

NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LES RECHERCHES BIONOMIQUES DANS L'ADRIATIQUE MÉRIDIONALE

par Hélène GAMULIN - BRIDA

INTRODUCTION

Jusqu'à présent, en Adriatique méridionale, on n'avait pas effectué de recherches bionomiques ; elles n'ont commencé qu'en 1961, avec les croisières de l'Institut d'Océanographie et de Pêche de Split (1) sur le littoral du Monténégro (Crna Gora).

Pour les recherches bionomiques en Adriatique méridionale, les données de l'expédition "Hvar" sur la répartition de certaines espèces benthiques sont très importantes (BROCH, 1953 ; ERCEGOVIĆ, 1956 ; KARLOVAC, 1949, 1953 et 1959 ; PAX 1952), de même que les travaux sur la constitution mécanique des sédiments (MOROVIC, 1951) et les données hydrographiques (BULJAN, 1953 a et b et 1957, KARLOVAC, 1956) et aussi les recherches sur l'ichthyobenthos (KIRINCIC et LEPETIC, 1955 et ZUPANOVIC, sous presse).

Du point de vue hydrographique, l'Adriatique méridionale a été beaucoup plus prospectée que du point de vue biologique.

Les résultats des recherches hydrographiques, depuis les plus anciens auteurs (WOLF et LUKSCH, 1887) jusqu'aux plus récents de l'A.G.I., sont, en général, rassemblés dans les travaux de BULJAN.

Stations et matériel récolté.

Les recherches de l'Institut d'Océanographie et de Pêche de Split, en 1961, ont englobé le littoral du Monténégro, de Budva à Ulcinj vers l'embouchure de la Bojana, en poussant jusqu'à 25 m vers la haute mer. On a effectué 27 stations, dans la zone circalittorale, entre 60 et 120 m. Une seule de nos stations, la station 27, la plus au large, correspond à une position de l'expédition "Hvar" ; les autres se trouvent dans la zone côtière du Monténégro, inexplorée à ce jour (fig. 1). Les stations faites par l'expédition "Hvar" sont en général plus au large, sans toutefois comprendre la vallée profonde de l'Adriatique méridionale (KARLOVAC, 1956).

Au cours de cette croisière, le matériel a été ramassé au chalut, mais d'autres méthodes et moyens d'investigation ont dû être mis en œuvre pour assurer la continuité des recherches.

Pourtant, en se basant sur le matériel de cette croisière, on peut proposer des contours vraisemblables des biocénoses benthiques de cette région : à titre d'illustration, je joins des données sur la répartition de quelques espèces caractéristiques (tabl. 1) ; les renseignements relatifs aux autres espèces recueillies, ainsi que la totalité du matériel documentaire se trouvent à l'Institut d'Océanographie et de Pêche de Split.

(1) J'ai le plaisir d'adresser ici mes affectueux remerciements au Dr. V. CVIČ, directeur, au Dr. M. BULJAN, son suppléant, au Dr. Ing. S. ZUPANOVIC organisateur de la croisière, ainsi qu'à tout le personnel de l'Institut d'Océanographie et de Pêche de Split pour m'avoir fourni la possibilité de participer à la croisière "Bios". Je sais gré également à tous ceux qui m'ont assistée dans ce travail et particulièrement au prof. N. FINK pour ses conseils éclairés, au prof. I. EHRLICH pour son aide organisatrice, aux spécialistes le prof. A. ERCEGOVIC, le prof. J.M. PÉRÈS et le prof. E. TORTONÈSE pour leur assistance experte, le capitaine K. PRIMORAC pour ses données sur la navigation, ainsi que tous les membres de l'équipe pour leur extrême obligeance au cours des travaux à bord.

Espèces	Stations																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Dorippe lanata</i> (LINNÉ) ..								+	+	+	+	+		+	+	+	+				+
<i>Cardium paucicostatum</i> SOWERBY								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
<i>Stichopus regalis</i> (CUVIER)	++	+	++	++	+		++	+	+	++	+	+	+	+	++	++	+	+	+	+	+
<i>Alcyonium palmatum</i> PALLAS					+		+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+
<i>Funiculina quadrangularis</i> (PALLAS)			+														+				
<i>Tbenea muricata</i> GRAY ...			++	+				++									++				
<i>Opbiotrix quinquemaculata</i> DELLE CHIAJE														+	+			+++	+		
<i>Cblamys varia</i> LINNÉ												+	+	+			+++	+			
<i>Cidaris cidaris</i> LINNÉ ...	+	+		+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+			+				
<i>Echinus acutus</i> LAMARCK .		+		+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Pinna pectinata</i> LINNÉ ...	+	+			+	++			+	+	+	+		+	+						
<i>Ophiacantha setosa</i> MÜLLER et TROSCHER						+															
<i>Centrostephanus longispinus</i> PETERS						++															
<i>Fron dipora verrucosa</i> LAMOUROUX						++					+										
<i>Verongia cavernicola</i> VACELET	+					+			+		+	+		+							+

TABLE. I. — Répartition de quelques espèces caractéristiques.
(Adriatique méridionale — Zone côtière de Crna Gora).

Analysant le matériel ramassé, on peut constater que les espèces *Stichopus regalis* (CUVIER), *Alcyonium palmatum* PALLAS, *Dorippe lanata* (LINNÉ), *Cardium paucicostatum* SOWERBY et quelques autres, qui caractérisent la biocénose des vases terrigènes côtières, sont très répandues dans la région explorée. La répartition de ces espèces sur la plupart de nos stations indique que c'est surtout le faciès des formes sessiles de la vase gluante qui est ici le plus étendu. La présence des espèces *Cidaris cidaris* LINNÉ, *Echinus acutus* LAMARCK et de divers débris de coquilles sur quelques stations dénote un mélange de plus grosses particules de sédiments, et d'éléments détritiques indiquant des fonds mixtes.

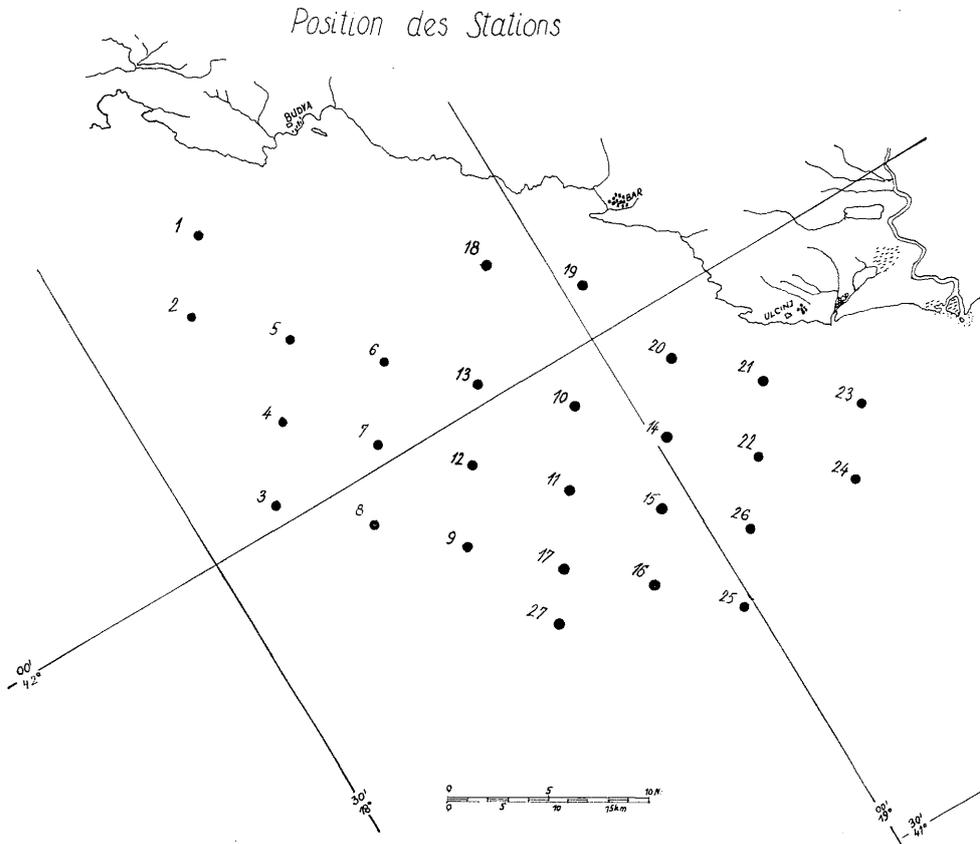


FIGURE I.

Les fonds détritiques occupent, en effet, moins d'espace dans la région explorée que les fonds vaseux et les fonds mixtes.

Les éléments du détritique côtier sont remarquables surtout à la station n° 18 (profondeur 70 m), là où nous avons trouvé des spécimens des Pélécy-podes *Chlamys varia* LINNÉ et *Ch. opercularis* LINNÉ en masse, et une énorme quantité de l'Ophiure *Ophiothrix quinque-maculata* DELLE CHIAJE ; la présence de l'Ophiure *Ophiacantha setosa* MÜLLER et TROSCHEL, et de nombreux spécimens de *Pinna pectinata* LINNÉ, *Cidaris cidaris* LINNÉ et *Echinus acutus* LAMARCK sur la station n° 6 (profondeur 80 m) décèle un fond sablo-détritique, soumis à l'influence plus forte du large.

Sur la station n° 6, nous avons trouvé aussi une quantité élevée de Serpulides et de Bryozoaires calcaires (*Fron-dipora verrucosa* LAMOUREUX surtout) ainsi que d'autres animaux qui participent au processus de consolidation du substratum et au développement de la biocénose coralligène. Les éléments de la biocénose coralligène prospèrent en beaucoup plus faible quantité sur les autres stations.

Aux stations n° 3 (profondeur 172-162 m) et n° 17 (profondeur 110-102 m), où des particules plus fines prédominent dans le substrat vaseux, l'éponge *Thenia muricata* GRAY est fréquente, et on y trouve aussi, mais plus rarement l'Octocoralliaire *Funiculina quadrangularis* PALLAS. Ces espèces, qu'on rencontre souvent dans la biocénose de la vase fine des eaux profondes sont associées ici aux espèces de la biocénose de la vase terrigène côtière telle que *Alcyonium palmatum* PALLAS, *Stichopus regalis* (CUVIER), etc.

Cependant nous n'avons trouvé dans aucune de nos stations du littoral monténégrin le crustacé Décapode *Nephrops norvegicus* (LINNÉ) ni d'autres espèces plus strictement inféodées aux fonds de la vase profonde.

Remarques d'après les données de l'expédition "Hvar".

Pour quelques espèces des fonds vaseux, des données nous sont fournies par le matériel de l'expédition "Hvar". D'après les renseignements de BROCH (1953) pour les espèces *Alcyonium palmatum* PALLAS et *Pennatula phosphorea* (LINNÉ), il résulte que des éléments de la biocénose de la vase terrigène côtière sont répandus aussi dans d'autres régions de l'Adriatique du sud jusqu'à la profondeur de 200 m environ. D'après les données de KARLOVAC (1949 et 1953) pour les espèces *Parapenaeus longirostris* (LUCAS) et *Nephrops norvegicus* (LINNÉ), et de BROCH (1953) pour les espèces *Isidiella elongata* (ESPER) et *Funiculina quadrangularis* (PALLAS), on peut supposer qu'à la biocénose des fonds vaseux côtiers, au large de l'Adriatique méridionale, succède la biocénose connue aussi de la vase fine des profondeurs d'autres mers, et que PÉRÈS et PICARD (1955, 1958) mentionnent dans la zone "épibathyale" de la Mer méditerranée. Les données de KARLOVAC sont surtout significatives à ce point de vue : on n'a relevé l'espèce *Nephrops norvegicus*, dans l'Adriatique méridionale, que dans des stations "Hvar" les plus profondes de la haute mer (300-500 m) qui bordent les grandes profondeurs encore inexplorées (1) de l'Adriatique sud.

Comparaison avec la situation dans la zone circalittorale de l'Adriatique moyenne.

Comparée à la côte de l'Adriatique moyenne (fig. 2), la côte du Monténégro est peu découpée, d'où probablement, la plus grande uniformité du fond circalittoral monténégrin, où la zone des vases terrigènes côtières occupe des surfaces particulièrement étendues, mêlées, par endroits, d'éléments sablonneux et détritiques.

Dans la majeure partie du fond de la haute mer, en Adriatique moyenne, où les profondeurs ne dépassent pas 200 m, des éléments de la vase terrigène côtière s'unissent à des éléments de la biocénose de la vase fine plus profonde. Par contre, la pente brusque du fond, en Adriatique méridionale, représente une barrière pour les éléments de la biocénose des fonds vaseux de la zone côtière, bornée ici par l'isobathe de 200 m environ, surtout vers les régions où KARLOVAC a trouvé des exemplaires de l'espèce *Nephrops norvegicus*. Il en résulte donc que, en Adriatique méridionale, le mélange des éléments de la biocénose de la vase terrigène côtière avec des éléments de la biocénose de la vase fine profonde est moins fréquent qu'en Adriatique moyenne.

Sans entrer plus profondément dans les détails, je me bornerai à citer des exemples de localités analogues en Adriatique moyenne et méridionale, et à souligner quelques-unes de leurs différences. En Adriatique sud, à la station n° 6, au sud-ouest de Budva, à une profondeur de 80 m se trouve un fond sablo-détritique sur lequel, sous l'action d'organismes divers, se constitue par endroits un fond coralligène. En Adriatique moyenne, dans le canal de Vis, à la station "Pakleni Otoci", par 80 m de profondeur également, on trouve un fond très semblable, ainsi qu'une constitution faunistique très proche également de celle de la station de l'Adriatique méridionale, citée précédemment. Parmi les éléments du fond sablo-détritique, par exemple,

(1) Inexplorées quant aux Invertébrés benthiques, tandis que les recherches sur l'ichthyobenthos étaient entreprises (KIRINCIC et LEPETIC, 1955).

sont très fréquentes sur les deux stations les espèces *Pinna pectinata* LINNÉ, *Echinus acutus* (LAMARK) *Cidaris cidaris* LINNÉ, etc., puis, mais en moindre quantité, *Liudia ciliaris* (PHILIPPI). Mais l'Ophiure *Ophiacantha setosa* MÜLLER et TROSCHEL est quand même plus abondante dans la station de l'Adriatique moyenne. En ce qui concerne les éléments du fond coralligène, on a trouvé en deux stations une quantité importante de Serpulides et de Bryozoaires, mais les Eponges sont moins fréquentes dans la station de l'Adriatique méridionale. Par contre, à cette station n° 6 de l'Adriatique sud, l'oursin *Centrostephanus longispinus* PETERS est plus répandu que sur la station "Pakleni Otoci", dans l'Adriatique moyenne. Un seul traîct de chalut d'une heure a ramené 8 exemplaires de cette espèce, considérée jusqu'à maintenant comme rare en

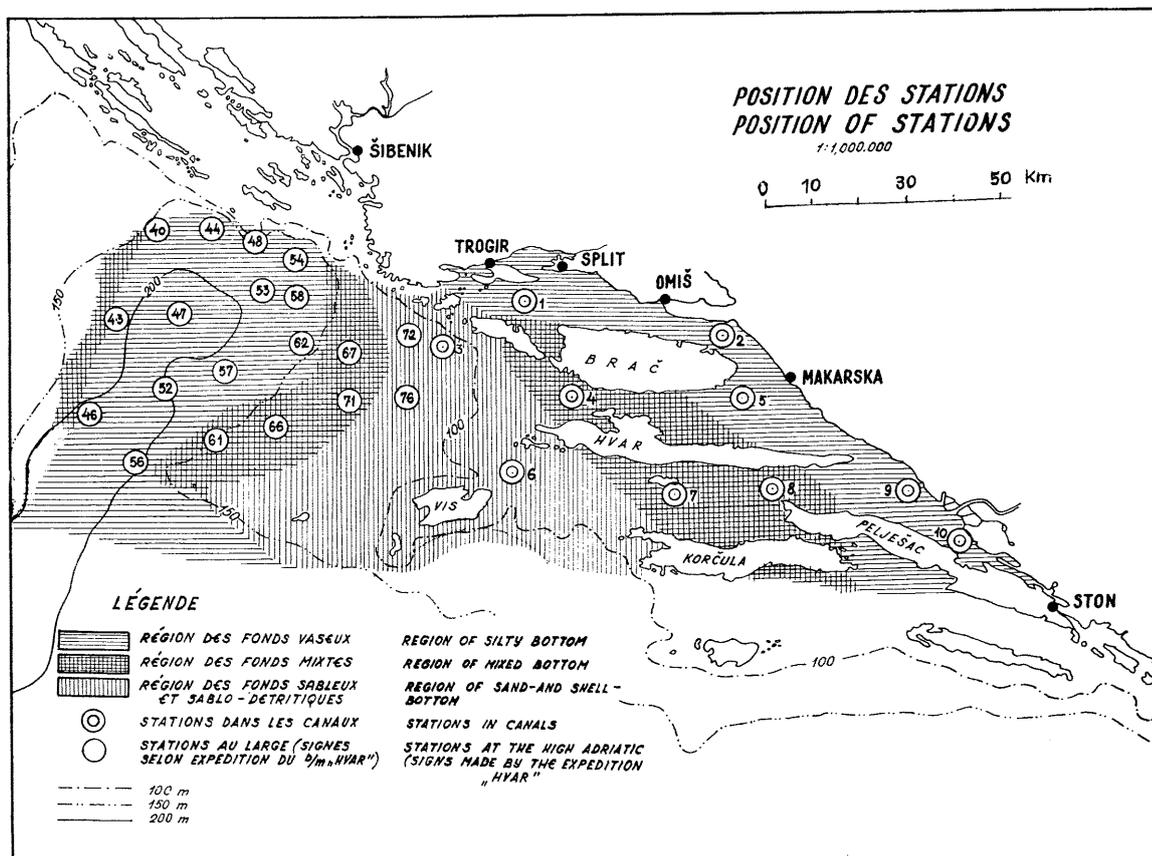


FIGURE 2.

Adriatique, et que, jusqu'à présent, je n'ai trouvée que sur la station "Pakleni Otoci" dans le canal de Vis, mais parfois seulement en exemplaires isolés. Peut-être que, dans ces deux stations, on trouvera des pointements rocheux émergeant des sédiments (remarque du prof. PÉRÈS se rapportant au canal de Vis, colloque de Naples 1961 et GAMULIN-BRIDA 1962, p. 94 et 122/123); nous n'avons pu les constater jusqu'à maintenant en utilisant l'écho-sondeur, mais d'après le matériel récolté on peut faire cette supposition. La fréquence de l'espèce *Centrostephanus longispinus* sur notre station de l'Adriatique sud est intéressante du point de vue zoogéographique. D'après les données de PÉRÈS et PICARD (1958), cet oursin se trouve en grande quantité dans le faciès oriental de la biocénose coralligène — là où l'astéride *Hacelia attenuata* GRAY est fréquente aussi, tandis que dans le faciès occidental du coralligène ces deux espèces sont plutôt rares. J'ai trouvé souvent l'Astéride *Hacelia attenuata* en Adriatique méridionale, ainsi que dans la région ouverte du sud de l'Adriatique moyenne, mais sur des fonds coralligènes situés plus près de la côte,

aux environs de Sveti Andrija (Saint-André) de Brusnik et d'îlots et d'écueils plus petits, à l'occasion de recherches benthiques sur les stations de M. le prof. ERCEGOVIC. *Hacelia attenuata* abonde aussi dans les parages de l'île de Mljet, aux alentours de Dubrovnik et plus loin, vers le sud, le long de la côte adriatique.

CONCLUSIONS

En se basant sur le matériel recueilli pendant la croisière "Bios" 1961, et d'après les données de l'expédition "Hvar", on peut tirer les conclusions suivantes.

1) En Adriatique méridionale, dans la zone circalittorale de la côte monténégrine, la biocénose de vase côtière terrigène est très étendue, le fond vaseux devenant par endroit un fond mixte (vaseux-sablo-détritique).

2) Les biocénoses des fonds sablo-détritiques des régions côtières et du large occupent des surfaces moins vastes que les biocénoses des fonds vaseux.

3) La biocénose coralligène est développée dans certaines localités, sur des surfaces sans contact entre elles, et où le fond est consolidé par l'activité d'organismes divers, ou sur des rochers sous-marins émergeant des sédiments.

4) D'après les données de l'expédition "Hvar" relatives à l'extension de certaines espèces, *Nephrops norvegicus*, *Parapenaeus longirostris*, *Funiculina quadrangularis*, *Isidiella elongata*, *Pennatula phosphorea*, *Alcyonium palmatum*, etc., et d'après nos propres observations des éléments de la biocénose de vase côtière et de ceux de la biocénose de vase profonde a lieu sur une surface beaucoup plus restreinte qu'en Adriatique moyenne ; la pente brusque du fond de l'Adriatique sud serait un obstacle à l'extension des espèces de la biocénose de vase côtière, l'isobathe de cca 200 m servant de ligne de démarcation pour les éléments de la biocénose de vase côtière vers les grandes profondeurs, encore inexplorées au sens bionomique, et où règne probablement la biocénose de la vase fine profonde.

RÉSUMÉ

Les recherches bionomiques sur le littoral du Monténégro n'ont commencé qu'en 1961 par les croisières "Bios" de l'Institut d'Océanographie et de pêche de Split ; les données de l'expédition "Hvar" (1948-49), sur la répartition de certaines espèces benthiques, la constitution mécanique des sédiments et sur les facteurs hydrographiques sont très importantes pour les recherches bionomiques en Adriatique méridionale.

En se basant sur le matériel recueilli pendant les croisières "Bios" (1961) et d'après les données de l'expédition "Hvar" on trouve :

Dans la zone circalittorale de la côte monténégrine, la biocénose des vases terrigènes côtières est très étendue, c'est une vase gluante qui prédomine, mêlée, par endroits, d'éléments sablonneux et détritiques ; le faciès des formes sessiles est surtout développé. Les biocénoses des fonds sablo-détritiques côtiers et du large occupent, dans la région explorée, des surfaces moins vastes que les biocénoses des fonds vaseux. La côte du Monténégro, comparée à la côte de l'Adriatique moyenne, est peu découpée, d'où probablement la plus grande uniformité du circalittoral monténégrin.

Les biocénoses coralligène et précoraligène sont développées plus près de la côte sur des substrats solides et, dans la région des substrats meubles, sur certaines localités où le fond est consolidé par l'activité d'organismes divers ou sur des rochers sous-marins émergeant des sédiments.

En Adriatique méridionale le mélange des éléments de la biocénose des vases côtières et ceux de la biocénose des vases des régions profondes a lieu sur une surface beaucoup plus restreinte qu'en Adriatique moyenne. La pente brusque du fond de l'Adriatique méridionale est un facteur inhibiteur de l'extension des espèces de la biocénose des vases côtières terrigènes vers le large, et l'isobathe de cca 200 m limite la région de la biocénose des vases côtières vers la biocénose de la vase fine profonde.

BIBLIOGRAPHIE

- BROCH (H.J.), 1953. — Octocorals and Stony Corals of the High Adriatic Trawling Grounds. — « *Hvar* » *Rep.* **6**, Split.
- BRUNELLI (G.) e BINI (G.), 1934. — Ricerche comparative sulle pesche profonde di diversi mari italiani. — *Boll. pesca, piscic. e idrob.*, **10** (6), Roma.
- BILJAN (M.), 1953 *a.* — Fluctuation of Salinity in the Adriatic. — « *Hvar* » *Rep.*, **2**, Split.
— 1953 *b.* — The Nutrient Salts in the Adriatic waters. — *Acta Adriatica*, **5**, Split.
— 1957. — Fluctuation of temperature in the waters of the open Adriatic. — *Acta Adriatica*, **8**, Split.
- ERCEGOVIC (A.), 1940. — Weitere Untersuchungen über einige hydrographische Verhältnisse und über die Phytoplanktonproduction in den Gewässern der ostlichen Mitteladria. — *Acta Adriatica*, **2**, Split.
— 1958. — Sur l'étagement de la végétation benthique en Adriatique. — *Comm. int. Explor. sci. Mer Médit., Rapp. et P.V.*, **14** (n.s.)
— 1960. — La végétation des algues sur les fonds pêcheurs de l'Adriatique — Vegetacija alga na ribarskim dnima Jadrana. — « *Hvar* » *Rep.*, **6**, Split.
- GAMULIN — BRIDA (H.), 1962. — Biocenoze dubljeg litorala u kanalima srednjeg Jadrana. Biocenooses du littoral plus profond (circalittoral) dans les canaux de l'Adriatique moyenne. — *Acta Adriatica*, **9**, Split.
— (sous presse) : Contribution aux recherches sur les biocénoses du circalittoral dans la région de l'Adriatique orientale moyenne.
- HADZI (J.), 1915-19. — Rezultati bioloskih istrazivanja Jadranskoga mora. — *Prir. istraz. Jugoslavije*, sv. **7** (9-10), (11-12), (14), Zagreb.
- KARLOVAC (O.), 1949. — Le *Parapenaeus longirostris* (H. LUCAS) de la haute Adriatique. — *Acta Adriatica*, **3**, Split.
— 1956. — Station List of the M.V. « *Hvar* » Fishery-biological Cruises 1948-1949. — « *Hvar* » *Rep.*, **1**, Split.
— 1953. — An Ecological Study of *Nephrops norvegicus* (L.) of the High Adriatic. — « *Hvar* » *Rep.*, **5**, Split.
— 1959. — Exploration of Fish Stocks and Edible Invertebrata capried out by trawling in the Open Adriatic. — « *Hvar* » *Rep.*, **5**, Split.
- KIRINCIC (J.) et LEPETIC (V.), 1955. — Recherches sur l'ichthyobenthos des profondeurs de l'Adriatique méridionale et possibilité d'exploitation au moyen de palangres. — *Acta Adriatica*, **7**, Split.
- MOROVI (D.), 1951. — Composition mécanique des sédiments au large de l'Adriatique. — *Rep., Inst. za oceanogr. i rib.*, *Split*, **3** (1), 1948-1949, Split.
- PÈRES (J.M.) et PICARD (J.), 1955. — Biotopes et biocénoses de la Méditerranée occidentale comparés à ceux de la Manche et de l'Atlantique nord-oriental. — *Arch. Zool. exp. et gén.*, **92**, Paris.
— 1958. — Manuel de Bionomie benthique de la Mer méditerranée. — *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, **24**, Marseille.

- VATOVA (A.) 1946. — Le zoocenosi bentoniche dell'Adriatico. — *Boll. pesca, piscic e idrob.* n.s., **22** (1), Roma.
- 1949. — La Fauna bentonica dell'alto e medio Adriatico. — *Nova Thalassia*, **1** (3), Venezia.
- ZEI (M.), 1940. — Pregled rezultata dosada njeg ribarstveno bioloskog istrazivanja Oceanografskog instituta u kanalima. — *Hrv. primorja. God. Oceanogr. inst. god.* 1939-1940. sv. **2**, Split.
- 1942. — Biologische Ergebnisse einiger Forschungsreisen in der Adria. — *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **2** (2-3), Roma.
- 1949. — Raziskovanje s travlom na ribolovnom podrucju vzhodnega Jadrana. — *Razprave, knj.* **4**, Ljubljana.
- ZUPANOVIC (S.) (sous presse). — Ribarstveno — bioloska istrazivanja u juznom Jadraniu.
-