

L'ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SABLES DE QUELQUES PLAGES DE LA MER NOIRE (COTE ROUMAINE)

par M. T. GOMOIU

La vie animale des sables — le psammon et surtout le micropsammon — a, pendant les dernières années, constitué l'objet d'étude de nombreux écologistes (REMANE, DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, GIORDANI-SOIKA, PRENANT, DRAGESCO, etc.).

D'importantes études se référant à la vie des plages sablonneuses mettent en liaison directe les adaptations morphologiques et physiologiques avec un des plus importants facteurs écologiques du biotope psammique, la granulométrie, et son corollaire, les espaces microporaux interstitiels ; on établit en fonction de ce fait même des zones faunistiques (BLANG-VERNET, 1958 ; DAVANT et SALVAT, 1961 ; DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, 1954 ; DRAGESCO, 1960 ; FAURÉ-FRÉMIET, 1950 ; GIORDANI-SOIKA, 1955).

PRENANT a attiré l'attention sur l'importance écologique de la granulométrie des sables littoraux depuis 1932 et montré que certaines espèces, *Arenicola marina* L. par exemple, s'adaptent aux sables ayant des granulométries très variées, tandis que *Ophelia bicornis* SAVIGNY se trouve seulement dans des sables grossiers. Il paraît que les larves d'*Ophelia bicornis* sont en état de reconnaître elles-mêmes le substratum favorable à leur développement ultérieur (WILSON, 1952).

D'autres auteurs montrent que la granulométrie des sables est le facteur écologique déterminant concernant la présence de certaines espèces (BLANG-VERNET, 1961 ; BORCEA, 1931 ; DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, 1960 ; RULLIER, 1959).

Bien que dans la Mer noire, et spécialement dans le secteur roumain, on ait entrepris des recherches complexes sur la cénose du sable à *Corbulomya maeotica* (MIL.) (BĂCESCO et coll., 1957, 1962 ; CHAPPUIS et SERBAN, 1953), la granulométrie comme facteur édaphique principal, n'a été que très peu étudiée ; BĂCESCO et ses collaborateurs, 1957, sont les seuls à affirmer que les sables fins de Mamaia ont un diamètre ne dépassant pas 0,15-0,20 mm.

Ne possédant pas l'étude des sables d'Odessa (BURKER et LAPKINA, 1936), nous regrettons de ne pas pouvoir en faire les comparaisons nécessaires.

La nécessité de l'étude des sables s'impose d'autant plus que l'étendue des zones sablonneuses, le long du littoral roumain, est très vaste (cca 1 000 km², BĂCESCO et coll., 1957), constituant une base trophique de premier ordre pour de nombreux poissons bentophages.

Cette étude a été commencée avec l'encouragement et l'aide du Dr. M. BĂCESCO et nous le prions de bien vouloir agréer l'expression de nos remerciements reconnaissants.

Dans la présente note nous exposons les résultats de l'analyse granulométrique du sable de quelques plages (fig. 1) de la région du déferlement des vagues.

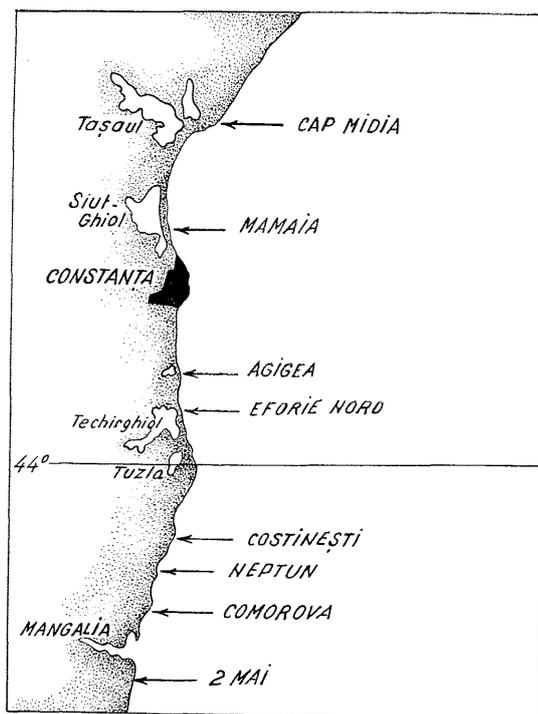


FIG. 1. — Carte des plages roumaines dont on a fait des analyses granulométriques du sable.

Nr crt	Série de tamis DIN ^o 4188 microns	2 Mai	Comorova	Neptun	Costinesti		Libertatea	Eforie Nord	Agigea gare	Mamaia			Cap Midia	
		o m	o m	o m	o m	o m	o m	o m	o m	o m	—5 m	—8 m	o m	—0,50 m
		31.V. 1962	31.V. 1962	31.V. 1962	26.IV. 1962	31.V. 1962	26.IV. 1962	I.VIII. 1962	I.VIII. 1962	I.VIII. 1962	20.V. 1961	20.V. 1961	I.I.VII. 1962	I.I.VII. 1962
1	2500	3,35 O	3,50 O	2,15 O	0,10 O	1,40 O	—	0,10 O	0,10 O	—	0,15 O	—	—	—
2	2000	2,25 O	2,50 O	0,85 O	0,10 O	1,20 O	—	0,10 O	0,40 O	—	0,10 O	—	—	—
3	1600	4,30 O	4,10 O	1,10 O	0,30 O	2,80 O	—	0,50 O	1,50 O	—	0,10 O	—	—	—
4	1250	13,40 O	5,80 O	1,80 O	1,40 O	11,20 O	0,30 O	1,50 O	4,80 O	—	0,10 O	—	—	—
5	1000	17,00 O	5,00 O	1,30 O	4,00 O	14,40 O	0,70 O	4,50 O	7,70 O	0,60 O	0,10 O	—	—	—
6	630	37,25 O	13,20 O	2,00 O	38,30 O	26,80 O	3,10 O	41,30 O	29,40 O	0,50 O	0,10 O	—	2,70 O	1,50 O
7	500	10,25 O	7,80 O	1,15 O	31,50 O	7,50 O	2,60 O	34,70 O	16,50 O	0,30 O	0,10 O	—	1,30 O	0,85 O
8	400	6,85 OC	15,40 OC	7,95 OC	15,10 OC	7,50 OC	5,50 OC	13,30 O	13,90 O	0,40 O	0,20 O	0,10 O	1,35 O	1,15 O
9	315	3,50 OC	7,90 OC	6,05 OC	8,10 CO	8,80 OC	13,90 O	3,60 OC	16,60 CO	0,50 O	0,25 C	0,30 OC	2,10 OC	1,95 OC
10	250	1,05 C	10,10 C	19,00 CO	0,90 C	8,90 CO	26,90 O	0,30 OC	5,90 CO	0,80 OM	0,70 CO	0,30 OF	2,30 OF	2,55 OF
11	200	0,40 C	14,50 C	33,20 CO	0,10	7,40 CO	30,90 O	0,10	2,30 C	2,30 CF	2,25 CM	0,40 CM	10,90 OM	12,05 OC
12	160	0,20 C	6,50 C	14,40 C	0,10	1,60	12,00 OC	—	0,60 C	23,90 CO	8,85 C	2,20 C	39,70 C	41,15 C
13	90	0,20 CO	3,60	9,00 C	—	0,50	4,00 OC	—	0,30	70,60 C	86,60 C	90,10 C	38,80 C	38,60 C
14	80	—	0,10	0,05	—	—	0,10	—	—	0,10	0,40	6,40 C	0,60 C	0,10 C
15	71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	0,15	0,10
16	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,10	—

Matériel prédominant : O : sable organogène, C : quartz, M : mica, F : Foraminifères.

TABL. I.- Données sur l'analyse granulométrique (exprimées en pourcentage) et les observations préliminaires de la composition du sable des différentes plages du secteur roumain de la Mer noire.

Matériel et technique.

Les échantillons de sable ont été prélevés d'une couche du sédiment n'excédant pas 3 à 4 cm de profondeur. Après le séchage immédiat dans l'étuve à 110° C, nous en avons séparé 2 lots de 100 g chacun, de chaque prise, lots qui ont été tamisés sur une série de 16 tamis, dont les caractéristiques sont inscrites au tableau 1.

Le sable resté dans chaque tamis, après 15 minutes de tamisage manuel, a été pesé, obtenant ainsi directement le pourcentage pondéral de l'échantillon.

Les erreurs absolues sur 100 g n'ont pas dépassé 0,60% et ont été réparties proportionnellement au poids du sable obtenu dans chaque tamis. Entre les résultats des pesages des 2 lots, nous avons employé la méthode des courbes cumulatives semilogarithmiques, méthode adoptée dans de nombreux travaux écologiques (BLANG-VERNET, 1958 ; DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, 1960 ; GIORDANI-SOIKA, 1955 ; PARIS, 1954 ; PRENANT, 1932, 1960, 1961).

Dans l'interprétation des résultats, en nous aidant de la courbe cumulative, nous avons calculé une série de paramètres inscrits au tableau II, qui définissent les caractéristiques du sable: les quartiles, méthode qui consiste à comparer les dimensions limites des grains qui composent les stocks correspondants avec pourcentage de 25% (premier quartile — Q₁), 50% (le second quartile ou médian — Q₂) et 75% (troisième quartile — Q₃) de la courbe cumulative.

Carac- téristique: des sables	Lieux de Prélèvement. Profondeurs — Dates												
	2 Mai	Como- rova	Nep- tun	Costinesti		Liber- tatea (gare)	Eforie nord	Agigea (gare)	Mamaia			Cap Midia	
	o m	o m	o m	o m	o m	o m	o m	o m	o m	-5 m	-8 m	o m	-0,5 m
	31.V 1962	31.V 1962	31.V 1962	26.IV 1962	31.V 1962	26.IV 1962	1.VIII 1962	1.VIII 1962	1.VIII 1962	29.V 1961	29.V 1961	11.VII 1962	11.VII 1962
P ₁₀	367	160	91	315	203	123	347	248	81	82	70	82	82
Q ₁	502	202	160	402	295	170	417	315	83	82	81	85	85
Q ₂	586	348	192	473	525	205	484	458	87	85	84	105	105
Q ₃	955	578	250	550	759	252	562	573	100	88	87	152	152
P ₉₀	1250	1250	427	603	1135	343	595	810	143	108	88	200	192
C ₃ /Q ₁	1,90	2,85	1,56	1,36	2,57	1,48	1,35	1,82	1,20	1,07	1,07	1,78	1,78
Q ₃ -Q ₁ /2	276	188	45	74	282	41	72,50	129	8,50	3	3	33	33
Q ₁ × Q ₃ /Q ₂	818	335	208	467	426	209	484	392	95	85	81	123	123

TABLE. 11.- Caractéristiques des sables des différentes plages du secteur roumain de la Mer noire.

Outre les paramètres Q₁, Q₂ et Q₃, nous nous sommes servis aussi des portions de la courbe cumulative qui représentent les grains plus grossiers (P₉₀) de même que les plus fins (P₁₀), correspondant aux pourcentages 90% et 10% de la courbe cumulative.

En fonction des paramètres lus sur la courbe cumulative, nous avons calculé aussi une série de coefficients employés par d'autres auteurs dans l'interprétation des résultats d'analyses granulométriques et notamment :

- coefficient de dispersion Q₃/Q₁, qui montre l'étalement de la courbe (PARIS, 1954),
- coefficient de classement ("sorting coefficient") Q₃-Q₁/2 (CALLAME, 1961),
- coefficient Q₃ × Q₁/Q₂ donne l'asymétrie de la courbe de fréquence (BLANG-VERNET, 1961 ; FEKI, 1960).

L'analyse des résultats.

a) La plage du "2 Mai", située à l'extrémité sud de notre littoral, et s'étendant au pied d'une falaise, est assez large (20-30 m). Son sable grossier est d'origine organique, la plus grande

partie de ses fractions étant composée de coquillages brisés et arrondis. Y manquent les éléments très fins ; les presque fins sont négligeables (0,20 %) et ne peuvent colmater les espaces formés entre les éléments grossiers ; ces derniers forment 75 % du sable et leur diamètre ne dépasse pas 502 microns.

Dans des sables grossiers analogues, vit, agglomérée en bancs énormes, atteignant 200-300 ex./m² (même dans la zone de déferlement des vagues) *Mesodesma (Donacilla) corneum* POLI.

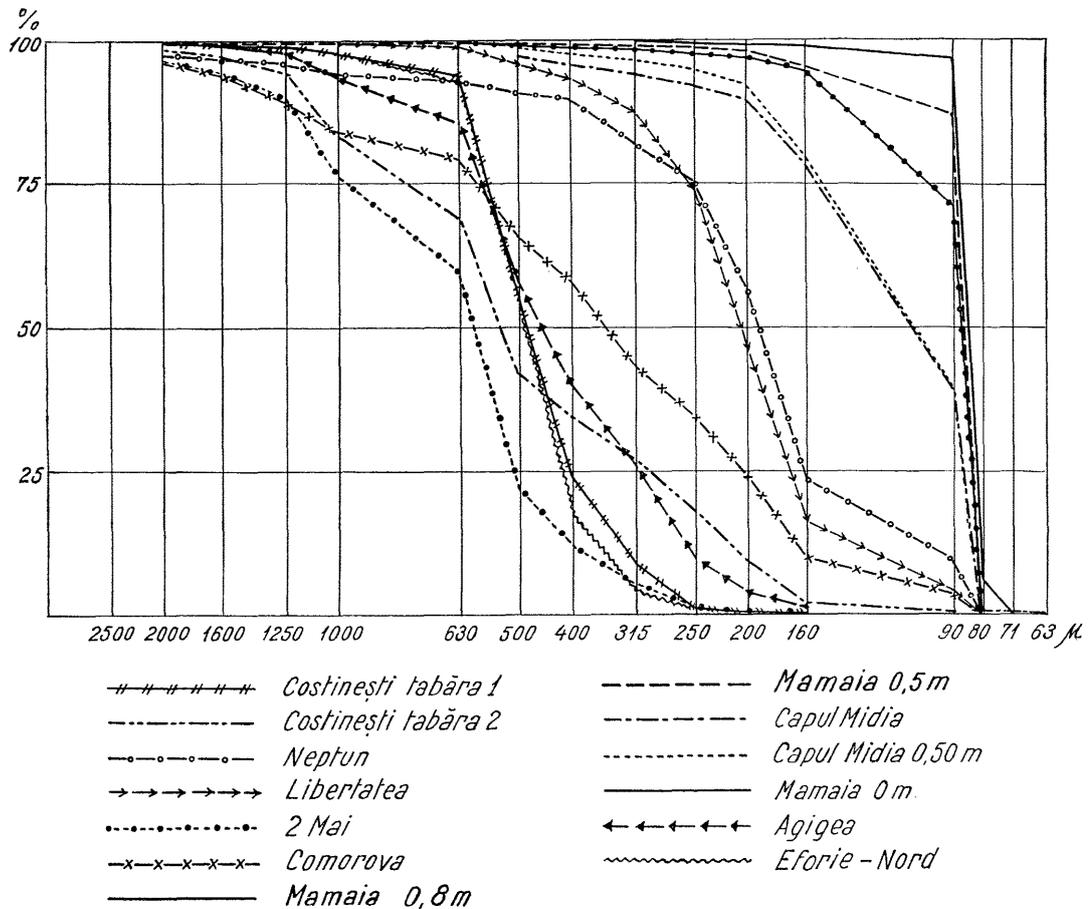


FIG. 2. — Courbes granulométriques cumulatives à demi logarithmiques des sables des différentes plages roumaines : 2 Mai (= 2 M); Comorova (Cm); Costinești-Tabăra, le 26.IV.62 (C₁); Costinești, le 31.V.62 (C₂); Libertatea (L); Eforie-nord (EF); Agigea (Ag); Mamaia 0 m, 5 m et 8 m (M₀, M₅, M₈) et le cap Midia, à 0 m et à 0,50 m (CM₀ et CM_{0,5}).

b) La plage de Comorova d'une étendue de quelques mètres, est située en face d'une lagune colmatée.

Son sable grossier ressemble, par ses fractions de grand diamètre, à celui de la plage du "2 Mai", mais il contient un plus grand nombre d'éléments fins. Ainsi, son indice de dispersion (Q_3/Q_1) est beaucoup plus grand par rapport à celui de la plage précédente, tandis que le coefficient de classement est plus petit (tabl. II). La pente de la courbe cumulative descend assez doucement, ayant une grande extension (fig. 2).

c) La plage de Neptun ressemble à celle de Comorova, mais son sable est plus fin (coefficient de classement : 45). Comme pour les autres sables, la plus grande partie est d'origine organique, provenant surtout des coquilles de moules, brisées et arrondies.

D'après la classification de SHEPARD (cité par YONGE, 1950), ce sable fait partie de la catégorie des sables moyens ($Q_3 = 0,25$ mm). La courbe granulométrique cumulative de ce sable (fig. 2) est proche de celle du sable moyen de Roscoff (DRAGESCO, 1960).

d) *La plage de Costinesti*, une des plus larges plages (60-70 m) situées au sud de Constantza ; elle fait face à une lagune colmatée et possède un sable grossier, hétérogène, où prédominent les fragments de coquilles brisées.

En analysant 2 lots, pris à l'intervalle d'un mois approximativement, nous trouvons de grandes différences dans la granulométrie de la même station, les courants et les vagues ayant une forte action dans la sédimentation du sable. C'est ainsi qu'en avril, le sable est plus homogène, le diamètre moyen en étant de 473, les quartiles Q_1 et Q_2 ayant des valeurs respectivement de 402 et 550 microns (fig. 2). Au mois de mai, le sable est plus hétérogène relativement à la proportion des différentes fractions. Le diamètre moyen des particules monte à 525 microns, tandis que les paramètres Q_1 et Q_2 ont des valeurs respectivement de 295 et 759.

Les fluctuations constatées ainsi dans la granulométrie du sable, fluctuations causées par les courants et les vagues, exercent certainement une grande influence sur la vie psammicole. Par exemple, le 19 novembre 1961, dans la zone de déferlement des vagues, nous avons recueilli sur la plage de Costinesti de nombreux exemplaires d'*Ophelia bicornis* (jusqu'à 160 ex./m²) et de *Pontogammarus maeoticus* (cca 1300 ex./m²), qui y manquaient lors du prélèvement des lots pour granulométrie. Il y a quelques années, *Ophelia bicornis* peuplait également les plages d'Agigea et d'Eforie où elle se trouvait en grandes quantités (BORCEA, 1931).

e) *La plage de Libertatea*, située elle aussi au pied d'une falaise en loess, possède un sable moyen, semblable à celui de la plage Neptun. Les paramètres qui caractérisent la granulométrie des deux plages, Libertatea et Neptun, ont des valeurs très proches et leurs courbes granulométriques cumulatives sont presque identiques (fig. 2).

f) *La plage d'Eforie nord*, est une partie du cordon littoral ayant une cinquantaine de mètres de largeur, s'étendant entre le bord de la mer et le lac Techirghiol.

Le sable de cette plage, pareil à celui de Costinesti (recueilli le 26.4.1962) est grossier, d'origine organique. Généralement il est homogène, formé de coquilles bien arrondies. La quantité d'eau contenue dans les espaces interstitiels est de 36,40 volumes sur 100 volumes de sable humide ; en ce qui concerne le poids, l'eau contenue représente 17,20%. Bien que l'eau de mer des régions étudiées contienne en suspension de nombreuses particules argileuses fines, provenant en grande quantité des travaux d'aménagement des falaises de la région, celles-ci colmatent les espaces interstitiels seulement pendant les périodes de calme total.

g) *La plage d'Agigea (gare)* est une partie du cordon de sable se trouvant entre le bord de la mer et le petit lac Agigea. Elle a un sable grossier, presque moyen, peuplé de *Mesoderma corneum*. C'est un sable où dominant les fragments de coquilles de mollusques, et ressemblant à celui de la plage de Costinesti.

Le contenu en eau de ce sable est de 37,37 volumes sur 100 volumes de sable humide ; au point de vue pondéral l'eau interstitielle représente 18,50%.

h) *La plage de Mamaia*, située au nord de Constantza est limitée par le cordon littoral qui sépare de la mer les lacs Siut-Ghiol et Tasaul. C'est la plage la plus étendue du littoral roumain et ayant le sable le plus fin ; celui-ci est très homogène, d'origine minérale, dominé par les grains de quartz, auxquels s'ajoutent des feuillettes de mica ou de moscovite.

Du tableau II et de la figure 2, ressort la variation de la grosseur des particules du sable, en fonction de la profondeur de l'eau. Leur diamètre baisse légèrement de 87 microns, dans la zone de déferlement des vagues, à 84 microns à une profondeur de 8 m. Le contenu en eau des espaces microporaux est de 42,66 volumes à 100 volumes de sable humide ; pour 100 g de sable humide, l'eau pèse 22,30 g. L'eau interstitielle est de 1,03 g plus salée que l'eau qui mouille la plage (12,61 g S%).

ESPÈCES OU GROUPES CONSIDÉRÉS	DATE ET PROFONDEUR		
	1 août 62 0 m	29 mai 61 - 5 m	29 mai 61 - 8 m
<i>Corbulomya (Aloidis) maeotica</i> (MILL.)	300	6 240	9 280
<i>Venus gallina</i> L.	—	60	260
<i>Nassa (Cyclonassa) nerites</i> (L.)	—	160	80
<i>Hydrobia</i> sp.	—	—	480
<i>Rissoa splendida</i> EICH.	50	—	—
Total des Mollusques	350	6 460	10 100
<i>Turbellaria</i>	—	20	60
<i>Nematoda</i>	—	6 320	9 300
<i>Nemertini</i>	—	60	—
<i>Polychaeta</i> :			
<i>Nephtys cirrosa</i> EHLERS	—	460	200
<i>Glycera alba</i> RATHKE	—	40	40
<i>Spio filicornis</i> O.F. MULLER	—	840	1 400
<i>Varia</i>	300	100	780
<i>Oligochaeta</i>	—	60	480
Total des Vers	300	7 900	12 260
<i>Ostracoda</i> : <i>Cytheridea bacescoi</i> F. CARATON	—	500	—
<i>Copepoda</i> : <i>Harpacticoida</i>	2 700	680	1 180
<i>Cumacea</i> : <i>Pseudocuma longicornis pontica</i> BACESCU	—	80	20
<i>Amphipoda</i> :			
<i>Ampelisca diadema</i> (A. COSTA)	—	20	100
<i>Bathyporeia guilliamson</i> (BATE)	—	40	—
<i>Pericculodes longimanus</i> (BATE WES.)	—	140	—
<i>Nototropis guttatus</i> (A. COSTA)	+	20	—
<i>Pontogammarus maeoticus</i> (SOV.) MARY.	2 000	—	—
<i>Crustacea</i> var :			
<i>Diogenes</i>	—	20	—
<i>Portunus bolsatus</i> FABR.	—	—	20
Total des Crustacés	4 700	1 500	1 320
<i>Foraminifera</i> (<i>Rotalia</i> , <i>Discorbis</i>)	3 200	41 060	21 200
TOTAL DES ESPÈCES DÉNOMBRÉES	8 550	56 920	44 880
<i>Melosira maniliformis</i> (O. MULLER) AG.	—	+	+
<i>Coscinodiscus</i> sp.	—	—	+

TABL. III.- Densité (nombre d'individus/m²) des organismes de la plage de Mamaia.

La granulométrie de la plage de Mamaia est beaucoup plus fine, comparativement à beaucoup d'autres plages (BLANC-VERNET, 1958, 1961 ; CALLAME, 1961 ; DAVANT et SALVAT, 1961, DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, 1954 ; DRAGESCO, 1960 ; FEKI, 1960 ; GIORDANI-SOIKA, 1955 ; PARIS, 1954 ; PRENANT, 1960). En comparant les courbes granulométriques cumulatives des sables fins de la région de Roscoff (DRAGESCO, 1960) à celles des sables fins de Mamaia (fig. 2), nous remarquons que ces dernières ont une pente très inclinée, presque perpendiculaire, et le troisième quartile (Q_3) à Mamaia est inférieur à 100 μ tandis qu'à Roscoff il se trouve situé à des valeurs de beaucoup supérieures à 100 μ .

Pour la zone sablonneuse de Mamaia, on a entrepris d'intéressantes observations dans des stations fixes, répétées deux fois par mois, sur l'unité dynamique de la vie (2, 1962).

Les résultats des observations faites, durant deux ans, nous ont montré que la densité moyenne annuelle des organismes benthiques y est de 77 623 ex./m². Ce nombre paraît certainement petit, si l'on ne considère pas qu'une série importante d'organismes, tels que les Infusoires, par exemple, ont échappé à notre analyse. Bien que dans la zone où finit le déferlement des vagues domine *Pontogammarus maeoticus* (SOW.) MART, rencontrée dans le sable grossier de Costinesti également, la forme la plus caractéristique de ces sables fins est *Corbulomya (Aloidis) maeotica* (MIL.). A côté de *Corbulomya*, une série d'autres organismes psammophiles sont présents d'une manière permanente dans cette cénose : *Cyclonassa*, *Hydrobia*, *Venus*, parmi les Mollusques ; *Spio filicornis* O. F. MULLER ; *Nerine cirratulus* (DELLE CHIAJE), *Nephtys*, *Glycera*, parmi les Polychètes ; *Cytheridea bacescoi* FR. CARAION, *Canuella*, *Balanus improvisus* DW., *Iphinoe maeotica* (SOV.) BÀC., *Bathyporeia guilliamsoniana* (BATE), *Periculodes longimanus* (BATE. WES.), parmi les Crustacés ; *Rotalia beccari* L. et *Discorbis vilardeboana* D'ORB., parmi les Foraminifères.

Pour illustrer la composition faunistique pour toutes les stations dont on a soumis le sable à une analyse granulométrique, nous avons inscrit sur le tableau III les principaux organismes et leur densité calculée au m².

i) *La plage cap Midia* est située au pied d'une falaise calcaire. Son sable est fin, ne différant pas de celui de Mamaia ; son coefficient de classement suit immédiatement celui de cette plage. L'espèce animale la plus caractéristique est, là encore, *Corbulomya maeotica*.

Un échantillon de sable récolté à 0 m est presque identique à celui prélevé à une profondeur de 0,50 m ; les courbes granulométriques cumulatives des deux échantillons se superposent sur la majeure partie de leur longueur. Nous avons remarqué que, seulement à partir de P₉₀ les valeurs sont légèrement plus basses, à 0,50 m par comparaison à la zone de déferlement des vagues.

Discussions et conclusions.

Dans la présente communication, nous nous sommes limités à l'analyse granulométrique des sables de la zone du déferlement des vagues de quelques plages.

Dès l'analyse des stations que nous avons faites, on observe que les plages situées au sud de Constantza possèdent des sables grossiers et moyens, hétérogènes, où dominent les coquilles de mollusques bien brisées et roulées par les vagues. L'existence de ces sables d'origine organique, s'explique par la présence, dans le voisinage immédiat du rivage, du faciès pierreux mytilifère qui s'étend comme une ceinture de Constantza vers le sud.

Les plages du sud représentent des îlots dans les étendues rocheuses du littoral, séparées, par endroits, par des falaises qui plongent à pic dans la mer, ou par des régions couvertes d'énormes amas des coquillages, où domine *Mytilus galloprovincialis*.

La macrofaune caractéristique pour ces sables grossiers et moyens est constituée par *Mesodesma corneum* POLI, que l'on trouve aux plages "2 Mai" et Agigea-gare et *Ophelia bicornis* SAVIGNY, trouvée à Costinesti et signalée à Eforie et Agigea (BORCEA, 1931) ; *Pontogammarus*

maeoticus (SOW) MART., n'étant pas lié à une certaine granulométrie du sable, est présent tant dans les plages du sud que dans celles du nord de Constantza.

Bien que la granulométrie des plages sud soit plus ou moins ressemblante, la macrofaune mentionnée ne se retrouve pas partout ; il est probable que la présence de ces espèces est limitée par le colmatage périodique des espaces microporaux interstitiels par des éléments plus fins. A cause des travaux d'aménagement de la falaise, à Eforie par exemple, on a dû jeter de très grandes quantités d'argile fine qui, à certains endroits, ont colmaté les interstices, ce qui a beaucoup changé la composition faunistique (BACESCO et coll., 1962).

Les plages situées dans le secteur nord Constantza (Mamaia et cap Midia) ont un sable très fin, extrêmement homogène, d'origine minérale, peuplé d'une riche cénose, dominée par *Corbulomya maeotica* MIL.

Nos résultats confirment la conclusion de DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, que les grains de sable quartzeux à angles pointus paraissent toujours plus favorables à la vie interstitielle, que les sables coquilliers ou roulés.

Quant au nombre des animaux, on remarque que les densités des organismes des sables de Mamaia sont beaucoup plus élevées, bien que nous n'ayons pas pris en considération toute une série d'organismes (Ciliés, Rotifères, Bactéries, Diatomées benthiques) ; de plus, les densités données se réfèrent seulement à la vie animale qui peuple la couche superficielle du sédiment d'une épaisseur de cca 2,5 cm.

Il semble que le contenu en éléments fins du sable augmente au fur et à mesure que la profondeur s'abaisse (jusqu'à 8 m), fait constaté tant à la plage de Mamaia qu'à celle de cap Midia (fig.2).

Comme on le sait, la quantité d'eau des espaces microporaux interstitiels varie en fonction de la granulométrie du sable. Nos données obtenues par l'analyse de 3 échantillons sont très proches de celles établies par BRUCE (après YONGE, 1950).

Comme l'a montré FAURE-FRÉMIET, la granulométrie du sable détermine aussi les types de la faune infusorienne (micro-, méso- et eury-porale). On peut donc espérer que les prochaines recherches faunistiques, guidées par les résultats de cette analyse granulométrique, mèneront à la découverte de formes mésoporales, pour la plage sud Constantza, et à des formes microporales, pour les plages de Mamaia et cap Midia, qui possèdent un sable fin.

Institut de Biologie, Academia R. P. R. Laboratoire d'Océanologie - Constantza.

BIBLIOGRAPHIE

- BACESCO (M.), DUMITRESCO (H.), MANEA (V.), POR (Fr.) et MAYER (R.), 1957. — Les sables à *Corbulomya (Aloidis) maeotica* (MIL). base trophique de premier ordre pour les poissons de la Mer noire. — *Trav. Mus. Hist. nat. « Gr. Antipa »*, 1.
- BACESCU (M.), GOMOIU (M.T.), BODEANU (N.), PETRAN (A.), MULLER (G.) et MANEA (V.), 1962. — Studii de ecologie marină in zona litorală nisipoasă la nord de Constantă. — *Acad. R.P.R., Rev. Biol.*, 3.
- BACESCO (M.), DUMITRESCU (H.), PALADIAN (G.), MAYER (R.) et MARCUS (A.). — Recherches sur la faune petricole d'Agigea, dans les conditions spéciales des années 1960-1961. — *Trav. Mus. Hist. nat. « Gr. Antipa »*, 4 (sous presse).

- BLANC-VERNET (L.), 1958. — Les milieux sédimentaires littoraux de la Provence occidentale (côte rocheuse). Relations entre la microfaune et la granulométrie du sédiment. — *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, n° 1112.
- 1961. — Etude de quelques sédiments dragués au nord du cap Corse. — *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume. Bull.* **21** (34).
- BORCEA (I.), 1931. — Nouvelles contributions à l'étude de la faune benthonique dans la Mer noire, près du littoral roumain. — *Ann. sci. Univ. Jassy*, **16** (3-4).
- CALLAME (B.), 1961. — Contribution à l'étude du milieu meuble intercotidal (côtes charentaises). — *Trav. centr. Rech. Etude océanogr.*, n.s., **4** (1-2-3).
- CHAPPUIS (P.A.) et SERBAN (M.), 1953. — Copépodes de la nappe phréatique de la plage d'Agigea, près de Constantza. — *Notes biospéologiques*, **8**.
- DAVANT (P.) et SALVAT (B.), 1961. — Recherches écologiques sur la macrofaune intercotidale du bassin d'Arcachon. — *Vie et Milieu* **12** (3).
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (Cl.), GERLACH (S.) et SIEWINY (R.), 1954. — Recherches sur la faune des eaux souterraines littorales du golfe de Gascogne. Littoral des Landes. — *Vie et Milieu*, **5** (3).
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1960. — Biologie des eaux souterraines littorales et continentales. — Ed. HERMANN, Paris.
- DRAGESCO (J.), 1960. — Ciliés mésopsammiques littoraux. — *Trav. Stat. biol. Roscoff*, **12**.
- FAURÉ-FRÉMIET (E.), 1950. — Ecologie des Ciliés psammophiles littoraux. — *Bul. Biol.*, **84** (1).
- FEKI (M.), 1960. — Etude de quelques sédiments marins actuels récoltés au large des côtes de Tunisie. — *Stat. océanogr. Salammbô. Ann.* n° **12**.
- GIORDANI-SOIKA (A.), 1955. — Ricerche sull'ecologia e sul popolamento della zona intercotidiale delle spiagge di sabbia fine. — *Boll. Mus. civ. Storia nat. Venezia*, **8**.
- PARIS (J.), 1954. — Contribution à la connaissance de la « zone nord des Cannalots ». — *Vie et Milieu*, **5** (4).
- PRENANT (M.), 1932. — L'analyse mécanique des sables littoraux et leurs qualités écologiques. — *Arch. Zool. Expér. génér.*, **5** (4).
- 1960. — Etudes écologiques sur les sables intercotidaux. I — Questions de méthode granulométrique. Application à trois anses de la baie de Quiberon. — *Cab. Biol. mar.*, **1**.
- 1961. — Faune des plages marines et granulométrie des sédiments. — *Bull. Soc. zool. France*, **86** (4).
- RULLIER (F.), 1959. — Etude bionomique de l'Aber de Roscoff. — *Trav. Stat. biol. Roscoff*, **10** n.s.
- WILSON (D.P.), 1952. — The influence of the Nature of substratum on the metamorphosis of the larvae of marine animals, especially the larvae of *Ophelia bicornis* SAVIGNY. — *Inst. océanogr. Monaco, Ann.*, **27** (2).
- YONGE (C.M.), 1950. — Life on Sandy Shores. — *Science progress.*, n° 151.
-

