

## SUR L'ETAT DU BENTHOS DU PLATEAU CONTINENTAL ROUMAIN

Marian-Traian GOMOIU

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanta (Roumanie)

Abstract: A global evaluation of the qualitative and quantitative state of benthos on the Romanian continental shelf of the Black Sea is presented. The actual benthos is much more diminished in comparison with the 1960 s. The changes and regressive ecological processes which have occurred in the last years on the shallow bottoms have begun to extend to the offshore, towards deeper zones.

Jusqu'en 1970, grâce aux recherches entamées et dirigées par le prof. M. BACESCU, on a sérieusement étudié le benthos de tout le plateau continental roumain. Mais, après 1970, les recherches ont visé surtout le benthos des zones de faible profondeur (jusqu'à 30-40m).

Les résultats de nos recherches des dernières 10-15 années, publiés en plusieurs travaux, ainsi que ceux publiés par V. Tiganus ou par les auteurs soviétiques, prouvent que le benthos côtier de la partie ouest de la mer Noire a subi une série de modifications (3, 4, 5, etc.) par rapport à la situation connue (2), c'est-à-dire:

- la faune s'est appauvrie par la disparition de certaines espèces, et quelques benthontes ont beaucoup réduit leurs populations (quantitativement ainsi que comme aire de distribution);
- dans les associations benthiques sont apparues quelques formes nouvelles (Rapana, Mya, etc., et très récemment Scapharca), venues d'autres mers, au-delà de la Méditerranée;
- certaines formes opportunistes, résistantes aux nouvelles conditions créées par l'eutrophisation-pollution (Mya, Melinna et d'autres polychètes, etc.) connaissent un remarquable développement quantitatif et tentent d'élargir leur aire de distribution;
- dans certaines zones, les phénomènes de mortalité en masse des benthontes sont devenus chroniques;
- les associations benthiques subissent un processus d'uniformisation, qui a une tendance d'accentuation progressive.

Toutes ces modifications dans le benthos de la zone littorale ont été causées et maintenues par toute une série de pressions écologiques directes ou indirectes de nature anthropique. On a admis que l'influence des facteurs de perturbation est réduite ou nulle pour le benthos des zones au-dessous de 30-40 m de profondeur.

En 1983 nous avons entrepris une évaluation globale de l'état qualitatif et quantitatif du benthos, fondée sur les observations et l'analyse des échantillons prélevés principalement de 36 stations

situées jusqu'à 110 m de profondeur, sur une superficie d'environ 22.000 km<sup>2</sup> (88% de la surface du plateau continental roumain), qui comprend tous les types de fonds sédimentaires et, par conséquent, toutes les biocénoses majeures décrites pour le littoral roumain (2). On a étudié particulièrement l'état des peuplements de Mytilus des fonds vaseux (20-55 m) dans un réseau de 158 stations.

Sur la base des résultats obtenus en 1983 on présente en ce qui suit les éléments généraux qui caractérisent l'état actuel du benthos du plateau continental roumain.

#### I. Structure qualitative des associations

Généralement, la distribution bathymétrique des espèces principales rencontrées en 1983 est celle qu'on connaît (2). La structure des communautés benthiques des zones de faible profondeur (0-30 m) a comme noyau principal les mollusques Mya (fréquence de 100% à 0-20 m), Corbula et Cardium lamarcki Reeve; à côté de celles-ci, par ailleurs apparaissent encore Chione gallina L., Tellina tenuis Costa, Mytilus (presque exclusivement des jeunes), Balanus, ensuite Ampelisca et Coremapus, Tanais cavolinii M.-Edw., Iphinoe maeotica (Sov.), Crangon crangon (L.), Melinna, etc.

Dans les zones plus profondes, entre les isobathes de 30-50m, la diversité du macrozoobenthos est élevée; on a rencontré ici plus de 80% de la faune benthique enregistrée en 1983. Les formes ayant le plus de fréquence sont: Mytilus (100% à 20-50 m), Melinna (100% à 30-50 m), Ampelisca et Corophium (100% à 40-50 m), etc. La liste est complétée par quelques formes avec une fréquence d'habitude réduite et qui descendent encore plus vers le fond, telles que: Paphia rugata (B.D.D.), Cardium simile Mil., Hydrobia ventrosa (Mont.), Retusa truncatula Brug., Rissoa splendida (Eichw.) et Trophon muricatus breviatus Jeffr. parmi les mollusques, Megamphopus cornutus Norm., Microdeutopus gryllotalpa Costa, Perioculodes longimanus (Bate&Westw.) et Synchelidium maculatum Stebb parmi les Amphipodes.

Dans les zones du large, les fonds dépassant les profondeurs de 50-60 m se caractérisent par la présence des peuplements de Modiolus (100% à 50-90 m), Phtisica, Iphinoe elisae Bacescu, Leptosynapta (100% à 50-60 m), Amphiura (100% à 60-90 m), Desmoscolex (100% à 60-110 m), Molgula (100% à 90-110 m), etc. On rencontre plus rarement Sycon ciliatum (Fabr.), Amphiporus bioculatus McInt., Protodrillus flavocapitatus (Ulj.), Dexamine spinosa (Mont.), Orchomene humilis (Costa), Ciona intestinalis (L.) et Ctenicella amesophleba Codr. & Mack-Fira.

En analysant la liste d'organismes, il en résulte que du benthos de l'année 1983 une série d'espèces, formes communes il y a 10-15 ans, sont absentes. Ainsi, de la zone de faibles profondeurs, avec des fonds essentiellement sableux, sont absentes: Cyclope neritea (L.), Chrysalida interstincta (Montg.), Macropipus holsatus (Fabr.), Carcinus mediterraneus (Czern.), Diogenes pugilator (Roux), etc. (pour ne plus parler de Arenicola, Solen, etc. - disparues depuis plus de

deux décennies); sur les fonds vaseux, à 20-50 m, on n'a plus rencontré Syndesmia fragilis (Philippi) (très abondante il y a quelques années, Abra ovata (Phil.), Pitar rudis (Poli), Cardium exiguum Gmelin, Cardium paucicostatum Sowerby, Modiolus adriaticus (Lam.), etc.; dans la zone des vases blanches phaséoléoïdes on n'a pu trouver aucun individu vivant du gastropode si particulier Calyptraea chinensis (L.), etc. et aucune forme existant autrefois. La liste des absences est beaucoup plus longue et, pour l'instant, on ne peut pas tirer une conclusion définitive s'il y a eu extinction ou tout simplement réduction des populations des diverses espèces benthiques.

À côté de l'absence de certaines espèces, en 1983 on a remarqué aussi une fréquence plus réduite de quelques formes (Corbula, Spisula, Chione, Tellina, Hydrobia, etc.), qui autrefois étaient présentes constamment et avaient une grande abondance dans certaines zones bathymétriques. Les données présentées attestent ainsi le processus d'appauvrissement de la faune du benthos de la mer Noire (3, 4, 5).

## II. Structure quantitative des associations

Les densités ( $D$  - ex./m<sup>2</sup>) et les biomasses ( $B$  - g/m<sup>2</sup>) du macrozoobenthos du plateau continental roumain ont eu en 1983 une large gamme de valeurs (200 - 12360 ex./m<sup>2</sup> et 3,65 - 1166,48 g/m<sup>2</sup>). En dépit de l'hétérogénéité de la distribution spatiale, les valeurs moyennes des principaux indicateurs quantitatifs (Tableau 1) qui caractérisent le benthos des diverses zones bathymétriques, mettent en évidence les aspects suivants:

1. Les populations les plus nombreuses sont rencontrées dans les zones bathymétriques 10-20 m et 30-50 m; chaque individu y dispose de 2-3 cm<sup>2</sup>. Les plus faibles densités ont été enregistrées: sur les fonds proches de la côte, puissamment affectés par l'hydrodynamisme et par diverses pressions anthropiques et sur les fonds profonds, au-delà de 60 m; dans ces zones chaque individu dispose de 6-8 cm<sup>2</sup>. Le rapport  $D_{\max}/D_{\min} = 3,3$ .

Les variations bathymétriques des biomasses sont habituellement pareilles à celles des densités. Les biomasses maxima ont été enregistrées à 10-20 m et 30-40 m, où le poids moyen des macrobenthontes a les valeurs les plus élevées (0,075 g/individu). Sur les fonds de 0-10 m et 20-30 m, les biomasses ont été relativement réduites; à partir de 40 m vers les fonds profonds, les biomasses diminuent graduellement. Le rapport  $B_{\max}/B_{\min} = 4,7$ .

2. La dominance numérique est donnée presque invariablement, à toutes les profondeurs, par le groupe des vers (en moyenne 56%); dans la composition des densités moyennes du macrozoobenthos, les mollusques ont une contribution de 26%; les crustacés de 6% et les autres organismes (varia) de 12%.

La dominance pondérale est donnée constamment par le groupe de mollusques (en moyenne 83%); à la formation des biomasses moyennes, le groupe des vers participe avec 7%, les crustacés avec 1% à peine, et les autres organismes avec 9%.

3. Sur les 52 espèces identifiées en 1983 sur le plateau continental roumain, seules 9 espèces, associées par 3-5 à des profondeurs diverses, contribuent en proportion de plus de 96% à la formation des biomasses, les mollusques ayant le plus grand taux. Les espèces dominantes, qui ont la fréquence de 100% à des profondeurs diverses, peuvent être ordonnées selon l'importance biocénotique - conformément à leur indice de densité (la racine carrée du produit entre la fréquence et la biomasse), de la sorte: Mya arenaria L. - 132 (0-20 m), Mytilus galloprovincialis Lam. - 113 (20-50 m), Modiolus phaseolinus (Philippi) - 68 (50-90 m), Melinna palmata Grube - 48 (30-50 m), Molgula euprocta Drasche - 19 (90-110 m) et Amphiura stepanovi Djak. - 14 (60-90 m).

Tableau 1

	0-10m	10-20m	20-30m	30-40m	40-50m	50-60m	60-90m	90-110m
km <sup>2</sup>	503,8	894,5	1211,4	2242,8	4228,7	4382,4	6673,9	1548,5
D - ex./m <sup>2</sup>	1265	4205	2813	3743	3464	2407	1567	1430
B - g/m <sup>2</sup>	67,4	316,3	97,2	273,0	160,3	75,6	29,9	15,8
B % - 60	13	99	39	61	30	19	10	7
Dominante numérique (%):								
- Vers	54	82	80	63	42	47	53	25
- Mollusques	45	17	12	23	18	26	22	43
- Crustacés	1	1	0	3	13	12	9	7
- Varia	-	-	8	11	27	15	16	25
Dominante pondérale (%):								
- Vers	0,5	0,4	16,2	13,5	9,5	11,5	0,8	1,6
- Mollusques	99,4	98,1	81,6	85,4	67,8	77,1	82,3	73,1
- Crustacés	0,1	1,5	1,2	1,0	1,9	2,8	1,0	2,2
- Varia	-	-	1,0	0,1	20,8	8,6	15,9	23,1
- <u>Cardium</u>	5	8	12	-	-	-	-	-
- <u>Corbula</u>	20	3	-	-	-	-	-	-
- <u>Mya</u>	70	85	24	12	0	-	-	-
- <u>Mytilus</u>	-	-	45	72	88	-	-	-
- <u>Modiolus</u>	-	-	-	-	2	91	82	73
- <u>Tellina</u>	3	1	-	-	-	-	-	-
- <u>Melinna</u>	-	-	15	13	6	2	-	1
- <u>Amphiura</u>	-	-	-	-	0	3	6	1
- <u>Molgula</u>	-	-	-	-	-	-	9	22
H (D)	1,93	2,09	2,13	3,04	3,57	3,35	3,06	2,46
H (B)	1,36	0,86	2,02	1,31	0,83	0,96	1,00	1,14
Eq(D)	0,54	0,60	0,59	0,63	0,73	0,74	0,72	0,62
Eq(B)	0,38	0,25	0,56	0,27	0,17	0,21	0,24	0,29

Légende: km<sup>2</sup> - surface des zones bathymétriques; D - ex./m<sup>2</sup> - densité; B - g/m<sup>2</sup> - biomasse; H - indices de diversité ( $H = -\sum p_i \log_2 p_i$ ); Eq - indice d'équitabilité ( $Eq = H/H_{max}$ ); B%-60 - pourcentage de la biomasse actuelle par rapport à celle de 1960 ( $\frac{1}{100}$ )

4. Les communautés du macrozoobenthos à diverses profondeurs, grâce à la dominance de quelques espèces, présentent une uniformité relativement grande, manifestée plus intensément dans la structure des biomasses que dans la structure des densités, caractère d'évolution régressive de l'écosystème, situation bien illustrée par les valeurs des indices de diversité (H) et d'équitabilité (Eq) (Tableau 1). L'uniformisation signalée sur les fonds de faible profondeur (6) a commencé à s'étendre aussi vers les fonds profonds.

5. Le macrobenthos actuel du plateau continental roumain est en grande mesure appauvri par rapport à celui des décennies antérieures (1) (Tableau 1 B% - 60- pourcentage de la biomasse actuelle par rapport à celle de 1960), ou même par rapport à celui d'il y a quelques années (7, 8). Cet appauvrissement a été enregistré même dans les zones plus profondes, là où les modifications qualitatives ont été réduites. Les causes de ces réductions sévères, mais non pas catastrophiques, de biomasses, sont difficiles à établir, surtout alors qu'il n'y a pas une continuité des observations; la prognose de l'évolution du benthos, notamment de celui de profondeur, de l'étage circalittoral, réclame l'accumulation de nouvelles données, sur une plus longue période.

### III. Considérations générales et conclusions

- Sur les fonds sédimentaires de la plate-forme continentale roumaine le macrozoobenthos a eu en 1983 une densité moyenne d'environ 2500 ex./m<sup>2</sup> et une biomasse de 105 g/m<sup>2</sup>.

- Le benthos le plus abondant se trouve sur les fonds compris entre les isobathes de 30-50 m; ici, sur une surface qui représente environ 30% de tout le plateau continental roumain, il y a plus de 56% du stock de macrozoobenthos.

- Plus de 90% du stock d'organismes benthiques appartient à seulement 9 espèces, dont les plus importantes sont les bivalves Mya arenaria jusqu'à une profondeur de 30 m, Mytilus galloprovincialis à 20-50 m et Modiolus phaseolinus à des profondeurs dépassant 55 m, ainsi que le polychète tubicol Melinna palmata à 20-50 m.

- Sur les fonds vaseux, compris entre 20-55 m de profondeur (presque 9900 km<sup>2</sup>), on a évalué un stock de moules de 672.000 tonnes, formé en proportion de 2/3 d'exemplaires avec une longueur au-dessous de 50 mm, généralement des jeunes. Les stocks de moules du littoral roumain, tout comme ceux de toute la partie nord-ouest de la mer Noire, sont en déclin par rapport à la situation des années '50-'60 (1, 2).

- La richesse de la substance organique des sédiments, accumulée surtout pendant les dernières années, comme suite de l'eutrophication, explique en grande mesure la prospérité de certaines formes sédimentophages, telle que Melinna palmata.

- La production annuelle du zoobenthos peut atteindre 10,4-12,4 millions de tonnes de poids frais, dont la moitié peut constituer une base trophique utilisable; elle pourrait assurer, du moins en théorie, la nourriture pour un stock de poissons benthophages d'environ 43.000 tonnes.

- Le benthos enregistré en 1983 a beaucoup diminué, qualitativement et quantitativement, par rapport à la situation de 1960 (1); beaucoup de formes ont disparu ou sont devenues tellement rares qu'on les rencontre difficilement; la fréquence de certaines espèces, communes autrefois, a baissé, et la distribution quantitative est devenue très hétérogène. Les modifications et les processus d'uniformisation biocénotique qui ont lieu depuis quelques ans sur les fonds de faible profondeur (3, 4, 5) commencent à s'étendre vers le large, dans les zones plus profondes; seule la biocénose des vases à Modiolus a une stabilité écologique plus grande.

- En dépit du déclin enregistré par les peuplements benthiques, on peut apprécier que les fonds sédimentaires du plateau continental roumain disposent encore d'une grande capacité trophogène, due surtout à l'abondance des quelques espèces résistantes, extrêmement prolifiques, qui se sont sélectionnées au cours du processus des nombreuses modifications écologiques actuelles.

#### Références bibliographiques

1. BACESCU M., 1961 - Hidrobiologia, Edit. Academiei, 5: 17 - 46.
2. BACESCU M., MULLER G.I., GOMOIU M.-T., 1971 - Ecologie marina, Edit. Academiei, Bucuresti, 4: 1 - 357.
3. GOMOIU M.-T., 1976 - Recherches marines, IRCM Constanta, 9 suppl.: 119 - 142.
4. GOMOIU M.-T., 1981 - Recherches marines, IRCM Constanta, 14: 109 - 127.
5. GOMOIU M.-T., 1982 - Simpozionul evolutie si adaptare, Cluj-Napoca: 59 - 73.
6. GOMOIU M.-T., 1983 - Rapp.Comm.Int.mer Médit., 28, 3: 197 - 199.
7. GOMOIU M.-T., V.TIGANUS, 1977 - Rapp.Comm.Int.mer Médit., 24, 4: 123 - 124.
8. TIGANUS V., 1982 - Recherches marines, IRCM Constanta, 15: 89-106.