

A C T A   A D R I A T I C A  
INSTITUT ZA OCEANOGRFIJU I RIBARSTVO - SPLIT  
SFR JUGOSLAVIJA

---

Vol. XV, No. 9

BIOCOENOSSES BENTHIQUES DE LA MER  
ADRIATIQUE

---

BENTOSKE BIOCENOZE JADRANSKOGA MORA

HELENA GAMULIN-BRIDA

SPLIT 1974

À la mémoire de mon mari Ćiro Gamulin

# BIOCOENOSSES BENTHIQUES DE LA MER ADRIATIQUE

## BENTOSKE BIOCENOZE JADRANSKOGA MORA

par

*Helena Gamulin-Brida*

*Département de Zoologie de la Faculté des Sciences Naturelles et Mathématiques  
de l'Université, Zagreb  
et Institut d'Océanographie et de Pêche, Split*

### INTRODUCTION

On expose ici les résultats des recherches sur les biocoenoses benthiques de la Mer Adriatique, effectuées jusqu'à la fin de 1972, y compris les données complémentaires pour les biocoenoses du Système phytal (littoral), ainsi que le matériel nouvellement recueilli qui se rapporte aux biocoenoses du Système aphytal (profond).

Ce travail comprend les résultats de mes propres recherches et ceux des auteurs que je cite en présentant les biocoenoses qu'ils ont étudiées. Ainsi, pour les biocoenoses peuplant l'aire des côtes occidentale et septentrionale, où je n'ai pas effectué des recherches moi-même, je présente les données recueillies par A. Vatoša (1946, 1949, 1958, 1960, 1961, 1963 et 1968), A. Giordani-Soika (1955, 1956, 1959, 1962 et 1969), M. Sarà (1961, 1968 et 1969), U. d'Ancona et B. Battaglia (1962), H. Huvé, P. Huvé et J. Picard (1963), A. Scaccini (1967), S. Rossi et G. Orel (1968) et autres.

Les renseignements sur les recherches des biocoenoses benthiques de la Mer Adriatique embrassant la période qui va jusqu'à la fin de l'année 1967 se rapportent au Système phytal; c'est en 1968 que nous avons commencé les recherches sur les biocoenoses du Système aphytal et les avons poursuivies en 1969 et en 1970 dans l'aire de l'étage bathyal, sur les pentes de la fosse profonde de l'Adriatique méridionale.

La terminologie et la répartition verticale des formations benthiques sont données d'après Pérès et Picard (1964) pour pouvoir comparer les biocoenoses de l'Adriatique à celles de la Méditerranée; on cite en même temps la répartition en fonction de la profondeur de la végétation adriatique d'Ercegović (1964).

Nous avons effectué les recherches précitées dans les diverses régions de l'Adriatique, en collaboration avec l'Institut d'océanographie et de pêche de Split; les recherches sur les biocoenoses de l'Adriatique nord en collaboration avec l'Institut de la biologie marine de Rovinj de l'Académie Yougoslave des sciences et des arts de Zagreb, aujourd'hui le Centre des recherches marines de l'Institut »Ruđer Bošković« Zagreb-Rovinj; dans l'Adriatique sud en collaboration avec l'Institut de biologie marine à Kotor de l'Institut de recherches biologique de Belgrade et de la République de Crna Gora (Monte-

negro) et avec l'Institut de biologie à Dubrovnik de l'Académie Yougoslave des sciences et des arts de Zagreb. Je profite de cette occasion pour exprimer ma gratitude aux Institutions océanographiques citées.

J'adresse mes vifs remerciements aux spécialistes qui m'ont aidée à résoudre certains problèmes de leur spécialité ou à déterminer les espèces, au Professeur J. M. Pérès et ses collaborateurs, au Professeur C. Levi et ses collaborateurs, au Professeur E. Tortonese, à Madame le Professeur L. Rossi, ainsi qu'aux experts yougoslaves Professeur S. Stanković, Professeur O. Karlovac et Professeur M. Buljan. Je dois une gratitude profonde aux savants yougoslaves décédés, Professeur A. Ercegović, Professeur N. Fink, Professeur J. Hadži et Professeur V. Cviić.

A base de ces recherches se rapportant à macrobenthos (en sens du Coll. Com. Benth. de la C.I.E.S.M., 1963) une mappe globale des biocoenoses benthiques de la Mer Adriatique (ci-jointe) était dressée; les recherches ultérieures rendront possible de la détailler et en faire des corrections éventuelles.

Note: Le matériel a été recolté au moyen du ramasseur de Petersen ou bien au ramasseur du type de Van Veen, aux filets trainants, aux dragues diverses, selon le type de fond, et traité d'après les recommandations du Comité du Benthos de la Commission pour l'Etude scientifique de la Mer Méditerranée — C.I.E.S.M.

Nous avons appliqué aussi la méthode directe d'observation et de ramassage de spécimens benthiques par des plongeurs autonomes jusqu'aux profondeurs de 50 m environ.

Les noms des auteurs des espèces sont notés dans la t. »Index des espèces«.

#### LES CARACTERISTIQUES BIOGEOGRAPHIQUES DU BENTHOS ADRIATIQUE

Ayant déjà parlé auparavant des caractéristiques biogéographiques du benthos adriatique (Gamulin-Brida, 1967b) j'en présente ici un aperçu complété avec les données sur la flore benthique selon A. Ercegović (1952, 1966).

Etant une des parties composantes de l'Ensemble Méditerranéen, la Mer Adriatique appartient à la région biogéographique Atlanto-Méditerranéenne (Ekman, 1935), c'est-à-dire à la sousrégion Méditerranéenne.

Le fond de base de l'ensemble du benthos adriatique se compose des éléments biogéographiques communs à l'Adriatique et à la Méditerranée, ce qui est la conséquence de la cohérence de point de vue géographique et biologique de toute l'aire méditerranéenne au cours de son histoire.

En revanche, le fait que l'Adriatique est dans une certaine mesure isolée de l'ensemble de la Méditerranée a conditionné l'apparition et le développement de certaines espèces et sous-espèces endémiques, qui, bien que peu nombreuses, donnent, dans une certaine mesure toujours, un caractère spécifique à la flore et à la faune benthiques, c'est-à-dire aux biocoenoses benthiques, aussi, la Mer Adriatique est-elle considérée comme une sub-unité biogéographique particulière (Pérès et Picard, 1964, Pérès, 1967).

Dans le benthos adriatique l'élément biogéographique atlanto-méditerranéen est le plus nombreux, vient ensuite l'élément méditerranéen endémique. Plus de 50% de faune adriatique appartient aux espèces atlanto-méditerranéennes (d'après Ekman en général; d'après la monographie d'O. Pesta, 1918, pour les Crustacés Décapodes; d'après la monographie de F. Pax et I. Müller, pour les Anthozoaires, 1962, et d'après d'autres renseignements) et 30% environ aux espèces méditerranéennes endémiques.

Les éléments biogéographiques indopacifique et circumtropical sont beaucoup plus faiblement représentés, vient ensuite l'élément cosmopolite et enfin l'élément adriatique endémique.

D'après les renseignements phytogéographiques d'A. Ercegović (1960b, 1964 et 1966), le rapport ci-dessus indiqué peut-être appliqué à la flore adriatique également.

Lesquelles parmi les espèces *circumtropicales et méditerranéennes-indopacifiques* peuvent être considérées comme des relictés de la faune de la mer de Tethys, c'est-à-dire comme élément paléoméditerranéen est aujourd'hui le sujet de nombreuses recherches (F. Mars, 1963). De la faune méditerranéenne à caractère tropical, qui vivait encore dans la période mésogéenne, les genres encore aujourd'hui vivants sont représentés par les mêmes espèces en Adriatique et en Méditerranée, c'est-à-dire dans l'aire Méditerranéenne (*Dromia vulgaris*, *Octopus macropus*), et par les espèces apparentées dans l'aire Indopacifique (*Dromia dromia*, *Octopus variabilis*). Toute une série de genres faunistiques vit exclusivement dans la région Atlanto-Méditerranéenne d'une part et dans la région Indo-Pacifique occidentale de l'autre, comme: *Pteroides*, *Maia*, *Eurynome*, toute la famille des *Sepiolidae*, divers genres de Poissons etc.

Selon les conditions climatiques les courants marins d'une certaine direction dominaient, aussi toute la région Méditerranéenne était-elle, périodiquement, sous l'influence de la faune boréale »froide« (par ex. *Sardina sprattus*, *Scomber scomber*) ou bien de la faune subtropicale »chaude«. Ce sont des espèces actuelles pour lesquelles il n'est pas certain qu'elles soient des relictés des espèces de la mer de Tethys ou bien ce sont des espèces immigrées plus tard, par ex. les Poissons: *Exocoetus volitans*, *Scomber colias*, *Xiphias gladius*, etc.

L'élément pantropical ou paléoméditerranéen considéré comme relicté de la flore mesosoiïque de la mer de Tethys n'est représenté dans la flore adriatique que par quelques formes telles que: *Hydroclathrus clathratus* (trouvé jusqu'à présent seulement dans le port de Komiža, sur l'île de Vis, Ercegović, 1966), *Centroceros clavatum*, *Digenea simplex*, *Hypnea musciformis*, *Anadyomene stellata*, le genre *Galaxaura*, *Taenioma macrourum*, *Halimeda tuna* et les genres *Udotea*, *Acetabularia*, *Sargassum*, *Liagora*, *Amphiroa* et *Wrangelia*.

D'après les recherches plus récentes (Pérès et Picard, 1964) on se demande, pour la flore aussi, quelles sont les espèces que l'on peut, avec certitude, considérer comme élément paléoméditerranéen, et quelles sont celles qui, arrivées plus tard, au cours des ères plus chaudes, se sont répandues dans la Mer Méditerranée actuelle.

L'élément *indopacifique* dans la flore adriatique est très peu nombreux. Ce sont: *Rhizophyllis squamariae*, *Vidalia volubilis*, *Codium bursa* et *Posidonia oceanica*. Il est difficile d'établir les limites strictes entre l'élément indopacifique et l'élément paléoméditerranéen; ainsi on considère par ex. que la *Posidonia oceanica* (qui se multiplie surtout végétativement) provient de la flore de la mer de Tethys, on peut donc la insérer dans l'élément paléoméditerranéen.

Se refroidissant peu à peu au cours du Pliocène, et, d'une mer tropicale, se transformant en une mer de climat modéré, la Méditerranée accueillait l'élément atlanto-méditerranéen que se répandait aussi dans l'Adriatique de

cette époque, et qui représente aujourd'hui la plus grande partie de la faune benthique de la Méditerranée et de l'Adriatique. Parmi les espèces atlanto-méditerranéennes des eaux modérées sont distribuées dans toute l'Adriatique par exemple, les Pélécy-podes *Chlamys varia*, *Ch. flexuosa*, *Arca diluvii*, *Cardium tuberculatum* etc. Beaucoup d'autres espèces atlanto-méditerranéennes sont distribués dans toute l'Adriatique, telles que la Holothurie *Holothuria tubulosa*, les Crustacés Décapodes *Homarus vulgaris* et *Palinurus vulgaris*, qui sont très fréquents surtout dans l'Adriatique moyenne et méridionale, et *Maia squinado* qui atteint le maximum d'abondance dans l'Adriatique septentrionale, etc. Les espèces atlanto-méditerranéennes des eaux modérées de la sous-région Lusitanienne sont distribuées surtout dans l'Adriatique méridionale et moyenne, moins dans l'Adriatique nord: »le corail noir« *Antipathes subpinnata* au sud de l'île de Vis, mais aussi dans la fosse de Jabuka, *Hormathia coronata* dans l'Adriatique sud, aux environs des Bouches de Kotor et de Palagruža, *Isidella elongata* dans l'Adriatique méridionale, au sud-est de Dubrovnik et près de Vlora et d'autres dans toute l'Adriatique, comme *Cereus pedunculatus*, *Parerythropodium coralloides*.

Ce sont surtout celles parmi les espèces de la sous-région Lusitanienne qui s'étendent jusqu'à la Manche, qui sont distribuées dans toute l'Adriatique: *Calliactis parasitica*, *Adamsia palliata*, *Amphianthus dohrnii*, *Halocynthia papillosa*, *Dorippe lanata*, *Ethusa mascarone* et *Ilia nucleus*.

Dans la flore benthique de la Mer Adriatique c'est également l'élément atlanto-méditerranéen qui est le mieux représenté — les espèces qui sont communes à la Méditerranée et à l'Atlantique subtropicale, les long des côtes de l'Afrique occidentale, des îles Canaries et les Açores, comme aussi les espèces distribuées sur les côtes européennes, jusqu'à la Manche; quelqu'unes de ces espèces s'étendent jusqu'aux côtes méridionales de l'Angleterre. De ces espèces sont très fréquentes en Adriatique: *Udotea petiolata*, *Gracilaria armata*, *Alsidium corallinum*, *Lomentaria attenuata* et autres.

En relation avec les modifications survenues dans les conditions climatiques et hydrographique des Mers Méditerranée et Adriatique, au cours des périodes plus froides l'élément »boréal« se répandait: les Poissons *Gadus virens*, *Molva molva*, *Pleuronectes platessa*, le Crustacé Décapode *Nephrops norvegicus* qui atteint le maximum d'abondance dans les canaux de l'Adriatique nord, devient moins fréquent au large de l'Adriatique moyenne, et allant vers le sud cette espèce diminue en quantité et descend vers les eaux plus profondes.

Les recherches qu'a effectuées R. Riedl (1960) sur les fonds vaseux de l'Adriatique Nord sont très importantes au point de vue de la biogéographie. Il y a trouvé des espèces de l'Atlantique nord, inconnues jusqu'alors en Méditerranée: Némertine *Callinera bürgeri*, Enteropneuste *Saccoglossus mereschkowskii*, ainsi que 24 espèces de Turbellariés appartenant à la faune nordique. Déjà en 1933 O. Stejneger avait trouvé dans les parages de Rovinj l'espèce *Childia groenlandica*. Il n'est pourtant pas exclu que les espèces nordiques ne puissent pas être trouvées dans d'autres régions de l'Adriatique et en Méditerranée quand on aura procédé à des recherches plus approfondies. G. Bellan (1969) a trouvé certaines espèces nordiques des Polychètes dans le canal de Lim près de Rovinj: soit *Lysippe labiata* jusqu'alors inconnue pour l'Adriatique et *Pectinaria belgica* que P. Fauvel (1934) avait déjà constaté en Adriatique.

Dans la flore adriatique l'élément boréal est très bien représenté: on y trouve: *Bulbocoleon piliferum*, *Elachista fucicola*, *Ralfsia verrucosa*, *Sphacelaria cirrosa*, *S. fusca*, *Taonia atomaria*, *Corallina officinalis*, *Lithothamnium lenormandi*, *Seirospora griffithsiae*, *Callithamnion granulatum*, *Polysiphonia ihuyoides*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Halopithys incurvus*, *Stilophora rhizoides*, *Cutleria multifida*.

Les périodes plus chaudes ont amené la prédominance des «courants sénégalien». Des espèces méditerranéennes qui atteignent dans son distribution les îles Canaries, le *Corallium rubrum* est répandu du Quarnero à l'Otrante, et en particulier dans l'Adriatique moyenne; le *Veretillum cynomorium* (du Golfe de Biscaye aux îles Canaries et le Golfe de Waltis) dans les Golfes de Trieste et de Rijeka et sur les côtes de l'Istrie du sud dans l'Adriatique nord, et dans le Golfe de Boka Kotorska et l'estuaire de la Bojana dans l'Adriatique sud (préfère les localités à salinité réduite).

Les espèces *thermophiles*, aux affinités tropicales, telles que les Astéroïdes *Chaetaster longipes*, *Hacelia attenuata* et l'Oursin *Centrostephanus longispinus* ne se trouvent que dans l'Adriatique méridionale et moyenne et ne passent pas dans l'Adriatique nord, et l'Astéroïde *Ophidiaster ophidianus* n'a même été trouvée que dans l'Adriatique sud.

On trouve les endémiques méditerranéens non-modifiées tout d'abord dans le bassin méridional et dans celles des régions de l'Adriatique moyenne qui subissent l'action des eaux méditerranéennes entrantes, cependant certaines espèces sont distribuées dans toute l'Adriatique, par exemple l'Actinie *Phellia elongata* n'est connue pour le moment que dans l'Adriatique méridionale près de l'île de Lokrum et dans l'Adriatique moyenne près de l'île de Hvar; *Coenocyathus dohrnii* dans la baie de Naples et dans la baie de Kaštela près de Split; *l'Epizoanthus mediterraneus* dans l'Adriatique moyenne au sud-ouest des îles de Kornati; des espèces endémiques méditerranéennes distribuées dans toute l'Adriatique sont par ex. *Cladocora cespitosa*, *Pennatula phosphorea rubella*, la sous-espèce méditerranéenne de l'espèce *Pennatula phosphorea* (selon Pax et Müller, 1962).

21 espèces (15,30%) de Crustacés Décapodes adriatiques sont des endémiques méditerranéens (d'après O. P e s t a), quelques-unes parmi ces espèces n'ont été trouvées que le long des côtes méridionale et orientale de l'Adriatique, cependant la plupart en est distribuée dans l'Adriatique entière. Par exemple: *Herbstia condyliata* et *Drimo elegans* (côte orientale); *Jaxea nocturna*, *Lambrus angulifrons*, *Maia verrucosa*, *Pisa nodipes* du Golfe de Trieste à Otrante. L'Ascidie *Rhopalea neapolitana* est fréquente dans l'Adriatique moyenne et méridionale, et rare dans l'Adriatique septentrionale. L'endémique méditerranéenne *Pinna nobilis*, le plus grand Pélécy-pode adriatique, est fréquent sur le fond sablo-vaseux dans la zone des prairies des Phanérogames marines et dans le voisinage de ces prairies en Adriatique nord, et aussi dans les parties moyenne et méridionale. De même le Pélécy-pode *Lithophaga lithophaga* est distribué sur les côtes rocheuses de tous les trois bassins adriatiques; *Antedon mediterranea* est plus ou moins inféodée aux peuplements sciaphiles le long de l'Adriatique entière.

Certaines espèces que l'on trouve dans la Mer Noire sont distribuées dans le Golfe de Venise (salinité diminuée) telles que *Actinothoe clavata* que l'on trouve dans la Mer Noire et la Mer du Nord; *Mytilus galloprovincialis* dans toute l'Adriatique, ainsi que *Upogebia littoralis*, *Diogenes pugilator*.

Les espèces cosmopolites sont distribuées dans tous les trois bassins adriatiques, si la nature du fond et autres conditions écologiques leur conviennent, par exemple *Funiculina quadrangularis*, *Carcinides maenas*, *Botryllus schlosseri*, *Ciona intestinalis* etc.

Certains éléments biogéographiques ne sont pas uniformément distribués dans toutes les zones de l'Adriatique; cependant l'élément biogéographique le mieux représenté: c'est-à-dire les espèces atlanto-méditerranéennes dominent dans toute l'Adriatique. Dans l'Adriatique nord, la partie la plus isolée des points de vue écologique, historique et géographique, on a trouvé jusqu'ici, comparativement parlant plus d'endémiques adriatiques que dans les autres régions de cette mer. Ainsi F. Pax avait constaté, pour l'Adriatique nord seulement, 6 formes endémiques de l'Anthozoaire, du total de 11 formes endémiques d'Anthozoaies lesquelles cite pour l'Adriatique (Pax et Müller, 1962) et cela *Epizoanthus univittatus* dans le Golfe de Rijeka seulement; *E. tergestinus*, dans le Golfe de Trieste seulement; *E. steueri* ainsi que les deux suivantes, *E. frenzeli* et *E. paxii*, sur la côte occidentale de l'Istrie seulement; l'Actinie *Edwardsia grubei* près de l'île de Lošinj seulement. Mais dans les autres régions de l'Adriatique on trouve également des espèces endémiques; aussi Ercegović (1952) avait trouvé le plus grand nombre d'espèces endémiques dans l'Adriatique moyenne. Des races géographiques (sous-espèces) d'aire adriatique l'Anthozoaies *l'Epizoanthus arenaceus ingeborgae* est trouvé le long de la côte orientale de Trieste à Dubrovnik, le *Parazoanthus axinellae adriaticus* presque l'Adriatique toute; *l'Alcyonium palmatum adriaticum* est présent dans toute l'Adriatique, en particulier sur les fonds chalutables («fonds pêcheurs») de l'Adriatique ouverte. Sous-espèce *Spongia officinalis adriatica* est distribuée dans toute l'Adriatique, pourtant O. Schmidt (1862) décrit une sous-espèce spéciale *S. officinalis quarnerensis* dans l'Adriatique nord.

A. Ercegović (1932) a décrit non seulement de nombreuses espèces endémiques, mais aussi des genres parmi les Cyanophycées lithophytes tels que: *Dalmatella*, *Brachynema*, *Solentia*, *Hormathonema* et autres. Le lichen endémique *Verrucaria adriatica* est distribué sur les côtes rocheuses de la zone supralittorale dans toute l'Adriatique.

C'est pour le genre de *Cystoseira* qu' A. Ercegović (1952) a trouvé et décrit le plus grand nombre d'espèces endémiques, soit: *Cystoseira spicata*, *C. jabukae*, *C. adriatica* et autres. Une des endémiques adriatiques le mieux connu est la Phéophycée *Fucus virsoides*. Des autres Algues endémiques sont distribuées dans les eaux peu profondes: *Endoderma endolithicum*, *Ectocarpus adriaticus*, *E. simpliciusculus*, *Lomentaria jabukae*, et dans la zone plus profonde *Peyssonnelia magna*, *Desmarestia adriatica*, et autres.

Autrefois on avait décrit pour l'Adriatique de nombreuses «espèces endémiques» appartenant à divers groupes, espèces trouvées plus tard en Méditerranée et dans les autres mers aussi; le nombre d'espèces que l'on peut considérer avec certitude comme des endémiques adriatiques véritables est aujourd'hui limité. De nombreuses sous-espèces végétales pour le genre *Cystoseira* (Ercegović, 1952) et animales pour les Anthozoaies dans les genres *Epizoanthus* et *Parazoanthus* (Pax et Müller, 1962) prouvent que le processus d'individualisation biogéographique de la Mer Adriatique est en cours aujourd'hui encore. D'autre part, cette mer était également reliée toujours aux système des courants de la Méditerranée. Transportant les organismes les plus divers et les produits multiplicateurs animaux et végétaux le

dynamisme de l'eau de mer tend à uniformiser les régions biogéographiques; les conditions écologiques sont celles qui exercent le rôle sélecteur; le cachet fondamental de l'origine et du développement historique se manifeste toujours, à n'importe combien soit-il couvert par des formes nouvellement installées.

## BIOCOENOSSES DU SYSTÈME PHYTAL

La plus grande partie du monde vivant de la Mer Adriatique appartient au système phytal (littoral): en ce qui concerne les biocoenoses benthiques ce sont les peuplements de fond de toute l'Adriatique du nord, ceux de l'Adriatique moyenne presque entière (à l'exception de la partie la plus profonde de la fosse de Jabuka) ainsi que les peuplements de fond d'une grande partie de l'Adriatique méridionale distribués dans la zone du plateau continental »shelf«, c'est-à-dire jusqu'à la profondeur de 200 m (250 m).

Grâce au degré de transparence élevé des eaux de l'Adriatique ouverte A. Ercegović (1960a et b) avait constaté la présence de certaines parmi les Algues Phéophycées jusqu'à 260 m de profondeur dans la fosse de Jabuka. Dans cette partie profonde du littoral la végétation des Algues pluricellulaires est, en Adriatique aussi, très clairsemée. Aussi A. Ercegović (1964) considère cette partie profonde du littoral (à partir de 120 m de profondeur jusqu'au bord du plateau continental) comme un étage à part »l'élittoral«, qui est caractérisé par un faible éclaircissement et une végétation très clairsemée. Il appelle »l'infralittoral«, l'étage au-dessus de celui-ci, bien éclairé, à végétation exubérante et dont il limite l'extension par la profondeur de 120 m (150 m). Il partage ce même étage infralittoral en trois sous-étages en fonction d'éclaircissement et des peuplements algaux.

J. R. Lorenz (1863) donne aux étages l'appellation de »Région« et aux unités de peuplement l'appellation de »Faciès«.

### *Etage Supralittoral*

En Adriatique, comme d'ailleurs dans les autres mers aux marées à faibles amplitudes, les peuplements supralittoraux du substrat solide ne sont humectés que par les embruns, et exceptionnellement par le battement et le déferlement des vagues; les peuplements du substrat meuble sont humectés aussi par l'eau de mer qui s'infiltré entre les grains de sable ou de vase. Ce sont donc les peuplements du substrat solide qui sont, en premier lieu, adaptés aux émer-sions prolongées.

A cause de cette caractéristique d'émer-sion qui leur est commune Ercegović (1964) comprend l'étage supralittoral et l'étage suivant médio-littoral (»eulittoral«) sous le nom commun d'»exolittoral« ou bien de: »zone lithophytique« en relation des peuplement des Cyanophycées lithophytes.

### *Peuplements Supralittoraux du Substrat Solide*

Comment l'extension verticale varie-t-elle en fonction de l'exposition de la côte et des chocs des vagues de diverses dimensions, on peut voir des exemples où A. Ercegović (1932) avait procédé aux measurements, mesu-rements lesquels lors de nos croisières communes en 1960, nous avons étendus

aux îles et aux écueils nombreux de l'Adriatique ouverte. La hauteur de toute la zone lithophyte, dans les ports très abrités, dans la baie de Kaštela par exemple, est de 50 cm à 52 cm; sur la côte moyennement exposée (versant nord de la presqu'île de Marjan) elle est de 60 cm à 150 cm; sur la face sud-est de l'île de Čiovo, mode très battu, cette hauteur atteint 4 m. Aux endroits encore plus exposés de l'Adriatique ouverte la hauteur de la zone lithophyte est plus élevée encore, ainsi la hauteur de la seule partie supérieure (qui correspond à l'étage supralittoral) est de 3,5 à 4 m, et jusqu'à 6 m, par endroits même davantage, aux localités très exposées des îles Biševo, Sv. Andrija, et Pala-ružna, par exemple.

Sur les rochers ou dans les grottes de ces îles isolées et éloignées se repose parfois le *Monachus monachus*, la seule espèce de Foque dans la Mer Adriatique (espèce endémique méditerranéenne).

A. Šimunović (1970) avait étudié en détail les conditions écologiques et les peuplements du supralittoral, du médiolittoral et de l'infralittoral dans l'Adriatique moyenne. Mesurant l'extension verticale du supralittoral dans les divers biotopes de l'Adriatique moyenne, il avait obtenu les mêmes valeurs que celles que nous avons citées plus haut (Ercegović, 1932, Gamulin-Brida, 1967b). Sur les côtes des îles du Kvarner, fortement exposées au vent du nord »bura« A. Lovrić (sous presse) avait observé, aux certaines localités, un étage supralittoral bien développé, avec une ceinture bien marquée de Cyanophycées lithophytes allant jusqu'à plus de 5 ou même 10 m au-dessus du niveau moyen de la mer.

#### *Biocoenose de la Roche Supralittorale (RS)*

Le long des côtes orientale et occidentale de l'Adriatique, que sur les îles, la Biocoenose de la roche supralittorale méditerranéenne typique est développée.

Dans la Biocoenose de la roche supralittorale la base de la composante végétale font les Cyanophycées lithophytes (Ercegović, 1932, 1934) déjà mentionnées. Viennent ensuite les Algues vertes unicellulaires et l'espèce endémique du Lichen *Verrucaria adriatica*. Sur certaines localités on trouve également des Algues pluricellulaires (Ercegović, 1964 et 1966).

La composante faunistique est formée par les espèces caractéristiques *Littorina (Melaraphe) neritoides*, *Ligia italica* et *Chthamalus depressus*, adaptées à ce biotope particulier. On sait que une localité dans l'Adriatique nord avait fait exception que Giordani-Soika (1962) cite: dans les canaux de la partie intérieure de la Lagune et de la ville même de Venise à la place de *L. neritoides* on trouve l'autre espèce: *Littorina saxatilis* (Oliv), caractéristique de cette biocoenose sur les côte septentrionales de l'Europe et en Atlantique.

J. R. Lorenz (1863) cite pour la région supralittorale du Golfe de Kvarner, le faciès »*Ligia Brandtii*«. Outre à l'Isopode *Ligia brandtii* Rathk., aux endroits très ombragés et humides, il cite encore l'espèce *Talitrus platycheles* Guér. En plus de ces espèces Lorenz mentionne, dans la région supralittorale, deux espèces de Fourmis *Atta structor* Latr., *Lasius fuliginosus* Latr. et une espèce d'Araignée (*Lycosa miniata* Koch). Ce sont des habitants

de l'adlittoral qui, de temps à autre, fréquentent l'étage supralittoral. Il marque plus bas le faciès »*Littorina Basteroti*«.

Les Cyanophycées lithophytes, comme d'ailleurs tous les membres des peuplements de la zone supralittorale, sont adaptées aux longs intervalles de vie dans l'atmosphère. Des longues émergences adoucissent les différences entre les conditions écologiques de l'adlittoral, dernière étage terrestre (zone des peuplements halophyles) et celles du supralittoral, l'étage le plus haut du littoral marin.

Sur l'étage supralittoral se trouvent certaines localités, très ombragées et exposées aux embruns, lesquelles par leur conditions microclimatiques appartiennent en vérité au médiolittoral, mais peuvent se trouver à quelques mètres au-dessus du niveau moyen de la mer. Ce sont des fentes, des surplombs et des grottes profondes et ombragées où la Rhodophycée *Catenella opuntia* (haute jusqu'à 3 cm) forme un ceinture de mousse de couleur noire et violette, particulièrement bien développée sur l'îlot de Sv. Andrija et autres îles de la mer ouverte, mais on la trouve aussi aux biotopes correspondants dans la région côtière sur le continent.

Parmi les espèces que l'on ne trouve que sur certaines localités dans la région supralittorale du Golfe de Kvarner J. R. Lorenz (1863) mentionne lui aussi la Rhodophycée déjà citée *Catenella opuntia*, dans le faciès »*Catenelletum*«, pauvre en espèces. Nous indiquons le nom de la biocoenose et du faciès descriptivement selon Pérès et Picard (1964). Les appellations phytocœnologiques ne sont mentionnées que dans les citations des auteurs relatifs.

A. Lovrić (sous presse) aussi trouve sur les côtes du canal Planinski et du Kvarnerić dans le supralittoral, jusqu'à 3 m environ au-dessus du niveau moyen de la mer des phytocœnoses bien développées »*Catenelletum repentis*« (dans les cavités et grottes humides ombragées) et »*Bangio ulothricetum*« (sources froides ombragées). Dans les environs de Rovinj l'espèce *Hildenbrandtia prototypus* est très fréquente sur les roches de la partie basse du supralittoral et dans le médiolittoral. S. Pignatti (1962) cite pour les côtes des environs de Venise (en plus des Cyanophycées) les espèces euryhalines *Ulothrix pseudoflaca* (principalement espèce hivernale) et *Enteromorpha compressa* (30 cm environ au-dessus du niveau moyen de la mer). Sur les localités aux conditions écologiques correspondantes les peuplements de certaines Algues supérieures sont développées dans l'étage supralittoral dans d'autres régions de l'Adriatique aussi, par exemple sur le versant nord de la presqu'île de Marjan près de Split. De la composante faunistique, dans ces biotopes humides et ombragées, le *Chthamalus depressus* habitant bien connu du »hinterland« (H. Barnes et M. Barnes, 1964) est fréquent.

Dans les petites grottes et fissures à *Catenella opuntia* on trouve aussi l'espèce médiolittorale *Patella lusitanica*, ce qui montre que par leurs conditions écologiques, ces localités sont proches du médiolittoral, bien que du point de vue d'espace elles sont dans l'aire du supralittoral.

M. Zalokar (1942) donne l'aperçu des peuplements supralittoraux et médiolittoraux de la côte adriatique au-dessous de Velebit, M. Zei (1955) pour la côte occidentale de l'Istrie, H. Huvé, P. Huvé et J. Picard (1963) des peuplements de la côte occidentale de l'Adriatique, H. Gamulin-Brida (1967) de la côte orientale de l'Adriatique, A. Šimunović (1970) a entrepris

les recherches au cours des quatre saisons de l'année sur la côte orientale de l'Adriatique moyenne, et D. Z a v o d n i k et les collaborateurs ont procédé également à des telles recherches dans les environs de Rovinj.

W. K l e p a l (1971) a entrepris des recherches détaillées sur la distribution verticale des Crustacés Cirripèdes *Chthamalus stellatus* et *C. depressus* dans l'Adriatique septentrionale près de Rovinj. Il trouvait l'espèce *C. depressus* toujours dans la zone la plus haute, venait ensuite la zone où les deux espèces étaient mélangées, et dans la zone inférieure se trouvait l'espèce *C. stellatus*. Ses renseignements sont en concordance avec nos actuels renseignements sur la distribution verticale de ces deux espèces des Crustacés Cirripèdes dans la Mer Adriatique, comme aussi avec les recherches de H. et M. B a r n e s (1964).

#### *Peuplements Supralittoraux du Substrat Meuble*

D'après A. G i o r d a n i - S o i k a (1969), se basant sur son étude des facteurs paléogéographiques et paléoclimatiques (1950, 1954, 1955, 1956, 1959, 1962), le peuplement actuel des zones supralittorale et médiolittorale de l'Adriatique se compose principalement de quatre éléments: des races adriatiques des espèces largement distribuées, probablement formées à l'époque où, dans le passé, l'Adriatique était une mer isolée; des relictis terciaries très localisés; espèces récemment immigrées vers le nord dont certaines ont été arrêtées par le delta du Po; des espèces saumâtres lesquelles dans le passé étaient probablement plus largement distribuées. Ces éléments donnent un caractère individuel aux biocoenoses du substrat meuble du supralittoral et du médiolittoral de la Mer Adriatique qui autrement sont identiques aux biocoenoses correspondantes en Méditerranée.

Comme sur les côtes de la Méditerranée, ainsi sur le substrat meuble de l'étage supralittoral de la Mer Adriatique on a constaté jusqu'ici deux biocoenoses: La Biocoenose des lasses marines à dessiccation rapide et la Biocoenose des lasses marines à dessiccation lente; l'étude plus détaillée du psamolittoral permettra sans doute de constater l'existence de plusieurs types de biocoenoses.

#### *Biocoenose des Lasses à Dessiccation Rapide sur Sable Supralittoral (LDR)*

D'après A. G i o r d a n i - S o i k a (1962) sur les côtes adriatiques dans cette biocoenose on trouve la sous-espèce endémique *Talitrus saltator* L. ssp. *briani* Ruffo. Les autres espèces (*Talorchestia deshayesi*, *Tylos europaeus* etc.) correspondent aux espèces que P é r è s et P i c a r d (1964) mentionnent pour les côtes de la Mer Méditerranée.

S. K a r a m a n (1932, 1935a, b) avait étudié la faune des interstices des plages sableuses de la côte orientale de l'Adriatique et des eaux souterraines continentales.

#### *Biocoenose des Lasses Marines à Dessiccation Lente (LDL)*

Cette biocoenose est répandue dans les touffes de feuilles des Phanérogames marines, ensuite sur le sable plus grossier mélangé aux galets, habituellement aux pierres aussi, parfois sur la vase sableuse couverte de *Salicornia*

sp. (par ex. près de l'embouchure de la Neretva). Sur la côte septentrionale et orientale de l'Adriatique Giordani-Soika (1956, 1962) a constaté certaines sous-espèces géographiques particulières, par ex. *Tylos ponticus* B. L. ssp. *adriaticus* Giord. Ska.

Les recherches sur la faune intersticielle menées par S. Karaman (1932, 1935, 1939) embrassent également l'aire de cette biocoenose.

#### *Peuplements des Flaques Supralittorales*

Les flaques et leurs peuplements sont bien développés sur les côtes rocheuses le long de toute l'Adriatique. Naturellement les flaques sont autant mieux développées que plus longuement elles sont remplies de l'eau de mer.

Dans les flaques où l'eau reste longtemps et n'est pas souvent changée par les embruns et le déversement des vagues une faune spéciale se développe. E. Reitter avait ici décrit l'espèce endémique de Coleoptère *Ochthebius adriaticus* sur la surface des flaques trop salées. Dans les flaques exposées fréquemment à l'action des embruns E. Reitter mentionne l'espèce apparentée *Ochthebius steinbühleri* Reitt. Les flaques supralittorales et médiolittorales de la Mer Adriatique n'ont pas été jusqu'ici l'objet de recherches détaillées, cependant de telles recherches ont été entreprises dans les environs de Rovinj (S. Regner, 1969).

#### *Etage Médiolittoral*

La limite supérieure du médiolittoral en Adriatique et en Méditerranée varie entre 50 cm et 2,50 m (3 m) au-dessus du niveau moyen de la mer. Plus la localité est exposée aux battements des vagues, plus l'extension verticale de l'étage médiolittoral est grande. La limite inférieure du médiolittoral correspond à la limite normale des eaux basses et se trouve à quelques cm au-dessous du niveau moyen de la mer. Parfois en Adriatique aussi les marées basses sont très marquées (par exemple les marées basses de l'équinoxe), surtout si le vent du nord («bura») souffle et la pression atmosphérique est haute; les émersions exceptionnelles dans ces cas embrassent aussi la limite supérieure de l'étage infralittoral.

#### *Peuplements Médiolittorax de Substrat Solide*

Les peuplements de l'étage médiolittoral sur les roches calcaires et dolomitiques sont très bien développés. Que la richesse des peuplement de l'étage médiolittoral dépend tout d'abord de l'exposition à l'humectation des vagues est visible d'après les measurements faits sur des stations qui par la configuration, l'angle d'inclinaison de la côte et d'autres facteurs écologiques sont semblables, mais différent en ce qui concerne l'exposition aux battements des vagues (Ercegović, 1934, Šimunović, 1970): par exemple sur la côte méridionale de l'île de Vis, le mode très battu, la hauteur de l'étage médiolittoral est de 85—95 cm; sur la côte nord de la même île, — mode abrité — la hauteur de l'étage médiolittoral n'est que de 15—20 cm.

Sur les côtes de l'Adriatique, dans l'étage médiolittoral on distingue généralement les peuplements de deux horizons que déjà J. R. Lorenz avait marqués en 1863, comme d'ailleurs sur les autres côtes méditerranéennes. Pourtant sur certaines localités de l'Adriatique septentrionale les peuplements de

deux horizons sont mélangés. En ce qui concerne la végétation des Cyanophycées lithophytes les deux horizons principaux de l'étage médiolittoral se distinguent l'un de l'autre par leur composition, mais aussi par la teinte des ceintures des Cyanophycées lithophytes (ceintures, moyenne et inférieure des lithophytes, d'après Ercegović, 1932).

#### *Biocoenose de la Roche Médiolittorale Supérieure (RMS)*

Les espèces caractéristiques *Patella lusitanica* et *Chthamalus stellatus* sont communes pour l'Adriatique et la Méditerranée. J. R. Lorenz nomme ce peuplement: faciès *Patellae* et *Balaneta*. Sur certaines localités de l'Adriatique nord, dans cette biocoenose apparaît également l'Algue adriatique endémique *Fucus virsoides* qui caractérise la biocoenose de l'horizon inférieur des roches médiolittorales.

D'après Ercegović (1934) qui a étudié les associations des Cyanophycées lithophytes, la zonation des conditions écologiques est encore plus minutieuse, c'est-à-dire celle des microbiotopes et de leurs peuplements, sur l'étage médiolittoral.

Dans la zone supérieure on trouve *Patella lusitanica* dont le test conique est bien adapté pour conserver la réserve d'eau. *Chthamalus stellatus* forme des colonies très denses et étendues surtout dans les zones très exposées aux vagues. Les colonies de ce Crustacé Cirripède donnent leur aspect caractéristique aux roches médiolittorales qu'elles recouvrent complètement sur certaines localités. Une lutte sans merci pour l'espace vital y est menée; les Cyanophycées lithophytes envahissent la roche laissée libre, certaines espèces endolithes attaquent même les tests des *Chthamalus*. Le médiolittoral supérieur correspond à la ceinture moyenne de la zone lithophyte, où l'on trouve des espèces epilithes, endolithes et des espèces dont le thalle se développe en partie à l'intérieur et en partie à l'extérieur de la roche, par exemple les espèces des genres *Dalmatella*, *Brachytrichia*, etc. (Ercegović, 1931, 1932).

De temps à autre (Šoljan, 1932) le »poisson amphibique« *Blennius galerita* y apparaît. La Rhodophycée *Catenella opuntia*, mentionnée pour certaines localités du supralittoral est très fréquente dans le médiolittoral.

Sur certaines localités on distingue les ceintures saisonnières de certaines Algues supérieures (Ercegović, 1958, 1966) par exemple au cours de la période hiver-printemps la ceinture de la Rhodophycées *Bangia fuscopurpurea*, un peu plus bas la ceinture de l'autre Rhodophycée, la *Porphyra leucosticta*. D'après Lorenz (1963) c'est le faciès de *Bangieta*.

Dans la partie septentrionale du bassin nord le stock algal est réduit du point de vue de qualité en fonction des conditions écologiques (le refroidissement hivernal; les amplitudes de la température et de la salinité). Mais du point de vue de quantité sur certaines localités il est très bien développé, et le peuplement d'un petit nombre d'espèces forme une couverture épaisse sur roches. S'y distingue surtout l'Algue endémique adriatique *Fucus virsoides*, ainsi que quelques autres espèces, par ex. *Enteromorpha compressa*.

Dans le Golfe de Trieste aux localités où l'eau est relativement polluée, l'Algue verte *Enteromorpha compressa* couvre presque complètement les roches et remplace le peuplement du Cirripède *Chthamalus depressus* et les peuplements des Algues *Bangia fuscopurpurea*, *Rivularia atra* et *Porphyra leucosticta* (H. Huvé, P. Huvé et J. Picard, 1963).

Descendant de l'Adriatique nord vers le sud la composition qualitative des peuplements algaux qui couvrent les roches devient de plus en plus riche et ressemble de plus en plus aux ceux de la Méditerranée occidentale. Cependant, la couverture algale dans son ensemble présente certaines caractéristiques propres à l'Adriatique exprimées surtout par les espèces endémiques, étudiées en détail dans les ouvrages bien connus d'Ercegović (1952, 1957, 1958, 1960a, b, 1964).

#### *Biocoenose de la Roche Médiolittorale Inférieure (RMI)*

Dans cette biocoenose, dans toute l'Adriatique les espèces zoobenthiques caractéristiques: le Gastéropode *Patella aspera* et l'Amphineure *Middendorfia caprearum* sont distribuées. Le phytobenthos est caractérisé tout d'abord par les Cyanophycées endolithes (Ercegović, 1932) et les formations calcaires de certaines Rhodophycées, surtout du *Lithophyllum tortuosum*; la Cyanophycée epilithe *Rivularia atra* dont les peuplements forment des sphérules noirâtres, et sur les roches du mode battu ont trouvé l'Algue Rhodophycée *Nemalion helminthoides*. Les espèces caractéristiques de cette biocoenose sont communes à l'Adriatique et à la Méditerranée, sauf l'endémique adriatique *Fucus virsoides*. G. R. Lorenz appelle ce peuplement du médiolittoral inférieur: Faciès »Heteractis« (*Heteractis* = *Rivularia*).

Pour les cavités de la roche, en particulier dans la partie biogène du substrat construite par les Algues Mélobésiées tout un ensemble caractéristiques des espèces a été décrit pour la Méditerranée (Pérès et Picard, 1958, 1964) dont quelques-unes seulement (par ex. *Gadinia garnoti*) sont connues, jusqu'ici, en Adriatique.

Nombreuses sont les espèces accompagnatrices, peuplant surtout les horizons supérieurs de l'étage infralittoral: le Foraminifère colonial *Miniacina miniacea*, l'Éponge *Hymeniacidon sanguinea*, le Cnidaire *Actinia equina*, le Chiton *Acanthochiton fascicularis*, divers Gastéropodes, Pélécytopodes: *Brachydontes minimus* et le *Lithophaga lithophaga* dans la roche même, certaines Nématodes, divers Polychètes, le Sipunculide *Physcosoma granulatum*, les Crustacés Décapodes *Pachygrapsus marmoratus* et *Eriphia spinifrons*, divers Isopodes et Amphipodes, certains Bryozoaires etc.

Comme en Méditerranée, en Adriatique aussi de nombreux faciès et ceintures sont développés:

a) Le faciès de l'Algue endémique *Fucus virsoides* plus haut mentionné est particulièrement caractéristique pour l'Adriatique. Se développe surtout aux localités sous l'influence de l'eau douce. H. Huvé, P. Huvé et J. Picard (1963), donnant l'aperçu des peuplements benthiques du substrat solide de la côte occidentale de l'Adriatique mentionnent le *Fucus virsoides* seulement pour la partie nord de cette mer (jusqu'au Monte Conero); outre au nord sur la côte orientale la ceinture du *F. virsoides* est développée dans l'Adriatique moyenne aussi (par ex. les environs de Split) et en partie dans l'Adriatique sud. *F. virsoides* abrite souvent, dans la sous-couche des Algues: *Catenella opuntia* et *Hildenbrandtia prototipus*, les Gastéropodes des genres *Monodonta*, *Rissoa* etc. J. R. Lorenz indique, pour la région du Kvarner le faciès »Fuceta« (mais donne à l'espèce le nom de »*Fucus vesiculosus*« L.).

b) Le faciès des formations calcaires de certaines Rhodophycées appelé »trottoir«. Les ceintures des Algues Mélobésiées (du bas vers le haut): *Litho-*

*phyllum incrustans*, *Lithothamnium lenormandi* et *Lithophyllum tortuosum* occupent une partie considérable des horizons inférieurs de l'étage médiolittoral et construisent ensemble le faciès des formations calcaires (A. Ercegović, 1960ab, 1963, 1964) en forme typique de console: »le trottoir adriatique«. Les recherches d'A. Ercegović (1966) et d'A. Špan (1969) montrent que le trottoir adriatique diffère de celui que l'on peut observer dans la partie occidentale de la Méditerranée du point de vue de l'écologie, et, en partie, de la composition des espèces constructrices et de la distribution.

En allant du large de l'Adriatique moyenne vers la région côtière plus fermée ces formations calcaires deviennent de moins en moins accusées, et n'apparaissent que par endroits en forme des »coussinets« individuels. J. R. Lorenz (1863) cite de telles formations calcaires pour la région du Kvarner; puis J. Schiller (1914) les mentionne aussi. A. Lovrić (sous presse) a trouvé de nouveau des trottoirs calcaires dans région des canaux de l'Adriatique nord sur les côtes exposées au vent du nord (»bura«). A. Špan a entrepris des recherches détaillées de ce faciès caractéristique de l'Adriatique des points de vue écologique et floristique.

D'après A. Ercegović (1966) on distingue en Adriatique les ceintures formées par d'autres Algues encore.

c) La ceinture de la *Ralfsia verrucosa* sur les côtes des îles extérieures de la côte orientale se distingue par sa teinte jaunâtre, brun-noire au-dessus des formations calcaires des Algues Mélobésiées.

d) La ceinture de la *Polysiphonia sertularioides* et au-dessus d'elle la ceinture du *Nemalion helminthoides* apparaissent au cours de la période printemps-été dans la zone limite entre le médiolittoral inférieur et le médiolittoral supérieur. Selon A. Ercegović (1966) le *Nemalion helminthoides* marque approximativement la limite supérieure de l'eulittoral, se trouvant à peu près sur la limite moyenne supérieure de la marée haute.

e) La ceinture de l'Algue microscopique endolithe verte *Endoderma endoliticum* se distingue par sa couleur vertjaunâtre au-dessous de la ceinture des formations calcaires des Algues Mélobésiées et marque la partie la plus basse du médiolittoral, c'est à dire de la Biocoenose de la roche inférieure du médiolittoral. Cette ceinture est développée sur les côtes extérieures, d'une largeur de 3 à 10 cm et comprend souvent des formes naines des Algues supérieures des genres: *Laurencia*, *Cystoseira* etc.

f) Immédiatement au-dessous de cette ceinture vert-jaunâtre se trouve la ceinture, très accusée, de l'Algue *Cystoseira spicata*, laquelle, d'après Ercegović (1966) marque en Adriatique, la frontière entre les étages eulittoral et infralittoral. Du point de vue de biocoenologie cette ceinture sur le bord supérieur de l'étage infralittoral représente le commencement de la Biocoenose infralittoral des Algues Photophiles.

Le faciès des formations calcaires des Algues Mélobésiées (qui comprend généralement les ceintures des Algues: *Lithophyllum incrustans*, *Lithothamnium* et *Lithophyllum tortuosum*) et les autres ceintures citées se développent principalement dans la zone ouverte des eaux propres et de salinité normale, à l'exception de l'Algue endémique *Fucus virosides* qui se développe dans la région côtière plus fermée sous l'action de l'apport des eaux douces. Par contre il existe en Adriatique, comme d'ailleurs en Méditerranée, des faciès des eaux plus ou moins polluées. Si pour n'importe quelle raison (dynamique des eaux,

réactions chimiques, salinité, pureté, pH, température etc.) le faciès des formations calcaires des Algues mélobésidées ni aucune ceinture bien marquée, ne sont pas développés, cependant on y trouve les plus résistantes des espèces caractéristiques de la Biocoenose de la roche inférieure médiolittorale, qui, dans ce cas, y apparaît dans son « aspect dégradé ».

g) L'aspect dégradé de la Biocoenose de la roche inférieure du médiolittoral se trouve dans quelques localités plus fermées. Y sont abondamment développées les populations de deux espèces macroscopiques qui peu à peu perforent la roche calcaire: le Chiton *Middendorfia caprearum* et la Cyanophycée *Rivularia atra*; outre à ces espèces, le peuplement typique des Cyanophycées endolithes microscopiques est présent. Le Pélécyopode lithophage (*Lithophaga lithophaga*) s'installe souvent sur de telles localités aux roches érosées, et on y trouve d'habitude les Gastéropodes des genres *Monodonta* et *Patella aspera*, par ex. dans la partie fermée de la côte de la presqu'île Glavice près de Jelsa (île de Hvar).

Ces derniers temps on a procédé, en Adriatique, aux recherches sur la pollution des eaux et ses conséquences (Gamulin-Brida et coll., 1972 et sous presse). V. Cvijić (1953, 1956a, 1956b) a effectué des recherches approfondies sur les Bactéries de l'Adriatique. De ce point de vue S. Golubić (1960, 1968) avait étudié la végétation des Cyanophycées dans les ports de l'Adriatique nord et la distribution des Algues supérieures dans les environs de Rovinj sous l'action des eaux de déchet, ménagères et industrielles. A l'étage médiolittoral, dans les eaux polluées calmes des ports Golubić (1968) a constaté un faciès particulier:

h) Le faciès des Cyanophycées des eaux polluées, calmes dans les ports. On y distingue deux horizons: l'horizon supérieur (qui correspond au médiolittoral supérieur, mais que je cite ici pour plus de cohérence), exposé à la dessiccation, présentant un petit nombre d'espèces, où le genre *Lyngbya* est caractéristique et dominant; ensuite l'horizon inférieur (correspond au médiolittoral inférieur) toujours humide, riche en espèces, où prédominent les genres *Phormidium* et *Hydrocoelum*. Ces peuplements ne comprennent, en plus des Cyanophycées, que quelques Diatomées, autrement ils sont homogènes, et, au moins d'après les renseignements dont on dispose actuellement, n'embrassent pas d'autres plantes ni animaux.

i) Le faciès des eaux polluées à dominance de l'Algue verte *Enteromorpha intestinalis* nous avons trouvé souvent dans les eaux calmes plus ou moins polluées. Le taux de pollution plus élevé est la cause de la dégradation des peuplements, finalement on n'y trouve que les Cyanophycées et des Diatomées.

j) Le faciès des eaux polluées à prédominance de la moule *Mytilus galloprovincialis*. Souvent dans eaux très souillées de nombreux ports, riches en particules nutritives en suspension, mais où l'oxygénation est suffisante, surtout aux localités à l'action des eaux douces modérées les moules forment, dans le médiolittoral inférieur, des colonies très abondantes; particulièrement dans l'Adriatique nord où les amplitudes des marées sont plus importantes. La densité des peuplements des moules peut-être telle que les autres organismes, membres de la Biocoenose de la roche médiolittorale inférieure, en sont notablement raréfiés. Ces colonies bien développées forment une ceinture, très dense, qui marque la limite inférieure du médiolittoral, mais les colonies peuvent monter plus haut également.

*Mytilus galloprovincialis* étant, en fait, une espèce infralittorale, ses peuplements de l'étage médiolittoral peuvent être considérés comme le peuplement de surface du faciès des eaux plus ou moins polluées dans la Biocoenose infralittorale des Algues photophiles.

Les renseignements sur les peuplements des substrats solides pour les côtes adriatiques orientales sont donnés également par M. Zalokar (1942), M. Zei (1955), H. Gamulin-Brida (1967), A. Šimunović (1970), D. Zavodnik (1967) et ceux pour les côtes occidentales par H. Huvé, P. Huvé et J. Picard (1963) M. Sarà (1961, 1967) et autres auteurs.

#### *Peuplements des Substrats Meubles de l'Étage Médiolittoral*

Sur les substrats meubles de l'étage médiolittoral nous distinguons généralement trois biocoenoses:

#### *Biocoenose des Fonds Détritiques de l'Étage Médiolittoral (DM)*

Cette biocoenose comprend les galets côtiers et des »banquettes« de feuilles mortes de Posidonies. On la trouve le plus souvent dans les petites baies entourées de côtes abruptes dans l'Adriatique moyenne et septentrionale; dans la partie sud de cette mer, par ex. près de Bar, elle occupe la partie supérieure des vastes plages de sable.

Entre les galets, pierres et cailloux médiolittoraux, et les feuilles de Posidonies les espèces caractéristiques les plus fréquentes sont l'Isopode *Sphaeroma serratum*, l'Amphipode *Gammarus olivi* et le Polychète *Perinereis cultrifera*; on y trouve également d'autres espèces d'Amphipodes, d'Isopodes, de Polychètes, certaines Oligochètes et parfois la Holothurie *Holothuria tubulosa*.

#### *Biocoenose des Sables Médiolittoraux (SM)*

On trouve les plages de sable aux couches médiolittorales le long de toutes les côtes adriatiques, elles sont particulièrement vastes sur la côte occidentale. Giordani-Soika (1955, 1962) y a étudié le phénomène d'imbibition par l'eau de mer interstitielle en ce qui concerne les peuplements médiolittoraux. Au cours de ses recherches sur les peuplements des côtes sableuses de l'Adriatique, il a constaté, sur la côte occidentale, la présence de toutes les deux races méditerranéennes de la Polychète *Ophelia radiata*, qui sur les autres côtes apparaissent séparément, soit: la race A (côte nordafricaine, la Corse, la Sardaigne, la Sicile, la Mer Egée) et la race B (le versant sud de l'île de Crète, la Mer Thyrrénienne et les côtes françaises jusqu'à l'embouchure du Rhône). G. Bellan (1964) pense que les races géographiques de la Polychète *O. radiata* ne sont pas séparées par des particularités morphologiques suffisamment marquées.

Les recherches sur la faune interstitielles menées par S. Karaman (1932, 1955a, b) sont également liées à la région des sables médiolittoraux. Se basant sur son étude du mesopsammon des eaux littorales de la Mer Adriatique et des eaux continental-interstitielles il a émis l'hypothèse sur l'origine des relicts de certaines eaux douces, souterraines du psammolittoral marin, hypothèse confirmée par les investigations de Chappuis, de Delamare-Deboutteville, Angelier, Remane et autres, et généralement acceptée depuis.

(K. Absolen, un des premiers savants qui ont étudié la faune des grottes karstiques et des eaux souterraines de Yougoslavie avait, déjà avant la première guerre mondiale, émis l'hypothèse sur l'origine marine du Polychète endémique des grottes: *Marifugia cavatica* et de certains autres animaux, habitant les eaux et les grottes souterraines.)

Récemment H. Schrom (1968) avait mené des recherches sur le mesopsammon dans l'Adriatique nord près de Rovinj.

*Peuplements des Sables Vaseux Médiolittoraux et des Vases  
des Lagunes et Estuaires (SVLE)*

Ces peuplements (Pérès et Picard, 1964), n'ont pas été étudiés à fond sur les côtes adriatiques; on les trouve surtout à l'estuaire de la Neretva où il y a des vastes couches sablo-vaseux couverts de *Salicornia herbacea* ou bien de *Juncus maritimus*. Sur la surface du sédiment les Cyanophycées forment par endroits des incrustations et donnent une certaine consistance au substrat meuble.

En comparant des biocoenoses du fond meuble de l'étage médiolittoral en Adriatique à ceux de la Méditerranée on n'a pas pu constater des différences notables, sauf pour la région des lagunes de l'Adriatique septentrionale à peuplement particulier, dont l'étude détaillée reste à effectuer.

Certaines espèces passent de l'étage médiolittoral dans la partie la plus haute de l'étage infralittoral ou bien du substrat durs sur le substrat meuble et vice versa, par exemple le Crustacé Décapode *Pachygrapsus marmoratus* pendant les marées basses très accusées court sur les rochers de la zone médiolittorale et parmi les roches et les Algues de la partie émergée du bord infralittoral.

*Étage Infralittoral*

C'est le niveau normal des eaux basses qui marque la limite supérieure de l'étage infralittoral, et la limite inférieure s'identifie au bord inférieur des herbiers de Phanérogames marines, d'après Pérès et Picard (1958, 1964). Cette «limite biologique» marquée par les Phanérogames marines varie, en Adriatique, considérablement en fonction de la transparence des eaux. (Dans l'Adriatique nord elles atteignent à peine 20 m de profondeur, dans l'Adriatique moyenne et méridionale jusqu'à 30—40 m, et dans certaines régions aux eaux très transparents de l'Adriatique ouverte elles descendent jusqu'à 45—60 m).

Se basant sur la distribution verticale des Algues supérieures en Adriatique en fonction d'affaiblissement progressif de la lumière Ercegović distinguait, dans l'étage infralittoral, trois sous-étages: l'infralittoral supérieur à partir de la surface jusqu'à 5 (6) m de profondeur; l'infralittoral moyen depuis 5 (6 m) jusqu'à 30 (33) m environ et l'infralittoral inférieur jusqu'à 100 (120 m).

La partie supérieure de l'infralittoral se distingue par des conditions de vie particulières: c'est la zone où la pénétration des rayons solaires, l'action des vagues et l'oxygénation sont les plus intenses, la zone aussi aux ampli-

tudes de température et de salinité les plus grandes. T. A. et A. Stephenson (1952) distinguent le bord supérieur de l'infralittoral »Infralittoral fringe« comme une zone où les conditions de vie sont très particulières, zone où les émergences ne sont qu'accidentelles dans les mers où les marées ont des grandes amplitudes.

A. Ercegović (1966) démontre l'importance de la ceinture de l'Algue *Cystoseira spicata* en Adriatique, ceinture indicatrice de la limite entre l'exolittoral et l'infralittoral laquelle émerge quand les eaux sont exceptionnellement basses et quand la pression atmosphérique, la »bura« (vent nord-est) et la marée basse agissent conjointement (au moment de l'équinoxe surtout). Donc la ceinture de *Cystoseira spicata* (où bien les peuplements correspondants à cette hauteur) correspondrait à la frange infralittorale en Adriatique. J. M. Pérès (1967 a et b) mentionne que la frange infralittorale, qui émerge exceptionnellement, existe également dans les mers aux faibles amplitudes des marées, comme l'est la Méditerranée. Il souligne également les conditions écologiques spéciales de toute la zone supérieure de l'infralittoral, constamment immergée et couverte d'une mince couche d'eau dont l'épaisseur varie de 10 cm (20 cm) à 1 m (3 m — maximum 5 m), en fonction du mode et d'autres facteurs locaux.

Etudiant l'action hydrodynamique sur la forme des colonies de certaines espèces des Cnidaire *Eudendrium*, *Eunicella* etc. R. Riedl (1964) distingue dans cette aire à côtes rocheuses, trois zones, dont chacune est caractérisée par un type particulier d'hydrodynamisme: la zone de battement et de déferlage des vagues jusqu'à la profondeur d'environ 2 m (3 m) et où la masse d'eau effectue des mouvements multidirectionnels; la zone de l'oscillement, jusqu'à la profondeur de 10 m (12 m) environ en Méditerranée dans laquelle le mouvement de l'eau se manifeste par l'ascension et descente successive, et, enfin, la troisième zone où les masses d'eau se déplacent dans une seule direction et qui va de la profondeur de 10 (12 m) environ jusqu'à la profondeur-limite des mouvements de l'eau (jusqu'à 35 m environ et plus).

Toutes les analyses de l'étage infralittoral jusqu'ici citées bien qu'effectuées de points de vue bien divers présentent la partie supérieure de l'infralittoral comme zone à conditions écologiques spéciales.

Selon Ercegović, la limite inférieure de l'infralittoral moyen (35 m environ) coïncide avec la limite inférieure de la végétation photophile, ou bien de l'étage infralittoral selon Pérès et ses collaborateurs; et correspond en gros à la limite inférieure de l'eulittoral (50 m) d'après Ekman (1935), ainsi qu'à la limite de la troisième zone du point de vue de hydrodynamisme (d'après Riedl). C'est se basant sur la distribution verticale des Algues supérieures dans les régions ouvertes de la mer Adriatique, régions se distinguant par la pureté et la transparence des eaux, qu'Ercegović a inclus les fonds marins se trouvant à la profondeur de 100 (120 m) dans l'étage infralittoral, sous l'appellation de »l'infralittoral inférieur«.

#### *Peuplements Infralittoraux du Substrat Solide*

Sur la côte orientale de la Mer Adriatique les fonds rocheux favorables au développement de la Biocoenose à Algues photophiles sont les plus fréquents. Le terme »photophile« est pris ici dans le sens le plus large. Cette biocoenose est dominante sur le substrat solide de l'Étage Infralittoral.

*Biocoenose à Algues Photophiles Infralittorales (AP)*

Depuis le niveau initial jusqu'à la limite inférieure de l'étage infralittoral l'éclairage varie considérablement du point de vue de la quantité et de la qualité. Varient en même temps les exigences des espèces qui y vivent non seulement en ce qui concerne la lumière mais en ce qui concerne les autres facteurs écologiques. On pourrait présumer que, après des recherches approfondies, on constatera, au sein de cette biocoenose complexe, la présence de plusieurs unités biocoenologiques.

En ce qui concerne le nombre des espèces et le nombre des individus les peuplements infralittoraux (H. Huvé, P. Huvé et J. Picard, 1963) présentent les mêmes caractéristiques générales constatées pour les trois parties de l'Adriatique. Dans l'Adriatique nord le nombre des espèces est relativement restreint et grand le nombre des individus. Quand on descend vers le Sud le nombre des espèces augmente et on constate: en Adriatique moyenne un enrichissement qualitatif toujours plus grand, un appauvrissement quantitatif et une ressemblance avec la partie nord de la Méditerranée occidentale; et l'apparition des éléments thermophiles en Adriatique méridionale (en Adriatique moyenne aussi, mais moins).

La Biocoenose à Algues photophiles apparaît en Adriatique aussi sous forme de divers faciès, mais ces espèces caractéristiques et préférentielles sont distribués dans le biotope entier: les Crustacés Décapodes *Acanthonyx lunulatus*, *Clibanarius misanthropus*, le Pélécyopode *Cardita calyculata*, les Gastéropodes *Patella coerulea*, *Cerithium rupestre*, *C. vulgatum*, *Gibbula adansoni*, *Astraea rugosa*, *Tritonalia erinacea*, *Rissoa variabilis* et autres *Rissoidae*, les Echinodermes *Paracentrotus lividus*, *Arbacia lixula*, *Coscinasterias tenuispina*, divers Poissons, surtout *Labridae*, *Gobiidae* et *Blenniidae*, comme par ex. *Gobius buchichii*, *Blennius zvonimiri* etc. Au-dessus des Algues nagent souvent des bancs de Poissons qui dans cette biocoenose cherchent la nourriture et y pondent les oeufs: *Chromis chromis*, *Boops boops*, *Oblata melanura*, *Dentex dentex*, etc. Nombreuses sont les espèces accompagnatrices telles que les Gastéropodes *Murex brandaris*, *M. trunculus*, l'Astéroïde *Echinaster sepositus*, divers Poissons etc.

Sur certaines localités les roches sont presque entièrement recouvertes d'Algues, mais, parfois, le broutage des Oursins, surtout du *Paracentrotus lividus* est tellement intensif que les roches restent presque entièrement dénudées. Sur les roches à taux de recouvrement plus bas on distingue les colonies de l'Éponge photophile caractéristique *Verongia aerophoba*. En Adriatique, sur les Algues touffues et ramifiées le peuplement «phytal» est bien développé (Z a v o d n i k, 1962, 1967, 1969, 1970).

Lors de nos recherches sur les biocoenoses de l'Adriatique moyenne nous avons trouvé divers organismes vivant comme épibiontes sur les espèces du genre *Cystoseira*, par ex.: les colonies du Foraminifère *Miniacina miniacina*, diverses Éponges comme *Ircinia spinosula*, *Chondrosia reniformis*, *Spongia officinalis*, nombreux Bryozoaires comme: *Scrupocellaria reptans*, *Flustra securifrons*, *Schizoporella sanguinea*, diverses Ascides comme *Didemnum maculosum*, *Diplosoma listerianum*, *Perophora listeri*, *Halocynthia papillosa*, certaines Algues sciaphiles comme *Halimeda tuna*, *Peyssonnelia squamaria*, et parmi les espèces vagiles l'Opisthobranches *Bouvieria aurantiaca*, l'Ophiure *Ophiothrix fragilis* et diverses Polychètes. Par exemple sur les «troncs»

de l'Algue *Cystoseira adriatica* une sous-strate composée des espèces plus ou moins sciaphiles est formée. Si le peuplement de la *C. adriatica* se trouve au voisinage de la Biocoenose coralligène, on trouve, sur les »truncs« des *Cystoseira*, des petits buissons du Cnidaire *Eunicella cavolinii*, du Bryozoaire *Myriapora truncata* et autres éléments coralligènes. Ce qui prouve que ces biotopes plus profonds et plus ombragés, même s'ils se trouvent sur l'étage infralittoral marquent le commencement de l'ensemble des peuplements coralligènes. Dans les microcavités ombragées on trouve certaines Éponges par ex. *Ircinia fasciculata* et *Spongia officinalis*.

Certains faciès de cette biocoenose en Adriatique concordent avec les faciès méditerranéens, ce sont: *Cystosiera abrotanifolia*, *Padina pavonia*, *Ace-tabularia mediterranea*, *Mytilus galloprovincialis* (qui apparaît à l'étage médio-littoral aussi) faciès à *Vermetus (Spiroglyphus) cristatus* etc.

En Adriatique sont développés certains faciès particuliers de la Biocoenose des Algues photophiles, comme: Faciès à *Cystoseira spicata*, qui est largement distribué le long de la côte orientale, et qui est surtout richement développé sur les côtes rocheuses de l'Adriatique ouverte. Ercegović (1952) décrit cette *Cystoseira* comme espèce adriatique endémique, typiquement macrosthénophotique, distribuée exclusivement dans la partie supérieure (0 m — 3 m) de l'infralittoral. Cette espèce se ramifie en plusieurs sous espèces: dans les eaux pures des îles extérieures Jabuka, Palagruža, Kamik, Sv. Adrija etc. c'est la sous-espèce *Cystoseira spicata elegans Ercegović*; près des îles intermédiaires c'est la forme typique de l'espèce *C. spicata*; sur les localités du mode exposé du littoral continental on trouve la sous-espèce *Cystoseira spicata crassa Ercegović*. Sur les embranchements de l'Algue *C. spicata* on trouve des épibiontes, surtout des Éponges, Bryozoaires et Sérpulides.

Faciès à *Cystoseira adriatica*. La deuxième espèce endémique *Cystoseira adriatica* forme également un faciès particulier.

Pour cette *Cystoseira* il faut souligner l'importance de la variabilité en fonction de la profondeur: Ercegović (1952) présente les »races géographiques« de la *Cystoseira adriatica*, certaines photophiles, d'autres plus ou moins sciaphiles et leur distribution verticale (1 m — 60 m) en Adriatique.

J. R. Lorenz étudie aussi la région de cette biocoenose mentionnant plusieurs faciès dans le Kvarner. Dans les ouvrages de plusieurs auteurs plus anciens on peut trouver des renseignements concernant certaines éléments de la Biocoenose des Algues photophiles et des autres biocoenoses: la faune littorale qui appartient en partie à cette biocoenose et en partie aux autres mentionnent déjà A. E. Grube (1840), C. Heller (1863, 1864), M. Stossich (1880—1885), S. Brusina (1872, 1876, 1896, 1906, 1908), H. Zimmermann (1907) et autres. K. Techet (1906) donne l'aperçu de la végétation marine du Golfe de Trieste, et E. Graeffe (1881—1905) l'aperçu de la faune de ce même golfe. Dans ses études écologiques V. Vouk (1914, 1915, 1932) traite certaines aires (le Kvarner, le Golfe de Bakar, les environs de Split) de la Biocoenose des Algues photophiles.

C'est A. Ercegović (1948, 1949 a et b, 1952, 1960 a et b, 1964, 1966) qui, dans ces nombreux travaux, a donné l'analyse la plus complète de la composante végétale de la Biocoenose des Algues photophiles. Dans sa monographie bien connue (1952) c'est le genre *Cystoseira* qui y est présenté le plus en détail. A. Špan (sous-presse) présente à part le genre *Sargassum*.

Z. Munda (1954, 1960) étudie la distribution des Algues benthiques près de l'île de Krk, dans l'Adriatique nord.

M. Zalo kar (1942) dans son ouvrage sur les associations sous-marines de la côte adriatique sous le Velebit comprend aussi la Biocoenose des Algues photophiles sous forme d'associations singulières.

Zalo kar cite les espèces caractéristiques, végétales et animales, des diverses associations, par ex. dans l'infralittoral supérieur: ass. *Cystosiera abrotanifolia* sur les roches plus ou moins inclinées modérément exposées au battement des vagues; ass. *C. amentacea* sur les roches fortement inclinées du mode exposée ou très exposé où il mentionne les Gastéropodes *Mitra savignyi*, *Buccinum ascanias*, le Crustacé Decapode *Pisa gibsi*, la Polychète *Lumbriconereis quadristriata*; ass. *C. barbata* sur les roches légèrement inclinées du mode abrité. Pour l'infralittoral inférieur Zalo kar mentionne *Sargassum linifolium*, sur les roches peu inclinées, souvent isolées et distantes de la côte, aux profondeurs de 5—10 m, où l'action des vagues est déjà considérablement adoucie, et la lumière affaiblie.

M. Zei (1955) étudie les peuplements du supralittoral, du médiolittoral et de l'infralittoral supérieur sur la côte rocheuse de l'Istrie occidentale, ainsi que les aires moins profondes de la Biocoenose des Algues photophiles; D. Zavodnik (1969) étudie la communauté à *Acetabularia mediterranea* près de Rovinj, et avec ses collaborateurs mène des recherches sur les autres associations des Algues littorales.

Dans leur aperçu des peuplements littoraux des régions rocheuses de la côte italienne H. Huvé, P. Huvé et J. Picard (1963) comprennent également les peuplements du supralittoral, médiolittoral et infralittoral supérieur. Ils soulignent, pour la Biocoenose à Algues photophiles la caractéristique (mentionnée plus haut) des trois parties de l'Adriatique, en ce qui concerne le nombre des espèces et le nombre des exemplaires.

Au cours de la dernière décennie de nombreuses recherches sur la végétation des Algues littorales sur les côtes occidentale et septentrionale de l'Adriatique on été menées par S. Pignatti (1962), A. Solazzi (1964, 1966), S. Pignatti, L. Rizzi et P. De Cristini (1966, 1967), S. Pignatti, P. De Cristini et L. Rizzi (1967), S. Pignatti et G. Giaccone (1967), S. Pignatti et L. Rizzi (1967), L. Rizzi, S. Pignatti et P. De Cristini (1967), L. Rizzi, S. Pignatti et C. Frogli (1967), G. Giaccone (1969).

#### *Dégradation de la Biocoenose des Algues Photophiles dans les Eaux Polluées de l'Infralittoral*

Une faible pollution des eaux amène déjà la disparition de certaines espèces les plus sensibles, telles que la *Cystoseira jabukae* par ex., et d'autres changent de forme comme c'est le cas pour l'Algue *Cystoseira spicata* (Ercegović, 1952)). Dans l'aire des eaux eutrophes, riches en matières organiques où un renouvellement suffisant des masses d'eaux cependant existe, les espèces nitrophiles dominant (par ex. certaines localités dans le port de Split). Ce sont: *Ulva lactuca*, *Enteromorpha linza*, *Hypnea musciformis*, *Corallina officinalis* qui forment le Faciès des Algues nitrophiles, décrit déjà (Pérès et Picard, 1958) comme une biocoenose particulière — Biocoenose à Algues nitrophiles.

Pour la moule (*Mytilus galloprovincialis*) on a pu constater un phénomène intéressant: en effet, ce Mollusque forme des peuplements très denses dans deux biotopes différents et cela en fonction de la pureté des eaux, soit d'une part le faciès du *Mytilus galloprovincialis* des eaux propres du large sur les côtes exposées, où le mouvement de l'eau amène à la moule une quantité suffisante de particules nutritives; et, de l'autre, un faciès du *Mytilus galloprovincialis* des eaux légèrement souillées, du mode abrité, où la moule reçoit des matières nutritives en abondance bien que les eaux soient, en général calmes. C'est D. Bellan-Santini (1962) qui a spécialement étudié ce phénomène dans la Méditerranée. De notre côté nous avons entrepris, en Adriatique, des recherches comparatives des peuplements de moule en fonction de la pureté des eaux et du mode.

Plus les eaux sont polluées, plus la Biocoenose typique à Algues photophiles, s'appauvrit en espèces et plus augmente le nombre d'individus des espèces restantes, adaptées aux conditions particulières. Souvent la pollution des eaux s'accompagne d'une diminution du taux de salinité. Ainsi par exemple dans le port de Vrboska (sur l'île de Hvar), très allongé et étroit dans lequel un ruisseau se jette, on peut observer, dans la partie plus ouverte du port, une Biocoenose à Algues photophiles typique, et en allant vers sa partie plus fermée, aux eaux toujours plus souillées et plus douces, une dégradation des espèces. Dans quelques portions de ce port le faciès des Algues nitrophiles domine et on y observe le peuplement dense de *Ulva lactuca*; entre les thalles larges de cette «salade marine» l'Opisthobranchie *Aplysia depilans* est très fréquent, c'est une espèce indicatrice des eaux eutrophiques. On y trouve parmi les Polychètes surtout *Capitella capitata*, puis des Céphalopodes *Octopus vulgaris* et *Sepia officinalis*, ainsi que des Poissons côtiers, en particulier *Blenniidae* et certaines *Gobiidae*.

S. Golubić (1968) présente la végétation des Algues de la région de Rovinj du point de vue de la dégradation des peuplements par la pollution des eaux. E. Ghirardelli et S. Pignatti (1968) traitent les suites de la pollution des eaux sur les peuplements de la région de Trieste. Ceux deux auteurs ont pu constater l'appauvrissement de la flore et de la faune dans les biocoenoses de la baie de Muggia surtout en les comparant avec la description qu'en avait donné, il y a cent ans, A. Stossich (1876). L. Majori (1969) donne un aperçu des recherches sur la pollution des eaux menées aux environs de Venise, de Ravenne et dans d'autres régions de l'Adriatique septentrionale (en partie parallèlement à composante microbiologique).

#### *Peuplements Infralittoraux des Substrats Meubles*

Les fonds meubles de l'étage infralittoral de la côte orientale de l'Adriatique sont, pour la plupart, couverts de Phanérogames marines. La côte occidentale, plate et peu profonde comporte également des fonds couverts de Phanérogames marines, mais, pourtant, les fonds sableux — sans ou avec peu de végétation — y dominent (selon A. Vátová, 1949).

#### *Biocoenoses des Prairies des Phanérogames Marines*

Biocoenoses des prairies des Phanérogames marines atteignent leur «climax» dans la Biocoenose de l'herbier de Posidonies, très bien développée en Adriatique méridionale et moyenne, sur le fond sablo-vaseux. Dans l'Adria-

tique septentrionale Phanérogame marine *Cymodocea nodosa* est largement distribuée, viennent ensuite les espèces du genre *Zostera*. La *C. nodosa* est plus »modeste« quant à l'humectation et autres facteurs édaphiques et climatiques.

#### *Biocoenose de l'Herbier de Posidoines (HP)*

La composition, faunistique et floristique, de la Biocoenose de l'herbier de Posidoines en Adriatique concorde avec celle en Méditerranée. Dans l'herbier de Posidoines deux strates à conditions écologiques différentes sont présentes et aussi une troisième strate souterraine. La strate élevée, c'est-à-dire la frondaison forme la Biocoenose de l'herbier de Posidoines dans le sens plus restreint du mot, selon PÉRÈS et PICARD (1964). La strate inférieure près des thalles et sur le substrat peut contenir des peuplements variés: dans les herbiers denses, bien développés de Posidoines la strate du dessous, plus ou moins ombragée s'intègre dans l'ensemble des peuplements coralligènes; plus l'herbier est clairsemé, c'est-à-dire la Posidonie plus faiblement développée, plus de lumière pénètre dans la strate qui est au-dessous, les éléments de la Biocoenose des Algues photophiles s'y installent. Dans la troisième strate, la strate souterraine on trouve les peuplements de l'endofaune du substrat et des parties souterraines des rhizomes que J. G. HARMELIN (1964) avait étudié en Méditerranée.

Dans la strate élevée c'est-à-dire dans la Biocoenose de l'herbier de Posidoines (dans le sens plus étroit du mot) en Adriatique ainsi qu'en Méditerranée on trouve quatre éléments biocoenologiques (PÉRÈS et PICARD, 1964):

**Espèces sessiles, animales et végétales.** Sur les frondaisons des Posidoines sont fréquentes diverses Algues épiphytes, en particulier incrustations minces des Algues Mélobésiées; petites Éponges calcaires, par ex. *Clathrina coriacea*; Hydroïdes, par ex. *Sertularia perpusilla*; les Polychètes sédentaires, surtout les espèces du genre *Spirorbis*; de nombreux Bryozoaires, comme par ex. *Electra posidoniae*, *Lichenopora radiata*; Synascidies, par ex. *Botryllus schlosseri* etc.

**Espèces zoobenthiques vagiles.** Divers animaux vagiles sont adaptés aux conditions de la vie sur les feuilles des Posidoines. Nombreux Gastéropodes s'y déplacent au moyen d'un pied musculeux, par ex. les Opisthobranches *Polycera quadrilineata*, *Glossodoris gracilis*, les Prosobranches *Phasianella speciosa*, *Bittium reticulatum*, *Rissoa variabilis*, et plusieurs autres espèces du genre *Rissoa* et parmi les Pélécytopodes *Propeamussium hyalinum*. L'Anthoméduse *Eleutheria dichotoma* et le petit Astéroïde *Asterina panceri* peuvent se déplacer au moyen des ventouses. Parmi les Arthropodes vivent sur les feuilles quelques espèces des Halacarides et plusieurs Crustacés: des Isopodes caractéristiques, par ex. *Idotea hectica*, certains Copépodes et Amphipodes; de nombreux Pagurides habitent constamment ou à intervalles sur les feuilles, par ex. *Catapaguroides timidus*, ensuite *Anapagurus breviaculeatus*. Sur les tests des Gastéropodes vivent divers épibiontes, pour la plupart des Hydroïdes et des Bryozoaires.

**Les espèces nectiques** (qui s'accrochent pour se reposer momentanément sur les feuilles des Posidoines). Ce sont des Crustacés divers, surtout Ostracodes, Copépodes, Amphipodes, Mysidacés et parmi les Décapodes plusieurs espèces des Décapodes Natantia: *Hippolyte longirostris*, *Sicyonia*

*carinata*, *Palaemon xiphias* etc. Certaines espèces se fixent temporairement sur les feuilles au moyen des ventouses: le Chaetognathe caractéristique *Spadella cephaloptera*, certaines Méduses comme *Olindias phosphorica*, le Céphalopode *Sepiola rondeleti* et le Poisson *Lepadogaster microcephalus*. Sont fréquentes aussi: les espèces *Hippocampus brevis* et *H. guttulatus*, *Syngnathus acus*, comme aussi *Nerophis maculatus* et *N. ophidion*. Temporairement d'autres Poissons, surtout les *Labridae* viennent y aussi.

**Microbiontes épiphytes.** La microfaune épiphyte est très abondante, parmi les Protozoaires sont fréquents divers Foraminifères, Flagellés et Ciliés, nombreux sont les petits Annélides, par ex. *Polyophthalmus pictus*, ensuite les Nématodes, les Rotifères, les Amphipodes, les Copépodes; y vivent également les larves de certaines espèces du genre *Chironomus*. Dans la microflore on distingue surtout les Diatomées.

**Recherches sur les peuplements des Poissons et certains Invertébrés et de leurs migrations.** Par leur mode de vie certains Poissons et d'autres espèces benthiques plus grandes sont liés à l'herbier de Posidonies, constamment ou temporairement, comme à un ensemble écologique, sans tenir compte à la répartition, plus haut mentionnée, soit la strate de feuilles élevée éclairée, et la sous-strate ombragée entre les rhizomes de Posidonies. De nombreux Poissons, Céphalopodes et autres animaux y pondent leurs oeufs.

En Adriatique c'est M. Zei (1926) qu'avait mené des recherches, qualitatives et quantitatives sur la faune des Poissons dans l'herbier de Posidonies au sujet des migrations, saisonnières et diurnes-nocturnes, et d'autres changements. M. Zei (1962) a effectué de telles recherches dans l'Adriatique moyenne, aux environs de Split. Les espèces des familles: *Labridae*, *Serranidae*, *Sparidae*, *Gobiidae* et *Scorpaenidae* sont constamment présentes et y fraient. On sait que certaines parmi elles, *Labridae* surtout, y construisent leurs nids. Sont également constamment présentes, mais en moindres quantités, les espèces déjà mentionnées, *Syngnathidae*, lesquelles sont spécialement adaptées à ce biotope, ensuite quelques *Soleidae*, *Trachinidae*, *Blenniidae*, *Pomacentridae* et *Triglidae*; certaines espèces comme *Zeus faber* et *Scorpaena porcus* ne visitent que périodiquement cette biocoenose. En plus d'autres membres de la Biocoenose de l'herbier de Posidonies il y a des espèces qui dans cette Biocoenose ne vivent que temporairement, généralement en fonction du rythme diurne-nocturne: certaines espèces sciaphiles, divers Echinodermes surtout, se réfugient le jour dans la strate ombragée, entre les rhizomes des Posidonies, par ex. *Sphaerechinus granularis*, *Psammechinus microtuberculatus*, *Antedon mediterranea*, *Astropecten spinulosus*, *Holothuria impatiens*, *H. polii*, de nombreux Crustacés Décapodes par ex. *Alpheus dentipes*, *A. macrocheles*, certaines espèces du genre *Processa*, le Stomatopode *Squilla desmaresti* etc. L'Echinide *Paracentrotus lividus*, actif la nuit, broute les Algues dans les herbiers dégradés et clairsemés de Posidonies. M. Ledoyer (1962) avait étudié, en Méditerranée, les migrations de certains Invertébrés (*Columbella rustica*, *Cerithium vulgatum*, *Gibbula ardens*, etc.) à activité nocturne; les prises de nuit de ces espèces étaient plus abondantes que celles faites le jour. Nous avons commencé également les recherches sur la composition qualitative de la faune des Invertébrés en fonction de la dynamique du cycle annuel en Adriatique.

Le plus grand Pélécy-pode de la Mer Adriatique, *Pinna nobilis* peuple souvent les parties plus clairsemées de cette biocoenose où les courants de fond apportent la quantité de nourriture nécessaire, cette biocoenose étant riche en plancton et en détritus. On sait que le Crustacé Décapode *Pinnotheres* vit en symbiose avec la Pinne, et sur ses tests de nombreux épibiontes forment des associations complexes. D. Z a v o d n i k (1963) étudie les associations sur les tests de la *Pinna nobilis* des environs de Rovinj et leur dynamique.

*Diverses observations en Adriatique.* Parallèlement à l'augmentation de sédimentation la Biocoenose des Algues photophiles s'affaiblit. Ainsi dans quelques baies à petite profondeur (la baie de Vrboska sur l'île de Hvar) il y a des localités où le dernier stade de la Biocoenose des Algues photophiles, représenté principalement par des Ulvaceae, et le stade initial des Biocoenoses des prairies des Phanérogames marines, représenté par la Biocoenose de la pelouse de Cymodocées vivent ensemble. La composante animale est formée par des peuplements denses de l'Actinie brune *Anemonia sulcata* et du Pélécy-pode *Mytilus galloprovincialis*, on y trouve également le Crustacé Décapode *Maia verrucosa*, certaines Pagurides, l'oursin *Paracentrotus lividus*, comme aussi divers Poissons, surtout ceux des familles *Blenniidae* et *Gobiidae*.

Les fonds dans certains baies moins profondes, par ex. sur les côtes de l'île de Hvar sont constamment couverts de pelouses de Cymodocées, mais présentent aussi des enclaves et des colonies locales des Cystoseires et autres Algues. La composante faunistique est formée par les espèces déjà mentionnées et diverses espèces euryvalentes telles que: l'Holothurie *Holothuria tubulosa*, le Gastéropode *Murex trunculus* etc. M. Vialli (1922) avait procédé à l'évaluation biologique des Holothuries dans les environs de Rovinj.

Dans les régions où la sédimentation et l'humification du substrat atteignent un stade avancé, dans les conditions climatiques favorables, s'installe la *Posidonia oceanica*, dont l'exubérance et les rhizomes puissants éliminent la *Cymodocea nodosa* plus faible, qui a pourtant, au cours de son existence, préparé le substrat pour la Posidonie.

Si de telles conditions écologique favorables à la Posidonie se maintiennent constamment ce stade-climax reste relativement constant, c'est-à-dire la Biocoenose de l'herbier de Posidonies y a un développement typique et relativement stable. Dans l'Adriatique méridionale, aux environs de Bar, de Dubrovnik, le long des côtes de diverses îles et de la presqu'île de Pelješac, dans la mer déjà très peu profonde (près d'Orebić par ex.), on trouve la Biocoenose de l'herbier de Posidonies richement développée. Dans certaines régions de l'Adriatique moyenne aussi, par ex. près des îles Korčula et Šćedro la Biocoenose de l'herbier de Posidonies se trouve dans le voisinage immédiat de la côte, mais, dans la plupart des cas, les localités à eau très peu profonde (jusqu'à 5—6 m environ) et où les conditions écologiques sont moins favorables, sont peuplées de Cymodocées, et puis vient l'herbier de Posidonies typiquement développé. Tel est le cas aussi dans de nombreuses baies autour de l'île de Hvar et dans d'autres parages de l'Adriatique moyenne.

Dans certains cas il existe un cycle dynamique où s'alternent périodiquement les peuplements des Posidonies et ceux des Cymodocées. Il est connu (Pérès et Picard, 1958, 1964) que les rhizomes des Posidonies sont très résistants et peuvent rester dans le sol plus de 100 ans et ne pas pourrir, ainsi dans l'Adriatique on trouve aussi des »mattes«, décrites dans la Méditerranée. Sur le fond marin les biocoenoses ne sont pas, le plus souvent, délimitées

strictement; des zones transitoires, plus ou moins vastes, les unissent au contraire. Sur le passage entre le fond pierreux peuplé de Biocoenose à Algues photophiles et le fond sableux, couvert d'herbier de Posidonies, on observe le fond de caractère transitoire, très riche en plancton, en détritiques et autres particules nutritives que les courants apportent des deux biocoenoses. Diverses Éponges et les Bryozoaires, de nombreux Poissons, surtout *Coris julis* et divers *Labridae* (*Labrus merula*, par ex.) y sont fréquents.

En allant vers l'Adriatique septentrionale, la distribution de la Biocoenose de l'herbier de Posidonies devient plus restreinte, et la Biocoenose de la Pelouse des Cymodocées domine.

Certaines localités des parties moins profondes des fonds meubles de l'Adriatique sont peuplées par la Biocoenose des Phanerogames marines du genre *Zostera* dont la composante faunistique est presque identique à celle de la Biocoenose de l'herbier de Posidonies. *Pinna nobilis* y est très fréquente, et les espèces du genre *Cerianthus* sont plus fréquentes sur ce fond sableux moins ombragé que dans l'herbier de Posidonies. La Biocoenose de la pelouse de Zoostères est très bien développée dans les environs de Rab et de quelques autres îles de l'Adriatique septentrionale.

#### *Biocoenoses Infralittorales des Fonds Meubles sans Végétation*

Ces biocoenoses sont particulièrement distribuées le long de la côte occidentale de la Mer Adriatique, et sur le littoral oriental n'occupent que quelques localités de moindre envergure. Les Biocoenoses distribuées le long des côtes occidentale et septentrionale sont décrites et marquées sur carte, pour la plupart, d'après les renseignements d'A. V a t o v a (1949) et autres chercheurs.

#### *Biocoenose des Sables Fins Superficiels (SFS)*

Cette biocoenose peuple la bande côtière de plages sableuses de peu de profondeur (de 0 m à 2,5 m). Elle est le mieux développée dans l'Adriatique nord et le long de la côte occidentale; dans les autres parties de cette mer elle n'occupe que des localités plus petites. Les espèces caractéristiques y sont: les Pélécyropodes *Donax semistriatus*, *D. trunculus*, *Tellina tenuis*, *Lentidium mediterraneum*, le Gastéropode *Cyclonassa donovani*, les Isopodes *Idotea baltica*, *Iphinoe inermis*, les Polychètes *Nerinides cantabra* et *Glycera convoluta*.

Tant en Méditerranée (Pé r è s et P i c a r d, 1964) qu'en Adriatique, on trouve toute une série d'espèces communes à cette biocoenose et à celle qui lui suit, soit: la Biocoenose des Sables fins bien calibrés, ce qui d'ailleurs prouve qu'elle sont apparentées. Ce sont: les Pélécyropodes *Donax semistriatus*, *D. trunculus*, *Tellina tenuis*, le Gastéropode *Cyclonassa donovani*, les Polychètes *Nephtys hombergi* et *Eteone syphonodonta*, les Crustacés *Pontophilus trispinosus*, *Diogenes pugilator* et *Ampelisca brevicornis*.

Dans les aires à salinité diminuée apparaît dans cette biocoenose le Pélécyropode *Lentidium (Corbulomya) mediterraneum* en quantités considérables. V a t o v a (1963) a décrit la Zoocoenose *Lentidium mediterraneum* dans les embouchures des fleuves et rivières de l'Adriatique nord et a souligné sa ressemblance avec la biocoenose *Corbulomya maeotica* en Mer Noire; (B a c e s s u, 1960). On a pu observer le faciès à *Lentidium* dans l'Étang de Berre aussi (Pé r è s et P i c a r d, 1964).

### Biocoenose des Sables Fins Bien Calibrés (SFBC)

La Biocoenose des sables fins bien calibrée que V a t o v a (1949) a appelé: la Zoocoenose *Chione gallina* [*Chione gallina* (L.) = *Venus gallina* L. = *Chamelea gallina* Mörch, selon F. Nordsieck, 1969] et l'indique sous forme d'une bande longue allant le long de la côte occidentale, à partir de la région un peu au sud du delta du Po jusqu'à Pescara, aux profondeurs de 2,5 à 20—25 m environ, correspond à la »*Venus community*« et en partie à la »*Echinocardium — Venus gallina community*« que Petersen (1918) avait observé en Kattegat. Selon les investigations menées par A. V a t o v a la Zoocoenose *Chione gallina* se distingue entre les communautés adriatiques par la valeur haute de la biomasse: la valeur moyenne de la Biomasse dans cette communauté est de 87,86 g/m<sup>2</sup>.

Sur certaines localités disposées le long de la côte occidentale la biomasse est considérablement plus élevée et atteint 309,10 g/m<sup>2</sup>. Les Pélécytopodes y dominent et ce sont les mêmes espèces caractéristiques pour l'Adriatique et pour la Méditerranée: *Cardium tuberculatum*, *Donax venustus*, *Tellina pulchella*, *T. planata*, *Pharus legumen*, *Ensis siliqua*, *Glycimeris insubricus* etc. et des nombreuses espèces préférentielles.

En ce qui concerne le nombre d'espèces, le nombre d'individus et la biomasse exprimée en poids, dans cette Biocoenose les Mollusques occupent la première place, viennent ensuite les Polychètes et en troisième rang les Crustacés. Dans la Biocoenose des sables fins bien calibrés dominent ceux parmi les Evertébrés qui représentent la nourriture importante pour les Poissons, et font donc partie de la chaîne alimentaire conduisant vers l'homme. L'épifaune menant les matières nutritives vers les embranchements latéraux de la chaîne alimentaire (sans utilité du point de vue économique) y est très rare. On y trouve de nombreux Poissons typiques pour les fonds sableux tels que: *Solea solea*, *Arnoglossus laterna*, *Trachinus draco*, etc.

Dans la partie nord de la lagune Vénitienne cette biocoenose comprend des quantités considérables du Polychète *Owenia fusiformis*, atteignant la biomasse très élevée de 356,36 g/m<sup>2</sup>, une de plus hautes de toute l'Adriatique, dépassant même la valeur de la biomasse que Petersen (1915) avait constaté en Kattegat pour la communauté correspondante »*Venus community*«.

A. S c a c c i n i (1967) donne des renseignements récents sur la composition, la biomasse et la distribution de la Zoocoenose »*Venus gallina*« (biomasse moyenne 89,96 g/m<sup>2</sup>) et de sa variante: la Zoocoenose »*Venus gallina* + *Owenia fusiformis*« (biomasse moyenne 279 g/m<sup>2</sup>).

### Biocoenose des Sables Envasées (SE)

A. V a t o v a (1949, p. 73) décrit la Zoocoenose *Syndosmya alba* (*Syndosmya* Recluz = *Abra* Lamarck) sur le fond vaso-sableux et le fond vaseux de la zone côtière peu profonde (7 m — 27 m) à salinité un peu diminuée, qui s'étend le long de la côte occidentale de Pescara à Rodi Garganico. Selon V a t o v a (1949) la Zoocoenose *Syndosmya alba* remplace, sur cette partie du littoral, la zoocoenose *Chione gallina*, dont elle diffère par l'absence du Pélécytopode *Chione gallina* et la présence de nombreux exemplaires de *Syndosmya alba*, et des espèces *Nucula nucleus*, *Tellina distorta*, *T. donacina*, *Angulus nitidus*, *Corbula gibba* etc. V a t o v a mentionne comme espèces particulières à cette zoocoenose et que l'on ne trouve pas dans les autres zoocoenoses de la

côte occidentale les espèces suivantes: le Scaphopode *Dentalium vulgare*; le Pélécyopode *Tellina pulchella*; les Polychètes *Sigalion squamatum*, *Syllis cornuta*, *Nephtys hystericis*, *Lumbriconereis gracilis*, *Terebellides stroemi*, *Chone duneri*; le Sipunculide *Phascolosoma vulgare*; l'Ophiure *Ophiura albida*; le Crustacé Décapode *Processa canaliculata*.

La valeur moyenne des matières organiques est de 44,11 g/m<sup>2</sup> et V a t o v a souligne qu'elle est considérablement moins élevée que dans la Zoocoenose *Chione gallina*. Elle correspond à la »*Abra alba* community« de P e t e r s e n.

D'après J. M. P é r è s (1961, p. 382) cette zoocoenose de V a t o v a de sables vaseux *Syndosmya (Abra) alba* représente la zone de transition entre la Biocoenose de sables fins bien calibrés (infralittorale) et la Biocoenose des vases terrigènes côtières (circalittorale). La partie côtière de ces aires sableuses appartient à la Biocoenose des sables fins superficiels.

#### *Biocoenose des Sables Vaseux Superficiels en Mode Calme (SVMC)*

Cette biocoenose embrasse les plages de sable souvent mêlé aux galets, plus ou moins envasées, et à certaines localités couvertes de Phanérogames marines plus »modestes«: Cymodocées, Zoostères ou certaines Algues, et apparaît en plusieurs faciès. Les Phanérogames et les Algues abritent les épibiontes typiques, come: *Electra pilosa* et autres Bryozoaires, des Gastéropodes des genres *Rissoa* et *Gibbula*, divers Éponges calcaires, des Hydroïdes, des Crustacés. Sur le sédiment l'épifaune vagile est abondante: les Echinodermes *Holothuria tubulosa*, *H. polii*, les Gastéropodes *Gibbula adansonii*, *Cerithium vulgatum*, le Crustacé *Clibanarius misanthropus* etc. Dans le sédiment vit l'endofaune caractéristique: les Pélécyopodes *Tapes aureus*, *T. decussatus*, les Polychètes comme *Maldane glebifex*, le Crustacé *Upogebbia littoralis*, l'Anthozoaire *Cerianthus membranaceus* etc. On trouve cette biocoenose dans les petites baies bien abritées, dans toutes les parties de l'Adriatique: aux environs de Dubrovnik, dans les canaux de l'Adriatique moyenne, près de Zadar et Rijeka et sur la côte occidentale près de Pescara, etc.

#### *Autres biocoenoses moins importantes des fonds meubles de l'étage infralittoral*

Les aires plus restreintes de certains biotopes des fonds meubles de l'étage infralittoral sont occupées par les autres biocoenoses dont la composition est identique en Adriatique et en Méditerranée, comme:

##### *Biocoenose des Sables Grossiers et Fins Gravier Exposés aux Vagues (SGBV)*

Cette biocoenose comprend les espèces caractéristique de Nemertines et quelques Archiannelides. Elle n'a pas encore été bien étudiée en Adriatique.

##### *Biocoenose des Sables Relativement Protégés des Vagues (SRPV)*

Les espèces caractéristiques y sont surtout les Pélécyopodes *Kellya (Bornia) corbuloides*, *Jagonia reticulata*, et parmi les espèces accompagnatrices sont fréquentes *Divaricella divaricata*, *Loripes lacteus*, certains Gastéropodes et Crustacés. On la trouve dans les baies abritées par ex. dans les environs de Rijeka et de Pula.

##### *Biocoenose des Gallets Infralittoraux (GI)*

Les espèces caractéristiques sont le Crustacé *Xantho poressa*, le Gastéropode *Gibbula richardi*, l'Astéroïde *Asterina gibbosa*, quelques Amphipodes et Turbulaires. On la trouve près des côtes rocheuses, plus ou moins exposées

aux vagues dans les diverses régions de l'Adriatique, par ex. autour de l'îlot de Mrdulja, près de l'île de Brač.

On trouve dans la mer des pierres plates, comportant des trous forés par la datte *Lithophaga lithophaga* et dans lesquels l'Echiuride *Bonellia viridis* s'est installé, par ex., sur la côte septentrionale de la péninsule de Marjan près de Split.

#### *Biocoenose Lagunaire Eurytherme et Euryhaline (LEE)*

En Adriatique n'a pas été étudiée en détails. On peut l'observer aux embouchures des rivières (par ex. Neretva) dans une partie du lac de Rogoznica, et dans la Lagune Vénitienne.

#### *Biocoenose des Sédiments Très Pollués (STP)*

On trouve ce peuplement dans les ports, aux voisinage de certaines usines, (par ex. celle de conserves de Poissons »Mirna« à Rovinj). S. Golubić (1968) y a étudié à l'étage médiolittoral et à l'étage infralittoral l'action de la pollution sur la végétation. La composante animale de cette communauté est pauvre en espèces; en plus de Protozoaires, elle ne comprend que quelques Polychètes par ex. *Capitella capitata*.

#### *Biocoenoses ne dépendant pas de la distribution verticale par étages*

Certaines biocoenoses sont distribuées dans l'aire de l'étage infralittoral aussi bien que dans l'aire de l'étage circolittoral.

#### *Biocoenose des Fonds Spongifères (FS)*

Les fonds spongifères se développent sur le substrat mixte, de transition entre le substrat solide et le substrat meuble: le substrat sablo-coquiller fixé par un concrétionnement biologique y domine, certains pics rocheux s'élèvent au-dessus du sédiment. Les fonds spongifères sont bien développés en Adriatique moyenne, principalement dans la partie ouverte de la zone insulaire près de l'île de Hvar, où nous procédons aux recherches sous l'égide de l'Institut d'océanographie et de pêche de Split. Ce sont les lieux de pêche des Éponges à importance commerciale; *Spongia officinalis adriatica* est connue pour sa bonne qualité commerciale et apparaît sous diverses formes («oreille d'éléphant» etc); *Hippospongia communis* y est moins fréquente. Les pêcheurs d'Éponges - scaphandriers - ramassent un à un les beaux exemplaires des Éponges ou bien les pêchent du bateau au moyen d'attirail spécial. F. Grubišić (communication orale), spécialiste de pêche auprès de l'Institut d'océanographie et de pêche de Split, a trouvé, sur les fonds spongifères des localités où les Éponges d'importance commerciale peuvent être ramassées du chalut.

Du point de vue écologique les fonds spongifères dans la Mer Méditerranée fond une communauté particulière (Péress, 1961) comprenant trois groupes éthologiques.

Dans la Biocoenose des fonds spongifères de la Mer Adriatique on peut également distinguer trois groupes éthologiques: a) les épibiontes sessiles du substrat: en premier lieu les Éponges commerciales déjà mentionnées: *Spongia* et *Hippospongia*, ensuite les Éponges cornées du genre *Ircinia* et certaines

autres espèces accompagnatrices, par ex. *Suberites carnosus*; divers *Mycalidae*, etc., puis nombreux Bryozoaires et Siphonocèles, b) les épibiontes vagiles: *Dromia vulgaris*, *Pilumnus hirtellus*, *Pisa nodipes* et d'autres Crustacés Décapodes Brachyures; l'Astéroïde *Echinaster sepositus*, etc. c) un groupe éthologique à part font les endobiontes des Éponges, entre lesquels les plus fréquents sont les Polychètes, surtout les *Syllidae* et les *Terebellidae*, certains Mollusques, Crustacés et les Ophiures.

I. W. Hedgpeth (1954) considère les fonds spongières comme une «subcommunity» du grand ensemble des communautés coralliennes. La connexion des fonds spongières avec l'ensemble des communautés coralliennes se base sur les conditions de lumière des biotopes (l'éclairage plus ou moins affaibli) et dans une certaine mesure du type du substrat.

Les fonds spongières en Adriatique sont distribués principalement sur l'étage infralittoral, mais passent en partie dans l'étage circalittoral. Sur l'étage circalittoral se trouve surtout cette partie des fonds où le substrat est tel que l'on peut y travailler au moyen du chalut.

#### *Biocoenose des Sables Grossiers et des Fins Gravieres sous Influence des Courants de Fond (Fonds à »l'Amphioxus«) SGCF*

Cette biocoenose est développée dans les aires à courants de fonds plus intenses sur les fonds sablo-coquilliers et sablo-caillouteux dans toutes les portions de l'Adriatique. On la trouve souvent au voisinage de la Biocoenose de l'herbier de Posidonies, plus rarement au voisinage des autres Phanérogames marines, sur les «clairières» du sable non-couvert de végétation, par ex. dans la baie de Kaštela, près de l'île Dvije Sestrice près de Rovinj, dans la région des lacs de Mljet. Ce sont d'abord A. Vátová (1949) et ensuite Rossi et Orel (1968) qui ont marqué le plus vaste biotope de la Zoocoenose Amphioxus (correspondante à cette biocoenose) dans la partie nord-occidentale de l'Adriatique septentrionale. Par sa composition cette biocoenose est conforme à la biocoenose correspondante en Méditerranée. Les espèces caractéristiques sont: le Céphalocordé *Branchiostoma lanceolatum*, les Pélécyropodes *Glycimeris glycimeris*, *Dosinia exoleta*, *Donax variegatus*, le Polychète *Sigalion squamatum*, les Crustacés Décapodes *Anapagurus breviaculeatus*, *Macropipus pusillus*, etc. Selon Pérès et Picard (1964) cette biocoenose se trouve tant dans l'étage infralittoral que dans le circalittoral en Méditerranée. Les recherches menées jusqu'à ce jour en Adriatique ont permis de constater son apparition régulière dans l'étage infralittoral (Gamulin-Brida, Požar et Zavadnik, 1968).

#### *Biocoenose des Fonds Meubles Instables (MI)*

Cette biocoenose de transition est constatée en Adriatique plus souvent dans l'étage circalittoral que dans l'infralittoral, au passage des biocoenoses diverses. Le plus souvent elle occupe la zone de transition entre la Biocoenose des fonds détritiques côtiers et la Biocoenose coralligène. Les espèces caractéristiques sont principalement les Pélécyropodes et les Gastéropodes comme: *Leda pella*, *Dosinia lupina*, *Natica guillemini*. L'Astéroïde prédateur *Astropecten aurantiacus* qui se nourrit de Mollusques y est fréquent. Sont préférentielles les Pélécyropodes *Tellina distorta*, *Corbula (Aloidis) gibba* et la Polychète *Ditrupa arietina*, qui se trouve en grandes quantités sur certains biotopes. Ainsi par ex. dans la région de Kvarner existe un faciès riche en Polychète *Ditrupa*

*arietina* (Gamulin-Brida, Alfirević et Crnković, 1971) et cela dans la zone transitoire entre la Biocoenose des fonds détritiques côtiers et la Biocoenose des vases terrigènes côtiers. Dans certaines aires de l'Adriatique, par ex. devant l'embouchure de la rivière de Neretva et dans le Golfe de Boka Kotorska on trouve le faciès de cette biocoenose où abonde la grande crevette *Penaeus ketrathurus*, laquelle est pour ces localités importante du point de vue économique.

D'après les recherches plus récentes de J. M. P é r è s (1967) et ses collaborateurs, les fonds meubles instables ne correspondraient pas à une biocoenose in s. str.

#### *Etage circalittoral*

Les caractéristiques généralement connues des conditions écologiques de l'étage circalittoral sont: l'affaiblissement considérable de l'éclairement et des mouvements de l'eau, les amplitudes des plus en plus faibles de salinité et de température; la masse animale domine la masse végétale en fonction de la profondeur.

La limite supérieure de l'étage circalittoral selon P é r è s et P i c a r d (1964) concorde avec la limite inférieure de la Biocoenose de l'herbier de Posidonies bien développée (en Adriatique en moyenne 35 m de profondeur) et la limite inférieure avec les derniers peuplements des Algues pluricellulaires, fortement sciaphiles qui poussent encore dans ce milieu à éclairement diminué (en Adriatique environ 200 m de profondeur).

Dans la répartition verticale d'Ercegović 1964, 1966) les Algues de l'étage circalittoral correspondent à l'infralittoral inférieur et à la portion supérieur de l'élittoral.

L'Adriatique étant une mer peu profonde, en majeure partie sur le plateau continental, ses fonds pour la plupart ne dépassent pas l'aire de l'étage circalittoral et cela: l'ensemble de l'Adriatique septentrionale, d'Adriatique moyenne à l'exception de la partie la plus profonde de la dépression de Jabuka et l'Adriatique méridionale sauf la fosse profonde qui s'y trouve.

#### *Peuplements Circalittoraux du Substrat Solide*

Le substrat solide de l'étage circalittoral est caractérisé par les peuplements sciaphiles, que, l'on rangeait, auparavant, en unité de la Biocoenose coralligène. A ce jour, en plus de la Biocoenose coralligène on y distingue (P é r è s et P i c a r d, 1964), quelques biocoenoses particulières apparentées à la Coralligène, mais encore plus nettement sciaphiles.

#### *Biocoenose Coralligène (C)*

C' est une biocoenose sciaphile typique — «climax» sur le substrat solide de l'étage circalittoral. Ordinairement les Algues y dominent, surtout les Algues Corallines (*Corallinaceae*), et parmi les animaux les Coraux, les Éponges et les Bryozoaires. Presque toutes les espèces caractéristiques de la Biocoenose coralligène de la Méditerranée (P é r è s et P i c a r d, 1964) se trouvent aussi dans la Biocoenose coralligène en Adriatique, comme: *Pseudolithophyllum expansum*, *Mesophyllum lichenoides* et certaines autres Algues calcifiées, diverses Algues non-calcifiées comme *Cystoseira opuntiodes*, *C. spinosa*, *Vidalia*

*volubilis*, *Udotea petiolata*, *Halimeda tuna*; les Éponges *Chondrilla nucula*, *Petrosia ficiformis*, *Axinella damicornis*; Coraux *Paramuricea chamaeleon*, *Eunicella cavolinii*, *E. stricta*, *Alcyonium acaule* (= *A. brioniense*), *Alcyonium* (*Parerythropodium*) *coralloides* et certaines autres Cnidaires, par ex. les espèces des genres *Eudendrium*, *Nemertesia* et *Campanularia*. Nous avons trouvé le Zoanthaire thermophile *Gerardia savaglia* dans l'Adriatique méridionale et dans la portion méridionale de l'Adriatique moyenne, surtout dans la Biocoenose coralligène richement développée le long de la côte orientale de l'île Sv. Andrija, aux profondeurs de 60 m environ. Cette espèce de beau Zoanthaire avec les polypes jaunes se maintient bien dans l'aquarium de Dubrovnik. Elle est connue en Adriatique depuis le XVIII-ème siècle (Donati, 1750; Nardo, 1877; Bertoloni, 1819; Rossi, 1958). Les autres espèces caractéristiques de la Biocoenose coralligène en Adriatique sont les Polychètes *Serpula vermicularis*, *Eunice siciliensis*; le Brachiopode *Cistella cuneata*; de nombreux Bryozoaires, comme par ex. *Myriapora truncata* (*Myrizoum truncatum*), *Adeonella calveti*, *Porella cervicornis*, certaines espèces du genre *Retepora*, le Crustacé Décapode *Lissa chiragra*, les Pélécy-podes *Chlamys pes-felis*, *Lima squamosa*, des Ascides, des Echinodermes etc.

En Adriatique comme en Méditerranée la Biocoenose coralligène apparaît sous deux aspects principaux:

a) l'aspect précoraligène (auparavant considéré comme Biocoenose précoraligène particulière, Pérès et Picard, 1958) est représenté par des peuplements faiblement sciaphiles dans lesquels les Algues non calcifiées dominent;

b) l'aspect coralligène typique est formé des peuplements très sciaphiles avec la prédominance des Algues calcifiées, des Coraux, des Bryozoaires et des Spongiaires.

Les peuplements faiblement sciaphiles de l'aspect précoraligène de la Biocoenose coralligène dans certains cas existent constamment et dans d'autres ils font le stade de transition du cycle coralligène d'ombragement plus faible, lequel, au cours de l'ombragement plus intense se développe en aspect coralligène typique.

Ce cycle dynamique peut se dérouler, du point de vue de temps au cours des périodes plus longues ou plus brèves de dépendance des facteurs écologiques, surtout photiques. L'aspect précoraligène, peut donc être considéré comme stade initial de la Biocoenose coralligène, lequel, en corrélation avec le dynamisme des conditions écologiques d'un biotope déterminé, se développe progressivement devenant de plus en plus sciaphile, ce qui le mène vers l'aspect coralligène typique, c'est-à-dire jusqu'au stade «climax» de la Biocoenose coralligène; ou bien le peuplement reste plus ou moins constamment dans ce stade initial, ou, au contraire, conséquence de l'ombragement affaibli (par exemple à cause du dépérissement de la strate élevée ombragée des Algues où il s'était développé) ce peuplement coralligène initial se dégrade et à sa place la Biocoenose des Algues photophiles s'installe. Tous ses cas nous avons trouvés, par. ex., dans la baie de Kaštela.

a) Aspect précoraligène ou le stade initial de la Biocoenose coralligène est très fréquent en Adriatique comme d'ailleurs en Méditerranée et se développe sur les biotopes les plus divers: la portion supérieure des roches abruptes; les thalles et les rhizomes des Posidonies (qui y forment un substrat solide pour le peuplement précoraligène)

dans les herbiers de la mer plus profonde et dans les prairies très denses des portions moins profondes; les rhizomes ombragés des Algues à »frondaisons«, surtout de *Cystoseira adriatica* et de certaines autres Algues branchues, dans les entailles, consoles et grottes des étages supérieurs: sur les consoles mi-ombragés des trottoirs médiolittoraux formés par les Algues calcifiées.

L'aspect précoraligène de la Biocoenose coralligène est caractérisé en premier bien par les Algues non calcifiées, qui y sont d'ailleurs dominantes et dont la composition qualitative des espèces varie en fonction des conditions microécologiques des biotopes: *Udotea petiolata*, *Halimeda tuna*, *Peyssonnelia squamaria*, *P. rubra*, etc.; ensuite les Bryozoaires *Scrupocellaria reptans*, *Schizoporella sanguinea*, l'Éponge *Chondrilla nucula*, le Corail corné *Eunicella cavolinii*. Certaines parmi ces espèces prédominent sur certains biotopes formant des faciès particulier: par ex. la Gorgone *Eunicella cavolinii* sur les rochers abrupts, l'Éponge *Chondrilla nucula* sur les rhizomes des Posidonies dans les prairies ombragés; l'Algue coralligène, fragile *Pseudolithyllum expansum* forme des peuplements denses au pied des roches abruptes, auxquelles se rattache le plateau à sédiment, surtout près l'îlot de Kamik et de quelques autres îles et écueils de l'Adriatique moyenne ouverte. De vastes régions, couvertes de Rhodophycées *Vidalia volubilis* et *Phyllophora nervosa* (par ex. près de Rovinj) peuvent être considérées comme faisant partie de l'aspect précoraligène de la Biocoenose coralligène, ainsi que des peuplement plus profonds des *Cystoseiras* et d'autres Pheophycées, telles que: *Cystoseira opuntioides*, *C. spinosa*, *Sargassum hornschurchii*, *Phyllaria reniformis*, *Spatoglossum solieri* etc. De tels peuplements existent souvent dans les enclaves du substrat solide, que l'on trouve sous forme d'»îlots« isolés dans les vastes régions des fonds vaseux, sableux et sablo-détriques de l'étage circalittoral. A. Ercegović (1957a, 1957b, 1960) avait consacré une attention particulière à l'étude des Algues supérieures des portions plus profondes de la Mer Adriatique, surtout dans la fosse de Jabuka, où il a pu constater, dans les enclaves du substrat solide, diverses espèces »bathyphiles« comme *Cystoseira discors*, *Sargassum hornschurchii*, *Polysiphonia fruticulosa*, *Laminaria rodriguezii*, etc., ainsi que des formes particulières à l'Adriatique comme: *Halarachnion spathulatum* (J. Ag.) f. *luxurians* Ercegović, *Cystoseira platyramosa* Ercegović. C'est en se basant sur le fait de l'existence d'une végétation richement développée des Algues supérieures non-calcifiées qu'Ercegović considère que le fond de l'Adriatique (jusqu'aux profondeurs de 120 m (150)) appartient à l'infralittoral inférieur et qu'il prend les régions plus profondes [depuis 120 m (150 m) jusqu'au bord du shelf] caractérisées par les exemplaires du plus en plus rares des Algues pluricellulaires, comme un étage particulier: l'étage élitlittoral. Les »troncs« et les »frondaisons« des Algues sont un support vivant pour nombreux épibiontes animaux et végétaux qui constituent ici une communauté particulière le »phytal« (en sens de A. Remane, 1940).

b) Aspect coralligène typique ou le stade »climax« de la Biocoenose coralligène est très bien développé en Adriatique et largement distribué sur le substrat de l'étage circalittoral; sont particulièrement exubérants les peuplements dans la zone de eaux propres du large de l'Adriatique. Comme en Méditerranée, il apparaît dans les biotopes de deux types: 1) sur le substrat solide original des roches abruptes et des pentes ombragées: le »coralligène de l'horizon inférieur de la roche littorale« et 2) le substrat dur obtenu par un concrétionnement biologique des plaines sous-marines: »le coralligène du plateau«.

1. Le coralligène de l'horizon inférieur des roches littorales. Parallèlement à la ceinture de roche infralittorale couverte de la Biocoenose des Algues photophiles, tout le long de la côte orientale s'étend la ceinture des roches circalittorales, peuplées de Biocoenose coralligène richement développée. Les embranchements latéraux de cette biocoenose peuplent — sous formes d'enclaves — toutes les fissures, voûtes et autres localités ombragées des roches infralittorales et quelquefois celles des roches médiolittorales. Selon les renseignements obtenus jusqu'ici (Gamulin-Brida, 1965 a et 1972) la Biocoenose coralligène de la Mer Adriatique, des points de vue quantitatif et qualitatif atteint là le sommet de son évolution dans la zone des eaux propres de l'Adriatique ouverte moyenne, eaux qui se distinguent par un haut degré de transparence, d'oxygénation, par les amplitudes basses de température et de salinité et par une faible sédimentation en relation au régime des courants marins et autres formes de l'hydrodynamisme. M. Sarà (1969 et sous presse) étudie le coralligène dans la zone du substrat solide sur la côte occidentale de l'Adriatique et J. Stirn (1969) le fait sur une portion de la côte orientale.

Comme en Méditerranée, en Adriatique aussi la Biocoenose coralligène des pentes rocheuses peut revêtir plusieurs faciès qui se distinguent en fonction de la prédominance de leurs espèces particulières. Le faciès des Gorgonaires se signale par la richesse des espèces et l'abondance des exemplaires sur les pans verticaux et les talus inclinés des îles Sv. Andrija, Biševo, Palagruža, Kamik, Rab et autres îlots et écueils de l'Adriatique. La zone supérieure éclairée, couverte de Biocoenose des Algues photophiles, est suivie de la portion légèrement ombragée de l'aspect précoraligène avec les peuplements précités où dominent les Algues non-calcifiées, et ensuite les buissons branchus de la Gorgone jaunâtre-orange *Eunicella cavolinii* marquent le terme de l'aspect précoraligène et le commencement de l'aspect coralligène typique. J. et M. Legac étudient les divers biotopes des environs de Rab. Ils ont pu observer un faciès d'*Eunicella cavolinii* bien développée sur les pans verticaux. Les embranchements de cette et des autres Gorgonaires font le substrat vivant pour divers épibiontes tels que: nombreuses petites Algues Mélobésiées, Éponges calcaires, les Hydroides, parmi les Coraux: *Alcyonium (Parerythropodium) coralloides*, divers Bryozoaires, quelques Ascidies, par ex. *Clavelina lepadiformis* etc.

Sur les roches peu inclinées et les blocs, entourés de sédiments des fonds meubles, on trouve la Gorgone blanc-verdâtre *Eunicella stricta*, dont les branches droites poussent dans la direction des courants du fond. *Eunicella stricta* contient des Zooxantelles symbiotiques et est plutôt photophile, *E. cavolinii* par contre, est nettement sciaphile (L. Rossi, 1959).

Les falaises sous-marines profondes sont caractérisées par les grandes colonies de la Gorgonaire *Paramuricea chamaeleon*, en forme de buissons touffus (qui change de couleur du rouge carmin-violet au brun foncé); sur ses embranchements sont fréquents: l'*Alcyonium (Parerythropodium) coralloides*, les Bryozoaires et divers autres épibiontes.

La surface des roches est presque entièrement couverte d'Éponges dont les plus fréquentes sont: *Petrosia ficiformis*, *Agelas oroides*, les espèces du genre *Axinella*. On y trouve: *Myriapora truncata*, *Porella cervicornis* et autres Bryozoaires, les Algues rouges calcifiées, la Polychète *Serpula vermicularis*, etc.

Le faciès des Gorgonaires est développé sur les roches ombragées de l'Adriatique moyenne de la même façon comme en Méditerranée occidentale,

par ex. aux environs de Marseille. Parmi les éléments qui, par leur abondance, caractérisent la Biocoenose coralligène de la Méditerranée orientale, l'Echinoderme thermophile *Hacelia attenuata* est fréquent sur les roches ombragées de l'Adriatique méridionale et moyenne. Aux localités de l'Adriatique moyenne qui subissent l'influence des eaux chaudes méditerranéennes, dans le chenal de Vis par ex., et dans l'Adriatique méridionale on trouve l'Oursin thermophile *Centrostephanus longispinus*. L'Astérie *Ophidiaster ophidianus*, élément caractéristique de la Biocoenose coralligène de la Méditerranée sud-occidentale est fréquente dans la Biocoenose coralligène de l'Adriatique méridionale, par ex. sur les roches dans les environs de Dubrovnik on la trouve déjà à partir d'un mètre de profondeur (Gamulin-Brida, 1972), en Adriatique moyenne elle est rare et on la trouve plus profondément, près de l'île de Sv. Andrija par ex.; dans l'Adriatique septentrionale elle n'a pas été trouvée jusqu'à ce jour.

2. Le coralligène de «plateau». Parallèlement à la ceinture du coralligène de l'horizon inférieur de la roche littorale s'étend le coralligène «de plateau» sur le substrat obtenu par un concrétionnement biologique de la plaine circalittorale, aux profondeurs allant de 15 m à 20 m environ jusqu'à 100 m (150 m). Le coralligène de plateau forme une ceinture, plus large ou plus étroite, au pied des roches coralligènes, et en partie aussi des îlots, plus ou moins grands, isolés, au milieu du substrat meuble.

D'après les renseignements obtenus jusqu'ici, ce type de Biocoenose coralligène atteint le climax de son développement aussi dans la région des eaux propres entourant les îlots et les écueils du large de l'Adriatique moyenne (Ercegović, 1964, Gamulin-Brida, 1965a et 1972). Dans cette région aux eaux très transparentes la consolidation biologique du substrat est le fait surtout des Algues lithothamniques (corallines), en revanche, dans les régions où l'eau présente un degré de transparence moins élevé, et la sédimentation est plus intense, (certaines régions des chenaux de l'Adriatique moyenne) les Algues lithothamniques sont moins développées et la consolidation biologique est faite surtout par certains animaux: les Bryozoaires (la station Maslinica, en dehors de Šolta par ex.) et les Surpulides (la station Pakleni otoci dans le chenal de Vis, par ex. (Gamulin-Brida, 1962).

M. Sarà (1969 et sous presse) décrit le coralligène des roches et de plateau bien développé, observé dans la ceinture littorale des Pouilles, entre Bari et Monopoli, aux profondeurs entre 15 m et 30 m. Sur une longueur de 20 km environ c'est un conglomérat coralligène, plus ou moins ininterrompu de forme irrégulière avec de petites grottes, des murs, des voûtes; par endroits entrecoupé par des surfaces de fond meuble ou bien de fond en partie fixé. Les organismes de liaison sont les Algues corallines, les Polychètes Surpulides et les Éponges. S. Pignatti, P. de Cristini et L. Rizzi (1967) traitent les associations des Algues autour des grottes et dans les grottes de l'île de S. Domino (Tremiti).

J. Štirn (1969) a donné un aperçu des peuplements coralligènes de divers types dans l'Adriatique septentrionale.

A. Ercegović (1960a, 1960b, 1964), dans ses travaux sur la végétation de la Mer Adriatique, a étudié particulièrement les Algues lithothamniques, c'est lui qui a établi la relation entre leur développement particulièrement riche dans la région ouverte de l'Adriatique moyenne et les conditions favorables de la transparence, de la faible sédimentation et les autres facteurs écologiques dans la zone des eaux ouvertes.

Les espèces du genre *Lithothamnium* forment des mottes lithothamniques de grandeur d'un poing ou d'une tête d'enfant, et entre elles se trouve une multitude de petites mottes et des colonies »feuillées« de l'espèce *Pseudolithophyllum expansum*. Sur les mottes lithothamniques ainsi que sur le substrat fixé environnant on trouve l'épifaune caractéristique. Chaque motte lithothamnique peut être considérée comme centre d'une association de nombreux épibiontes (Gamulin-Brida, 1965a). Par ex. de la station No 22 au sud-ouest de l'îlot de Sušac, à la profondeur de 75 m, sur une motte lithothamnique grande comme une tête d'enfant prise dans le coralligène de plateau nous avons trouvé les épibiontes suivants: les Brachiopodes *Cistella cuneata* — beaucoup d'exemplaires, *Mühlfeldtia truncata* — un exemplaire; l'Éponge *Axinella damicornis* — deux exemplaires, le Polychète *Serpula vermicularis* — deux exemplaires vivants et plusieurs tubes vides de Serpulides, ainsi que de divers Bryozoaires. Sur une autre motte lithothamnique on a trouvé un grand exemplaire de l'Éponge *Petrosia ficiformis* sur laquelle étaient attachés deux exemplaire de l'Opisthobranche *Peltodoris atromaculata* qui se nourrit de cette Éponge. Sur la même motte se trouvait une assez grande colonie de la Gorgonaire verdâtre clair *Eunicella stricta* dont les branches sont en partie couvertes d'*Alcyonium (Parerythropodium) coralloides*. Par endroits les sommets des roches émergent du sédiment, c'est-à-dire au-dessus du substrat dur obtenu par le concrétionnement biologique d'un substrat meuble. Un tel fond a été observé par ex. à la station 22 déjà citée, à la profondeur de 75 m; en effet, nous avons trouvé dans la drague des morceaux de roche et de nombreux éléments du concrétionnement biologique du substrat meuble, surtout les Algues lithothamniques, les Bryozoaires et les Serpulides; de l'épifaune sur le substrat solide plusieurs Éponges comme: *Axinella verrucosa*, peuplée de colonies de Zoanthaire *Parazoanthus axinellae adriaticus*, *Ircinia muscarum*, *Petrosia ficiformis* (avec l'Opisthobranche *Peltodoris atromaculata*); divers Bryozoaires, surtout *Myriapora truncata* et *Porella cervicornis*; plusieurs Coraux et cela: quatre colonies d'*Alcyonium acaule*, une grande colonie de la Gorgonaire *Paramuricea chamaeleon*. La faune vagile caractéristique s'y trouve également: l'Échinoderme *Hacelia attenuata*, l'Ophiure *Ophiacanta setosa*, les Pélécytopodes *Chlamys pes-felis*, *Lima squamosa* la Polychète *Eunice siciliensis*, les Crustacés Décapodes *Lissa chiragra*, *Lambrus massena*, etc. Certains Poissons y nagent aussi: *Chromis chromis*, *Serranus cabrilla* et parfois *Dentex dentex*.

Les Bryozoaires qui créent des colonies sous forme d'arbrisseaux calcifiés, sont tellement abondants sur certaines localités qu'ils forment un faciès particulier. Le degré élevé d'abondance de Bryozoaires, Gorgonaire et Alcyonaire »arboriscent« apparente ces fonds coralligènes de l'Adriatique au même type de la Biocoenose coralligène dans la Méditerranée occidentale. D'autre part le fait que nous avons trouvé l'Oursin thermophile *Centrostephanus longispinus* sur certaines localités du substrat biologiquement fixé (par ex. la station No 8 dans le chenal de Vis et sur plusieurs localités de l'Adriatique méridionale) apparente ces fonds coralligènes adriatiques au type correspondant de la Biocoenose coralligène en Méditerranée orientale (selon Pérès et Picard, 1958, 1964).

Le fait que des éléments propres aux diverses unités biogéographiques se rencontrent dans la Biocoenose coralligène de l'Adriatique prouve la multiplicité des influences et la connexion dynamique de l'Adriatique avec les divers parties de la Mer Méditerranée.

*Biocoenose des Grottes Semi-Obscures (GSO)*

Cette biocoenose était considérée comme faisant partie de l'ensemble de la Biocoenose coralligène (Péres et Picard, 1958). Les récentes investigations effectuées dans les divers parages de la Méditerranée et portant sur les peuplements des grottes semi-obscurées et autres biotopes fortement ombragés, ont amené les auteurs (Laborel, 1960, Péres et Picard, 1964, Laubier, 1966) à considérer ce peuplement comme une biocoenose particulière; pourtant on y trouve le Corail rouge — *Corallium rubrum* — selon la conception précédente, principale espèce caractéristique de la Biocoenose coralligène.

Le peuplement de la Biocoenose des grottes semi-obscurées est composé exclusivement des espèces animale, on n'y trouve pas de végétaux, à l'exception des microphytes, d'ailleurs non encore étudiés. Le *Corallium rubrum* est espèce caractéristique exclusive; avec ses ramifications rouges aux polypes blancs elle domine la biocoenose entière. Il est caractéristique pour cette Biocoenose en Adriatique, que le *Corallium rubrum* est exubérant dans l'Adriatique méridionale et moyenne, mais on ne le trouve pas dans la partie septentrionale de cette mer (on ne l'a pas trouvé jusqu'ici plus nord de l'île de Cres). Les lieux de pêche les plus connus de ce Corail rouge sont les portions ombragées des bancs et de grottes semi-obscurées de l'Adriatique moyenne.

L'Éponge sciaphile *Verongia cavernicola* est également un élément caractéristique de la Biocoenose des grottes semi-obscurées. Cette espèce sciaphile a été décrite pour la première fois par J. Vacelet (1959) qui a mené ses recherches dans les différents parages de la Méditerranée. Il y a déjà presque un demi-siècle le spongiologue connu E. Topsent (1929) a donné la photographie du genre *Verongia* (*Aplysina*) d'une localité ombragée plus profonde dans le Golfe de Trieste et il avait souligné que, par certaines caractéristiques, cette espèce diffère de l'espèce photophile *V. aërophoba* qui peuple les biotopes éclairés de la mer moins profonde. M. Sarà (1962) a étudié les populations des Éponges et leur zonation sous l'action de la lumière dans l'Adriatique ouverte près des îles Tremiti et dans les biotopes littoraux de la Mer Méditerranée.

En Adriatique, dans la Biocoenose des Grottes semi-obscurées, nombreuses sont les espèces préférentielles dont certaines sont présentes dans la Biocoenose coralligène, comme: Éponges: *Petrosia ficiformis*, *Oscarella lobularis*, *Ircinia dendroides*, *I. fasciculata* (plus rarement *I. oros*); divers Bryozoaires comme: *Adeonella calveti*, *Schismopora avicularis*; certaines Ascidies de la famille *Pyuridae*; le Zoanthaire *Parazoanthus axinellae*, qui est, en Adriatique, développé comme une race géographique particulière (sous-espèce): *P. axinellae adriaticus* (Pax et Müller, 1962); Madréporaires: *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithi* et *Madracis pharensis*. Le cas de cette dernière espèce est particulièrement intéressant pour la Mer Adriatique: c'est C. Heller (1868) qui a le premier le *Madracis pharensis* comme espèce nouvelle trouvée dans le chenal de Hvar. Après, pendant longtemps, cette espèce ne fut plus trouvée en Adriatique et c'est en 1968 que K. Schmidt l'a de nouveau trouvée dans une grotte ombragée appartenant à cette biocoenose près de Dubrovnik (communication orale). Jusqu'ici l'espèce *M. pharensis* n'a pas été trouvée plus au nord de l'île de Hvar. Elle est connue dans le Golfe de Naples, et il a été constaté plus tard que ce Madréporaire est fréquent dans la Biocoenose des grottes semi-obscurées de la Méditerranée orientale, et est considérée élément caractéristique de cette biocoenose dans la Méditerranée orientale (Péres et

Picard, 1964). C'est, par conséquence, un élément encore qui apparente les Biocoenoses de l'Adriatique à celles de la Méditerranée orientale.

Parmi les faciès de la Biocoenose des grottes semi-obscurées que Laboriel (1960) cite pour la Méditerranée, en Adriatique sont développés les suivants:

a) Le faciès du *Corallium rubrum*, qui représente l'aspect le plus typique de la Biocoenose des grottes semi-obscurées, est distribué largement dans l'Adriatique moyenne et méridionale, non seulement dans les grottes semi-obscurées, sur surplombs et voûtes, mais aussi sur les localités fortement ombragées de bancs, peuplés de Biocoenose coralligène.

b) Le faciès du *Parazoanthus axinellae adriaticus* est développé dans les grottes semi-obscurées à hydrodynamisme dans diverses régions de l'Adriatique, surtout dans l'Adriatique septentrionale, dans les parages de Rovinj.

e) Le faciès »appauvri« se trouve dans les demi-grottes, où les mouvements de l'eau sont intenses, et le peuplement se compose de diverses Éponges, principalement du genre *Axinella*, des Hydroides, surtout des espèces des genres *Eudendrium* et *Sertularella* (par ex. près d'îlot de Biševo).

R. Riedl (1966) donne l'étude détaillée des conditions écologiques et des peuplements des grottes sous-marines de la Méditerranée, de l'Adriatique et des autres mers.

J. M. Pérès et J. Picard (1964) décrivent, en Méditerranée, une biocoenose particulière des grottes et des fissures complètement obscurées, laquelle jusqu'ici n'était pas étudiée en Adriatique.

#### *Biocoenose de la Roche du Large LR*

En Méditerranée cette biocoenose est connue dans la partie limitrophe du plateau continental, à proximité du talus (Vacelet, 1958; Laboriel, 1960; Pérès et Picard, 1964; Loubier, 1966). La presque-totalité du fond marin adriatique s'étendant dans la région du plateau continental c'est seulement en Adriatique méridionale, sur les bords de la dépression profonde, que l'on trouve la Biocoenose de la roche du large typiquement développée. Pourtant, déjà dans la région de la portion plus profonde du plateau continental on trouve des roches sous-marines dont les peuplements, par leur composition qualitative et quantitative, peuvent être compris dans cette biocoenose. Ce sont les sommets de la portion immergée des Dinarides qui s'élèvent au-dessus des fonds sablo-détritiques du large, par exemple en Adriatique moyenne à l'extérieur de l'île de Šolta à la profondeur de 100 m et dans la partie ouverte du chenal (canal) de Vis déjà à la profondeur de 80 m. Ce sont des zones où, les courants de fond étant plus forts, les conditions écologiques sont semblables à celles du bord du talus continental. Parmi les espèces caractéristiques on y distingue: de nombreuses Éponges, comme *Poecillastra compressa* (un très haut degré d'abondance nous avons noté à la station 3 (Maslinica devant l'île de Šolta); sur toutes les localités sont abondamment représentées les autres Éponges: *Rhizaxinella pyrifer*, *Suberites carnosus*, *Acanthella acuta*, *Axinella poly-poides*, *A. verrucosa*, *A. damicornis*, *Ircinia (Sarcotragus) muscarum*, *I. oros*, *Petrosia ficiformis*; fréquents sont les Coraux du genre *Eunicella*, ensuite *Alcyonium acaule*; nombreux sont les Bryozoaires, surtout *Porella cervicornis* et les Polychètes Serpulides. Il y a aussi des Brachiopodes, surtout des *Cistella cuneata*; parfois les colonies des Synascidies, surtout les espèces du genre *Didemnum*, couvrent la roche couvrant aussi quelques membres de la biocoeno-

se, principalement diverses Éponges. Dans la faune vagile on trouve le plus grand nombre d'Echinodermes: *Ophiacantha setosa*, *Echinaster sepositus*, *Cidaris cidaris*, *Echinus melo*, *Holothuria forskali*, *Antedon mediterranea*; le Crustacé Décapode *Munida bamffia* y est fréquent (Gamulin-Brida, 1962 et 1965a). Sur les roches du large à proximité immédiate du talus continental dans l'Adriatique méridionale, où en 1966 l'Institut d'océanographie et de pêche de Split, et en 1968, 1969 et 1970 l'Institut pour la biologie marine de Kotor avaient procédé aux recherches, nous avons constaté (Gamulin-Brida, 1972) un peuplement typique de la Biocoenose de la roche du large qui, par sa composition qualitative et quantitative correspond aux peuplements de la Biocoenose de la roche du large dans l'Adriatique moyenne décrits ci-dessus.

#### *Peuplements Circalittoraux du Substrat Meuble*

Dans l'Adriatique, comme dans la mer en générale, substrat meuble couvre la plus grande partie de l'étage circalittoral qui constitue la partie plus profonde du plateau continental et la majeure partie du fond de l'Adriatique.

D'une façon générale la dimension des particules est d'autant plus faible que l'on s'éloigne davantage de la ligne du rivage; cependant, la répartition des sédiments en Adriatique dépend d'autres facteurs aussi: les changements géologiques du passé, surtout les changements du niveau marin au cours du Tertiaire et du Quaternaire; l'influence des eaux continentales, des courants et d'autres mouvements hydrodynamiques (Gamulin-Brida, 1968). Les sédiments sableux et sablo-détritiques, plus ou moins envasés dominent dans l'Adriatique septentrionale. Dans la partie profonde de l'Adriatique moyenne ouverte, particulièrement dans la région de la fosse de Jabuka, dans les parties centrales des chenaux de l'Adriatique moyenne et septentrionale et dans la partie recherchée de l'Adriatique méridionale, ouverte on trouve principalement les sédiments argileux et argillo-limoneux (vase fine). Le long de la côte occidentale et dans les autres aires où les courants de fond sont plus intenses, les sédiments sableux dominent; la côte orientale très bien découpée, avec ses nombreuses îles et canaux présente pourtant une répartition «classique» des sédiments. Le long du littoral du continent et des îles on trouve principalement les sédiments de sables grossiers et sablo-détritiques; les portions centrales de chenaux sont couvertes des vases terrigènes côtières; dans la zone insulaire plus ouverte, où les courants de fond plus intenses ne permettent pas la déposition des particules fines, les sédiments sableux et sablo-coquillers (détritiques) de la zone plus ouverte sont formés. Dans la région des sédiments détritiques se produit souvent le concrétionnement biologique du substrat meuble sur lequel alors la Biocoenose coralligène se développe. Sur d'autres localités, le dynamisme de la formation du fond marin agit dans le sens inverse, aussi les sédiments recouvrent-ils de plus en plus les sommets découverts des Dinarides submergées et autres types des substrats solides.

Ces vastes biotopes des substrats meubles des fonds de l'étage circalittoral sont la région importante de pêche de fond. C'est sont les fonds vaseux de l'Adriatique moyenne et la région du Kvarner, ainsi que les fonds sableux, plus ou moins envasés de l'Adriatique septentrionale, qui sont les aires de pêche les plus importantes pour la pêche au chalut. De nos jours la pêche de fond se développe également sur les fond vaseux plus profonds de l'Adriatique méridionale.

### Biocoenose des Fonds Détritiques Côtiers

Cette biocoenose occupe des localités plus vastes où plus petites dans la zone côtière, au large on trouve la biocoenose qui diffère plus ou moins par la composition qualitative. A. Vato va (1949) a englobé les peuplements des fonds détritiques de la zone côtière et ceux du large dans une appellation commune: Zoocoenose *Tellina*.

La nature des formations détritiques côtières est d'une extrême variété et dépend évidemment de la composition de la côte, du fond et des biocoenoses voisines: ce sont des fragments des roches, des tests morts, des débris des Bryozoaires, des Algues calcaires etc.

Les espèces caractéristiques de la Biocoenose des fonds détritiques côtiers en Adriatique et en Méditerranée s'accordent; ce sont tout d'abord divers Pélécy-podes: *Tellina donacina*, *Propeamussium incomparabile*, *Chlamys flexuosa*, *Laevicardium oblongum*, *Cardium deshayesi*, *Pecten jacobaeus*, *Abra prismatica* etc., l'Algue *Cryptonemia tunaeformis*; les Éponges *Suberites domuncula* et *Bubaris vermiculata*, les Polychètes *Hermione hystrix*, *Ditrupa arietina*, etc.; les Crustacés Décapodes *Ebalia tuberosa* et certains Pagurides; parmi les Gastéropodes du genre *Turritella* l'espèce *T. triplicata* caractérise la Biocoenose des fonds détritiques côtiers, tandis que l'autre espèce du même genre *T. tricarinata* f. *communis* est caractéristique pour les fonds côtiers vaseux.

Dans les zones limitrophes et sur le fond mixte on trouve les deux espèces, sur certaines localités dans les chenaux de l'Adriatique Nord, par ex. (G a m u l i n - B r i d a, A l f i r e v i ć, C r n k o v i ć, 1971). Nombreuses sont les espèces préférentielles, comme les Echinodermes *Anseropoda placenta*, *Psammechinus microtuberculatus*, *Astropecten irregularis*, *Ophiura albida*; les Pélécy-podes: *Cardium papillosum*, *Tellina balaustina*, *T. distorta*, *Chlamys varia*, *Cardita aculeata* et *Pitaria rudis*, certains Gastéropodes, par ex. *Aporrhais pes-pelecani*, le Polychète *Hyalinoecia tubicola*; le Crustacé Décapode *Lambrus massena*, l'Ascidie *Microcosmus sulcatus*, laquelle indique la haute teneur en microorganismes et autres particules dans l'eau environnante, ainsi que le renouvellement intense de l'eau.

Il y a beaucoup d'espèces accompagnatrices, par ex. l'Astéroïde *Echinaster sepositus*. Certaines parmi les espèces accompagnatrices sont indicatrices de conditions écologiques particuliers, par ex. l'Oursin irrégulier *Spatangus purpureus* et le Pélécy-pode *Venus casina* indiquent les courants de fond plus intenses; le Corail calcifié *Caryophyllia clavus* est indiquateur de sédimentation plus lente (P é r è s et P i c a r d, 1964).

La Biocoenose des fonds détritiques côtiers est polymorphe, et elle forme de nombreux faciès, qui pour la plupart, sont conformes en Adriatique et en Méditerranée. En Adriatique sont très bien développés les faciès suivants.

a) Le faciès des Squamariacées libres (Jacquotte, 1963). Dans l'Adriatique sur de nombreuses localités on observe de clarières sousmarines couvertes de thalles libres de la Rhodophycée Squamariacée *Peyssonnelia polymorpha*, par ex. dans l'Adriatique nord près de Rovinj, dans l'Adriatique moyenne près de l'île de Vis, de Biševo etc. Les thalles de cette Algue ont un aspect globuleux particulier et abritent une endofaune riche, dont la composante sessile est formée des organismes sciaphiles: les Éponges calcaires, (*Leucandra*) et certains Hydroides, divers Bryozoaires, par ex. *Crisia*; la composante vagile est représentée par les espèces migrantes comme par ex. l'Ophiuride *Ophiopsila aranea*

qui reste cachée dans les anfractuosités des thalles le jour et sort au contraire la nuit (d'après Jacquotte, 1963). Certains Gastéropodes, Polychètes et Crustacés y sont également représentés. Les thalles de la *Peyssonnelia* abritent une riche épifaune: l'Amphineure *Callochiton laevis*, de nombreux Hydroides, Serpulides, Bryozoaires etc. Dans le sédiment environnant on trouve les espèces caractéristique et préférentielles de la Biocoenose des fonds détritiques côtiers, surtout les Mollusques: *Tellina distorta*, *Tellina donacina*, *Chlamys flexuosa*.

Le faciès des Squamariacées libres était considéré auparavant comme une biocoenose particulière (Pérès et Picard, 1958); après les investigations détaillées que R. Jacquotte (1963) avait mené en Méditerranée ce faciès a été incorporé dans la Biocoenose des fonds détritiques côtiers.

b) Le faciès de *Ophiura texturata*. En Adriatique ce faciès est également très fréquent (dans le Chenal de Vis, par ex.) surtout au voisinage des biocoenoses riches en Pélécytopodes cette Ophiuride se nourrissant de leurs larves.

c) Le faciès «Maërl». Ce faciès est développée au voisinage de la Biocoenose coralligène dans les divers parages de l'Adriatique: dans l'Adriatique nord près de Rovinj, et dans eaux ouvertes de l'Adriatique moyenne. Les mêmes espèces qu'en Méditerranée y sont caractéristiques: en particulier les Mélobesiées libres *Lithothamnium calcareum* et *L. solutum*. Sur le fond environnant et dans le sédiment on trouve les espèces caractéristiques de la Biocoenose des fonds détritiques côtiers. La présence de l'espèce accompagnatrice *Spatangus purpureus* est pour l'aire de ce faciès indicatrice des courants de fond plus intenses.

d) Le faciès de la Rhodophycée *Vidalia volubilis*. Le faciès *Vidalia volubilis* qui, selon J. M. Pérès et J. Picard, (1964) caractérise les eaux transparentes de la Méditerranée orientale, est très fréquent en Adriatique et couvre des superficies considérables des fonds détritiques, non seulement dans l'Adriatique moyenne et méridionale, mais aussi dans celle du Nord. Outre à la *Vidalia* on y trouve la Rhodophycée *Rytiphloea tinctoria*. En plus de la ressemblance que Biocoenose des fonds détritiques en Adriatique présente avec même biocoenose en Méditerranée occidentale, ce faciès démontre la liaison qui existe entre la Mer Adriatique et la partie orientale de la Méditerranée.

On trouve en Adriatique et les autres faciès que J. M. Pérès et Picard mentionnent pour la Méditerranée, comme aussi des faciès qu'ils ne mentionnent pas. Sur certaines localités, par ex. dans la baie de Malo More près de Ston, la Rhodophycée *Rhodymenia corallicola* couvre de vastes superficies de la Biocoenose des fonds détritiques côtiers, on peut donc considérer ces peuplements comme un faciès particulier.

#### *Biocoenose des Fonds Détritiques de la Région Insulaire Extérieure et du Large (DL)*

Etant exposée à l'action plus intense du large la région insulaire extérieure diffère de la région côtière plus fermée par certaines particularités hydrographiques (amplitudes plus basse et valeur moyenne plus élevée de salinité, refroidissement hivernal — soit au fond printanier — moins intense). Sur le biotope du fond sablo-détritique de la région insulaire plus ouverte les espèces caractérisant la Biocoenose du fond détritique côtier, comme nombreux Pélécytopodes, par ex. *Laevicardium oblongum*, *Cardium deshayesi*, *Chlamys flexuosa*, *Tellina balastina*, *Chlamys varia*, *Cardita aculeata*, certains Gastéropo-

des, par ex. *Aporrhais pes-pelecani*, de nombreux Polychètes, comme *Hermione hystrix*, l'Astéroïde *Anseropoda placenta*, etc. se rencontrent avec les espèces du fond sablo-détritique du large, telles que l'Ophiuride *Ophiacanta setosa*, l'Oursin *Cidaris cidaris*, le Pélécyopode *Chlamys clavata*, les Crustacés *Décapodes Latreillia elegans* et *Macropipus (Portunus) tuberculatus*.

L'ensemble de l'Adriatique étant une mer fermée, disposée avec la plus grande partie sur le plateau continental, la région ouverte de l'Adriatique moyenne subit, dans une certaine mesure, l'influence de la côte, c'est-à-dire, diffère considérablement du large des mers profondes, véritablement ouvertes. Dans la région ouverte de l'Adriatique moyenne est particulièrement exprimé le croisement des influences, celles venant de la Méditerranée et celles venant de la zone côtière, ainsi que leurs fluctuations périodiques, annuelles et pluriannuelles. Ces faits se manifestent dans les conditions écologiques et dans la composition biocoenologique.

La Biocoenose des fonds sablo-détritiques de la zone insulaire extérieure se prolonge aussi sur les fonds sablo-détritiques de l'Adriatique moyenne ouverte; dans la zone ouverte les espèces du large dominent de plus en plus sur les espèces côtières.

A. Scaccini (1967) donne des renseignements pour la Zoocoenose »*Telina distorta*« (biomasse moyenne 30,47/g m<sup>2</sup>) dans la zone plus ouverte de l'Adriatique septentrionale et moyenne (50 m—70 m de profondeur) qui concorde avec les renseignements d'A. Vátová (1949).

Au sein de la Biocoenose du fond sablo-détritique de la zone insulaire extérieure et du large de l'Adriatique on peut distinguer plusieurs faciès. Dans l'aire extrainsulaire de l'Adriatique moyenne deux faciès principaux sont développés: le faciès de *Pinna pectinata* (par ex. station No 6, les îles Pakleni otoci dans le chenal de Vis) sur le fond aux particules plus grossières et le faciès *Lytocarpia myriophyllum* (par ex. station No 3 Maslinica dans l'aire ouverte à l'extérieur de l'île de Šolta) sur le fond aux éléments détritiques plus fins et légèrement envasé. Les espèces *Pinna pectinata* et *Lytocarpia myriophyllum* sont présentes dans les deux faciès, mais chacune d'elles, forme, dans le faciès qui porte son nom, des peuplements extrêmement abondants, tandis que dans l'autre on n'en trouve que des exemplaires rares, pour la plupart juvéniles.

L'étude du régime des courants adriatiques menée par M. Zoré-Armanda (1956, 1968) permettent de supposer que cette biocoenose est située dans l'aire où courants de fond sont plus intenses.

Caractéristiques communes des faciès *Pinna pectinata* et *Lytocarpia myriophyllum*. Malgré toutes les différences à la base desquelles ces deux faciès ont été constatés, leur monde vivant a tant de qualités essentielles en commun qu'il fait une biocoenose complète. Ces qualités sont: grande ressemblance dans la composition qualitative et quantitative des peuplements (par la méthode statistique d'après Sørensen, 1948, on a obtenu un quotient élevé de ressemblance, Gamulin-Brida, 1962), la distribution des espèces caractéristiques: *Ophiacantha setosa*, *Cidaris cidaris*, *Lytocarpia myriophyllum*, *Pinna pectinata*, *Nemertesia* sp., ainsi que de nombreuses espèces accompagnatrices. Dans les deux faciès l'épifaune et l'endofaune sessiles, hemi-sessiles et vagiles, sont richement développées. Les Éponges sont souvent le »substrat vivant« pour un grand nombre d'espèces et d'exemplaires, sont particulièrement fréquentes les espèces: *Ircinia muscarum*, *Spongia officinalis*, *Suberites*

*domuncula*, *S. carnosus* etc. Dans cette biocoenose on trouve des espèces diverses appartenant à d'autres groupes systématiques et qui servent de substrat vivant: en plus des espèces dominantes *Pinna pectinata* et *Lytocarpia myriophyllum*, l'Oursin *Cidaris cidaris* sur ses longues aiguilles porte une riche épifaune, le plus grand Gastéropode adriatique *Dolium galea* et les autres Gastéropodes sur leurs tests; puis *Maia verrucosa* et autres Crustacés sur leurs carapaces.

De nombreux Crustacés se déplacent parfois sur le substrat sablo-coquillier et parfois s'enfouissent, appartenant jusqu'à un certain point aux épibiontes et jusqu'à une certaine mesure aux endobiotés du substrat. Quelqu'uns sont souvent camouflés d'Éponges comme *Dromia vulgaris*, *Pisa nodipes*, les espèces du genre *Inachus* et *Maia verrucosa*. *Pilumnus hirtellus*, qui est considéré comme espèce infralittorale, se trouve en plus grande quantité dans la région des îles Pakleni otoci que à Maslinica, tandis que *Munida bamffia*, espèce des aires un peu plus profondes est plus fréquente près de Maslinica que près des îles Pakleni otoci. Dans les deux faciès les Gastéropodes et les Pagurides (dans les coquilles vides) sont nombreux. Des Polychètes, dans les deux faciès, les espèces *Aphrodite aculeata* et *Hermione hystrix* sont nombreuses, formes vagiles qui s'enfouissent dans le substrat, où de nombreux Polychètes vivent constamment en endobiose. Du mesopsamon, dans les deux faciès sont particulièrement nombreux les Foraminifères; les Copépodes de forme oblongue, les Archiannelides et autres habitants de l'aire interstitielle sont un peu plus rares. Sont communes aux deux faciès nombreuses espèces accompagnatrices, les Gastéropodes comme *Calliostoma conulus*, *Bulla utriculus*, *Scaphander lignarius*, et parmi les Crustacés Paguridés l'*Eupagurus prideauxi* avec l'Actinie *Adamsia palliata*, etc.

Dans les deux faciès on trouve beaucoup d'Echinodermes, surtout des espèces *Cidaris cidaris* et *Ophiacantha setosa*, qui en Méditerranée caractérisent la Biocoenose des fonds détritiques du large (P é r è s et P i c a r d, 1964) et l'espèce *Ceramaster placenta* qui, en Méditerranée caractérise la Biocoenose des fonds détritiques côtiers (P i c a r d, 1965). L'Astéroïde thermophile *Chaetaster longipes* a été trouvée à la station Maslinica et sur d'autres stations à sédiment semblable dans les eaux ouvertes de l'Adriatique moyenne qui sont sous l'action du courant méditerranéen chaud entrant; la *Luidia ciliaris* qui se nourrit d'Antedon et d'autres Echinodermes et Mollusques etc. est une espèce à large distribution géographique. Elle a été trouvée sur le faciès de sédiment plus grossier »*Pinna pectinata*« à la station Pakleni Otoci. L'*Echinus acutus*, espèce ubiquiste eurybathe d'Oursin est fréquente sur l'un et sur l'autre faciès, ainsi que l'espèce endémique méditerranéenne le Crinoïde *Antedon mediterranea*, espèce sciaphile de large distribution écologique. Sur certaines autres stations du large un autre espèce de Crinoïdes *Leptometra phalangium* (M a t v e j e v - V i d o v i ć, sous presse), caractéristique de la Biocoenose des fonds détritiques du large en Méditerranée (P é r è s et P i c a r d, 1964) a été trouvée. A certaines stations des fonds sablo-détritiques et sablo-vaseux on trouve l'Astéroïde *Sclerasterias neglecta* (M a t v e j e v - V i d o v i ć, 1964).

J. R. Lorenz (1863) avait décrit, dans le Kvarner, la région VII, la plus profonde que l'on peut comparer à cette Biocoenose des Fond Détritiques de région insulaire extérieure et du large, Lorenz y mentionne le faciès XXXIII d'*Avicula tarentina* et *Aglaophaenia myriophyllum* qui correspond

à notre faciès *Lytocarpia myriophyllum* qui est particulièrement bien développé à la station Maslinica dans la région du large au sud-ouest de l'île de Šolta.

Pendant nos recherches sur les biocoenoses benthiques nous avons trouvé des non encore décrits faciès appartenant à cette Biocoenose des fonds détritiques de la région insulaire extérieure et du large où les recherches sont encore en cours, et que je ne fais que mentionner ici: Le faciès de l'*Isocardia cor* est bien développé dans les chenaux de l'Adriatique nord sur les localités légèrement envasées. Sur les fonds semblables de l'Adriatique ouverte, moyenne et méridionale, nous avons trouvé des exemplaires individuels vivants de ce Pélécy-pode et plusieurs coquilles vides.

Le faciès de l'*Ostrea cochlear* fait transition vers la Biocoenose coralligène. Il se trouve dans l'Adriatique moyenne ouverte, mais est le mieux développé dans l'Adriatique méridionale (aux profondeurs de 100 m—120 m). Les colonies de ce Pélécy-pode construisent le substrat solide et par cette activité il est apparenté, en Adriatique et en Méditerranée en général aux peuplements coralligènes.

J. M. PÉRÈS (1961) mentionne l'espèce *Ostrea cochlear* sur les pointements rocheux aux profondeurs de 60 m à 100 m le long de la côte occidentale de l'Afrique.

La Biocoenose des fonds détritiques de la région insulaire extérieure et du large, comprend, donc, en Adriatique les espèces caractéristiques de la biocoenose des fonds détritiques côtiers et de la Biocoenose des fonds détritiques du large de la Méditerranée, cette composition qualitative indique le croisement des influences du continent et du large dans cette biocoenose adriatique.

La biocoenose des fonds détritiques de la région interinsulaire plus ouverte et celle du large est importante du point de vue économique, étant très riche en Poissons par ex. *Zeus faber*, *Mullus barbatus* etc. Cependant sur ces fonds sablo-détritiques les Poissons du groupe des *Selachéens* par la biomasse exprimée en poids (mais non par le nombre d'individus) prédominent sur les Ostéens qui sont pourtant plus appréciés du point de vue commercial. Les grandes formes de la faune sessile (les Éponges *Geodia*, *Ircinia* et autres, les Oursins *Cidaris cidaris* et *Echinus acutus*, de nombreuses Holothuries, les pinnes *Pinna pectinata* etc.) rend difficile la pêche aux chaluts à certaines localités, aussi du point de vue de la pêche ces fonds sablo-détritiques sont moins appréciés que les fonds vaseux.

#### *Biocoenose Complexe des Fonds Sablo-Détritiques Plus ou Moins Envasés (DC-E)*

Sur les fonds meubles de l'Adriatique septentrionale domine la Biocoenose des fonds sablo-détritiques plus ou moins envasés que A. V A T O V A (1943, 1949) avait appelée la »Zococnosi *Schizaster chiajei*« d'après les espèces *Schizaster canaliferus* et *Amphiura chiajei*.

Le faible degré de transparence des eaux de l'Adriatique septentrionale (influence des fleuves se déversant dans la partie nord de l'Adriatique, grande quantité des particules en suspension, organiques et autres) et la répartition des sédiments en relation avec le régime des courants marins font que les biocoenoses de l'étage circalittoral sont présentes déjà à la profondeur de

20 m, c'est-à-dire dans la région de peu de profondeur, qui dans les autres régions de l'Adriatique et de la Méditerranée appartiennent à l'étage infralittoral.

Le vaste biotope de la Biocoenose des fonds sablo-détritiques plus ou moins envasés embrasse justement celle des parties du bassin de l'Adriatique septentrionale où les propriétés caractéristiques de ce bassin sont bien exprimées: richesse en matières nutritives, faible transparence des eaux, oscillations des facteurs hydrographiques.

Dans l'aire des fonds détritiques et sablo-détritiques plus ou moins envasés de l'Adriatique septentrionale sur la côte occidentale de l'Istrie, d'après les recherches de Vato va (1943, 1949) comme d'après nos propres recherches (Gamulin-Brida 1967a, Gamulin-Brida, Požar et Zavodnik, 1968) on distingue trois zones principales dont la répartition est liée au régime des courants marins, à l'action des eaux continentales et autres facteurs écologiques ainsi qu'à la composition qualitative et quantitative des peuplements: la zone côtière, la zone centrale et la zone du large.

1. Zone Côtière-Fonds Détritiques Très Envasés, ou selon Vato va »Zoocenosi Schizaster chiajei, faciès litoranea« est distribuée à partir de la partie peu profonde, près de la côte, jusqu'à 1 mille marine vers le large aux profondeurs de 13—30 m (l'isobathe qui se trouve à 30 m de profondeur n'est que la frontière approximative entre la zone côtière et la zone centrale lesquelles sont unies par l'aire de transition). La zone côtière des fonds détritiques envasés embrasse la plus grande partie du Golfe de Trieste (peu profond) ainsi que les côtes occidentales de l'Istrie, elle apparaît de nouveau, de composition semblable sur la côte occidentale de l'Adriatique au nord et au sud de l'embouchure du fleuve Po (Vato va, 1943, 1949). La zone côtière subit une forte influence du continent et des eaux continentales.

Du point de vue de l'insertion de ces fonds détritiques envasés dans le système des biocoenoses benthiques de P é r è s (1957, 1961) à base des recherches que nous avons effectuées sur la côte occidentale de l'Istrie il ressort: les peuplements de la zone côtière des fonds détritiques envasés appartiennent à la Biocoenose des fonds détritiques côtiers, mais aux faciès envasés de cette biocoenose polymorphe. Divers faciès s'entrelacent comme les pièces d'une mosaïque dans un espace relativement restreint. Certains de ces faciès sont conformes à ceux décrits par P é r è s et Picard (1958, 1964) en Méditerranée, ce sont:

Le faciès à Squamariacées libres (*Peyssonnelia polymorpha*);

Le faciès de l'Algue Rhodophycée *Vidalia volubilis* (sur nos cartes indiqués comme la faciès *Rhodymenia* — *Vidalia* car, outre aux espèces *Vidalia volubilis* et *Rytiphloea tinctoria*, l'Algue Rhodophycée *Rhodymenia corallicola* est fréquente sur ces stations), lequel fait liaison entre ces fonds sablo-détritiques et les fonds coralligènes et on le peut considérer comme la zone de l'aspect précoraligène de la Biocoenose coralligène.

Les faciès des fonds lithotamniques et bryozoaires démontrent aussi le commencement de la Biocoenose coralligène. Ils se trouvent le plus souvent, dans l'aire de transition (aux profondeurs de 30 m à 35 m) entre la zone côtière et la zone centrale, ainsi que dans la zone centrale elle-même (aux profondeurs de 30 m à 40 m), le plus souvent sur le substrant d'origine biogène ou au voisinage du substrat solide, sur lesquels la Biocoenose coralligène est bien développée.

Sur certains stations aussi faciès du «maërl» est partiellement développé.

En plus des faciès que Pérès et Picard mentionnent pour la Méditerranée nous avons constaté, dans l'aire de la Biocoenose des fonds détritiques côtiers, dans la zone côtière, les faciès suivants, également plus ou moins envasés:

Le faciès de l'Éponge *Geodia cydonium*, sur le fond détritico-vaseux, avec des débris des coquilles, surtout à la sortie du canal de Lim.

Sur les mêmes localités, ainsi que sur le fond semblable, vaso-détritico, on trouve le faciès de l'Ascidie *Distoma adriaticum*, endémique en Adriatique.

Le faciès de l'Ascidie *Microcosmus sulcatus* sur le fond détritico-vaseux correspond aux «Fonds à Microcosmus» qu'Harant et Vernières (1933) mentionnent sur les côtes françaises en Méditerranée. D'après Pérès et Picard, (1964) l'espèce *Microcosmus sulcatus* (= *M. vulgaris*) indique à un renouvellement intense des matières organiques dans les eaux d'où une teneur élevée en microorganismes.

Le faciès du Pélécy-pode *Arca noae* est trouvé aux localités où il y a des roches sousmarines, des pierres ou d'autres substrat solides sur lesquels ce Pélécy-pode peut s'accrocher; il n'appartient donc pas à cette biocoenose des fonds meubles, au sein de laquelle on trouve des îlots de substrat solide avec des peuplements de cette Bivalve (actuellement ces peuplement se dégradent et on trouve de plus en plus d'exemplaires morts.)

La Biocoenose des fonds détritiques côtiers est présente, donc, dans la zone côtière sous forme des ceux parmi les faciès qui indiquent un envasement plus ou moins accusé du fond détritico. Mais, outre à cela, à certaines stations on trouve le faciès (déjà mentionné) de l'Ophiures *Ophiothrix quinquemaculata* lequel, d'après Pérès et Picard (1964) appartient à la biocoenose spéciale, Biocoenose des fonds détritiques envasés. Ce faciès se trouve dans la zone centrale, et même dans la zone du large. G. Czihak (1959) présente les renseignements sur la distribution et le comportement de l'Ophiure *O. quinquemaculata* dans les parages de Rovinj.

2. Zone Centrale — Fonds Détritiques Côtiers sous influence des courants. La zone centrale des fonds sablo-détritiques se trouve dans l'aire d'action du courant adriatique ascendant (Gamulin-Brida, 1967a, Mosetti, 1967; Zore-Armanda, 1968; Gamulin-Brida, 1968). Dans cette zone le régime des courants marin empêche l'envasement plus intense du fond sablo-détritico (mais on y trouve pourtant des localités plus ou moins envasées). La zone centrale des fonds sablo-détritiques se prolonge allant au delà de la zone côtière des fonds détritiques envasés, (3 milles marins environ de la côte), aux profondeurs de 20 m jusqu'à cca 45 m, elle est large de 4 à 8 et plus milles marins, et s'étend sur 12 à 15 milles de la côte. C'est l'aire de la Biocoenose des fonds détritiques côtiers, mais à caractère légèrement maritime des conditions hydrographiques (Gamulin-Brida et col., 1968, Ilić, sous presse) qui comprend également la localité la plus profonde (53 m) dans cette partie de l'Adriatique.

Vatova avait nommé cette région des fonds sablo-détritiques typique (pourtant par endroits envasés): «Zoocenosi *Tellina*» (appellation donnée d'après le Pélécy-pode *Tellina distorta* Poli), et certaines localités avec le mélange de vase: «Zoocenosi *Lima hians*». A. Scaccini (1967) donne des renseignements

nouveaux pour les zoocoenoses »Tellina« et »Lima hians« dans l'Adriatique moyenne et septentrionale, qui, en principe, correspondent à ceux déjà obtenus par A. V a t o v a.

Selon le système des biocoenoses benthiques de P é r è s les peuplements dans la région de la zone centrale appartiennent à la Biocoenose des fonds détritiques côtiers, qui est justement dans cette zone le mieux développée. Pour uniformiser la nomenclature des unités biocoenologiques, celles de P é r è s et celles de V a t o v a, nous prenons les zoocoenoses selon V a t o v a »Tellina« (fond sablo-détritique typique) et »Lima hians« (localités envasées avec des nids du Pélécy-pode *Lima hians*) comme des faciès de la Biocoenose des fonds détritiques côtiers.

Ainsi le faciès le plus largement distribué, faciès Tellina de la Biocoenose des fonds détritiques côtiers comprend, dans la zone centrale, les espèces caractéristiques suivantes (par ex. à la station 617): *Geodia cydonium*, *Mycale tunnicata*, *Bubaris vermiculata*, *Vermiliopsis infundibulum*, *Ebalia edwardsii*, *Ebalia tuberosa*, *Paguristes oculatus*, *Anseropoda placenta*, *Ophiura grubei*, *Microcosmus sulcatus*, *Polycarpa pomaria*; ensuite les espèces préférentielles: *Mycale contarenii*, *Lepidopleurus cancellatus*, *Chiton corallinus*, *Arca noae*, *Cardium papillosum*, *Pitaria rudis*, *Lumbriconereis adriatica*, *Amphitrite rubra*, *Polymnia nesidensis*, *Thelepus cincinnatus*, *Eurynome aspera*, *Psammochinus microtuberculatus*, *Distoma adriaticum*, *Phallusia mamillata*, etc.

Se prolongent dans la zone centrale certains faciès indicateurs de l'envasement: par ex. faciès à *Squamariacées libre* (*Peyssonelia polymorpha*) et faciès de l'Ascidie *Microcosmus sulcatus*.

Comme nous l'avons déjà mentionné la Biocoenose spéciale des fonds détritiques envasés (P i c a r d, 1965) est présente sous forme de faciès à *Ophiotrix quinquemaculata*. Dans la zone centrale la Biocoenose des fonds détritiques envasés est représentée, d'une manière fragmentaire, par les espèces *Raspailia viminalis*, *Alcyonium palmatum* et *Aphrodite aculeata*.

La zone centrale est très riche en épifaune; sont particulièrement nombreux: les Éponges, les Echinodermes, les Mollusques et les Ascidies. Sur de nombreuses localités on trouve la roche en place ou un fond solide d'origine biogène avec la Biocoenose coralligène laquelle est le mieux développée dans la zone »profonde« (40 m—53 m) au large à proximité de l'île de Sv. Ivan.

3) Zone du Large — Fonds Détritiques Envasés. Dans l'aire du large on trouve, de nouveau, une zone des fonds détritiques envasés que V a t o v a avait appelée »Zoocoenose Schizaster chiajei, faciès pelagica«, à différence de la zone côtière. Cette zone est sous l'influence du large, mais pourtant l'action des rivières alpêtres, surtout du fleuve Po n'y est pas exclue. Les conditions hydrographiques présentent pourtant un caractère moins maritimes que dans la zone centrale (G a m u l i n - B r i d a et coll, 1968; I l i é, sous presse).

La zone du large »*Schizaster chiajei pelagica*« a les propriétés du biotope sablo-détritiques, en partie envasé, des régions plus ouvertes: on y trouve également certaines parmi les espèces caractéristiques de la Biocoenose des fonds détritiques côtiers, comme *Anseropoda placenta*, *Paguristes oculatus*, mais aussi des espèces des fonds sablo-détritiques des régions plus ouvertes: *Pinna pectinata* et *Lytocarpia myriophyllum*. La Biocoenose des fonds détritiques se trouve et dans cette zone du large sous forme du faciès *Ophiotrix quinquemaculata*. Des espèces caractéristique de la Biocoenose des fonds

détritiques envasés déjà mentionnées ont été trouvés encore l'Éponge *Raspailia viminalis* et la Polychète *Aphrodite aculeata*.

Ces trois zones décrites ne sont pas clairement délimitées, et, par endroits, les fonds sablo-détritiques plus ou moins envasés s'y entrelacent. Il est important de souligner que sur toute cette région (dans toutes les trois zones) certaines espèces sont distinguées que selon J. Picard (1965) on peut considérer comme caractéristiques de la Biocoenose des fonds détritiques côtiers ou bien en sont préférentielles, telles comme par ex. l'Echinide *Psammechinus microtuberculatus*; les Crustacés Décapodes *Paguristes oculatus* et *Ebalia tuberosa*; les Bivalves *Cardium deshaysi*, *C. papillosum* et *Tellina donacina*, (*Laevicardium oblongum* — trouvé pour la plupart des coquilles vides; *Chlamys flexuosa* aussi vides).

Etant donné que toute la région des fonds sablo-détritiques, plus ou moins envasés, représente du point de vue biocoenologique, une unité, nous avons proposé (Gamulin-Brida, Požar et Zavodnik, 1968) que pour plus de clarté cette unité soit comprise comme une unité d'ordre supérieur c'est-à-dire une Biocoenose complexe des fonds sablo-détritiques plus ou moins envasés. Nous pensons que, selon les besoins, des biocoenoses peuvent être soit rassemblées en unités d'un ordre supérieur soit divisées en sous-unités biocoenologiques plus petites et que ce procédé ne s'oppose à la répartition biocoenologique fondamentale de Pérès et Picard (1964) mais contribue à donner plus de clarté aux renseignements.

La Biocoenose complexe des fonds sablo-détritiques plus ou moins envasés est extrêmement polymorphe et apparaît sous forme de nombreux faciès.

La zone centrale intercalée entre la zone côtière plus fortement envasée et la zone du large se distingue particulièrement comme une aire où l'action des courants marins — surtout une branche du courant principal adriatique entrant — est plus intense, où l'on trouve les sédiments sablo-détritiques typiques et l'envasement est considérablement moindre et n'apparaît que par endroits.

Le fait que, dans l'aire recherchée de l'Adriatique nord, la biocoenose des fonds détritiques côtiers et la biocoenose des fonds détritiques envasés sont entrelacées (d'autant plus que les divers faciès se succèdent sur un espace relativement restreint) est probablement en relation avec l'arrivée irrégulière des sédiments envasés comme suite de l'action des rivières alpines, des autres facteurs continentaux, ainsi que des courants marins, au cours de l'année.

La région des fonds détritiques plus ou moins envasés dans l'Adriatique nord est un lieu de pêche très riche de divers Poissons: parmi les espèces benthiques surtout: *Solea solea* (= *Solea vulgaris*), *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, et parmi les pélagiques: *Clupea sprattus*, *Sardina pilchardus*; le Crustacé Décapode *Maia squinado* ne vient en grandes quantités (pêche annuelle plus de 80 tonnes) qu'en Adriatique nord (Štević, 1964).

#### *Biocoenose des Vases Terrigènes Côtiers (VTC)*

La Biocoenose des vases terrigènes côtières occupe les aires de l'accalmie ou des courants de fonds de faible intensité, c'est-à-dire les aires où le régime hydrodynamique rend possible la déposition des petites particules de vase. Cette biocoenose est largement distribuée, après les parties rocheuse et détritique du fond, le long de la côte orientale de l'Adriatique, tandis que la côte occidentale et la plus grande partie de l'Adriatique septentrionale sont surtout

sableuses. Parallèlement à la ceinture de sable côtière ces fonds vaseux s'étendent dans la direction de la côte occidentale atteignant à certains endroits la côte même (par ex. au nord de Pescara). Dans la région des canaux de l'Adriatique moyenne la Biocoenose des vases terrigènes côtières occupe les parties centrales de la plupart des canaux, et dans l'Adriatique méridionale, à côte moins découpée, elle forme une zone côtière plus large ou plus étroite. On la trouve également dans les chenaux de l'Adriatique septentrionale, mais elle y forme une bande côtière étroite parallèle au rivage. Toute la zone centrale de la région du Kvarner est occupée de la Biocoenose des fonds vaseux du large *Nephrops norvegicus-Thenaea muricata*, dans laquelle, en plus des éléments de la Biocoenose des vases terrigènes côtières on trouve aussi des éléments bathiaux. Les recherches menées par D. Morović (1951) et S. Alfirević (1964) ont permis de constater les différences dans la structure mécanique des sédiments entre deux types mentionnés des fonds: les sédiments formant le substrat dans l'aire de la Biocoenose des fonds vaseux du large *Nephrops norvegicus-Thenaea muricata* (des sédiments principalement argileux et argileux-limoneux) font une fine argile colloïdale, par endroits très légèrement mêlée de sable. Par contre, les sédiments dans l'aire de la Biocoenose des vases terrigènes (les sédiments argileux-limoneux) sont, en moyenne, d'un grain plus grossier et forment des types de vase plus consistente (que »la vase de profondeur« déjà mentionnée) et contiennent davantage et des formes plus grossières des éléments coquilliers que la vase fine de profondeur, vase très proche du substrat dans le faciès des »vases molles« de la Biocoenose des vases terrigènes.

La Biocoenose des vases terrigènes côtières en Adriatique a la même composition que celle en Méditerranée (Pérès et Picard, 1964) sauf quelques exceptions, par ex. l'Octocorail *Alcyonium palmatum* est, d'après Kükenthal, développé comme sous-espèce géographique particulière *A. palmatum adriaticum*. En Adriatique aussi cette biocoenose comprend quatre compartiments éthologiques présentant les mêmes espèces caractéristiques qu'en Méditerranée. Ce sont: les endobiontes: de nombreuses Polychètes, dont *Sternaspis scutata*, le Pélécy-pode *Cardium paucicostatum*, le Gastéropode *Turritella tricarinata* f. *communis*, les Holothuries *Labidoplax (Oerstergrenia) digitata*, *Trachythyone elongata* et *Trachythyone tergestina*; les pivotantes: les Cnidaire *Pennatula phosphorea*, *Virgularia mirabilis* et *Veretillum cynomorium*; les épibiontes du sédiment: la Polychète *Aphrodite aculeata*; le Crustacé Décapode *Dorippe lanata*, l'Holothurie *Stichopus regalis*; sessiles: le Cnidaire *Alcyonium palmatum adriaticum*, le Pélécy-pode *Pteria hirundo*; l'Ascidie *Diazona violacea*.

Outre aux espèces caractéristique énumérées, cette Biocoenose comprend de nombreuses espèces pelophiles d'une large distribution telles que: les Polychètes *Nephtys hystrix*, *Maldane glebifex*, *Lumbriconereis gracilis*, *Terebellides stroemi*, *Chone duneri*; les Crustacés Décapodes *Alpheus glaber*, *Solenocera membranacea* et *Gonoplax angulata*; l'Echinoderme *Brissopsis lyrifera* etc.

La Biocoenose des Vases Terrigènes côtières présente quatre faciès, décrits en Méditerranée par Pérès et Picard (1958, 1964):

1. Les faciès des vases molles. Les vases molles sont vases déposées dans des aires à sédimentation rapide soumises pour la plupart à des apports fluviaux directs, par ex. près de la rivière de Neretva ou d'autres eaux continentales. Ces vases ne sont pas gluantes, et tous les supports solides y se trouvant (par ex. les coquilles vides) sont rapidement enfouis. Il en résulte que dans leur peuplement on ne trouve pas des formes sessiles, par manque

de supports. Les faciès des vases molles sont les même dans l'Adriatique comme dans la Mer Méditerranée:

a) Le faciès de la *Turritella tricarinata* f. *communis*. Ce Gastéropode forme de peuplements tellement denses, sur certaines localités des vases molles, qu'il domine absolument et atteint 95% de l'ensemble du peuplement. Sur la côte orientale de l'Adriatique ce faciès est développé sur des localités plus restreintes près de la côte, dans la baie de Kuvi près de Rovinj par ex. (Gamulin-Brida, 1967), dans certaines parties côtières des chenaux de l'Adriatique septentrionale, dans la baie de Mali Ston, aux environs de la Neretva etc. Le long de la côte occidentale le faciès *Turritella* forme des zones, plus larges ou plus étroites, longeant cette côte sableuse, et s'étendant, dans la partie nord jusqu'au milieu de la Mer Adriatique (entre les parties, orientale et occidentale, littorales de la Biocoenose des fonds détritiques plus ou moins envasés »Schizaster chijaei«).

Sur la côte occidentale de l'Istrie dans le canal de Lim. une variante spéciale de ce faciès est développée, c'est-à-dire faciès »Schizaster — Turritella« (Vatova, 1943, 1949; Gamulin-Brida, Požar et Zavodnik, 1968). Dans le canal de Lim la vase est très fine, mais enferme plus d'éléments détritiques qu'habituellement la faciès des vases fines, des différences en composition faunistique en résultent, notamment la fréquence de l'Echinoderme irrégulier *Schizaster canaliferus*, de nombreux Mollusques etc.

b) Le faciès *Labidoplax (Oerstergrenia) digitata* prospère particulièrement au voisinage immédiat des estuaires. Cet Holothurie est la nourriture préférée des Poissons et des Crustacés. L'aire autour de l'estuaire de Neretva est particulièrement riche en Anguilles.

c) Le faciès *Owenia fusiformis*. A. Vatova (1949) décrit le faciès où la Polychète *Owenia fusiformis* domine, en Adriatique, dans la partie plus ouverte du Golfe de Venise. Y. Gautier (1957) le mentionne pour le delta du Rhone. *O. fusiformis* est espèce euryhaline et nitrophile qui peut exister dans les diverses biocoenoses (Pérens et Picard, 1964), aussi bien dans la Biocoenose des sables fins terrigènes, (étage infralittoral) que dans la Biocoenose des fonds détritiques côtiers ou la Biocoenose des vases terrigènes côtières qui relèvent de l'étage circalittoral. Par conséquent, *O. fusiformis* est une espèce à distribution écologique large.

2. Les Faciès de vases gluantes. Les vases gluantes sont plus consistantes que les vases molles; ce sont des vases provenant d'apports terrigènes, avec plus ou moins de particules organiques. On les trouve plus au large que les vases molles aussi dans l'Adriatique. Il y a toujours plus ou moins d'éléments coquillers ou détritiques. L'expression »vases côtières« se rapporte en premier lieu aux faciès de vases gluantes qui occupent habituellement de larges portions des zones côtières. Les vases gluantes apparaissent sous forme de ces faciès dans l'Adriatique comme dans la Mer Méditerranée:

a) Le faciès des formes pivotantes n'est pas distribué, en Adriatique, sur des vastes espaces, mais sur de petites localités situées d'une façon interrompue au sein d'une vaste zone des faciès des formes sessiles, ou bien dans des petites localités à proximité de la côte, par ex. la partie intérieure du Golfe de Kotor (Gamulin-Brida, et Karaman, 1968).

Ce faciès se développe sur les localités où la sédimentation n'est pas si rapide que dans les vases molles. On y trouve, cependant, des formes sessiles, mais seulement de celles qui sont enracinées dans le substrat par

leur partie basale, les formes »pivotantes«. Ce sont certaines Cnidaires, commune à la Méditerranée et à l'Adriatique: *Pennatula phosphorea rubella*, *Virgularia mirabilis*, *Veretillum cynomorium*. L'espèce méditerranéenne *Pennatula phosphorea rubella* est distribuée surtout dans l'Adriatique moyenne, dans la région côtière (de chenaux) et au large; on la trouve ailleurs en Adriatique, mais en plus petites quantités, l'espèce *Virgularia mirabilis* n'a été trouvée jusqu'ici en Adriatique nord que près de Trieste et dans les chenaux, et en Adriatique sud près de la frontière albanaise (Pax et Müller, 1962). Dans ce faciès de vase l'espèce *Veretillum cynomorium* est distribuée sur certaines localités qui subissent l'influence de l'eau douce, surtout dans la partie intérieure de Golfe de Kotor, dans le Golfe de Rijeka et sur certaines autres localités de l'Adriatique nord. (Pax et Müller, 1962; Karaman et Gamulin-Brida, 1970).

b) Le faciès des formes sessiles est largement distribuée dans l'Adriatique. Ce dernier faciès est réalisé lorsque la sédimentation est si lente que les formes sessiles s'installent sur les substrats solides (coquilles vides et autres) épars sur la vase. Ce faciès est caractérisé par la dominance de l'Octocorail *Alcyonium palmatum adriaticum*; les autres espèces caractéristiques sont: la grosse Holorurie *Stichopus regalis*, l'Ascidie *Diazona violacea*; sont caractéristiques pour cette biocoenose les groupes de diverses Ascidiées comme: *Phallusia mamillata*, *Ascidia mentula*, *A. virginea*, etc.

Entre tous les faciès de cette Biocoenose des vases terrigènes côtières le faciès des formes sessiles a la plus large distribution en Adriatique: il est fréquent sur la côte orientale; occupe la partie centrale de la plupart des chenaux de l'Adriatique moyenne et la zone côtière de l'Adriatique sud; dans la partie occidentale de l'Adriatique moyenne ce faciès s'étend parallèlement au faciès de vase molle *Turritella*.

A. Vato va (1949) avait marqué le faciès *Turritella* comme Zoocoenose *Turritella*, et le faciès des formes sessiles comme Zoocoenose »*Turritella profunda*«. Dans le sédiment gluant vaseux du faciès des formes sessiles les tests vides de la *Turritella* sont très fréquents (Vato va 1949, Gamulin-Brida, 1962), les individus vivants sont, par contre, fréquents dans le faciès voisin *Turritella*.

P. Sartenaer (1959) a effectué des recherches taphonomiques sur le faciès à *Turritella tricarinata* f. *communis* de la baie de Fos. A. Scaccini (1967) donne de nouveaux renseignements pour la Zoocoenose »*Turritella*« dans une partie de l'Adriatique, septentrionale et moyenne, y compris aussi les zoocoenoses »*Turritella*« et »*Turritella profunda*« d'après Vato va.

Dans le Golfe de Boka Kotorska (Karaman et Gamulin-Brida, 1970) la Biocoenose des vases terrigènes côtières est largement distribuée. C'est le faciès des formes sessiles qui occupe la plus grande aire de distribution de la zone centrale du Golfe; les faciès des vases molles sont moins largement distribués et cela dans la partie côtière de quelques anses; le faciès des formes pivotantes représenté par l'espèce *Veretillum cynomorium* est bien développé dans le port de Kotor. La Biocoenose des vases terrigènes côtières dans le Golfe de Boka Kotorska présente deux caractéristiques: l'Echinoderme irrégulier *Brissopsis lyrifera* y est très fréquent; la Biocoenose y est très riche en matières nutritives et est une zone de pêche importante, l'espèce *Pagellus erythrinus* y est particulièrement abondante (Lepetić, 1965). Le Golfe de Boka Kotorska étant entouré de montagnes et des champs les apports

des eaux du continent et de la pluie sont extrêmement riches; d'autre part, le Golfe est très peu ouvert vers le large et les particules nutritives ne s'en vont pas facilement vers les eaux ouvertes, ce qui résulte par une augmentation de la productivité de cette zone. (Gamulin-Brida et Karaman, 1968, Karaman et Gamulin-Brida, 1970).

La vaste zone vaseuse des faciès des formes sessiles dans toute l'Adriatique est très importante du point de vue économique comme zone de pêche de fond. Cette aire est facilement accessible étant peu profonde (30—60 m) et à proximité de la côte. Les diverses espèces des Poissons y sont très fréquents, en particulier les espèces des genres *Maena*, *Mullus barbatus*, *Merluccius merluccius*, *Arnoglossus laterna* etc.

Sur certaines localités la masse de la faune sessile rend difficile la pêche au chalut, c'est la raison pour laquelle la zone des vases côtières du point de vue économique n'a pas la même importance que la zone de vases fines profondes de l'Adriatique ouverte et des chenaux de l'Adriatique septentrionale.

Se basant sur ses recherches sur les biocoenoses benthiques dans les environs de Marseille J. Picard (1965) avait établi une biocoenose particulière des Fonds détritiques envasés à laquelle pourrait être, en partie, uni le faciès des formes sessiles décrit plus haut. Cependant, dans tous les ouvrages de sédimentologie en Adriatique (Morović, 1951, Alfirević 1964) cette zone est marquée comme fond vaseux, aussi considérons nous le faciès entier des formes sessiles comme faisant partie de la Biocoenose des vases terrigènes côtières. Ce problème demande des recherches ultérieures.

#### *Biocoenose des Fonds Vaseux au Large de l'Adriatique (VL)*

##### *«Nephrops norvegicus-Thenaea muricata»*

Sur le vaste biotope des fonds vaseux plus profonds de l'Adriatique moyenne ouverte (100 m — 268 m environ) la biocoenose particulière de caractère transitoire *Nephrops norvegicus* — *Thenaea muricata* a été décrite (Gamulin-Brida 1962, 1964, 1965b 1967b) où certains éléments de la Biocoenose des vases bathyales (Pérès et Picard, 1958, 1964) se rencontrent avec les éléments de la Biocoenose des vases terrigènes côtières.

Parmi les éléments bathyaux qui y sont distribués on trouve l'Éponge *Thenaea muricata*, le Cnidaire *Funiculina quadrangularis*, les Crustacés Décapodes *Parapenaeus longirostris* et *Chlorotocus crassicornis* auxquels nous ajoutons le *Nephrops norvegicus*, espèce pelophile d'une distribution bathymétrique plus large. C'est J. R. Lorenz qui a, le premier en Adriatique, commencé à étudier la Langoustine *Nephrops norvegicus*, et ses recherches bien connues O. Pesta (1918), O. Karlovac (1953), D. Crnković (1970) et d'autres ont poursuivies. Menant des recherches dans la partie ouverte de l'Adriatique moyenne O. Karlovac avait constaté que la Langoustine est liée au biotope des fins sédiments argilo-limoneux. De la Biocoenose des vases terrigènes côtières, on trouve dans la région de l'Adriatique moyenne ouverte certains éléments du faciès des formes sessiles: le Cnidaire *Alcyonium palmatum* (d'après Kükenthal ssp. *adriaticum*) l'Ascidie *Diazona violacea*, l'Holothurie *Stichopus regalis* et la forme pivotante *Pennatula phosphorea* (d'après Pax ssp. *rubella*).

Se basant sur ses recherches de l'endofaune des sédiments A. Vátova (1940, 1947a et b, 1948, 1949) a donné à cette même aire des fonds vaseux de l'Adriatique moyenne ouverte, le nom de Zoocoenose *«Nucula profunda»*. Nous

avons donc proposé l'appellation combinée: la Biocoenose »*Nephrops norvegicus* — *Thennea muricata* (*Nucula profunda*)« ou, en plus bref Biocoenose »*Nephrops norvegicus* — *Nucula profunda*« (G a m u l i n - B r i d a, 1964, 1965b et 1967b). Par cette appellation on exprime en même temps la connexion de l'épifaune et de l'endofaune dans cette région des sédiments argileux-limoneux plus profonds. En pratique on emploie toujours l'appellation: Biocoenose *Nephrops norvegicus* — *Thennea muricata* (C r n k o v i ć, 1970).

Cette communauté se prolonge, toujours en même composition, dans l'Adriatique méridionale ouverte, mais descend plus profondément et la zone, où les éléments côtiers et les éléments bathyaux se mélangent, devient de plus en plus restreinte. A l'étage bathyal c'est-à-dire sur les pentes de la fosse de l'Adriatique méridionale la Biocoenose typique des vases bathyales est développée.

Nos recherches effectuées dans les chenaux de l'Adriatique nord nous ont permis de constater que les éléments bathyaux deviennent de plus en plus rares comme la profondeur diminue, et se mélangent aux espèces caractéristiques des faciès de certaines vases molles de la Biocoenose des vases terrigènes côtières et justement du faciès *Turritella*. Il faut mentionner cependant que l'espèce *Turritella tricarinata* f. *communis* y fut trouvée souvent sous forme de coquilles vides. L'espèce pélophyle, eurybathe *Brissopsis lyrifera* y est fréquente et des formes pivotantes on trouve, à certaines localités, le Cnidaire *Virgularia mirabilis*. Pour la région des chenaux de l'Adriatique nord A. V a t o v a (1949) a aussi mentionné la Zoocoenose *Turritella*. Sur la côte occidentale, devant Ancône les colonies du *Nephrops norvegicus* se trouvent aussi dans la zone de la Zoocoenose *Turritella*; les chercheurs italiens y poursuivent des recherches approfondies (O r e l et M e n n e, 1969, A. S c a c c i n i, 1967).

On peut déduire donc que la Biocoenose *Nephrops norvegicus* — *Thennea muricata* apparaît en Adriatique sous forme de deux faciès, ce que nous pouvons marquer en ajoutant l'appellation de la zoocoenose d'après V a t o v a (1949): sur le vaste aire de l'Adriatique ouverte la Biocoenose *Nephrops norvegicus* — *Thennea muricata* (*Nucula profunda*), et dans la zone insulaire de l'Adriatique septentrionale et certaines autres régions la Biocoenose *Nephrops norvegicus* — *Thennea muricata* (*Turritella*).

A plusieurs reprises on avait souligné l'importance économique de cette biocoenose (K a r l o v a c, 1953, Ž u p a n o v i ć, 1963, G a m u l i n - B r i d a, 1965b, 1967b, C r n k o v i ć 1970) à cause de pêche au chalut des peuplements de la Langoustine *Nephrops norvegicus* et de divers Poissons en particulier de l'espèce *Merluccius merluccius*, ainsi que de divers Céphalopodes. Au cours de recherches effectuées en 1968 dans l'aire de cette biocoenose nous avons trouvé une espèce préférentielle, nouvelle pour l'Adriatique: l'Enteropneuste *Glandiceps talaboti*, espèce eurybathe, pélophole (G a m u l i n - B r i d a, Š i m u n o - P o ž a r et J u k i ć, 1971). L'Institut d'Océanographie et de Pêche de Split procède à des recherches périodiques régulières de cette biocoenose si importante pour l'Adriatique, et surtout au point de vue de la pêche.

### BIOCOENOSES DU SYSTEME APHYTAL

Au Système aphytal (profond) n'appartient qu'une partie moindre du mode vivant de l'Adriatique: compte tenu des biocoenoses benthiques ce ne sont que les peuplements de fond aux profondeurs dépassant 200 m (250 m), c'est-à-dire au dessous de la limite du shelf (en premier lieu, les pentes et le fond de la fosse de l'Adriatique sud — profondeur maximum 1330 m — et seule la partie la plus profonde de la fosse de Jabuka — profondeur maximum 268 m — dans l'Adriatique moyenne). On ne trouve donc en Adriatique que la portion initiale du Système aphytal: soit à peu près la moitié supérieure de l'étage bathyal, comprenant le talus continental (dans les mers profondes jusqu'à 3000 m). Nos recherches effectuées jusqu'ici ont compris les biocoenoses jusqu'à 500 m de profondeur; pour des raisons techniques et financières les recherches étaient limitées à cette partie supérieure de l'étage bathyal.

Le Système aphytal est caractérisé par l'absence des végétaux benthiques à chlorophyle; l'appellation «aphytal» ne convient pas tout à fait, car certains éléments végétaux, surtout des Bactéries (Z o B e l l et M o r i t a, 1956) parmi les quelles il y a des formes eutrophiques, ont été trouvées à des grandes profondeurs (1330 m).

#### *Le Problème de la Transition entre les Systèmes Littoral (Phytal) et Profond (Aphytal) en Adriatique*

Sur le fond de la mer il n'existe pas de frontières fortement accusées entre les peuplements benthiques du Système phytal et ceux du Système aphytal, mais la zone de transition y est, plus ou moins, bien développée. Ce fait est très bien illustré par les peuplements des fonds vaseux de la Mer Adriatique aux profondeurs allant de 80 m à 200—250 m, ainsi la Biocoenose adriatique *Nephrops norvegicus* — *Thenaea muricata* (dans laquelle les éléments de la Biocoenose des vases terrigènes côtières se rencontrent avec divers éléments de la Biocoenose des vases bathyales) occupe des vastes surfaces du fond légèrement incliné de l'Adriatique moyenne ouverte et de la zone insulaire de l'Adriatique septentrionale. Dans l'Adriatique méridionale, où le fond est considérablement plus incliné, cette biocoenose adriatique à caractère transitoire n'occupe qu'une zone relativement étroite de la partie la plus profonde de l'étage circalittoral (G a m u l i n - B r i d a, 1963, 1972) précédant la typique Biocoenose des vases bathyales.

Au cours de ses recherches sur l'écologie de l'étage bathyale, dans la Méditerranée occidentale aux environs de Monaco et à l'ouest de l'île de Corse, C. C a r p i n e (1970) avait établi des conditions ressemblantes au point de vue de transition entre les systèmes littoral et profond à celles que nous avons établies pour l'Adriatique. C. C a r p i n e a constaté, dans la Méditerranée occidentale une zone de transition aux profondeurs allant de 80 m à 250 m (presque 300 m) dans laquelle les espèces circalittorales et les espèces bathyales se mélangent. Cette zone de transition correspond à la Biocoenose des fonds vaseux plus profonds à caractère transitoire *Nephrops norvegicus* — *Thenaea muricata*. En Méditerranée c'est la Biocoenose des vases bathyales qui fait suite à la zone de transition, par contre en Adriatique moyenne et septentrionale c'est la zone finale, la plus profonde.

Pour J. M. P é r è s et J. P i c a r d (1964) la limite approximative entre les étages circalittoral et bathyal se situe en Atlantique à la profondeur de

300 m, et en Méditerranée à 200 m, mais ils mentionnent également des exemples où cette limite se trouve à profondeur moindre de 110 m dans le Golfe de Talante, à 90 m dans le Golfe de Volo de la Mer Egée, citant également la juxtaposition des espèces circalittorales et bathyales dans le horizon supérieur. A. Ercegović (1960) avait trouvé certaines espèces des Algues brunes dans la fosse de Jabuka, même jusqu'à 260 m de profondeur. La répartition des Algues pluricellulaires et de certaines espèces animales typiquement carcalittorales, par ex. du Corail *Alcyonium palmatum adriaticum* (Pax et Müller, 1962) permet de prendre l'isobathe de 250 m comme la limite approximative entre les étages circalittoral et bathyal dans la Mer Adriatique.

#### *Etage bathyal*

L'étage bathyal, en Adriatique, même proportionnellement parlant, occupe un espace de loin beaucoup moins étendu que ce qui est le cas en Méditerranée, et dans les autres mers profondes.

Certaines espèces caractéristiques de l'ensemble de l'étage bathyal, (Pérès et Picard, 1964) y sont largement distribuées aussi en Adriatique, comme le Brachiopode *Terebratula vitrea* et l'Oursin *Cidaris cidaris*; cet Oursin est en Adriatique distribué largement dans l'étage circalittoral aussi.

#### *Peuplements bathyaux des substrat solides*

Sur le substrat solide de l'étage bathyal en Adriatique les recherches bionomiques n'ont été menées que ces derniers temps; on a trouvé à plusieurs localités des éléments caractéristiques de la Biocoenose des grands Coraux coloniaux.

#### *Biocoenose des Grand Coraux coloniaux (GCC)*

La seule biocoenose jusqu'ici connue en Méditerranée sur le substrat solide de l'étage bathyal est la Biocoenose des grands Coraux, communément appelés «les Coraux blancs» (Pérès et Picard, 1964), laquelle est développée à la profondeur de plus de 300 m. En Adriatique, jusqu'ici n'ont été trouvés que quelques éléments de cette biocoenose, et cela dans la région de l'Adriatique ouverte dans la fosse de Jabuka et entre les îles Lastovo et Palagruža.

Dans la vaste région vaseuse de la fosse de Jabuka on trouve des enclaves du substrat solide et A. Ercegović (1960) a décrit la végétation des Algues bathyphiles dans de telles enclaves sur les fonds pêcheurs de l'Adriatique ouverte. Dans la région des fonds vaseux de la fosse de Jabuka des récifs de Coraux ont été également trouvés. Hj. Broch (1953) décrit des riches colonies, mais subfossiles, du Corail *Lophelia pertusa* provenant du récif corallien approximativement de l'île de Jabuka à la profondeur de 216 m. Des exemplaires vivants de la *Lophelia* n'ont pas été trouvés jusqu'ici en Adriatique. Pax et Müller (1962), en plus la région de Jabuka, citent un autre endroit, près de l'île Dugi Otok, où n'ont été également trouvés que des exemplaires subfossiles. Des branches mortes de la *Lophelia* ont été trouvées à plusieurs reprises dans la région de la fosse de Jabuka (Gamulin-Brida, 1965b, 1968, Županović, 1969). D'après Hj. Broch (1953) les colonies mortes du Corail *Lophelia pertusa* de la Mer Adriatique sont les relicts de la faune adriatique de l'Époque Glaciaire. D'après Broch cette espèce vit actuellement en Médi-

terranée dans les profondeurs dépassant 500 m (600 m—700 m); aux profondeurs de 200 m, elle n'est connue actuellement, que plus au nord de Wiville-Thomson (Broch, 1953).

Dans les enclaves du substrat solide de la fosse de Jabuka on a trouvé aussi la *Madrepora oculata*, autre espèce caractéristique de la Biocoenose des Coraux blancs, dans la profondeur de 216 m—226 m (Pax et Müller, 1962; Županović, 1969). La *Madrepora oculata* a été trouvée dans la région limittrophe entre l'Adriatique moyenne et l'Adriatique méridionale, entre les îles Lastovo et Palagruža, à la profondeur de 200 m — 270 m (Brunelli et Bini, 1934; Pax et Müller, 1956). C'est cette même aire, entre les îles Lastovo et Palagruža, qui est le seul lieu de trouvaille jusqu'ici connu, en Adriatique du Corail blanc *Desmophyllum cristagalli*, troisième espèce caractéristique de la Biocoenose des grands Coraux coloniaux (Brunelli et Bini, 1934; Pax et Müller, 1962).

#### Peuplements Bathyaux du Substrat Meuble

En Adriatique déjà dans les portions plus profondes de l'étage circalittoral, le substrat meuble est constitué principalement par les fins sédiments argileux ou argilo-limoneux, par endroits il s'agit presque d'une argile colloïdale. Cette vase fine (de teinte jaunâtre ou grisâtre) se prolonge également sur l'étage bathyal. Par endroits pourtant, surtout au voisinage du «shelf» continental, exposés aux courants de fond, on trouve de sédiments plus grossiers: sableux, coquilleux, etc.

#### Biocoenose des Vases Bathyales (VB)

Tandis que à l'étage circalittoral de l'Adriatique moyenne ouverte, et de la zone insulaire de l'Adriatique septentrionale, ainsi que dans la partie plus profonde de l'Etage circalittoral de l'Adriatique méridionale on trouve la communauté caractéristique de cette Mer: c'est-à-dire la Biocoenose *Nephrops norvegicus-Tnenea muricata* (*Nucula profunda*) dans laquelle les éléments caractéristiques des vases profondes et côtiers se rencontrent, c'est la typique Biocoenose des vases bathyales laquelle est développée sur les pentes de la fosse de l'Adriatique méridionale (Gamulin-Brida, 1972). On la trouve dans une région où les courants de fond sont très lents et où de fines particules de vase se déposent facilement, aux profondeurs qui font partie de l'étage bathyal (au delà de 200 m de profondeur). De l'ensemble des espèces caractéristiques de la Biocoenose méditerranéenne des vases bathyales nous avons trouvé, jusqu'ici, dans la Biocoenose correspondante de l'Adriatique méridionale, les espèces suivantes: *Thenia muricata*, *Funiculina quadrangularis*, *Isidella elongata*, *Hormathia coronata*, *Brisingella coronata*, *Odontaster mediterraneus*, *Parapenaeus longirostris*, *Chlorotocus crassicornis*, *Nephrops norvegicus*, *Sepietta oweniana*; la faune des Poissons est caractérisée par certaines espèces bathyphiles: *Molva elongata*, *Gadiculus argenteus*, accompagnées par diverses espèces euribathes, telles que le *Merluccius merluccius* et *Arnoglossus laterna*.

Parmi les faciès de la Biocoenose des vases bathyales que Pérès et Picard, (1964) citent pour la Méditerranée, sur les pentes de la fosse de l'Adriatique méridionale nous avons pu constater les suivants:

a) Le faciès des Vases Molles à Pellicule Superficielle Fluide. On le trouve dans la partie supérieure de la biocoenose, aux profondeurs de 200 m à 350 m environ. Il est caractérisé par les prairies de l'Octocorail *Funiculina quadrangularis* qui ne sont pourtant de loin aussi exubérantes que celles de la Biocoenose adriatique *Nephrops norvegicus*-*Thenia muricata* (*Nucula profunda*) du large de l'Adriatique moyenne. Quant aux Crustacés Décapodes, les prises de l'espèce *Nephrops norvegicus* sont moindres que les captures de cette même espèce faites dans la région des eaux ouvertes de l'Adriatique moyenne et de la zone insulaire de l'Adriatique nord; en revanche l'abondance de l'espèce *Parapenaeus longirostris* en Adriatique sud est considérablement plus élevée de celle constatée dans les régions citées de l'Adriatique moyenne et septentrionale. Par endroits on a trouvé l'Astéroïde *Odontaster mediterraneus*, caractéristique de cette biocoenose.

b) Le faciès des Vases Sableuses et Sablo-Caillouteuses. Sur la partie plus profonde des pentes de la fosse sud-adriatique, aux profondeurs de 350 m à 500 m on trouve le faciès des vases sableuses et sablo-caillouteuses aux éléments coquillers et détritiques. Les peuplements du Brachiopode *Terebratula vitrea* et de l'Oursin *Cidaris cidaris* y sont bien développés. Nous avons trouvé, en moyenne, 15 *Terebratula* vivantes et 10 tests vides dans la prise d'une heure de durée faite au filet traînant.

Se basant sur les recherches faites par l'expédition »Pola« (1890—1894) R. Sturany avait décrit un lieu de trouvaille d'exemplaires vivants nombreux du Brachiopode *Terebratula vitrea*: dans les parages de l'île de Palagruža, à la profondeur de 160 m, et des lieux de trouvaille plus pauvres dans les profondeurs plus grandes (300 m — 1000 m provenant de la »zone continentale« et au-delà de 1000 m provenant de la »zone abyssale«). Le lieu de trouvaille mentionné qui se trouve au sud-est de l'île de Palagruža est le point le plus au nord où on a, jusqu'ici trouvé la *Terebratula vitrea* en Adriatique.

Sur les coquilles de la *Terebratula* nous avons trouvé très souvent l'Actinie *Hormathia coronata*, espèce bathyphile caractéristique, qui avec sa partie basale recouvre presque complètement les tests du Brachiopode. L'*Hormathia coronata* ne fut trouvée en Adriatique qu'au cours de l'expédition »Hvar« (1948—1949) aux profondeurs de 136 m — 475 m, près de Palagruža et devant le Golfe de Boka Kotorska (Pax, 1952; Pax et Müller, 1962).

Aux mêmes localités des peuplements du Brachiopode *Terebratula vitrea* et de l'Actinie *Hormathia coronata* nous avons trouvé régulièrement 6 à 10 exemplaires de l'Oursin *Cidaris cidaris* et 10 à 20 exemplaires de l'*Echinus acutus*. Sur ces stations nous trouvons, en moyenne, 3 exemplaires (quelque fois davantage) de l'Astéroïde caractéristique *Brisingella coronata*. Jusqu'à présent la *B. coronata* était considérée espèce rare en Adriatique et G. Kolosvary (1937) ne mentionne en tout que 3 exemplaires trouvés dans le matériel recueilli par l'expédition »Naiade«, et provenant d'une station dans la région de la fosse de Jabuka.

La Gorgonaire caractéristique de la Biocoenose des vases bathyales, *Isidella elongata*, a été trouvée seulement dans le matériel ramassé par l'expédition »Hvar« au sud-est de Dubrovnik, aux profondeurs de 800 m — 1000 m et en face de la côte albanaise, au sud de Vlora à la profondeur de 220 m. Autrefois on ne connaissait pas de lieu de trouvaille de l'*I. elongata* jusqu'à 220 m (Pax et Müller, 1962), c'est à dire on ne savait pas que cette espèce remontait au dessus de l'étage bathyal.

Sur les vases profondes de la Mer Adriatique poussent aussi les Coraux noirs du genre *Antipathes*: l'espèce *Antipathes subpinnata* fut trouvée au cours de l'expédition »Hvar« aux profondeurs de 236 m — 256 m, près de l'île de Lastovo et dans l'Otrante; plus tard elle a été trouvée dans la région de la fosse de Jabuka, aux profondeurs de 220 m — 250 m, lors des recherches bionomiques (Ž u p a n o v i ć, 1969; G a m u l i n - B r i d a, 1968 et 1972); l'autre espèce: *A. glaberrima*, pour laquelle K. Heller, (1868) indique comme lieu de trouvaille »grandes profondeurs«, a été ensuite trouvée aux profondeurs de 90 m — 110 m près de l'île de Lastovo dans le Canal de Vis et aux environs de Dubrovnik (P a x et M ü l l e r, 1962).

Dans les deux faciès le Crustacé Décapode *Latreillia elegans* est fréquent, on a trouvé, par ex. à la station 23, à la profondeur de 322 m à 430 m 15 exemplaires (G a m u l i n - B r i d a, 1971). La première trouvaille de cette espèce avait été publiée par O. Karlovac (1952) se basant sur le matériel de l'expédition »Hvar«. Dans la Biocoenose de la vase profonde on trouve un grand nombre d'espèces accompagnatrices, telles que le Crustacé Décapode *Gonoplax angulata*, les Echinodermes *Astropecten irregularis* et *Stichopus regalis*, les Gastéropodes *Scaphander lignarius* et *Primovula adriatica*, l'Antozoaire *Caryophyllia clavus*, etc.

Ce n'est que la continuation des recherches aux profondeurs de plus de 500 m et le complètement des renseignements jusqu'ici obtenus qui permettront une analyse plus détaillée des biocoenoses de l'étage bathyale dans la Mer Adriatique.

#### CONCLUSION

La position géographique, les conditions écologiques et la connexion de toute l'aire méditerranéenne à travers son histoire ont conditionné l'appartenance fondamentale, mais aussi les particularités spécifiques des biocoenoses benthiques de la Mer Adriatique par rapport à cet ensemble plus vaste.

Les particularités des biocoenoses adriatiques se manifestent surtout par l'apparition des formes endémiques, de certaines espèces spéciales boréales, par la distribution bathymétrique de certaines espèces et par le développement de certaines biocoenoses typiques de caractère transitoire. Ce sont la Biocoenose des fonds vaseux du large *Nephrops norvegicus*-*Thenea muricata* et la Biocoenose des fonds détritiques de la région insulaire extérieure et du large.

Les particularités individuelles des biocoenoses adriatiques se sont développées successivement au cours de la formation historique de l'Adriatique et continuent à se développer actuellement sous l'action de divers facteurs parmi lesquels, en premier lieu l'isolement relatif et les facteurs écologiques s'écartant plus ou moins de ceux régissant la Méditerranée.

Les caractéristiques particulières des biocoenoses benthiques sont les plus fortement accusées dans l'Adriatiques septentrionale, où l'action du continent et des eaux continentales est la plus intense. Ici, la faune et la flore méditerranéennes typiques sont relativement appauvries (la partie continentale de cette région appartient-elle aussi à la zone »subméditerranéenne«): les différentes espèces euryvalentes y prédominent, et les espèces boréales, ainsi que les endémiques adriatiques (espèces et sous-espèces) y apparaissent plus abondamment que dans les autres parties de l'Adriatique. La plus grande partie du fond de l'Adriatique septentrionale est occupée par la Biocoenose complexe

des fonds sablo-détritiques plus ou moins envasés. La complexité des conditions écologiques régnant dans l'Adriatique septentrionale se manifeste dans le développement des trois zones de cette biocoenose complexe: la zone côtière — sous l'influence du continent et des eaux continentales de la côte nord-orientale et nord-occidentale; la zone centrale dans laquelle on constate l'influence du courant adriatique entrant; la zone du large — sous l'influence du large ainsi que des fleuves alpins, surtout du Po.

En allant du Nord vers le Sud l'influence de la Méditerranée va en croissant, aussi les espèces endémiques méditerranéennes et les éléments thermophiles (*Corallium rubrum*, *Hacelia attenuata*, *Centrostephanus longispinus*) sont-ils trouvés principalement dans l'Adriatique méridionale et moyenne.

Les biocoenoses benthiques de l'Adriatique moyenne, par leur composition floristique et faunistique, sont très semblables à celles de la partie nord de la Méditerranée occidentale, mais elles comprennent aussi certaines endémiques adriatiques (surtout les espèces et les formes infraspécifiques du genre *Cystoseira*). La plus grande partie du fond de l'Adriatique moyenne est occupée par la Biocoenose des fonds vaseux du large »*Nephrops norvegicus* — *Thenella muricata*«, qui se prolonge dans l'aire de moindre profondeur des canaux de l'Adriatique septentrionale, et dans l'aire plus profonde dans l'Adriatique méridionale. Dans cette Biocoenose adriatique typique les éléments côtiers et ceux du large se rencontrent. L'aire de cette biocoenose est très importante du point de vue de l'économie et de la pêche.

Les biocoenoses de l'Adriatique méridionale ont une composition floristique et faunistique semblable à celle des biocoenoses de l'Adriatique moyenne, mais avec une addition considérable des espèces thermophiles par ex. l'espèce thermophile sud-méditerranéenne *Ophidiaster ophidianus*. Dans la zone profonde de l'Adriatique méridionale ouverte nos investigations biocoenologiques ont porté jusqu'à la profondeur de 500 m. La Biocoenose des vases profondes y comprend un faciès spécial des vases sableuses, caractérisée par le peuplement du Brachiopode *Terebratulina vitrea* et les Echinodermes *Cidaris cidaris* et *Brisingella coronata*.

*Nephrops norvegicus*, espèce importante de point de vue économique présente dans l'Adriatique méridionale un taux d'abondance inférieur à celui que la même espèce atteint en Adriatique nord; l'abondance de l'espèce *Parapaneus longirostris* augmente en fonction de la profondeur, aussi, dans l'Adriatique méridionale, profonde, pourrait-elle avoir une importance économique. Ces recherches biocoenologiques ouvrent donc aussi de nouvelles possibilités pour l'exploitation économique de la mer.

La Mer Adriatique n'est, par sa surface qu'une petite partie de la Méditerranée, mais, des points de vue de biogéographie et de biocoenologie, elle est, dans certaine mesure, assez spécifique, et comme telle, importante et intéressante.



# BENTONSKE BIOCENOZE JADRANSKOG MORA

## IZVOD IZ SADRŽAJA

U ovom radu iznosim rezultate istraživanja bentoskih biocenoza Jadranskog mora, vršenih do kraja 1972. godine, uključujući dopunbene podatke za biocenoze fitalnog sistema i novu građu s obzirom na biocenoze afitalnog sistema, i to na temelju vlastitih istraživanja i podataka autora koje citiram pri obradi odnosnih biocenoza. Za biocenoze na području zapadne i sjeverne obale, gdje nisam vršila vlastita istraživanja, dajem podatke prema A. Vato-vi (1946, 1949, 1958, 1960, 1961, 1963 i 1968), A. Giordani-Soika (1955, 1956, 1959, 1962 i 1969), U. d'Ancona i B. Battaglia (1962), H. Huvé, P. Huvé i J. Picard (1963), A. Scaccini (1967), S. Rossi i G. Orel (1968), M. Sarà (1961, 1968 i 1969) i drugim autorima, citiranim dalje u tekstu.

Sumarni podaci o istraživanjima bentoskih biocenoza Jadranskog mora obuhvaćaju razdoblje do kraja 1965. godine (Gamulin-Brida, 1967b). Biocenoze obrađivane do kraja 1965. godine pripadaju fitalnom (litoralnom) sistemu, tj. nalaze se na području kontinentalne podine (šelfa). Istraživanja su proširena na bentoske biocenoze afitalnog (dubinskog) sistema 1968., te nastavljena 1969. i 1970. godine na području batijalne stepenice, na obroncima duboke kotline južnog Jadrana.\*)

Terminologija i vertikalna razdioba bentoskih formacija uzeta je prema Pérèsu i Picardu (1964) zbog uspoređivanja biocenoza Jadranskog i Sredozemnog mora; usporedo je navedena Ercegovićeva (1964) dubinska rasčlamba koja proizlazi iz njegovih dugogodišnjih detaljnih proučavanja jadranske vegetacije.

Navedena istraživanja vršila sam u suradnji s Institutom za oceanografiju i ribarstvo u Splitu u različitim predjelima Jadranskog mora; posebna istraživanja biocenoza u sjevernom Jadranu u suradnji s Institutom za biologiju mora Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Rovinju, odnosno sadašnjim Centrom za istraživanje mora Instituta »Ruđer Bošković« Zagreb—Rovinj; a u južnom Jadranu u suradnji sa Zavodom za biologiju mora u Kotoru Crne Gore i Instituta za biološka istraživanja u Beogradu i s Institutom za biologiju u Dubrovniku Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu.

Najveći dio živog svijeta Jadranskog mora pripada fitalnom (litoralnom) sistemu: s obzirom na bentoske biocenoze to su naselja dna čitavog sjevernog Jadrana, gotovo čitavog srednjeg Jadrana (osim najdubljeg dijela kotline Jabuke), kao i naselja dna velikog dijela južnog Jadrana, koja se prostiru na području šelfa, tj. do oko 200 m (250 m) dubine.

Afitalnom (dubinskom) sistemu pripada znatno manji dio živog svijeta Jadranskog mora: s obzirom na bentoske biocenoze to su u prvom redu obronci i dno južnojadranske kotline (najveća dubina 1330 m), a samo neznatni najdublji dio kotline Jabuke (najveća dubina 268 m) u srednjem Jadranu. U Jadranskom moru se nalazi samo dio batijalne stepenice, od prilike gornja polovina, koja obuhvaća kontinentalni slaz i u dubokim morima seže do oko

\*) Materijal je sakupljen Petersonovim grabilom, odnosno grabilom tipa Van Veen, povlačnim mrežama i raznim tipovima dredža, ovisno o vrsti dna, te tretira prema preporukama Komiteta za bentos Međunarodne komisije za naučno istraživanje Sredozemnog mora; na plićem području primijenjena je direktna metoda opažanja i sabiranja materijala, na nekim terenima također uz pomoć profesionalnih ronilaca.

3000 m. Dosad smo u Jadranu istraživali bentonske biocenoze do 500 m dubine; iz tehničkih i financijskih razloga područje istraživanja ograničeno je dosad na ovaj gornji dio batijalne stepenice.

Geografski položaj, ekološke prilike i biološka povezanost čitavog mediteranskog područja kroz njegovu historiju uvjetovali su temeljnu supripadnost, ali i specifične razlike bentoskih biocenoza Jadranskog mora u odnosu na tu širu cjelinu.

Specifičnosti jadranskih biocenoza očituju se osobito u pojavi endemskih oblika, te nekih posebnih borealnih vrsta, zatim u batimetrijskoj distribuciji nekih vrsta i u razvitku nekih tipičnih biocenoza prelaznog karaktera, među kojima je značajna biocenoza muljevutih dna otvorenog mora *Nephrops norvegicus* — *Thenaea muricata*.

Individualne osobine jadranskih biocenoza razvile su se postepeno u toku formiranja i historije Jadranskog mora, te se i danas dalje razvijaju djelovanjem različitih faktora, kao što su u prvom redu relativna izolacija i više-manje odstupajući ekološki faktori.

Posebne karakteristike bentoskih biocenoza najizrazitije su u sjevernom Jadranu, gdje vlada jak utjecaj kopna i kopnenih voda. Tu je tipična mediteranska flora i fauna donekle osiromašena (kopneni dio toga područja pripada »submediteranu«), a prevladavaju različite eurivalentne vrste, uz pojavu posebnih borealnih vrsta i jadranskih endemskih vrsta i podvrsta. Najveći dio dna sjevernog Jadrana zauzima kompleksna biocenoza pjeskovito detričnih više ili manje zamuljenih dna. Složenost ekoloških prilika sjevernog Jadrana očituje se u razvitku triju zona te kompleksne biocenoze: obalna zona — pod utjecajem kopna i kopnenih voda sjeveroistočne, odnosno sjeverozapadne, obale; centralna zona u kojoj se ističe utjecaj otvorenog mora i ulazne jadranske struje; pučinska zona — pod utjecajem otvorenog mora kao i alpskih rijeka, osobito rijeke Pô. (G a m u l i n - B r i d a, 1967a i b; G a m u l i n - B r i d a, P o ž a r i i Z a v o d n i k, 1968).

Idući od sjevera prema jugu pojačava se utjecaj Sredozemnog mora, te se mediteranske endemske vrste i termofilni elementi (npr. *Hacelia attenuata*, *Centrostephanus longispinus*) nalaze pretežno u južnom i srednjem Jadranu. Bentoske biocenoze srednjeg Jadrana po florističkom i faunističkom sastavu veoma su slične onima u sjevernom dijelu zapadnog Mediterana, ali sadrže i neke jadranske endeme (osobito vrste i infraspecijske forme roda *Cystoseira*). Najveći dio dna otvorenog srednjeg Jadrana obuhvaća biocenoza muljevutih dna otvorenog mora »*Nephrops norvegicus* — *Thenaea muricata*« (G a m u l i n - B r i d a, 1962, 1964, 1965 i 1967b), koja se nastavlja na plićem području u kanalima sjevernog Jadrana, a na dubljem u južnom Jadranu. U toj tipičnoj biocenozi Jadranskog mora sastaju se elementi obalnih predjela s onima iz otvorenog mora. Područje ove biocenoze vrlo je značajno u ekonomsko-ribarstvenom pogledu.

Litoralne biocenoze južnog Jadrana sličnog su florističkog i faunističkog sastava kao biocenoze u srednjem Jadranu, ali sa znatnijom primjesom termofilnih vrsta; tako je termofilna južnomediteranska vrsta *Ophidiaster ophidianus* dosad nađena samo u koralinskoj biocenozi južnog Jadrana.

Na batijalnoj stepenici, u dubinama od 200 m do 500 m, utvrdili smo dobro razvijenu biocenzu batijalnih muljeva s karakterističnim vrstama: spužva *Thenaea muricata*; žarnjaci *Funiculina quadrangularis* i *Hormathia coronata*; bodljikaši *Brisingella coronata*, *Odontaster mediterraneus*; dekapodni

raci *Parapenaeus longirostris*, *Chlorotocus crassicornis*, *Nephrops norvegicus*; glavonožac *Sepietta oweniana*; faunu riba karakteriziraju neke batifilne vrste, kao *Molva elongata*, *Gadiculus argenteus*, praćene raznim euribatim vrstama, među kojima se ističe oslić *Merlucius merlucius*.

Karakteristična gorgonarija dubinskog mulja *Isidella elongata* nađena je dosad samo u materijalu ekspedicije »Hvar« jugoistočno od Dubrovnika, u dubinama od 800 m do 1000 m i pred Albanskom obalom južno od Vlore u dubini od 220 m.

Na dubinskim muljevima u Jadranskom moru nalaze se i crni koralji roda *Antipathes*: vrsta *Antipathes subpinnata* nađena je za vrijeme ekspedicije »Hvar« u dubinama od 236 m — 256 m u okolici otoka Lastovo i u Otranskim vratima; kasnije je nađena i na području kotline Jabuka u dubinama 220 m — 250 m prigodom ribarstvenih i biocenoloških istraživanja (G a m u l i n - B r i d a, 1968; Ž u p a n o v i ć, 1969); druga vrsta *A. glaberrima*, za koju K. Heller (1868) navodi kao nalazište »velike dubine«, nađena je dosad u dubinama od oko 90 m — 110 m, kod otoka Lastova u Viškom kanalu i kod Dubrovnika (P a x i M ü l l e r, 1962).

Od facijesa biocenoze batijalnih muljeva, koje u Sredozemnom moru navode P é r è s i P i c a r d (1964), na padinama južnojadranske kotline dosad smo konstatirali slijedeće:

a) Facijes mekanih muljeva s fluidnom površinskom prevlakom. Nalazi se u gornjem dijelu biocenoze u dubinama oko 200 m — 350 m. Karakteriziran je prenijama oktokoralja *Funiculina quadrangularis*, koje nisu ni izdaleka tako bujne kao u Jadranskoj biocenozi *Nephrops norvegicus* — *Thenia muricata* (*Nucula profunda*) otvorenog srednjeg Jadrana. Od karakterističnih dekapodnih rakova količina vrste *Nephrops norvegicus* zaostaje za lovinama na području otvorenog srednjeg Jadrana i insularne zone sjevernog Jadrana. Naprotiv abundancija vrste *Parapenaeus longirostris* u južnom Jadranu u porastu je s dubinom, tako da bi u dubokom južnom Jadranu mogla biti i od ekonomske važnosti. Ova biocenološka istraživanja otkrivaju tako i neke nove mogućnosti ekonomskog iskorištavanja mora. Mjestimično je nađena također zvjezdača *Odontaster mediterraneus*, karakteristična vrsta ove biocenoze.

b) Facijes pjeskovitih i pjeskovito-šljunkovitih muljeva. Na dubljem dijelu obronaka južnojadranske kotline, u dubinama od oko 400 m do 500 m nalazi se facijes pjeskovitih i pjeskovito-šljunkovitih muljeva s ljušturim i drugim detritičnim elementima. Tu su razvijena naselja brahiopoda *Terebratula vitrea* i ježinaca *Cidaris cidaris*. Prosječno smo nalazili 15 živih terebratula i oko 10 praznih ljuštura u 1-satnoj lovini povlačenom mrežom. Dosad je u Jadranskom moru bilo poznato samo jedno nalazište brojnih primjeraka živog brahiopoda *Terebratula vitrea*: Na temelju istraživanja ekspedicije »Pola« (1890, 1894) R. S t u r a n y opisuje nalazište kod otoka Palagruže, u dubini od 160 m, te siromašnija nalazišta u većim dubinama (300 m — 1000 m iz »kontinentalne zone« i preko 1000 m iz »abisalne zone«). Spomenuto nalazište jugoistočno od otoka Palagruža ja najsjevernija tačka do koje je *Terebratula vitrea* dosad nađena u Jadranskom moru.

Na ljušturama terebratule vrlo je česta karakteristična batifilna moruzgva *Hormathia coronata*, koja obično svojim bazalnim dijelom gotovo posve obuhvaća brahiopoda. Dosad je *Hormathia coronata* u Jadranskom moru bila nađena samo za vrijeme ekspedicije »Hvar« (1948, 1949), i to u dubinama od

136 m — 475 m, u blizini Palagruže i ispred Boke Kotorske (Pax, 1952, Pax i Müller, 1962).

Na istim lokalitetima gdje se nalaze naselja brahiopoda *Terebratula vitrea* i moruzgve *Hormathia coronata* redovito je nađeno 6—10 primjeraka ježinca *Cidaris cidaris* i 10—20 primjeraka *Echinus acutus*. Tu smo nalazili prosječno 3 primjerka karakteristične zvjezdače *Brisingella coronata*. Dosad je *B. coronata* bila smatrana rijetkom vrstom u Jadranskom moru, te G. Kolosvary (1937) navodi usve samo 3 primjerka iz materijala »Najade« (1913—1914), i to s jedne postaje na području kotline Jabuka.

U oba facijesa česte su popratne vrste *Latreillia elegans*, *Gonoplax angulata*, *Astropecten irregularis*, *Stichopus regalis*, *Scaphander lignarius*, *Primovalva adriatica*, *Caryophyllia clavus*, itd.

Na solidnom supstratu batijalne stepenice vršena su istraživanja na nekim lokalitetima koji se nalaze u obliku enklava čvrste podloge na prostranom području pomične podloge. Jedina biocenoza koja je dosad poznata u Sredozemnom moru na čvrstoj podlozi batijalne stepenice je Biocenoza velikih kolonijskih koralja, obično nazivanih »bijeli koralji« (Pérès i Picard, 1964), razvijena u dubinama većim od 300 m. U Jadranskom moru su dosad nađeni samo neki elementi te biocenoze, i to na području otvorenog Jadrana u kotlini Jabuke, te između Lastova i Palagruže.

Na prostranom muljevitom području kotline Jabuke (najveća dubina 268 m) nalaze se pojedine enklave čvrstog supstrata; A. Ercegović (1960) je opisao vegetaciju batifilnih alga na takvim enklavama ribarskih dna otvorenog Jadrana. Na području kotline Jabuke nalaze se i koraljni grebeni. Hj. Broch (1953) opisuje bujne, ali mrtve kolonije koralja *Lophelia pertusa*\*) s koraljnog grebena u blizini otoka Jabuke, u dubini od 216 m. Živi primjerci lofelije dosad nisu nađeni u Jadranskom moru. Pax i Müller (1962), osim nalaza na području Jabuke, navode novo nalazište kod Dugog Otoka, gdje su također nađeni samo subfosilni primjerci. Mrtvi odlomci lofelije nađeni su u više navrata na području kotline Jabuke (Gamulin-Brida, 1965, 1968; Županović, 1969). Prema Hj. Broch-u (1953) mrtve kolonije koralja *Lophelia pertusa* na grebenima Jadranskog mora su ostaci jadranske faune ledenog doba. Danas ta vrsta živi u Mediteranu u većim dubinama, tj. oko 600 m — 700 m. U dubinama oko 200 m danas je *Lophelia pertusa* u živom stanju poznata samo sjevernije od Wiville-Thompson (Broch, 1963).

Na enklavama čvrstog supstrata kotline Jabuka nađena je i *Madrepora oculata*, druga karakteristična vrsta biocenoze bijelih koralja u dubini od oko 216 m — 226 m (Pax i Müller, 1962; Županović, 1969). *Madrepora oculata* nađena je i u graničnom području između srednjeg i južnog Jadrana, i to između otoka Lastovo i Palagruža, u dubini od 200 m — do 270 m (Brunelli i Bini, 1934; Pax i Müller, 1956). To isto područje između otoka Lastova i Palagruže dosad je jedino jadransko nalazište bijelog koralja *Desmophyllum cristagalli*, treće karakteristične vrste biocenoze bijelih koralja (Brunelli i Bini, 1934; Pax i Müller, 1962).

Tek nastavak istraživanja u dubinama preko 500 m i nadopuna dosadašnjih podataka omogućit će detaljniju analizu biocenoza batijalne stepenice u Jadranskom moru.

Jadransko more je prostorno maleni, ali u biogeografskom i biocenološkom pogledu ipak, u izvjesnoj mjeri, specifičan i stoga značajni dio Sredozemnog mora.

\*) F. PAX i I. MÜLLER, 1962, str. 246: *Lophelia pertusa* (Pallas) = *L. prolijera* Milne Edw. et Haime.

## Index des espèces du benthos adriatique mentionnées dans le texte

	Supralittoral	mediolittoral	infralittoral	circalittoral	bathyal		
	s	m	i	c	b		
<i>Abra alba</i> (Wood) (= <i>Syndosmya alba</i> Recluz)			i	c	Mol	SFBC, VTC, Vas. tol.	
<i>Abra prismatica</i> (Laskey)				c	Mol	DC	Car.
<i>Acanthella acuta</i> Schmidt			i	c	Por	RL	Lre.
<i>Acanthochiton fascicularis</i> (L.)		m	i		Mol	RMI	Lre.
<i>Acanthonyx lunulatus</i> (Risso)			i		Cru	AP	Car.
<i>Acipenser naçcarii</i> Bonaparte			i	c	Pisc		Lre.
<i>Actinia equina</i> (L.)		m			Cni	RMI	Préf.
<i>Adamsia palliata</i> (Bohadsch)			i	c	Cni	DL	Mixt.
<i>Adeonella calveti</i> Camu et Bassler				c	Bry	C GSO	Car.
<i>Agelas oroides</i> (Schmidt) = <i>Ectyon oroides</i> (Schmidt)				c	Por	C GSO	Préf.
<i>Alcyonium acaule</i> (Marion) (= <i>Alcyonium brioniense</i> Kükenthal)				c	Cni	C	Car.
<i>Alcyonium palmatum</i> <i>adriaticum</i> Kükenthal				c	Cni	DE VTC DC-E, VL	Préf.
<i>Alcyonium</i> ( <i>Parerythropodium</i> ) <i>coralloides</i> (Pallas)				c	Cni	C	Car.
<i>Alpheus glaber</i> (Olivi) [= <i>A. ruber</i> (H. Milne — — Edwards)]				c	Cru	VTC	Vas. str.
<i>Alpheus dentipes</i> Guerin			i		Cru	HP	Lre.
<i>Alpheus macrocheles</i> (Hailstone)			i	c	Cru	HP	Lre.
<i>Ampelisca brevicornis</i> (A. Costa)			i	c	Cru	SFS, SFBC	Sab. str.

<i>Amphiura chiajei</i> Forbes	i c	Ecm	S. m.	Vas. tol.
<i>Amphitrite rubra</i> (Risso)	i c	Pol	DC-E	
<i>Anapagurus breviaculeatus</i> Fennizia	i c	Cru	SG, CF HP	Car.
<i>Angulus nitidus</i> (Poli)	i	Mol	SFBC	Préf.
<i>Anemonia sulcata</i> (Pennant)	m i	Cni	RMI, AP, HP	Lre. Nitr.
<i>Anomia ephippium</i> L.	i c b	Mol	Ep.	Lre.
<i>Anseropoda placenta</i> (L.)	i c	Ecm	DC DC-E	Préf.
<i>Antedon mediterranea</i> Lamarck	i c	Ecm	HP, DC, DL, RL	Sci.
<i>Antipathes glaberrima</i> (Esper)	c	Cni	VL	Préf.
<i>Antipathes subpinnata</i> Ellis et Solander	c b	Cni	VB	Préf.
<i>Aphrodite aculeata</i> (L.)	c	Pol	DE DC-E, DL, VTC	Car.
<i>Aplysia depilans</i> L.	i	Mol	AP	Eutr.
<i>Aporrhais pes-pelecani</i> (L.)	i c	Mol	DC	Préf. Mixt.
<i>Arbacia lixula</i> (L.)	m i	Ecm	AP HP	Préf.
<i>Arca barbata</i> L.	i	Mol	S. s.	Lre.
<i>Arca lactea</i> L.	i	Mol	S. s.	Lre.
<i>Arca noae</i> L.	i	Mol	DC-E, S. s.	Lre.
<i>Arca tetragona</i> Poli	i c	Mol	S. s.	Lre.
<i>Arcopagia (Tellina)</i> <i>balaustina</i> (L.)	c	Mol	DL DC	Préf.
<i>Arnoglossus laterna</i> (Walb.)	i c b	Pisc	SFBC, VTC, VB	Sab. tol. Vas. tol.
<i>Ascidia mentula</i> (Müller)	i c	Asc	VTC	Lre.
<i>Ascidia virginea</i> (Müller)	i c b	Asc	VTC	Lre.
<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant)	i c	Ecm	GI	Car.
<i>Asterina pancerii</i> (Gasco)	i	Ecm	HP	Car.
<i>Astraea rugosa</i> (L.)	i c	Mol	AP	Préf.
<i>Astropecten aranciatus</i> (L.) (= <i>A. aurantiacus</i> Müller-Troschel)	i c	Ecm	MI	Lre.
<i>Astropecten spinulosus</i> (Philippi)	i c	Ecm	HP	Préf.
<i>Astropecten irregularis</i> (Linck)	c b	Ecm	DC	Préf.

<i>Axinella damicornis</i> (Esper)		c	Por	C, RL	Car.
<i>Axinella cannabina</i> (Esper)		i c	Por	S. m.	Lre.
<i>Axinella polypoides</i> Schmidt		i c	Por	C, RL	Préf.
<i>Axinella verrucosa</i> Schmidt		i c	Por	C, RL	Lre.
<i>Bittium reticulatum</i> Da Costa		i c	Mol	HP	Préf.
<i>Blennius dalmatinus</i> Stđchnr. et Kolombatović		i c	Pisc	AP	Préf.
<i>Blennius galerita</i> L.	m	i	Pisc	AP RMI,	Préf.
<i>Blennius zvonimiri</i> Kolombatović		i	Pisc	AP	Préf.
<i>Bonellia viridis</i> Rolando	m	i c b	Echiur	GI	Sspr. Eur.
<i>Boops boops</i> (L.)		i c	Pisc	AP DC	Lre.
<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas)		i c	Asc	HP, DC	Lre.
<i>Botrylloides leachi</i> (Savigny)		i c	Asc	HP, AP	Lre.
<i>Bouvieria aurantiaca</i> (Risso)		i c	Mol	PHY	Sci.
<i>Brachiodontes minimus</i> (Poli)	m	i	Mol	RMI AP	Préf.
<i>Branchiostoma lanceolatum</i> (Pallas)		i c	Cda	SGCF	Car.
<i>Brisingella coronata</i> (O. Sars)		c b	Ecm	VB	Car.
<i>Brissopsis lyrifera</i> Forbes		i c b	Ecm	VTC	Vas. tol.
<i>Bubaris vermiculata</i> (Bowerbanck)		c	Por	DC	Car.
<i>Bulla utriculus</i> (Brocchi)		i c	Mol	DL	Préf.
<i>Calliactis parasitica</i> (Couch)		i c	Cni	AP / HP DC	Lre.
<i>Callinera bürgeri</i> Bergendal		i c	Nmt	VTC	bor.
<i>Calliostoma conulus</i> (L.)		i c	Mol	DL	Sspr.
<i>Callochiton laevis</i> (Pennant)		i c	Mol	DC	Sspr.
<i>Calyptraea chinensis</i> (L.)		i c b	Mol	Ep.	Lre.
<i>Calyx nicaeensis</i> (Risso)		i c	Por	S. s. S. m.	Lre.
<i>Capitella capitata</i> (Fabricius)		i c	Pol	AP dégr.	Ind. pol.

<i>Carcinides maenas</i> (L.)	m i	Cru	SM, SFS, SFBC, SVMC	Sab tol.
<i>Cardita aculeata</i> Poli	i c	Mol	DC	Préf.
<i>Cardita calyculata</i> L.	m i	Mol	AP RMI	Préf.
<i>Cardium deshayesi</i> Payraudeau	c	Mol	DC-E DC	Préf.
<i>Cardium echinatum</i> L.	c	Mol	Sspr.	
<i>Cardium papillosum</i> Poli	i c	Mol	DC DC-E	Préf.
<i>Cardium paucicostatum</i> Sowerby	c	Mol	VTC	Vas. tol. Préf.
<i>Cardium tuberculatum</i> L.	i	Mol	SFBC	Car.
<i>Caryophyllia smithi</i> Stokes et Broderip (= <i>Coenocyathus dohrnii</i> Döderlein)	c	Cni	GSO	Préf.
<i>Caryophyllia clavus</i> Sacchi	c b	Cni	DC, VB VTC	Mixt.
<i>Catapaguroides timidus</i> (Roux)	i	Cru	HP	Car.
<i>Centrostephanus</i> <i>longispinus</i> (Philippi)	c	Ecm	C	Préf., term.
<i>Ceramaster placenta</i> (Müller et Troschel)	c	Ecm	DL	Préf.
<i>Cerianthus membranaceus</i> (Spallanzani)	i e	Cni	SVMC	Car.
<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant)	m i c	Cni	S. s.	Lre.
<i>Cerithium rupestre</i> Risso	i	Mol	AP HP, SVMC	Préf.
<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguère	i c	Mol	AP HP, SVMC, DC	Préf.
<i>Chaetaster longipes</i> (Risso)	c	Ecm	DI	Préf.
<i>Chlamys clavata</i> Poli	c	Mol	DL	Préf.
<i>Chlamys flexuosa</i> (Poli)	c	Mol	DC DC-E	Car.
<i>Chlamys opercularis</i> (L.)	c	Mol		Sspr.
<i>Chlamys pes-felis</i> L.	c	Mol	C	Car.
<i>Chlamys varia</i> (L.)	i c	Mol	DC DL	Préf.
<i>Chlorotocus crassicornis</i> (Costa)	c b	Cru	VL VB	Car.

<i>Childia groenlandica</i> (Levinsen)	i		Turb	S. m.	bor.
<i>Chiton corallinus</i> Risso	i c		Mol	DC-E	Lre.
<i>Chondrilla nucula</i> , Schmidt	i c		Por	C	Car.
<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo	i c		Por	PHY	Sci.
<i>Chone duneri</i> Malmgren	i		Pol	VTC	Vas. tol.
<i>Chromis chromis</i> (L.)	i c		Pisc	AP C	Préf.
<i>Chthamalus depressus</i> (Poli)	s m		Cru	RS	Car.
<i>Chthamalus stellatus</i> (Poli)	m		Cru	RMS (RMI)	Car.
<i>Cidaris cidaris</i> (L.)		c b	Ecm	RL, DL VB	Préf.
<i>Ciona intestinalis</i> Fleming	i c b		Asc	VTC, DC	Lre.
<i>Cistella cuneata</i> Risso		c	Bra	C RL	Car.
<i>Cladocora cespitosa</i> (L.)	i c		Cni	S. s.	Lre.
<i>Clathrina coriacea</i> (Montagu)	i c		Por	C, HP, AP	Sci.
<i>Clavelina lepadiformis</i> (Müller)	i c		Asc	C	Lre.
<i>Clibanarius misanthropus</i> (Risso)	i		Cru	AP SMVC	Car.
<i>Cliona celata</i> (Grant)	m i		Por	S. s. RMI AP	Sci.
<i>Cliona viridis</i> (Schmidt)	i c		Por	S. s. AP HP	Sci.
<i>Columbella rustica</i> (L.)	i		Mol	AP (HP)	Car.
<i>Corallium rubrum</i> (L.)		c	Cni	GSO	Car.
<i>Corbula (Aloidis) gibba</i> (Olivi)	i c		Mol	SV	Lre.
<i>Coris julis</i> (L.)	i		Pisc	AP	Préf., Sab. tol.
<i>Coscinasterias tenuispina</i> (Lamarck)	i		Ecm	AP	Préf.
<i>Cyclonassa donovani</i> Risso	i		Mol	SFS	Car.
<i>Dentex dentex</i> (L.)	i c		Pisc	AP, C	Lre.
<i>Dentalium vulgare</i> Da Costa	i c		Mol	SV	Sab. tol.
<i>Desmophyllum cristagalli</i> Milne-Edwards et Haime		(e) b	Cni	GCC	Car.

<i>Diazona violacea</i> Savigny	c	Asc	VTC VL	Car.
<i>Didemnum maculosum</i> (Milne-Edwards)	i c	Asc	PHY	Sci.
<i>Diogenes pugilator</i> (Roux)	i	Cru	SFS, SFBC	Sab. str.
<i>Diplosoma listerianum</i> (Milne-Edwards)	i c	Asc	PHY	Sci.
<i>Distoma adriaticum</i> Drasche	i c	Asc	DC-E	Préf.
<i>Ditrupa arietina</i> (C. F. Müller)	i c	Pol	DC MI	Car.
<i>Divaricella divaricata</i> (L.)	i c	Mol	SRPV	Sab. tol. Vas. tol.
<i>Donax semistriatus</i> Poli	i	Mol	SFS	Car.
<i>Donax trunculus</i> (L.)	i	Mol	SFS	Car.
<i>Donax variegatus</i> (Gmelin)	i c	Mol	SGCF	Car.
<i>Donax venustus</i> Poli	i	Mol	SFBC	Car.
<i>Dolium galea</i> (L.)	c b	Mol	DL	Préf.
<i>Dorippe lanata</i> (L.)	c	Cru	VTC	Car.
<i>Dosinia exoleta</i> L.	i c	Mol	SGCF	Car.
<i>Dosinia lupina</i> (L.)	i c	Mol	MI	Car.
<i>Dromia vulgaris</i> Milne-Edwards	i c	Cru	FS, VTC, DC, DL,	Lre.
<i>Ebalia tuberosa</i> (Pennant)	c	Cru	DC DC-E	Car.
<i>Echinaster sepositus</i> Gray	i c	Ecm	AP, FS, DC, RL	Lre.
<i>Echinus acutus</i> Lamarck	i c b	Ecm	DL VB	Préf.
<i>Echinus melo</i> Lamarck	i c	Ecm	RL	
<i>Electra pilosa</i> (L.)	i	Bry	SVMC	Préf.
<i>Electra posidoniae</i> Gautier	i	Bry	HP	Car.
<i>Eleutheria dichotoma</i> Quatrefages	i	Cni	HP, AP	Acc.
<i>Ensis siliqua</i> L.	i c	Mol	SFBC	Préf.
<i>Epizoanthus arenaceus</i> <i>ingeborgae</i> Pax	i c	Cni	Ep. (Mol., Ecm.,) end. adr.	
<i>Epizoanthus frenzeli</i> Pax	i	Cni	Ep. (Aporrhais pes- -pelecani, Murex trun- culus, spong.) end. adr.	
<i>Epizoanthus mediterraneus</i> Carlgren	c	Cni	Ep. (Aporrhais pes-pe- lecani) end. med.	
<i>Epizoanthus paxii</i> Abel	i	Cni	R. om. end. adr.	

<i>Epizoanthus steueri</i> Pax	i	Cni	Ep. (Murex brandaris) end. adr.
<i>Epizoanthus tergestinus</i> Pax	i	Cni	Ep. end adr.
<i>Epizoanthus univittatus</i> (Lorenz)	i c	Cni	Ep. (Fusus rostratus etc.) end. adr.
<i>Epizoanthus vatovai</i> Pax et Locher	i c	Cni	Ep. (Aporrhais pes-pelecani) end. adr.
<i>Eriphia spinifrons</i> (Herbst)	m i	Cru	RMI Lre. AP
<i>Eteone syphonodonta</i> (Delle Chiaje)	i c	Pol	SFS, SFBC Sab. tol.
<i>Ethusa mascarone</i> (Herbst)	i c	Cru	VTC Lre.
<i>Eunice siciliensis</i> Grube	i c	Pol	C Car.
<i>Eunicella cavolinii</i> (Koch)	c	Cni	C Car.
<i>Eunicella stricta</i> (Bertoloni)	c	Cni	C Car.
<i>Eupagurus prideauxi</i> (Leach)	i c	Cru	DL Lre.
<i>Eurynome aspera</i> (Pennant)	i c	Cru	DC-E Lre.
<i>Flustra securifrons</i> Pallas	i c	Bry	PHY Sci.
<i>Fron dipora verrucosa</i> (Lamouroux)	c	Bry	C, DL Ind. sol.
<i>Funiculina quadrangularis</i> Pallas	c b	Cni	VL VB Préf.
<i>Gadiculus argenteus</i> Guichenot	c b	Pisc	VB Préf.
<i>Gadinia garnoti</i> Payraudeau	m i	Mol	RMI Préf.
<i>Gammarus olivii</i> Milne-Edwards	m	Cru	DM Car.
<i>Geodia cydonium</i> (Jameson)	c	Por	DC DC-E Car.
<i>Gephyra dohrnii</i> Koch	c b	Cni	Ep., DL Lre.
<i>Gibbula adansonii</i> Payraudeau	i	Mol	AP SVMC Préf.
<i>Gibbula ardens</i> (Monterosato)	i c	Mol	AP HP, DC Préf.
<i>Gibbula richardi</i> Payraudeau	i c	Mol	GI Lre.
<i>Glandicepsis talaboti</i> (Marion)	c b	Ent	VL, VTC Pel. eur.
<i>Glossodoris gracilis</i> (Rapp.)	i c	Mol	HP, AP Lre.
<i>Glycera convoluta</i> Keferst	i c	Pol	SFS Préf.

<i>Glycimeris insubricus</i> Brocchi = <i>G. violacescens</i> (Lamarck)	i	c	Mol	SFBC	Préf.	
<i>Glycimeris glycimeris</i> (L.)	i	c	Mol	SGCF	Car.	
<i>Glycimeris pilosa</i> (L.)	i	c	Mol	DC	Sab. tol.	
<i>Gobius bucchichii</i> Steind.	i	c	Pisc	AP	Préf.	
<i>Gonoplax angulata</i> (Pennant)		c	b	Cru	VTC VB	Vas.
<i>Hacelia attenuata</i> (Gray)	i	c	Ecm	C	Car. term.	
<i>Halocynthia papillosa</i> L.	i	c	b	Asc	PHY	Sci.
<i>Harpacticus (Tigriopus)</i> <i>fulvus</i> Fischer	s			Cru	FS	Car.
<i>Hermione hystrix</i> (Savigny)		c		Pol	DC DL	Car.
<i>Hippocampus brevisrostris</i> Leach	i			Pisc	HP	Sab. tol.
<i>Hippocampus guttulatus</i> Cuvier	i			Pisc	HP	Car.
<i>Hippodiplosia foliacea</i> Ellis et Solander		c		Bry	C	Car.
<i>Hippolyte longirostris</i> (Holthuis)	i			Cru	HP, AP	
<i>Hippospongia communis</i> (Lamarck)	i	c		Por	FS	Préf.
<i>Holothuria forskali</i> Delle Chiaje	i	c		Ecm	RL	Sspr.
<i>Holothuria impatiens</i> (Forsk.)	i			Ecm	HP	Préf.
<i>Holothuria polii</i> Delle Chiaje	i	c		Ecm	HP, SVMC	Sab. vas. tol.
<i>Holothuria tubulosa</i> Gmelin	m	i	c	Ecm	DM, AP, HP,, DC, SVMC	Lre.
<i>Homarus vulgaris</i> Milne-Edwards		c		Cru	S. s.	Lre.
<i>Hormathia coronata</i> (Gosse)			b	Cni	VB	Car.
<i>Hymeniacion sanguinea</i> (Grant)	m	i	c	Por	RMI, C, GSO	Sci.
<i>Hyalinoecia tubicola</i> (O. F. Müller)		c		Pol	DC	Préf.
<i>Idotea baltica</i> (Pallas)	i			Cru	SFS	Car.
<i>Idotea hectica</i> (Pallas)	i			Cru	HP	Car.
<i>Ilia nucleus</i> (Herbst)	i	c		Cru	S. s S. m.	Lre.

<i>Iphinoe inermis</i> G. O. Sars	i		Cru	SFS	Car.	
<i>Ircinia dendroides</i> (Schmidt)	i	c	Por	C, GSO S. s. om.	Lre.	
<i>Ircinia (Sarcotragus)</i> <i>muscarum</i> (Schmidt)		c	Por	C, GSO, RL S. s. om.	Lre.	
<i>Ircinia fasciculata</i> (Pallas)	i		Por	GSO S. s. om.	Lre.	
<i>Ircinia oros</i> (Schmidt)	i	c	Por	LR, GSO	Préf.	
<i>Ircinia spinosula</i> (Schmidt)	i	c	Por	PHY, C	Préf.	
<i>Isidella elongata</i> (Esper)		c	b	Cni	VB	Car.
<i>Isocardia cor</i> (L.)		c		Mol	DL	Vas.
<i>Jagonia reticulata</i> Poli	i			Mol	SRPV	Car.
<i>Jaxea nocturna</i> Nardo	i	c		Cru	VTC	Car.
<i>Kellya (Bornia) corbuloides</i> Philippi	i			Mol	SRPV	Car.
<i>Labidoplax (Oerstergrenia)</i> <i>digitata</i> (Montagu)	i	c		Ecm	VTC	Car.
<i>Labrus merula</i> L.	i	c		Pisc	AP	Préf. Sab. tol.
<i>Laevicardium oblongum</i> Chemnitz		c		Mol	DC	Car.
<i>Lambrus angulifrons</i> (Latreille)	i	c		Cru	C, DC	Gravel.
<i>Lambrus massena</i> (Roux)	i	c		Cru	DC C	Préf. Gravel. Acc.
<i>Latreillia elegans</i> Roux		c	b	Cru	DL VB	Préf.
<i>Leda fragilis</i> (Chemnitz)	i	c		Mol	S. m.	Mixt.
<i>Leda pella</i> (L.)	i	c		Mol	MI	Car.
<i>Lentidium (Corbulomya)</i> <i>mediteraneum</i> Costa	i			Mol	SFS	Car.
<i>Lepadogaster microcephalus</i> Brook	i			Pisc	HP	Car.
<i>Lepidopleurus cancellatus</i> (Sowerby)		c		Mol	DC-E	Préf.
<i>Leptometra phalangium</i> (O. F. Müller)		c		Ecm	DL	Car.
<i>Leptopsammia pruvoti</i> Lacaze Duthiers		c		Cni	GSO	Préf.
<i>Leptothyra sanguinea</i> (L.)	i	c		Mol	AP C	Préf.

<i>Lichenopora radiata</i> Audouin	i		Bry	HP	Sci.
<i>Ligia italica</i> (Fabricius)	s		Cru	RS	Car.
<i>Lima hians</i> (Gmelin)		c	Mol	DC	Car.
<i>Lima squamosa</i> (L.) = <i>Lima lima</i> (L.)		c	Mol	C	Car.
<i>Lissa chiragra</i> (Herbst)		c	Cru	C	Car.
<i>Lithophaga lithophaga</i> L.	m	i	Mol	RMI, AP S. s	End.
<i>Littorina</i> ( <i>Melaraphe</i> ) <i>neritoides</i> L.	s		Mol	RS	Car.
<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi)	s		Mol	RS, Car.	(Lagune de Ven.)
<i>Lophelia pertusa</i> (Pallas)		(c) b	Cni	GCC	Subfos.
<i>Loripes lacteus</i> (L.)		i	Mol	SVMC	Car.
<i>Luidia ciliaris</i> (Philippi)		e	Ecm	DL	Préf.
<i>Lumbriconereis adriatica</i> Fauvel		i c	Pol	DC-E	Préf.
<i>Lumbriconereis</i> <i>quadristriata</i> Grube [= <i>Arabella iricolor</i> (Montagu)]		i c	Pol	AP	Préf.
<i>Lumbriconereis gracilis</i> Ehlers		i c	Pol	SFBC, VTC, SV	Sab. tol. Vas. tol.
<i>Lytocarpia myriophyllum</i> (L.)		c	Cni	DL DC-E	Préf.
<i>Macropipus arcuatus</i> (Leach)		i	Cru	HP	Car.
<i>Macropipus corrugatus</i> (Pennant)		i (c)	Cru	S. m.	Sab. tol.
<i>Macropipus depurator</i> (L.)		i c	Cru	VTC S. m.	Préf.
<i>Macropipus pusillus</i> (Leach)		i c	Cru	SGCF	Car.
<i>Macropipus tuberculatus</i> (Roux)		c b	Cru	DL VL	Préf.
<i>Madracis pharensis</i> Heller		i c	Cni	GSO	Préf.
<i>Madrepora oculata</i> (L.)		c b	Cni	GCC	Car.
<i>Maia squinado</i> (Herbst)		i c	Cru	HP, AP, DC, DL, DC-E	Lre.
<i>Maia verrucosa</i> Milne-Edwards		i c	Cru	HP, AP, DC, DL	Lre.
<i>Maldane glebifex</i> Grube		i c	Pol	SVMC VTC	Préf.

<i>Merluccius merluccius</i> (L.)		<b>c b</b>	Pisc	VTC, VL, VB	Lre.
<i>Mesodesma corneum</i> (Poli)	<b>m</b>		Mol	SM	Préf.
<i>Microcosmus claudicans</i> (Savigny)		<b>c</b>	Asc	S. s., S. m.	Lre.
<i>Microcosmus sulcatus</i> Coquebert		<b>c</b>	Asc	DC	Préf.
<i>Middendorfia caprearum</i> Sacchi	<b>m</b>		Mol	RMI	Car.
<i>Miniacina miniacea</i> (Pallas)	<b>m i c</b>		For	S. s. Ep.	Sci. Lre.
<i>Molva elongata</i> (Otto)			<b>b</b> Pisc	VB	Préf.
<i>Monodonta turbiformis</i> (Salis)	<b>m i</b>		Mol	RMI AP	Préf.
<i>Monodonta turbinata</i> (Born)	<b>m i</b>		Mol	RMI AP	Préf.
<i>Mühlfeldtia truncata</i> (L.)		<b>c</b>	Bra	C	Lre.
<i>Mullus barbatus</i> L.		<b>i c</b>	Pisc	DL, DC-E VTC	Lre.
<i>Munida bamffia</i> (Pennant)		<b>c</b>	Cru	RL, DL	Bath.
<i>Murex brandaris</i> L.		<b>i c</b>	Mol	HP, DC, VTC	Lre.
<i>Murex trunculus</i> L.		<b>i c</b>	Mol	HP, AP, DC, DL, VTC	Lre.
<i>Mycale contarenii</i> (Martens)		<b>c</b>	Por	DC-E	Préf.
<i>Mycale tunicata</i> (Schmidt)		<b>c</b>	Por	DC	Car.
<i>Myriapora truncata</i> (Pallas)		<b>c</b>	Bry	C	Car.
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck	<b>m i</b>		Mol	RMI, AN, AP, HP	Lre.
<i>Myxilla incrustans</i> (Esper)		<b>i c</b>	Por	Ep., DL	Lre.
<i>Natica guillemini</i> (Payraudeau)		<b>i c</b>	Mol	MI	Ind. inst.
<i>Nephrops norvegicus</i> (L.)		<b>c b</b>	Cru	VL VB	Préf.
<i>Nephtys hystericis</i> Mc Intosh		<b>c</b>	Pol	VTC SV	Car. Vas.
<i>Nephtys hombergi</i> Audouin et Milne Edwards		<b>i c</b>	Pol	SFS, SFBC	Sab. tol.
<i>Nerine cirratulus</i> (Delle Chiaje)	<b>m i</b>		Pol	SM	Préf.
<i>Nerinides cantabra</i> Rioja		<b>i</b>	Pol	SFS	Préf.

<i>Nerophis maculatus</i> (Rafinesque)		i		Pisc	HP	Car.
<i>Nerophis ophidion</i> (L.)		i		Pisc	HP	Car.
<i>Nucula nuclues</i> (L.)		i	e b	Mol	SFBC, VTC, SV	Sab. tol Vas. tol
<i>Nucula sulcata</i> Bronn			e b	Mol	VL	Vas. str.
<i>Oblata melanura</i> (L.)		i	c	Pisc	AP DC	Lre.
<i>Ochthebius adriaticus</i> Reitter	s			Ins	FS	Car.
<i>Ochthebius steinbühleri</i> Reitter	s			Ins	FS	Car.
<i>Octopus macropus</i> Risso		i	c	Mol	AP	Lre.
<i>Octopus vulgaris</i> Lamarck		i	c	Mol	AP, HP, DC	Lre.
<i>Odontaster mediterraneus</i> Marenzeller			c b	Ecm	VB	Car.
<i>Olindias phosphorica</i> (Delle Chiaje)		i		Cni	HP	Préf.
<i>Ophelia radiata</i> (Delle Chiaje)	s	m		Pol	SM	Préf.
<i>Ophiacantha setosa</i> Müller et Troschel			c b	Ecm	DL RL	Préf.
<i>Ophidiaster ophidianus</i> (Lamarck)		i	c	Ecm	C	Car. term.
<i>Ophiopsila aranea</i> Forbes		i	c	Ecm	DC	Lre.
<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard)		i	c	Ecm	S. s. om. PHY	Sci.
<i>Ophiothrix quinquemaculata</i> Delle Chiaje			c	Ecm	DC-E DE	Préf.
<i>Ophiura albida</i> Forbes		i	c	Ecm	DC SV	Préf. Lre.
<i>Ophiura grubei</i> Heller			c	Ecm	DC	Car.
<i>Ophiura texturata</i> Lamarck		i	c	Ecm	S. m.	Lre.
<i>Oscarella lobularis</i> (Schmidt)		i	c	Por	HP, GSO	Sci.
<i>Ostrea cochlear</i> Poli			c	Mol	DL	Préf.
<i>Ostrea edulis</i> (L.)		i		Mol	AP	cult.
<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje		i	c	Pol	SFBC VTC	Préf., Sab. tol., Nitr.
<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius)	m	i		Cru	RMS RMI AP	Lre.
<i>Pagellus erythrinus</i> (L.)			c	Pisc	DC-E	Lre.

<i>Paguristes oculatus</i> (Fabricius)	i c	Cru	DC-E	Lre.
<i>Palaemon xiphias</i> Risso	i	Cru	HP	Lre.
<i>Palinurus vulgaris</i> Latreille	c	Cru	S. s.	Lre.
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck)	m i	Ecm	AP HP	Préf.
<i>Paramuricea (Muricea)</i> <i>chamaeleon</i> (Koch)	c b	Cni	C VL	Car.
<i>Paramuricea (Muricea)</i> <i>placomus</i> (L.)	i c	Cni	VL	
<i>Parapenaeus longirostris</i> (H. Lucas)	c b	Cru	VL VB	Car.
<i>Parazoanthus axinellae</i> <i>adriaticus</i> Pax	m i c	Cni	Ep. sur Axinella, The- nea etc.	
<i>Patella aspera</i> Lamarck	m	Mol	RMI	Car.
<i>Patella coerulea</i> L.	i	Mol	AP	Car.
<i>Patella lusitanica</i> Gmelin	s m	Mol	RMS	Car.
<i>Pecten jacobaeus</i> L.	c	Mol	DC	Car.
<i>Peltodoris atromaculata</i> Bergh	i c	Mol	Ep. sur Petrosia	fic.
<i>Penaeus kerathurus</i> (Forsk.) (= <i>P. trisulcatus</i> (Leach))	i c (b)	Cru	MI	
<i>Pennatula phosphorea</i> (L.)*	c	Cni	VTC VL	Car.
<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube)	m i	Pol	DM	Lre.
<i>Perophora listeri</i> Forbes	i c	Asc	PHY	Sci.
<i>Petrosia ficiformis</i> Poiret	i c	Por	GSO RL	Car.
<i>Pharus legumen</i> L.	i c	Mol	SFBC	Préf.
<i>Phasianella speciosa</i> (L.)	i	Mol	HP, AP	Lre.
<i>Phascolosoma vulgare</i> Blainville	i c	Sip	SV, HP VTC, SE	Lre.
<i>Phallusia mamillata</i> (Cuvier)	i c	Asc	S. s. DC-E, VTC	Lre.
<i>Phellia elongata</i> (Delle Chiaje)	i	Cni	S. s. S. m.	Sab. tol. end. med.
<i>Physcosoma granulatum</i> (Leuckart)	m i c	Sip	RMI, DC, DL	Lre.
<i>Pilumnus hirtellus</i> (L.)	i c	Cru	FS, DL	Lre.
<i>Pinna nobilis</i> L.	i	Mol	HP	Préf.

<i>Pinna pectinata</i> L.	c	Mol	DL DC-E	Car.
<i>Pisa gibbsi</i> Latreille	i c	Cru	AP DC	Lre.
<i>Pisa nodipes</i> Leach	i c	Cru	FS, DL	Lre.
<i>Pitaria rudis</i> (Poli)	i c	Mol	DC	Préf.
<i>Poecillastra compressa</i> (Bowerbank)	c b	Por	RL	Préf.
<i>Polycarpa pomaria</i> Savigny	c	Asc	DC VTC	Car.
<i>Polycera quadrilineata</i> (Müller)	i	Mol	HP	Acc.
<i>Polymnia nesidensis</i> (Delle Chiaje)	i c	Pol	DC-E	Préf.
<i>Polyophthalmus pictus</i> (Dujardin)	i	Pol	HP, AP	Acc.
<i>Pontophilus trispinosus</i> Hailstone	i	Cru	SFS, SFBC	Sab. str.
<i>Porella cervicornis</i> Pallas	c	Bry	C	Car.
<i>Processa canaliculata</i> Leach	i c	Cru	SV	Vas. tol.
<i>Propeamussium hyalinum</i> (Poli)	i	Mol	HP	Car.
<i>Propeamussium incomparabile</i> (Risso)	c	Mol	C DC	Car.
<i>Primovula adriatica</i> (Sowerby)	c b	Mol	VL	Vas.
<i>Psammechinus microtuberculatus</i> (Blainville)	i c	Ecm	DC HP DC-E	Préf. Sci.
<i>Pteria hirundo</i> (L.)	c	Mol	VTC DL, Ep., S. s.	Lre.
<i>Raspailia viminalis</i> Schmidt	c	Por	DE DC-E	Car.
<i>Retepora beaniana</i> King	c	Bry	C	Sci.
<i>Rhizaxinella pyrifera</i> (Delle Chiaje)	c b	Por	RL S. m.	Lre.
<i>Rhopalaea neapolitana</i> (Philippi)	c	Asc	VTC	Lre.
<i>Rissoa variabilis</i> (Mühlfeldt)	i	Mol	AP HP	Préf.
<i>Saccoglossus mereschowskii</i> (Wagner)	i c	Ent	VTC	Préf.
<i>Sagartia rhododactylos</i> (Grube)	m i c	Cni	S. s. S. m.: Ep. sur Turittella etc.	

<i>Scalpellum scalpellum</i> L.	i	c	b	Cru	DL Ep.sur Lytocarpia etc.	
<i>Scaphander lignarius</i> (L.)		c	b	Mol	DL VB	Sspr.
<i>Schismopora avicularis</i> (Hincks)		c		Bry	GSO	Préf.
<i>Schizaster canaliferus</i> (Lamarck)	i	c		Ecm	DC-E	Préf.
<i>Schizoporella sanguinea</i> Norman	i	c	b	Bry	PHY DL	Sci.
<i>Sclerasterias neglecta</i> (Perrier)		c	b	Ecm	DL	Lre.
<i>Scorpaena porcus</i> L.	i	c		Pisc	HP AP	Lre.
<i>Scrupocellaria reptans</i> (L.)	i	c		Bry	PHY DL	Sci.
<i>Sepia officinalis</i> L.	i	c		Mol	AP, HP, DC	Lre.
<i>Sepietta oweniana</i> (d'Orbigny)		c	b	Mol	VB	Préf.
<i>Sepiola rondeleti</i> Leach	i	c		Mol	HP	Lre.
<i>Serpula vermicularis</i> L.	i	c		Pol	C	Car.
<i>Serranus cabrilla</i> Cuvier	i	c		Pisc	C AP	Préf.
<i>Sertularia perpusilla</i> Stechow	i			Cni	HP	Lre.
<i>Sicyonia carinata</i> (Olivi)	i			Cru	HP, AP	Sab. tol.
<i>Sigalion squamatum</i> (Delle Chiaje)	i	c		Pol	SGCF	Car.
<i>Solea vulgaris</i> (L.)	i	c		Pisc	SFBC DC-E	Sab. tol.
<i>Solenocera membranacea</i> Risso		c		Cru	VTC	Vas.
<i>Spadella cephaloptera</i> (Busch)	i			Chaet	HP	Car.
<i>Spatangus purpureus</i> O. F. Müller		c		Ecm	SGCF	Préf., Gravel.
<i>Sphaerechinus granularis</i> Lamarck	i	c		Ecm	SGCS HP	Préf., Gravel.
<i>Sphaeroma serratum</i> (Fabricius)	<b>m</b>			Cru	DM	Préf.
<i>Spongia officinalis</i> L. ssp. <i>adriatica</i> Schmidt	i	c		Por	FS PHY DL	Préf.
<i>Spongia officinalis</i> L. ssp. <i>quarnerensis</i> Schmidt	i	c		Por	FS PHY	Préf.

<i>Squilla desmaresti</i> Risso		i c	Cru	HP	Lre.
<i>Sternaspis scutata</i> (Renier)		e	Pol	VTC	Car.
<i>Stichopus regalis</i> (Cuvier)		c b	Ecm	VTC VL	Car.
<i>Suberites domuncula</i> (Olivi)		c	Por	DC DL	Car.
<i>Suberites carnosus</i> (Johnston)		i c b	Por	FS, RL DL	Sspr.
<i>Syllis cornuta</i> Rathke		i c	Pol	SFBC SV	Mixt.
<i>Syngnathus acus</i> L.		i	Pisc	HP	Préf.
<i>Talitrus saltator</i> (Montagu)	s		Cru	LDR	Car.
<i>Talitrus saltator</i> (Montagu) ssp. <i>briani</i> Ruffor	s		Cru	LDR	Car.
<i>Talorchestia deshayesi</i> (Audouin)	s		Cru	LDR	Car.
<i>Tapes aureus</i> (L.)		i (c)	Mol	SVMC	Car.
<i>Tapes decussatus</i> L.		i c	Mol	SVMC	Car.
<i>Tellina distorta</i> (Poli)		i c	Mol	DC, MI SFBC, VTC, SV, DC-E	Préf.
<i>Tellina donacina</i> L.		i e	Mol	DC DC-E	Car.
<i>Tellina (Angulus)</i> <i>planata</i> L.		i c	Mol	SFBC	Préf.
<i>Tellina pulchella</i> Lamarck		i c	Mol	SFBC SV	Préf.
<i>Tellina tenuis</i> (Costa)		i	Mol	SFS	Car.
<i>Terebellidaes stroemi</i> Sars		i c	Pol	VTC SV	Vas. tol.
<i>Terebratula vitrea</i> (Born)		c b	Bra	VB	Préf.
<i>Tethya aurantium</i> (Pallas)		i c	Por	C S. s., S. m.	Préf. Lre.
<i>Thalassema gigas</i> M. Müller		i c b	Echiur	VTC	Préf.
<i>Thenaea muricata</i> (Bowerbank)		c b	Por	VL VB	Car.
<i>Thelepus cincinnatus</i> (Fabricius)		i c	Pol	DC-E	Préf.
<i>Trachinus draco</i> L.		i c	Pisc	SFBC	Sab. tol.
<i>Trachythyone elongata</i> (Düben-Koren)		i c	Ecm	VTC	Vas. tol.

<i>Trachythytone tergestina</i> Sars	<b>i c</b>	Ecm	VTC	Préf., Vas str.
<i>Tritonalia erinacea</i> (L.)	<b>i c</b>	Mol	AP DC	Préf.
<i>Trivia adriatica</i> (Monterosato)	<b>c</b>	Mol	S. m. S. s.	Lre.
<i>Turritella tricarinata</i> f. <i>communis</i> Risso	<b>c</b>	Mol	VTC VL	Préf. Vas. tol.
<i>Turritella triplicata</i> (Brocchi)	<b>c</b>	Mol	DC	Car.
<i>Tylos latreillei</i> Audouin (= <i>Tylos europaeus</i> Arc.)	<b>s</b>	Cru	LDR	Car.
<i>Tylos ponticus</i> B. L. (= <i>Tylos sardous</i> Arc.)	<b>s</b>	Cru	LDL	Car.
<i>Tylos ponticus</i> B. L. ssp. <i>adriaticus</i> Giordani-Soika	<b>s</b>	Cru	LDL	Car.
<i>Upogebia litoralis</i> (Risso)	<b>i</b>	Cru	SVMC	Car.
<i>Venerupis irus</i> (L.)	<b>m i</b>	Mol	DC	Lre.
<i>Venus gallina</i> L. [= <i>Chione gallina</i> (L.) = = <i>Chamelea gallina</i> (L.)]	<b>i c</b>	Mol	SFBC SFS	Préf.
<i>Venus casina</i> L.	<b>i c</b>	Mol	SGCF DC	Car.
<i>Veretillum cynomorium</i> (Pallas)	<b>c</b>	Cni	VTC	Car. Sspr.
<i>Vermetus (Spirogyphus)</i> <i>crustatus</i> Biondi	<b>i</b>	Mol	AP	Car.
<i>Vermioloopsis infundibulum</i> (Philippi)	<b>i c</b>	Pol	DC	Car.
<i>Verongia aerophoba</i> (Schmidt)	<b>i</b>	Por	AP HP	Car.
<i>Verongia cavernicola</i> Vacelet	<b>c</b>	Por	GSO	Préf.
<i>Virgularia mirabilis</i> (O. F. Müller)	<b>c</b>	Cni	VTC	Car.
<i>Xantho poressa</i> (Olivi)	<b>i</b>	Cru	GI	Car.
<i>Zeus faber</i> L.	<b>i c b</b>	Pisc	DL	Lre.
<i>Acetabularia mediterranea</i> Lamour.	<b>i</b>	Alg	AP	Préf.
<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillw.)	<b>m</b>	Alg	RS, RMS	
<i>Catenella opuntia</i> (Good. et Wood.) Grev.	<b>s m</b>	Alg	RS, RMS, RMI	
<i>Cymodocea nodosa</i> Ucria (Asch.)	<b>i</b>	Pha	HP	

<i>Cystoseira abrotanifolia</i> C. Ag.	i		Alg	AP	
<i>Cystoseira adriatica</i> Sauvag.	i		Alg	AP	
<i>Cystoseira corniculata</i> Hauck	i		Alg	AP	
<i>Cystoseira crinitophylla</i> Erceg.	i		Alg	AP	
<i>Cystoseira barbata</i> (Good. et Woodw.) J. Ag.	i		Alg	AP	
<i>Cystoseira crinita</i> (Desf.) Duby	i		Alg	AP	
<i>Cystoseira discors</i> (L.) C. Ag.	i	c	Alg	C	
<i>Cystoseira jabukae</i> Erceg.	i		Alg	AP	
<i>Cystoseira opuntioides</i> Bory	i	c	Alg	AP	
<i>Cystoseira pelagosae</i> Erceg.	i		Alg	AP	
<i>Cystoseira platyramosa</i> Erceg.	i	c	Alg	C	
<i>Cystoseira spicata</i> Erceg.	(m)	i	Alg	AP	
<i>Cystoseira spinosa</i> Sauv.	i		Alg	AP	
<i>Cystoseira squarrosa</i> De Not.	i		Alg	AP	
<i>Endoderma endoliticum</i> Erceg.	m		Alg	RMI	
<i>Enteromorpha compressa</i> (L.)	m	i	Alg	RMS, RMI, AP	
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) Link	m	i	Alg	RMI, AP	Ind. pol.
<i>Fucus virsoides</i> J. Ag.	m		Alg	RMI	
<i>Halarachnion spathulatum</i> (J. Ag.) f. <i>luxurians</i> Erceg.	i	c	Alg	C	
<i>Halimeda tuna</i> (Ellis et Sol.)	i	c	Alg	C	
<i>Halopteris scoparia</i> (L.)	i		Alg	AP	
<i>Hildebrandtia prototypus</i> Nardo	s	m	Alg	RS, RMS, RMI	
<i>Laminaria rodriguezii</i> Bornet		c	Alg	DC, C	
<i>Lithophyllum incrustans</i> Philip.	m	i	Alg	RMI AP	Lre.
<i>Lithophyllum tortuosum</i> (Esper) Foslie	m		Alg	RMI	Car.
<i>Lithophyllum racemus</i> (Lam.) Foslie	i	c	Alg	C	

<i>Lithothamnium calcareum</i> (Pallas) Aresch.	i c	Alg	C	
<i>Lithothamnium fruticosum</i> (Kütz.) Foslie	i c	Alg	C	
<i>Lithothamnium lenormandi</i> (Aresch.) Foslie	(s) m i	Alg	RMI, AP (RMS)	
<i>Mesophyllum lichenoides</i> (Ellis) Lem.	i c	Alg	C	Car.
<i>Nemalion helminthoides</i> (Velley) Batters	m	Alg	RMI	
<i>Neogoniolithon notarisi</i> (Dufour) Setch et Mas.	(m) i	Alg	AP	
<i>Neogoniolithon mammilosum</i> (Hauck) Setch et Mas.	(i) c	Alg	C	
<i>Padina pavonia</i> (L.) Gail	i	Alg	AP	
<i>Peysonnelia polymorpha</i> (Zanardini)	i c	Alg	DC	
<i>Peysonnelia rubra</i> (Greville) J. Agardh	i c	Alg	DC, C	
<i>Peysonnelia squamaria</i> (Gmel.)	i c	Alg	C	
<i>Phylophora nervosa</i> (Dc.) Grev.	i c	Alg	DC, C	
<i>Polysiphonia fruticulosa</i> (Wulf.)	i	Alg	AP	
<i>Polysiphonia sertularioides</i> (Gratel.) J. Ag.	m	Alg	RMI	
<i>Porphyra leucosticta</i> Thuret	m	Alg	RMI	
<i>Posidonia oceanica</i> (Delile)	i	Pha	HP	
<i>Pseudolithophyllum expansum</i> (Phil.) Lemoine	i c	Alg	C	
<i>Ralfsia verrucosa</i> (Arasch.) J. Ag.	m	Alg	RMI, AP	
<i>Rhodymenia corallicola</i> Ardiss.	i c	Alg	DC, C	
<i>Rivularia atra</i> Roth.	m	Alg	RMI	Car.
<i>Rytiphloea tinctoria</i> (Clem.) C. Ag.	(i) c	Alg	DC, C	
<i>Sargassum hornschurchi</i> C. Ag.	i c	Alg	C	
<i>Sargassum linifolium</i> (Turn.) C. Ag.	i	Alg	AP	
<i>Sargassum vulgare</i> J. Ag. (D. Beerentang)	i c	Alg	AP	

<i>Spatoglossum solieri</i> Kützing	i c	Alg	C
<i>Udotea petiolata</i> (Turra) Börges	i c	Alg	C
<i>Ulothrix implexa</i> Kützing	(s) m	Alg	(RS), RMS, RMI
<i>Ulva lactuca</i> L.	i	Alg	AN, AP
<i>Ulva rigida</i> C. Ag.	(m) i	Alg	AN, AP
<i>Verrucaria adriatica</i> A. Zahlbr.	s m	Li	RS, RMS
<i>Vidalia volubilis</i> (L.)	i c	Alg	C
<i>Zanardinia prototypus</i> Nardo	i c	Alg	C
<i>Zostera morina</i> L.	i	Pha	HP
<i>Zostera nana</i> Roth	i	Pha	HP

Alg	— Algae
Ap	— Biocoenose des Algues Photophiles
Asc	— Ascidiacea
Bor	— boreale
Bra	— Brachiopoda
Bry	— Bryozoa
C	— Biocoenose Coralligène
Car	— caractéristique
Cda	— Céphalochordata
Chae	— Chaetognatha
Cni	— Cnidaria
Cru	— Crustacea
DC	— Biocoenose des Fonds Détritiques Côtiers
DE	— Biocoenose des Fonds Détritiques Envasés
DC-E	— Biocoenose Complexe des Fonds Détritiques Plus ou Moins Envasés
DL	— Biocoenose des Fonds Détritiques du Large
DM	— Biocoenose des Fonds Détritiques de l'étage Médiolittoral
Echiur	— Echiurida
Ecm	— Echinodermata
Ent	— Enteropneusta
End. adr.	— endème adriatique
End. med.	— endème méditerr.
Ep	— épiphyte
Eutr.	— espèce indicatrice des eaux eutrophes
Eur.	— espèce eurybathe
GCC	— Biocoenose des Grands Coraux Coloniaux
GI	Biocoenose des Galets infralittoraux
HP	— Biocoenose de l'Hérbier de Posidonies et des autres Phanérogames marines

Ind. pol.	— espèce indicatrice de pollution
Ind. sol.	— espèce indicatrice de consolidation de substrat
Insecta	— Insecta
LDR	— Biocoenose des Laises à D dessication Rapide sur Sable Supra-littoral
Lre	— espèce à large repartition écologique
Mam	— Mammalia
MI	— Biocoenose des Fonds Meubles Instables
Mixt	— espèce mixticole
Mol	— Mollusca
Nmt	— Nemertina
Nitr.	— espèce nitrophile
Pel.	— espèce pelophile
Pha	— Phanerogamae
PHY	— Phytal
Pisc	— Pisces
Pol	— Polychaeta
Pref.	— espèce préférentielle
Por	— Porifera
RL	— Biocoenose de la Roche du Large
RMI	— Biocoenose de la Roche Médiolittorale Inferieure
R. om.	— roche ombragée
Sab. str.	— espèce sabulicole stricte
Sab. tol.	— espèce sabulicole tolerante
Sci	— espèce sciaphile
SFBC	— Biocoenose des Sables Fins Bien Calibrés
SFS	— Biocoenose des Sables Fins Superficiels
SGCF	— Biocoenose des Sables Grossiers et Fins Gravieres sous Influence des Courants de Fond
Sip	— Sipunculida
SM	— Biocoenose des Sables Médiolittoraux
S. m.	— Substrats meubles
S. s.	— Substrats solides
SRPV	— Biocoenose des Sédiments Relativement Protégés du Deferlage des Vagues
Sspr.	— espèce sans signification écologique précisée
SVMC	— Biocoenose des Sédiments Vaseux en Mode Calme
Term.	— termophile
Turb	— Turbellaria
Vas. str.	— espèce vasicole stricte
Vas. tol.	— espèce vasicole tolerante
VB	— Biocoenose des Vases Bathyales
VL	— Biocoenose des Fonds Vaseux au Large de l'Adriatique »Nephrops norvegicus — Thenea muricata«
VTC	— Biocoenose des Vases Terrigènes Côtieres

\* Selon Pax (Pax ex Müller, 1962) ssp. *rubella* Kölliker.



## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- Alfirević, S., 1964. La couverture sédimentologique de la région des canaux en Adriatique et les facteurs qui agissent sur sa formation. *Acta adriat.*, 11 (1), 9—17.
- Alfirević, S., Crnković, D. and Gamulin-Brida H., 1969. The Problem of Rational Fishing of Norwegian Lobster *Nephrops norvegicus* (L.). *Thalassia Jugoslav.* 5, 5—12.
- Ancona, d'U., 1950. Rilievi statistici sulla pesca nell'Alto Adriatico. *Atti dell'Istit. Veneto di Sci Lett. Art.* 1949/50, 108.
- Ancona, d', U. et Picotti, M., 1956. Croisière océanographique dans la Mer Adriatique. *Boll. Soc. Adriat. Trieste*, 48, 102—106.
- Ancona, d', U. et Battaglia, B., 1962. Le lagune salmastre dell'Alto Adriatico, ambiente di popolamento e di selezione. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 32, 315—335.
- Babić, K., 1923. Monactinellida und Tetractinellida des Adriatischen Meeres. *Zool. Jb.*, 46, 217—302.
- Barnes, H. and Barnes M., 1964. Repartition et écologie générale des Cirripèdes *Chthamalus depressus* (Poli) et *C. stellatus* (Poli) le long des côtes méditerranéennes d'Espagne et de France. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 62 (1299), 1—19.
- Basioli, J., 1956. Ribolov povlačnim mrežama (kočama) u 1954. i 1955. god. *Morsko ribarstvo*, 8 (4), 115—117.
- Beier, M., 1956. Über Körperbau und Lebensweise von *Ochthebius quadricollis* Steinbühleri Rtt. und *O. adriaticus* Rtt. (Col. Hydroph.-Hydraen.). *Thalassia Jugoslav.*, 1 (1—5), 193—240.
- Bellan, G., 1964. Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annelides Polychètes de la Méditerranée. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 33—49, 1—372.
- Bellan, G., 1969. Contribution à l'étude des Annelides Polychètes de la région de Rovinj (Yougoslavie). *Rad Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 354 (13), 25—55.
- Bellan-Santini, D., 1962. Étude floristique et faunistique de quelques peuplements infralittoraux de substrat rocheux. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 26 (41), 238—298.
- Bellan-Santini, D., 1969. Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 63 (47), 1—294.
- Bertoloni, A., 1819. Specimen Zoophytorum Portus Lunae auctum et emend. *Diss. Amoen. Ital.*, 246—274.
- Bošnjaković, S., 1906. Kemijsko istraživanje morske vode uz Hrvatsko primorje. *Rad Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 167, 200—204.
- Branica, M., Petek, M., Barić, A., i Jeftić, Lj., 1969. Polarografska karakterizacija ionskog stanja nekih tragova elemenata u morskoj vodi. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 25—26.
- Braun-Blanquet, J., 1964. *Pflanzensoziologie*. III. Aufl., Springer, Wien—New York, 865 pp.
- Broch, H., 1953. Octocorals and Stony Corals of the High Adriatic Trawling Grounds. »Hvar« *Rep.*, 6 (2), 1—21.
- Brunelli, G., u. Bini, G., 1934. Ricerche comparative sulle pesche profonde di diversi mari italiani. *Boll. pesc. piscicol. e idrobiol. Ann.* 10, 1, 733—744.
- Brusina, S., 1865. Conchiglie Dalmate inedeti. *Verh. zool. bot. Ges.*, Wien, 15, 1—42.
- Brusina, S., 1866. Contribuzione pella Fauna dei Moluschi dalmati. *Ver. zool.-bot. Ges.*, 16 (Beil.), 1—136.
- Brusina, S., 1869. Gastéropodes nouveaux de l'Adriatique. *Journ. Conch.*, Vol. 17, 3 série, Tome 9, Paris, 230—249.
- Brusina, S., 1870. Prinesci malakologiji jadranskoj, izvadeni iz rukopisa »Descrizione de crostacei, de testacei e de pesci che abitano le Lagune e Golfo

- Veneto, rappresentati in figure, a chiaro-scuro ed a colori dell'abate Stefano Chiereghini Ven. Cladiense, raztumači jih Spiro Brusina. *Rad Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 11, 1—24.
- Brusina, S., 1871. Saggio della Malacologia Adriatica. *Bull. Malac. Ital.*, Pisa, 4, 5—9.
- Brusina, S., 1872. Secondo saggio della Malacologia Adriatica. *Bull. Malac. Ital.*, Pisa, 4, 113—123.
- Brusina, S., 1876. Prirodopisne znanosti, osobito zoologičke uobće i kod nas. *Rad Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 36, 35—134.
- Brusina, S., 1888. Morski psi Sredozemnoga i Crljenoga mora. *Glasnik hrv. prirod. dr.*, 3., 167—230.
- Brusina, S., 1889. Sisavci Jadranskoga mora. Građa za faunu hrvatsku uz obzir na ostale sisavce Sredozemnog mora. *Rad Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 95, 79—177.
- Brusina, S., 1896. Faunistisches von der Adria Excursion der Yacht »Margita«. *C. r. séances troisième Congrès internat. Zool. Leyde*, 371—394.
- Brusina, S., 1900. Zur Molluskenfauna des Mittelmeeres. *Nachrichtsblatt der Deutschn Malakol. Gesellschaft*, Frankfurt/M., 32, 86—89.
- Brusina, S., 1902. Naše jesetre. *Rad Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 149, 1—69.
- Brusina, S., 1906. *Lanzaia*, eine neue Gastropoden-Gattung der Adria. *Nachrichtsblatt deutsch. malakozool. Ges.* Frankfurt/M., 38, 154—162.
- Brusina, S., 1872—1908. Naravoslovne crtice sa sjeveroistočne obale Jadranskog mora. Dio I—IV. *Rad Jugosl. Akad. znan. umjet.*, dio I, 1872, 19, 105—177; dio II, 1874, 27, 131—193; dio III, 1905, 163, 1—40; dio IV (u 3 nastavka), 1907, 169, (41), 195—251; 1907, 171 (42), 43—228 i 1908, 173 (43), 1—31.
- Brusina, S., 1916—1917. Beiträge zur adriatischen Malakologie. *Izvjēšća o raspr. mat. prir. razr. za god. 1867—1914, Jugosl. Akad. znan. umjet.*, VI Zool. 207—208.
- Brusina, S., 1916—1917. Naturgeschichtliche Notizen von der nordöstlichen Küste der Adria. *Izvjēšća o raspr. mat. prir. razr. za god. 1867—1914, Jugosl. Akad. znan. umjet.* VI Zool., 208—212.
- Bucchich, G., 1886. Alcune Spugne dell'Adriatico sconosciute e nuove. *Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat., Trieste*, 9, 1—4.
- Buljan, M., 1953a. Fluctuation of Salinity in the Adriatic. »Hvar« Rep., 2, 1—64.
- Buljan, M., 1953b. The Nutrient Salts in the Adriatic Waters. *Acta Adriat.*, 5 (9), 1—15.
- Buljan, M., 1957. Fluctuation of temperature in the waters of the open Adriatic. *Acta adriat.*, 8 (7), 1—26.
- Buljan, M., 1964. An estimate of productivity of the Adriatic Sea made on the basis of its hydrographic properties. *Acta adriat.*, 11 (4), 35—45.
- Buljan, M., Karlovac, J., Pucher, T., Vučetić, T. i Zore-Armanda M., 1969. Oceanographic Conditions in the Middle Adriatic Area. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 27—34.
- Buljan, M. i Marinković, M., 1956. Some data on hydrography of the Adriatic (1946—1951). *Acta adriat.*, 7 (12), 1—55.
- Buljan, M. i Zore, A., 1963. Mediteran, njegova hidrografska svojstva i problematika. *Hidrogr. Godišnjak 1963*, 89—109.
- Cammerloher, H., 1915. *Die Grünalgen der Adria*. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 149 pp.
- Carpine, C., 1970. Ecologie de l'étage bathyal dans la Méditerranée occidentale. *Memoires de l'Inst. océanogr.*, Monaco, 2, 1—247.
- Crnković, D., 1964. Utjecaj kočarenja na bentoska naselja u kanalskom području sjeveroistočnog Jadrana. *Acta adriat.*, 11 (5), 47—57.
- Crnković, D., 1970. A. Contribution to the Study of Biological and Economic Problems of Trawling in the Channels of the North-Eastern Adriatic. *Thalassia Jugoslav.* 6, 5—90.
- Cviić, V., 1953. The bactericidal and bacteriostatical action of antibiotics on marine bacteria. *Acta adriat.*, 5 (7), 135—166.

- Cviić, V., 1955a. Red water in the Lake »Malo jezero« (Island of Mljet). *Acta adriat.*, 6 (2), 1—15.
- Cviić, V., 1955b. Distribution of Bacteria in the waters of the Mid Adriatic Sea. »Hvar« Rep. 4 (1), 1—44.
- Cviić, V., 1956a. Activity of Bacteria in the liberation of Phosphate from the sea sediments in bottom water. *Acta adriat.*, 8 (4), 1—32.
- Cviić, V., 1956b. Multiplication of heterotrophic sea Bacteria in various H-ion concentrations. *Acta adriat.*, 8 (5), 1—16.
- Cviić, V., 1964. Prilog poznavanju rasprostranjenosti bakterijske biomase u srednjem Jadranu. *Acta adriat.*, 11 (6), 59—64.
- Czihak, G., 1959. Vorkommen und Lebensweis der *Ophiothrix quinque maculata* in der nördlichen Adria bei Rovinj. *Thalassia Jugoslav.*, 1 (7), 19—27.
- Delamare-Deboutteville, C., 1960. *Biologie des eaux souterraines littorales et continentales*. Herman, Paris., 740 pp.
- Donati, V., 1750. *Della Storia naturale marina dell'Adriatico*. F. Storti, Venezia, 81 pp.
- Eberl-Rothe, G., 1960. Über das Zweischengewebe der Wirbellosen Tiere. I. Mitteilung: Spongien. *Thalassia Jugoslav.*, 2 (1), 5—32.
- Ekman, S., 1935. *Tiergeographie des Meeres*. Akad. Ver. M.B.H., Leipzig, 542 pp.
- Ercegović, A., 1932a. Ekološke i sociološke studije o litofitskim cijanoficijama sa jugoslavenske obale Jadrana. *Rad Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 244, 129—220.
- Ercegović, A., 1932b. Études écologiques et sociologiques des Cyanophycées lithophytes de la côte yougoslave de l'Adriatiques. *Bull. int. Acad. Yougosl. Sci.*, 26, 33—56.
- Ercegović, A., 1934a. Istraživanja o temperaturi, salinitetu, kisiku i fosfatima jadranskih voda srednjodalmatinske obale. *Prir. istraž. Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 19, 1—115.
- Ercegović, A., 1934b. Wellengang und Lythophytenzone an der ostadriatischen Küste. *Acta adriat.*, 1 (3), 1—20.
- Ercegović, A., 1936a. Fizikokemijska i biologijska ispitivanja u obalnim vodama istočnog Jadrana tokom godine 1934. *Prir. istraž. Jugosl. Akadem. znan. umjet.*, 20, 81—146.
- Ercegović, A., 1936b. Etudes quantitatives du phytoplancton dans les eaux côtières de l'Adriatique orientale moyenne. *Acta adriat.*, 1 (9), 1—125.
- Ercegović, A., 1940. Weitere Untersuchung über einige hydrographische Verhältnisse und über die Phytoplankton- production in den Gewässern der östlichen Mitteladria. *Acta adriat.*, 2 (3), 95—134.
- Ercegović, A., 1948a. Sur quelques Algues Phéophycées peu connues ou nouvelles récoltées dans le bassin de l'Adriatique moyenne. *Acta adriat.*, 3 (5), 1—33.
- Ercegović, A., 1949b. Sur quelques Algues rouges, rares ou nouvelles de l'Adriatique. *Acta adriat.*, 4 (3), 1—81.
- Ercegović, A., 1949. *Život u moru*. Jugosl. Akad. znan. umjet., Zagreb, 412 pp.
- Ercegović, A., 1952. Jadranske cistozire. *Fauna Flora Adriat.*, 2, 1—212.
- Ercegović, A., 1949b. Sur quelques Algues rouges, rares ou nouvelles de l'Adriatique Moyenne. *Acta adriat.*, 7, (6), 1—49.
- Ercegović, A., 1955b. O mogućnostima industrijskog iskorišćavanja naših morskih alga. *Morsko ribarstvo*, 11, 3—9.
- Ercegović, A., 1957a. Flore sous-marine de l'îlot de Jabuka. *Acta adriat.*, 8, (8), 1—130.
- Ercegović, A., 1957b. Principes et essay d'un classement des étages benthiques. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 22 (13), 17—21.
- Ercegović, A., 1958. Sur l'étagement de la Végétation benthique en Adriatique. *Rapp. P. — v. Réunion. Commn int. Explor. scient. Mer Méditerran.*, 14, 519—524.
- Ercegović, A., 1960a. La végétation des Algues sur les fonds pêcheurs de l'Adriatique. »Hvar« Rep., 6 (4), 1—32.

- Ercegović, A., 1960 b. Quelques traits caractéristiques de la végétation des Algues de l'Adriatique. *Acta bot. croat.* 18/19, 17—36.
- Ercegović, A., 1964. Division verticale et horizontale de la végétation des Algues Adriatique et ses facteurs. *Acta adriat.*, 11, (9), 75—84.
- Ercegović, A., 1966. A view on the flora and ecology of shallow water Algae vegetation in the Middle Adriatic. *Ekologija*, ser. D, 1 (1—2), 55—75.
- Faganelli, A., 1961. Primi risultati relativi alla concentrazione dai sali nutritivi nelle acque del Mare Mediterraneo centrale e mari adiacenti. *Arch. Ocean. Limnol.* 12 (2), 191—208.
- Fauvel, P., 1927. Polychètes Sédentaires. *Faune de France*, 16. Lechevalier, Paris, 494 pp.
- Fauvel, P., 1934. Annélides Polychètes de Rovigne d'Istria. *Thalassia*, 1 (7), 1—77.
- Fauvel, A., 1938. Annelida Polycheta della laguna di Venezia. *R. Com. Tal. It. Mem.*, 246.
- Fauvel, A., 1940. Annélides Polychètes de l'Adriatique. *Thalassia*, 4 (1), 1—24.
- Feldmann, J., 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères. *Revue Algolog.* 9, 1—189; 12, 77—100.
- Feruglio, G., 1920. Risultati di esperienze con galleggianti per lo studio delle correnti del mare Adriatico negli anni 1910—1914. *Memoria Com. Tal. It.*, 55, 1—129.
- Früchtl, T., 1920. Planctoncopepoden aus der nördlichen Adriat. *Sber. Akad. Wiss., Wien*, 129, 463—509.
- Gačić, M., 1970. Neka svojstva koeficijenta turbulencije u srednjem Jadranu. *Hydrogr. Godišnjak*, 970, 105—129.
- Gamulin-Brida, H., 1962. Biocoenoses du littoral plus profond (circallittoral) dans les canaux de l'Adriatique moyenne. *Acta adriat.*, 9 (7), 1—196.
- Gamulin-Brida, H., 1963. Note préliminaire sur les recherches bionomiques dans l'Adriatique méridionale. *Rapp. P.—v. Réun. Commn int Explor. scient. Mer Méditerran.*, 17 (2), 85—92.
- Gamulin-Brida, H., 1964. Contribution aux recherches bionomiques sur les fonds vaseux du large de l'Adriatique moyenne. *Acta adriat.*, 11 (10), 80—89.
- Gamulin-Brida, H., 1965 a. Contribution aux recherches bionomiques sur les fonds coralligènes au large de l'Adriatique moyenne. *Rapp. P.—v. Réun. Commn int. Explor. scient. Mer Méditerran.*, 18 (2), 69—74.
- Gamulin-Brida, H., 1965 b. Biocoenose des Fonds Vaseux au large de l'Adriatique moyenne. *Acta adriat.*, 10 (10), 1—27.
- Gamulin-Brida, H., 1967 a. Contribution aux recherches sur la bionomie des fonds meubles de l'Adriatique du Nord. *Thalassia, Jugoslav.*, 3 (1—6), 23—33.
- Gamulin-Brida, H., 1967 b. The benthic fauna of the Adriatic Sea. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 5, 537—568.
- Gamulin-Brida, H., 1968. Mouvements des masses d'eau et distribution des organismes marins et des biocoenoses benthiques en Adriatique. *Sarsia*, 34, 149—162.
- Gamulin-Brida, H., 1970. Les éléments du »Phytal« dans les fonds coralligènes. *Thalassia Jugoslav.*, 6, 139—141.
- Gamulin-Brida, H., 1972. Contribution aux études des biocoenoses benthiques de l'Adriatique méridionale. *Rad Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 364, 23—31.
- Gamulin-Brida, H., Alfirević, S. et Crnković, D. 1971. Contribution à la biologie de la faune endogée des fonds vaseux de l'Adriatique. *Vie et milieu*, 2 (22, suppl.), 637—655.
- Gamulin-Brida, H. et Karaman, G., 1968. Contribution aux recherches des biocoenoses benthiques de l'Adriatique méridionale. Quelques particularités des biocoenoses du Golfe de Boka Kotorska. *Rapp. P.—v. Commn int. Mer Méditerran.*, 19 (2), 79—81.
- Gamulin-Brida, H., Požar, A. et Zavodnik, D., 1968. Contribution aux recherches sur la bionomie des fonds meubles de l'Adriatique du Nord. *Bio-loški glasnik — Periodicum biologorum*, 21, 157—201.

- Gamulin-Brida, H., Alfirević, S., Crnković, D., Legac, M., Zavadnik, D., and Hrs-Brenko, M., 1969. A contribution to the investigation of benthic biocoenoses of the Adriatic Sea: The circumlittoral biocoenoses of the Kvarnerić. III. *Kongr. Biol. Jugosl., Knjiga plen. ref. povz.*, 108—109.
- Gamulin-Brida, H., Požar-Domac, A., Šimunović, A., Šobot S. et Špan, A., 1972. Recherches sur les propriétés océanographiques et biologiques de la région côtière de Dubrovnik en vue de la détermination de la localisation la mieux appropriée pour la décharge des eaux résiduaires urbaines. *Journées Étud. Pollutions Commn int. Explor. scient. Mer Mediterr.*, Athènes, 71—72.
- Gautier, Y., 1957. Recherches sur les biocoenoses benthiques des côtes de Camargue et du Golfe de Fos. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 22, (13), 55—64.
- Ghirardelli, E., 1969. Lo zooplanton dell'Alto Adriatico ed il problema degli indicatori. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 37 (suppl.), 25—39.
- Ghirardelli, E. et Pignatti, S., 1968. Conséquences de la pollution sur les peuplements du »Vallone de Muggia« près de Trieste. *Rev. Intern. Océanogr. Méd.*, 10, 111—122.
- Giaccone, G., 1969. Raccolte di fitobentos sulla banchina continentale italiana. *N. Gior. bot. ital.*, 103, 485—514.
- Giordani-Soika, A., 1950. Ricerche sulla fauna intercotidale delle spiagge dell'alto e medio Adriatico. *Boll. Soc. veneziana Stor. nat.*, 5, 21—71.
- Giordani-Soika, A., 1954. Ecologia, biogeografia, sistematica ed evoluzione del *Tylos latreillei* Aud. *Boll. Soc. veneziana Stor. nat.*, 7 (63).
- Giordani-Soika, A., 1955. Ricerche sull' ecologia e sul popolamento della zone intercotidale delle spiagge di sabbia fina. *Boll. Soc. veneziana Stor. nat.*, 8, 1—151.
- Giordani-Soika, A., 1956. Sull'esistenza nelle coste adriatiche di una nova razza del *Tylos sardous* (Arc.). *Boll. Soc. veneziana Stor. nat.*, 9, 11—25.
- Giordani-Soika, A., 1959. Bioclina e biogeografia del litorale di Venezia. *Arch. Ospedale al Mare Venezia*, 1.
- Giordani-Soika, A., 1962. Influenza di fattori paleografici e paleoclimatici sul popolamento intercotidale delle spiagge mediterranee. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 32, 145—151.
- Giordani-Soika, A., 1969. Sulle caratteristiche ed origine del popolamento intercotidale delle spiagge Adriatiche. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 101—103.
- Goldberg, J., 1940. Udruženi i poprečni klimatski profili u našem primorju. *Medic. bibl.*, 75—78, 1—17.
- Goldberg, J., Kempni, K., 1938. O oscilacijama Bakarskog zaljeva i općem problemu zaljevskih seša. *Prir. istraž. Hrv. i Slav. Jugosl. akad. znan. umjet.*, 21 (4), 129—234.
- Golubić, S., 1960. Über die Blaualgenvegetation in den nordadriatischen Häfen Jugoslawiens. *Thalassia Jugoslav.*, 2, 5—36.
- Golubić, S., 1963. *Komparativna ekološka i vegetacijska istraživanja morskih i slatkovodnih litofitskih alga*. Disertacija. Bot. zavod P. M. F., Sveuč., Zagreb.
- Golubić, S., 1968. Die Verteilung der Algenvegetation in der Umgebung von Rovinj (Istrien) unter dem Einfluss hauslicher und industrieller Abwasser. *Wasser und Abwasser Forschung*, 5, 87—95.
- Graeffe, E., 1881.—1905. Übersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. *Arbeit Zool. Univers. Wien*, *Zool. Stn Triest*, 1 (3), 445—470.
- Grisogono, P. N., 1780. *Notizie per servire alla Storia Naturale della Dalmazia*. In Trevigi, Giulio Trento, 190. pp.
- Grube, A. E., 1840. *Aktinien, Echinodermen und Würmer des Adriatischen und Mittelmeeres*. Königsberg., 92 pp.
- Grube, A. E., 1861. *Ein Ausflug nach Triest und Quarnero*. Nicolaische Ver. Berlin, 175 pp.
- Grube, A. E., 1864. *Die Insel Lussin und ihre Meersfauna*. Hirt, Breslau, 116 pp.

- Grund, A., 1907. Die Entstehung und Geschichte des Adriatischen Meeres. *Geogr. Jahr. aus Oest.*, 6, 1—14.
- Hadži, J., 1913. Poredbena hidroidska istraživanja I. *Rad. Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 198, 106—210.
- Hadži, J., 1915—1919. Rezultati bioloških istraživanja Jadranskog mora. *Prir. istraž. Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 7, 9—10, 11—12, 14.
- Harant, H. et Vernières, P., 1933. Tuniciers, fasc. 1: Ascidiés. *Faune de France*, 27, 1—99.
- Harmelin, J. G., 1964. — Etude de l'endofaune des »mattes« d'herbiers de *Posidonia oceanica* Delile. *Recl. Trav. Stn mar. Endoume*, 35 (51), 43—99.
- Hedgpeth, J. W., 1954. Bottom communities of the Gulf of Mexico. *USA Fish and Wild. Serv. Fisher. Bull.*, 89 (55).
- Heller, C., 1863. Untersuchungen über die Litoralfauna des Adriatischen Meeres. *Sitz. Ber. Akad. Wien*, 46 (1).
- Heller, C., 1864. Horae Dalmatinae. Bericht über eine Reise nach der Ostküste des Adriatischen Meeres. *K. K. Zool. Bot. Ges. Wien*, 14, 17—46.
- Heller, C., 1868. *Die Zoophyten und Echinodermen des Adriatischen Meeres*. K. K. Zool. Bot. Ges., Wien, 86 pp.
- Horvatić, S., 1939. Pregled vegetacije otoka Raba s gledišta biljne sociologije. *Prir. istraž. Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 22, 1—96.
- Horvatić, S., 1963. Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. *Prir. istraž. Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 33, 1—187.
- Huvé, H., 1954. Contribution à l'étude des fonds à *Peyssonnelia polymorpha* de la région de Marseille. *Recl. Trav. Stn mar. Endoume*, 12 (7), 119—144.
- Huvé, H., 1956. Contribution à l'étude des fonds à *Lithothamnium solutum* (Foslie) (= *Lythophyllum solutum* (Foslie) Lemoine de la région de Marseille. *Recl. Trav. Stn mar. Endoume*, 18, (1), 105—135.
- Huvé, H., 1962. Taxonomie, Ecologie et Distribution d'une Melobesiée méditerranéenne: *Lithophyllum papillosum* (Zan). *Botanica, Marina*, 4 (3—4), 219—240.
- Huvé, H., Huvé, P. et Picard, J., 1963. Aperçu préliminaire sur le benthos littoral de la côte rocheuse Adriatique Italienne. *Rapp. P.—v. Réun. Commn int Explor. Scient. Mer Méditerr.*, 2, 93—102.
- Igić, Lj., 1969a. The fouling on ships as the consequence of their navigation in the Adriatic and other World Seas. *Proc. 2nd int. congr. Marine corrosion and Fouling*, 571—577.
- Igić, Lj. 1969b. Sezonski aspekt prihvata glavnih komponenata obraštaja u sjevernom Jadranu. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 127—132.
- Ilić, K. — *Les données hydrographiques de la région de Rovinj*. Manuskript.
- Ilić, K. i Božić, E., 1969. Neka hidrografska opažanja u okolini Rovinja. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 133—140.
- Issel, R., 1918. *Biologia Marina*. Ed. Hoepli. Milano, 608 pp.
- Jacquotte, R., 1963. Signification biocoenotique des fonds à *Peyssonnelia polymorpha* (Zan.) Schmitz des côtes de Provence. *Recl. Trav. Stn mar. Endoume*, 29 (44), 27—41.
- Karaman, S., 1932. Beitrag zur Kenntnis der Süßwasser-Amphipoden. *Prirodoslovne rasprave*, 2, 179—232.
- Karaman, S., 1955. Über einige Amphipoden des Grundwassers der jugoslawischen Meeresküste. *Acta adriat.*, 2 (11/12), 223—241.
- Karaman, G. i Gamulin-Brida, H., 1970. Contribution aux recherches des biocoenoses benthiques du golfe de Boka Kotorska. *Studia Marina*, 4, 3—24.
- Karlovac, O., 1936. *Parapenaeus longirostris* (H. Lucas) an der Ostküste der Adria. *Zool. Anzeig.*, 115 (1/2), 60—62.
- Karlovac, O., 1949. Le *Parapenaeus longirostris* (H. Lucas). *Acta adriat.*, 3 (12), 405—420.
- Karlovac, O., 1952. The first findings and occurrence of *Latreillia elegans* Roux in the Adriatic. *Acta Adriat.*, 4 (12), 395—406.

- Karlovac, O., 1953. An ecological study of *Nephrops norvegicus* (L.) of the high Adriatic. »Hvar« — Rep., 5 (2), 1—50.
- Karlovac, O., 1956. Station List od the M. V. »Hvar« Fishery-Biological Cruises 1948—49. »Hvar« Rep., 1 (3), 1—177.
- Kasumović, M., 1958. O utjecaju tlaka zraka i vjetra na kolebanje razine Jadrana. *Hidrogr. Godišnjak*, 1958., 107—121.
- Katzmann, W., 1972. Die Polychaeten Rovinjs (Istrien), Jugoslavien. *Zool. Anz. Leipzig*, 188 (1/2), 116—144.
- Kečkeš, S., Kveder, Š., Lovišen, Ž., i Škrivanić, A., 1969. Hidrografski i biotički uvjeti sjevernog Jadrana — VI: Utjecaj fizičkih i kemijskih uvjeta na primarnu produkciju. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 177—183.
- Klepai, W., 1971. *Chthamalus stellatus* (Poli) und *C. depressus* (Poli) in der Adria. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 7, 271—294.
- Kolosvary, G., 1936—1937. Die Echinodermen des Adriatischen Meeres. *Festschr. Strand. E. Riga*, 2, 433—474.
- Kotthaus, A. i Zei, M., 1938. Izvještaj o pokusnom ribarenju kočom u Hrvatskom primorju. *God. ocean. Split*, 1, 125—140.
- Kükenthal, W., 1906. *Alcyonium brioniense* n. sp. Ein neues Alcyonium des Mittelmeers. *Jenaisch. Zeitschr. f. Naturwiss.*, 42, 1.
- Kveder, S. i Kečkeš, S., 1969. Hidrografski i biotički uvjeti sjevernog Jadrana — V: Primarna fitoplanktonska produkcija. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 185—191.
- Laborel, J., 1960. Contribution à l'étude directe des peuplements sciaphiles sur substrat rocheux en Méditerranée. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 23, (20), 117—173.
- Laborel, J. et Vacelet, J., 1958. Étude des peuplements d'une grotte sous marine du Golfe de Marseille. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, (1120), 1—20.
- Laubier, L., 1966. Le coralligène des Albères. Monographie biocénotique. *Annales Inst. Océan.*, 43, 137—316.
- Ledoyer, M., 1962. Etude de la faune vagile des Herbiers superficiels de Zoostéracées et de quelques biotopes d'Algues littorales. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 25 (39), 117—235.
- Lendenfeld, R., 1891. *Die Spongien der Adria*. W. Engelmann Leipzig, 212 pp.
- Lepetić, V., 1965. Sastav i sezonska dinamika ihtiobentosa i jestivih avvertibrata u Boko kotorskom zaljevu i mogućnosti njihove eksploatacije. *Studia marina*, 1, 1—127.
- Lorenz, J. R., 1863. *Physikalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarerischen Golfe*. Kais. Akad. Wiss., Wien, XII+382 pp.
- Lovrić, A. Utjecaj bure na razvitak vegetacije u istočnom Kvarneru. *Thalassia Jugoslav.* (in press).
- Majori, L., Morelli, M. L., Diana, L. i Raus, G., 1969. Onečišćenje voda sjevernog Jadrana — Nota I, Mikrobiološka istraživanja. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 233.
- Majori, L., Raus, G., Morelli, M. L. i Diana, L., 1969. Onečišćenje morskih voda sjevernog Jadrana — Nota II, Kemijska istraživanja. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 235.
- Makjanić, B., 1957. Klima Jadranskog mora. *Pom. encikl.*, 3, 543—555.
- Marcuzzi, G., Dalla Venezia, L. e Lorenzoni, A. M., 1971. Appunti ecologico-qualitativi sul popolamento animale di alcuni biotopi littorali dell' Adriatico. *Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti*, 1970/71, Cl. Sci. mat. e nat., 129, 119—207.
- Marinković, M., 1956. Terminalska hidrografska opažanja kod Rovinja u godini 1954—1955. *Thalassia Jugoslav.*, 1, 183—192.
- Marinković, M., 1958. Terminalska hidrografska opažanja kod Rovinja 1955—1957. *Thalassia Jugoslav.*, 2 (4), 41—68.
- Marinković-Roje, M., 1959. Oceanografska istraživanja u području Rovinja i u Lirskom kanalu 1957—1958. *Hidr. god. 1958—1959*, 104—124.

- Marinković-Roje, M., Nikolić, M., 1962. Oceanografska istraživanja na području Rovinja i Limskeg kanala 1959—1961. *Hidr. god. 1961—1962*, 61—67. —67.
- Mars, P., 1963. Les faunes marines et la stratigraphie du Quaternaire méditerranéens. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 28 (43), 61—97.
- Matvejev-Vidović, A. 1964. O dvema vrstama Asteroidea retkima u Jadranu. On two rare Asteroidea species found in the Adriatic. *Acta Adriat.*, 11 (26), 189—194.
- Meštrović, M., i Lattinger-Penko, R., 1969. Sur la présence des Termosbaenacés (Crustacea, Peracarida) dans les eaux interstitielles continentales de la Yougoslavie (*Monodella Finki* n. s.). *Annales de speleologie*, 24, (1), 111—123).
- Meneghini, G., 1842. *Alge italiane e dalmatiche*. Tipografia di Sicca, Padova 384 pp.
- Mihailinović, M., Expériences de rationalisation et de perfectionnement de la technique de l'ostriculture in Yougoslavie. *Conseil général des pêches pour la Méditerranée* 2, 244—253.
- Moebius, K., 1877. *Die Auster und die Austernwirtschaft*. Wiegand, Hempel & Parey, Berlin, V + 126 pp.
- Morović, D., 1951. Composition mécanique des sédiments au large de l'Adriatique. »Hvar« *Rep.*, 3, (1), 1—18.
- Mosetti, F., 1967. Caratteristiche idrologiche dell'Adriatico Settentrionale. Sitt. estiva. *Atti Ist. veneto Sci, class. Sci Math. Nat.*, 125, 147—175.
- Mosetti, F., e Lavenia, A., 1969. Ricerche oceanografiche in Adriatico nel periodo 1966—1968. *Boll. di Geofis. teor. ed applic.*, 11 (43), 191—218.
- Munda, I., 1954. O razporeditvi bentonskih alg na obrežnem području Šila na Krku. *Biol. Vestnik*, 3, 78—90.
- Munda, I., 1960. On the seasonal distribution of the benthonic marine Algae along the north-eastern coast of the isle of Krk (surroundings of Šilo), N. Adriatic. *Nova Hedwigia*, 2 (1—2), 191—242.
- Mužinić, R., 1958. A contribution to the investigation of relations of sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) to the environment. *Acta Adriat.* 8 (10), 1—19.
- Mužinić, R., 1967. On fluctuations and spatial distribution of catches in the Yugoslav Sardine, Sprat, Anchovy, Mackerel and Spanish Mackerel Fisheries. *Acta Adriat.*, 13 (3), 1—29.
- Naccari, F. L., 1829. *Algologia adriatica*. Bologna, 4.
- Nardo, G. D., 1877. Bibliografia chronologica della Fauna delle Provincie Venete e del Mare Adriatico. *Atti R. Inst. Veneto*, Ser, V, Vol. 1—3.
- Nikolić, M., 1959. Doprinos poznavanju brizojskih asocijacija I. Contribution à la connaissance d'Associations des Bryozoaires I. *Thalassia Jugoslav.*, 1 (6—10), 69—80.
- Nordsieck, F., 1969. *Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia) vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 256.
- Novak, P., 1952. *Kornjaši Jadranskog primorja*. Jugosl. Akad. znan. umjet. 521 pp.
- Nümann, W., 1941. Der Nährstoffhaushalt in der Nördlichen Adria. *Thalassia*, 5 (2).
- Olivari, G., 1972. *Zoologia Adriatica, ossia catalogo ragionato degli animali del Golfo Adriatico*. Bassano, 334 pp.
- Orel, G. e Menne A. B., 1969. I popolamenti bentonici di alcuni tipi di fondo mobile del Golfo di Trieste. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 37 (2 suppl.), 261—276.
- Pax, F. und Arndt, W. (Herausgeg.) *Die Rohstoffe des Tierreichs*. Gebr. Borntraeger, Berlin. I (1), 1929—33. XXIV. 868 pp.; I (2), 1931—38. 869—2235 pp.
- Pax, F., 1952. Die Antipatharien, Zoantharien und Actiniarien der »Hvar« Expedition. »Hvar« *Rep.*, 6 (1), 1—24.

- Pax, F. und Müller, I. 1953. Die Anthozoenfauna der Bucht von Kaštela bei Split. *Acta adriat.* 5 (1), 1—35.
- Pax, F. und Müller, I., 1956. Gli Antozoi del Museo Civico di Storia naturale di Trieste. Parte III. Madreporaria dell'Adriatico. *Atti Mus. Civ. Storia natur. Trieste*, Vol. 20, Fasc. 5, No 10, 163—169.
- Pax, F. und Müller, I. 1962. Die Anthozoenfauna der Adria. *Fauna Flora Adriat.*, 3, 1—343.
- Pérès, J. M., 1957. Essai de classement des communautés benthiques marines du Globe. *Recl. Trav. Stn mar. Endoume*, 22 (13), 23—54.
- Pérès, J. M., 1961. *Océanographie Biologique et Biologie Marine*. T. 1. — La Vie Benthique, Presses Universitaires de France, Paris 542 pp.
- Pérès, J. M., 1967 a. The Mediterranean Benthos. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 5, 449—533.
- Pérès, J. M., 1967 b. Les biocoenoses benthiques dans le système phytal. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 42, 1—113.
- Pérès, J. M. et Molinier, R., 1957. Compte rendu du Colloque tenu à Gênes par le Comité du Benthos de la Commission internationale pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée. *Recl Trav. Stn mar. Endoume* 22 (13), 5—14.
- Pérès, J. M., et Picard, J. 1958. Manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 24 (14), 1—122.
- Pérès, J. M. et Picard, J. 1964. Nouveau manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. *Recl. Trav. Stn mar. Endoume*, 31 (47), 1—137.
- Pesta, O., 1918 *Die Decapodenfauna der Adria*. Deuticke, F., Leipzig und Wien, 500 pp.
- Petersen, C. G. J., 1914. Valuation of the Sea II — The Animal Communities of the sea bottom and their importance for Marine Zoogeography. *Rep. Dan. biol. Stn*, 21, 1—68.
- Petersen, C. G. J., 1915. On the Animal Communities of the See Bottom in the Skagerrak, the Christiania Fjord and the Danish Waters. *Rep. Dan. biol. Stn*, 23.
- Picard, J., 1965. Recherches qualitatives sur les Biocoenoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Thèses, Fac. Sci. Univ. D'Aix-Marseilles*, 146, 1—162.
- Picotti, M. e Vatova, A., 1942. Osservazioni fisiche e chimiche periodiche nell'Alto Adriatico (1920—1938). *Thalassia*, 5 (1), 3—157.
- Piffl, E., 1970. *Coleptera*, 376—380 pp., in: Riedl, R. *Fauna und Flora der Adria*. P. Parey, Hamburg—Berlin, 704 pp.
- Pignatti, S., 1962. Associazioni di alghe marine sulla costa veneziana. *Mem. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti di Venezia*, 32, 3, 1—134.
- Pignatti, S., Rizzi, L., e De Cristini, P., 1966. Alghe dragate il 7-2-1966 dal fondo marino al largo di Venezia. *Arch. Oceanog. Limnol.*, 14, 3.
- Pignatti, S., De Cristini, P., e Rizzi, L., 1967. Le associazioni algali della grotta delle Viole nell'isola di S. Domino (I Tremiti). *Gior. Bot. It.*, 101, 117—126.
- Pignatti, S. e Giaccone, G., 1967. Studi sulla produttività primaria del fitobentos nel Golfo di Trieste. Flora sommersa del Golfo di Trieste. *Nova Thalassia*, 3, 1.
- Pignatti, S. e Rizzi, L., 1967. Contribuzione alla flora algologica di Termoli. *Gior. Bot. It.*, 101, 183—184.
- Planchus, J., 1739. *De Conchis minus notis*. Venezia, 88 pp.
- Polikarpov, G. G., 1964. *Radioekologija morskikh organizmov*. Mizdat, Moskva.
- Polli, S., 1950. Ricerche di fotometria subacquea nella acqua della laguna di Venezia. *Ist. studi adr.*, 2.
- Polli, S., 1963. I problemi di Venezia. Sullo sprofondamento e sul fenomeno dell'Acqua alta. *Ist. Aten. Ven. Ann. N. S.*, 1 (2).

- Pucher-Petković, T. i Vučetić, T., 1967. Fluktuacija klimatskih i hidrografskih svojstava i njihov utjecaj na biološku produktivnost Jadrana. *Hydrogr. Godišnjak*, 1967, 85—91.
- Regner, S., 1969. Preliminarna istraživanja »rockpoolsa« okoline Rovinja. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 283—290.
- Reitter, E., 1879. Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren. U. Paskau.
- Reitter, E., 1909. Die Käfer des Deutschen Reiches. *Fauna germanica*, K. G. Lutz, Stuttgart, 2, 1—392.
- Remane, A., 1940. Einführung in die zoologische Ökologie der Nord- und Ostsee. *Die Tierwelt der Nord- und Ostsee*, 1, 1—238.
- Riedl, R., 1955. Über Tierleben in Höhlen unter dem Meeresspiegel. Verhandl. Dtsch. Zool. Ges. Erlangen 1955. *Zool. Anz.*, 19 (Suppl.), 429—440.
- Riedl, R., 1960. Neu nordatlantische Formen von adriatischen Schlammböden. *Zool. Anz.*, 165 (7/8), 297—311.
- Riedl, R., 1964. Die Erscheinungen der Wasserbewegung und ihre Wirkung auf Sedentarien in mediterranen Felslitoral. *Helgol. Weiss. Meeresunters.*, 10 (1—4), 155—186.
- Riedl, R., 1966. *Biologie der Meereshöhlen*. Parey, Hamburg, 636 pp.
- Rizzi, L., Pignatti, S. e Froglija, C., 1967. Flora delle acque circostanti l'isola di Pianosa (I. Tremiti). *Gior. Bot. It.*, 101, 237—239.
- Rizzi, L., Pignatti, S., e De Cristini, P., 1967. Contribuzione alla flora algologica del litorale gargarico meridionale fra Manfredonia e Mattinata. *Gior. Bot. It.*, 101, 131—132.
- Roglić, J., 1962. Reljef naše obale. *Pom. zbor.*, 2, 3—18.
- Roglić, J., 1967. Prilog poznavanju Jadranskog priobalskog dna. *Rad Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 345, 39—53.
- Rossi, L., 1957. Revisioni critica dei Madreporari del mare Ligure. *Annali del Museo civico di storia naturale »G. Doria«*, 2 (76), 1—19.
- Rossi, L., 1958. Contributo allo studio della fauna di profondità, vivente presso la riviera Ligure di Levante. *Annali del Museo civico di storia naturale »G. Doria«*, 2 (92), 1—15.
- Rossi, L., 1959. Le specie di *Eunicella* (Gorgonaria) del Golfo di Genova. *Annali Mus. Civ., Genova*, 71, 203—225.
- Rossi, L., 1965. Il coralligeno di punta Mesco (La Spezia). *Ann. Mus. Civ., Genova*, 65, 144—180.
- Rossi, S. et Orel, G., 1968. Nota preliminare sulle »Sabbie ad anfiosso da Punta Sdobba a Chioggia. *Boll. Soc. adr. sci. Trieste*, 56 (2), 234—242.
- Rosignol-Fabre, E. *Biocoenose des flaques à salinité variable de l'étage supralittoral*. (In press).
- Rützler, K., 1965. Systematik und Ökologie der Poriferen aus Litoral Schattengebieten der Nordadria. *Z. Morph. Ökol. Tiere*, 55, 1—82.
- Rützler, K., 1967. Liste und Verteilung der Poriferen aus der Umgebung von Rovinj. *Thalassia Jugoslav.*, 3, 79—87.
- Sarà, M., 1961. La fauna di Porifera delle grotte dell'isole Tremiti. Studio ecologico e sistematico. *Arch. Zool. Ital.*, 46, 1—59.
- Sarà M., 1962. Zonazione dei Poriferi in biotopi litorali. *Pubbl. staz. zool. Napoli*, 32, 44—57.
- Sarà, M., 1967. Un coralligeno di piattaforma (corraligène de plateau) lungo il litorale pugliese. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, 15 supp., 139—150.
- Sarà, M., 1969. »Coralligène du plateau« duž puglieskog litorala. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 303.
- Sartenaer, P., 1959. Premières recherches taphonomiques en scaphandre autonome sur le faciès à *Turritella tricarinata* forme communis de la vase molle terrigène du Golfe de Fos. *Bull. Stn. mar. Endoume*, 16 (26), 15—38.

- Scaccini, A., 1967. Dati preliminari sulle zoocenosi bentoniche e sulla biomassa in una zona dell'alto e medio Adriatico. *Note Lab. Biol. Mar. Fano*, 2 (3), 25—56.
- Schiller, J., 1910. Bemerkungen zu einigen adriatischen Algen. *Oesterr. bot. Zeitschrift*.
- Schiller, J., 1914. Oesterrichische Adriaforchung. Berichte über allgemeinen biologischen Verhältnisse der Flora des Adriatischen Meers. *Int. Rev. Ges. Hydrob. Hydrogr.*, 6 (15), 1—15.
- Schmidt, H., 1935. Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresboden. *Fortschr. Geol. Paleont.*, 12.
- Schmidt, O., 1862. *Die Spongien des Adriatischen Meeres*. W. Engelmann, Leipzig, 88 pp.
- Schmidt, O., 1864. *Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres*. W. Engelmann, Leipzig, 48 pp.
- Schmidt, O., 1866. *Zweites Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres*. W. Engelmann, Leipzig, 44 pp.
- Schrom, H., 1968. Zur Kenntnis des Mesopsammals der Nordadria — II.: Die Sande in der Umgebung von Rovinj und ihre Faunenmerkmale. *Thalassia Jugoslav.* 4, 31—38.
- Skoljarev, S., 1958. Premjer dubina Jadrana u okviru MGG. *Hidrogr. Godišnjak*, 1958, 155—163.
- Solazzi, A., 1964. Primi dati sulle alghe della scogliera »Itravi« di Portenovo (Ancona). *Gior. Bot. It.*, 71, 233—257.
- Solazzi, A., 1966. Studio ecologico sulla vegetazione algale (macrofite) della riviera del M. Conero (Ancona). *Mem. Biogeogr. adriat.*, 7, 159—192.
- Sørensten, T., 1948. Method of Establishing Groups of Equal Amplitude in Plant Sociology Based on Similarity of Species Content. *Det. Kong. Danske Vidensk. Selsk.*, 5 (4), 1—34.
- Srdar, S., 1960. *Morsko bogatstvo Jadrana i njegovo iskorišćivanje*. Jadran. inst. Jugosl. Akad. znan. umjet., Zagreb, 503 pp.
- Steinböck, O., 1933. Die Turbellarienfauna der Umgebung von Rovigno. *Thalassia*, 1 (4), 1—44.
- Steinböck, O., 1938. Über die Stellung der Gattung *Nemertoderma* Steinböck im System der Turbellarien, *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.*, 62, 1—28.
- Stephenson, T. and Stephenson, A., 1949. The universal features of zonation between tidemarks on rocky coasts. *Jour. Ecol.*, 37 289—305.
- Stephenson, A., and Stephenson, T. A., 1952. Life between tidemarks in north America. — II. Northern Florida and the Carolinas. *Jour. Ecol.*, 40 (1), 1—49.
- Steuer, A., 1908. Materialien zu einer Naturgeschichte der Adriatischen Sardine. *Osterr. Fischerei — Zeitung*, 5, 3—27.
- Steuer, A., 1933. Zur Fauna des Canal di Leme di Rovigno. *Thalassia*, 1 (4), 1—44.
- Stossich, M., 1880—1885. Prospetto della Fauna del Mare Adriatico. *Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat. Trieste*, 5—9, 1—184 e 1—237.
- Sturany, R., 1896. Brachiopoden, Gesammelt auf den Expedition S. M. Schiffes »Pola« 1890—1894. *Berichte der Commission für Tiefseeforschungen XIX*, 37—38.
- Sverdrup, H., Johnson, M., and Fleming, R., 1954. *The Oceans their Physics, Chemistry and General Biology*. Prentice-Hall, New York, X + 106 pp.
- Šimunović, A., 1970. Prilog poznavanju sastava faunističkih naselja u odnosu na ekološke faktore supralitorala, mediolitorala i najgornjeg dijela infralitorala hridinastih obala srednjeg Jadrana. *Acta Adriat.*, 14 (2), 1—39.
- Šoljan, T., 1932. *Blennius galerita* L., Poisson amphibien des zones supralittorale et littorale exposées de l'Adriatique. *Acta adriat.*, 1, (2), 1—14.

- Šoljan, T., 1948. Ribe. *Fauna Flora Adriat.*, 1, 1—437.
- Šoljan, T., und Karlovac, O., 1932. Untersuchungen über die ernährung der Adriatischen Scorpaena-Arten. *Acta adriat.*, 1, 1—22.
- Špan, A., 1969. Quantities of the most frequent Cystoseira species and their distribution in the central and northern Adriatic. *Proc. Infl. Seaweed Sym.*, 6, 383—387.
- Špan, A., 1969. Istraživanje trotoara vapneničkih alga u Jadranu. III. *Kongr. Biol. Jugosl., knjiga plen. ref. povz.*, 261—262.
- Števičić, Z., 1964. L'araignée de mer *Maja squinado* comme l'objet de la pêche. *Acta adriat.*, 11 (35), 261—266.
- Števičić, Z., 1969. Lista desetonožnih rakova Jadrana. *Biološki vestnik*, 17, 125—134.
- Števičić, Z. und Forstner, H., 1966. *Sirpus zariquieyi*, Gordon 1953 (Crustacea: Brachura) eine für die Adriat neue Art *Bull. sci., Cons. Acad. RSF Yougoslavie, Sect. A*, 11, (10—12), 251.
- Štirn, J., Kralj, Z., Richter, M., Valentinčić, T., 1969. Prilog poznavanju jadranskog Koralligena. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 369—376.
- Techet, K., 1906. Über die marine Vegetation des Triestes Golfes. *Ab. zool. bot. Ges.*, 3 (3), 1—52.
- Thorson, G., 1957. Bottom Communities (Sublittoral or Shallow Shelf). *Geol. Soc. Am. Mem.*, 67 (1), 461—534.
- Timet, D., Mitin, V., Herak, M., Emaković, G., 1969. Istraživanja biokemizma ostrige u Limskom kanalu. I. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 395—420.
- Topsent, E., 1898. Sur les Hadromerina de l'Adriatique. *Bull. Soc. scient. et. med. de l'Ouest*, 7, p. 117.
- Topsent, E., 1924. Revision des Mycale de l'Europe occidentale. *Ann. Inst. Oceanogr. nouv. sr.*, 1, (3).
- Topsent, E., 1929. Commission internationale pour l'étude de la faune de la Méditerranée. *Fishes de Spongiaires*.
- Topsent, E., 1945. Guide pour la connaissance des Éponges de la Méditerranée. *Bull. de l'Inst. Ocean. Monaco*, 883, 1—19.
- Tortonesse, E., 1936. Gli Echinodermi dei Mari Italiani. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, 75.
- Tortonese, E., 1957. Elementi termofili nell'asterofauna del Mar Ligure (*Ophiaster*, *Hacelia*, *Chaetaster*). *Ann. Mus. St. Nat. Genova*, 69, 94—98.
- Tortonese, E., 1958. Bionomia marina della regione costiera fra Punta della Chiappa e Portofino (Riviera ligure di levante). *Arch. Oceanogr. Limnol.*, 11 (2), 167—210.
- Tortonese, E., 1961. Nuovo contributo alla conoscenza del Bentos della Scogliera Ligure. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, 12 (2), 163—183.
- Tortonese, E., 1965. Echinodermata. *Fauna dell'Italia*, 6, 422 pp.
- Trotti, L., 1968. A Bathymetric and Geological Survey in the middle Adriatic Sea. *Int. Hydr. Rev.*, 45 (2), 56—71.
- Trotti, L., 1968. Tabelle di previsione delle Maree per Trieste, Anno 1969. *Inst. sper. talasogr. Trieste*, Pubbl. 445, 3—18.
- Vacelet, J., 1958. Un cas de survivance en Méditerranée d'un groupe d'Éponges fossiles des Pharétronides. *Ext. C. R. Séa. Acad. Sci.*, 246, 318—320.
- Vacelet, J., 1959. Repartition général des Éponges et systématique des Éponges cornés de la région de Marseille et de quelques stations méditerranéennes. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 26 (16), 39—102.
- Vatova, A., 1928. Compendio della Flora e Fauna del Mare Adriatico presso Rovigno. *Memoria R. Com. Talass. It.*, 143, 1—614.
- Vatova, A., 1931. La fauna bentonica del Canal di Leme in Istria. *Memoria R. Com. Tal. Ital.*, 181 (18), 1—10.

- Vatova, A., 1935. Ricerche preliminari sulle biocenosi del Golfo di Rovigno. *Thalassia*, 2 (2), 1—39.
- Vatova, A., 1940a. La fauna bentonica del Bacino di Pomo. *Note Ist. Italo-germ. Rov.*, 2 (15), 1—12.
- Vatova, A., 1940b. Le zoocenosi della Laguna Veneta. *Thalassia*, 3 (10), 3—28.
- Vatova, A., 1943. Le zoocenosi dell'Alto Adriatico presso Rovigno e loro variazioni nello spazio e nel tempo. *Thalassia*, 5 (6), 1—61.
- Vatova, A., 1947a. Le zoocenosi bentoniche dell'Adriatico. *Boll. di pesca piscicoltura e idrobiologia*, 1 (2), 131—231.
- Vatova, A., 1947b. Caratteri della fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico e zoocenosi cui da origine. *Pubbl. Staz. zool. di Napoli*, 21 (1), 50—65.
- Vatova, A., 1948. Ricerche sulla fauna bentonica e loro importanza per la pesca. *La ricerca sc., Ann.* 18, 975—980.
- Vatova, A., 1949. La fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico. *Nova Thalassia*, 1 (3), 1—110.
- Vatova, A., 1958. Il ciclo dei sali nutritivi nell'Alta Laguna Veneta. *Rapp. P.-v. Reun. Comm. int. Explor. scient. Mer Méditerran.*, 14, 557—566.
- Vatova, A., 1960a. Condizioni idrografiche e fasi di marea nell'alta laguna Veneta. *Nova Thalassia*, 2 (9), 1—59.
- Vatova, A., 1960b. Variations dans la teneur des sels nutritifs en rapport avec les marées dans la Haute Lagune de Venise. *Rapp. P.-v. Reun. Comm. int. Explor. scient. Mer Méditerran.*, 15 (3), 97—99.
- Vatova, A., 1961. Primary production in the high Venice lagoon. *Jour. cons. inter. pour l'explor. de la mer*, 26 (2), 148—155.
- Vatova, A., 1962a. Rapporti tra concentrazione dei sali nutritivi e produttività delle acque lagunari. *La Ricerca Scientifica*, 2 (1), 44—51.
- Vatova, A., 1962b. The salt-water fish farms of the north Adriatic and their fauna. *Jour. Cons. inter. pour l'explor. de la mer*, 27 (1), 110—115.
- Vatova, A., 1963. La faune benthique des embouchures des fleuves venetiens. *Rapp. Reun. Comm. int. Explor. scient. Mer Méditerran.*, 17 (2), 139—141.
- Vatova, A., 1968. La fauna bentonica della costa occidentale dell'alto Adriatico. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, 15, suppl., 159—167.
- Vatova, A., 1969. The Benthic fauna of the west-coast of the North Adriatic. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 431—432.
- Vatova, A. e Milo di Villagrazia, P., 1948. Sulle condizioni chimicofisiche del Canal di Leme presso Rovigno d'Istria. *Boll. Pesca e Idrob.*, 3 (1), 5—27
- Vatova, A. e Milo di Villagrazia, P., 1950. Sulle condizioni idrografiche del Canal di Leme in Istria. *Nova Thalassia*, 1 (8), 1—45.
- Vialli, M., 1922. Primi dati per una volutazione biologica delle Holothuriae nel mare di Rovigno. *Memoria R. Com. Tal. Ital.*, 100, 1—17.
- Vouk, V., 1914a. Kvarnerski fitobentos I. *Prir. istraž. Hrv. i Slav. Jugosl. Akad. umjet.*, 2, 20—30.
- Vouk, V., 1914b. Kvarnerski fitobentos II. *Prir. istraž. Hrv. i Slav. Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 25, 21—30.
- Vouk, V., 1915. Morska vegetacija Bakarskog zaljeva. *Prir. istraž. Hrv. i Slav. Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 6, 1—13.
- Vouk, V., 1932. Istraživanje morske vegetacije okoline Splita. *Ljetop. Jugosl. Akad. znan. umjet.*, 44, 107—122.
- Vimmer, A., 1883. Fundorte u. Tiefenvorkommen adriat. Conchylien. *Verhandl. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien*, 32.
- Yonge, C. M. On the habits of *Turritella communis* Risso. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.N.S. Cambridge*, 26 (3), 377—380.
- Zalokar, M., 1942. Les associations sous-marine de la côte adriatique au-dessous de Velebit. *Bull. Soc. Bot. Genève*, 33, 172—195.

- Zavodnik, D., 1962. Preliminary Observations on the Phytal Populations of the Rocky Shore near Rovinj. (Northern Adriatic). *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 32, 181—184.
- Zavodnik, D., 1963. *Pinna nobilis* L. comme centre d'association. *Rapp. P.-v. Réun. Commn int. Explor. scient. Mer Méditerran.*, 17 (2), 273—275.
- Zavodnik, D., 1967. Dinamika litoralnoga fitala na zahodnoistarski obali. *Razprave-Dissertationes*, IV. raz. *Slov. Akad. znan. umet.*, 10, 5—71.
- Zavodnik, D., 1969. Neki problemi istraživanja fitala. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 451—456.
- Zavodnik, D., 1970. Strange elements in algal settlements. *Thalassia Jugoslav.*, 6, 189—194.
- Zei, M., 1949. Reziskovanje s travlom na ribolovnem področju vzhodnega Jadrana. *Razprave Slov. Akad. znan. umet.*, 4, 89—119.
- Zei, M., 1955. Doprinos k ekologiji morskoga litorala (s. lat.), Supralitoral, Litoral in zgornji Infralitoral na kamniti zahodnoistarski obali. *Razprave Slov. Akad. znan. umet.*, 3, 255—300.
- Zei, M., 1962. Preliminary observations on the life Posidonia beds. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 32, 86—90.
- Zimmermann, H., 1907. Tierwelt am Strande der blauen Adria; ein naturwissenschaftliche Skizze zur Erlangung einer Übersicht der Fauna von Rovig, no, sowie zur Einführung in die Sammlungstechnik. *Zeitschr. f. Naturwissensch.*, 78, 293—322.
- Zo Bell, C. and Morita, R. Y., 1956. Bacteria in the deep sea. (*The »Galathea« deep-sea Expedition*). London.
- Zoré, M., 1956. On gradient currents in the Adriatic Sea. *Acta adriat.*, 8 (6), 1—38.
- Zoré, M., 1961. Određivanje tipova vode pomoću T-S dijagrama. *Hidrogr. Godišnjak*, 1961, 95—104.
- Zoré-Armanda, M., 1969. Water exchange between the Adriatic and the Eastern Mediterranean. *Deep. Sea Research*, 16, 171—178.
- Županović, Š., 1953. Statistical analysis of catches by trawling in the fishing regions of the eastern Adriatic in 1951. *Acta adriat.*, 5 (8), 1—57.
- Županović, Š., 1956. Prilog analizi lovina tartanama na sjevernodalmatinskom području 1951—1953. *Acta adriat.*, 8 (1), 1—16.
- Županović, Š., i Grubišić, F., 1958. Ribolovna efektivnost vuče u eksperimentima sa strugarima. *Acta adriat.*, 8 (1), 1—27.
- Županović, Š., 1961. Kvantitativno-kvalitativna analiza ribljih naselja kanala srednjeg Jadrana. *Acta adriat.*, 9 (3), 1—151.
- Županović, A., 1963. Utjecaj intenziteta ribolova na riblji fond u Jadranu. *Pomorski zbornik*, Sv. 1, 693—716.
- Županović, Š., 1964. Utjecaj intenziteta ribolova na sastav ribljih naselja. *Acta adriat.*, 11 (42), 309—311.
- Županović, Š., 1969. Prilog izučavanju bentonske faune Jabučke kotline. *Thalassia Jugoslav.*, 5, 477—493.
- Županović, Š., 1964. Dizufni sloj — nepoznanica morskih dubina. *Hidrogr. Godišnjak*, 1964, 91—118.
- Županović, Š., Gamulin-Brida, H. et Alfirević, S., 1959. Contribution à la connaissance de la Faune benthique dans la Zone insulaire de l'Adriatique moyenne. *Déb. et Doc. tech.*, FAO, 5, 293—295.

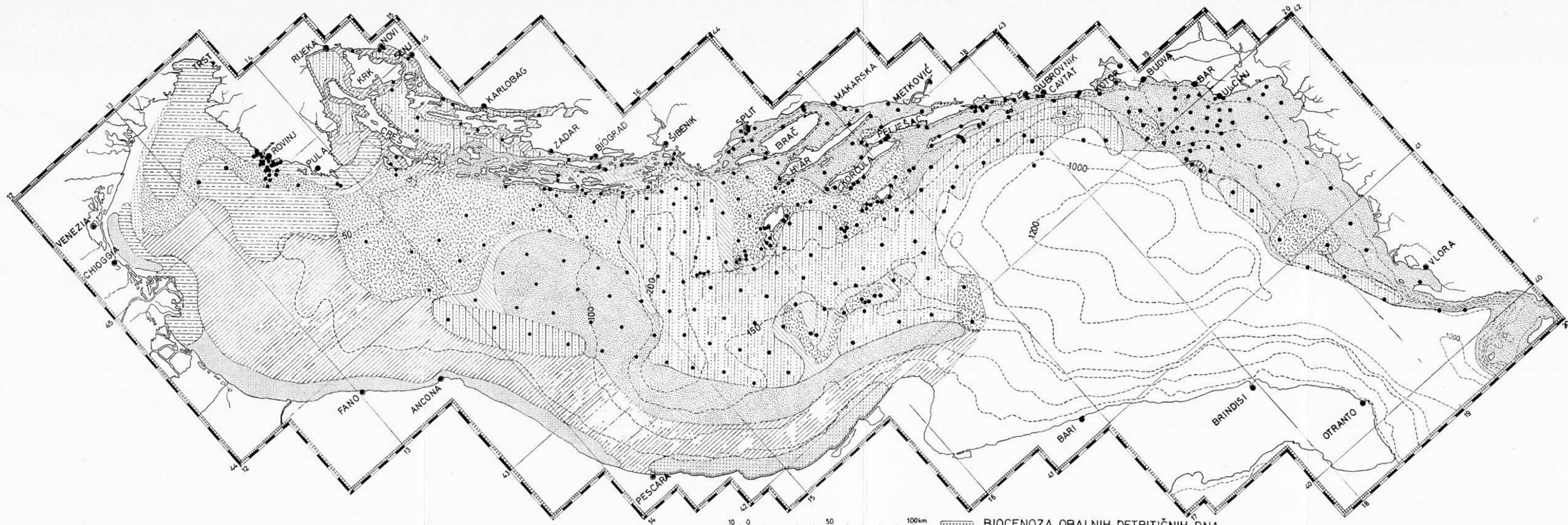
## TABLE DE MATIÈRES

INTRODUCTION . . . . .	3
LES CARACTERISTIQUES BIOGEOGRAPHIQUES DU BENTHOS ADRIATIQUE . . . . .	4
BIOCOENOSSES DU SYSTEME PHYTAL . . . . .	9
BIOCOENOSSES DU SYSTEME APHYTAL . . . . .	56
CONCLUSION . . . . .	60
IZVOD IZ SADRŽAJA . . . . .	63
INDEX . . . . .	67
BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE . . . . .	89



# BENTOSKE BIOCENOZE JADRANSKOG MORA - BIOCOENOSES BENTHIQUES DE LA MER ADRIATIQUE

(A. VATOVA, 1949; GAMULIN-BRIDA 1962, 1965, 1967)




 BIOCENOZA MULJEVITIH DNA OTVORENOG MORA - NEPHROPS NORVEGICUS - THENEA MURICATA - NUCULA PROFUNDA - BIOCOENOSE DES FONDS VASEUX AU LARGE


 FACIJES SESILNIH FORMA - FACIÈS DES FORMES SESSILES


 FACIJES TURRITELLA TRICARINATA F. COMMUNIS  

 FACIÈS TURRITELLA TRICARINATA F. COMMUNIS


 MJEŠOVITA DNA - FONDS MIXTES


 BIOCENOZA DETRITIČNIH VIŠE ILI MANJE ZAMULJENIH DNA (SCHIZASTER CHIAJEI)  
 BIOCOENOSE DES FONDS DÉTRITIQUES PLUS OU MOINS ENVASÉS


 POSTAJE JUGOSLAVENSKIH BENTOSKIH ISTRAŽIVANJA - STATIONS DES RECHERCHES JUGOSLAVES


 BIOCENOZA OBALNIH TERIGENIH MULJEVA  
 BIOCOENOSE DES VASES TERRIGÈNES CÔTIÈRES


 BIOCENOZA OBALNIH DETRITIČNIH DNA

BIOCOENOSE DES FONDS DÉTRITIQUES CÔTIÈRES


 BIOCENOZA DETRITIČNIH DNA OTVORENIJEG OTOČNOG PODRUČJA I OTVORENOG MORA

BIOCOENOSE DES FONDS DÉTRITIQUES DE LA ZONE INSULAIRE EXTÉRIEURE ET DU LARGE


 BIOCENOZA KRUPNIH PIJESAKA I SITNIH ŠLJUNAKA (AMPHIOXUS)

BIOCOENOSE DES SABLES GROSSIERS ET DES FINS GRAVIERS


 BIOCENOZA SITNIH UJEDNAČENIH PIJESAKA - BIOCOENOSE DES SABLES FINS BIEN CALIBRÉS

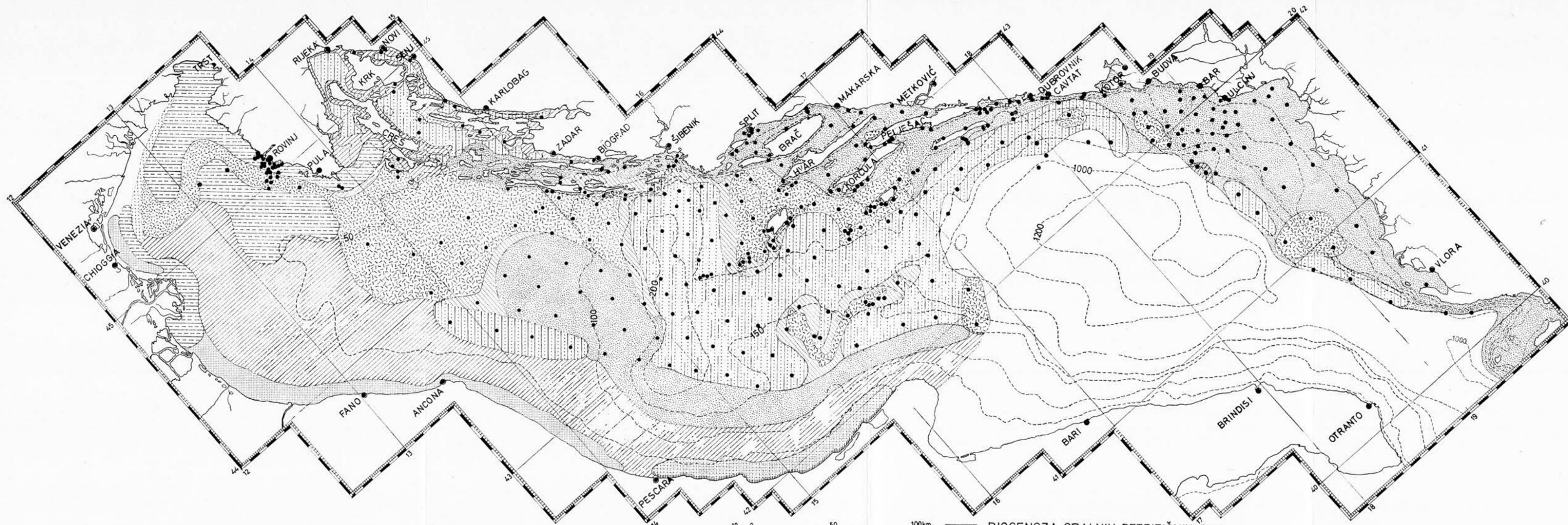

 BIOCENOZA SITNIH ZAMULJENIH PIJESAKA - BIOCOENOSE DES SABLES FINS ENVASÉS


 BIOCENOZA SITNIH POVRŠINSKIH PIJESAKA - BIOCOENOSE DES SABLES FINS SUPERFICIELS


 BIOCENOZA BATIJALNIH MULJEVA - BIOCOENOSE DES VASES BATHYALES

# BENTOSKE BIOCENOZE JADRANSKOG MORA - BIOCOENOSES BENTHIQUES DE LA MER ADRIATIQUE

(A. VATOVA, 1949; GAMULIN-BRIDA 1962, 1965, 1967)



- |   |   |   |
|---|---|---|
| <p>  BIOCENOZA MULJEVITIH DNA OTVORENOG MORA - NEPHROPS NORVEGICUS - THENEA MURICATA - NUCULA PROFUNDA - BIOCOENOSE DES FONDS VASEUX AU LARGE<br/>  FACIJES SESILNIH FORMA - FACIÈS DES FORMES SESSILES<br/>  FACIJES TURRITELLA TRICARINATA F. COMMUNIS<br/>  MJEŠOVITA DNA - FONDS MIXTES<br/>  BIOCENOZA DETRITIČNIH VIŠE ILI MANJE ZAMULJENIH DNA (SCHIZASTER CHIAJEI)<br/>  BIOCENOSE DES FONDS DÉTRITIQUES PLUS OU MOINS ENVASÉS         </p> | <p>  BIOCENOZA OBALNIH TERIGENIH MULJEVA<br/>  BIOCENOSE DES VASES TERRIGÈNES CÔTIÈRES         </p> | <p>  BIOCENOZA OBALNIH DETRITIČNIH DNA<br/>  BIOCOENOSE DES FONDS DÉTRITIQUES CÔTIÈRES<br/>  BIOCENOZA DETRITIČNIH DNA OTVORENIJEG OTOČNOG PODRUČJA I OTVORENOG MORA<br/>  BIOCOENOSE DES FONDS DÉTRITIQUES DE LA ZONE INSULAIRE EXTÉRIEURE ET DU LARGE<br/>  BIOCENOZA KRUPNIH PIJESAKA I SITNIH ŠLJUNAKA (AMPHIOXUS)<br/>  BIOCOENOSE DES SABLES GROSSIERS ET DES FINS GRAVIERS<br/>  BIOCENOZA SITNIH UJEDNAČENIH PIJESAKA - BIOCOENOSE DES SABLES FINS BIEN CALIBRÉS<br/>  BIOCENOZA SITNIH ZAMULJENIH PIJESAKA - BIOCOENOSE DES SABLES FINS ENVASÉS<br/>  BIOCENOZA SITNIH POVRŠINSKIH PIJESAKA - BIOCOENOSE DES SABLES FINS SUPERFICIELS<br/>  BIOCENOZA BATIJALNIH MULJEVA - BIOCOENOSE DES VASES BATHYALES         </p> |
| <p>  POSTAJE JUGOSLAVENSKIH BENTOSKIH ISTRAŽIVANJA - STATIONS DES RECHERCHES JUGOSLAVES         </p>   |   |   |