

Rapport sur les travaux récents relatifs au phytobenthos et aux Algues benthiques de la Méditerranée (1966 - 1968)

par

JEAN FELDMANN

Laboratoire de biologie végétale marine, Paris (France)

Introduction

Lors des précédentes réunions de la C.I.E.S.M., l'ensemble des travaux relatifs au Benthos et à son peuplement animal et végétal faisait l'objet d'un rapport unique de la part du Prof. J.M. PÉRÈS qui présidait alors le Comité du benthos.

Cette année, il a paru nécessaire de préparer deux rapports distincts, l'un consacré au zoobenthos et l'autre au phytobenthos.

Cela a entraîné certaines difficultés de rédaction : beaucoup de travaux bionomiques traitant de peuplements benthiques où Algues et Animaux sont associés, pourraient tout aussi bien trouver leur place dans l'un ou dans l'autre de ces rapports.

Dans celui-ci, consacré au phytobenthos, je n'ai retenu que les travaux plus particulièrement consacrés à la végétation benthique, en laissant de côté les travaux bionomiques ou biocénotiques traitant de peuplements où les Algues ne sont envisagées que de manière accessoire.

De même ont été exclus les travaux de physiologie, de biochimie ou de biologie cellulaire pour lesquels des Algues méditerranéennes telles que les *Acetabularia* par exemple, n'ont été utilisées que comme matériel de recherches pour résoudre des problèmes généraux dépassant le cadre de l'écologie, de la floristique méditerranéenne ou de l'océanographie.

Je remercie vivement M. le Prof. M. BACESCU, M. H.V. SKOLKA, M. et M^{me} P. HUVÉ qui m'ont aimablement communiqué des références qui, sans eux, m'auraient échappé.

I. Généralités et problèmes généraux

Bien que dépassant largement le cadre de l'Océanographie méditerranéenne et du phytobenthos, le mémoire de J.-M. PÉRÈS [68], consacré à l'ensemble des biocénoses benthiques dans le système phytal, doit être signalé ici car il renferme des observations importantes et originales sur les peuplements d'Algues de la Méditerranée, comparés à ceux d'autres mers du globe.

Les remarques de COLMAN & A. STEPHENSON [24] sur l'étagement des espèces littorales dans la Méditerranée prise comme type de mer sans marée doivent également être rappelées.

L'importante thèse de BELLAN-SANTINI [5] sur les peuplements infralittoraux des substrats rocheux apporte une contribution intéressante à l'étude qualitative et quantitative de ces peuplements, à la fois végétaux et animaux.

Le macrophytobenthos, trop longtemps négligé en Méditerranée, commence à être étudié et BODEANU [10], dans une note préliminaire, en souligne tout l'intérêt.

La volumineuse bibliographie phytosociologique marine benthique dressée par DEN HARTOG [42] et consacrée à toutes les mers du globe renferme de nombreuses références relatives à la Méditerranée, bien que celles-ci soient limitées aux publications vues par l'auteur et à celles considérées par lui comme rentrant dans le cadre de la phytosociologie.

C'est également à DEN HARTOG [41] que l'on doit une étude générale des groupements de monocotylédones marines parmi lesquelles il distingue plusieurs types morphologiques (growth forms) et insiste sur la structure de ces communautés (stratification).

A l'occasion d'un colloque sur les types biologiques, J. FELDMANN [29] a rappelé les différents types biologiques que l'on peut distinguer chez les Algues marines en établissant cette classification sur la durée de la vie des Algues et l'état sous lequel elles passent la saison défavorable. Il a attiré l'attention sur l'intérêt que peut présenter cette notion de type biologique pour différentes recherches, et en particulier pour l'évaluation de la production des peuplements d'Algues.

De son côté, P. HUVÉ [47] a insisté sur l'incidence du type biologique sur la genèse des peuplements d'Algues lors de la colonisation de surfaces vierges.

Ce même auteur [46] a également discuté l'importance réelle du « stade initial » des peuplements d'Algues de surfaces rocheuses du littoral marin. Pour lui, le stade initial est caractérisé par le rassemblement fortuit d'espèces colonisatrices n'ayant entre elles aucun lien de dépendance réciproque.

GENOVESE & GANGEMI [34] ont étudié les formes de fixation des organismes sur des plaques de verre en milieu saumâtre.

L'étude des Algues épiphytes des feuilles de *Posidonia* a fait l'objet, de la part de VAN DER BEN [6], d'une note préliminaire mettant en évidence les variations saisonnières de cette flore épiphyte et l'existence d'espèces caractéristiques de ce peuplement. De son côté BOUDOURESQUE [13 bis] a fait une étude détaillée du peuplement épiphyte des rhizomes de Posidonies qui ne constitue pas un groupement phytosociologique bien individualisé.

On doit à A.D. ZINOVA [95] une excellente flore des Algues marines des mers méridionales d'U.R.S.S. (mer Noire, mer d'Azov et Caspienne). Cet ouvrage de 400 pages renferme la description en russe, accompagnée de 222 figures et de clés dichotomiques de détermination des 77 espèces de Chlorophycées, 71 Phéophycées et 129 Rhodophycées de la mer Noire, montrant que cette mer renferme surtout des espèces méditerranéennes avec quelques éléments d'affinités nordiques; par contre, beaucoup d'espèces fréquentes dans la Méditerranée font défaut dans la mer Noire.

II. Études de bionomie régionale

Méditerranée occidentale

Bien que se rapportant à l'Atlantique, le mémoire de SEOANE-CAMBA [84] sur les Algues benthiques du Sud de l'Espagne doit être cité ici car il révèle l'existence d'une flore d'affinité méditerranéenne dans cette région voisine du Détroit de Gibraltar. On doit au même auteur une étude sur la distribution des Laminaires sur les côtes d'Espagne [85].

AUGIER & BOUDOURESQUE ont étudié, dans deux mémoires, divers aspects de la végétation marine de l'Île de Port-Cros (îles d'Hyères) devenue récemment parc national. Le premier mémoire [2] consacré à la Baie de la Palu, est accompagné d'une excellente carte des biocénoses marines de cette baie; le second [3] comporte des relevés précis des différents peuplements sciaphiles superficiels.

La côte du Var a fait l'objet de plusieurs travaux de la part de SICSIC qui a étudié la répartition des formations à base de *Lithophyllum tortuosum* le long du littoral rocheux de la presqu'île de Giens [86] et souligné l'intérêt biologique des milieux portuaires [87], tandis que GADEA a étudié les peuplements marins du port de St Elme et la périodicité de leurs composants. BENSIMON et ses collaborateurs [7] ont insisté sur les rapports entre la forme et la distribution de quelques Algues du littoral varois.

En Italie, TRIPODI [90] a fait quelques observations écologiques sur des Algues du golfe de Naples en rapport avec leur distribution verticale et PARENZAN [66] a étudié les fonds peuplés de *Cladophora prolifera* non fixés sur le fond dans le golfe de Tarente (Mer Ionienne).

GAMULIN-BRIDA, GIACCONE & GOLUBIC [33] dans une étude sur les biocénoses subtidales du golfe de Naples ont souligné en particulier l'importance de la pollution dans ces peuplements.

En Sicile, GIACCONE & DE LEO [38] ont poursuivi l'étude de la végétation algale du golfe de Palerme.

A Malte, LARKUM, DREW & CROSSETT [53], à la suite d'observations en plongée, ont précisé la distribution verticale des Algues benthiques.

Adriatique

Les caractères du milieu biologique de la lagune de Venise ont été étudiés par CAPELLETTI [17]. On doit à PIGNATTI et à ses collaborateurs plusieurs travaux : outre une étude de la production de la végétation benthique dans le golfe de Trieste [71], il a publié, en collaboration avec M^{me} PIGNATTI une étude sur les associations anthropogènes d'Algues marines [72]. Avec RIZZI et divers collaborateurs, il a décrit [73, 74, 75, 77, 78] la flore algologique de plusieurs localités de l'Adriatique.

SARÀ [83] a signalé des associations entre Éponges et Algues dans les eaux superficielles.

La thèse de ZAVODNIK [94] sur la dynamique du système phytal littoral de la côte occidentale de l'Istrie apporte d'importants documents sur cette région.

SPAN [88] a déterminé l'importance quantitative des espèces les plus fréquentes du genre *Cystoseira* et leur distribution dans l'Adriatique moyenne.

Méditerranée orientale

GIACCONE [37] a étudié le phytobenthos de la mer Égée et donné une liste de 175 espèces récoltées au cours de croisières océanographiques organisées par l'O.T.A.N.

Mer Noire

La végétation marine de la Mer Noire a fait l'objet de plusieurs travaux. Outre la flore publiée par M^{me} ZINOVA [95] et les recherches de BODEANU [10] sur le microphytobenthos, déjà citées, il y a lieu de signaler les travaux de VODJANICKIJ [93] et ceux de VLADIMIROVA & ZEROV [92] sur la végétation benthique du delta du Danube.

KALUGINA et ses collaborateurs [50] ont étudié l'effet de la pollution sur les organismes marins de la baie de Novorossiysk.

III. Biologie et systématique

Cyanophycées

Les Cyanophycées méditerranéennes n'ont pas fait l'objet de beaucoup de travaux. Il faut toutefois citer l'étude de ANAGNOSTIDIS & GOLUBIC [1] sur l'écologie de quelques espèces de *Spirulina*.

Rhodophycées

L'étude en culture de quelques Bangiophycées a permis à P. DANGEARD [25] de décrire trois nouvelles espèces méditerranéennes : *Goniotrichum subcaeruleum*, *Erythrotrichia simplex* et *Erythrocladia grisea*.

BOUDOURESQUE [12] a signalé la présence sur les côtes de France du *Gelidiella ramellosa* et de l'*Antithamnion heterocladum* et précisé les conditions de vie de ces espèces. On lui doit également la découverte sur les côtes de France du *Chondria mairei* [13] qui n'était connu que des environs d'Alger sur les feuilles de *Cymodocea* et qu'il a retrouvé aux îles d'Hyères sur des feuilles de *Posidonia* associé à diverses espèces dont il donne la liste.

FELICINI & ARRIGONI [31] ont étudié la régénération en culture du *Pterocladia capillacea*.

L'étude du genre méditerranéen endémique *Neurocaulon* a permis à CODOMIER [23] de préciser son anatomie et de décrire ses organes sexués jusqu'ici inconnus. Il a pu confirmer ainsi la position systématique de ce genre dans les Furcellariacées au voisinage des *Halrachnion*. D'autre part, l'étude du *Neurocaulon grandifolium* l'a conduit à supposer que cette Algue représentait probablement la plante de première année de l'espèce perennante *N. reniforme*.

L'étude des organes femelles et du mode de développement du gonimoblaste du *Rissoella verruculosa* a permis à LICHTLÉ [57] de préciser les précédentes observations de KYLIN et de confirmer la validité de la famille des Rissoellacées.

M^{me} CABIOC'H a montré [15] que le *Lithophyllum solutum* qui est le constituant le plus fréquent du Maërl en Méditerranée doit être rapporté à l'espèce précédemment décrite par CROUAN de la rade de

Brest sous le nom de *Lithothamnium corallioides*. Elle a également étudié le mode de formation des trichocystes chez le *Neogoniolithon notarisii* [16].

Dans l'important mémoire posthume de G. SCHOTTER [83] consacré aux Phyllophoracées de la Méditerranée occidentale et de la Manche, on trouvera une étude complète du développement et des organes reproducteurs du *Petroglossum nicaeense* ainsi qu'une étude du cycle très particulier de divers *Gymnogongrus* chez lesquels il existe des couples d'espèces dont les gamétophytes sont morphologiquement très voisins mais chez l'un le zygote donne directement naissance à un gonimoblaste producteur de carpospores, tandis que chez l'autre, le zygote évolue en un tétrasporoblaste représentant un tétrasporophyte nain et parasite sur le gamétophyte.

M^{me} G. FELDMANN [27] par des cultures à partir de carpospores de *Bonnemaisonia asparagoïdes* récolté à Banyuls-sur-Mer a pu boucler le cycle de cette espèce et montrer que le gamétophyte naît directement de la forme rampante (*Hymenoclonium*) issue des carpospores. Cette forme rampante représente donc un protonema et non un tétrasporophyte comme on l'avait admis jusqu'alors.

Dans une étude du genre *Cordylecladia*, G. FELDMANN [28] a montré que ce genre est parfaitement distinct du genre *Gracilaria* auquel il avait été rattaché à tort et qu'il appartient à la famille des Rhodyméniacées dans l'ordre des Rhodyméniales. Le *Cordylecladia erecta* qui n'a été trouvé en Méditerranée qu'à l'état stérile est la seule espèce du genre.

La découverte des organes femelles du *Dohrniella neapolitana* par L'HARDY-HALOS [56] lui a permis de préciser les affinités de cette espèce.

On doit à LAURET [54] une étude détaillée de la morphologie, de la phénologie et de la systématique des *Polysiphonia* (sect. *Oligosiphonia*) des environs de Montpellier, qui rendra de grands services pour l'étude de ce genre difficile et riche en espèces. Ce même auteur a signalé la présence de trichoblastes végétatifs chez le *Pterosiphonia pennata* où ils étaient inconnus [55].

Les formes très variées que peut prendre, en fonction des conditions écologiques, le *Polysiphonia variegata* dans le pseudolittoral de la mer Noire ont été décrites par CELAN & BAVARU [18].

GIACCONE [36] a étudié le développement en culture de quelques Cériamiales dans trois milieux de culture différents et sous divers éclairagements.

Phéophycées

Le mémoire de MÜLLER sur le développement de l'*Ectocarpus siliculosus* à Naples montre la complexité du problème des cycles de développement des Phéophycées [63]. De leur côté, CELAN & BAVARU [19] ont étudié la même espèce dans la mer Noire et montré la grande plasticité de cette Algue en décrivant les formes qu'elle peut revêtir sous l'influence d'une basse température et d'un éclairage faible.

Au cours de ses recherches sur les Myrionématacées, LOISEAUX a étudié en particulier l'*Ascocyclus orbicularis*, épiphyte à peu près constant des feuilles de Posidonies. Elle a montré [59] que cette Algue devait être replacée dans le genre *Myrionema* et en a décrit le cycle de reproduction en culture [60].

BLACKLER [9], en signalant le *Colpomenia peregrina* à Naples confirme l'existence de cette espèce boréale dans la Méditerranée où elle avait déjà été signalée, il y a quelques années, à Banyuls-sur-Mer.

RAMON & FRIEDMANN [76] ont étudié en détail le gamétophyte du *Padina pavonia* et signalé la présence, sur la côte d'Israël d'une seconde espèce de ce genre (*P. gymnospora*) d'affinité tropicale.

PAPENFUSS [65] & ROBERTS [79-80] ont précisé la nomenclature de certains *Cystoseira* méditerranéens.

Chlorophycées

On doit à GIACCONE [35] quelques observations sur le genre *Palmophyllum*.

LIPKIN & FRIEDMANN [58] ont signalé la persistance des formes juvéniles du *Caulerpa racemosa* dans la Méditerranée orientale.

Les *Enteromorpha* de la mer Noire ont fait l'objet des recherches de CELAN & BAVARU [18] et de VINOGRADOVA [91].

J. & G. FELDMANN [30] ont étudié le parasitisme d'une amibe mineuse dans le thalle du *Blidingia chadefaudii* à Banyuls-sur-Mer.

Champignons marins

Les Champignons marins n'ont guère été étudiés ces dernières années. Toutefois HÖHNK [44] a étudié ceux de la côte roumaine aux environs de Constantza.

J. & G. FELDMANN ont décrit une nouvelle espèce d'*Olpidiopsis* (*O. Dangeardii*), parasite d'une Delesseriaceae méditerranéenne et ont étudié l'action de ce parasite sur son hôte.

Phanérogames marines

GESSNER [34 bis] a étudié la perméabilité des parois cellulaires des Phanérogames marines (*Posidonia oceanica* et *Zostera* en particulier). Il a constaté que, par l'exposition à l'air, la transpiration se poursuit jusqu'à complète dessiccation mais qu'il y a réabsorption possible très rapide de l'eau perdue par les parois cellulaires.

La cuticule, très mince, qui recouvre les feuilles, montre au microscope électronique un réseau de perforations.

IV. Physiologie

En restreignant cette revue aux travaux physiologiques en rapport avec l'écologie, il y a lieu de citer l'article de BIEBL [8] sur l'écologie protoplasmique, les recherches de HÖFLER [43] sur la physiologie des Diatomées marines et celles de BURIAN [14] sur la résistance à l'hypotonie du *Griffithsia opuntioides*.

NASR, MOHSEN & BEKHEET [64] ont étudié l'action des variations de la salinité et de la température sur le *Pterocladia capillacea*.

Une intéressante note de DREW [26] aborde le problème important de la photosynthèse et de la croissance des algues benthiques méditerranéennes jusqu'à 130 m de profondeur.

L. HAMMER [40 bis] a constaté que chez *Posidonia oceanica* et *Ulva lactuca*, l'immersion dans l'eau douce entraîne une diminution considérable de l'intensité de la photosynthèse mais que l'immersion dans une eau riche en bicarbonates détermine au contraire une forte élévation de l'intensité photosynthétique qui est donc liée à la teneur en CO₂ disponible.

V. Biochimie

CERMA & CAPELLO [22] ont déterminé la teneur en acides gras de quelques Algues marines et des Zostères.

Les composés azotés des Algues rouges ont fait l'objet de plusieurs travaux :

MEDVEDEVA & ARESHIDZE [61] ont étudié les composés azotés du *Phyllophora nervosa* de la mer Noire. PELLEGRINI [67] a déterminé la nature des acides aminés du *Callithamnion granulatum*. En collaboration avec BASTARD [4] il a étudié également la composition chimique du *Rissoella verruculosa* et, en collaboration avec M^{me} HUVÉ [45], celle des espèces du genre *Laurencia*.

Les recherches de PELLEGRINI se sont étendues aux Phanérogames marines : en collaboration avec MOLINIER [62], il a fait connaître la composition en acides aminés des feuilles de *Posidonia*.

Enfin RÖNNERSTRAND [81] a étudié les polyphénols et les systèmes oxydasiques de diverses Algues marines à Naples.

VI. Utilisation des Algues

Peu de choses, à ma connaissance, ont été publiées sur ce sujet. GIORDANI SOÏKA [39] a montré les utilisations variées des Algues en thérapeutique et KUCHEROVA [51] a signalé les propriétés antibiotiques de quelques Algues de l'Adriatique et du golfe de Messine.

Références bibliographiques

- [1] ANAGNOSTIDIS (K.) & GOLUBIC (S.), 1966. — Über die Ökologie einiger Spirulina-Arten. *Nova Hedwigia*, **11**, 1-4, pp. 309-335.
- [2] AUGIER (H.) & BOUDOURESQUE (C.-F.), 1967. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (parc national) I. — La baie de Palu. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, **27**, pp. 93-124.
- [3] AUGIER (H.) & BOUDOURESQUE (C.-F.), 1968. — La végétation marine de l'île de Port-Cros (parc national). II. — Les peuplements sciaphiles superficiels. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, **28**, pp. 149-168.
- [4] BASTARD (C.) & PELLEGRINI (M.), 1967. — Contribution à l'étude chimique du *Rissoella verruculosa* (Bert.) J. Ag. *Qualitas Pl. Mater. veg.*, **15**, 2.
- [5] BELLAN-SANTINI (D.), 1967. — Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrats rocheux (Étude qualitative). *Thèse. Sci. Marseille*, 1967 [A.O. C.N.R.S., n° 1857]. 396 p.
- [6] BEN (Dick Van der), 1969. — Les épiphytes des feuilles de *Posidonia oceanica* sur les côtes françaises de la Méditerranée, *Proc. Intl. Seaweed Symp.*, **6**, pp. 79-84.
- [7] BENSIMON (E.), MEZE (A.), PASTORE (M.) & VIGNES (P.), 1966. — Rapports entre la forme et la distribution de quelques Algues du littoral varois. *Ann. Soc. Sci. nat. Toulon*, **18**, pp. 121-140.
- [8] BIEBL (R.), 1967. — Protoplasmatische Ökologie. *Naturw. Rdsch.*, **20**, 6, pp. 248-252.
- [9] BLACKLER (H.), 1967. — The occurrence of *Colpomenia peregrina* (Sauv.) Hamel in the Mediterranean (Phaeophyta, Scytosiphonales). *Blumea*, **15**, 1, pp. 5-8.
- [10] BODEANU (N.), 1968. — Recherches sur le microphytobenthos du littoral roumain de la mer Noire. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **19**, 2, pp. 205-207.
- [11] ВОДЯНИЦКИЙ (В.А.) и ГРЕЗЕ (В.Н.), Ред., 1967. — Донные биоценозы и биология бентосных организмов Черного моря. — Киев, Наукова Думка. 144 с.
- [BODJANICKIJ (A.) & GREZE (I.I.), Ed., 1967. — *Les biocénoses du fond et la biologie des organismes benthiques de la mer Noire*. — Kiev, Naukova Dumka. 144 p.
- [12] BOUDOURESQUE (C.-F.), 1967. — *Gellidiella ramellosa* (Kützinger) Felmann et Hamel et *Antithamnion heterocladum* Funk, Rhodophycées rares ou nouvelles pour la flore française. *Ann. Soc. Sci. nat. Toulon*, **19**, pp. 152-161.
- [13] BOUDOURESQUE (C.-F.), 1968. — Écologie et biocoenotique de *Chondria mairei* G. Feldmann, Rhodophycée nouvelle pour la flore française. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, **28**, pp. 117-119.
- [13 bis] BOUDOURESQUE (C.-F.), 1968. — Contribution à l'étude du peuplement épiphyte des rhizomes de Posidonies (*Posidonia oceanica* Delile). *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **59** (Bull. 43), pp. 45-64.
- [14] BURIAN (K.), 1967. — Die Wirkung der Hypotonie auf *Griffithsia opuntioides*. *Bot. mar.*, **10**, 1-2, pp. 129-133.
- [15] CABIOCH (J.), 1966. — Contribution à l'étude morphologique, anatomique et systématique de deux Mélobésiées : *Lithothamnium calcareum* (Pallas) Areschoug et *Lithothamnium corallioides* Crouan. *Bot. mar.*, **9**, 1-2, pp. 33-53.
- [16] CABIOCH (J.), 1968. — Sur le mode de formation des trochocytes chez le *Neogoniolithon notarisii* (Dufour) Setchell et Mason. *C.R. Acad. Sci., Paris, (D)* **266**, 4, pp. 333-336.
- [17] CAPPELLETTI (C.), 1966. — La laguna di Venezia ed il suo ambiente biologico. *G. bot. ital.*, **73**, 1-2, pp. 55-76.
- [18] CELAN (M.) & BAVARU (A.), 1966. — O forma de Pseudolitoral a Speciei *Polysiphonia variegata* (Ag.) Zanardini. *Stud. Cercet. Biol. (bot.)*, **18**, 4, pp. 325-330.
- [19] CELAN (M.) & BAVARU (A.), 1967. — O forma curiosa de *Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye. *Stud. Cercet. Biol. (bot.)*, **19**, 3, pp. 315-319.
- [20] CELAN (M.) & BAVARU (A.), 1967. — L'*Enteromorpha linza* (Linné) J. Agardh du littoral roumain de la mer Noire. *Rev. roum. Biol. (bot.)*, **12**, 1, pp. 23-26.

- [21] CELAN (M.) & BAVARU (A.), 1967. — Contribution à la connaissance des Algues rouges (Rhodophycées) de la mer Noire. *Rev. roum. Biol. (Bot.)*, **12**, 5, pp. 345-362.
- [22] CERMA (E.) & CAPELLO (M.), 1965. — Il contenuto in acidi grassi di alcune Alghe marine e zosteria. *Quad Merceo.*, **4**, 2, 13 p.
- [23] CODOMIER (L.), 1967. — Systématique, morphologie, anatomie et reproduction de l'espèce *Neurocaulon grandifolium* Rodriguez (Gigartinales, Furcellariaceae). *Vie et Milieu*, (A) **18**, 3, pp. 501-523.
- [24] COLMAN (J.S.) & STEPHENSON (A.), 1966. — Aspects of the ecology of a 'tideless' shore, in : *Some contemporary studies in marine science*, pp. 163-170. — London, G. Allen & Unwin.
- [25] DANGEARD (P.), 1968. — Recherches sur quelques Bangiophycées (Protofloridées). *Le Botaniste*, **51**, 1-6, pp. 5-77.
- [26] DREW (Edward A.), 1969. — Photosynthesis and growth of attached marine algae down to 130 meters in the Mediterranean. *Proc. Intl. Seaweed Symp.*, **6**, pp. 151-159.
- [27] FELDMANN (G.), 1966. — Sur le cycle haplobiontique du *Bonnemaisonia asparagoides* (Woodw.) Ag. *C.R. Acad. Sci., Paris*, (D) **262**, 16, pp. 1695-1698.
- [28] FELDMANN (G.), 1967. — Le genre *Cordylecladia* J. Ag. (Rhodophycées, Rhodyméniales) et sa position systématique. *Rev. gén. Bot.*, **74**, pp. 357-375.
- [29] FELDMANN (J.), 1966. — Les types biologiques d'Algues marines benthiques. *Bull. Soc. bot. Fr., Mémoires*, pp. 45-60.
- [30] FELDMANN (J.) & FELDMANN (G.), 1967. — Deux cas de parasitisme sur les Algues marines. *Le Botaniste*, **50**, pp. 179-203.
- [31] FELICINI (G.P.) & ARRIGONI (O.), 1968. — Ricerche sulla rigenerazione in coltura di *Pterocladia capillacea* (Gmel.) Born. et Thur. *G. bot. ital.*, **101**, 4, pp. 199-217.
- [32] GADEA (E.), 1967. — Périodicité des composantes floristiques et faunistiques des peuplements marins du port de Saint-Elmer (Var). *Ann. Soc. Sci. nat. Toulon*, **19**, pp. 162-172.
- [33] GAMULIN-BRIDA (H.), GIACCONE (G.) & GOLUBIĆ (S.), 1967. — Contribution aux études des bio-coenoses subtidales. *Helgoländ. wiss. Meeresunters.*, **15**, 1-4, pp. 429-444.
- [34] GENOVESE (S.) & GANGEMI (G.), 1966. — Primo contributo allo studio di forme fissate su vetrini immersi in un ambiente salmastro meromittico. *Atti Soc. pelor.*, **12**, 3-4, pp. 509-519.
- [34 bis] GESSNER (F.), 1968. — Die Zellwand mariner Phanerogamen. *Mar. Biol.*, **1**, 3, pp. 191-200.
- [35] GIACCONE (G.), 1967. — Osservazioni sul genere *Palmophyllum* Ktz. *Lav. Ist. bot. Palermo*, **22**, pp. 318-326.
- [36] GIACCONE (G.), 1967. — Ritmi di accrescimento e cicli di sviluppo in colture di Alghe marine dell'ordine Ceramiales. *Lav. Ist. bot. Palermo*, **23**, pp. 3-39.
- [37] GIACCONE (G.), 1968. — Raccolte di fitobenthos nel Mediterraneo orientale. *G. bot. ital.*, **102**, 3, pp. 217-228.
- [38] GIACCONE (G.) & DE LEO (A.), 1966. — Flora e vegetazione algale del golfo di Palermo (II contributo). *Lav. Ist. bot. Palermo*, **22**, pp. 3-69.
- [39] GIORDANI SOIKA (A.), 1966. — Le Alghe in Terapia in : *Ospedale al mare, Venezia*, pp. 419-444.
- [40] GOMOIU (M.-T.), 1967. — Some quantitative data on light penetration in sediments. *Helgoländ. wiss. Meeresunters.*, **15**, 1-4, pp. 120-127.
- [40 bis] HAMMER (L.), 1968. — Salzgehalt und Photosynthese bei marinen Pflanzen. *Mar. Biol.*, **1**, 3, pp. 185-190.
- [41] HARTOG (C. DEN), 1967. — The structural aspect in the ecology of sea-grass communities. *Helgoländ. wiss. Meeresunters.*, **15**, 1-4, pp. 648-659.
- [42] HARTOG (C. DEN), 1967. — Bibliographia phytosociologica marina benthica. *Excerpta bot.*, (B) **8**, pp. 62-144.

- [43] HÖFLER (L.), 1966. — On the physiology of *Biddulphia titiana* and other marine diatoms. *Bot. mar.*, **9**, 1-2, pp. 27-32.
- [44] HÖHNK (W.), 1967. — Über die submersen Pilze an der rumänischen Schwarzmeersküsten nahe Constanza. *Veröff. Inst. Meeresforsch.*, **10**, 3, pp. 149-158.
- [45] HUVÉ (Hélène) et PELLEGRINI (Max), 1969. — Contribution à l'étude chimique de quelques espèces du genre *Laurencia* (Céramiales, Rhodomélacées), *Proc. Intl. Seaweed Symp.*, **6**, pp. 483-492.
- [46] HUVÉ (Pierre), 1969. — Le stade initial et son importance réelle dans le peuplement algal des surfaces rocheuses du littoral marin, *Proc. Intl. Seaweed Symp.*, **6**, pp. 201-211.
- [47] HUVÉ (Pierre), 1969. — Les types biologiques d'algues marines et leur incidence sur le peuplement des surfaces vierges, *Proc. Intl. Seaweed Symp.*, **6**, pp. 193-199.
- [48] КАЛУГИНА (А.А.) и ЛАЧКО (О.А.), 1966. — Состав, распределение и запасы водорослей Черного моря в районе филофорного поля Зернова. Распределение бентоса и биология донных животных в Южных морях, сс. 112-131. — Киев, Наукова Думка.
[KALUGINA (A.A.) & LATCHKO (O.A.), 1966. — Composition, répartition et réserves des Algues de la mer Noire dans la région du champ de *Phyllophora* de Zernov, in : *Répartition du benthos et biologie des animaux benthiques dans les mers du Sud*, pp. 112-131. — Kiev, Naukova Dumka.]
- [49] КАЛУГИНА (А.А.), КУЛИКОВА (Н.М.) и ЛАЧКО (О.А.), 1967. — Качественный состав и количественное распределение фитобентоса в Каркинитском заливе. Донные биоценозы и биология бентосных организмов Черного моря, сс. 28-51. — Киев, Наукова Думка.
[KALUGINA (A.A.), KULIKOVA (N.M.) & LATCHKO (O.A.), 1967. — Composition qualitative et répartition quantitative du phytobenthos dans la baie de Karkinit, in : *Biocénoses benthiques et biologie des organismes benthiques de la mer Noire*, pp. 28-51. — Kiev, Naukova Dumka.]
- [50] КАЛУГИНА (А.А.), МИЛОВИДОВА (Н.Ю), СВИРИДОВА (Т.В.) и УРАЛЬСКАЯ (И.В.), 1967. — О влиянии загрязнений на морские организмы Новороссийской бухты Черного моря. Гидробиол. Ж., **3**, 1, сс. 47-53.
[KALUGINA (A.A.), MILOVIDOVA (N.Y.), SVIRIDOVA (T.V.) & URALSKAYA (I.V.), 1967. — Effet de la pollution sur les organismes marins de la baie de Novorossiysk de la mer Noire. *Gidrobiol. Zh.*, **3**, 1, pp. 47-53.]
- [51] KUCHEROVA (Z.S.), 1968. — Antibiotic properties of some macrophytes of the Adriatic Sea and the Messina gulf. *Abstracts Int. Seaweed Symp.*, p. 84.
- [52] КУЛЕБАКИНА (Л.Г.) и ПОЛИКАРПОВ (Г.Г.), 1967. — О радиоэкологии водорослей шельфа Черного моря. Океанология, **7**, 2, сс. 279-286.
[KULEBAKINA (L.G.) & POLIKARPOV (G.G.), 1967. — Sur la radioécologie algale du plateau continental de la mer Noire. *Okeanologiya*, **7**, 2, pp. 279-286.]
- [53] LARKUM (A.W.D.), DREW (E.A.) & CROSSETT (R.N.), 1967. — The vertical distribution of attached marine algae in Malta. *J. Ecol.*, **55**, 2, pp. 361-371.
- [54] LAURET (M.), 1967. — Présence de trichoblastes végétatifs chez *Pterosiphonia pennata* (Roth) Falkenberg. *C.R. Acad. Sci., Paris*, (D) **265**, 25, pp. 1901-1904.
- [55] LAURET (M.), 1967. — Morphologie, phénologie, répartition des *Polysiphonia* marins du littoral Languedocien. I. — Section *Oligosiphonia*. *Naturalia monspel. (Bot.)*, **18**, pp. 347-373.
- [56] L'HARDY-HALOS (M.T.), 1966. — Observations sur la morphologie et la position systématique de *Dohrniella neapolitana* Funk (Floridées-Céramiacées). *Bull. Soc. bot. Fr.*, **113**, pp. 295-304.
- [57] LICHTLE (C.), 1967. — Sur les organes reproducteurs femelles et le développement du gonimoblaste du *Rissoella verruculosa* (Bertol.). *J. Ag., Rhodophycée-Gigartinale*. *C.R. Acad. Sci., Paris*, (D) **265**, 12, pp. 866-869.
- [58] LIPKIN (Y.) & FRIEDMANN (I.), 1967. — Persistent juvenile stage of *Caulerpa racemosa* (Forskål) Agardh in the Eastern Mediterranean. *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, **35**, 2, pp. 243-249.
- [59] LOISEAUX (S.), 1967. — Morphologie et cytologie des Myrionémacées. Critères taxonomiques. *Rev. gén. Bot.*, **74**, pp. 329-347.

- [60] LOISEAUX (S.), 1967. — Recherches sur les cycles de développement des Myrionématacées (Phéophycées). I-II. — Hécatonématées et Myrionématées. *Rev. gén. Bot.*, **74**, pp. 529-577.
- [61] MEDVEDEVA (E.I.) & ARESHIDZE (I.V.), 1966. — Les substances azotées de *Phyllophora nervosa*. *Nauch. Dokl. vyssh. Shk. (biol.)*, **9**, 4, pp. 154-158.
- [62] MOLINIER (R.) & PELLEGRINI (M.), 1966. — Contribution à l'étude chimique des Phanérogames marines : composition en acides aminés des feuilles de Posidonies (*Posidonia oceanica* Delile). *Méd. trop.*, **26**, 4, pp. 1-15.
- [63] MÜLLER (D.G.), 1966. — Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Braunalge *Ectocarpus siliculosus* aus Neapel. *Planta*, **68**, 1, pp. 57-68.
- [64] NASR (A.H.), MOHSEN (A.F.) & BEKHEET (I.A.), 1966. — Effect of salinity and temperature on *Pterocladia capillacea*. *Hydrobiologia*, **27**, 3-4, pp. 395-400.
- [65] PAPPENFUSS (G.F.), 1967. — Taxonomic and nomenclatural notes on three species of brown algae. *Le Botaniste*, **50**, pp. 319-330.
- [66] PARENZAN (P.), 1968. — Le fond à *Cladophora prolifera* (Roth) Kütz. dans le golfe de Tarente (mer Ionienne). *Abstracts Int. Seaweed Symp.*, p. 99
- [67] PELLEGRINI (M.), 1967. — Contribution à l'étude chimique des Algues méditerranéennes. Composition en acides aminés du *Callithamnion granulatum* (Ducluzeau) C. Agardh. *Ann. Fac. Sci. Marseille*, **39**, pp. 163-171.
- [68] PÉRÈS (J.-M.), 1967. — Les biocoenoses benthiques dans le système phytal. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **58** (Bull. 42), pp. 3-113.
- [69] PÉRÈS (J.-M.), 1967. — The Mediterranean benthos. *Oceanogr. Mar. Biol.*, **5**, pp. 449-533.
- [70] ПЕТРОВ (К.М.), 1967. — Вертикальное распределение подводной растительности Черного и Каспийского морей. *Океанология*, **7**, 2, сс. 314-320.
[PETROV (K.M.), 1967. — La distribution verticale du phytobenthos dans les mers Noire et Caspienne. *Okeanologiya*, **7**, 2, pp. 314-320.]
- [71] PIGNATTI (S.), 1968. — Recherches sur la productivité de la végétation benthique dans le golfe de Trieste. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **19**, 2, pp. 209-211.
- [72] PIGNATTI (E.) & PIGNATTI (S.), 1966. — Anthropogene meeresalgen-gesellschaften an der Adriatischen Küste. Anthropogene Vegetation. *Berichte über Int. Symp. in Stolzenau/Weser*, 1961, 7 p.
- [73] PIGNATTI (S.), DE CRISTINI (P.) & RIZZI (L.), 1967. — Le associazioni algali della grotta delle Viole nell'isola di San Domino (Is. Tremiti). *G. bot. ital.*, **101**, 2, pp. 117-126.
- [74] PIGNATTI (S.) & RIZZI (L.), 1967. — Contribuzione alla flora algologica di Termoli. *G. bot. ital.*, **101**, 3, pp. 183-184.
- [75] PIGNATTI (S.), RIZZI (L.) & DE CRISTINI (P.), 1966. — Alghe dragate il 7-2-1966 dal fondo marino al largo di Venezia. *Arch. Oceanogr. Limnol., Venezia*, **14**, 3, pp. 431-434.
- [76] RAMON (E.) & FRIEDMANN (I.), 1966. — The gametophyte of *Padina* in the Mediterranean. *Proc. int. Seaweed Symp.*, **5**, pp. 183-196.
- [77] RIZZI (L.), PIGNATTI (S.) & DE CRISTINI (P.), 1967. — Contribuzione alla flora algologica del littorale gorganico meridionale fra Manfredonia e Mattinata. *G. bot. ital.*, **101**, 2, pp. 131-132.
- [78] RIZZI (L.), PIGNATTI (S.) & FROGLIA (C.), 1967. — Flora delle acque circostanti l'isola di Pianosa (Is. Tremiti) *G. bot. ital.*, **101**, 4, pp. 237-239.
- [79] ROBERTS (M.), 1967. — Studies on marine algae of the British Isles. The genus *Cystoseira*. *Brit. phyc. Bull.*, **3**, 2, pp. 345-366.
- [80] ROBERTS (M.), 1968. — Taxonomic and nomenclatural notes on the genus *Cystoseira* C. Ag. *J. Linn. Soc. (Bot.)*, **60**, 383, pp. 251-264.

- [81] RÖNNERSTRAND (S.), 1968. — Investigations into poluphenols of the oxidase systems of some algae. *Bot. mar.*, **11**, 1-4, pp. 106-114.
- [82] SARA (U.), 1966. — Associazioni fra poriferi e alghe in acque superficiali del litorale marino. *Ric. sci. ital.*, **36**, 4, pp. 227-282.
- [83] SCHOTTER (G.), 1968. — Recherches sur les Phyllophoracées. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **67**, n° 1383, 99 p.
- [84] SEOANE-CAMBA (J.), 1965. — Estudios sobre la algas bentónicas en la costa sud de la Península Ibérica (litoral de Cádiz). *Invest. pesq.*, **29**, 216 p.
- [85] SEOANE-CAMBA (J.), 1966. — Las Laminarias de España y su distribución. *Publ. Tecn. Junta Estudios Pesca*, **5**, pp. 425-436.
- [86] SICSIC (M.), 1967. — Répartition des formations à base de *Lithophyllum tortuosum* (Esper) Foslie, le long du littoral rocheux de la presqu'île de Giens. *Ann. Soc. Sci. nat. Toulon*, **19**, pp. 173-179.
- [87] SICSIC (M.) & VIGNES (P.), 1966. — L'intérêt biologique des milieux portuaires. *Ann. Soc. Sci. nat. Toulon*, **18**, pp. 141-156.
- [88] SPAN (A.), 1969. — Quantities of the most frequent *Cystoseira* species and their distribution in the central and northern Adriatic, *Proc. Intl. Seaweed Symp.*, **6**, pp. 383-387.
- [89] STIRBAN (M.), 1968. — Relationship between the assimilatory pigments, the intensity of chlorophyll fluorescence and the level of the photosynthesis zone in *Zostera marina* L. *Rev. roum. Biol. (Bot.)*, **13**, 4, pp. 291-295.
- [90] TRIPODI (G.), 1967. — Osservazioni ecologiche su alcune alghe del golfo di Napoli in relazione alla loro distribuzione verticale. *G. bot. ital.*, **101**, 1, pp. 11-23.
- [91] VINOGRADOVA (K.L.), 1966. — Species generis *Enteromorpha* e sinu Novorossiyskensi et vicinitate eius. Novitates system. pl non. vasc. *Acad. Sc. URSS. Inst. bot. Komarov.*, pp. 68-82.
- [92] ВЛАДИМИРОВА (К.С.) и ЭЕРОВ (К.К.), 1966. — Донная растительность заливов Килийской дельты Дуная. *Гидробиол. Ж.*, **2**, 2, сс. 9-16.
[VLADIMIROVA (K.S.) & ZEROV (K.K.), 1966. — La végétation du fond des golfes du delta du Danube. *Gidrobiol. Zh.*, **2**, 2, pp. 9-16.]
- [93] ВОДЯНИЦКИЙ (В.А.), 1968. — Биологические исследования в южных морях. *Гидробиол. Ж.*, **4**, 1, сс. 23-31.
[VODJANICKIJ (V.A.), 1968. — Recherches biologiques dans les mers du Sud. *Gidrobiol. Zh.*, **4**, 1, pp. 23-31.]
- [94] ZAVODNIK (D.), 1967. — Dinamics of the littoral phytal on the west coast of Istria. *Slov. Akad. Classis. IV. - Hist. natur. et Medicina.*, **10** (4), pp. 10-67.
- [95] ZINOVA (A.D.), 1967. — Classification key of the green, brown and red algae of the southern seas of the USSR. (Opredelitel zelenykh, burykh i krasnykh vodoroski yuzhnykh morei SSSR) (Moscow. Bot. Inst. Komarov). 8, 398 p. (en russe avec index des noms latins). Izdatelstvo "Nauka" - Moscou, Leningrad.