapides de température qui peuvent avoir lieu, n'ont pas une influence sensible sur la composition spécifique de la faune. En échange, la densité est très grande pendant l'été, bien entendu dans les sédiments ou d'autres facteurs du milieu influencent favorablement le développement de la faune des Ciliés. Une telle augmentation du nombre d'individus pendant les mois chaudes (juillet-septembre) nous avons observés chaque année-surtout dans les sables fins de Mamaia et Mangalia pour les espèces: Remanella margaritifera, Remanella multinucleata, Condylostoma remanei, Tracheloraphis margaritatus, Paraspathidium fuscum, Geleia fossata.

Dans les sables de granulation moyenne ou grossiers, on a trouvé pendant l'été des populations très denses de quelques espèces mésoporaes ou euryporales, à savoir: Diophrys scutum, Lacrymaria coronata, Pleuronema coronatum, Tracheloraphis phoenicopterus, Strombidium sauerbraye, Mesodinium pupula etc.

La salinité joue un très faible rôle dans le peuplement des sables par les Ciliés. Kahl écrivait en 1933: "les formes les plus typiques marines peuvent être tellement euryhalines, qu'elles se rencontrent à des très basses salinité sans présenter des phénomènes de dégénération". Les études effectués jusqu'à maintenant ont confirmés que la distribution des Ciliés dans les sables, n'est pas influencée par la salinité, les mêmes espèces peuvent se trouver dans des bassins marins avec des valeurs de salinités très différentes.

Si l'on analyse les aspects du régime salin des plages du littoral roumain, l'on constate pour la zone sud des salinités généralement plus fortes (16,54 g S ‰) et plus constantes par rapport à la zone nord (15,46 g S ‰) ou l'influence du Danube et les liens avec les lacs littoraux d'eau douce sont plus fortes que dans le secteur sud.

A des variations tellement faibles bien sure qu'on n'a pas observé des différences en ce qui concerne la composition spécifique de la faune liés à ce facteur du milieu. Même pour des variations de salinité très

importants, c'est l'exemple des eaux de Helgoland où les limites peuvent varier de 37 g S ‰ à 13 S ‰, BOCK (1952) ne trouve aucune influence sur la faune.

Sans faire une analyse zoogéographique, nous devons montrer également que les éléments principaux de la faune des Ciliés mésopsammique de la Mer Noire sont les mêmes que ceux des autres régions géographiques étudiées. La composition faunistique des Ciliés des sables de la Mer Noire présente des ressemblances avec la faune de la mer Méditerranée, la mer du Nord, la mer Blanche, la mer Barentz, l'océan Atlantique, la mer du Japon.

Les recherches des dernières années ont montré que même dans la mer Caspienne qui a une salinité trois fois plus basse que celle de l'océan et où on pourrait prévoir une certaine spécificité, un certain endémisme de la faune des Ciliés psammophiles, la plupart des espèces sont communes avec celles des autres mers (Agamaliév, 1967). De même, les études de Kovaleva (1966) sur les Ciliés des sédiments sableux du littoral soviétique de la Mer Noire, viennent aussi plaider pour l'hypothèse de Fauré Fremiet, en ce qui concerne le cosmopolitisme des Ciliés marines.

D'autres facteurs importants qui influencent le développement des Ciliés dans les sables, sont le facteur alimentaire et la teneur en matières organiques des sédiments -facteurs qui peuvent limiter la distribution des Ciliés.

Quelques informations concernant la nutrition des Ciliés marines on trouve seulement dans des travaux de systématique effectués par Kahl, Villeneuve-Brachon, Fauré-Fremiet, Dragesco, Borrór. Très récemment Fenchel, a fait des observations spéciales sur la nutrition des Ciliés benthiques dont la majorité sont des espèces à large distribution dans les sédiments (Fenchel, 1969).

Nous avons constaté de façon absolument générale qu'on trouve une riche faune seulement dans les sables avec une riche microflore de bactéries, flagellés et diatomés. Un sable très pur, dépourvu de protophytes et de bacériacées, n'a pas été jamais richement peuplé, même si la granulométrie était favorable. Souvent, les zones où nous avons rencontrés un

grands développement des Ciliés, montraient à la surface du sable des taches jaunes - brunâtres à cause de la pellicule des diatomées. Ces endroits étaient en même temps, bien abrités, peu remués par les vagues, c'est l'exemple des sables du port Mangalia et Midia où pendant l'été une quantité de Zoostera en décomposition contribuait aussi à l'enrichissement en matière organiques des sédiments.

Un degré optimum de saprobité du sable est nécessaire au développement normal de la faune infusorienne. Il y a des espèces qui se trouvent en quantité dans des sables avec une haute saprobité (Paraspathidium fuscum, Tracheloraphis phaenicopterus, T. prenanti). Dans les sédiments sableux du port de Mangalia, parfois pollués par les résidus pétroliers, ou dans les sables de Comorova dont les sources sulfureuses salissent certaines zones, la faune infusorienne est assez pauvre, peu intéressante. Tels échantillons de sable se sont montrés très bien peuplés avec les espèces du genre Geleia - G. fossata, G. nigriceps, G. orbis. Elles sont des espèces habituelles dans les sables à haute saprobité, préférant une grande teneur en matière organiques et sont prédominantes dans les sables polysaprobies de la mer Blanche et la mer Caspienne /Raikov, 1961, Agamaliyev, 1967/.

Pendant les observations poursuivies plusieurs années sur les Ciliés psammobiontes, nous avons eu la possibilité d'étudier le processus de nutrition pour plusieurs espèces. Chez les Ciliés consommatrices de diatomées on pouvait reconnaître longtemps après l'ingération les frustules, tandis que les flagellés ou les Ciliés mangés, on les pouvait observer seulement pendant quelques minutes.

La majorité de nos données se réfèrent aux espèces Condylostoma remanei et C. arenarium, Ciliés de grande taille et à large distribution. En étudiant des individus de différents échantillons de sable, on a constaté que la nutrition de Condylostoma remanei est très variée. Dans un sable très fin de Mangalia, les exemplaires observés renfermaient des diatomées, des dinoflagellés (Gymnodinium) et même des Ciliés, le plus souvent Remanella margaritifera. Dans un sable grossier, dans les Condylostoma on a observé des individus du genre Strombidium.

En ce qui concerne l'espèce Condylostoma arenarium, les observations se réfèrent seulement à l'ingération des petites diatomées et dinoflagellés. Une seule fois, dans un sable qui a resté longtemps dans le laboratoire et le développement des bactéries a déterminé une abondance d'Uronema marinum dans ce milieu, on a distingué ce petit Cilié à l'intérieur de C.arenarium.

Presque chez toutes les Frontonia marina étudiés, on a très facilement déterminé les diatomées ingérées. Dans un sable grossier de Costinești autant que dans un sable fin de Mangalia, F.marina renfermait à l'intérieur du corp des cellules de Melosira, Licmophora et d'autres diatomées filamenteuses.

Parmi les consommateurs de diatomées, nous pouvons faire des références aussi sur Strombidium sauerbraye qui peut être considéré se nourrissant exclusivement avec des diatomées, puisque toutes les individus observés ne contenaient que des petites diatomées et toujours des grains de sable. Tracheloraphis kahli, habitant des sables fins, est un des grands consommateurs de diatomées; il se trouve habituellement dans les sédiments de surface riches en microflore alguale et reçoit une couleur brunâtre à cause des diatomées ingérées.

On peut citer encore quelques espèces consommatrices de diatomées, à savoir: Blepharisma clarissimum, Remanella rugosa, R.faurei, Uronychia transfuga. La dernière espèce se nourrit aussi avec des petites Ciliés comme Uronema, Strombidium et dans des échantillons riches en microflore bactérienne, avec des bactéries.

En ce qui concerne les observations sur la nourriture des quatre espèces de Geleia, ont montrés que les protophytes ne sont pas la proie préférée par eux. C'est seulement Geleia nigriceps qui avait toujours des diatomées et flagellés ingérés, pendant que les G.decolor, G.fossata et G.orbis ont evidenciés une préférence pour d'autres Ciliés, spécialement pour les Remanella margaritifera et Strombidium sauerbraye.

Il semble ainsi que les plus importants objets alimentaires pour les Ciliés psammobiontes sont les protophytes surtout les diatomées, suivies par les flagellés, les Ciliés carnivores ayant une place plus modeste.

Les connaissances concernant la distribution verticale des organismes dans les sédiments, ainsi que sur les facteurs qui expliquent cette distribution, sont très limités seulement à quelques groupes de petites métazoaires: nématodes, turbellaires et gastrotriches. En 1966 Fenchel, étudiant la distribution de la faune dans la profondeur des sédiments d'un petit port à la mer Baltique, considère pour la première fois, les Ciliés aussi /Fenchel, 1966/.

En utilisant la méthode de Fenchel, nous avons abordé l'étude de la distribution verticale des Ciliés en prélevant beaucoup d'échantillons de sable dans la zone du port Mangalia. Les observations sur la distribution des Ciliés dans les sédiments fins et propres, comme dans les sédiments couverts d'une couche de détritits, ont montrés que le nombre d'espèces et d'individus diminue à mesure qu'on descend en profondeur avec quelques centimètres. On a remarqué une variété d'espèces et une densité plus grandes jusqu'à 3-4 cm; au dessous de cette profondeur le nombre d'espèces diminue brusquement. Une certaine zonation des espèces s'est révélée aussi. Quelques espèces ont été rencontrés toujours seulement dans le premier centimètre. Se sont les: Condylostoma remanei, C.aerenarium, Blepharisma clarissimum, Loxophyllum setigerum, Diophrys scutum, Tracheloraphis kahli, probablement des espèces obligatoirement aerobes. L'espèce Blepharisma clarissimum a été trouvé aussi en quelques exemplaires, avec l'espèce Frontonia marina, dans les couches plus profondes à 3-4 cm. D'autres espèces comme Pleuronema coronatum, P.marinum, Mesodinium pupula, Strombidium sauerbraye ont prédominés à 5-6 cm. Le plus souvent au dessous de 8 cm les Ciliés manquaient. Cette distribution s'est rencontrée dans les sédiments sablonneux propres, tandis que les sédiments couverts de détritits végétal en décomposition abritaient les espèces Pleuronema coronatum et Mesodinium pupula dans les couches plus superficielles à 3-4 cm. Du reste, les représentants de la famille Pleuronematidae sont connues comme largement répandues dans les sédiments avec une riche microflore bactérienne, leur nourriture. C'est probablement la nourriture, à coté d'autres facteurs encore inconnus, qui limitent beaucoup la distribution en profondeur du sédiment.

L'agitation des sables par les vagues et les courants perturbe l'équilibre biologique du psammon. Le brassage des particules sous l'action des courants représente un facteur qui peut limiter la répartition des Ciliés dans le sable.

Les plages battues par les vagues n'ont jamais une faune infusorienne intéressante même lorsque la granulométrie est favorable. L'influence négative de ce facteur fut réléfé pour quelques plages exposées et périodiquement remaniées/Kovaleva, 1966, Dragesco, 1954, Swedmark, 1964/.

Dans la zone étudiée, les plages d'Agigea et Costinești sont les plus remuées par les vagues. Dans ces endroits le peuplement en Ciliés est assez faible, mais certaines espèces mésoporale des genres Euplotes, Aspidisca, Coleps qui sont bien adaptés aux remaniements des sédiments, peuvent se trouver en grand nombre. Leurs petites dimensions, la forme ronde, la protoplasme rugueuse, les mouvements ascendentes et très rapides favorisent la résistance à ce facteur. C'est un exemple d'adaptation morphologique des biotypes, à la vie mésopsammique selon l'analyse de Ax (1966).

Lorsque l'agitation du sable est violente et continue, même les espèces mentionnées sont entraînées par les vagues et les sables presque dépourvues de faune. En général, cette agitation est modérée et atteint la couche superficielle de sorte que les Ciliés ne sont pas tellement dérangés, étant avantagés aussi par leur thigmotactisme.

Le rôle des Ciliés dans l'écosystème des sédiments doit être réconsidéré selon leur importance quantitative. Il n'y a pas longtemps qu'elles étaient totalement négligées. Pennak (1961) considérait les protozoaires "très peu abondantes dans les sédiments marins" et Dogiel (1965) écrivait "les flagellés et les Ciliés occupent une place modeste dans la faune marine benthonique".

Des études quantitatives récentes ont montrés que les Ciliés benthiques, ayant donné un rythme élevé de division, ont une production annuelle qui peut dépasser plusieurs fois la production des petites métazoaires /Burkovski, 1968/.

Malgrais qu'on a accumulés des connaissances en ce qui concerne

le développement quantitative des différents habitants des sédiments marins c'est encore difficile à établir entre eux, des relations trophique sous rapport quantitatif. Ceci est dû au fait qu'il n'existe pas des données sur la nourriture de toutes les micrométazoaires. Si on connaît que les diatomés et les bactéries représentent la nourriture des Ciliés, on ne possède que très peu d'informations concernant le rôle des Ciliés comme objets alimentaires. Remane (1927) mentionne que le gastrotriche Turbanella mange des Ciliés et Thane-Fenchel (1968) montre que les Ciliés sont consommés par des rotifères et turbellaires. C'est très possible qu'il y a encore beaucoup de représentants de la microfaune qui avalant des sédiments, utilisent les Ciliés aussi, mais elles ne peuvent plus être reconnues dans l'intérieur des prédateurs.

Pendant nos observations sur le matériel vivant, nous avons observé souvent des turbellariés se nourrissant avec des Ciliés.

Pour illustrer le rôle des Ciliés dans la chaîne trophique des sédiments sablonneux, les exemples sont encore insuffisantes. Il est probable qu'une étude plus approfondie apportera beaucoup à l'importance des Ciliés dans les sédiments marins. En effet, pour avoir un tableau complet de l'écosystème des sédiments, sont nécessaires encore des observations sur la biologie des peuplements; sur la nourriture, la microdistribution, la dynamique quantitative, des organismes microbenthiques qui habitent ces sédiments. Ainsi les études sur l'écologie des Ciliés viennent à enrichir nos connaissances sur le microbenthos - un monde très important dans l'économie de la mer.

### Resumé

Les observations effectuées durant 1962-1969 sur la faune des ciliés des sédiments sableux du littoral roumain de la Mer Noire, ont permis à l'auteur d'en dresser une liste comprenant 71 espèces et d'établir leur distribution au long du littoral. Du point de vue écologique, sont analysées les influences portées par les différents facteurs du milieu sur

la distribution des ciliés dans les sables; granulométrie du sédiment, nourriture, température, distribution verticale dans le sédiment, agitation mécanique du sable.

Les sables étudiés appartiennent à trois catégories de sable, à savoir: sable grossier, moyen et fin; on montre que les sables les plus riches en nombre d'espèces et en nombre d'individus sont les sables fins où dominent les ciliés du type microporal, à savoir: Tracheloraphis margaritatus, Kentrophoros fasciolatus, Remanella margaritifera etc.; par contre les sables à granulométrie moyenne et grossière abritent une faune beaucoup plus pauvre, où dominent les espèces mésoporales et euryporales.

L'influence du facteur alimentaire sur la distribution des ciliés, est illustrée par la riche composition spécifique des sables des zones portuaires de Mangalia et Midia qui sont des endroits bien à l'abri de l'action des vagues et où se développe une riche microflore de diatomées, la nutrition préférée des ciliés. Dans le sable de la plage de Comorova, à haut degré de saprobité, on a constaté une assez grande densité des espèces Geleia fossata, Geleia nigriceps et Geleia orbis.

Les observations effectués par l'auteur, permettent d'avancer quelques considérations sur la nourriture ingérée par quelques espèces des ciliés, dont on cite: Condylostoma remanei, Condylostoma arenaria, Frontonia marina, Strombidium sauerbyayi, Tracheloraphis kahli etc., considérations visant à démontrer l'importance des diatomées dans la nutrition des ciliés.

On cherche à établir la place des ciliés dans la chaîne trophique du benthos et leur rôle dans l'écosystème des sédiments marins, vue l'importance quantitative du groupe.

### Bibliographie

1. AX, P. - 1966. Die Bedeutung der interstitiellen Sandfauna für Allgemeine Probleme des Systematik, Ökologie und Biologie. Veröff. Inst. Meeresforschung Bremerhaven, Sonderbrand, II, 15-56.

2. ANDRUSSOVA, I. - 1866. Uber die Infusorien der Bucht von Kertesch. Arb. d. St. Petersb. Gesselsch. der Naturf., 17.
3. AGAMALIEV, F. G. - 1967. Faune des Ciliés mésopsammiques de la côte ouest de la Mer Caspienne. Cahiers de Biologie Marine, 8, 359-402.
4. BURKOVSKI, V. I. - 1968. Sezonaia dinamika cislenosti psamofilnih infuzorii Belovo Moria, Zool. Jurnal, 47, 12, 1857-1860.
5. BOOK, K. J. - 1952. Zur Oekologie der Ciliaten ders marinen Sandgrun dess der Kieler Bucht. L. Kieler Meeresforsch. 9, 77-89.
6. DRAGESCO, J. - 1960. Ciliés mésopsammiques littoraux. Trav. de la Station Biologique de Roscoff, 12, 11-351.
7. FJELD, T. - 1955. On some marine Psammobiotic Ciliates from Drøbak. (Norway). Nytt Magasin for Zoologi, 3, 5-66.
8. FENCHEL, T. - 1966. On the vertical distribution of the microfaune in the sediments of a Brackish - water beach. Ophelia, 3, 161-177.
9. FENCHEL, T. - 1969. The ecology of marine microbenthos. Structure and function of the benthic ecosystem, its chemical and physical factors with special reference to the ciliated Protozoa. Ophelia, 6, 1-182.
10. GOMOIU, M. T. - 1965. Date asupra granulometriei nisipurilor de pe plajele coastelor românești. Studii de hidraulică, 9, 465-486.
11. GOMOIU, M. T. - 1969. Studiul sedimentelor nisipoase de la litoralul românesc al Mării Negre. Ecologie Marină III, 227-325.
12. JOHANES, R. E. - 1965. Influence of marine protozoa on nutrient regeneration. Limnol., Oceanogr., 19, 434-442.
13. KAHL, A. - 1933. Ciliata libera et ectocommensalia. Tierwelt n. und Ostsee, 2, 29-193.
14. KOVALEVA, V. G. - 1966. Infuzorii mezopsamona pescianih buht Cerno-vo moria. Zool. Jurnal, 22, 1600-1610.
15. LEPSI, I. - 1927. Studii faunistice, morfologice și fiziologice asupra Infuzoriilor din România. Studii și cercetări, 12.
16. PEREJASLAVTZEVA, S. - 1886. Protozoa Tchernogo Morja. Zap. Novoros. obsc. estestvoisp., 10, 79-114.

17. PETRAN, A. - 1967. Cercetări asupra faunei de ciliate psammobionte la plajele din sudul litoralului românesc al Mării Negre. *Ecologie marină*, II, 169-191.
  18. PETRAN, A. - 1968. Sur l'écologie des Ciliés psammobiontes de la Mer Noire (littoral roumain). *Revue de Biologie*, 13, 441-446.
  19. RAIKOV, I. - 1962. Les ciliés mesopsammiques du littoral de la Mer Blanche, avec une description de quelques espèces nouvelles où peu connues. *Cahiers de Biologie Marine*, III, 4, 325-361.
  20. SWEDMARK, B. - 1964. The interstitial fauna of marine sand. *Biological Review*, 39, 1-42.
  21. TUCULESCU, J. - 1961. Ecodynamique des infusoires du littoral roumain de la Mer Noire et des bassins salés paramarins. *Annales des Sciences Nat. Zool. et biologie anim.* III, 4, 788-844.
-