

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES
DES
CAMPAGNES DE LA "CALYPSO"

FASCICULE III



Pérès & Picard : Calypso Méditerranée NE 1955

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS (VI^e)

—
1958

RECHERCHES SUR LES PEUPELEMENTS BENTHIQUES DE LA MÉDITERRANÉE NORD-ORIENTALE

PAR

J.-M. PÉRÈS et J. PICARD

(Station Marine d'Endoume.)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	214
I. — PARAGES DU PÉLOPONÈSE	216
Coupe du canal Cervi (p. 216). — Coupe de sondage du golfe de Laconie (p. 218). — Radiale au Sud du cap Matapan (p. 219). — Radiale à l'Ouest du cap Matapan (p. 222). — Section au NE de l'îlot Karavi (p. 223). — Section SE-NW du golfe de Kalamata (p. 224). — Partie proximale de la marge continentale au Nord de Koroni (p. 226). — Fonds vaseux du Nord de la baie de Kalamata (p. 227). — Section du golfe de Kalamata à la pointe S-W de la Crète (p. 228).	
II. — PARAGES DE LA CRÈTE	229
Etude de la région du cap Littinos de Crète (p. 229). — Etude bionomique de la radiale au Sud du cap Littinos (p. 230). — Etude bionomique de la radiale au Sud de la baie de Kalo-Limniones (p. 233). — Du cap Littinos à Héraklion (p. 235). — Parages d'Héraklion (p. 235). — De l'île Standia à l'île de Santorin (p. 238).	
III. — PARAGES DE SANTORIN	239
La passe entre Aspro-Nisi et Théra et son prolongement dans le bassin intérieur de Santorin (p. 240). — Face Nord du Sud de l'île de Théra, étude du remplissage du bassin de Santorin (p. 242). — Radiale WSW-ENE, au Sud de l'île de Théra (p. 244). — Littoral Sud de l'île de Théra (p. 246). — Sondage de la passe Nord entre Théra et Thérasia (p. 248).	
IV. — PARAGES DU GOLFE D'ATHÈNES	249
Abords de l'îlot Péra (p. 249). — La plage de Phalère (p. 250). — La baie de Mégare (p. 250).	
V. — LA PARTIE CENTRALE DE LA MER EGÉE	252
Radiale à l'Ouest de l'île de Zea (p. 252). — Le chenal entre l'Eubée et l'île Andros (p. 255). — Radiale à l'WNW du cap Doro d'Eubée (p. 255). — Section de sondage du cap Doro d'Eubée à Antipsara (p. 258.) — Etude bionomique de la radiale au SW d'Antipsara (p. 259). — Coupe de sondage d'Antipsara au cap Kosmo d'Andros (p. 263). — La passe entre les îles Andros et Tinos (p. 263). — Coupe bionomique entre l'îlot de La Nata et l'île de Syra (p. 264). — Etude bionomique de la radiale au SW de l'île de Syra (p. 267). — Les parages de Paros (p. 270). — Etude bionomique du chenal entre Paros et Naxos (p. 271). — Portion du chenal entre Paros et Antiparos (p. 275). — Les parages d'Antiparos (p. 277). — Du NW de Paros au SW de Syra (p. 278).	
VI. — LES GOLFE DE LÉPANTE ET DE PATRAS	280
Golfe de Lépante (p. 280). — Golfe de Patras (p. 281).	
VII. — PARAGES DE MESSINE	282
Détroit de Messine (p. 282). — Cap Milazzo (p. 282). — Ilot de La Canna (îles Lipari) (p. 283).	
CONCLUSIONS	284
Unité de la Méditerranée Nord-Orientale (p. 284). — Uniformité relative des biocénoses dans l'ensemble de la Méditerranée (p. 284). — Le nanisme oriental (p. 290).	
Bibliographie sommaire	291

I. — INTRODUCTION

Le travail que nous présentons aujourd'hui correspond à la deuxième phase de la réalisation de notre programme pour l'étude des peuplements benthiques du bassin oriental de la Méditerranée.

Dans un premier mémoire [9] nous avons traité des fonds étudiés par nous dans les parages du seuil Siculo-Tunisien, en 1954, à bord de la *Calypso*.

Le présent mémoire a traité à la partie septentrionale du bassin oriental de la Méditerranée, en gros entre les latitudes 34° 30' N et 38° 30' N et les longitudes 21° E et 26° E.

Il est évident que ces deux campagnes ne suffisent pas à combler la grave lacune de nos connaissances sur le benthos en ce qui concerne la Méditerranée orientale; une campagne au moins sera nécessaire encore pour que nous puissions espérer arriver aux premières données générales sur la comparaison du bassin occidental et du bassin oriental.

Cependant, nous pensons montrer, dans les pages qui suivent, qu'un progrès notable dans ces connaissances découle des prospections faites au cours de la campagne qui fait l'objet du présent mémoire.

La campagne de recherches benthiques 1955 de la *Calypso* s'est déroulée du 7 septembre (départ du Pirée) au 8 octobre 1955 (retour à Marseille). Il a été fait 157 stations (prospections littorales, plongées libres, plongées-scaphandre, dragages, chalutages).

Le personnel de la Mission comprenait J.-M. PÉRÈS, Chef de Mission, J. PICARD., J. J. BLANC, P. et H. HUVÉ, J. LABOREL; soit en tout quatre zoologistes et bionomistes, un algologue, un sédimentologue.

Lors de l'exécution des radiales d'étude des fonds, le travail a été conduit de la façon suivante : une équipe était déposée à terre, où étaient faites les observations littorales et les recherches sur les anciens niveaux ou les formations quaternaires. Une partie de l'équipe de terre prospectait par scaphandre autonome la zone allant jusque vers 50-60 m de profondeur. Simultanément, l'équipe restée à bord exécutait les dragages au-delà de la profondeur de 60 m.

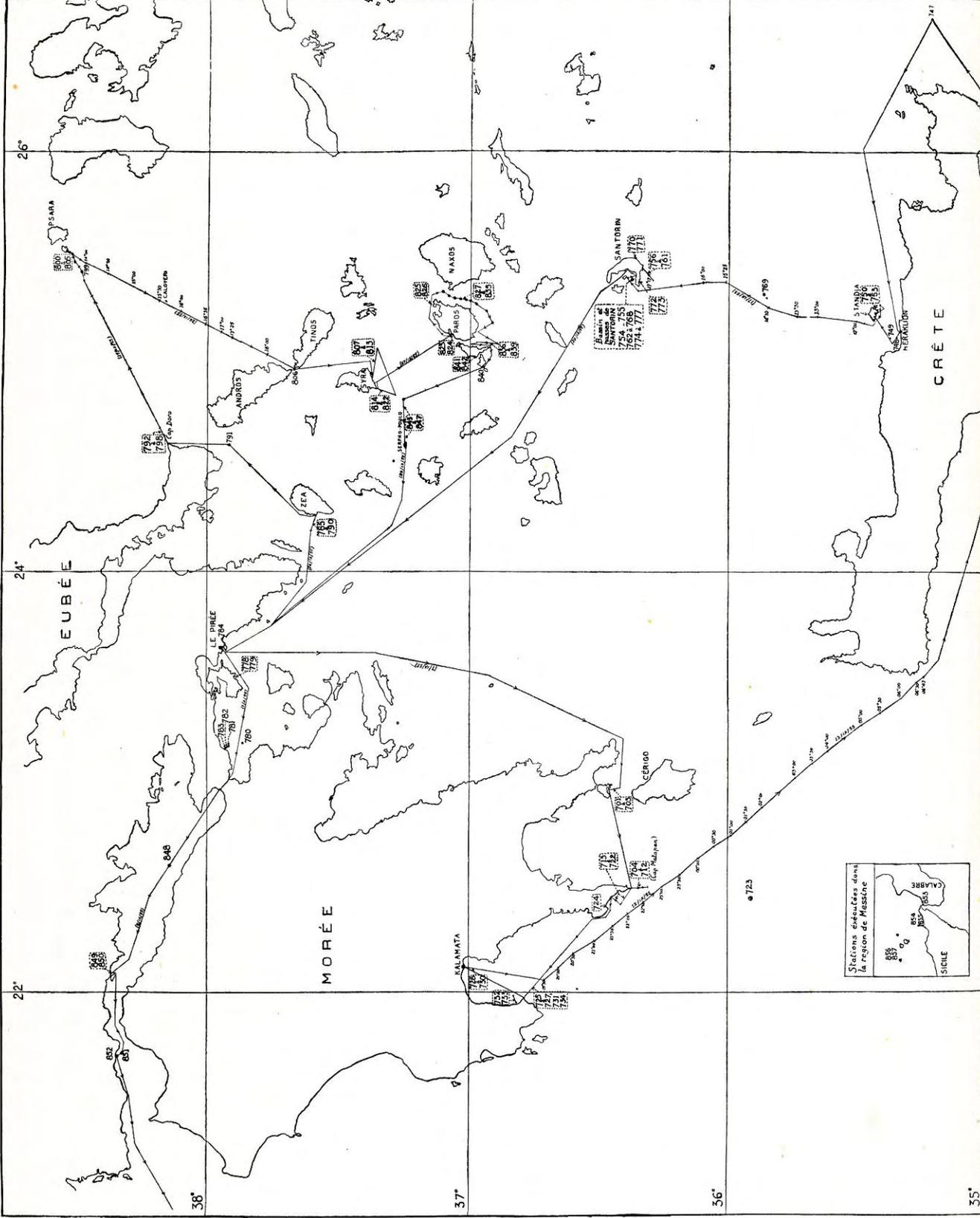
Les coupes qui figurent dans ce travail ont été reconstruites d'après les bandes du sondeur « Edo » de la *Calypso*, appareil qui a donné toute satisfaction.

D'autre part, un certain nombre de photographies sous-marines ont été exécutées par R. EDGERTON grâce aux appareils déjà utilisés lors de campagnes précédentes et mis au point par le Professeur H. EDGERTON.

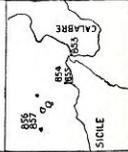
Nous tenons à exprimer notre gratitude au nom de la Mission, non seulement au Commandant J. Y. COUSTEAU, qui, s'il n'a pu nous accompagner pour des raisons indépendantes de sa volonté, a tenu cependant à préparer notre campagne avec un soin qui a été l'un des facteurs prédominants de son succès, mais encore à toute l'équipe de la *Calypso*.

Tous ont donné le meilleur d'eux-mêmes en toutes circonstances et toujours avec entrain et bonne humeur. Nous dirons tout particulièrement notre reconnaissance au Capitaine F. SAOÛT, à l'Ingénieur LABAN et au Chef-Plongeur A. FALCO.

Le but de ce travail est essentiellement de donner une idée de l'ensemble de la campagne et des formations benthiques que nous avons étudiées depuis la surface jusqu'à



Stations échantillonnées dans la région de Messine



3 780 m de profondeur. Ultérieurement paraîtront des travaux particuliers sur le matériel récolté : les mémoires sur les Ascidies, les algues calcaires et les Hydroïdes sont en cours de rédaction, d'autres suivront. Les zonations supralittorale et mésolittorale, ainsi que la frange supérieure de l'infra-littoral, seront étudiées par P. et H. HUVÉ. J. LABOREL publiera par ailleurs un travail spécial sur les plongées-scapandre exécutées par lui et envisagées sous l'angle d'une comparaison avec des biotopes homologues étudiés, par lui également, en Méditerranée occidentale.

La carte incluse dans notre mémoire (fig. 1) et que nous avons d'ailleurs déjà publiée à l'occasion d'une brève note préliminaire [11] nous dispense de décrire l'ensemble de la campagne.

CHAPITRE PREMIER

PARAGES DU PÉLOPONÈSE

A partir du Pirée, la route faite à l'Est de la Morée, depuis la latitude d'Hydra jusqu'au cap Malée, ne nous paraît pas justifier une coupe bathymétrique détaillée. Nous signalerons cependant que :

1° Il y a, au Nord de Belo Poulo, une profonde dépression qui correspond au prolongement du golfe de Nauplie et dépasse légèrement 1 000 m (550 brasses) sur les environs du méridien 23° 10' E. Ce ravin est dissymétrique, avec une rive SW assez escarpée, et une rive NE irrégulière et plutôt moins escarpée.

2° La zone située entre Belo Poulo et le parallèle 36° 40' N montre un fond sensiblement plat aux environs de 450-460 m (250 brasses).

3° Au NE du cap Malée, on recoupe un cañon, à parois d'ailleurs assez faiblement inclinées, et orienté, en gros SE-NW. Les cotes 1 210, 1 110 et 750 de la carte française 3 057 (issue de levés anglais) intéressent ce cañon. Nous y avons sondé 1 260 m environ (690 brasses) par $\varphi = 36^\circ 27' N$ et $G = 23^\circ 20' E$.

Coupe du canal Cervi.

La coupe du canal Cervi, située entre l'île Cervi et l'île de Cérigo, a été effectuée en direction générale SN. La pente est assez régulière depuis le milieu du canal Cervi (station 701) jusqu'au plateau qui occupe la plus grande partie de la baie Saraceniko.

En allant dans le sens des profondeurs croissantes, on peut reconnaître les formations suivantes :

a) Les fonds précorallogènes de la station 703 ($\varphi = 36^\circ 26' 45'' N$ et $G = 22^\circ 57' 30'' E$, prof. 54 m). Le fond y est de sable organogène grossier, un peu vaseux, avec, par places, des îlots de concrétionnement. Les Mélobésiées sont abondantes (parmi lesquelles *Lithothamnium solutum*), mais l'élément dominant est constitué par *Vidalia volubilis* associé à toute une série d'espèces moins abondantes, comme *Zanardinia collaris*, *Sargassum hornschuchi*, *Dasycladus clavæformis*, *Valonia macrophysa*, *Peyssonnelia polymorpha*, etc., et même *Caulerpa prolifera*.

Le peuplement animal est marqué par l'abondance des *Tubucellaria*, des *Retepora* et de *Clione viridis*. Les Décapodes sont abondants : *Eurynome aspera*, *Lissa chiragra*, divers *Inachus* et *Lambrus*, *Galathea strigosa*. Les Polychètes sont peu caractéristiques : *Hermodice carunculata* (très commune dans tous les fonds rocheux infralittoraux ou circalittoraux supérieurs de cette région) y voisine avec la banale *Hyalinœcia tubicola* des fonds meubles, et *Serpula vermicularis* qui a des affinités nettement coralligènes. *Genocidaris maculata* est également, comme nous l'avons déjà montré à plusieurs reprises, dans de précédentes publications, une espèce indicatrice des conditions coralligènes; etc.

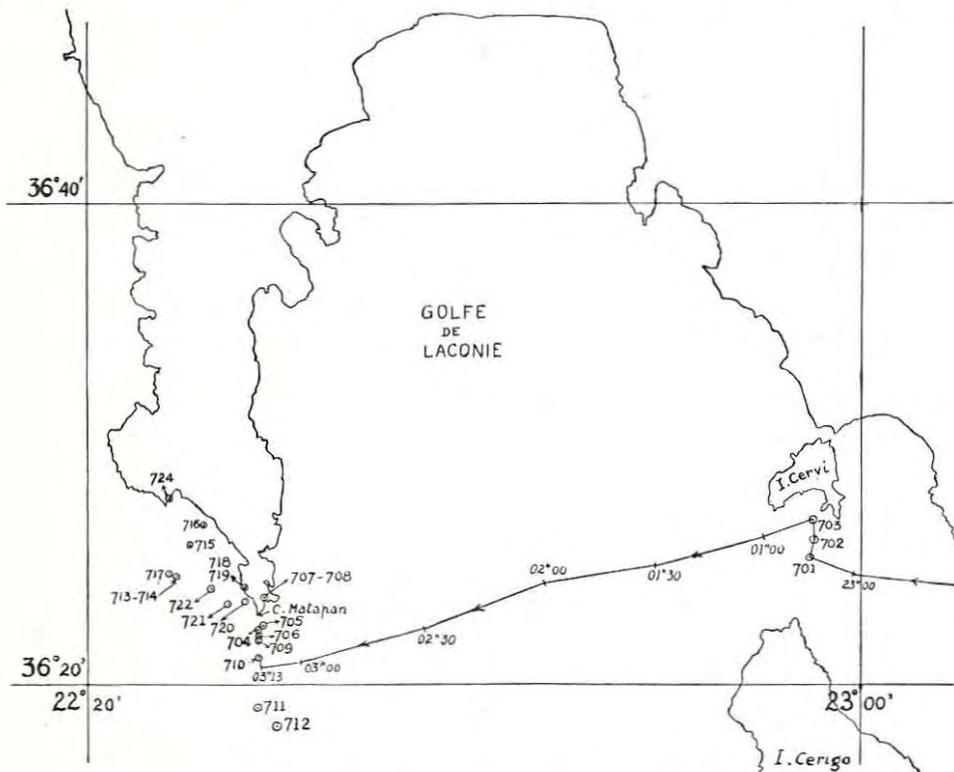


FIG. 2. — Carte des stations effectuées dans les parages de l'îlot Cervi et dans les parages du cap Matapan, avec la route suivie à la limite S du golfe de Laconie.

b) Entre 130 et 200 m (station 702, du 7 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 25' 50''$ N et $G = 22^{\circ} 57' 35''$ E), on trouve des fonds rappelant ceux que nous avons appelés, en Méditerranée occidentale, « détritiques du large », mais avec des intrusions de formes ayant un caractère « coralligène ». Il y a encore d'assez nombreuses Mélobésiées, mêlées de diverses Rhodophycées non calcaires. La faune, assez pauvre, est surtout caractérisée par l'abondance des *Mühlfeldtia truncata* et la relative abondance des Bryozoaires. *Dorocidaris papillata* est présent et il y a de nombreux tests morts de *Dentalium panormum*, espèces caractéristiques des fonds détritiques du large relevant de l'étage circalittoral (cf. PÉRÈS et PICARD [7]).

c) Vers 280-285 m (station 701, du 7 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 25' 20''$ N et $G = 22^{\circ} 57' 25''$ E), on rencontre déjà la vase profonde jaunâtre, oxydée, qui est le sédi-

ment le plus répandu dans les profondeurs de la Méditerranée, mais celle-ci, en raison de la proximité du littoral, présente des caractères un peu particuliers. Au point de vue du sédiment lui-même, la vase est mêlée d'une importante fraction de sable coquillier comportant surtout des débris de *Dorocidaris* et des squelettes de Ptéropodes (*Cavolinia*, *Cleodora*, etc.). La faune est, elle aussi, assez atypique et pour la même raison. *Dorocidaris papillata* y abonde, représenté d'ailleurs par des individus nains. Il y a d'assez nombreux tests de Pélécy-podes, parmi lesquels domine *Arca lactea*, des tubes de *Ditrupa arietina*, etc. En dehors des *Cidaris*, il n'y a guère comme animaux vivants que la Polychète *Onuphis conchylega*, une *Cellaria*, quelques *Ebalia*, un Sipunculide, ainsi qu'un petit *Amussium* et *Arca scabra*. Le peuplement est donc plus dense que celui qui est habituel aux vases profondes, ce qui est normal, car la profondeur n'est pas très importante, d'une part, et qu'on se trouve dans un détroit, d'autre part. De plus, la communauté habituelle des vases profondes à *Dentalium agile* et *Abra longicallus* est absente peut-être pour des raisons de concurrence avec les espèces indiquées ci-dessus. Nous pensons qu'il s'agit là d'un terme de passage entre les fonds détritiques du large (certaines espèces le prouvent) et la vase épibathyale.

Coupe de sondage du golfe de Laconie.

Du canal Cervi au cap Matapan, la route suivie le 8 septembre 1955 et indiquée sur la carte (fig. 2) a permis d'établir au sondeur la coupe de la figure 3.

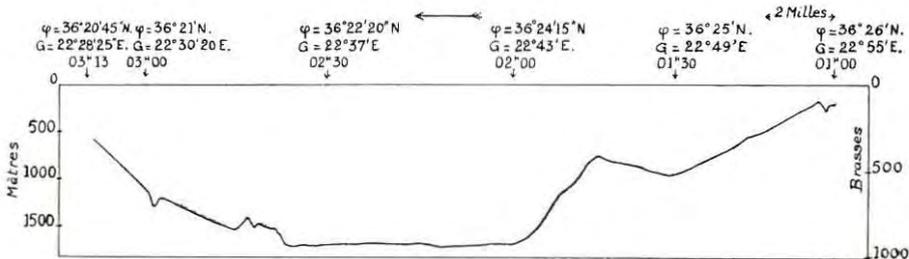


FIG. 3. — Coupe de la limite S du Golfe de Laconie suivant la route portée sur la carte de la figure 2.

Les positions des différents points portés sur les graphiques sont les suivantes :

01 h 00 :	φ = 36° 26' N	et G = 22° 55' E,
01 h 30 :	φ = 36° 25' N	et G = 22° 49' E,
02 h 00 :	φ = 36° 24' 15" N	et G = 22° 43' E,
02 h 30 :	φ = 36° 22' 20" N	et G = 22° 37' E,
03 h 00 :	φ = 36° 21' N	et G = 22° 30' 20" E,
03 h 13 :	φ = 36° 20' 45" N	et G = 22° 28' 25" E.

La large dépression, à fond à peu près aplati, qui occupe la partie centrale du golfe de Laconie atteint environ 1 690 m (925 brasses).

Il est à noter que, à 1,9 mille au Sud de Matapan, point atteint à 3 h 13 le 8 septembre 1955, la profondeur est encore de près de 400 m (220 brasses). Si, de ce point, on fait route sur le cap lui-même, la pente est très forte jusque vers 130 m (70 brasses environ) atteints à 0,3 mille à peine du cap.

Radiale au Sud du cap Matapan.

Nous donnons, sur la figure 4, un profil du fond, construit d'après les bandes de sondage, pour une route moyenne au 185, conforme aux indications portées sur la carte partielle (fig. 2) et sur la carte générale (fig. 1).

Cette coupe a été arrêtée à une profondeur de 4 120 m (2 250 brasses), à partir de laquelle une série de changements de route rendrait la reconstruction très aléatoire.

Le Commandant J. Y. COUSTEAU ayant, lors de campagnes précédentes, fait de nombreux sondages dans cette région, nous lui laissons le soin d'en étudier personnellement la topographie. Nos sondages montrent, ainsi que nous l'avait d'ailleurs déjà indiqué le Commandant COUSTEAU, qu'il n'y a pas, à proprement parler, une fosse de Matapan, mais tout un système de fosses ou de cuvettes, plus ou moins profondes et subparallèles. C'est

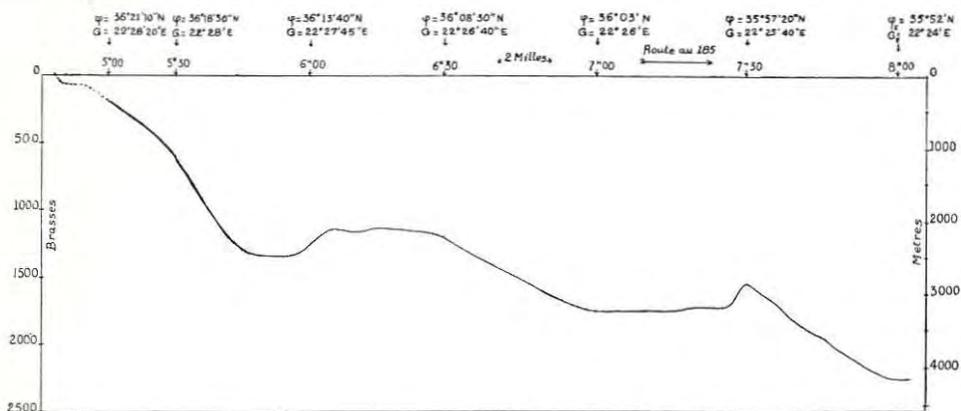


FIG. 4. — Coupe faite à partir du cap Matapan, en route au 185.

dans une de ces fosses que nous avons effectué le dragage de la station 723 ($\varphi = 38^{\circ} 55' N$ et $G = 22^{\circ} 23' E$; prof.-sondeur 3 840; prof. chrono. 3 780 m), dragage dont il sera traité plus loin.

Au point de vue bionomique, en allant de la ligne de rivage vers les profondeurs, on observe dans l'ordre les formations suivantes :

1° *Formations proches de la ligne de rivage* (stations 707 et 708 du 8 septembre 1955 par plongée libre et plongée scaphandre).

a) *Substrats durs* (littoral rocheux). L'étage supralittoral est classique, avec *Melaprape neritoides* et *Ligia italica*. L'étage mésolittoral présente un horizon supérieur à *Chamalus stellatus* abondants avec quelques *C. depressus* dans les fissures au sommet. L'horizon inférieur du mésolittoral est à *Rivularia atra* et *Neogoniolithon notarisi*, mais sans aucune trace de *Tenarea tortuosa*. L'étage infralittoral débute par un horizon supérieur à *Cystoseires* auxquels s'ajoutent deux *Mélobésiées* qui forment des placages plus ou moins denses jusque vers 3 m de profondeur environ : *Tenarea undulosa* et *Lithophyllum trochanter* (= *Nullipora trochanter*).

Au-delà de ces peuplements photophiles de l'étage infralittoral, sur les pans rocheux

verticaux (« tombants ») et dans les grottes ou surplombs, on observe un peuplement du type coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale, référable à l'étage circalittoral. Ce peuplement montre des formes classiques en Méditerranée occidentale, telles *Myriozoum truncatum*, *Microcosmus sulcatus*, etc., mais est surtout à dominance d'Eponges diverses et de Madréporaires, parmi lesquels dominent *Madracis pharensis* et la forme coloniale de *Caryophyllia smithi*. Nous retrouverons ce coralligène assez particulier dans bon nombre d'autres stations analogues exécutées au cours de cette campagne.

Des détails sur ces diverses formations seront donnés dans des mémoires particuliers en cours d'élaboration par H. HUVÉ, P. HUVÉ et J. LABOREL.

b) Substrats meubles. L'étude des substrats meubles a été faite dans les baies qui séparent les diverses indentations de la côte succédant au cap Matapan à l'Est de celui-ci, et notamment dans la baie d'Azomato. Le sédiment y est de sable vaseux supportant un herbier de *Halophila stipulacea* (portant leurs inflorescences) mêlées à *Caulerpa prolifera*.

On récolte également *Acetabularia mediterranea* et *Codium bursa*. Par places, il y a des rochers émergeant du sédiment ou des blocs et cailloux reposant sur celui-ci. La faune de ces blocs ou rochers est assez banale avec d'assez nombreuses Eponges (*Azinella poly-podioides*, *Clione viridis*, *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*), des Echinodermes parmi lesquels domine *Arbacia æquituberculata* associé à *Sphærechinus granularis*, *Paracentrotus lividus* (rare) et *Coscinasterias tenuispina*. Les Mollusques sont représentés par *Arca noe*, *A. barbata*, *Lithodomus lithophagus*, *Lima squamata*, *Chlamys pes-felis*, *Bolma rugosa*, *Fasciolaria tarentina*, *Vermetus gigas*, les Ascidies par *Halocynthia papillosa*, etc. La grosse Polychète *Hermodice carunculata*, assez redoutée des plongeurs, est extrêmement commune (comme elle l'est d'ailleurs dans le coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale). Le peuplement de ces fonds est donc très composite. Nettement photophile pour les formes qui sont sur le sédiment même ou sur la face supérieure (éclairée) des rocs et blocs isolés, il est, au contraire, référable à la biocœnose précoraligène pour les faces peu éclairées (latérales Nord ou inférieures) de ceux-ci.

2° La « pente » continentale. — C'est à dessein que nous usons d'un terme particulier pour désigner les fonds qui, vers le large, succèdent directement aux « tombants » peuplés par le coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale. Vers 60-70 m environ, ces tombants et falaises sous-marines viennent se perdre dans un fond de gravier qui descend en pente assez rapide jusque vers 130 m environ. Topographiquement, ce fond correspond au plateau continental tel que nous l'avons étudié sur les côtes rocheuses de Provence à l'Est de Marseille, mais son étroitesse extrême fait que la pente y est nettement plus accusée et c'est la raison pour laquelle nous avons préféré ne pas employer le terme de « plateau » continental, lequel implique une certaine horizontalité.

Le gravier qui constitue cette pente est en grande partie organogène, à base de débris coquilliers divers et de débris de Bryozoaires dressés.

Entre 60-70 m et 11 m de profondeur (station 705, du 8 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 22' 30''$ N et $G = 22^{\circ} 29'$ E), le sédiment reste meuble quoiqu'il y ait d'assez nombreuses Mélobésiées. Par places, il y a des taches de concrétionnement, mais celles-ci semblent mortes. Il s'agit sans doute d'une formation participant à la fois des fonds détritiques côtiers et du « précoraligène »; on y récolte *Mühlfeldtia truncata*, *Crania anomala*, *Stylocidaris affinis*, des Eponges diverses, etc.

Un peu plus profondément, entre 110 et 130 m de profondeur (station 704, du 8 sep-

tembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 22' 15''$ N et $G = 22^{\circ} 28' 40''$ E), on tombe sur un véritable fond coralligène avec un intense concrétionnement par des Mélobésiées, mêlées (comme dans la station précédente d'ailleurs) à *Palmophyllum crassum*. La faune est encore à base d'Eponges; *Mühlfeldtia truncata* y est beaucoup plus commune qu'à la station 705 et il s'y ajoute des Bryozoaires calcifiés dressés (*Porella*).

A partir de 130 m de profondeur environ, la pente semble s'accroître, mais permet néanmoins le dépôt, sur le fond, de certains sédiments. Cette pente, sur le trajet de la radiale que nous avons effectuée, va jusque vers 2 400 m environ (fig. 4). On y relève successivement les formations suivantes :

3° *Des sables vaseux*, indiscutablement référables à ce que nous avons appelé dans nos travaux précédents les fonds détritiques du large (station 706, du 8 sept. 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 22'$ N et $G = 22^{\circ} 29'$ E, prof. 180 m). Ces fonds sont constitués par un mélange de deux constituants : a) une vase argileuse oxydée, jaunâtre, tout à fait identique à celle que nous avons rencontrée plus profondément et qui couvre la plus grande partie des grands fonds de la Méditerranée; b) un sable organogène constitué lui-même de deux fractions distinctes : une fraction grossière, surtout d'origine benthique avec débris d'Algues calcaires, de Mollusques, de Brachiopodes, mêlés cependant de quelques tests de *Cavolinia*; une fraction fine, d'origine principalement pélagique et formée surtout de débris de *Creseis* et de Foraminifères. La faune est pauvre et composite. A côté d'espèces sessiles, comme *Petrosia dura* ou *Mühlfeldtia truncata* qui paraissent être là près de leur limite extrême d'extension vers les profondeurs, on trouve des formes liées au substrat meuble, comme *Hyalinœcia tubicola* ou *Dentalium panormum*, cette dernière éminemment caractéristique des fonds détritiques du large, comme nous l'avons déjà précisé précédemment.

Ces sables vaseux du large marquent indiscutablement la limite extrême des peuplements référables à l'étage circalittoral, étage au-delà duquel nous accédons au système aphotique.

4° La première formation relevant du système profond, rencontrée au cours de l'exécution de cette radiale, est celle qu'on désigne habituellement en Atlantique sous le nom de « *supracorallienne* » parce qu'elle se trouve immédiatement au-dessus des grands récifs de Coraux profonds. Elle existe en Méditerranée, où elle est d'ailleurs assez répandue malgré la rareté des récifs de Coraux profonds dans cette mer. Ce qualificatif de « *supracorallienne* » attribué à cette formation n'a donc que peu de valeur. En fait, la communauté biologique décrite comme *supracorallienne* existe partout où le rebord externe du plateau continental est dépourvu (totalement ou partiellement) de sédiment. Dans le cas de la station 709, du 8 septembre 1955 (par $\varphi = 22^{\circ} 29'$ N et $G = 36^{\circ} 21' 50''$ E et 275 m de profondeur), nous avons retrouvé un certain nombre des éléments caractéristiques de cette communauté : *Terebratula vitrea*, *Spondylus gussoni*, *Dorocidaris papillata*. Mais les substrats durs doivent être parsemés de vasques ou de replats supportant de la vase jaune, car nous avons également récolté, non seulement de la vase, mais des Mollusques des sédiments meubles, *Abra*, *Neæra*, *Nassa* (du groupe *N. edwardsi*).

5° Au-delà, enfin, commence le domaine de la *vase argileuse jaunâtre oxydée*, à *Dentalium agile* et *Abra longicallus* plus ou moins mêlée de débris de Ptéropodes divers. On y rencontre assez fréquemment des escarbilles provenant sans doute de navires.

Cette vase argileuse a été récoltée aux stations 710, du 8 septembre 1955, $\varphi = 36^{\circ} 21' 10''$ N et $G = 22^{\circ} 28' 20''$ E, profondeur 355 m; 711, du 8 septembre 1955,

$\varphi = 36^{\circ} 18' 45''$ N et $G = 22^{\circ} 28' 42''$ E, profondeur 630-720 m; 712, du 8 septembre 1955,
 $\varphi = 36^{\circ} 19'$ N et $G = 22^{\circ} 28' 35''$ E, profondeur 1 180-1370 m; 723 du 10 septembre 1955,
 $\varphi = 35^{\circ} 55'$ N et $G = 22^{\circ} 23'$ E, profondeur 3 780 m (chrono).

Dans l'ensemble, la faune est extrêmement pauvre et clairsemée. Cependant, à la station 710, la plus proche du littoral et la moins profonde (255 m), la faune est nettement moins pauvre, puisqu'il s'y ajoute une Eponge, un Gorgonide, des débris de *Dorocidaris* et quelques individus d'une petite espèce d'*Ebalia*. Nous avons déjà, dans une note précédente, signalé que les vases profondes sont toujours un peu plus densément peuplées lorsqu'elles sont plus proches du talus, ce qui est normal puisqu'il y a chute de débris organiques divers à partir des peuplements qui peuvent exister sur ce talus et même à partir des peuplements circalittoraux les plus profonds qui couvrent le rebord intérieur de la marge continentale.

Radiale à l'Ouest du cap Matapan par l'îlot Karavi.

Dans le but d'étudier la passe qui se trouve entre la face Ouest du cap Matapan et l'îlot Karavi, nous avons fait une série de 5 stations entre cet îlot et la terre.

Dans la passe même, la station 716, par 73 m de fond (9 sept. 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 26' 35''$ N et $G = 22^{\circ} 26' 40''$ E), nous a montré un fond détritique grossier dont les éléments sont intégralement revêtus de *Peyssonnelia polymorpha*. Le peuplement algal est très important avec *Lithothamnium solutum*, *Udotea petiolata*, *Dasycladus clavæformis*, *Palmophyllum crassum*, *Zanardinia collaris*, *Vidalia volubilis*, *Sargassum*, *Cystoseira*, *Peyssonnelia squamaria*, etc.

Le peuplement animal est peu intéressant au point de vue bionomique. Dans l'ensemble (et l'abondance de *Peyssonnelia polymorpha* est très caractéristique à cet égard), il s'agit ici, non d'un précoraligène, mais plutôt d'un coralligène larvé.

Plus profondément, vers 115-120 m, la station 715, du 9 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 25' 50''$ N et $G = 22^{\circ} 25' 25''$ E, nous a donné un fond détritique grossier formé essentiellement de débris de coquilles et de tests de *Stylocidaris*, et d'algues calcaires mortes. Il n'y a pas de concrétionnement, peut-être en raison d'une profondeur un peu trop grande. Le peuplement algal est à base de Mélobésiées et de *Microdictyon*. La faune est de peu d'intérêt quoiqu'on puisse cependant y signaler la présence d'un Oursin franchement sciaphile : *Genocidaris maculata*, et la relative abondance d'un petit *Alcyonidium* pédonculé.

Les stations 713 (scaphandre) et 714 (études de la zone de —5 m à —10 m), faites sur l'îlot Karavi, ne font apparaître, avec les stations analogues faites sur le cap Matapan, que des différences minimales. P. H. HUVÉ, et J. LABOREL en traiteront en détail dans des mémoires spéciaux. On retrouve notamment, par plongée scaphandre, la biocœnose coralligène des horizons inférieurs ou des surplombs peu éclairés de la roche littorale, biocœnose déjà indiquée à propos du cap Matapan. Elle présente la même dominance d'Eponges et de Madréporaires; l'algue calcaire *Mesophyllum lichenoides* y occupe des surfaces particulièrement étendues et les replis de ses lames abritent communément *Ophiothrix fragilis* et *Ophiopsila aranea*.

Nous avons complété cette étude en effectuant un dragage à l'Ouest de l'îlot Karavi. Vers 65 m de profondeur la station 717 (9 sept. 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 24' 35''$ N et $G = 22^{\circ} 24' 15''$ E) nous a montré un sable organogène grossier extrêmement propre avec

Acetabularia marina, *Codium bursa*, *Valonia macrophysa*, *Cystoseira opuntioides*, *Zanardinia collaris*, *Vidalia volubilis*, *Bothryocladia bærgezeni*, *Lithothamnium philippii*. La faune, avec des *Inachus*, *Pitaria rudis*, *Metalia costæ* et *Cæcum* sp., est assez peu caractéristique. Les deux dernières formes citées sont peut-être liées aux sables grossiers infralittoraux en général. Il semble qu'on soit ici en présence d'une formation intermédiaire entre les sables à *Amphioxus* et les sables ou graviers précoraligènes. L'absence de *Branchiostoma lanceolatum* pourrait être imputée à la profondeur trop élevée.

Section à partir de l'îlot Karavi, en direction du NE.

La carte de la figure 2 montre la section effectuée depuis l'îlot Karavi jusqu'à la côte en direction générale NE. Cette section peut être décrite, comme les précédentes, en partant du littoral.

Elle débute par la station 719 faite dans une grotte située sur la face Ouest du cap Matapan et à environ 1 mille de celui-ci. P. HUVÉ y a remarqué le passage, au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans la grotte, de la zonation normale, observée au cap même, à une zonation un peu particulière caractérisée, pour le mésolittoral, par un peuplement à 100 % de Corallines formant de véritables croûtes surmontant parfois un placage de Vermets. La plongée scaphandre de la station 718 a fourni l'habituelle biocœnose coralligène des horizons inférieurs de la roche littorale, à base d'Eponges et de Madréporaires. La station 720 (9 sept. 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 23' 20''$ N et $G = 22^{\circ} 28' 10''$ E) a fourni un gravier couvert d'un riche peuplement algal où dominant très largement *Mesophyllum lichenoides* et *Peyssonnelia rubra*. La faune n'est pas très remarquable avec *Mühlfeldtia truncata*, *Crania anomala*, *Chlamys multistriatus*, *Venus effossa* (morte), *Stylocidaris affinis*, *Didemnum fulgens*, des *Ascidia*, *Pyura*, etc. Il semble qu'on soit en présence d'un véritable passage (et le terme de passage est envisagé ici dans un sens dynamique) entre un précoraligène de fond meuble à *Peyssonnelia rubra* et un coralligène à *Mesophyllum lichenoides*.

Plus profondément, vers 137 m de profondeur, nous avons effectué deux dragages qui ont donné le même résultat : station 721, du 9 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 23' 20''$ N et $G = 22^{\circ} 27' 10''$ E et station 722, du 9 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 24'$ N et $G = 22^{\circ} 26' 15''$ E. La tenue de la drague est assez irrégulière, et il semble que le fond est constitué par un substrat dur, assez irrégulier, dans les creux duquel se trouve un sable vaseux coquillier. La faune est assez pauvre. On y note, entre autres, d'assez nombreux exemplaires d'une *Lytocarpia* portant un Néoméniénien, *Caryophyllia clavus*, et aussi des formes plutôt caractéristiques des fonds détritiques côtiers, telles *Ophiura albida* et *Cardita aculeata*, mêlées à d'autres propres aux fonds détritiques du large, comme *Dentalium panormum* et *Chlamys clavatus* (ces derniers très communs, mais tous morts).

Nous citerons ici, en passant, la station 724, du 11 septembre 1955, faite dans la grotte qui s'ouvre dans la grande falaise située immédiatement à l'Ouest de la baie de Girolema, station qui ne se raccorde pas à la section étudiée ci-dessus. Dans la grotte, le fond situé à 20-30 m de profondeur est occupé par un sédiment sableux grossier avec *Caulerpa prolifera*. P. et H. HUVÉ et J. LABOREL reviendront, dans des mémoires spéciaux, sur les caractères des peuplements photophiles et sciaphiles de substrats durs de cette grotte, lesquels, dans l'ensemble, sont assez analogues à ceux des surplombs et des autres grottes étudiés dans le même secteur.

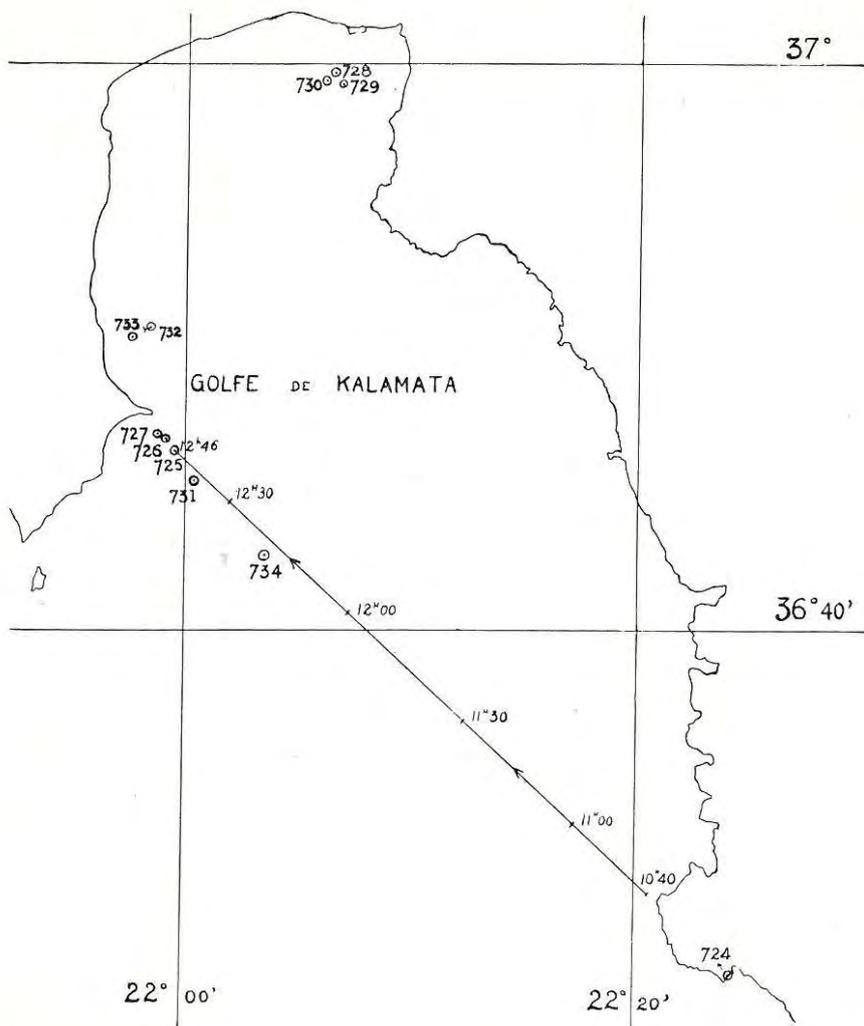


FIG. 5. — Carte de la route suivie, sensiblement SE-NW, à l'entrée du golfe de Kalamata, et position des stations faites dans ce golfe.

Section SE-NW du golfe de Kalamata.

Les figures 5 et 6 donnent la carte et la coupe au sondeur de la section que nous avons effectuée, du SE au NW, à l'entrée de la baie de Kalamata, le 11 septembre 1955.

Les points des différentes heures indiquées sur la carte de la figure sont les suivants :

- 10 h 40 : $\varphi = 36^{\circ} 30' 40''$ N et $G = 22^{\circ} 20' 20''$ E,
- 11 h 00 : $\varphi = 36^{\circ} 33' 10''$ N et $G = 22^{\circ} 17' 20''$ E,
- 11 h 30 : $\varphi = 36^{\circ} 36' 45''$ N et $G = 22^{\circ} 12' 15''$ E,
- 12 h 00 : $\varphi = 36^{\circ} 40' 45''$ N et $G = 22^{\circ} 07'$ E,
- 12 h 30 : $\varphi = 36^{\circ} 44' 30''$ N et $G = 22^{\circ} 02'$ E,
- 12 h 46 : $\varphi = 36^{\circ} 46' 15''$ N et $G = 21^{\circ} 59' 20''$ E.

Cette coupe appelle peu de remarques, sauf que la sonde maxima relevée (1 735 m, soit environ 950 brasses) est un peu supérieure à celle indiquée par la carte. La fin de la section atteint la ligne de rivage dans l'anse située au Sud de la pointe Lividia (Koroni). Cette fin de section ne présente aucune particularité justifiant une coupe détaillée.

Entre la ligne de rivage et la rupture de pente de la marge continentale, d'ailleurs

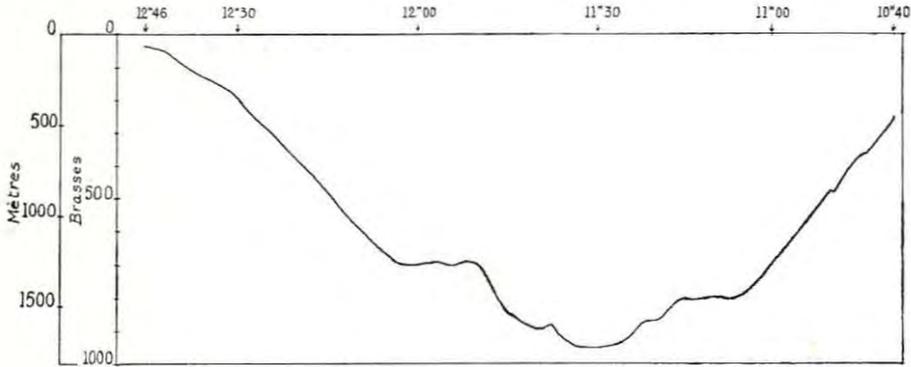


FIG. 6. — Coupe du fond à l'entrée du golfe de Kalamata, suivant la route portée sur la carte de la figure 5.

peu accusée et située vers 90-100 m (50 brasses), s'étend un plateau d'environ 3 milles de large dans la direction (route au 313) où nous l'avons recoupé. Cette marge continentale est en pente assez douce, et quelques détails sont donnés sur sa topographie dans l'étude bionomique ci-après (fig. 7).

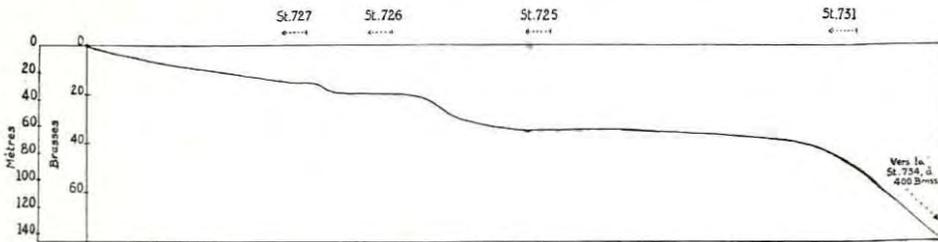


FIG. 7. — Coupe de la marge continentale au SE de Koroni (pour la position des stations voir la carte de la figure 5).

En partant de la ligne de rivage, on rencontre d'abord un fond constitué d'un chaos de blocs rocheux couverts de peuplements algaux photophiles, associés à un herbier de *Posidonies* d'aspect lacunaire constituant principalement des couronnes autour des blocs. Ce fond descend en pente assez régulière jusque vers 27 m (15 brasses) où nous avons exécuté le dragage de la station 727 par $\varphi = 36^\circ 46' 50''$ N et $G = 21^\circ 58' 30''$ E. Cette station montre un fond de blocs rocheux couverts d'algues nettement photophiles : *Jania rubens*, *Dasycladus clavæformis*, etc. Dans les interstices des blocs, il y a des surplombs à tendance nettement sciaphile (coralligène) avec, notamment, *Mesophyllum lichenoides*. La faune ne présente rien de particulièrement intéressant et montre, comme la flore, un mélange de formes photophiles et de formes sciaphiles.

Entre 27 et 36 m (15 et 20 brasses) se trouve une rupture de pente. Immédiatement en dessous de celle-ci se place la station 726 ($\varphi = 36^\circ 46' 40''$ N et $G = 21^\circ 59' E$ par fonds de 38-40 m). Le fond y est de sable et gravier mêlé de vase grisâtre avec une végétation à base de *Caulerpa prolifera* et *Dasycladus clavæformis*, avec *Rytyphlæa tinctoria*, *Vidalia volubilis*, *Valonia macrophysa*, etc. La faune compte *Tellina serrata*, *T. donacina*, *Gastropteron meckeli*, *Ophiura albida*, et rattache indiscutablement cette formation à ce que nous appelons les fonds détritiques côtiers.

Aux environs de 45 m (25 brasses) se trouve une nouvelle rupture de pente (légère d'ailleurs comme la précédente) et qui fait passer la profondeur à 63 m environ (35 brasses), profondeur où a été faite la station 725 du 11 septembre 1955. Celle-ci a montré, par $\varphi = 36^\circ 46' 15''$ N et $G = 21^\circ 59' 20'' E$, un très beau fond à *Lithothamnium solutum*, développé sans aucun doute sous l'influence de courants assez vifs. Il s'agit évidemment d'une biocœnose hors série évolutive, à affinités coralligènes. Au *Lithothamnium solutum* s'associent diverses autres algues, dont *Peyssonnelia polymorpha* et *Dasycladus clavæformis*, ainsi que *Palmophyllum crassum*, etc. La faune montre, parmi d'assez nombreuses formes sans spécificité écologique, quelques espèces intéressantes, comme *Genocidaris maculata* ou *Processa canaliculata*.

Il semble, d'après l'aspect du début du trait de la station 726 et de la fin du trait de la station 725 (les dragages étant bien entendu effectués à contre-pente), qu'il existe, entre les fonds détritiques côtiers (station 726) et les fonds à *Lithothamnium solutum* (station 725), une bande de fonds de vase molle à *Brissopsis lyrifera* et *Upogebia deltaura*, très comparable à celle étudiée plus loin aux stations 728 à 730.

Au-delà de la station 725, une nouvelle et légère rupture de pente fait passer la profondeur de 63 à 90 m environ (35 à 50 brasses). La station 731 a été effectuée, juste sur cette rupture de pente, sur des fonds de 91 à 82 m, par $\varphi = 36^\circ 45' 06''$ N et $G = 22^\circ 00' 15'' E$. Le fond est de vase grise parsemé de pointements rocheux. Ceux-ci portent encore quelques algues (*Peyssonnelia rubra*, *P. squamaria*, *Cryptonema tunæformis*, *Vidalia volubilis*, des Mélobésiées, etc.) et, en grande abondance, le Foraminifère *Polytrema corallinum* et le Brachipode *Mühlfeldtia truncata*. Le sédiment a un peuplement nettement composite, avec un mélange de formes des vases molles, comme *Brissopsis lyrifera*, et de formes des fonds détritiques du large, comme *Dentalium panormum*.

Quand on s'enfonce vers les profondeurs, la pente paraît assez régulière. Sur cette pente, nous avons effectué la station 734 (le 12 sept. 1955, par $\varphi = 36^\circ 42' 35''$ N et $G = 22^\circ 03' 30'' E$) à une profondeur de 720 m (395 brasses). Le fond est d'argile jaune très plastique et adhésive, avec des tests de *Dentalium agile* et *Abra longicallus*, ce qui est normal et indique que ces espèces vivent sans doute dans ce fond; nous avons relevé aussi des débris de *Terebratula vitrea* provenant sans doute de pointements rocheux situés moins profondément; les squelettes de Ptéropodes (*Cavolinia*, *Cleodora*, *Creseis*) sont assez abondants.

Partie proximale de la marge continentale au Nord de Koroni.

Une étude, grâce à la fausse étrave et à deux dragages, de l'Ouest de la baie de Kalamata, immédiatement au Nord du village de Koroni (fig. 5), nous a permis de reconnaître la configuration des fonds les plus proches du littoral lorsqu'on envisage, non point un littoral d'érosion comme celui de la coupe ci-dessus étudiée et débutant au Sud de la pointe Lividia, mais, au contraire, un littoral sur lequel prédominent les apports.

Au-delà de la plage immergée, qui prolonge bien entendu la plage émergée, se trouve un herbier de Posidonies auquel succède, vers 37 m (20 brasses) de profondeur, un sable vaseux à *Caulerpa prolifera* parsemé de taches de *Posidonia oceanica* (à feuilles d'une minceur particulière). En dehors de ces éléments essentiels et dominants, la station 733, du 12 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 51' 05''$ N et $G = 21^{\circ} 57' 30''$ E, nous a fourni un peuplement assez riche, avec comme autres végétaux une grande abondance d'une *Cladophora* sp., *Dasycladus claviformis*, *Vidalia volubilis*, *Zanardinia collaris*, *Peyssonnelia squamaria*, *Palmophyllum crassum*, des *Sargassum*, *Gracilaria*, etc. La faune montre notamment d'assez nombreuses Eponges, dont *Clione viridis*; la Polychète *Hermodice carunculata*, un *Inachus* (assez commun), *Scyllarus arctus*, *Paguristes oculatus* et divers autres Décapodes. Les Echinodermes sont représentés par *Antedon mediterranea*, *Schizaster canaliferus*, *Echinocyamus pusillus*, *Brissus unicolor*. Les Pélécytopodes, surtout, sont bien représentés avec trois espèces d'*Arca* (dont *A. lactea*), *Pectunculus pilosus*, *Lima squamata*, *Pinna pectinata*, *Corculum papillosum*, *Gouldia minima*. Le Scaphopode *Dentalium inæquicostatum* est assez commun. Il s'agit, en bref, d'un fond référentiel à un détritique côtier fin, envahi par une végétation importante due à l'éclairement vif.

Étude des fonds vaseux du Nord de la baie de Kalamata.

Trois dragages effectués dans le Nord du golfe de Kalamata (fig. 5) nous ont permis de compléter les résultats exposés dans les deux paragraphes précédents.

La station 728, du 11 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 59' 30''$ N et $G = 22^{\circ} 06' 30''$ E, nous a montré, à 110 m de profondeur (60 brasses), une vase grise très molle, ressemblant assez à celle qu'on récolte couramment sur les côtes de Provence au large du delta du Rhône. En dehors de diverses coquilles de Pélécytopodes morts sans grande signification (sauf peut-être *Cardium aculeatum*), le peuplement est très pauvre en espèces. On y trouve *Alpheus ruber*, *Amphiura chiajei* et *Cucumaria elongata*. Il s'agit indiscutablement d'un faciès sans Turritelles de la biocénose à *Turritella communis* et *Brissopsis lyrifera* (*Brissopsis* qui a été récolté à la station 731 déjà mentionnée plus haut, laquelle paraît représenter le prolongement, le long de la côte occidentale du golfe, de la formation trouvée à la station 728).

Un peu plus profondément (137 m), la station 729, du 11 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 59'$ N et $G = 22^{\circ} 07'$ E, nous a donné une vase grise très comparable à la précédente, quoique peut-être un peu plus oxydée (légère teinte jaune). Le peuplement est le même que celui de la station 728, mais est nettement plus clairsemé. Il est intéressant de noter que, à la station 729 comme à la station 728, il a été récolté des *Thenia muricata*, espèce appartenant au système profond qui paraît remonter assez aisément dans les horizons profonds de l'étage circalittoral quand il y a continuité topographique entre les vases circalittorales et les vases profondes.

Cette continuité topographique est attestée par la station 730 effectuée, entre 180 et 200 m de profondeur, le 12 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 59' 20''$ N et $G = 22^{\circ} 06'$ E. La vase y est, en effet, déjà franchement jaune et nous n'y avons récolté, comme faune vivante, que *Amphiura chiajei*.

Ces trois stations montrent indiscutablement un appauvrissement net de la faune avec les profondeurs croissantes. La station 730 ne peut cependant être considérée comme

représentant déjà la vase argileuse jaune du système profond, car on n'y récolte pas encore *Abra longicallus* et *Dentalium agile* (cf. station 734). Ces vases molles des stations 728, 729, 730 (un peu modifiées) et 731 rentrent indiscutablement dans la catégorie des vases « d'apport terrigène immédiat », dont nous avons brièvement traité dans une récente note.

Section du golfe de Kalamata à la pointe SW de la Crète.

La section faite au sondeur les 12 et 13 septembre 1955, depuis le SW du golfe de Kalamata jusqu'à la pointe SW de la Crète (phare d'Elaphonisi), présente un certain intérêt. Elle a été reportée sur le graphique de la figure 8, et la route est portée sur la

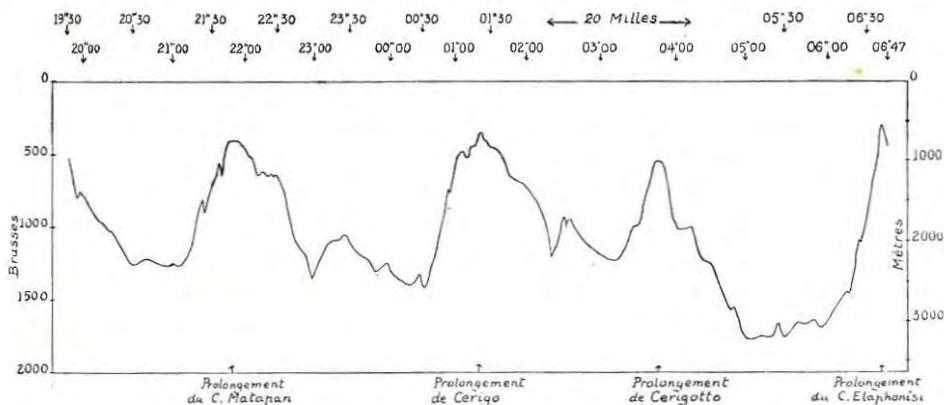


FIG. 8. — Coupe du golfe de Kalamata à la pointe SW de la Crète (pour les routes et les positions aux différentes heures, voir la carte de la figure 1 et le texte).

carte générale (fig. 1). Les positions correspondant aux heures sont d'ailleurs données à la fin du présent paragraphe.

Cette section montre avec netteté les prolongements sous-marins de la topographie émergée. Après un passage à 2 100 - 2 200 m au Sud de la baie de Kalamata, vers $\varphi = 36^{\circ} 31' N$ et $G = 22^{\circ} 14' E$, on rencontre un premier dôme correspondant au prolongement sous-marin du cap Matapan. Après une nouvelle dépression atteignant environ 2 600 m se montre un second dôme qui correspond au prolongement vers le SW de l'île de Cérigo.

Celui-ci est séparé par une nouvelle dépression d'un nouveau relèvement du fond jusque vers 1 000 m (550 brasses), et correspondant à l'île de Cerigotto, ce qui est assez remarquable, car notre route passait à une quinzaine de milles de cet îlot somme toute assez peu important.

Enfin le chenal dit de Cerigotto, ouvert entre l'île de ce nom et le cap Elaphonisi, avoisine, en son point le plus profond coupé par notre route, environ 3 200 m (1 750 brasses).

Les positions des points portés sur la carte (fig. 1) et le graphique (fig. 8) sont les suivantes :

Le 12 septembre 1955 :

19 h 30 :	$\varphi = 36^{\circ} 42' 40''$ N	et G = $22^{\circ} 03'$ E,
20 h 00 :	$\varphi = 36^{\circ} 39'$ N	et G = $22^{\circ} 06' 40''$ E,
20 h 30 :	$\varphi = 36^{\circ} 36'$ N	et G = $22^{\circ} 10'$ E,
21 h 00 :	$\varphi = 36^{\circ} 31'$ N	et G = $22^{\circ} 14'$ E,
21 h 30 :	$\varphi = 36^{\circ} 27'$ N	et G = $21^{\circ} 58' 40''$ E,
22 h 00 :	$\varphi = 36^{\circ} 23' 20''$ N	et G = $22^{\circ} 22'$ E,
22 h 30 :	$\varphi = 36^{\circ} 20'$ N	et G = $22^{\circ} 26'$ E,
23 h 00 :	$\varphi = 36^{\circ} 15' 20''$ N	et G = $22^{\circ} 30'$ E,
23 h 30 :	$\varphi = 36^{\circ} 11' 15''$ N	et G = $22^{\circ} 33' 15''$ E,

Le 13 septembre 1955 :

00 h 00 :	$\varphi = 36^{\circ} 07'$ N	et G = $22^{\circ} 38'$ E,
00 h 30 :	$\varphi = 36^{\circ} 03'$ N	et G = $22^{\circ} 41' 15''$ E,
01 h 00 :	$\varphi = 35^{\circ} 59' 30''$ N	et G = $22^{\circ} 44' 30''$ E,
01 h 30 :	$\varphi = 35^{\circ} 56'$ N	et G = $22^{\circ} 48' 40''$ E,
02 h 00 :	$\varphi = 35^{\circ} 52' 20''$ N	et G = $22^{\circ} 52' 15''$ E,
03 h 00 :	$\varphi = 35^{\circ} 44' 40''$ N	et G = $23^{\circ} 00' 40''$ E,
03 h 38 :	$\varphi = 35^{\circ} 40' 30''$ N	et G = $23^{\circ} 05'$ E,
04 h 00 :	$\varphi = 35^{\circ} 37'$ N	et G = $23^{\circ} 09'$ E,
05 h 00 :	$\varphi = 35^{\circ} 29' 15''$ N	et G = $23^{\circ} 16'$ E,
05 h 30 :	$\varphi = 35^{\circ} 25'$ N	et G = $23^{\circ} 19' 20''$ E,
06 h 00 :	$\varphi = 35^{\circ} 20'$ N	et G = $23^{\circ} 24'$ E,
06 h 30 :	$\varphi = 35^{\circ} 16' 15''$ N	et G = $23^{\circ} 28' 20''$ E,
06 h 47 :	$\varphi = 35^{\circ} 14' 15''$ N	et G = $23^{\circ} 30'$ E.

CHAPITRE II

LES PARAGES DE LA CRÈTE

En dehors de l'intérêt propre qu'il y avait à avoir un aperçu de la faune des côtes de Crète, nous avons surtout pour but de rechercher s'il y avait éventuellement des différences de peuplement au Nord et au Sud de cette île, c'est-à-dire de part et d'autre du grand arc d'effondrement passant par Cérigo, la Crète et Rhodes.

Etude de la région du cap Littinos de Crète.

Sur la côte Sud de Crète, nous avons choisi d'étudier la région du cap Littinos qui occupe une position à peu près centrale (fig. 10).

Au Sud même du cap Littinos aucune coupe continue au sondeur n'a été effectuée. L'examen des diverses bandes faites au cours des dragages a permis cependant, après étude des résultats de ces dragages, d'établir la coupe schématique des formations benthiques donnée par la figure 9. Le décrochement du profil du fond est très net vers 50-55 brasses, c'est-à-dire vers 90-100 m.

Les deux coupes bionomiques étudiées ci-après et faites, l'une au Sud du cap lui-

même, l'autre au Sud de la baie de Kalo-Limniones à l'Est de ce cap, se complètent. En effet, la seconde de ces deux coupes a été prolongée jusqu'à une profondeur de 2 250 m (chrono.), à la station 746, par $\varphi = 34^{\circ} 49' N$ et $G = 24^{\circ} 50' E$, pour vérifier la constance de la vase argileuse jaune des grands fonds.

La route parcourue pour aller du mouillage de Kalo-Limniones jusqu'à la station 746 confirme que le relief sous-marin de cette région est d'une extrême simplicité. La pente est assez douce jusque vers 40 brasses, puis elle s'accroît entre 40 et 60 brasses, soit 75 à 110 m, profondeurs entre lesquelles on peut situer le rebord de la marge continentale. A partir de 110 m, la pente est relativement forte (plus de 18 %) et à peu près constante jusque vers 2 250 m, profondeur à laquelle elle s'adoucit notablement. Nous n'avons pas jugé utile de donner un diagramme exact de cette radiale, tant en raison de sa simplicité que du fait qu'elle correspond de façon très satisfaisante à la coupe schématique construite d'après les travaux effectués au Sud du cap Littinos lui-même (fig. 9).

Etude bionomique de la radiale au Sud du cap Littinos.

La radiale exécutée au Sud du cap Littinos débute, bien entendu, par l'étude des peuplements voisins de la ligne de rivage (station 738 du 13 septembre 1955 sur la face SE du cap par P. et H. HUVÉ).

L'étage supralittoral est classique (*Verrucaria symbalana*). Le mésolittoral ne présente pas non plus de particularités et montre un niveau supérieur à Chtamales (*C. stellatus*) et *Patella lusitanica*, et un niveau inférieur à base de Mélobésiées, dont *Neogonolithon notarisi*, avec *Rivularia atra*, *Anadyomene stellata*, *Patella aspera*, etc. L'horizon supérieur de l'étage infralittoral montre la corniche immergée consolidée à *Tenarea undulosa* et *Lithophyllum trochanter*, avec deux ceintures de *Cystoseira*. A partir de 2,5 m la roche est apparemment nue, creusée de marmites d'érosion, et montre de nombreuses cupules d'*Arbacia æquituberculata*. Dans les grottes, dont P. et H. HUVÉ donneront une étude détaillée dans un prochain travail, il y a diverses modifications. Les plus marquantes concernent le mésolittoral qui montre un revêtement de *Hildenbrandia prototypus*, et l'infralittoral supérieur. En ce qui concerne ce dernier niveau, les portions jouissant encore d'un éclaircissement assez important présentent encore la biocénose à *Arbacia æquituberculata*, mais il s'y ajoute une végétation assez riche à base de *Lithophyllum incrustans* et de *Lithothamnium lenormandi*, avec *Padina pavonia*, des *Cystoseires*, des Sargasses et quelques espèces animales, dont *Patella cærulea* (commune) et quelques *Balanophyllia italica* et *Vermetus gigas*. Les horizons supérieurs infralittoraux qui se trouvent dans des endroits où l'éclaircissement est fortement diminué montrent naturellement des affinités coralligènes avec *Mesophyllum lichenoides*, *Peyssonnelia squamaria* et installation des premières Eponges (*Petrosia ficiformis*, etc.).

Plus profondément, une plongée scaphandre effectuée par J. LABOREL et les plongeurs de la *Calypso* a permis (station 735 du 13 septembre 1955) de reconnaître les peuplements coralligènes d'horizon inférieur de la roche littorale qui couvrent la falaise sous-marine jusque vers 50 m, profondeur à laquelle celle-ci plonge dans le sédiment dont il sera question plus loin. Ces peuplements coralligènes sont tout à fait comparables à ceux étudiés au cap Matapan. On y retrouve une flore algale assez variée à base de *Mesophyllum lichenoides*, *Peyssonnelia squamaria*, *Cystoseira discors*, *Zanardinia collaris*, etc.,

associée à une riche faune, à base surtout d'Eponges, dont *Clione viridis*, *Petrosia ficiformis*, *Hippospongia equina*, diverses *Reniera*, etc. Le Madréporaire *Madracis pharensis* y est commun, ainsi que divers Bryozoaires : *Retepora*, *Porella*, etc., et la Polychète *Hermodice carunculata*. Nous y avons récolté aussi le Brachiopode *Cistella cuneata*, et divers *Didemnidæ*, dont *Didemnum fulgens*. *Arbacia æquituberculata* y est encore assez commun, quoique moins abondant que dans les horizons superficiels étudiés à la station 738.

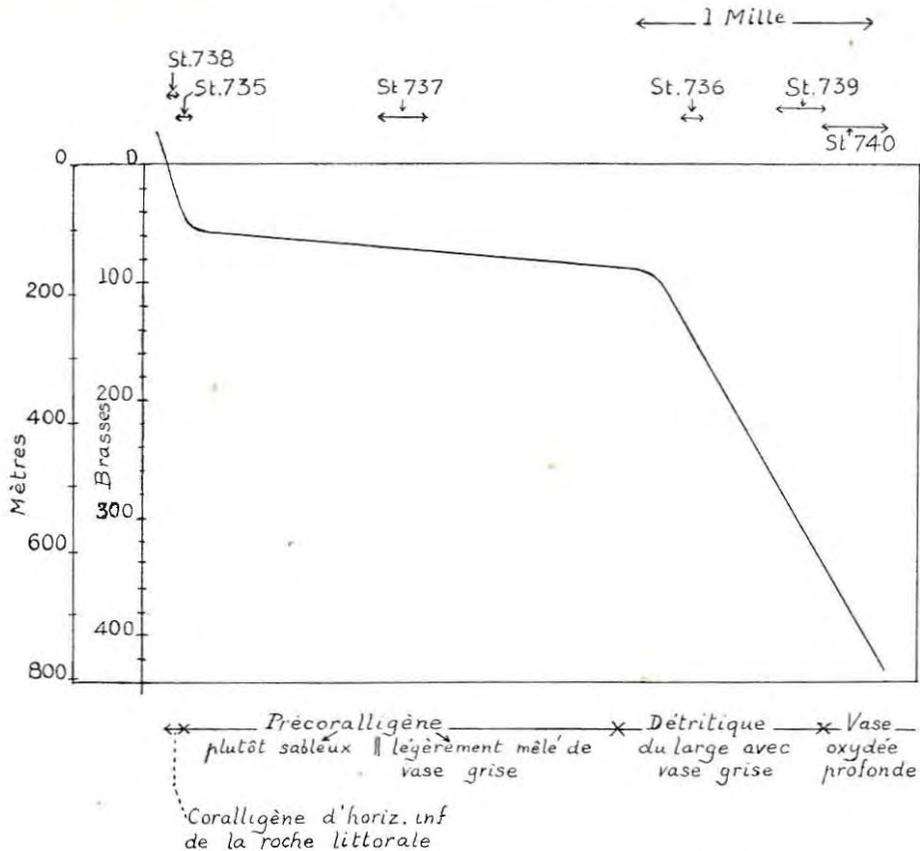


FIG. 9. — Coupe bionomique au S du cap Littinos, de Crète (pour la position des stations voir la carte de la figure 10 et le texte).

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la falaise sous-marine se termine vers 50 m, en plongeant dans un sédiment de caractère général plutôt meuble sur lequel nous avons effectué le dragage de la station 737, du 13 septembre 1955, par $\varphi = 34^{\circ} 54' 42''$ N et $G = 24^{\circ} 45' E$, entre 55 et 73 m de profondeur. Ce sédiment a les caractères généraux d'une formation précoralligène; les éléments sableux ou détritiques grossiers y dominent vers la côte, tandis que vers le large il s'y ajoute un peu de vase grise. On y observe un certain concrétionnement se traduisant parfois par des sphéroïdes constituées de couches grossièrement concentriques de Mélobésiées crustacées (« pralines »), d'ailleurs, semble-t-il, toutes mortes.

Il est possible que le concrétionnement soit, dans une certaine mesure, prévenu par un régime de courants assez vifs régnant au voisinage du fond. Le peuplement de ce fond

précoralligène est sans originalité. Au point de vue algal, les espèces précoralligènes : *Udotea petiolata*, *Halimeda tuna*, dominant largement, accompagnées par *Peyssonnelia rubra*, *P. squamaria*, *P. polymorpha*, *Palmophyllum crassum*, *Cystoseira discors* et aussi *Caulerpa prolifera*, *Dasycladus clavæformis*, *Dictyota dichotoma*, etc. La faune a un caractère mixte assez accusé, avec des espèces plutôt précoralligènes, comme *Hermione hystrix* et *Sphærechinus granularis*, divers Décapodes, les uns propres aux graviers en général : *Lambrus massena*, *Ebalia tuberosa*; d'autres, précoralligènes : *Inachus* sp., *Scyllarus arctus*, etc. Les Brachiopodes sont assez abondants, notamment *Cistella cuneata* accompagné de *Crania anomala* et *Thecidea mediterranea*.

Au-delà de la rupture de pente de la marge continentale, située comme nous l'avons

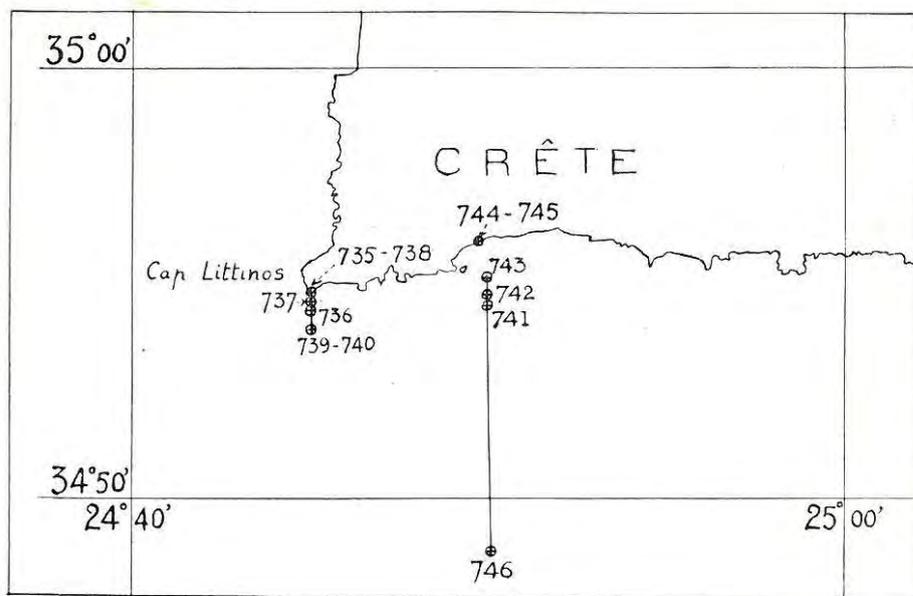


FIG. 10. — Carte des stations effectuées dans les parages du cap Littinos, de Crète.

dit vers 100 m, nous avons exécuté, entre 128 et 146 m (70 à 80 brasses), la station 736, du 13 septembre 1955, par $\varphi = 34^{\circ} 54' 20''$ N et $G = 24^{\circ} 45'$ E. Le fond y est de vase gris clair, très fluide et assez gluante, avec un très faible pourcentage de sable. La profondeur, et surtout la rareté des supports disponibles, appauvrit considérablement la flore par rapport à la station précédente. On trouve encore quelques *Caulerpa prolifera*, ce qui n'est pas étonnant, puisque l'on sait (12) que cette espèce a été récoltée, sur des vases également, jusque vers 150 m de profondeur, au large d'Alexandrie. On observe aussi quelques *Vidalia volubilis*, *Acrodiscus vidovichî*, *Rytyphlæa tinctoria*. La faune est pauvre, mais la présence de *Dentalium panormum* (assez commun) et de *Chlamys clavatus* permet de rattacher cette vase aux fonds détritiques du large tels que nous les concevons. Il est bon de noter la présence d'une espèce du g. *Ceramaster*, qui serait peut-être une forme propre au détritique du large « oriental », quoique nous ne puissions encore l'affirmer. On relève aussi, dans cette station quelques formes de la biocénose coralligène, mortes mais fraîches, et qui ont sans doute été entraînées par des courants à partir de substrats

durs moins profonds; il y a également des restes d'une thanatocœnose, peut-être d'âge sicilien, en cours d'étude actuellement.

Plus profondément, entre 270 et 320 m, la station 739, du 14 septembre 1955, par $\varphi = 34^{\circ} 54' 10''$ N et $G = 24^{\circ} 45' 10''$ E, a fourni le même sédiment que le dragage de la station 736, avec un peuplement nettement référable aux fonds détritiques du large, à *Dentalium panormum* et *Chlamys clavatus* et, en plus, *Dorocidaris papillata*, espèce qui appartient plutôt au système profond, mais dont on sait qu'elle remonte assez couramment dans les peuplements détritiques du large. Nous signalerons, en passant, la remarquable extension, vers les profondeurs, présentée ici par la biocœnose des fonds détritiques du large.

La station 740 enfin, entre 330 et 420 m (du 14 sept. 1955, par $\varphi = 34^{\circ} 54'$ N et $G = 24^{\circ} 45'$ E), nous a fourni la vase argileuse oxydée jaune, classique dans les grands fonds de la Méditerranée, et qui était ici pratiquement azoïque.

La radiale faite immédiatement à l'Est de celle-ci, et qui est étudiée ci-après, ayant été poussée jusqu'à 2 250 m, il nous a paru inutile de faire une autre station plus profondément.

Etude bionomique de la radiale au Sud de la baie de Kalo-Limniones.

La radiale faite au Sud de la baie de Kalo-Limniones a permis, surtout pour les faibles profondeurs, une étude beaucoup plus complète que celle faite au Sud du cap Littinos lui-même.

Nous avons groupé presque entièrement dans la station 744, effectuée le 14 septembre 1955, toutes les observations faites autour de Kalo-Limniones, aussi bien sur les substrats durs que sur les substrats meubles, et dans les étages supralittoral, mésolittoral et infralittoral.

A. *Substrats meubles.* — Les substrats meubles ont été étudiés (J. LABOREL, J.-M. PÉRÈS et J. PICARD) surtout dans la petite anse située immédiatement à l'Ouest du hameau de Kalo-Limniones. Le supralittoral, à *Talitrus* (mais paraissant dépourvu de *Tylos*), et le mésolittoral, avec un niveau supérieur à *Ophelia radiata* et *Eurydice* et un niveau inférieur à *Nerine cirratulus* et *Eurydice*, sont tout à fait classiques.

L'infralittoral débute par un beach-rock s'étendant environ jusqu'à 1 m de profondeur. Au-delà, on trouve successivement, au fur et à mesure qu'on s'enfonce :

a) Des sables infralittoraux, à *Nassa mutabilis*, *Diogenes pugilator*, *Donax* sp., avec *Echinocardium cordatum*, des Cérianthaires, *Astropecten johnstoni*, des *Solea*, et des *Trachinus* abondants.

b) Vers 5-6 m de profondeur commence la pelouse à *Halophila stipulacea*, à laquelle se mêlent plus bas quelques *Cymodocea* et *Caulerpa prolifera*.

c) Vers 20 m de profondeur (station 745, du 14 sept. 1955, par plongée scaphandre), il s'y ajoute des touffes de *Posidonia oceanica*. On récolte également dans cet herbier mixte *Codium bursa*, *Rytiphlaea tinctoria*, *Spirographis spallanzanii*, *Astropecten aurantiacus*, *Sphærechinus granularis*, *Pinna pectinata*, *Cerithium vulgatum*, *Triton nodifer*, etc.

B. *Substrats durs* (P. et H. HUVÉ). — a) L'étude du mode battu a été faite sur l'îlot Megalo Nisi. Le supralittoral et le mésolittoral sont conformes au type décrit sur le cap Littinos lui-même. L'infralittoral des niveaux supérieurs en revanche, s'il montre les for-

mations de *Tenarea undulosa* et *Lithophyllum trochanter*, ne présente pas de véritables ceintures de *Cystoseira*, ces algues étant réduites à des touffes. A partir de 2-2,5 m, il n'y a plus guère qu'un placage de Mélobésiées (dont *Lithophyllum incrustans*) et des *Arbacia æquituberculata*.

b) L'étude du mode abrité a été faite sur l'îlot Saint-Paul. La zonation y est caractérisée par une réduction qualitative et altitudinale des différents peuplements. Les peuplements algaux de la frange supérieure de l'étage infralittoral, en particulier, sont réduits à 15-20 cm de haut, et *Tenarea undulosa* et *Lithophyllum trochanter* y font défaut. Dès 0,3 m de profondeur, on trouve la roche, plus ou moins altérée par *Clione viridis*, avec des Mélobésiées crustacées (*Lithophyllum incrustans* notamment) et une grande abondance d'*Arbacia æquituberculata*.

Plus profondément, bien entendu, les roches plongent dans le sable vaseux à *Halophila*, *Posidonia* et *Caulerpa*.

Au-delà de l'ensemble de formations ci-dessus résumées, et qui correspondent aux étages supralittoral, mésolittoral et infralittoral, commencent des fonds référables à l'étage circalittoral.

Vers 90 m de profondeur (50 brasses), la station 743 (du 14 sept. 1955, par $\varphi = 34^{\circ} 54' 48''$ N et $G = 24^{\circ} 49' 54''$ E) a montré un fond à base de *Mesophyllum lichenoides*, nettement concrétionné, et mêlé d'une faible proportion de vase. Le concrétionnement se fait surtout en feuilles superposées, parallèles à la surface du fond. Le peuplement indique qu'on est en présence de ce que nous appelons la précoraligène. Les algues sont représentées, en dehors du *Mesophyllum* qui est dominant, par de nombreuses *Peyssonnelia squamaria* et *Microdictyon*, et aussi par *Udotea petiolata*, *Palmophyllum crassum*, *Zanardinia collaris*, *Dictyota dichotoma*, *Valonia macrophysa*, etc. La faune est à dominance de formes sessiles, avec surtout des Eponges et des Brachiopodes: *Mühlfeldtia truncata* (commune), *Crania anomala*, *Cistella cuneata*, des *Scrupocellaria*, etc. *Stylocidaris affinis* y est assez commun, ainsi que *Hermodice carunculata*, mais nous y avons récolté aussi *Anseropoda membranacea*, ce qui semble indiquer qu'il doit y avoir, au milieu des espaces concrétionnés, des « passées » de sédiments meubles.

Plus au large, entre 164 et 183 m de profondeur, la station 742, du 14 septembre 1955, par $\varphi = 34^{\circ} 54' 42''$ N et $G = 24^{\circ} 49' 54''$ E, nous a fourni une vase sableuse grisâtre, sans éléments faunistiques caractéristiques, mais qui nous paraît correspondre, d'après ce que nous avons observé lors de la radiale faite au Sud du cap Littinos lui-même, à des fonds détritiques du large. On y récolte déjà des axes de *Funiculina quadrangularis*.

La station 741, du 14 septembre 1955, par $\varphi = 34^{\circ} 54' 30''$ N et $G = 24^{\circ} 49' 55''$ E, entre 360 et 420 m, nous a fourni l'habituelle vase argileuse jaunâtre des profondeurs de la Méditerranée, encore un peu mélangée de vase grise récoltée aux profondeurs moindres. Aucun animal vivant ne s'y trouvait, mais nous y avons recueilli d'assez nombreux radioles de *Dorocidaris papillata* et des tests de *Terebratula vitrea*, ce qui semble indiquer qu'il existe, en dessus, des pointements ou un rebord rocheux où vit la biocénose supracorallienne sur laquelle nous avons donné quelques détails dans une précédente note [10].

Enfin, la station 746, du 14 septembre 1955, par $\varphi = 34^{\circ} 49'$ N et $G = 24^{\circ} 50'$ E, nous a permis de trouver une fois de plus, à 2 250 m de profondeur, l'habituelle vase argileuse jaune dans laquelle nous n'avons récolté d'ailleurs aucun reste de faune benthique, mais seulement de nombreux tests de formes pélagiques: *Cleodora*, *Creseis*, *Cavolinia*, *Helicina*.

Routes parcourues du cap Littinos à Héraklion.

La section de sondage effectuée au Sud de la Crète, depuis le point $\varphi = 34^{\circ} 49' N$ et $G = 24^{\circ} 50' E$ jusqu'au chenal Kupho, entre la Crète et Kupho Nisi, ne présente pas d'intérêt particulier. Tous les accidents topographiques du relief émergé ont leur contre-coup sur la géomorphologie sous-marine, et les saillants de la côte se manifestent tous par des dômes plus ou moins importants.

Dans la journée du 15 septembre 1955, nous avons longuement recherché au sondeur le haut fond à 90 m indiqué sur la carte n° 5740, par $\varphi = 35^{\circ} 12' 05'' N$ et $G = 26^{\circ} 36' 50'' E$. Malgré un « quadrillage » serré sur toute la zone environnant ce point, il nous a été impossible de le retrouver. La sonde minima a été de 180 m, par $\varphi = 35^{\circ} 12' N$ et $G = 26^{\circ} 39' E$, où nous avons effectué la station 747. Le fond y est très détritique et mêlé de vase grise; le peuplement est très pauvre. A de rares Mélobésiées, qui sont évidemment là à la limite extrême de possibilité de la vie végétale, se mêlent des Eponges, *Hyalinœcia tubicola*, quelques exemplaires de l'*Alcyonidium* pédonculé déjà rencontré à plusieurs reprises dans les fonds détritiques assez grossiers de la présente campagne, une *Ebalia*, des *Ascidia*, un exemplaire vivant de *Mühlfeldtia truncata*. Ce dragage est surtout remarquable par l'extrême abondance des débris d'organismes calcaires divers : *Polytrema corallinum*, Bryozoaires rameux, Pélécy-podes variés. Tous ces débris permettent d'avancer qu'il existe, au voisinage de la station 747, une aiguille, sans doute très aiguë, qui doit s'élever jusque vers 90-100 m, et où se trouvent mêlés des éléments de la faune du rebord continental (faune supracorallienne) et des éléments de la biocœ-nose coralligène.

L'étude de la bande de sondage correspondant à la route entre la station 747 (cf. ci-dessus) et le port d'Héraklion appelle les mêmes remarques que celles de la bande faite au Sud de la Crète, entre le cap Littinos et Kupho-Nisi. On peut cependant remarquer que les profondeurs situées entre les dômes sous-marins correspondant aux accidents du relief émergé sont moins importantes que sur la côte Sud.

Les parages d'Héraklion.

1. *La baie de Candie.* — La baie de Candie montre un plateau continental assez développé, au moins par comparaison avec ce qu'on observe généralement sur le reste des côtes de Crète. Pour en préciser les caractères, nous y avons effectué deux dragages (fig. 11).

La station 748, du 17 septembre 1955, par $\varphi = 35^{\circ} 21' 24'' N$ et $G = 25^{\circ} 06' 30'' E$, dans des fonds de 30 à 47 m, nous a fourni des vases molles envahies par une grande abondance de *Caulerpa prolifera*. L'espèce caractéristique de la biocœ-nose de ces vases : *Turritella communis*, y est extraordinairement abondante. On trouve aussi d'autres espèces, également caractéristiques de cette même biocœ-nose : *Goneplax rhomboideus*, *Cardium aculeatum*. Il s'y mêle cependant d'assez nombreuses formes des fonds détritiques côtiers, notamment *Dentalium inæquicostatum*, *Lucina spinifera*, *Ophiura albida*. Le caractère relativement putride du fond est accusé par l'abondance de *Ophiomyxa pentagona*.

La pente du fond, très faible et très régulière jusque vers 50-55 m (30 brasses), augmente légèrement à partir de cette profondeur, tout en restant très régulière. Nous avons effectué, sur cette deuxième partie de la marge continentale et par 100 m de profondeur, la station 749, du 17 septembre 1955, par $\varphi = 35^{\circ} 22' 40''$ N et $G = 25^{\circ} 06' 40''$ E. Cette seconde station nous a montré des caractères très analogues à ceux reconnus à la station 748, avec toujours des éléments de la biocénose des vases molles : *Turritella communis*, *Sternaspis scutata*, *Cucumaria elongata*, *Cardium aculeatum*, mêlés à des formes propres aux fonds détritiques côtiers, comme *Dentalium inæquicostatum*. Cependant, les Caulerpes y sont nettement plus rares, en raison sans doute de la profondeur plus grande.

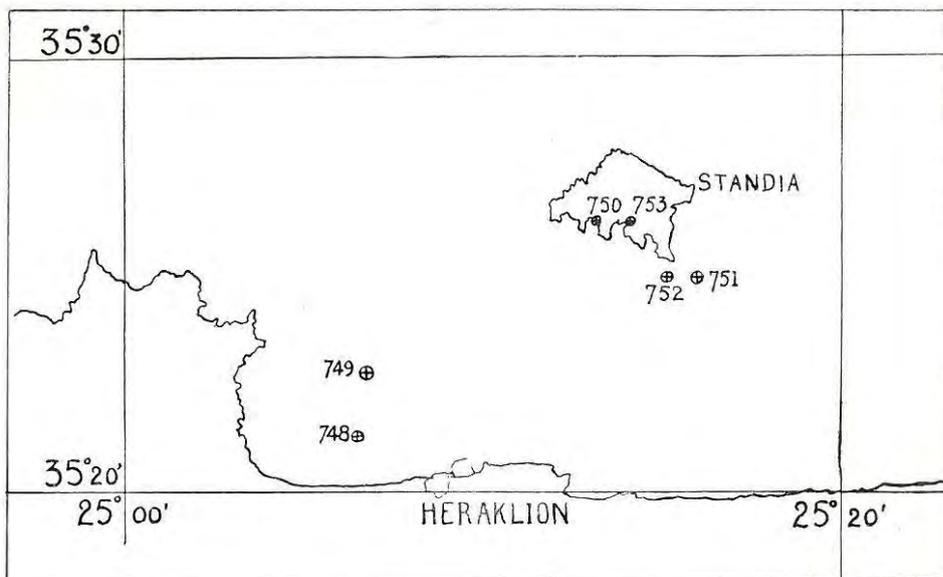


FIG. 11. — Carte des stations effectuées dans les parages d'Héraklion et de l'île Standia.

2. *Les parages de l'île Standia.* — La passe entre l'île Standia et la côte est peu profonde, puisqu'elle ne dépasse pas 215 m (environ 110-115 brasses). Le socle de l'île jaillit littéralement, avec une pente assez accusée, du fond comblé par la vase molle à *Turritella communis*.

En partant de la ligne de rivage et en allant vers l'extrémité Est du chenal, on rencontre les formations suivantes dont la succession paraît devoir être retenue malgré les difficultés que nous avons éprouvées à effectuer les diverses stations en raison de l'état de la mer, et bien que ces stations, choisies à diverses profondeurs, ne soient pas, comme à l'habitude, alignées sur une radiale par rapport à la direction générale du rivage.

a) La station 753, du 17 septembre 1955, dans les baies de la côte Sud de Standia (baie du Milieu et baie Kapari), a permis l'étude des peuplements des niveaux superficiels sur substrats durs (P. et H. HUVÉ).

— En mode battu, on observe un supralittoral classique; un mésolittoral supérieur pauvre en *Chtamalus stellatus*, mais riche en *Cht. depressus*; un mésolittoral inférieur à *Neogoniolithon notarisi* et *Rivularia atra*. La frange superficielle de l'infralittoral montre,

jusque vers 1 m de profondeur, un peuplement à base surtout de *Lithophyllum trochanter* avec *Vermetus triqueter*, tandis que, au-delà, commence le classique peuplement semi-sciaphile à *Lithophyllum incrustans*, avec *Vermetus triqueter* et *Arbacia æquituberculata*.

— En mode abrité, on notera surtout que la frange supérieure de l'étage infralittoral montre, sur les blocs immergés, une belle végétation de *Cystoseira* (*C. crinita* ?), tandis que les pans subverticaux sont couverts d'un dense tapis de *Dasycladus clavæformis*. A partir de 1 m de profondeur commencent des mattes de *Posidonia oceanica*, parsemées de taches de *Cymodocea nodosa*, *Caulerpa prolifera* et *Padina pavonia*.

b) La station 750, du 17 septembre 1955, effectuée par plongée scaphandre (J. LABOREL) a fourni les résultats suivants :

— Lorsque les substrats durs (roche) plongent à faible profondeur dans un sédiment meuble, celui-ci peut porter non seulement des herbiers de Posidonies, comme il a été indiqué ci-dessus, mais aussi des herbiers de *Halophila stipulacea*, mêlés à des Cymodocées et à des Caulerpes. Les *Halophila* ne paraissent jamais former de mattes.

— Lorsque les substrats durs descendent à une profondeur qui dépasse 15-20 m, ou encore lorsque leur configuration est telle qu'il y a des surfaces où l'éclairement est notablement diminué, on trouve, comme dans les stations analogues étudiées dans les pages qui précèdent, l'habituelle biocénose coralligène, avec de nombreuses Eponges : *Reniera*, *Calyx*, *Aplysina aerophoba*, *Petrosia ficiformis*, *Hippospongia equina*, et aussi le Bryozoaire *Porella cervicornis* et la grande Astéride *Hacelia attenuata* accompagnée de *Echinaster sepositus*.

En tout cas, et quel que soit le biotope infralittoral présent en un point déterminé de la côte (falaise rocheuse ou formations meubles avec Phanérogames et Caulerpes), on passe, vers 50-55 m de profondeur, à un gravier coquillier grossier qui annonce le fond de la station 752 (cf. plus bas).

c) La station 752, du 17 septembre 1955, par $\varphi = 35^{\circ} 25' N$ et $G = 25^{\circ} 15' E$, a été effectuée, de 90 à 123 m environ (50 à 75 brasses), sur un fond de sable grossier et de gravier coquillier très analogue à celui mentionné ci-dessus et vu par les scaphandriers. Ce gravier est assez riche en Mélobésiées et montre d'assez nettes tendances à se concrétionner, mais il s'agit ici d'un concrétionnement de type « massif » et non d'un concrétionnement feuilleté, comme celui que nous avons signalé à plusieurs reprises dans des stations précédentes où dominait *Mesophyllum lichenoides*. Cette dernière espèce est, en effet, ici assez rare. On trouve, en revanche, une *Peyssonnelia* calcifiée encore indéterminée, mais aussi *P. rubra*, *P. squamaria*, *Palmophyllum crassum*, *Fauchea repens*, *Botryocladia boergesenii*, *Cryptonema tunæformis*, etc. Au point de vue du peuplement animal, le point saillant est l'abondance des Brachiopodes *Cistella cuneata*, *Crania anomala*, et surtout *Mühlfeldtia truncata* (très largement dominant). Le Pélécy-pode *Venus effossa* est commun (en exemplaires morts, mais très frais), accompagné de *Pecten jacobæus* et de *Cardita aculeata*. *Stylocidaris affinis* y est assez commun. En définitive, ce fond nous apparaît comme un gravier précoraligène tendant à se concrétionner.

d) La station 751, du 17 septembre 1955, par $\varphi = 35^{\circ} 25' N$ et $G = 25^{\circ} 16' E$, nous a montré, vers 210 m (112-115 brasses), un plateau subhorizontal couvert d'une vase assez molle, déjà un peu mêlée d'argile jaune, et que nous pouvons considérer comme étant le terme ultime vers les profondeurs croissantes de la vase molle étudiée, à la station 749, dans la baie d'Héraklion. On y trouve, en effet, encore des formes électives de la biocénose de ces vases molles, telles *Turritella communis* et *Amphiura chiajei*,

mêlées à des espèces relevant des fonds détritiques côtiers, comme *Dentalium inæquicostatum* et *Lucina spinifera*.

Il apparaît donc que les vases molles à *Turritella communis*, et présentant des ingérences de la biocénose des fonds détritiques côtiers, doivent s'appauvrir au fur et à mesure que croît la profondeur et passer graduellement aux vases argileuses jaunes propres au système profond.

Route de l'île Standia à l'île de Santorin.

La route parcourue depuis l'île Standia jusqu'à l'île de Santorin, le 17 septembre 1955, est légèrement sinueuse en raison d'avaries survenues au compas gyroscopique et aussi de l'état de la mer (fig. 1).

La coupe au sondeur (fig. 12) présente cependant un certain intérêt du fait de sa dissymétrie. La pente Nord, située du côté de Santorin, présente, en effet, une concavité

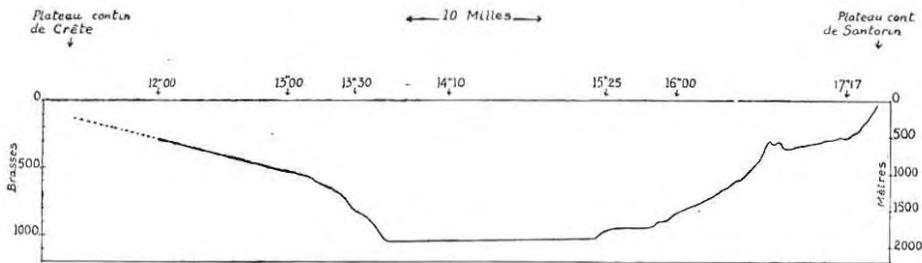


FIG. 12. — Coupe de sondage de Standia, à Santorin, suivant la route indiquée sur la carte de la figure 1; les positions des points marqués sont indiquées dans le texte.

générale nettement tournée vers la surface et qui correspond aux émissions de l'appareil volcanique de Santorin. La pente Sud au contraire, située du côté de la Crète, présente une convexité nettement tournée vers la surface.

Entre ces deux pentes se trouve un vaste replat de comblement avoisinant 2 000 m (1 050 brasses). Ce replat est en pente légèrement ascendante vers le Nord, ce qui est probablement en rapport avec les apports de cendres issus des volcans de Santorin, apports qui sont évidemment d'autant moins importants qu'on est plus éloigné de ceux-ci.

Nous avons effectué sur ce plateau, le 19 septembre 1955, par $\varphi = 35^{\circ} 53' N$ et $G = 25^{\circ} 21' 30'' E$, un dragage (station 769) avec une profondeur de 1 025 brasses au sondeur, correspondant à 1 830 m au chronomètre. Le fond montre l'habituelle vase argileuse oxydée jaune, sans aucune trace d'une biocénose ni d'une thanatocénose benthiques. Il y a des tests de Ptéropodes (*Creseis*, *Cleodora*, *Cavolinia*), mais ils paraissent nettement moins abondants que dans les stations profondes faites sur la face externe de l'arc Cérigo-Crète-Rhodes.

CHAPITRE III

LES PARAGES DE SANTORIN

Etant donné l'isolement relatif de Santorin au milieu du bassin Sud de la Mer Egée, et l'existence d'un volcanisme actif dont le phénomène capital (l'explosion du volcan initial) paraît dater de 1300-1400 avant J.-C., il nous a paru intéressant d'étudier de très près le groupe des îles communément dénommé Santorin.

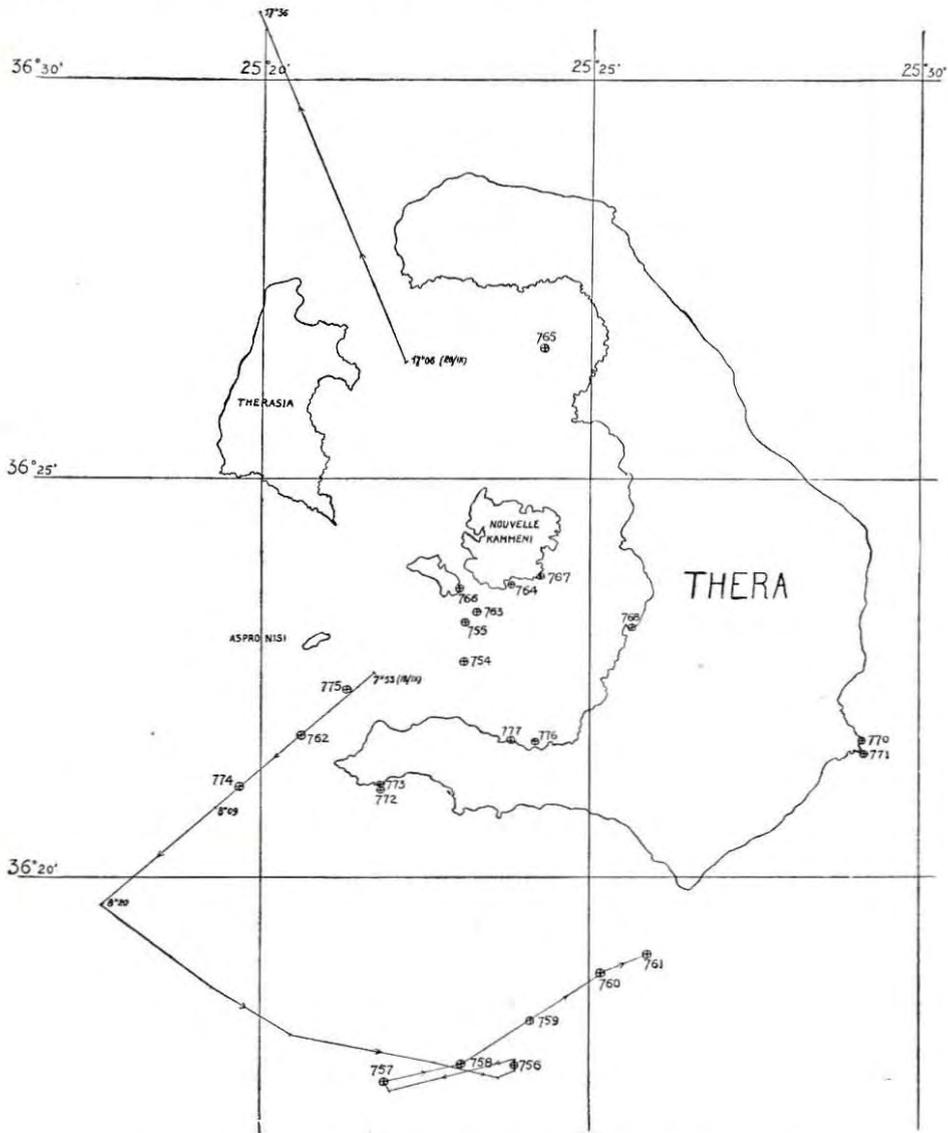


FIG. 13. — Carte des stations et des routes suivies au sondeur dans les parages de l'archipel de Santorin.

Nous n'avons pas cru devoir faire figurer sur la carte de la figure 13 toutes les routes effectuées dans cette zone, mais seulement celles qui ont donné lieu à des sections de sondage ou à des séries de dragages.

La passe entre Aspro-Nisi et Théra et son prolongement dans le bassin intérieur de Santorin.

La section de sondage, faite le 13 septembre 1955, du seuil séparant au SW les îles de Théra et Aspro-Nisi, depuis le point $\varphi = 36^{\circ} 22' 33''$ N et $G = 25^{\circ} 21' 40''$ E, en route au 230, jusqu'au point $\varphi = 36^{\circ} 19' 39''$ N et $G = 25^{\circ} 17' 35''$ E, a été reportée sur la figure 14.

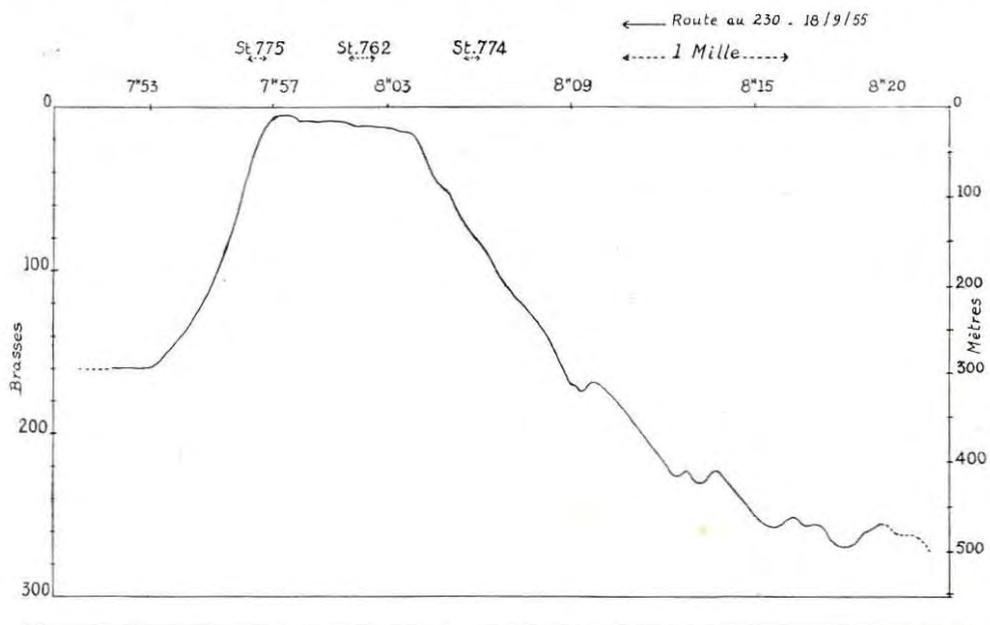


FIG. 14. — Coupe du seuil entre Thera et Aspro Nisi, suivant la route indiquée sur la carte de la figure 13.

Pour ne pas perturber le déroulement du sondage, les dragages ont été effectués lors d'autres passages sur la même zone et prolongés, au NE jusqu'à la Nouvelle-Kammeni, de façon à avoir une coupe complète intéressant à la fois le versant Sud de l'ensemble volcanique de Santorin et la cuvette de décantation située au Sud de la Nouvelle-Kammeni.

La station 762 a été faite presque sur la crête de la passe, le 18 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 21' 48''$ N et $G = 25^{\circ} 20' 35''$ E, à une profondeur moyenne de 18 m. La fausse étrave a permis de se rendre compte que, sur la crête même, à 10-11 m de profondeur, la nature du fond est très comparable à celle de la station 762.

Ce fond est formé de pieds de Posidonies isolés ou formant de petites mattes séparées par de très larges intermattes de lapilli, ces lapilli ayant la taille moyenne d'un pois. Le sédiment dégage une nette odeur acidulée et les coquilles mortes montrent des indices d'une corrosion rapide. Sur les intermattes se trouvent d'assez nombreuses feuilles

mortes de Posidonies. Il règne, sur ces fonds, un vif courant, attesté notamment par la présence, dans les zones d'intermattes, de *Branchiostoma lanceolatum* (commun) et de *Spatangus purpureus*. Les Posidonies, elles-mêmes, ne portent guère que des *Sertularella* et une assez riche faune de petits Gastéropodes.

Sur la pente SW (extérieure) du seuil séparant Aspro Nisi et Théra, nous avons effectué, le 20 septembre 1955, la station 774, par $\varphi = 36^{\circ} 21' 10''$ N et $G = 25^{\circ} 19' 45''$ E, de 128 à 146 m (70 à 80 brasses). Le fond y est un coralligène larvé constitué par un gravier riche en Mélobésiées et assez fortement consolidé. A côté de nombreuses Mélobésiées indéterminées, on y relève en abondance *Mesophyllum lichenoides* et de rares et chétives *Halopteris flicina*. *Polytrema corallinum* n'y est pas rare, ainsi que les *Retepora*, des *Porella* (?) et des *Alcyonidium* pédonculés (paraissant identiques à ceux déjà récoltés dans d'autres stations précédemment étudiées au cours de la même campagne). *Mühlfeldtia truncata* y est extrêmement commune et *Cistella cuneata* présente, mais plus rare. Nous avons récolté aussi divers Mollusques (*Lima*, *Arca*, *Emarginula*) et l'Ascidie *Rhopalæa neapolitana*.

Sur la pente NE du seuil, nous avons effectué, le 20 septembre 1955, la station 775, par $\varphi = 32^{\circ} 22' 20''$ N et $G = 25^{\circ} 21' 20''$ E, entre 40 et 73 m. La pente est très accusée, puisqu'elle dépasse 20 %. Sur cette pente, où abondent les feuilles mortes de Posidonies, le fond est formé de puissants amas concrétionnés très anfractueux, parfois à structure légèrement feuilletée. Le peuplement est nettement référé au coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale. On y relève notamment *Mesophyllum lichenoides*, *Peyssonnelia rubra*, *P. squamaria*, *Udotea petiolata*, *Botryocladia bærgezeni*, etc. Les Eponges n'y sont pas très nombreuses, mais, en revanche, les Madréporaires y sont bien représentés avec *Leptopsammia pruvoti*, *Paracyathus pulchellus*. Nous y avons trouvé également *Cistella cuneata*, *Myriozoum truncatum*, *Arca scabra* (très abondante), et la curieuse Ascidie bivalve *Rhodosoma verecundum*.

Cette pente plonge, vers 290 m (160 brasses), dans un remplissage, formé d'un mélange d'argile colloïdale et de cendre fine. Ce remplissage étudié en son point de profondeur maxima, un peu plus à l'Est (cf. plus loin la station 754), est d'abord subhorizontal, puis remonte au fur et à mesure que l'on s'approche de la Nouvelle Kammeni, d'abord assez légèrement, puis plus rapidement et en dessinant parfois des gradins. Au début de cette pente ascendante, nous avons effectué, vers 215 m de profondeur, la station 755 par $\varphi = 36^{\circ} 23' 12''$ N et $G = 25^{\circ} 23' 06''$ E. Le fond a une teinte générale rougeâtre due à un mélange d'une argile colloïdale jaune avec des cendres, non pas noires comme à la station 754, mais rougeâtres. La faune est très pauvre, mais comporte une certaine abondance d'une *Amphiura* et d'un Pélécy-pode du g. *Neæra*. Nous y avons récolté aussi un jeune *Brissopsis lyrifera* et un exemplaire d'une espèce de *Siphonodentalium*.

Plus haut, sur la même pente, entre 146 et 110 m, la station 763, du 18 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 23' 18''$ N et $G = 25^{\circ} 23' 12''$ E, a donné un fond exclusivement formé d'une cendre volcanique brun foncé mêlée de quelques rares lapilli. Cette vase nous a paru azoïque; nous n'y avons récolté qu'un débris de tube de *Hyalinæcia tubicola* dont rien ne permet d'affirmer qu'il était en place.

On peut considérer que la coupe se termine par la station 764 faite au milieu de la face Sud de la Nouvelle Kammeni. Cette station comporte des observations de deux ordres : a) une plongée en scaphandre jusque vers 40 m de profondeur (J. LABOREL); b) des observations sur le rivage et jusque vers 3-5 m (J.-M. PÉRÈS et J. PICARD).

La ligne de rivage elle-même est constituée par une sorte de petite falaise de lave descendant jusque vers quelques mètres de profondeur. Le supralittoral est classique. Le mésolittoral montre une tendance à la condensation des deux horizons : localement on observe, correspondant au niveau supérieur, des amas de *Chtamalus stellatus* (d'ailleurs petits) et quelques grosses *Patella lusitanica*; par places, la lave est encroûtée par *Neogoniolithon notarisi* et il y a de rares *Rivularia atra*. La portion infralittorale de cette falaise de lave montre deux aspects très nets. Sur les portions orientées (par rapport aux points cardinaux) de telle façon que l'éclairement est important, il y a un dense revêtement de *Dasycladus clavæformis* portant *Polyplumaria lichtensterni* et abritant *Acanthonyx lunulatus*. Sur les portions de la falaise exposées au Nord, ou encore sur les surfaces en surplomb, on trouve, au contraire, la biocénose à *Lithophyllum incrustans* avec *Arbacia æquituberculata* et quelques *Vermetus gigas*.

En dessous de ce « mur » de lave commence un éboulis chaotique de blocs de lave, sur la partie supérieure (éclairée) desquels on observe encore *Dasycladus clavæformis* (qui descend en se raréfiant progressivement jusque vers 40 m de profondeur) et aussi *Padina pavonia*, des *Sargassum* et des *Cystoseira*. Dans les intervalles de ces blocs de lave et sur leurs faces inférieures, c'est-à-dire partout où l'éclairement est diminué, on observe un peuplement référable à la biocénose coralligène avec *Peyssonnelia polymorpha*, *P. rubra*, *Vidalia volubilis*, diverses Eponges dont *Chondrolia reniformis*, des Madréporaires (*Caryophyllia* sp. et *Madracis pharenis*), *Arca noe*, *Cistella cuneata*, *Halocynthia papillosa*, *Microcosmus sulcatus* et un remarquable Echinide subtropical assez rare en Méditerranée : *Centrostephanus longispinus*. Les surfaces d'éclairement intermédiaire montrent des espèces qu'on peut dire hémisciaphiles, comme *Codium bursa*, *Spondylus gæderopus*, *Bolma rugosa*, *Murex trunculus*.

La station 766 du 18 septembre 1955, anse ouverte au SE de l'Ancienne Kammeni (P. et H. HUVÉ), limitée aux horizons superficiels, est assez analogue à ce qui vient d'être décrit pour la station 764 aux niveaux correspondants. Peut-être cependant les peuplements y sont-ils légèrement appauvris par rapport à la station 764.

La station 767, du 18 septembre 1955, dans une crique au SE de la Nouvelle Kammeni, montre, en revanche (P. et H. HUVÉ), un appauvrissement considérable de la faune et de la flore en rapport avec des émanations sulfureuses. Au voisinage immédiat des points d'émergence des émanations sulfureuses, on ne trouve guère qu'une ceinture formée d'une Cyanophycée indéterminée, ceinture s'étendant entre le niveau moyen et 0,3 m de profondeur. Quand on s'éloigne de la source sulfureuse, on retrouve progressivement la zonation habituelle, mais celle-ci est très appauvrie; les peuplements algaux infralittoraux, en particulier, sont peu prospères et les *Cystoseira*, les *Jania* et les *Lau-rencia* sont recouverts, jusque vers 2 m de profondeur, par des Cyanophycées.

Etude de la face Nord de la partie Sud de l'île de Théra et étude du remplissage du bassin de Santorin.

Sur la face interne de l'île de Théra et dans la partie Sud de cette île, nous avons étudié les peuplements sur divers substrats durs (stations 768, 776, 777) et nous avons, d'autre part, complété nos renseignements sur les modalités du remplissage du bassin intérieur de Santorin.

La station 768, du 18 septembre 1955, faite à proximité de la baie Athenous sur des

gneiss et des micaschistes, a montré les aspects habituels du supralittoral à *Melaraphe neritoides* et *Ligia*, et du mésolittoral avec un niveau supérieur à *Chtamalus stellatus*, et un niveau inférieur à *Neogoniolithon notarisii* et *Rivularia atra*. La frange supérieure de l'infra-littoral montre une ceinture de *Cystoseira abrotanifolia* et, entre 1 et 2 m de profondeur, des peuplements denses de *C. crinita* (P. et H. HUVÉ).

La station 777, du 20 septembre 1955, faite au Nord du village d'Akrotirion, sur des cendres consolidées, a montré à P. et H. HUVÉ un supralittoral et un mésolittoral très comparables à ceux de la station 768. La frange supérieure de l'infra-littoral porte un placage continu de *Lithophyllum trochanter* associé (surtout dans les endroits un peu abrités) à quelques touffes de *Cystoseira abrotanifolia*; un peu plus bas, on observe une importante ceinture de *Cystoseira crinita*, ceinture d'autant plus importante qu'il s'agit de points plus battus. Cette roche littorale forme, un peu plus à l'Est, une petite falaise sous-marine de 15 m de haut environ plongeant dans un éboulis de laves ressemblant à de la ponce. Une plongée en scaphandre par J. LABOREL dans cette zone, où se trouve vers 30 m l'épave d'un petit cargo, a fourni un magnifique coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale, avec son aspect classique pour la région. On y relève de très nombreuses algues, dont *Udotea petiolata*, *Palmophyllum crassum*, *Dasycladus clavæformis*, *Halopteris filicina*, *Zanardinia collaris*, *Vidalia volubilis*, *Mesophyllum lichenoides*, *Peyssonnelia squamaria*, *P. rubra*, *P. polymorpha*, *P. harveyana*, *Fauchaea microspora*, *Botryocladia bærgeseni*, etc. Les Eponges sont très nombreuses (*Clione* sp., plusieurs espèces d'*Axinella*, *Petrosia ficiformis*, *Hippospongia equina*, *Euspongia officinalis*, *Aplysina aerophoba*, etc.), ainsi que les Madréporaires: *Cladopsammia rolandi* (très commun), *Madracis pharensis*, *Cladocora cespitosa*. Il y a bon nombre d'autres formes caractéristiques des peuplements coralligènes, notamment divers Bryozoaires (*Retepora Porella*, etc.), des *Serpula*, le Gastéropode *Bolma rugosa*, la petite Ascidie *Clavelina della-vallei*, etc. Les énormes massifs de certaines Eponges renferment une riche faune de Polychètes.

Au-delà de ces formations coralligènes, nous avons déjà vu, dans l'étude de la coupe précédente, que l'on tombe dans les fonds meubles qui représentent en somme le remplissage du bassin intérieur de Santorin. La station 755 nous a déjà donné un aperçu de la nature de ce remplissage; nous y avons fait deux autres dragages: les stations 754 et 765. La station 754, du 17 septembre 1955, a été exécutée sur le fond uni et à peu près horizontal qui se trouve vers 160 brasses, soit environ 290 m, par $\varphi = 36^\circ 22' 42''$ N et $G = 25^\circ 23' 06''$ E. Le fond y est constitué d'un mélange d'argile colloïdale jaunâtre, presque gélatineuse, et de fines cendres d'un noir verdâtre; la faune est très pauvre avec des coquilles vides d'*Abra* et de *Neæra*, un *Siphonodentalium*, un Amphipode indéterminé, et encore des spécimens de l'*Amphiura* déjà récoltée à la station 755 accompagnée des restes d'un Spatangide (*Brissopsis* ?). Dans la partie NE du bassin, la station 765, du 18 septembre 1955, par $\varphi = 36^\circ 26' 30''$ N et $G = 25^\circ 24'$ E, était destinée essentiellement à élucider si le point marqué *Cor.* sur la carte marine correspondait effectivement à une formation corallienne ou de Mélobésiées. En fait, nous n'y avons trouvé, entre 360 et 395 m (195 à 215 brasses), qu'un fond de cendres fines de couleur générale jaune, et mêlées de quelques scories. Nous y avons récolté, hormis l'habituelle *Amphiura* associée à des *Neæra* et à des *Abra*, deux spécimens d'une *Ebalia*, un *Siphonodentalium* et une certaine abondance d'Eponges, dont, en assez grand nombre, une espèce franchement épibathyale: *Thenia muricata*. Il y avait également un spécimen de *Caryophyllia clavus*,

et surtout un échantillon mort, mais très frais, de *Spondylus gussoni*. Ce dernier laisse à penser qu'il pourrait y avoir, au voisinage du point dragué, une saillie de roche nue sur laquelle se trouverait un petit îlot d'une biocœnose corallienne ou supracorallienne.

Dans l'ensemble donc, le remplissage des parties étudiées par nous du bassin intérieur de Santorin paraît assez homogène. Les stations 754 et 755 paraissent correspondre à des aires où se fait une décantation particulièrement rapide et leur peuplement a des affinités indiscutables avec celui que nous désignons sur le plateau continental sous le nom de biocœnose des vases molles. La station 765, plus profonde, paraît faire la transition avec les vases épibathyales, et la présence de *Thenea muricata* confirme ce caractère plus profond.

Il nous paraît intéressant de préciser ici que, dans la zone située entre la Nouvelle Kammeni et Théra, on observe, dans les eaux des parties Sud et SE du chenal, une nette nébulosité jaunée. Celle-ci paraît prolonger assez nettement les émissions sulfureuses observées sur la Nouvelle Kammeni en différents points et notamment au SE de cette île. Au sondeur, on observe, au-dessus des fonds de 290 m qui forment le fond du bassin de décantation dans cette région, une zone d'écho entre 120 et 180 m (400 à 600 pieds), zone d'écho qui paraît correspondre à une nappe de soufre colloïdal.

La radiale WSW-ENE au Sud de l'île de Théra.

Nous avons effectué, au Sud de l'île de Théra, une série de dragages orientée WSW-ENE, depuis 512 m (station 757) jusqu'à 13 m (station 761). Cette radiale, interrompue par des dragages et défavorisée par une mer assez dure, n'a pas donné lieu à une coupe de sondage continue. Nous avons cependant reconstitué le profil du fond avec une précision acceptable sur le graphique de la figure 15. Les stations y ont été reportées sur une seule et même ligne (route moyenne au 64).

En suivant la radiale, comme nous l'avons fait jusqu'ici, depuis les petits fonds en direction du large, on trouve successivement les formations suivantes, plus ou moins nettement étagées en gradins :

1° Des herbiers de Posidonies représentés par la station 761, du 18 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 19' 05''$ N et $G = 25^{\circ} 25' 53''$ E, sur fonds de 13 m. Une plongée scaphandre et un examen à la fausse étrave montrent un herbier de Posidonies assez clairsemé formant par places des mattes qui apparaissent, bien entendu, en relief sur le fond. Le sédiment, assez grossier, est un sable purement organogène, légèrement vaseux et sans élément visible d'origine volcanique. Aux *Posidonia oceanica* s'ajoutent diverses algues, telles *Codium bursa*, *Jania rubens*, *Valonia macrophysa*, *Cystoseira discors*, des *Cladophora*, etc. La faune est assez pauvre et, dans l'ensemble, classique avec *Anemonia sulcata*, *Hermodice carunculata*, *Pinna pectinata*, *Cerithium vulgatum*, *Cypræa* sp., *Pagurus calidus*.

2° Au-delà d'une première rupture de pente qui amène le fond vers 50 m, on trouve des sables grossiers où nous avons exécuté la station 760, à 58 m de profondeur, par $\varphi = 35^{\circ} 18' 50''$ N et $G = 25^{\circ} 25' 10''$ E (18 septembre 1955). Le fond qui occupe cette deuxième « marche » est assez difficile à caractériser. Il se présente sous l'aspect d'un sable grossier, assez vaseux, portant quelques *Caulerpa prolifera* et parsemé d'un assez fort pourcentage de *Lithothamnium solutum* mêlés à des *Jania* sp. Parmi les nombreuses algues qui parsèment ce fond, on peut citer également : *Codium bursa* (commun et

souvent représenté par des spécimens de très grande taille), *Halimeda tuna*, *Dasycladus clavæformis*, *Cystoseira discors*, *Zanardinia collaris*, *Mesophyllum lichenoides*, *Vidalia volubilis*, *Rythiphylæa tinctoria*, *Gracilaria arcuata*, *Peyssonnelia polymorpha*, etc. La faune est assez mal caractérisée, avec un mélange de formes qui évoquent la biocénose coralligène, telles *Genocidaris maculata* et *Ophioconis forbesi*, ou qui sont tout au moins sciaphiles, telles *Hermione hystrix* et *Murex brandaris*, et de formes qu'on trouve usuellement dans les fonds détritiques côtiers, comme *Stylocidaris affinis*, *Aporrhais pes-pellicani*, *Tellina donacina*, etc.

3° Une deuxième rupture de pente amène sur une troisième « marche » qui paraît occupée par du coralligène de plateau bien typique. C'est sur la partie de cette marche, qui est du côté du large, que nous avons exécuté la station 759, entre 90 et 100 m de profondeur, par $\varphi = 35^{\circ} 18' 10''$ N et $G = 25^{\circ} 24' 05''$ E (18 septembre 1955). Le fond

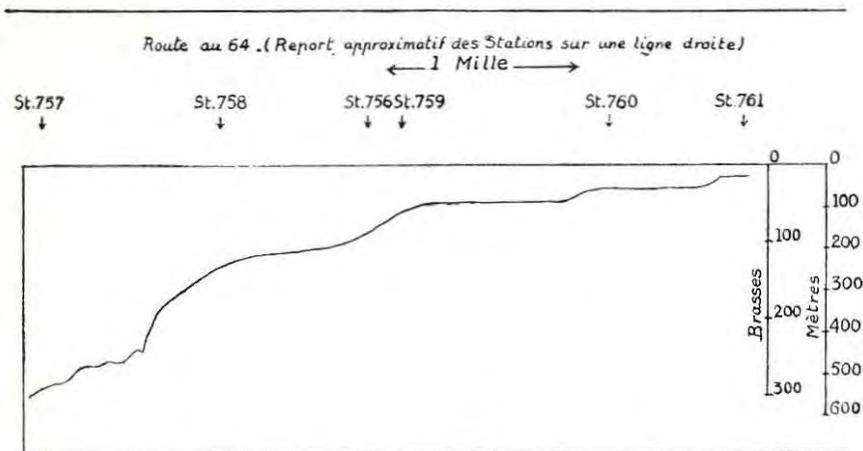


FIG. 15. — Coupe schématique de la radiale de dragages, effectuée au S de l'île de Théra.

est constitué essentiellement de Mélobésiées diverses, très concrétionnantes, aboutissant à la formation d'un fond coralligène de plateau tout à fait typique et très anfractueux. Le reste du peuplement algal est représenté surtout par des *Acrodiscus vidovichii* (très abondantes) accompagnées de *Udotea petiolata*, *Palmophyllum crassum*, *Halopteris filicina*, *Phyllophora nervosa*, *Peyssonnelia rubra*, etc. La faune n'est pas très riche, hormis la présence de formes bien caractéristiques, comme *Genocidaris maculata*, *Ophioconis forbesi*, ou tout au moins habituellement présentes dans les biotopes coralligènes, comme *Mühlfeldtia truncata* (commune), *Cistella cuneata*, *Crania anomala*, *Lambrus massena*, *Ebalia tuberosa*, etc. A noter qu'il y a encore quelques *Stylocidaris affinis*.

4° Au-delà de ce coralligène de plateau, la pente s'accroît assez nettement et on trouve un fond de coralligène larvé où nous avons effectué la station 756, du 18 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 17' 30''$ N et $G = 25^{\circ} 23' 43''$ E, à 154 m de profondeur. Au point de vue floristique, ce fond ne comporte plus que des Mélobésiées, d'ailleurs abondantes, et qui ne marquent qu'une légère tendance au concrétionnement. Le peuplement animal, assez pauvre, participe à la fois de la biocénose précoraligène et de celle des fonds détritiques du large avec *Ceramaster placenta*, divers Bryozoaires (dont, en abondance,

une *Scrupocellaria*, et l'habituel *Alcyonidium* pédonculé), et de nombreux Brachiopodes : *Mühlfeldtia truncata* (commun), *Cistella cuneata*, *Crania anomala*. Il est bon de noter au passage combien la grande extension vers les profondeurs, dans le bassin oriental, des algues calcaires rend malaisée la distinction entre les formations de coralligène larvé les plus profondes, et les fonds détritiques du large, les premières envahissant les seconds.

5° En suivant vers les profondeurs la pente sur laquelle a été effectuée la station précédente (756) on arrive à des fonds vaseux qui ont un caractère de transition accusé. La station 758, du 18 septembre 1955, à 275 m de profondeur, par $\varphi = 35^{\circ} 17' 45''$ N et $G = 25^{\circ} 23' 05''$ E, a fourni une vase d'un gris à peine lavé de jaune et mêlé d'un grand nombre de granules d'origine volcanique dont le diamètre moyen varie de 1 à 3 mm. Les échantillons récoltés à cette station appellent une étude détaillée qui est en cours. On peut cependant déjà les répartir en deux lots : une thanatocœnose, d'une part, et, d'autre part, un ensemble de formes actuelles vivantes ou mortes, mais fraîches. La thanatocœnose comprend, entre autres, *Polytrema corallinum*, des *Paracyathus* et une autre espèce de Madréporaire, des Bryozoaires ramifiés à zoarium calcifié, des radioles de Cidarides, etc. Tous les éléments de cette thanatocœnose sont fortement revêtus d'un enduit brun foncé qui paraît être ferro-magnésien. La faune actuelle comprend à l'état vivant une Ophiure, quelques Eponges, *Abra longicallus* (caractéristique des vases profondes); à l'état mort, mais frais, nous avons relevé notamment *Amussium vitreum*, *Arca scabra*, *Spondylus gussoni*. La présence dans la vase de la station 758 de plusieurs échantillons de cette dernière espèce, qui est épibathyale et fréquente notamment dans les formations coralliennes, semble indiquer qu'il existerait sur la pente, quelque part entre 150 et 275 m, c'est-à-dire entre les stations 758 et 756, des pointements de substrat dur susceptibles de supporter cette biocœnose.

6° Plus profondément, enfin, nous avons, à 512 m, retrouvé l'habituelle vase argileuse oxydée, jaune, à la station 757, du 18 septembre 1955, par $\varphi = 35^{\circ} 17' 30''$ N et $G = 25^{\circ} 21' 52''$ E. Cette vase est cependant mêlée d'une grande quantité de scories volcaniques de petites dimensions (de la taille d'un pois à celle d'une cerise). Contrairement à la station précédente, il n'y a aucune trace de thanatocœnose. Le peuplement est classique avec des *Neæra*, *Amussium vitreum* et une quantité notable d'*Abra longicallus*, dont beaucoup sont percées par un Gastéropode carnassier que nous n'avons malheureusement pas récolté.

Etude du littoral Sud (extérieur) de l'île de Théra.

La radiale précédente ayant été commencée sur les fonds de 13 m occupés par des herbiers de Posidonies assez clairsemés, il nous a paru nécessaire de la compléter par une étude de la ligne de rivage, même sur la côte Sud (extérieure) de l'île de Théra, ceci d'autant que cette côte présente des aspects assez variés au point de vue de la nature du substrat.

La seule station sur substrat meuble a été faite, le 20 septembre 1955, sur la plage de Perissa et à l'Ouest du cap Messa Vuno (station 770 A). Cette plage est de sable et de lapilli, l'ensemble étant assez grossier. Le tamisage a montré, dans l'étage mésolittoral, un niveau supérieur typique à *Ophelia radiata*. En revanche, le niveau inférieur ne

montre pas *Nerine cirratulus*, et les *Tylos* sont également absents. Cette absence doit sans doute être imputée au grain trop grossier du sédiment (J. PICARD).

Sur les substrats durs, nous avons cherché à faire des comparaisons sur des roches de nature minéralogique différente.

Au cap Messa Vuno, sur un substrat constitué d'un marbre cristallin, ont été effectuées, le 20 septembre 1955, deux stations, l'une (station 770 B) dans les niveaux superficiels (P. et H. HUVÉ et J.-M. PÉRÈS), l'autre par plongée scaphandre (station 771) par J. LABOREL.

L'étage supralittoral ne présente aucune particularité; il y a des flaques supralittorales à *Ochtebius* et larves d'*Aedes*. Le mésolittoral montre un niveau supérieur à *Chtamalus stellatus* abondant et de petite taille, et un niveau inférieur à *Neogoniolithon notarisi* et *Rivularia atra* assez peu développé.

L'étage infralittoral sur substrat dur en place est représenté par une falaise sous-marine verticale d'une quinzaine de mètres de haut, plongeant dans un fond de sable un peu vaseux (cf. plus loin). La frange supérieure de cet infralittoral présente à sa partie supérieure une ceinture de 0,1 m de *Cystoseira abrotanifolia*. En dessous, il y a un peuplement d'algues photophiles, parmi lesquelles dominent *Dictyopteris polypodioides*, *Dictyota dichotoma*, *Jania rubens*, *Padina pavonia*, *Dasycladus clavæformis*, etc., et des coussinets de *Lithophyllum trochanter*. A partir de 1 m, il y a des plaques de *Mesophyllum lichenoides* et des touffes de *Cystoseira crinita*. *Tenarea undulosa* est très rare. En ce qui concerne les animaux, on relève, dans les niveaux les plus superficiels, une grande abondance de l'Hydroïde *Aglaophenia septifera* et bon nombre de *Patella cærulea*. *Arbacia æquituberculata* est commun sur toute la paroi. A partir de 1 m de profondeur, on observe de larges plaques de *Clione viridis* (atteignant couramment 1 m²), et diverses Eponges qui tendent naturellement à se localiser dans les fissures ou sous les surplombs. Vers 15 m de profondeur, juste au pied de la falaise, se trouve une sorte de rebord garni d'un peuplement dense de *Dasycladus clavæformis*. Sous les surplombs profonds, on trouve un peuplement qui présente un caractère coralligène net avec, notamment, *Mesophyllum lichenoides*, *Peyssonnelia rubra*, etc., et, parmi les animaux : *Myriozoum truncatum*, *Murex brandaris* et *Murex trunculus* (l'un et l'autre abondants), *Hermodice carunculata*, *Hacelia attenuata*, *Echinaster sepositus*, *Centrostephanus longispinus*, *Halocynthia papillosa*, *Microcosmus sulcatus*. Dans le sédiment, on trouve *Venus verrucosa* et *Tellina squalida*.

Sur ce sable vaseux s'installent des herbiers de *Halophila stipulacea* et de *Cymodocea nodosa* mêlées, avec, par places, des taches de *Caulerpa prolifera* et de *Posidonia oceanica*. De-ci, de-là, on relève des *Cerianthus*. Il n'y a pas de mattes de Posidonies, alors qu'il en a été observé à la station 761 qui marquait le début de la radiale étudiée précédemment.

Deux autres stations (772 et 773) ont été effectuées sur la « pointe Blanche » située à l'Est du cap Akrotirion où le substrat est constitué par une cendre agglomérée, très tendre, de couleur blanche ou verte. La roche est percée de nombreuses cavités.

La station 773 (P. et H. HUVÉ), consacrée aux niveaux superficiels, a montré un supralittoral presque azoïque sans *Ligia italica* ni *Melaraphe neritoides*. Le mésolittoral est pauvre et très condensé : *Chtamalus depressus* est absent, ainsi que la ceinture de *Neogoniolithon notarisi*; en revanche, le peuplement de *Chtamalus stellatus* est bien développé, ainsi que les *Rivularia atra*; ces deux espèces occupent un espace vertical

de 1 m environ sans étagement visible. Les peuplements infralittoraux sont pauvres, avec des *Cystoseira crinita* portant *Jania rubens* et quelques *Anadyomene stellata*. Dans les intervalles libres, il y a des plaques d'une Mélobésiée (*Lithophyllum incrustans* ?) A 5-6 m de profondeur commence un éboulis de galets de lave noire parfaitement roulés et nus.

La station 772, par plongée scaphandre (J. LABOREL), a été effectuée en un point où la falaise de cendre agglomérée descend plus profondément. Cette falaise plonge dans un sable vaseux portant un herbier de Posidonies avec des mattes. Sur le pied même de cette falaise se trouvent des placages de *Posidonia oceanica* sur la roche même. En dehors de formes qui sont propres aux substrats infralittoraux de roches cavernueuses, comme *Phellia elongata* et *Bispira volutacornis*, le peuplement est assez composite et comprend à la fois des formes plutôt photophiles, comme *Dasycladus clavæformis*, *Padina pavonia*, *Halopteris filicina*, *Cerithium vulgatum*, *Vermetus gigas*, etc., et des formes plutôt sciaphiles, comme *Mesophyllum lichenoides*, *Peyssonnelia rubra*, *P. squamaria*, *Petrosia ficiformis*, *Halocynthia papillosa*, *Microcosmus sulcatus*. Ces formes sciaphiles sont évidemment localisées essentiellement dans les anfractuosités du substrat, mais ce peuplement est, dans l'ensemble, pauvre, et, au point de vue faunistique, les Eponges y dominant largement.

Sondage de la passe ouverte au Nord entre Théra et Thérasia.

La figure 16 montre, avec la même échelle que celle employée dans la figure 14 pour la passe S, une coupe au sondeur de la passe ouverte au Nord, entre Théra et Thérasia, depuis le point $\varphi = 36^{\circ} 26' 25''$ N et $G = 25^{\circ} 22' 10''$ E, jusqu'au point $\varphi = 36^{\circ} 30' 50''$ N et $G = 25^{\circ} 19' 55''$ E.

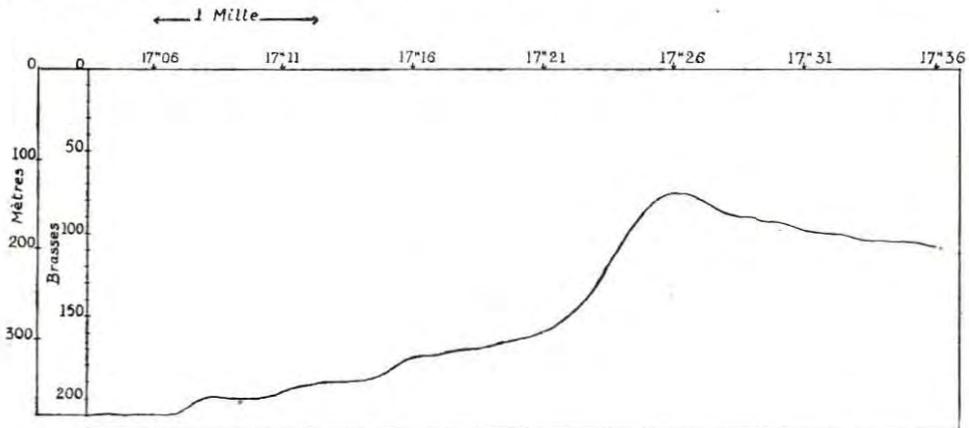


FIG. 16. — Coupe du seuil NW, entre les îles de Théra et Thérasia (pour la position des points, se reporter à la carte de la figure 13).

Cette coupe, qui n'a pu être prolongée au-delà de ce dernier point en raison d'un changement de route et surtout de l'état de la mer qui rendait le sondage très déficieux, montre cependant que, dans cette passe du Nord, les pentes sont beaucoup moins accusées que dans la passe Sud et que le seuil immergé y est beaucoup plus profond (137 m environ).

CHAPITRE IV

LES PARAGES DU GOLFE D'ATHÈNES

Etudes des abords de l'îlot Pera.

Nous avons étudié, au voisinage de l'île de Salamine, les rivages et les abords de l'îlot Pera situé au large de celle-ci. La station 779 A, du 21 septembre 1955 (P. et H. HUVÉ), a été consacrée aux niveaux superficiels du littoral de l'îlot lui-même. Sur la face Est, on observe un supralittoral classique et un mésolittoral également classique présentant les deux niveaux avec leurs espèces caractéristiques habituelles. L'infralittoral débute par une plate-forme recouverte par un placage assez mince de *Vermetus triqueter*, surmontée par une ceinture très dense de l'algue *Hydroclathrus clathratus*. La plate-forme elle-même est parsemée de diverses algues photophiles (*Laurencia*, *Jania rubens*, etc.) et bordée par une ceinture de *Cystoseira abrotanifolia*. Le peuplement d'algues photophiles se poursuit sur la paroi qui prolonge le placage de Vermets, avec, jusque vers 1,5-2 m, un peuplement à base de *Clione* sp. et *Balanus* sp. et, à partir de 2 m, une certaine abondance d'*Arbacia æquituberculata* et *Clione viridis*. Sur la face N-NW, qui est à la fois moins éclairée et de mode plus abrité, toutes les formations infralittorales ci-dessus décrites sont remplacées par un peuplement très classique à *Lithophyllum incrustans* et *Arbacia æquituberculata*.

Sur la plage de l'île de Salamine, située en face de l'îlot Pera, la station 779 B (J. PICARD) a montré un beau beach-rock, en arrière duquel se trouve une sorte de bande lagunaire de sable peu vaseux à *Callianassa laticauda*, *Loripes divaricata*, *Dasybranchus caducus*.

La station 778, du 21 septembre 1955, a été exécutée à 100 m environ de l'îlot Pera dans la baie Perane, sur la côte Sud de l'île de Salamine. Dans cette baie se trouve un haut-fond rocheux, à 15 m de profondeur environ, descendant en pente très rapide (comme l'îlot Pera, lui-même, d'ailleurs) jusqu'à un fond de sable grossier, organogène, sans végétation, situé vers 60 m de profondeur.

Si, sur le sommet du pointement rocheux et sur la face la plus éclairée de la partie supérieure de celui-ci, on trouve encore des peuplements algaux photophiles nettement d'appartenance infralittorale et à base de *Dasycladus clavæformis*, *Padina pavonia*, etc., la plus grande partie de ce clocher rocheux sous-marin est nettement précoraligène ou même, dans ses parties plus profondes, franchement coralligène, avec un peuplement, aussi bien végétal qu'animal, d'une grande richesse.

Parmi les algues, *Peyssonnelia rubra* et *P. squamaria* dominent largement, accompagnées de *Udotea petiolata*, *Halimeda tuna*, *Codium bursa*, *Valonia macrophysa*; *Botryocladia bærgheseni*, *B. botryoides*, etc., et de Mélobésiées encore indéterminées.

La faune est absolument typique des fonds coralligènes d'horizon inférieur de la roche littorale trouvée en diverses stations au cours de la campagne. Cette faune est extrêmement riche en Eponges, parmi lesquelles *Terpios fugax*, des *Reniera*, diverses

espèces d'*Axinella*, *Clione viridis*, *Calyx nicæensis* (commune), *Petrosia ficiformis*, *Oscarella lobularis*, *Chondrilla nucula*, *Chondrosia reniformis*, des *Hippospongia equina* et *Euspongia officinalis* en abondance, etc. Les Madréporaires sont également très nombreux avec *Madracis pharensis*, et surtout *Caryophyllia smithi*. Parmi les Echinodermes, on relève *Sphærechinus granularis* et la forme vert foncé de *Marthasterias glacialis*. *Hermodice carunculata* (Polychète) est très commune. Parmi les Mollusques, on relève en abondance *Arca noe* et *Lima squamata*, *Arca barbata* est plus rare, ainsi que *Bolma rugosa* et *Murex trunculus*. Dans le sédiment du pied de la falaise, on trouve en assez grand nombre *Pinna pectinata*, accompagnée de *Venus verrucosa* et de la grande Sabellide *Spirographis spallanzanii*. Les Ascidies sont représentées par une extraordinaire abondance de *Microcosmus sulcatus* associés à *Halocynthia papillosa*, *Didemnum fulgens* et à des *Pyura*.

Etude sommaire de la plage de Phalère.

Une station spéciale a été faite, le 23 septembre 1955, à la plage de Phalère (J. PICARD). Cette plage est de sable vaseux, avec d'assez nombreuses passées d'eau douce entraînant des abaissements locaux et limités de la salinité. Le peuplement en est très composite. Dans l'ensemble, on peut rattacher le peuplement de cette plage à la biocénose à *Venus gallina*, avec une grande abondance de *Donax semistriatus*, et, en raison de la basse salinité, une certaine abondance de *Cardium edule* et de *Tapes decussatus*. Par places, il y a des îlots plus vaseux dans lesquels se trouvent des peuplements denses de la Polychète *Diopatra neapolitana* (localement recherchée comme esche pour la pêche).

Etude de la baie de Mégare.

Nous avons étudié, le 21 septembre 1955, la baie de Mégare, pour avoir une idée des conditions de sédimentation qui peuvent régner dans une aire maritime relativement close et assez profonde (fig. 17).

Le fond de la baie de Mégare est occupé par une vaste plage de sable à laquelle succède une arène littorale immergée comportant, dès que la profondeur augmente un peu, des pelouses à *Cymodocea nodosa*.

La station 783, entre 27 et 45 m (15 à 25 brasses), par $\varphi = 37^{\circ} 55' 50''$ N et $G = 23^{\circ} 09' 30''$ E, montre ensuite un fond de sable vaseux couvert d'algues diverses, parmi lesquelles dominant très largement *Cystoseira spinosa* et *C. discors* et, à un moindre degré, *Vidalia volubilis*. On y relève aussi *Codium bursa*, *Zanardinia collaris*, *Botryocladia botryoides*, *Gracilaria arenata*, *Rytiphlaea tinctoria*, etc. Le peuplement animal, assez pauvre, est très composite : *Hermione hystrix*, *Ethusa mascarone*, *Dromia vulgaris*, *Paguristes oculatus*, *Gouldia minima*, *Tellina donacina* et *Pitaria rudis* (mortes), *Bittium reticulatum*, *Calyptrea sinensis*, *Trivia europæa*, *Ophiura albida*, *Ophiomyxa pentagona*, *Sphærechinus granularis*, *Echinocyamus pusillus* (mort), *Ascidia* sp., etc. Il semble qu'on soit en présence d'un coralligène larvé en raison d'une sédimentation fine (vase) trop intense et, sans doute aussi, trop rapide.

Plus au large, nous avons effectué deux stations qui ont donné un résultat si comparable qu'il nous paraît logique de les réunir : la station 782, de 100 à 110 m, par

$\varphi = 37^{\circ} 55' 30''$ N et $G = 23^{\circ} 09' 42''$ E, et la station 781, de 128 à 137 m, par $\varphi = 37^{\circ} 55'$ N et $G = 23^{\circ} 10' 30''$ E. Le sédiment y est une vase gris clair, à pellicule superficielle un peu oxydée, très molle. Elle est très pauvrement peuplée, avec essentiellement des Pélécy-podes dont peu sont vivants, mais dont il y a d'assez nombreuses coquilles mortes et suffisamment fraîches pour qu'on puisse admettre raisonnablement qu'elles appartiennent bien à la biocœnose, même quand on n'a pas trouvé de spécimens vivants. Parmi ceux-ci, nous citerons *Abra alba*, *Nucula sulcata*, *Chlamys clavatus*, *C. cf. vitreus*, des *Neæra*, etc., et le Décapode *Goneplax rhomboideus*. Il semble que cette vase, qui occupe,

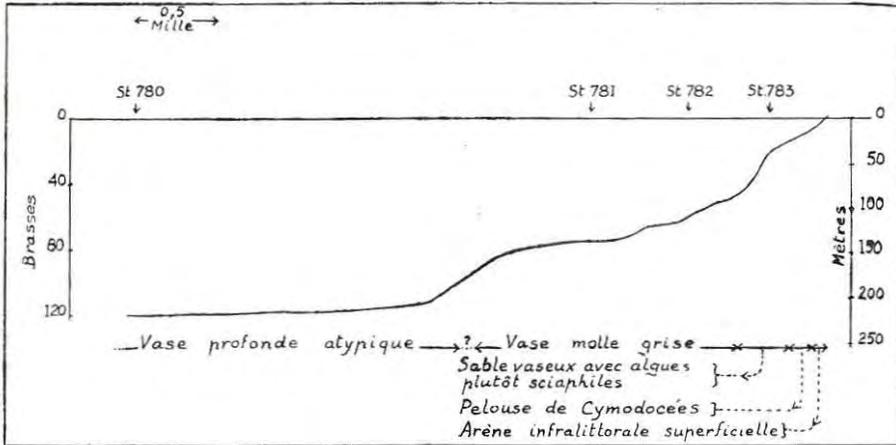


FIG. 17. — Coupe bionomique de la baie de Mégare; les positions des stations sont portées sur la carte de la figure 1, et indiquées dans le texte.

comme le montre la coupe de la figure 17, tout le bas de la marge continentale, doit être rapprochée des vases molles (vases à *Turritella communis*) qui se trouvent sur certaines aires du plateau continental où règne une sédimentation fine particulièrement rapide.

Plus au large, enfin, on tombe sur un fond subhorizontal atteignant, sur une vaste surface, une profondeur de 200 à 230 m et qui paraît correspondre à une zone de comblement graduel par des apports terrigènes fins. Nous y avons effectué, à 218 m de profondeur, la station 780, par $\varphi = 37^{\circ} 52' 18''$ N et $G = 23^{\circ} 11'$ E. Le sédiment est formé d'une vase grise assez gluante à pellicule superficielle jaunâtre (oxydée). Le peuplement est très clairsemé et se fait remarquer surtout par l'abondance du Gastéropode détritrope *Aporrhais serresianus*, mêlé à *Nucula sulcata* (abondante), *N. nucleus* et *Abra longicallus*. On observe aussi des axes assez nombreux de *Funiculina quadrangularis* et quelques spécimens d'un *Siphonodentalium*. Ce peuplement a un caractère mixte indiscutable et participe à la fois de celui des fonds détritiques du large et de celui des vases profondes.

CHAPITRE V

LA PARTIE CENTRALE DE LA MER ÉGÉE

Notre but en consacrant à la région centrale de la Mer Egée une partie de la campagne n'était pas d'obtenir une connaissance approfondie de chacune des îles qui s'y trouvent, ce qui eût exigé beaucoup de temps et nous eût sans doute conduit à retrouver un très grand nombre de fois, sinon la même coupe bionomique, du moins des coupes très analogues. Nous avons préféré nous limiter à un petit nombre de radiales au voisinage de quelques îles, et faire porter l'essentiel de notre effort sur l'étude des passes qui séparent les îles les unes des autres ou du continent. Ces passes, dont certaines sont parcourues par des courants vifs issus du déversement vers la Méditerranée orientale des eaux provenant de la Mer de Marmara (c'est-à-dire de la Mer Noire), avaient en effet plus de chances de nous offrir des observations intéressantes.

La radiale à l'Ouest de l'île de Zea.

Une radiale complète a été effectuée à l'WNW de l'île de Zea (cf. fig. 18 et 19). Comme nous l'avons fait jusqu'ici, nous passerons les diverses formations en revue en partant de la ligne de rivage et en allant vers le large.

La station 790, du 24 septembre 1955, a été effectuée dans les environs de Port-Pisa et concerne les horizons superficiels, à la fois sur les substrats durs et sur les substrats meubles.

a) *Les substrats meubles* (J. PICARD). — La plage montre un supralittoral sableux à *Talitrus saltator* et, localement, des galets sous lesquels on récolte *Tylos latreillei*. L'étage mésolittoral est typique, avec un niveau supérieur de sable assez grossier à *Ophelia radiata*, et un niveau inférieur à *Nerine cirratulus* et *Eurydice* sp. L'infralittoral débute par un gravier superficiel grossier à *Lineus lacteus*. Au-delà de ce gravier, et jusque vers 1 m de profondeur, s'observent des dalles d'un beach-rock recouvert d'un dense peuplement de *Cystoseira* portant d'innombrables *Bittium reticulatum*. Plus profondément, l'arène littorale porte de maigres touffes de *Posidonia oceanica*, mêlées de rares *Cymodocea nodosa*.

b) *Les substrats rocheux* (P. et H. HUVÉ). — La zonation des substrats rocheux (phylades) est extrêmement classique. Le supralittoral présente l'aspect habituel, avec *Melampus neritoides* et *Ligia italica*. Il en est de même de l'étage mésolittoral, avec un niveau supérieur à *Chtamalus stellatus* et un niveau inférieur à *Neogoniolithon notarisi* et *Rivularia atra* (mêlée à *R. mesenterica*); à ce dernier niveau, on observe quelques rares *Vermetus triqueter*. L'étage infralittoral débute par une ceinture de *Cystoseira abrotanifolia* de 0,2 m, suivie d'une ceinture de 0,1 m de *Corallina mediterranea*. Au-delà, commence un peuplement dense de *Cystoseira crinita* mêlé aux espèces photophiles habi-

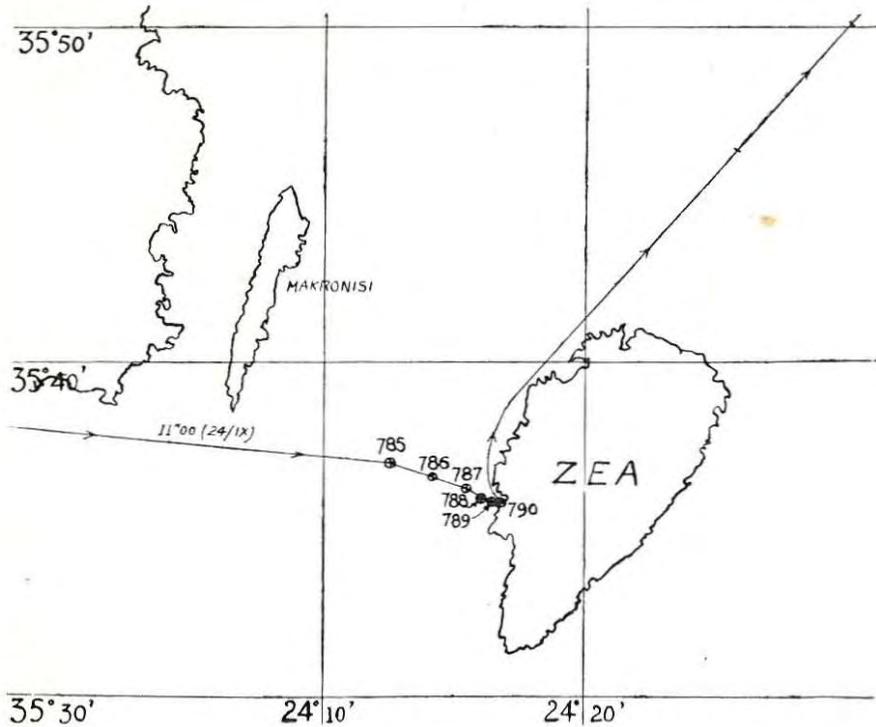


FIG. 18. — Carte des routes et des stations effectuées dans les parages de l'île Zea.

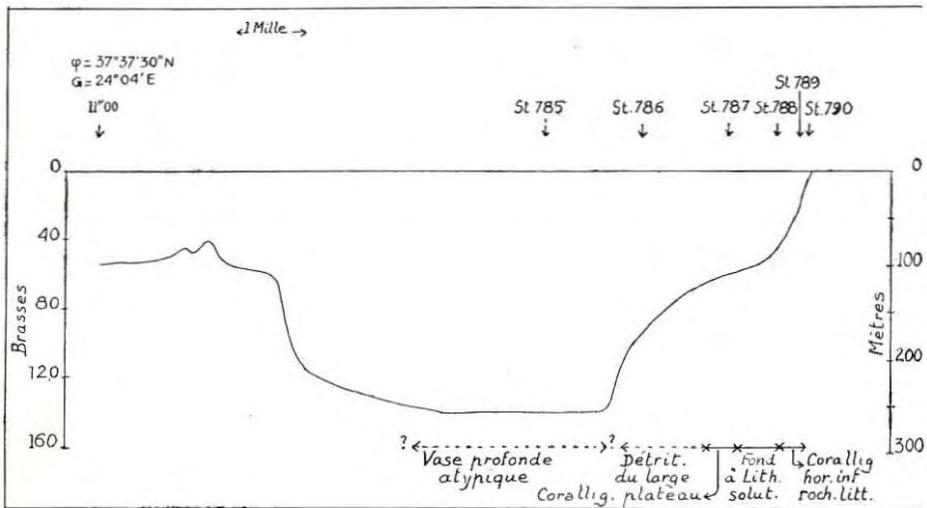


FIG. 19. — Coupe bionomique du chenal situé entre les îles Zea et Makronisi.

tuelles : *Jania rubens*, *Padina pavonia*, *Dasycladus clavæformis*, etc., et aux deux Mélobésiées déjà observées en maintes stations de cette campagne : *Lithophyllum trochanter* et *Tenarea undulosa*; ces deux espèces vont jusqu'à 1,5 m de profondeur. Dans les fissures on trouve, bien entendu, la végétation précoraligène à *Udotea petiolata* et *Halimeda tuna*.

Sous les replats à *Cystoseira crinita*, se développe la biocénose classique à *Arbacia æquituberculata* et *Balanophyllia italica*, avec quelques *Vermetus gigas*.

Plus profondément, la station 789, par plongée scaphandre à la pointe Sud de Port-Pisa, par $\varphi = 35^{\circ} 36' N$ et $G = 24^{\circ} 16' 25'' E$, a montré les habituelles formations coralligènes des horizons inférieurs de la roche littorale, avec *Peyssonnelia rubra*, *P. polymorpha*, *Vidalia volubilis*, *Mesophyllum lichenoides*, diverses Mélobésiées, etc., et, bien entendu, encore des algues photophiles là où l'éclairement est suffisant. Comme d'habitude, le peuplement animal est particulièrement riche en Eponges avec des *Azinella* diverses, *Calyx nicæensis*, *Hippospongia equina*, *Euspongia officinalis*, *Clione viridis*, *Petrosia ficiformis*, etc. On relève aussi *Porella* sp., *Myrizoum truncatum*, *Cistella cuneata*, *Bolma rugosa*, *Hermodice carunculata*, *Pagurus calidus*, *Echinaster sepositus*, *Sphærechinus granularis*, *Microcosmus sulcatus*, *Halocynthia papillosa*, *Cystodytes dellechiajei*. Dans le sédiment meuble, au pied de la falaise sous-marine, il y a des peuplements de *Caulerpa prolifera* avec *Holothuria tubulosa* et *Spirographis spallanzanii*.

En continuant vers le large, nous avons effectué par dragage la station 788, du 24 septembre 1955, par 70-80 m de fond au point défini, par $\varphi = 37^{\circ} 36' N$ et $G = 24^{\circ} 16' 05'' E$. Le fond est occupé par la biocénose à *Lithothamnium solutum* que nous savons être fréquente dans des endroits où règnent des courants de fond. Cette Mélobésiée est associée à deux espèces algales très largement dominantes: *Palmophyllum crassum* et *Acrodiscus vidovichii*. Le reste de la flore est d'ailleurs, aussi, franchement sciaphile avec *Zanardinia collaris*, *Peyssonnelia rubra*, *P. squamaria*, *P. polymorpha*, *Fauchea repens*, *Rytyphlæa tinctoria*, *Botryocladia botryoides*, quelques *Lithothamnium calcareum*, etc. La faune est assez variée; la rareté des formes sessiles confirme le caractère mobile de ce biotope. On y relève *Polytrema corallinum*, *Arca lactea*, *Nucula nucleus*, *Corculum papillosum*, *Venus brongniarti*, etc., de nombreux Crustacés: *Athanas nitescens*, *Galathea intermedia*, *Scyllarus arctus*, *Ebalia tuberosa*, *Portunus pusillus*, *Xantho couchi*, etc.; des Echinodermes, comme *Anseropoda membranacea*, *Sphærechinus granularis*, *Genocidaris maculata*, *Echinocyamus pusillus*; des Ascidies: *Ascidia* sp., *Didemnum fulgens*, *Cystodytes dellechiajei*, et même deux petits Téléostéens appartenant aux genres *Gobius* et *Lepadogaster*. Il est à remarquer que ce fond à *Lithothamnium solutum*, par ailleurs assez banal, se distingue malgré tout de ceux qui sont si fréquents dans le bassin occidental, d'abord par l'abondance des deux algues citées plus haut et aussi par la profondeur assez importante à laquelle il a été trouvé.

La station 787, du 24 septembre 1955, vers 110 m de fond, par $\varphi = 37^{\circ} 36' 20'' N$ et $G = 24^{\circ} 15' 25'' E$, montre un beau fond concrétionné correspondant tout à fait à ce que nous désignons sous le nom de coralligène de plateau, mais cependant parsemé de petites Mélobésiées branchues « libres ». Le peuplement algal est surtout, en dehors des Mélobésiées, à base de *P. polymorpha*, *P. rubra*, *P. squamaria*, avec *Cryptonema tunæformis*, etc. La faune est banale: *Polytrema corallinum*, *Serpula lobiancoi*, *Galathea intermedia*, *Genocidaris maculata*. On y relève *Stylocidaris affinis*, forme des fonds détritiques côtiers qui est ici à sa place au point de vue bathymétrique, si elle n'y est pas tout à fait au point de vue écologique.

Au-delà de ce coralligène, la station 786, du 24 septembre 1955, à 150-160 m de profondeur, par $\varphi = 37^{\circ} 36' 40'' N$ et $G = 24^{\circ} 14' E$, a fourni un fin gravier déritique organogène (surtout à base de débris de Bryozoaires) mélangé à du sable vaseux. La faune est pauvre et peu caractéristique, avec quelques Eponges, un bloc portant des *Serpulidæ*,

Ebalia tuberosa, des radioles de *Dorocidaris papillata*, *Venus ovata*, *Chlamys clavatus*, *Pitaria rudis*, *Sepioloa rondeleti*. La présence de *Dentalium panormum*, jointe à la nature du sédiment, permet cependant de ranger cette station dans les fonds détritiques du large.

Plus profondément, enfin, la station 785, du 24 septembre 1955, à 257 m de profondeur, par $\varphi = 37^{\circ} 37' 10''$ N et $G = 24^{\circ} 12' 40''$ E, montre une vase jaunâtre sableuse très pauvrement peuplée avec *Lophogaster typicus*, *Goneplax rhomboideus*, *Polycarpa fibrosa*, une *Amphiura* assez abondante et bon nombre de coquilles de Pélécytopodes morts (*Chlamys vitreus*, *Ch. clavatus*, *Nucula sulcata*, *Leda* sp., *Abra* sp. Il semble qu'on soit là en présence d'une formation mixte, intermédiaire entre les vases molles circalittorales et la vase profonde, avec des transports non négligeables en provenance de profondeurs moindres.

Le chenal entre l'Eubée et l'île Andros.

Dans le chenal Doro, entre l'île Eubée et l'île Andros (fig. 20), a été effectuée, le 24 septembre 1955, par dragage à 145-150 m, la station 791, par $\varphi = 37^{\circ} 55' 10''$ N et $G = 24^{\circ} 36' 50''$ E. Le fond y est de tenue assez inégale et paraît constitué de saillies rocheuses (phyllades) dans les intervalles desquelles se trouvent des dépressions emplies d'un sédiment détritique sablo-vaseux à base surtout de débris de fins Bryozoaires ramifiés. Ce sédiment est parsemé de petits nodules d'algues calcaires. L'épifaune des saillies de substrat dur est constituée principalement d'Eponges accompagnées de rares Madréporaires et de quelques *Serpulidæ* : *Pomatoceros triqueter*, *Serpula lobiancoi*, *Protula* sp., avec *Polytrema corallinum*. On récolte également de rares *Cellaria*, quelques petits *Cidaridæ*, des *Xantho* et des *Inachus*, et *Munida bammfia*. Il s'agit là d'une formation circalittorale indiscutable, mais trop composite pour qu'on puisse la rattacher à une biocœnose déterminée de cet étage. Chacun des micromilieus devrait, pour cela même, être étudié séparément.

La radiale à l'WNW du cap Doro d'Eubée.

L'étude des parages du Cap Doro d'Eubée (fig. 20-21) nous a paru devoir être faite avec un soin particulier, en raison du passage dans cette zone d'un courant important, et indirectement issu du déversement des eaux excédentaires de la Mer Noire. La radiale a été, comme dans tous les autres cas, conduite depuis la ligne de rivage jusqu'à la profondeur où se rencontre la biocœnose des vases profondes.

La station 797 ($\varphi = 38^{\circ} 09' 15''$ N et $G = 24^{\circ} 36' 10''$ E), destinée à l'étude des niveaux avoisinant la ligne de rivage, a été faite, le 25 septembre 1955, par P. et H. Huvé, non sur le cap lui-même, mais sur l'îlot Doro, lequel représente un mode assez battu. La roche est un calcaire cristallin. Le supralittoral est classique et les éléments floristiques et faunistiques habituels sont nombreux; le mésolittoral est également classique, avec ses deux niveaux bien nets. L'infralittoral présente peu de pans verticaux. Il est surtout remarquable par l'importance du peuplement de *Cystoseira abrotanifolia* (alors que *C. crinita* est très rare); *Tenarea undulosa* et *Lithophyllum trochanter* sont présents jusque vers 2 m de profondeur, mais ne forment jamais de recouvrements importants. La nature du substrat entraîne l'existence de nombreuses fissures et de cavités diverses, dans lesquelles on relève des gazons d'Hydroïdes, des *Arbacia æquituberculata*, *Vermetus gigas*, et surtout de nombreuses enclaves occupées par des peuplements précoraligènes à base de *Peysson-*

nelia squamaria et *Halimeda tuna*. Sur les pans qui jouissent d'un éclaircissement suffisant, il y a, bien entendu, des peuplements algaux photophiles, mais il est à noter que *Dasycladus clavæformis* paraît manquer.

La station 796, du 25 septembre 1955, par plongée scaphandre devant le cap Doro ($\varphi = 38^{\circ} 09' 20''$ N et $G = 24^{\circ} 36' 30''$ E), a permis d'étudier les fonds situés entre 20 et 40 m de profondeur. Ceux-ci montrent un très beau coralligène comparable à celui trouvé déjà en plusieurs stations de la campagne. Les algues sont représentées par *Mesophyllum*

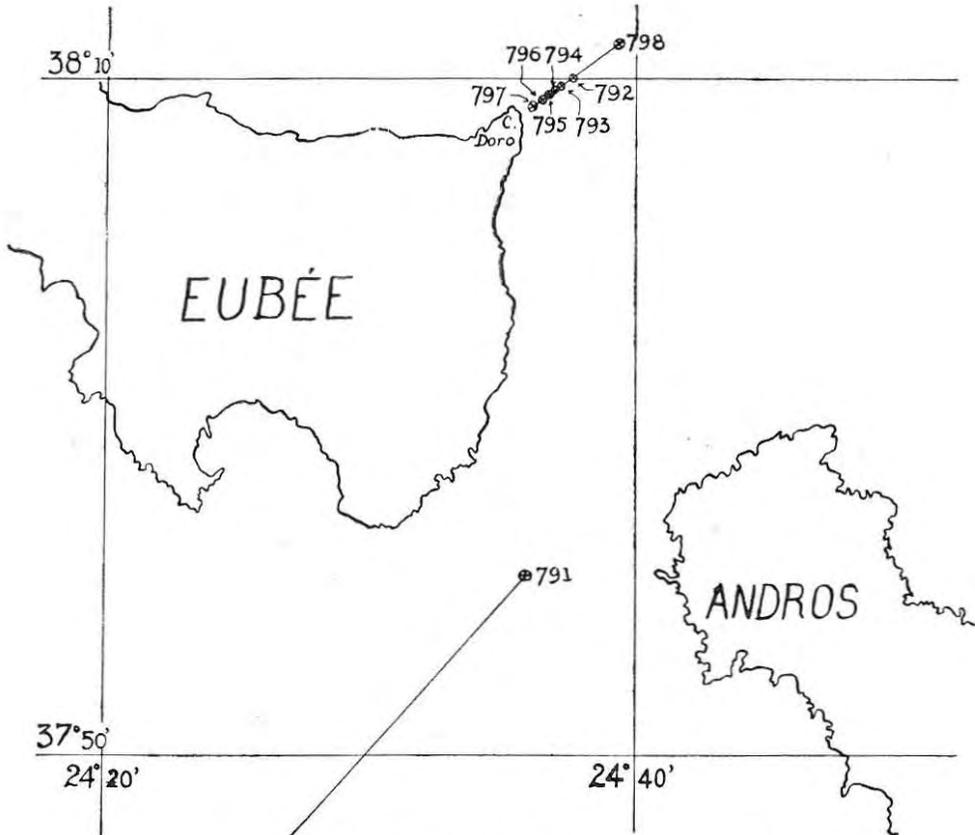


FIG. 20. — Carte du chenal entre Andros et l'Eubée et des stations exécutées au NE du cap Doro d'Eubée.

lichenoides, *Peyssonnelia squamaria*, *P. rubra*, *P. polymorpha*, *Cystoseira spinosa*, *Zanardinia collaris*, *Valonia macrophysa*, *Udotea petiolata*, *Halimeda tuna*, etc. La faune est, comme d'habitude, à base d'Eponges et de Madréporaires. Parmi les Eponges, on relève, à côté de beaucoup de formes non déterminées, des Cliones, *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*, *Euspongia officinalis*, *Hippospongia equina*, etc. Les Madréporaires sont représentés par *Madracis pharensis*, *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithi*, et accompagnés d'autres Cnidaires, tels *Eudendrium* sp. et *Anthelia crassa*. Les Gastéropodes sont nombreux : *Bolma rugosa*, *Columbella rustica*, *Murex trunculus*, *Fasciolaria tarentina*, etc. Il y a des Bryozoaires du g. *Retepora*; les Ascidies *Cystodytes dellechiajei* et *Microcosmus sulcatus*, etc.

La station 795, par dragage à 90 m de profondeur, le 25 septembre 1955, par $\varphi = 38^{\circ} 09' 30''$ N et $G = 24^{\circ} 36' 55''$ E, montre un fond nettement coralligène avec des graviers présentant de larges zones de concrétionnement (coralligène « de plateau »). Dans le peuplement algal, surtout à base de Rhodophycées, dominent largement trois espèces : *Phyllophora nervosa*, *Acrodiscus vidovichii*, *Faucheia repens*; *Vidalia volubilis* est assez abondante; on relève aussi *Udotea petiolata*, *Halimeda tuna*, *Cystoseira spinosa*, *Zanardinia collaris*, *Peyssonnelia polymorpha*, *P. squamaria*, *Botryocladia botryoides*, etc. L'épifaune est assez riche, avec *Sertularella fusiformis*, *Serpula lobiancoi*, *Hornera* sp., *Carbasa carbasa*, *Aetea recta*, *Cistella cuneata*, *Crania anomala*, *Didemnum fulgens*, *Ascidia mentula*, etc. Il est à noter que les Eponges sont relativement peu nombreuses.

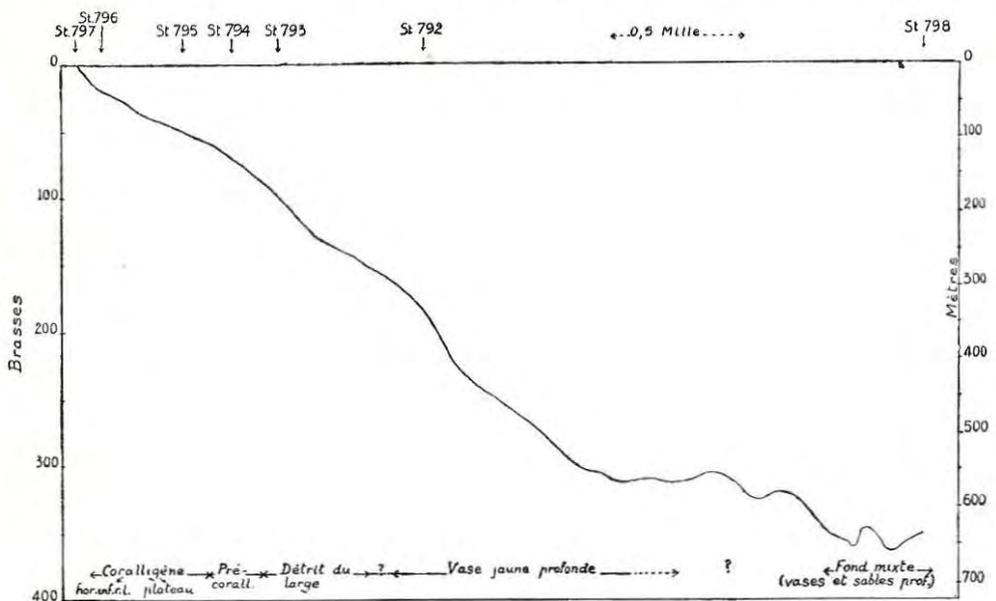


FIG. 21. — Coupe bionomique de la radiale, exécutée au NE du cap Doro d'Eubée (pour la position des stations voir la carte de la figure 20 et le texte).

La faune sédentaire ou à faible vagilité est assez riche. Parmi les Mollusques, on relève *Chlamys multistriatus*, *Turbo corallinus*, et des coquilles mortes, mais fraîches, de *Chlamys pes-felis*, *Venus effossa* et *Turritella triplicata*. Les Crustacés Décapodes sont particulièrement nombreux : *Alpheus* sp., *Scyllarus arctus*, *Galathea intermedia* (très abondante), *Lambrus massena*, *Ebalia tuberosa*, *Macropodia rostrata*, *Inachus* sp., etc. Les Echinodermes sont représentés par des formes typiquement sciaphiles : *Genocidaris maculata*, *Ophioconis forbesi*, *Anseropoda membranacea*.

A 110 m de profondeur, la station 794, du 25 septembre 1955, par $\varphi = 38^{\circ} 09' 40''$ N et $G = 24^{\circ} 37'$ E, a fourni un gros gravier organogène vaseux, avec des Mélobésiées et un concrétionnement faible et localisé. La fraction meuble paraît l'emporter assez largement sur la fraction concrétionnée. Le peuplement algal, assez pauvre, comprend des Mélobésiées, *Peyssonnelia rubra*, une *Peyssonnelia* calcifiée indéterminée, *Botryocladia bærge-seni*, *Gracilaria* sp., (assez abondante), *Valonia macrophysa*, etc. Les Eponges sont peu nombreuses, ainsi que les Madréporaires (*Paracyathus pulchellus*), mais il y a un Gorgo-

nide indéterminé et une petite colonie d'*Alcyonium acaule*. On peut citer encore, parmi les espèces animales récoltées à cette station : *Polytrema corallinum*, *Serpula lobiancoi*, *Retepora* sp., un *Alcyonidium* pédoneulé (paraissant différent de ceux récoltés assez communément en d'autres stations), *Cistella cuneata*, *Bonellia viridis*, *Chlamys varia*, *Cardita aculeata*, des coquilles mortes de *Venus effossa*, *Pitaria rudis*, *Turritella triplicata*; parmi les Crustacés, on relève : *Cirolana* sp., *Athanas nitescens*, *Galathea intermedia*, *Lambrus massena*. Les Echinodermes sont représentés par *Genocidaris maculata*, des radioles de *Stylocidaris affinis*, et *Ophiothrix quinquemaculata*; les Ascidies par *Cystodytes dellechiaiei* et *Didemnum fulgens*. Il semble, en somme, malgré la présence de quelques espèces précoralligènes, qu'on puisse caractériser ce fond comme étant plutôt un coralligène larvé (sans doute du fait d'une profondeur excessive).

La station 793, du 25 septembre 1955, par $\varphi = 38^{\circ} 09' 50''$ N et $G = 24^{\circ} 37' 10''$ E, de 165 à 183 m de profondeur, montre un sable vaseux à éléments assez grossiers dont la plupart semblent d'ailleurs avoir été entraînés par des courants à partir de biotopes situés à des profondeurs moindres (par exemple tests de *Polytrema corallinum*, *Arca lactea*, *Chlamys varia*, *Echinocyamus pusillus*, *Genocidaris maculata*, etc.). Le peuplement en place est peu caractéristique, avec *Sarcodictyon catenatum*, *Mühlfeldtia truncata*, *Ophiura albida*, *Amphiura* sp., *Astropecten* sp., *Hyalinæcia tubicola*, *Ebalia* sp., *Anapagurus* sp., *Xantho* sp., un Sipunculide, etc. Cependant, la présence de *Dentalium panormum* et de *Chlamys clavatus* permet de rapporter ce sable vaseux aux fonds détritiques du large dont ces dernières espèces sont caractéristiques.

A 340 m de profondeur, le dragage de la station 792, du 25 septembre 1955, par $\varphi = 38^{\circ} 10'$ N et $G = 24^{\circ} 37' 40''$ E, donne une vase gris clair, en apparence peu ou pas oxydée, mais qui renferme (à l'état de coquilles mortes, d'ailleurs) les deux espèces les plus répandues de la biocénose des vases profondes : *Dentalium agile* et *Abra longicallus*. Nous y avons également récolté un test de *Mühlfeldtia truncata* sans doute entraîné à partir d'un niveau supérieur, et un test de *Terebratula vitrea* qui laisse à penser qu'il pourrait y avoir çà et là des pointements rocheux émergeant de la couverture sédimentaire et sur lesquels pourrait vivre une épifaune.

Enfin, à 640 m de profondeur, la station 798, du 25 septembre 1955, par $\varphi = 38^{\circ} 11'$ N et $G = 24^{\circ} 39' 30''$ E, a montré une vase gris jaunâtre, nettement mêlée de sable, avec de gros nodules de vase gris bleuté et plastique. La présence de particules sableuses à cette profondeur indique qu'il y a, dans cette zone, des courants assez vifs assurant des transports jusqu'à une profondeur relativement importante. Le peuplement comprend les éléments habituels de la biocénose des vases profondes (*Dentalium agile*, *Abra longicallus*, et l'habituelle *Neæra* sp.), mais aussi des radioles de *Dorocidaris* et des tests de *Terebratula vitrea* qui indiquent, ici encore, qu'il doit y avoir des substrats durs qui émergent par places du sédiment.

La section de sondage du cap Doro d'Eubée à Antipsara.

La coupe de sondage effectuée du cap Doro d'Eubée à Antipsara (et qui est donnée, en route et en profil, par les figures 22 et 23), a été volontairement amputée de ses deux extrémités. Celles-ci se trouvent en effet sur la figure 21 pour le NE du cap Doro, et sur la figure 24 pour le SW d'Antipsara.

Cette coupe, ainsi dépouillée de ses deux talus, et conduite depuis $\varphi = 38^{\circ} 10' 45''$ N

et $G = 24^{\circ} 41' E$, le 25 septembre 1955 à 13 heures, jusqu'au point $\varphi = 38^{\circ} 29' 45'' N$ et $G = 25^{\circ} 26' 15'' E$, le 25 septembre 1955 à 17 h 23, est assez surprenante, car, au lieu du profil régulier que l'on était en droit d'attendre, elle présente un aspect assez tourmenté montrant, en particulier, deux dorsales. L'une, recoupée par $\varphi = 38^{\circ} 13' N$ et $G = 24^{\circ} 46' E$ environ, monte à 475 m (environ 260 brasses); l'autre, beaucoup plus accusée, atteint 345 m (190 brasses) par $\varphi = 38^{\circ} 28' N$ et $G = 25^{\circ} 23' E$ environ.

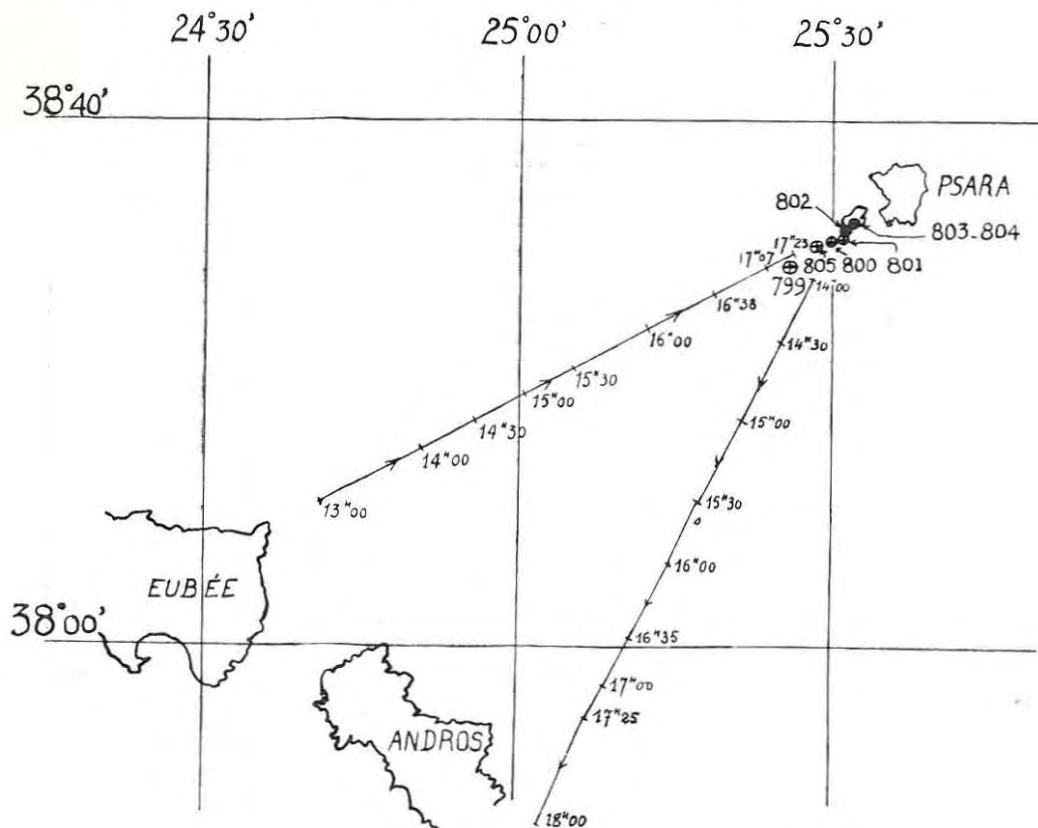


FIG. 22. — Carte des parages compris entre le cap Doro d'Eubée et les îles d'Antipsara et Andros.

Etude bionomique des fonds suivant la radiale au SW d'Antipsara.

Pour compléter le travail fait au NE du cap Doro d'Eubée, nous avons fait une radiale au SW de l'île d'Antipsara, radiale dont le trajet et le profil sont donnés par les figures 22 et 24.

Cette radiale commence à la station 804, faite, le 26 septembre 1955, sur le littoral de l'extrémité Ouest d'Antipsara.

Station 804 A : substrats durs (P. et H. Huvé). Le supralittoral et le mésolittoral sont absolument classiques et ne méritent pas qu'on s'y arrête. La frange supérieure de l'étage infralittoral, en revanche, présente un certain intérêt. Sur les plates-formes schisteuses

subhorizontales, donc très ensoleillées, il y a une réduction considérable du nombre des espèces, qui se limitent à quelques *Cystoseira abrotanifolia* et *C. crinita* courts, et quelques *Padina pavonia*, *Dasycladus clavæformis* et *Anadyomene stellata*. Les *Jania rubens* sont épiphytes sur les *Cystoseira*. Sur les pans plus inclinés, on observe, bien entendu, la biocénose à *Lithophyllum incrustans*, avec *Arbacia æquituberculata* et *Balanophyllia italica*. Il y a, d'autre part, des cuvettes plus ou moins éclairées, en communication directe avec la mer et circonscrites par des blocs éboulés. Suivant l'exposition, on y relève tantôt des espèces algales franchement photophiles, tantôt, au contraire, des espèces de caractère précoraligène, avec parfois des peuplements d'Eponges et d'Hydroïdes dans les zones les

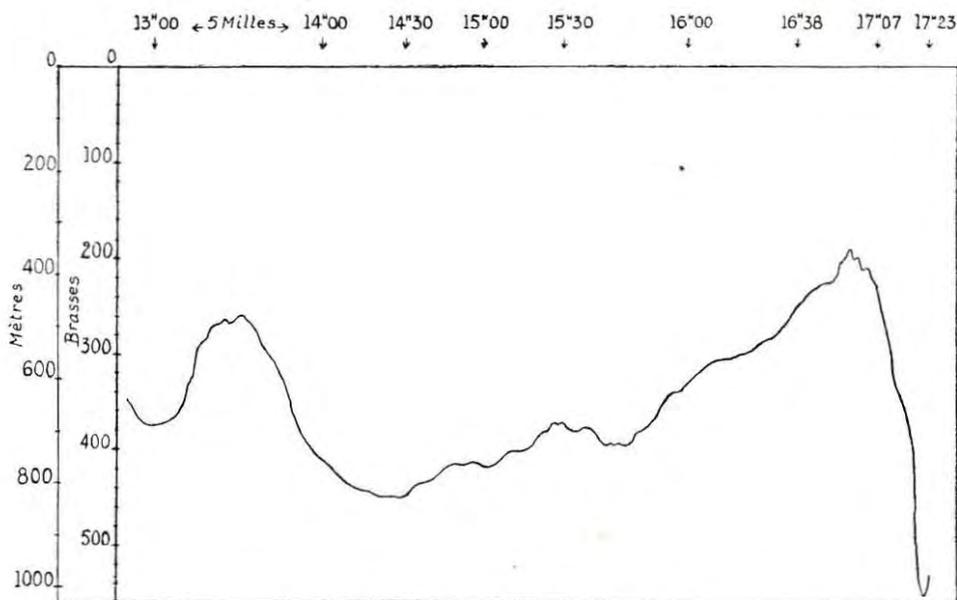


FIG. 23. — Coupe du chenal entre le cap Doro d'Eubée et Antipsara; (pour la position des points voir la carte de la figure 24 et le texte).

moins éclairées. Il nous paraît inutile de revenir une fois de plus sur les listes de ces différentes espèces déjà données à plusieurs reprises et qui figureront *in extenso* dans le travail de P. et H. HUVÉ. Nous noterons cependant, en passant, la présence dans ces cuvettes de *Lithophyllum trochanter*, alors que *Tenarea undulosa* paraît complètement absent de cette station.

Station 804 B : substrats meubles (J. PICARD et J. LABOREL). Sur les plages, on observe un supralittoral grossier, sans *Talitrus saltator*, mais avec une grande abondance de *Tylos europæus*. Le mésolittoral est absolument azoïque, sans doute en raison de son caractère trop grossier qui le rend impropre à abriter les habituelles Polychètes des deux niveaux de cet étage. L'infralittoral présente, suivant les caractères granulométriques du sédiment, deux biocénoses bien distinctes : une biocénose des petits galets (diamètre moyen 1 cm) avec le petit Téléostéen *Gouania wildenowi*; une biocénose des graviers fins à *Lineus lacteus*.

La station 803, du 26 septembre 1955, par plongée scaphandre (J. LABOREL), au voisinage de l'îlot situé à la pointe Ouest d'Antipsara, a permis d'étudier, entre 20 et 40 m de

profondeur, les formations coralligènes des horizons inférieurs de la roche littorale. Ce coralligène est très différent de ceux rencontrés dans des biotopes comparables étudiés précédemment au cours de la campagne. Certes, on y rencontre encore bon nombre de formes caractéristiques, comme *Mesophyllum lichenoides*, *Peyssonnelia squamaria*, *Udotea petiolata*, pour les algues, et, pour les animaux, *Halocynthia papillosa*, *Euspongia officinalis*, *Hippospongia equina*, etc. Mais les Eponges sont, dans l'ensemble, peu nombreuses, et les Madréporaires sont absents, à l'exception de *Caryophyllia smithi*. En bref, il s'agit plutôt d'un coralligène ressemblant à celui qu'on est habitué à rencontrer dans la partie Nord du bassin occidental de la Méditerranée, d'ailleurs plus par son caractère négatif

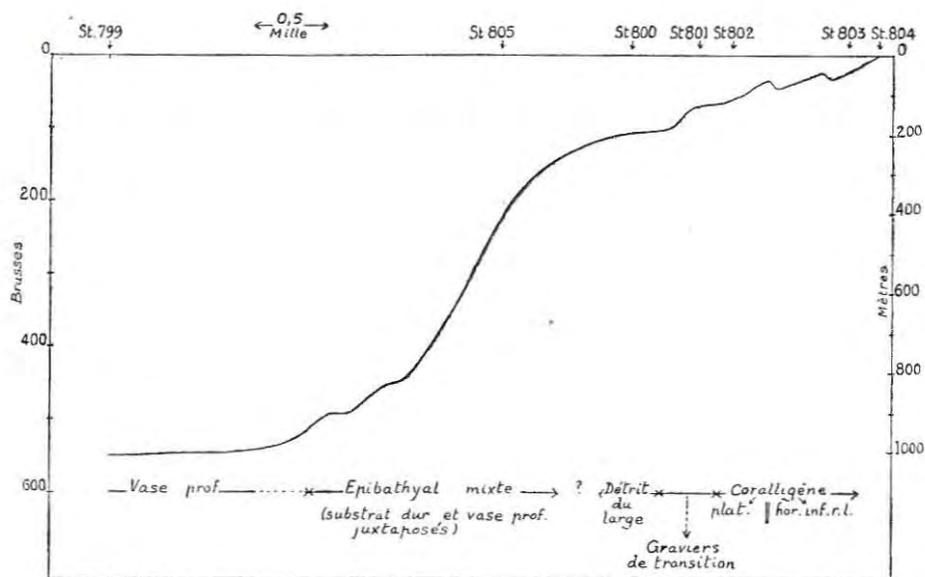


FIG. 24. — Coupe bionomique des fonds au SW de l'île d'Antipsara (pour la position des stations voir la carte de la figure 22 et le texte).

résultant de l'absence d'éléments orientaux que par un caractère positif, puisque les Gorgones ne s'y rencontrent toujours pas.

Le fond descend assez irrégulièrement et, vers 91 m, nous avons effectué la station 802, du 25 septembre 1955, par $\varphi = 38^{\circ} 31' 15''$ N et $G = 25^{\circ} 31' 20''$ E, station qui nous a encore montré un fond coralligène fortement concrétionné et qui entre, par conséquent, dans la catégorie du coralligène « de plateau ». La flore algale est abondante et comprend, outre les Mélobésiées responsables du concrétionnement, une grande abondance d'*Acrodiscus vidovichii* et *Phyllophora nervosa*, et aussi *Fauchea repens* (assez commune) *Peyssonnelia rubra*, *P. squamaria*, *P. polymorpha*, *Vidalia volubilis*, etc. La faune est banale : *Polytrema corallinum*, *Sertularella fusiformis*, *Serpula lobiancoi*, *Galathea intermedia*, *Bolma rugosa*, *Fissurella græca*, *Genocidaris maculata*, *Hacelia attenuata*, *Didemnum fulgens*, etc. Le concrétionnement qui donne naissance à ce coralligène de plateau doit diminuer progressivement aux environs de 100-110 m de profondeur, ainsi que le prouve la station suivante où le fond est franchement meuble.

En effet, la station 801, du 25 septembre 1955, à 120-130 m de profondeur, par $\varphi = 38^{\circ} 31' N$ et $G = 25^{\circ} 31' E$, a fourni un gravier vaseux organogène qui a évidemment des affinités coralligènes au point de vue du peuplement, mais qui ne présente pas de concrétionnement, sans doute en raison d'une profondeur trop grande. Le peuplement est d'ailleurs assez pauvre. Les algues ne sont guère représentées que par *Mesophyllum lichenoides*, *Peyssonnelia rubra*, *Cryptonema tunæformis*, *Valonia macrophysa*, *Palmophyllum crassum*. La faune est pauvre : *Mühlfeldtia truncata*, *Alcyonidium* sp., (pédonculé), *Alpheus* sp., *Ebalia tuberosa*, *Hacelia attenuata*, un *Cidaridæ*, *Chondrosia reniformis*, des tests vides de *Chlamys pesfelis* et de *Venus effossa*. Cette station représente, en somme, un gravier vaseux de transition entre les fonds coralligènes de plateau et les fonds détritiques du large, et son peuplement a des caractères de coralligène larvé.

Cette extension vers la profondeur de certaines espèces « coralligènes » se poursuit à la station 800, du 25 septembre 1955, entre 140 et 150 m de profondeur, par $\varphi = 38^{\circ} 30' 30'' N$ et $G = 25^{\circ} 30' E$. Le fond est un gravier un peu vaseux, que la présence de *Dentalium panormum* et *Dorocidaris papillata* permet de ranger dans les fonds détritiques du large. Mais on y trouve aussi des formes des fonds détritiques côtiers, comme *Eurynome aspera* et *Ophiothrix quinquemaculata*, et des formes qu'on rencontre habituellement dans les fonds coralligènes, telles *Polytrema corallinum*, *Retepora* sp., *Rhopalæa neapolitana*. Il y a également diverses Eponges, des *Lambrus*, des *Inachus*, des *Xantho*, *Pitaria rudis*, et une grande abondance de *Mühlfeldtia truncata*.

Entre 200-250 m et 800-850 m, la pente augmente assez fortement et, sur ce talus continental, nous avons exécuté, le 26 septembre 1955, la station 805, vers 420 m de profondeur, par $\varphi = 38^{\circ} 30' 20'' N$ et $G = 24^{\circ} 28' 30'' E$. Ce talus continental présente, au point de vue nature du substrat, un caractère mixte très net. On trouve en effet juxtaposées : a) des parois ou des pointements rocheux dépourvus de couverture sédimentaire avec une biocénose des substrats durs à *Dendrophyllia cornigera*, *Terebratula vitrea* et *Dorocidaris papillata* (la présence de la première de ces espèces est particulièrement remarquable, étant donnée la rareté des signalisations de Coraux profonds vivants en Méditerranée); b) des surfaces peu inclinées où le sédiment existe en qualité suffisante pour qu'on relève la biocénose classique des substrats meubles du système profond à *Dentalium agile* et *Abra longicallus*. Cette juxtaposition de ces deux biocénoses confirme l'opinion que nous avons déjà émise [8, 10], et suivant laquelle les diverses biocénoses du système profond méditerranéen sont distribuées uniquement en fonction de la nature des substrats et ne présentent pas de zonation strictement bathymétrique. Nous mentionnerons encore que cette station 805 a fourni des restes d'une thanatocénose à *Chlamys septemradiatus*, qui sera étudiée plus en détail, mais qu'on peut attribuer provisoirement au Sicilien.

Vers la base de ce talus continental la pente s'adoucit, et, après quelques irrégularités, on tombe sur un fond subhorizontal avoisinant 1 000 m (550 brasses) où nous avons effectué la station 799, du 25 septembre 1955, par $\varphi = 38^{\circ} 38' 30'' N$, et $G = 25^{\circ} 26' E$. Le fond est constitué de l'habituelle vase jaune des grands fonds de la Méditerranée, mais celle-ci est ici mélangée de nodules argileux bleuâtres et de petites plaquettes grises de consistance pierreuse. La faune est classique, avec *Dentalium agile*, *Abra longicallus*, *Arca scabra*, un *Chlamys* du groupe de *C. vitreus*. On relève aussi des tests vides de *Terebratula vitrea* (provenant sans doute de niveaux plus superficiels) et, bien entendu, des squelettes de Ptéropodes (*Cavolinia tridentata*, *Cavolinia* sp., *Cleodora pyramidata*).

La coupe au sondeur d'Antipsara au cap Kosmo d'Andros.

La coupe au sondeur, faite le 26 septembre 1955, depuis le point situé au SW d'Antipsara, par $\varphi = 38^{\circ} 28' N$ et $G = 25^{\circ} 28' 30'' E$ (14 heures), et aboutissant au point défini par $\varphi = 37^{\circ} 46' 20'' N$ et $G = 25^{\circ} 02' 30'' E$ (18 heures), voisin du cap Kosmo d'Andros, montre un profil assez tourmenté (fig. 25). Un haut-fond particulièrement accore, correspondant au passage par le travers de l'îlot Kaloyeri, s'élève à moins de 110 m (60 brasses), par $\varphi = 38^{\circ} 08' 30'' N$. et $G = 25^{\circ} 16' E$ environ. Le léger haut-fond situé au SW du précédent correspond sans doute au prolongement sous-marin de la chaîne qui forme le cap

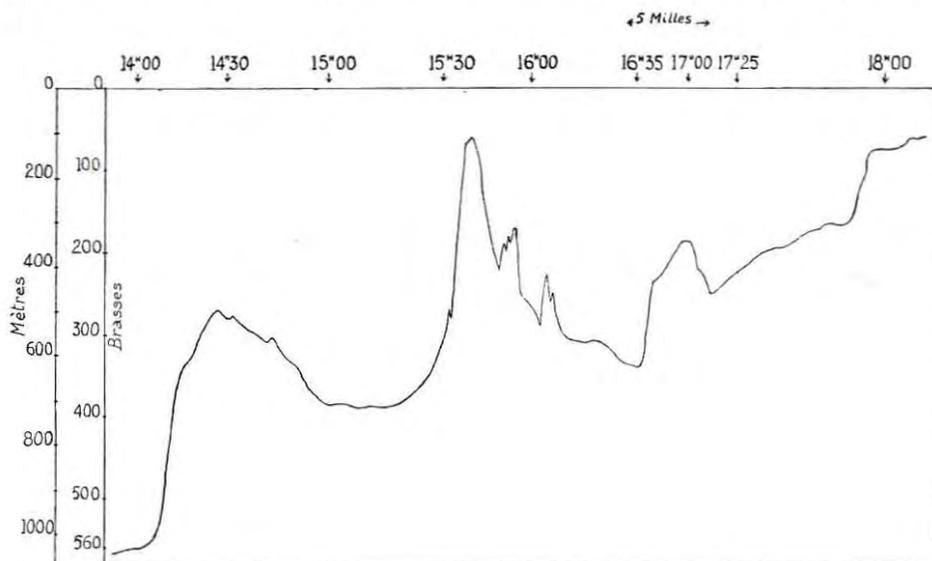


FIG. 25. — Coupe depuis le SW de l'île d'Antipsara jusqu'au cap Kosmo d'Andros; la route et les positions des points sont indiquées sur la carte de la figure 24.

Gerias d'Andros. En revanche, le haut-fond situé au NE du pointement correspondant à Kaloyeri est beaucoup plus difficile à expliquer; peut-être correspond-il à un lointain prolongement sous-marin du cap Amista de Chio.

Etude de la passe entre les îles Andros et Tinos.

Dans l'étroite passe entre Andros et Tinos nous n'avons pu faire qu'une seule station (station 806, 26 septembre 1955), à 45 m de profondeur environ (25 brasses), par $\varphi = 37^{\circ} 40' 35'' N$ et $G = 24^{\circ} 58' E$. On est en présence d'un fond coralligène « de plateau » tout à fait typique au point de vue de sa formation par concrétionnement, mais qui a, presque en tous points, les caractères des fonds coralligènes « de plateau » du Nord du bassin occidental. Au milieu d'une végétation algale qui renferme toutes les espèces classiques déjà énumérées un grand nombre de fois, et qui est particulièrement riche qualitativement, nous avons trouvé une faune présentant diverses espèces courantes sur les côtes de Provence : *Sarcodictyon catenatum*, *Alcyonium acaule*, *Eunicella gra-*

minea (assez commune), *Tethya aurantium*, espèces qui faisaient défaut dans toutes les formations coralligènes étudiées jusqu'ici au cours de la campagne. En revanche, les Eponges et les Madréporaires, si communs dans toutes nos stations coralligènes du littoral ou des îles grecques, sont absents. Il nous paraît probable que cette particularité du coralligène de la station 806 est en rapport avec une température plus basse de l'eau due aux courants qui assurent un renouvellement constant de cette eau.

Coupe bionomique entre l'îlot de La Nata et l'île de Syra.

Il nous a paru inutile de donner un profil du fond entre l'îlot de la Nata et la côte SE de Syra. Le fond y est, en effet, constitué par un vaste plateau à pentes faibles et qui atteint en son point le plus profond 100 m environ (55 brasses). La coupe bionomique est décrite en partant de La Nata.

La station 808, du 27 septembre 1955, consacrée aux formations superficielles (P. et H. HUVÉ) sur l'îlot de La Nata, a montré un supralittoral et un mésolittoral absolument classiques; le supralittoral est remarquable par l'abondance des *Ligia italica* et la grande taille des *Melaraphe neritoides*; le mésolittoral présente l'habituel horizon supérieur à *Chtamalus stellatus* (*C. depressus* paraît manquer), et un horizon inférieur à *Neogoniolithon notarisi*, *Rivularia atra* et *R. mesenterica*. Dans la frange supérieure de l'infra-littoral, au-dessous d'une ceinture peu développée de *Cystoseira abrotanifolia*, il y a des peuplements à *Cystoseira crinita*, *Jania rubens*, *Padina pavonia*, etc. Sur les plates-formes horizontales de micaschiste, on observe des peuplements denses de *Dilophus*. Dans les anfractuosités à éclaircissement atténué et où règne un ressac plus accentué, on observe une petite corniche de *Lithophyllum trochanter* et des coussinets assez développés de *Tenarea undulosa*.

La station 807, du 27 septembre 1955, sur la même face Est de l'îlot de la Nata, a permis d'étudier les fonds entre 15 et 40 m par plongée en scaphandre autonome (J. LABOREL). Sur les fonds meubles sablo-vaseux, les feuilles mortes de Posidonies issues des herbiers voisins sont nombreuses et on relève *Pinna nobilis* (avec *Pontonia custos*), *Spirographis spallanzanii*, et le petit Spatangide *Brissus unicolor*. Sur les pans rocheux de quartzite ou de micaschistes formant l'horizon inférieur de la roche littorale, on trouve un mélange de formes précoraligènes et coralligènes. Bien que les Madréporaires manquent, l'abondance relative des Eponges rapproche ces formations de l'aspect « oriental » classique, plutôt que de l'aspect occidental, trouvé, par exemple, dans la passe entre Andros et Tinos. Nous y avons relevé notamment, en dehors des algues sur lesquelles reviendra M^{me} H. HUVÉ, *Euspongia officinalis*, *Petrosia ficiformis*, *Columbella rustica*, *Bolma rugosa*, *Marthasterias glacialis*, *Spærechinus granularis*, *Microcosmus sulcatus*, etc.

Un peu plus profondément, la station 809, du 27 septembre 1955, de 75 à 83 m, immédiatement au NW de l'îlot de la Nata, par $\varphi = 37^{\circ} 21' 30''$ N et $G = 25^{\circ} 03' E$, a fourni un peuplement nettement précoraligène. Le fond est de gravier détritique un peu vaseux, presque sans concrétionnement malgré la présence de *Peyssonnelia polymorpha*, *Mesophyllum lichenoides* et *Lithothamnium solutum*. Ce gravier vaseux précoraligène est surtout caractérisé par un peuplement extraordinairement dense de *Vidalia*

volubilis et *Palmophyllum crassum*, et, à un moindre degré, de *Rytyphlæa tinctoria*. Le peuplement animal est peu caractéristique : Spongiaires et Hydroïdes divers, des Bryozoaires, dont *Hornera* et *Fron dipora*; on peut citer encore *Hermione hystrix*, *Corculum papillosum*, *Chlamys multistriatus*, *Erato lævis*, *Eurynome aspera*, *Cystodytes dellechiaiei*, *Didemnum fulgens*, *Ascidia conchylega*, etc. L'absence de *Venus casina* et de

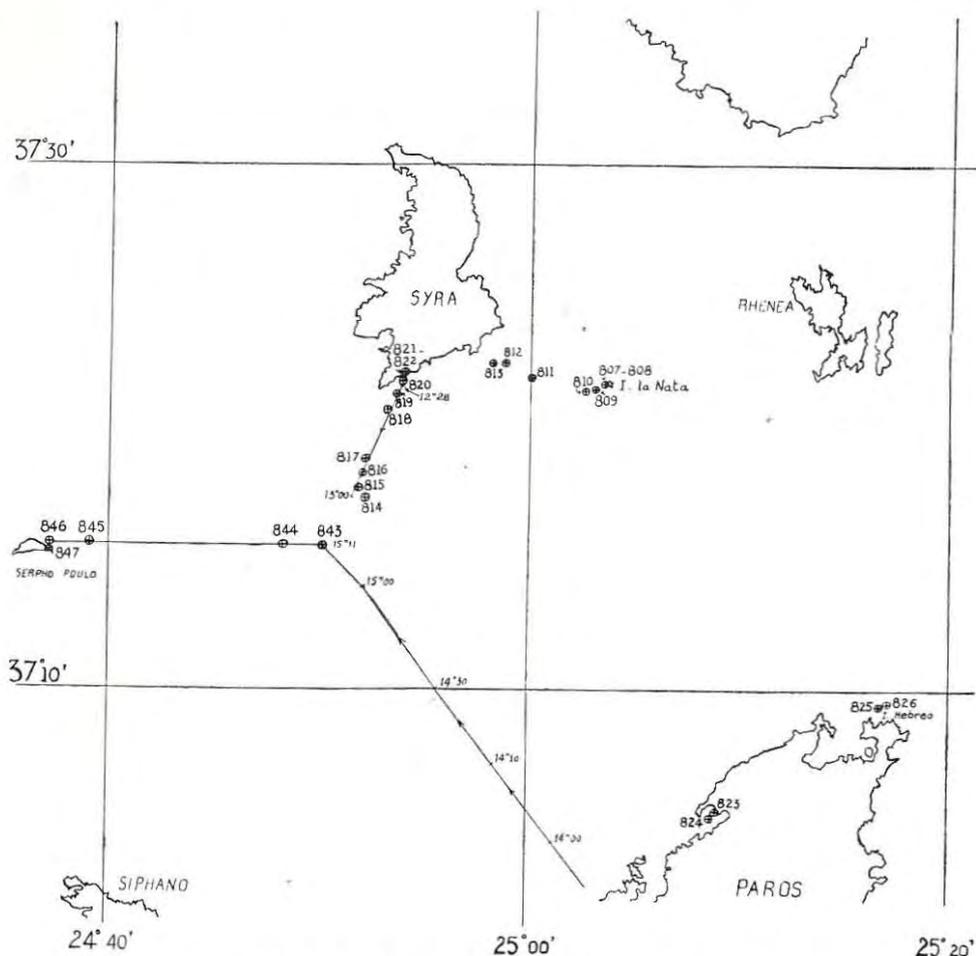


FIG. 26. — Carte des routes et des stations dans les parages des îles de Syra, la Nata; Paros (côte N.) et Serpho Poulou.

Spatangus purpureus donne à penser que les courants qui existent sur le fond ne doivent pas être très violents.

Entre 95 et 100 m, c'est-à-dire à la profondeur maxima rencontrée entre la Nata et Syra, la station 810, du 27 septembre 1955, par $\varphi = 37^{\circ} 21' 25''$ N et $G = 25^{\circ} 02' 50''$ E a montré un peuplement à *Lithothamnium solutum*, envahi par une extraordinaire densité de *Palmophyllum crassum*. Il est anormal de rencontrer *Lithothamnium solutum* à une profondeur aussi grande; ceci est sans aucun doute en rapport avec une pénétration très poussée de la lumière, due à la pureté de l'eau. Le reste du peuplement est assez

banal. Les algues sont assez nombreuses; il y a notamment, en abondance, *Vidalia volubilis*, *Acrodiscus vidovichii*, *Rythyphlæa tinctoria*, mais on y rencontre aussi de nombreuses autres espèces. La faune est représentée par diverses Eponges, *Hermione hystrix*, *Galathea intermedia*, *Portunus pusillus*; les Mollusques sont assez nombreux, et beaucoup, d'ailleurs, sont représentés par des coquilles mortes, mais fraîches : *Chlamys multistriatus*, *Pitaria rudis*, *Erato lævis*, *Turritella triplicata*, *Turbo corallinus*, *Emarginula* sp. Il y a également d'assez nombreux Echinodermes : *Antedon mediterranea*, *Genocidaris maculata*, *Stylocidaris affinis*, *Ophioconis forbesi* et le petit Brachiopode *Crania anomala*. Il s'agit, en résumé, d'une faune constituée surtout d'espèces répandues dans les biotopes de l'étage circalittoral en général, ou tout au moins dans plusieurs d'entre eux, avec cependant quelques formes plus précisément propres aux fonds détritiques côtiers.

La station 811, du 27 septembre 1955, à 82 m de fond, par $\varphi = 37^{\circ} 22' 15''$ N et $G = 25^{\circ} 00' E$, révèle exactement le même fond à *Lithothamnium solutum* envahi par *Palmophyllum crassum*. Cependant, le cortège des algues associées est beaucoup plus important. Le peuplement animal est très comparable avec *Polytrema corallinum*, des Eponges diverses (dont *Tethya aurantium*), *Cistella cuneata*, *Acanthochites discrepans*, *Chlamys multistriatus*, *Galathea intermedia*, *Macropodia rostrata*, des *Alpheus*, des *Inachus*, *Genocidaris maculata*, *Ophioconis forbesi*, *Ophiomyxa pentagona*, *Didemnum fulgens*, etc.

La station 812, du 27 septembre 1955, par 80 m de fond environ, mais nettement plus près de l'île de Syra, par $\varphi = 37^{\circ} 22' 30''$ N et $G = 24^{\circ} 58' 40'' E$, a fourni encore un fond très analogue, à ceci près que *Lithothamnium calcareum* se mêle à *L. solutum*, et que les *Vidalia volubilis* sont plus abondantes. *Palmophyllum crassum* reste toujours largement dominant, et le cortège d'algues compagnes est toujours nombreux. La faune est toujours analogue à celles des stations 810 et 811, avec un mélange de formes circalittorales sans spécificité écologique particulière et de formes caractéristiques des fonds détritiques côtiers. On relève, en dehors des Eponges, des Mollusques assez nombreux : *Pitaria rudis*, *Turritella triplicata*, *Aporrhais pespelicani*, *Dentalium inæquicostatum*; des Crustacés, tels *Galathea intermedia*, *Dromia vulgaris*, *Ebalia tuberosa*; une belle faune d'Echinodermes : *Antedon mediterranea*, *Ophiura albida*, *Ophioconis forbesi*, *Ophiomyxa pentagona*, *Genocidaris maculata*, *Stylocidaris affinis*. Il y a d'assez nombreux exemplaires d'un petit *Lepadogaster* (lequel figurait aussi à la station 810).

Il est indiscutable que ces fonds de gravelle grosse, c'est-à-dire ces graviers à *Lithophyllum solutum* et *L. calcareum* envahis par *Palmophyllum crassum* et *Vidalia volubilis*, vont jusqu'à une distance très faible de la ligne de rivage. En effet, le début du dragage de la station 813, à 68 m de fond, par $\varphi = 37^{\circ} 22' 58''$ N et $G = 24^{\circ} 58' E$ (le 27 septembre 1955), a montré encore le même type de fond; mais la fin du même dragage a fourni une vase sableuse à *Caulerpa prolifera*, avec *Codium bursa*, *Udotea petiolata*, une grande abondance de *Dasycladus clavæformis* fixés sur de petits graviers, des *Dicotyota*, *Jania rubens*, etc. La faune est peu caractéristique, avec *Clione viridis* et diverses autres Eponges, *Hermione hystrix*, *Inachus* sp, des tests morts de nombreux Mollusques (*Corculum papillosum*, *Chlamys multistriatus*, *Ch. varia*, *Tellina balaustina*, *Turritella triplicata*). Les Echinodermes sont beaucoup moins nombreux et l'on ne relève guère, comme espèces vivantes, que *Ophioconis forbesi* et *Ophiomyxa pentagona*, l'abondance de cette dernière espèce étant en rapport avec la teneur en vase plus élevée du sédiment.

Etude bionomique de la radiale au SW de l'île de Syra.

Une coupe au sondeur a été effectuée, en route au 203, à partir du point de la station 820 et sur 4,5 milles environ (fig. 26 et 27), pour compléter l'étude bionomique des 27 et 28 septembre 1955.

La coupe bionomique débute par une étude des niveaux supérieurs sur la côte Sud de Syra; cette étude a demandé deux stations : 821 et 822.

La station 821 a été effectuée par P. et H. HUVÉ sur des portions du littoral constituées par des micaschistes. La roche littorale est en pente assez douce avec de nombreux blocs. Le supralittoral et le mésolittoral (avec ses deux horizons) sont parfaitement classiques. L'infralittoral présente, en mode battu, des peuplements avec deux espèces

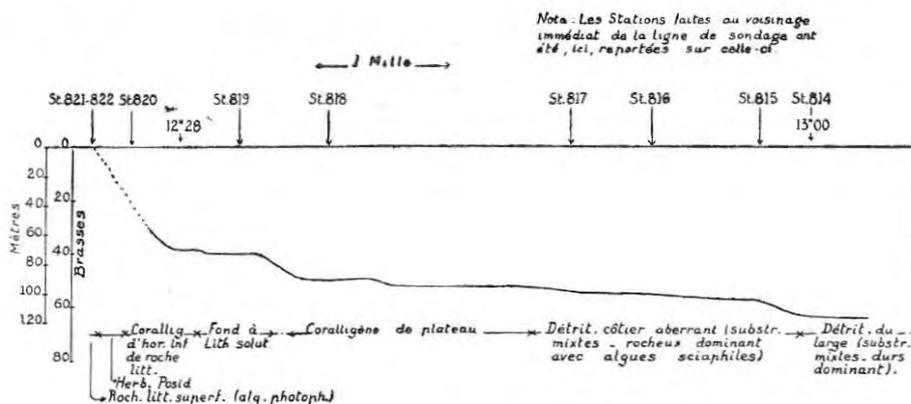


FIG. 27. — Coupe bionomique des fonds au S-SW de l'île de Syra (pour les positions des stations et de la ligne de sondage voir la carte de la figure 26).

habituelles de *Cystoseira* (*C. abrotanifolia* et *C. crinita*), *Padina pavonia* et des *Dilophus*. Dans les portions de la ligne de rivage qui sont plus abritées, on observe de petits peuplements de *Caulerpa prolifera*. Sur les blocs affleurant le niveau moyen, il y a de nombreux *Clibanarius misanthropus*, et, sous les blocs, d'assez nombreuses Annélides; *Monodonta turbiformis* est abondante au voisinage du niveau moyen.

La station 822 (P. et H. HUVÉ) a été consacrée aux peuplements des substrats meubles, outre l'étude de beach-rocks remarquablement développés. Ces beach-rocks présentent une portion plus ou moins continue qui est émergée en permanence. En arrière de cette crête se trouvent des flaques à Diatomées et, le long de la ligne de rivage « intérieure » en quelque sorte, des graviers à *Lineus lacteus* correspondant à la frange superficielle de l'étage infralittoral, et, au-dessus, des sables à *Ophelia radiata* correspondant à l'étage mésolittoral.

Le beach-rock, lui-même, descend, à partir de sa crête émergée, en pente douce jusque vers 0,8 m de profondeur environ. On rencontre successivement, à partir de la zone asséchée en permanence et qui représente un supralittoral azoïque, les formations suivantes : a) un mésolittoral supérieur à *Chtamalus stellatus* et *Rivularia atra*; b) un

mésolittoral inférieur à *Neogoniolithon notarisi* et *Rivularia atra*; c) un infralittoral superficiel à *Dasycladus* dominant, avec *Jania rubens*, *Laurencia obtusa* et *Dilophus*; d) enfin, après une sorte de marche de 30 cm de hauteur moyenne, on atteint des fonds de sable et galets à *Dasycladus clavæformis*.

La station 820, par plongée scaphandre, a été effectuée sous le cap Asprophyllada, par $\varphi = 37^{\circ} 21' 45''$ N et $G = 24^{\circ} 54'$ E. Elle a permis de reconnaître au-delà des fonds d'algues photophiles décrits à la partie inférieure des stations 821 et 822, d'une part des herbiers de *Posidonia oceanica* avec encore diverses algues photophiles et *Spirographis spallanzanii*; d'autre part, sur les substrats durs peu éclairés en raison de leur profondeur (horizons inférieurs de la roche littorale), des formations coralligènes qui présentent le faciès « oriental » trouvé dans la plupart des stations analogues de cette campagne. La flore y est banale, les Eponges très abondantes, comme d'habitude, avec *Reniera* sp., *Clione viridis*, *Petrosia ficiformis*, *Hippospongia equina*; *Hermodice carunculata* est commune, ainsi que *Bolma rugosa*, *Hacelia attenuata*, et les Ascidies *Halocynthia papillosa* et *Microcosmus sulcatus*. Cependant, il faut remarquer l'absence des Madréporaires habituels.

Vers 73 m de profondeur, le dragage de la station 819, par $\varphi = 37^{\circ} 21' 15''$ N et $G = 24^{\circ} 53' 35''$ E, a montré des fonds à *Lithothamnium solutum* très analogues à ceux des stations 810 à 812, c'est-à-dire envahis par une végétation extrêmement dense de *Palmophyllum crassum* à laquelle se mêle ici, de plus, une quantité notable de *Dasycladus clavæformis*. Il y a une flore algale très importante et très variée, formée en majorité d'espèces sciaphiles : *Udotea petiolata*, *Halimeda tuna*, *Zanardinia collaris*, *Acrodiscus vidovichi*, *Rythyphlæa tinctoria*, *Vidalia volubilis*, *Mesophyllum lichénoides*, etc. La faune est très pauvre, puisque nous n'avons guère recueilli que *Tellina balaustina*.

La station 818, du 27 septembre 1955, entre 82 et 90 m de profondeur, a montré, par $\varphi = 37^{\circ} 20' 40''$ N et $G = 24^{\circ} 53' 10''$ E, un fond coralligène de plateau à base d'algues calcaires foliacées concrétionnantes (indéterminées) associées à une riche végétation de caractère général sciaphile : *Udotea petiolata*, *Halimeda tuna*, *Zanardinia collaris*, *Cystoseira spinosa*, *C. opuntioides*, *Botryocladia boergesenii*, *Acrodiscus vidovichi*, *Vidalia volubilis*, *Rythyphlæa tinctoria*, *Fauchea repens*, *Phyllophora nervosa*, *Peyssonnelia polymorpha*, *Lithothamnium calcareum*, etc. La faune est également très classique du coralligène de plateau avec des Eponges diverses, *Serpula lobiancoi*, *Myriozoum truncatum*, *Retepora* sp., *Crania anomala*, *Galathea intermedia*, *Dromia vulgaris*, *Inachus* sp., *Chlamys pesfelis*, *Lima squamata*, *Turbo corallinus*, *Sepia elegans*, *Ophioconis forbesi*, *Ophiothrix fragilis*, *Ophiopsila aranea*, *Genocidaris maculata*, *Halocynthia papillosa*, etc.

Il semble que cette station 818 marque la fin des sédiments du prisme continental. Au-delà, en effet, les stations 814, 815, 816 et 817 paraissent, comme nous le dirons plus bas, être essentiellement des stations de substrats durs.

A 96 m de profondeur, la station 817, du 27 septembre 1955, a montré, par $\varphi = 37^{\circ} 18' 50''$ N et $G = 24^{\circ} 52' 10''$ E, un peuplement d'algues coralligènes, mais il n'y a pas de concrétionnement. Le fond paraît, d'après la tenue de la drague, être constitué de dalles rocheuses relativement unies, avec, par places, des dépressions dans lesquelles a pu se déposer un peu de sédiment. Le peuplement de la roche en place est franchement coralligène : les algues y sont représentées par *Udotea petiolata*, *Valonia macrophysa*, *Peyssonnelia squamaria*, *P. rubra*, *Vidalia volubilis*, *Phyllophora nervosa*,

Cryptonema tunæformis, des *Zonaria*, *Lithothamnium solutum*, *L. calcareum*, des Mélobésiées diverses, etc. La faune est également assez banale, avec des Eponges diverses, *Carbasa carbasa*, *Eurynome aspera*, des *Inachus* et des *Galathea*, *Arca lactea*, *Bolma rugosa*, *Genocidaris maculata*, etc. Le sédiment inclus dans les dépressions des dalles rocheuses a une faune typique des fonds détritiques côtiers, avec *Tellina balaustina*, *Cardita aculeata*, *Dentalium inæquicostatum*, *Ophiura albida*, *Echinocardium flavescens*, *Anseropoda membranacea*.

La station 816, à 100 m de profondeur, par $\varphi = 37^{\circ} 18' 15''$ N et $G = 24^{\circ} 52'$ E, est très analogue à la précédente. Sur les dalles rocheuses, le peuplement algal est très comparable quoique les *Zonaria* y soient plus abondantes, ainsi que les algues calcaires lamelleuses (parmi lesquelles *Mesophyllum lichenoides*, et surtout des formes dressées, comme *Peyssonnelia polymorpha* et diverses autres espèces encore indéterminées). La faune de ce substrat dur est franchement coralligène, avec de nombreuses Eponges (*Axinella* sp., portant *Parazoanthus axinellæ*, *Reniera* sp., *Raspailia* sp., etc.), la Gorgone *Eunicella cavolini* (commune dans la biocénose coralligène de la Méditerranée Nord-Occidentale), *Serpula lobiancoi*, *Myrionozoum truncatum*, *Crania anomala*, *Turbo coralinus*, *Galathea intermedia*, *Macropodia rostrata*, *Ophioconis forbesi*, *Didemnum fulgens*, *Ascidia mentula*, *Pyura* sp. Le peuplement des poches de sédiment est peu caractéristique avec *Venus effossa*, *Gouldia minima*, *Hyalinœcia tubicola*.

La station 815, à 104 m de profondeur, du 27 septembre 1955, par $\varphi = 37^{\circ} 17' 40''$ N et $G = 24^{\circ} 51' 50''$ E, a montré un fond très analogue à ceux des stations 816 et 817. Le peuplement d'algues molles y paraît moins important, mais il y a des concrétions à base de Rhodophycées en lames calcifiées. Ces concrétions paraissent fixées sur le substrat dur. Dans cette station, encore, on assiste à la juxtaposition de deux biocénoses. L'une, des substrats durs, est franchement coralligène, avec, en dehors des algues, des Eponges diverses, *Sertularella fusiformis*, des Madréporaires (*Caryophyllia smithi*, *Paracyathus pulchellus*), des Bryozoaires (*Hornera*, *Scrupocellaria*, *Retepora*), des Brachiopodes (*Cistella cuneata*, *Crania anomala*), *Serpula lobiancoi*, *Fissurella græca*, *Turbo coralinus*, *Genocidaris maculata*, *Ophiothrix fragilis* et d'assez nombreuses Ascidiées (*Cystodytes dellechiaiei*, *Didemnum fulgens*, *Halocynthia papillosa*, *Distomus variolosus*). Dans les dépressions où se collecte un peu de sédiment, on trouve un ensemble d'espèces qui n'est pas propre à une biocénose particulière, mais possède plutôt un caractère général circalittoral, ou tout au moins mixte: *Avicula hirundo*, *Cardita aculeata*, *Venus effossa*, *Erato lævis*, *Ophiothrix quinquemaculata*.

Enfin, la station 814, du 27 septembre 1955, à 115 m de profondeur, par $\varphi = 37^{\circ} 17' 20''$ N et $G = 24^{\circ} 52' 10''$ E, a montré encore des fonds durs très analogues aux précédents, mais paraissant, en raison sans doute de l'augmentation de la profondeur, dépourvus de végétation et de faune coralligènes. Le peuplement est caractérisé par une extraordinaire abondance de l'Ophiure *Ophiacantha setosa* qui atteste l'appartenance de cette station aux fonds détritiques du large; on y rencontre d'ailleurs aussi *Chlamys clavatus*. Le reste de la faune est simplement circalittoral: *Caryophyllia clavus* (assez commune), *Reniera* sp., *Venus ovata*, *Gouldia minima*, *Pandora* sp., *Eupagurus prideauxi* (avec *Adamsia palliata*), un *Inachus*, *Antedon mediterranea* (assez commun). On relève encore un exemplaire de *Cardita aculeata*, espèce habituellement localisée dans les fonds détritiques côtiers.

Les parages de Paros.

Entre Syra et Paros, la route, suivie au 147 depuis le point porté sur la carte de la figure 1 jusqu'à Port-Parekhia de Paros, a montré, au sondeur, un fond sensiblement plat et qui paraît correspondre à celui étudié aux stations 815 à 817. L'absence quasi-totale de sédiment sur ces fonds (sauf dans les dépressions des dalles rocheuses) doit être sans doute imputée à la présence d'un courant de fond.

L'étude de l'île de Paros se résume en quatre stations : deux dans la région de Port-Parekhia sur la côte occidentale, et deux sur la côte septentrionale au voisinage de l'îlot Hebreo (fig. 28).

A. *Environs de Port-Parekhia.* — La station 824, du 28 septembre 1955, a permis l'étude des niveaux les plus superficiels sur substrats durs (P. et H. HUVÉ) et sur substrats meubles (J. PICARD). Sur les substrats durs, on observe un supralittoral pauvrement peuplé et un mésolittoral également pauvre et dépourvu de subdivision altitudinale, puisqu'il ne comporte qu'un seul horizon à *Rivularia atra*, avec de rares ponctuations isolées de *Neogoniolithon notarisi*. Les rochers plongeant rapidement dans un fond sableux, l'infralittoral des substrats durs se résume en quelques peuplements de la frange supérieure de cet étage, à base d'algues photophiles : *Dasycladus clavæformis*, *Padina pavonia*, *Cystoseira crinita*, *Laurencia obtusa*.

Sur les substrats meubles, on observe les formations suivantes : a) un supralittoral à *Talitrus saltator*, avec, sur sable fin, *Bledius* sp., et, sous les pierres (quand elles existent), *Tylos latreillei*; b) un mésolittoral à *Mesodesma corneum* sur toute sa hauteur, mais comportant cependant un horizon supérieur (de sable plus grossier) à *Ophelia radiata*, et un horizon inférieur à *Nerine cirratulus* et *Eurydice*; c) une frange supérieure de l'infralittoral présentant : soit, sur les graviers fins, la biocénose à *Lineus lacteus*; soit des sables qui occupent les premiers mètres de l'infralittoral (au-dessus de la profondeur où peut s'installer la végétation) et qui peuvent revêtir deux aspects décrits ci-après.

En effet, quelle que soit la nature de la ligne de rivage, rocheuse ou sableuse, les premiers mètres de l'étage infralittoral présentent deux biocénoses qui sont fonction de la teneur en vase du sédiment. Sur les fonds de sable vaseux se trouve la biocénose à *Upogebbia littoralis*, tandis que, sur les sables peu vaseux, on observe la biocénose à *Venus gallina*, avec *Astropecten* sp., *Maetra corallina*, *Loripes lacteus*, *Donax* sp.

La station 823, du 23 septembre 1955, a permis, à la fausse étrave et par plongée scaphandre, une étude des fonds compris entre 10 et 30 m. Le fond est de sable vaseux, le plus souvent couvert de feuilles mortes de Posidonies, d'où sortent çà et là quelques longues feuilles de *Caulerpa prolifera* très espacées et quelques touffes de *Posidonia oceanica*, sans mattes perceptibles. Sur les rhizomes de ces Posidonies, il y a un peuplement précorallogène pauvre avec *Peyssonnelia squamaria*, *Botryocladia botryoides*, *Hippospongia equina*, etc.

B. *Îlot Hebreo.* — La station 826, du 28 septembre 1955 (P. et H. HUVÉ), concernant les niveaux superficiels, a montré une zonation de ceux-ci beaucoup plus étendue sur la face NW battue (exposée au meltem) que sur la face abritée. Le supralittoral est classique; à noter que les *Verrucaria maura* sont surtout dans les portions de la roche qui

sont un peu à l'ombre, ou dans les fissures où subsiste une certaine humidité. Le mésolittoral est également classique, avec un niveau supérieur à *Chtamalus stellatus* et *Rivularia atra*, et un niveau inférieur à *Neogoniolithon notarisi*, *Rivularia atra*, *R. mesenterica*, *Patella aspera*. L'infralittoral superficiel montre, à sa partie supérieure, un gazon très ras de *Cystoseira* et de *Sargassum* et, en dessous, un peuplement à *Padina pavonia*, *Dasycladus clavæformis*, *Jania rubens*, *Balanophyllia italica* (Madréporaire très commun), ainsi que les deux algues calcaires déjà vues à plusieurs reprises dans ces stations orientales : *Lithophyllum trochanter* et *Tenarea undulosa*. Ces deux algues sont beaucoup plus abondantes dans les stations plus battues.

La station 825, du 28 septembre 1955, par plongée scaphandre (J. LABOREL), a fourni l'habituel faciès « oriental » du coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale. Au milieu d'une riche végétation très typique, avec *Udotea petiolata*, *Cystoseira discors*, *Botryocladia botryoides*, *Peyssonnelia squamaria*, *Pseudolithophyllum expansum*, etc., on trouve la faune habituelle à base surtout d'Eponges (*Axinella*, *Reniera*, *Clione*, *Calyx nicæensis*, *Petrosia ficiformis*, etc.) et de Madréporaires (*Madracis pharensis*), avec *Hermodice carunculata*, *Bispira volutacornis*, *Myriozoum truncatum*, *Galathea intermedia*, *Hacelia attenuata*, *Sphærechinus granularis*, *Halocynthia papillosa*, etc.

Etude bionomique du chenal entre Paros et Naxos.

L'influence, déjà constatée, des courants régnant dans certaines passes sur la composition des biocénoses nous a poussé à étudier de près la passe entre Paros et Naxos. Nous y avons effectué, du Nord au Sud, neuf stations qui seront étudiées ci-après, en partant de celles faites sur le talus Nord de la passe, puis sur le seuil même de celle-ci, et en finissant sur le talus Sud (fig. 28-29).

La station 827, du 28 septembre 1955, à 57 m de profondeur, par $\varphi = 37^{\circ} 07' 50''$ N et $G = 25^{\circ} 21' 50''$ E, montre un gravier précoraligène un peu envasé, avec une grande abondance de *Codium bursa*, *Dasycladus clavæformis*, *Vidalia volubilis*, *Rytiphlaea tinctoria*, et, à un moindre degré, de *Caulerpa prolifera*. La faune est très composite, avec : a) des formes de caractère sciaphile en général : *Hermione hystrix*, *Ophioconis forbesi*, *Echinocyamus pusillus*; b) des formes de la biocénose des fonds détritiques côtiers, comme *Tellina balaustina*, *T. serrata*, *Turritella triplicata*, *Eurynome aspera*, *Ophiura albida*, *Stylocidaris affinis*. Il s'y ajoute diverses espèces qui ne sont pas caractéristiques d'une biocénose, comme *Ebalia tuberosa* qu'on trouve dans tous les fonds de graviers, *Ophiomyxa pentagona* qui indique la présence dans le sédiment d'une certaine proportion de vase, etc.

A 45 m de profondeur, la station 828, du 28 septembre 1955, par $\varphi = 37^{\circ} 06' 30''$ N et $G = 25^{\circ} 19' 40''$ E, montre un fond très analogue, à ceci près que *Codium bursa* y est nettement moins abondant, mais qu'on y voit apparaître en nombre assez important *Lithothamnium solutum*. La faune est peu différente de celle de la station précédente. Cependant, les espèces de la biocénose des fonds détritiques côtiers y sont moins nombreuses; nous avons récolté *Tellina balaustina*, *Turritella triplicata*, *Hermione hystrix*, *Processa edulis*, *Eurynome aspera*, *Antedon mediterranea*, *Ophiomyxa pentagona*, etc.

A 37 m de profondeur, la station 829, du 28 septembre 1955, par $\varphi = 37^{\circ} 05' N$ et $G = 25^{\circ} 18' 30'' E$, présente un fond encore très analogue à ceux des stations précédentes,

dans lequel la diminution des *Codium bursa* s'accroît encore, tandis qu'apparaissent des *Sargassum* et que les *Lithothamnium solutum* se raréfient. La faune est toujours très composite, avec des formes (très peu nombreuses), des fonds détritiques côtiers (*Tellina donacina*, *Tellina balaustina*), des formes de caractère sciaphile en général, comme *Hermione hystrix*, *Hermodice carunculata*, *Antedon mediterranea*, *Calyptræa sinensis* (qui est d'ailleurs, surtout, une forme des graviers) ; la présence de *Spatangus purpureus* est indicatrice de vifs courants ; celle de *Paracentrotus lividus*, espèce plutôt photophile, est en rapport avec la diminution de la profondeur ; celle d'*Ophiomyxa pentagona*

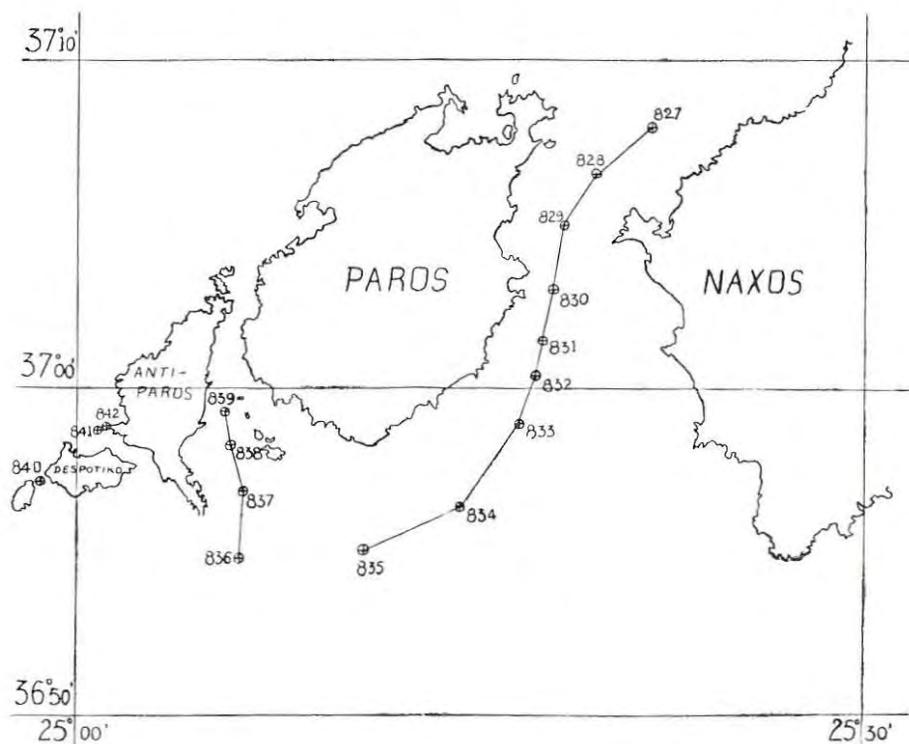


FIG. 28. — Carte des routes et des stations dans les parages des îles de Paros et Naxos.

indique la présence de vase en proportion appréciable dans le sédiment. On récolte aussi *Lima hians*, *Pisa tetradon*, *Portunus pusillus*, *Dromia vulgaris*, *Paguristes oculatus*, etc.

Sur la crête même de la passe, la station 830, du 28 septembre 1955, à 31 m de profondeur, par $\varphi = 37^{\circ} 03' N$ et $G = 25^{\circ} 18' E$, montre, au point de vue algal, une nette diminution des espèces qui dominaient sur la pente Nord. Les *Vidalia volubilis* et les *Rytiphlaea tinctoria* sont nettement moins abondantes, et *Lithothamnium solutum* est assez rare. Les Sargasses sont encore présentes et les Caulerpes assez nombreuses. La faune est nettement appauvrie, notamment par la disparition des espèces appartenant à la biocénose des fonds détritiques côtiers. Nous avons récolté : *Clione viridis*, *Tethya aurantium* (espèce surtout répandue en Méditerranée occidentale), *Petrosia dura*, *Hippospongia equina*, *Hermodice carunculata*, *Sphærechinus granularis*, *Cystodytes dellechiajei*, etc.

Sur la face Sud du seuil, le premier dragage est celui de la station 831, du 28 septembre 1955, à 36 m de profondeur, par $\varphi = 37^{\circ} 01' 30''$ N et $G = 25^{\circ} 17' 50''$ E. On y voit, à nouveau, une nette augmentation de la végétation. Les *Sargassum* sont toujours présents; les *Vidalia* et les *Rytiphlæa* augmentent en nombre, ainsi que *Lithothamnium solutum* (mêlé d'un certain nombre de *L. calcareum*), mais il y a surtout une forte densité de *Caulerpa prolifera* sur le sédiment lui-même et de *Dasycladus clavæformis* sur les graviers. La faune redevient franchement sciaphile et on y relève, à nouveau, des formes propres aux fonds détritiques côtiers, comme *Tellina balaustina* et *Aporrhais pespelicani*. A côté de celles-ci on peut noter, en dehors de diverses Eponges non déterminées, *Hermione hystrix*, *Hermodice carunculata*, *Retepora* sp., *Ophiomyxa pentagona*, *Echinocyamus pusillus*, et surtout une riche faune d'Ascidies (parmi lesquelles on a déjà déter-

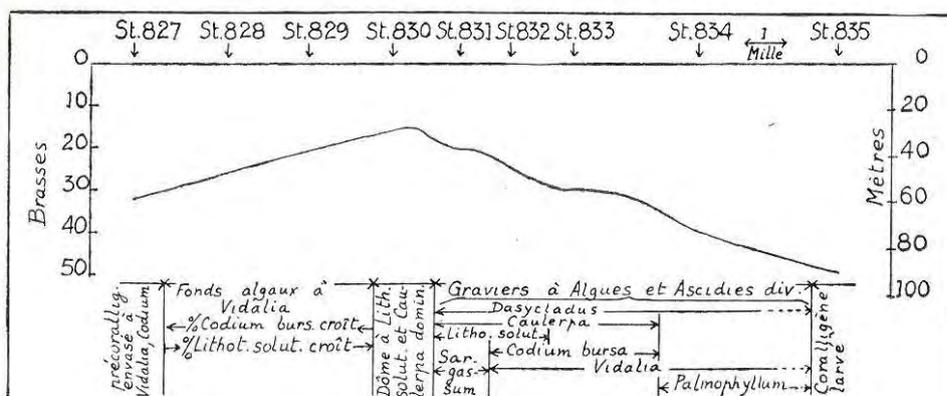


FIG. 29. — Coupe bionomique du chenal entre les îles de Paros et Naxos (pour la route et la position des stations voir la carte de la figure 28).

miné *Paradistoma cristallinum*, *Pseudodistoma cyrnusense*, *Amaroucium pseudolobatum*, *Didemnum fulgens*, *Ascidia aspersa*, etc.).

A 46 m de profondeur, la station 832, du 28 septembre 1955, par $\varphi = 37^{\circ} 00' 30''$ N et $G = 25^{\circ} 17' 30''$ E, montre, au point de vue algal, la diminution des *Caulerpa prolifera* et des *Lithothamnium solutum* et la disparition des *Sargassum*, tandis que les *Rytiphlæa tinctoria* et, surtout, les *Vidalia volubilis* redeviennent très nombreuses. Les *Dasycladus* restent très abondants, et les *Codium bursa* réapparaissent en grand nombre. La faune est peu abondante, avec *Turritella triplicata*, divers Pélécy-podes morts (*Lima hians*, *Chlamys septemradiatus*, *Corculum papillosum*), *Eurynome aspera*, *Ophiomyxa pentagona*, *Stylocidaris affinis*, *Echinocyamus pusillus*, *Hermione hystrix*, *Ciona* sp., *Hippocampus* sp., *Scorpæna scrofa*, etc.

A 55 m de profondeur, la station 833, du 28 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 58' 55''$ N et $G = 25^{\circ} 16' 50''$ E, est très analogue à la précédente, à ceci près que, au point de vue algal, il y a une nette diminution de *Dasycladus clavæformis* et *Codium bursa*, tandis que *Vidalia volubilis* domine maintenant largement. La faune est nettement plus riche, avec quelques formes des fonds détritiques côtiers, comme *Tellina serrata* et *Aporrhais pespelicani*, et une majorité de formes de caractère sciaphile : *Hermione hystrix*, *Galathea intermedia*, *Paguristes oculatus*, *Inachus* sp., *Ethusa mascarone*, *Ebalia tuberosa*, *Eury-*

nome aspera, *Cerithium vulgatum*, *Trivia europæa*, *Ophiomyxa pentagona*, *Ophioconis forbesi*, *Sphærechinus granularis*, *Genocidaris maculata*, *Echinocyamus pusillus*, de petits *Lepadogaster*, etc. Cette faune est surtout remarquable par l'abondance des Ascidies, abondance qui rappelle dans une certaine mesure les sables et graviers à Ascidies décrits par nous dans le golfe de Syrte (9) et dont nous avons discuté la signification dans un récent travail (10). Parmi les espèces déjà déterminées, on peut signaler : *Eudistoma costai*, *Cystodytes dellechiajei*, *Didemnum fulgens*, *D. maculosum* (formes *asperum* et *coriaceum*), *Ascidia pellucida*, *Ctenicella appendiculata* var. *korotneffi*, *Halocynthia papillosa*, *Polycarpa pomaria*, *Botryllus schlosseri*, etc.

A 75 m de profondeur, la station 834, du 28 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 56' 20''$ N et $G = 25^{\circ} 14' 40''$ E, montre, toujours sur un fond très analogue aux précédents, quelques modifications de la végétation, et notamment, par rapport à la station 833, la disparition de *Caulerpa prolifera* et *Codium bursa*, et l'apparition de *Palmophyllum crassum*. La faune est toujours composite. On y relève : *Fascicularia milne-edwardsi*, *Hermione hystrix*, *Hornera frondiculata*, *Eurynome aspera*, *Callochiton lævis*, *Arca lactea*, *Chlamys multistriatus*, *Tellina balaustina*, *Turritella triplicata*, *Aplysia punctata*. Les Echinodermes sont particulièrement nombreux : *Ophiomyxa pentagona*, *Ophiura albida*, *O. lacertosa*, *Ophiopsila aranea*, *Ophioconis forbesi*, *Amphiura* sp., *Luidia sarsi*, *Sphærechinus granularis*, *Echinocyamus pusillus*. Les Ascidies sont encore assez nombreuses, parmi lesquelles on relève : *Eudistoma costai*, *Cystodytes dellechiajei*, *Ascidia mentula*, *Microcosmus sulcatus*, etc.

Enfin, à 88 m de profondeur, cette étude de la passe entre Paros et Naxos s'achève par la station 835, du 28 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 55' 05''$ N et $G = 25^{\circ} 10' 50''$ E. Le fond y peut être considéré comme un coralligène « larvé ». La végétation algale y est assez peu différente de celle de la station précédente bien qu'on y note l'apparition de *Mesophyllum lichenoides* et de diverses Rhodophycées lamelleuses calcifiées. Les *Vidalia volubilis* sont toujours abondantes et les *Microdictyon* sont devenus beaucoup plus nombreux. La faune est relativement riche. Elle comporte des formes des fonds détritiques côtiers plus nombreuses que dans les stations précédentes : *Tellina serrata*, *T. balaustina*, *Cardita aculeata*, *Ophiura*, *albida*, *Stylocidaris affinis*, etc., et une majorité d'espèces de caractère général sciaphile, dont certaines plus franchement coralligènes. Nous avons relevé *Sertularella fusiformis*, *Caryophyllia clavus*, *Callochiton lævis*, *Bolma rugosa*, *Arca lactea*, *Chlamys multistriatus*, *Ophioconis forbesi*, *Genocidaris maculata*, *Potamilla* sp., *Serpula lobiancoi*, *Fron dipora verruculata*, *Galathea intermedia*, *Eurynome aspera*, *Cystodytes dellechiajei*, *Rhopalæa neapolitana*, etc.

D'une façon générale, comme je l'ai laissé entendre plus haut, les fonds du chenal ouvert entre Paros et Naxos ont une certaine analogie avec les sables grossiers à Ascidies que nous avons étudiés récemment dans le golfe de Syrte lors de notre première campagne à bord de la *Calypso* [9] et que nous avons considérés comme homologues du précoraligène [10]. Il y a cependant, entre ces fonds et ceux étudiés ici, deux différences essentielles :

1° Dans le golfe de Syrte, les sables grossiers à Ascidies sont dépourvus d'espèces caractéristiques des fonds détritiques côtiers, fonds qui existent immédiatement en dessous de ces sables à Ascidies. Au contraire, dans le chenal entre Paros-Naxos, il y a régulièrement, sauf dans les stations les moins profondes, des ingérences d'espèces appartenant à la biocénose des fonds détritiques côtiers. Etant donné que ceux-ci sont toujours

mêlés d'un faible pourcentage de vase, il est probable que c'est à la présence de vase dans les stations étudiées ci-dessus qu'on doit attribuer ces ingénérences.

2° Dans le golfe de Syrte, la turbidité relativement élevée des eaux, en relation avec les courants de marée régnant dans le cul-de-sac du golfe de Gabès, empêche l'établissement d'algues autres que des algues calcaires en raison de la diminution rapide de l'éclairement en profondeur. Au contraire, dans le chenal entre Paros-Naxos, la grande transparence de l'eau fait que les peuplements algaux sont extrêmement denses et la description des stations, comme le schéma de la figure 29, permettent de voir que les espèces constitutives de ces peuplements sont nettement fonction de la profondeur, c'est-à-dire de l'éclairement.

Portion Sud du chenal entre Paros et Antiparos.

Dans un but comparatif, nous avons étudié également le chenal, beaucoup moins important d'ailleurs que le précédent, ouvert entre Paros et Antiparos, mais en limitant cette étude à sa partie Sud. Comme nous l'avons fait jusqu'ici, nous étudierons les dragages dans l'ordre des profondeurs croissantes (fig. 30).

La station 839, du 29 septembre 1955, à 30 m de profondeur, par $\varphi = 36^{\circ} 59' 10''$ N et $G = 25^{\circ} 05' 40''$ E, est nettement à cheval sur deux formations : un herbier de Posidonies qui remonte approximativement jusqu'au seuil de moindre profondeur du chenal (seuil situé à 15 m de profondeur environ) et un fond de gravier peuplé d'algues diverses (cf. plus bas). L'herbier de Posidonies est mêlé de quelques *Cymodocea nodosa* et *Halophila stipulacea*. Le fond de gravier est mêlé de *Lithophyllum solutum*; sur ceux-ci et sur les graviers sont fixés de très nombreux *Dasycladus clavæformis*. Il n'y a que de très rares *Vidalia volubilis* et *Rytiphylæa tinctoria*. Le fond est parsemé de feuilles mortes de Posidonies. La faune de ces graviers est très quelconque : *Petrosia ficiformis*, *Hermodice carunculata*, *Corculum papillosum*, *Fissurella neglecta*, *Cerithium vulgatum*, *Pisa tetraodon*, *Lambrus massena*, *Inachus* sp., *Portunus arcuatus*, *Sphærechinus granularis*, *Holothuria polii*, *H. tubulosa*, *Scorpæna scrofa*, *Julis gioffredi*.

Vers 52 m de profondeur, la station 838, du 29 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 58' 15''$ N et $G = 25^{\circ} 05' 50''$ E, a fourni des sables et graviers vaseux encore mêlés de *Lithothamnium solutum*, et supportant, en grande abondance, des *Dasycladus clavæformis*. Il y a, également en grand nombre, *Codium bursa*, et les *Vidalia* sont devenues très abondantes. Les *Rytiphylæa* sont présentes, mais assez rares. La faune rappelle nettement celle de plusieurs stations étudiées dans le chenal entre Paros et Naxos, avec une endofaune participant des fonds détritiques côtiers (*Dentalium inæquicostatum*, *Tellina serrata*, *Turritella triplicata*) et, pour le reste, un peuplement qui est surtout sciaphile : *Hermione hystrix*, *Corculum papillosum*, *Chlamys multistriatus*, *Bolma rugosa*, *Trivia europæa*, *Natica millepunctata*, *Eurynome aspera*, *Galathea intermedia*, *Echinocyamus pusillus*, *Genocidaris maculata*, *Sphærechinus granularis*, *Cystodytes dellechiajei*. L'Ophiure *Ophiomyxa pentagona* atteste la teneur relativement élevée du sédiment en vase.

A 82 m de profondeur, la station 837, du 29 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 56' 50''$ N et $G = 25^{\circ} 06' 20''$ E, a montré un coralligène « larvé »; il y a indiscutablement des zones concrétionnées, séparées par des espaces encore occupés par un gravier assez analogue à celui des deux stations précédentes, c'est-à-dire mêlé de *Lithothamnium solutum*,

et présentant une certaine teneur en vase. Le peuplement algal, nettement sciaphile, est très appauvri. Nous y avons relevé, mais jamais en abondance : *Udotea petiolata*, *Valonia macrophysa*, des *Cladophora*, *Halopteris filicina*, *Dictyota dichotoma*, *Botryocladia botryoides*, *Rytidophlæa tinctoria*, *Vidalia volubilis*, *Phyllophora nervosa*, *Mesophyllum lichenoides*. La faune comprend, à côté de formes des substrats meubles, comme *Corculum papillosum*, *Cardita aculeata*, *Ophiura lacertosa*, *Spatangus purpureus* (un test mort), une majorité d'espèces qui se trouvent le plus souvent sur des substrats durs : *Reniera* sp., *Retepora* sp., *Fron dipora verruculata*, *Eurynome aspera*, *Galathea intermedia*,

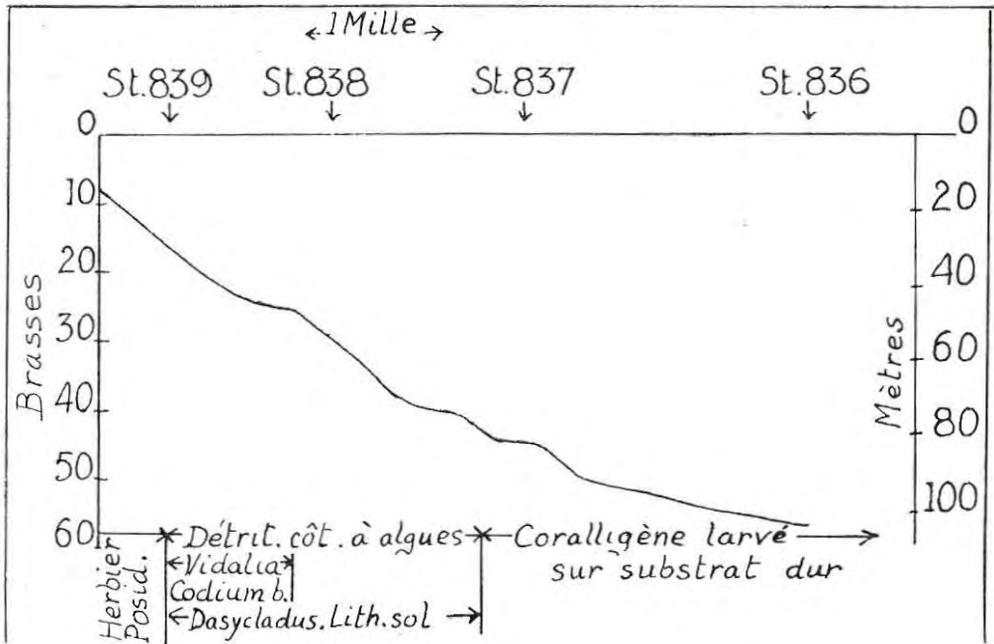


FIG. 30. — Coupe bionomique du chenal entre Paros et Antiparos (pour la route et la position des stations voir la carte de la figure 28).

Ophiothrix fragilis, *Genocidaris maculata*, et diverses Ascidies dont *Cystodytes dellechiajei*, *Didemnum fulgens*, *Polycarpa pomaria* (fréquente sur les fragments coquilliers ou les graviers épars à la surface d'un fond meuble), *Botryllus schlosseri*, etc.

Enfin, la station 836, à 102 m de profondeur, du 29 septembre 1955, par $\varphi = 36^{\circ} 54' 50''$ N et $G = 25^{\circ} 06' 10''$ E, a fourni un fond coralligène « larvé », très analogue à celui de la station précédente, c'est-à-dire traversé de « passées » meubles, quoique les zones concrétionnées y paraissent nettement plus dures. La flore de ce fond est pratiquement la même que celle de la station 837, quoiqu'il s'y ajoute des *Microdictyon* et que deux espèces peu abondantes dans cette station précitée deviennent ici largement dominantes : *Halopteris filicina* et une Delesseriacee encore indéterminée. La faune est pauvre et banale : *Sertularella fusiformis*, *Caryophyllia clavus*, *Hermione hystrix*, *Galathea squamifera*, *G. intermedia*, *Eurynome aspera*, *Venus fasciata*, *Bolma rugosa*, *Natica millepunctata*, *Echinocyamus pusillus*, *Stylocidaris affinis*, *Genocidaris maculata*.

Les parages d'Antiparos.

Pour compléter les séries de dragages précédemment étudiées, nous avons exécuté trois stations dans les parages de l'île d'Antiparos.

La station 840, du 29 septembre 1955, consiste en un dragage entre les îles de Strongilo et Despotiko, au SW d'Antiparos, par $\varphi = 37^{\circ} 57' 10''$ N et $G = 24^{\circ} 58' 40''$ E, entre 25 et 35 m de profondeur. Le fond est constitué par un herbier de *Posidonies* parsemé d'intermattes de sable grossier peu évolué. Dans ce sable a été trouvé un test de *Spatangus purpureus* mort, ce qui indique qu'il doit y avoir des courants de fond assez importants et permet de penser que ces intermattes représenteraient un sable à *Amphioxus*, bien que ceux-ci n'aient pas été récoltés. En raison de la faible profondeur, l'élément dominant de la végétation est, avec *Posidonia oceanica*, *Dasycladus clavæformis*, qui est très commun. Il y a également *Cystoseira discors*, des *Microdictyon*, *Anadyomene stellata*. En sous-strate des *Posidonies* on trouve, bien entendu, quelques espèces précoralligènes : *Peyssonnelia rubra*, *P. squamaria*, *P. polymorpha*, *Rytiphlaea tinctoria*, etc. La faune est banale et pauvre : *Sertularella fusiformis*, *Hippospongia equina* (abondante et pêchée par divers bateaux dans ces parages), *Cerithium vulgatum*, *Hermione hystrix*, *Leander xiphias*, *Echinocyamus pusillus*, *Didemnum fulgens*, etc.

Les stations 841 et 842 ont été effectuées, le 29 septembre 1955, sur la côte SW d'Antiparos, au voisinage du cap Trakhilo.

La station 842 a permis l'étude des horizons supérieurs par J. PICARD et P. et H. HUVÉ. Les substrats rocheux sont de deux sortes : grès et gneiss. Les peuplements sont d'ailleurs assez peu différents. Le supralittoral est banal et le mésolittoral montre les deux niveaux habituels avec leurs espèces caractéristiques; la ceinture de *Neogoniolithon notarisi* du mésolittoral inférieur paraît moins développée sur les grès, et *Patella aspera* paraît manquer sur cette roche. La frange supérieure de l'étage infralittoral montre une belle ceinture de *Cystoseira*, allant jusque vers 2-3 m de profondeur, avec des *Jania* épiphytes, et, bien entendu, *Padina pavonia* et *Dasycladus clavæformis*. Sur les gneiss, on a observé quelques *Lithophyllum trochanter*, mais *Tenarea undulosa* paraît absente, à moins qu'elle n'existe que dans des endroits de mode plus battu, lesquels n'ont pu être explorés.

La station 841 a permis (J. LABOREL) d'étudier par plongée les fonds compris entre 10 et 40 m. Il y a, par places, des pelouses de *Halophila stipulacea* et de petits herbiers de *Posidonies*, avec *Pinna nobilis* et *P. pectinata*. Dans les horizons inférieurs de la roche littorale, on retrouve un peuplement coralligène assez classique du facies « oriental » que nous avons déjà décrit à plusieurs reprises. Les algues sont banales; les unes, photophiles, localisées sur des portions de roche bénéficiant d'un éclaircissement relativement important; les autres, sciaphiles, se trouvant au contraire dans les portions de la roche littorale qui sont, dans une certaine mesure, à l'abri de la lumière. La faune est banale et, elle aussi, composite. Nous y avons relevé de nombreuses Eponges : *Hymeniacidon* sp., *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*, *Calyx* sp., *Euspongia officinalis*, *Hippospongia equina*, etc., *Hermodice carunculata*, *Haliotis lamellosa*, *Vermetus gigas*, *Echinaster sepositus*, *Arbacia æquituberculata*, *Paracentrotus lividus*, *Sphærechinus granularis*, *Didem-*

num fulgens, etc. Il est à remarquer qu'il n'y a pas de Madréporaires (et, notamment, pas de *Madracis pharensis*); il semble que cette absence doive être imputée au fait que les surplombs de cette roche littorale profonde n'ont pas un éclaircissement suffisamment diminué.

Etude d'une section conduite du NW de Paros au SW de Syra.

La coupe suivie sans interruption du NW de Paros au SW de Syra, suivant une route moyenne au 323 (cf. carte de la figure 26), donne une idée de la planéité de ce curieux hardground déjà évoqué précédemment et qui s'étend entre ces deux îles.

Sur la coupe de la figure 31, le profil du fond correspondant à la route au 323 a été

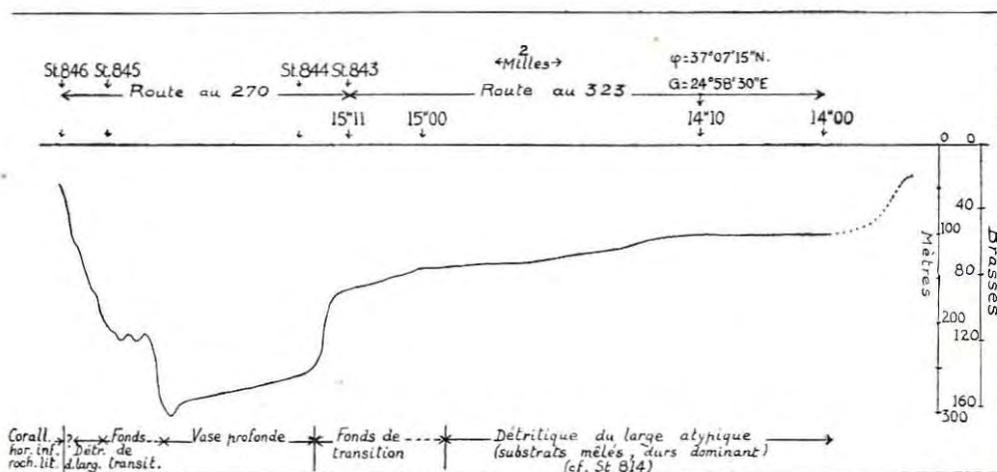


FIG. 31. — Coupe bionomique à l'E de l'île de Serpho Poulou (pour les routes et la position des stations voir la carte de la figure 26).

juxtaposé à celui correspondant à la route au 270 suivie à partir de la station 843 jusqu'à l'île de Serpho Poulou. Cette juxtaposition nous paraît acceptable, puisque les sondes figurant sur la carte marine n° 1259 montrent que, en poursuivant au-delà de la station 843 la route au 323, on rencontre une topographie très comparable à celle de la route au 270, et, notamment, la même marche brusque qui, de 180 à 275 m environ (100 à 150 brasses), limite à l'Ouest ce hardground. Les stations sont décrites dans l'ordre correspondant aux routes suivies, c'est-à-dire en parcourant de droite à gauche le profil de la figure.

La station 843, à 160 m de profondeur, par $\varphi = 37^{\circ} 15' 30''$ N et $G = 24^{\circ} 50' 15''$ E, représente en somme la suite de la station 814 (cf. p. 269). La tenue de la drague atteste qu'il s'agit d'un fond dur, formé d'une roche en place et relativement plane. Dans les dépressions de ces dalles rocheuses se trouve un sédiment sablo-vaseux, avec des espèces caractéristiques de la biocénose des fonds détritiques du large : *Dentalium panormum*, *Chlamys clavatus*, *Polycarpa fibrosa*, auxquelles se mêlent quelques *Lophogaster typicus* et *Chlamys cf. vitreus* (espèces habituellement localisées dans l'étage épibathyal). Le peu-

plement des substrats durs montre également un mélange de formes de caractère littoral (*Caryophyllia clavus* assez abondante, *Polytrema corallinum*), avec des formes qui sont nettement remontées de l'étage épibathyal, comme *Dorocidaris papillata* (assez commun) et *Pycnodonta cochlear*. Nous avons également récolté une Eponge, un Sipunculide, quelques *Serpulidæ*, une *Cucumaria* encore indéterminée, et deux petits exemplaires d'*Ophiura albida*. Les coquilles mortes sont nombreuses, mais, en raison de la présence possible et même probable de courants au voisinage du fond, leur liste est de peu d'intérêt; nous mentionnerons cependant qu'on y relève pas mal de formes des fonds détritiques côtiers : *Cardita aculeata*, *Lucina spinifera*, *Turritella triplicata*. Il est d'ailleurs à noter que la station 833 a été faite immédiatement avant la rupture de pente qui marque la fin de ce hardground occupant la plus grande partie du plateau continental, ce qui est évidemment de nature à faciliter les remontées d'espèces profondes.

La station 844, du 29 septembre 1955, a été faite, à 260 m de profondeur, juste au pied du talus, par $\varphi = 37^{\circ} 15' 30''$ N et $G = 24^{\circ} 48' 20''$ E. Le fond est de vase profonde, mêlée de sable et de radioles de *Dorocidaris* en raison de la proximité de la pente. La faune est très pauvre, avec *Siphonodentalium* sp., *Abra longicallus*, un *Chlamys* du groupe de *C. vitreus*, un Sipunculide (*Ocnosoma steenstrupi* ?).

En se rapprochant de Serpho Poulou, la station 845, du 29 septembre 1955, entre 190 et 200 m de profondeur, par $\varphi = 37^{\circ} 15' 40''$ N et $G = 24^{\circ} 39'$ E, montre un fond de vase sableuse qui représente nettement une transition entre la vase profonde (avec *Siphonodentalium* sp. et *Chlamys* cf. *vitreus*) et les fonds détritiques du large (avec *Dentalium panormum* et *Chlamys clavatus*). Nous y avons relevé également *Dorocidaris papillata* et une *Amphiura*.

La station 846, par plongée scaphandre sur la face NE de Serpho Poulou (J. LABOREL), a montré un beau coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale avec le faciès oriental habituel. Nous y avons noté, en particulier, bon nombre d'Eponges (*Reniera* sp., *Hymeniacion* sp., *Petrosia ficiformis*, *Calyx nicænsis*, *Hippospongia equina*, etc.), *Hermodice carunculata*, *Bispira volutacornis*, *Leptopsammia pruvoti*, *Marthasterias glacialis*, *Hacelia attenuata*, *Sphærechinus granularis*, *Paracentrotus lividus*, *Arbacia æquituberculata*, *Microcosmus sulcatus*. On a noté aussi la présence des Téléostéens *Apogon imberbis* et *Sparisoma cretense*.

Sur le littoral même de l'île de Serpho Poulou, J. PICARD a effectué, le 29 septembre 1955, une étude de la face NE, sur un substrat rocheux formé de schistes métamorphiques en mode battu. Le supralittoral est classique, avec abondance de *Melaraphe neritoides* et *Ligia italica*, et un revêtement à 100 % de Cyanophycées noirâtres. Le mésolittoral est également assez banal, avec un niveau supérieur densément peuplé de *Chtamalus stellatus*, mais, semble-t-il, sans *Ch. depressus*, et un niveau inférieur à *Rivularia atra* avec de petites taches dispersées de *Neogoniolithon notarisii*. La frange supérieure de l'étage infralittoral comprend : a) sur les replats (d'ailleurs rares) des peuplements de *Cystoseira* (réduits) et *Dasycladus clavæformis*; b) sur les plans verticaux ou fortement inclinés, jusque vers 1 m de profondeur, des coussinets serrés de *Lithophyllum trochanter*, et, en moins grande abondance, de *Tenarea undulosa*. En dessous de 1 m, on observe la biocœnose à *Lithophyllum incrustans* (d'ailleurs représenté par de petites plaques assez distantes les unes des autres) et *Arbacia æquituberculata*.

CHAPITRE VI

LES GOLFES DE LÉPANTE ET DE PATRAS

Le temps gagné grâce au principe des équipes de travail multiples nous a permis, au cours du trajet de retour, de faire une étude sommaire des golfes de Lépante et Patras, dont le premier nommé forme une vaste cuvette avoisinant 900 m de profondeur et communiquant avec la Mer Ionienne par un long chenal peu profond élargi au niveau du golfe de Patras. Ce chenal ne dépasse nulle part 100 m de profondeur, et a, le plus souvent, moins de 60 m de profondeur (fig. 32).

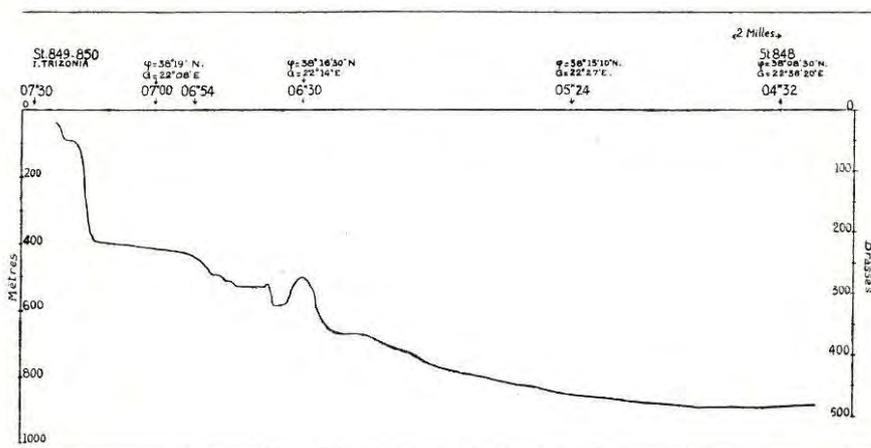


FIG. 32. — Coupe des fonds dans la moitié NW du golfe de Lépante (pour les routes et la position des stations voir la carte générale de la figure 1 et le texte).

Golfe de Lépante.

La station 848, du 2 octobre 1955, entre 850 et 870 m de fond, nous a fourni une vase d'un gris jaunâtre, avec *Abra longicallus* et *Chlamys cf. vitreus*. La présence de ces deux espèces permet donc de dire que, malgré la faible profondeur du seuil, la biocénose des vases épibathyales a pénétré dans le bassin de Lépante. Nous avons également relevé, à cette station, *Nucula sulcata* (morte) et des Polychètes encore indéterminées. Dans l'ensemble, la faune est d'une grande pauvreté.

Sur l'éperon SE de l'île Trizonia, au NW du golfe de Lépante, ont été effectuées, sur roche calcaire, le 2 octobre 1955, les stations 849 et 850. La station 850 (P. et H. Huvé), consacrée aux niveaux superficiels, a montré un supralittoral classique. Le mésolittoral, en revanche, ne comporte comme nous l'avons déjà constaté dans l'intérieur du bassin de Santorin, qu'un niveau unique où *Chtamalus stellatus* est intimement mêlé à *Rivularia atra* et *R. mesenterica*; cette particularité est évidemment en rapport avec la

faible amplitude des variations de niveau. La frange superficielle de l'étage infralittoral montre quelques rares taches d'algues photophiles (*Cystoseira abrotanifolia*, *Jania*, *Laurencia*); presque partout, cette frange infralittorale supérieure montre le calcaire à peu près nu, avec quelques plaques de *Lithophyllum incrustans* et une faune pauvre : *Arbacia æquituberculata*, *Balanophyllia italica*, *Patella cærulea*, *Vermetus gigas*; on relève aussi *Clione viridis* et quelques *Actinia æquina*.

La station 849, par plongée scaphandre (J. LABOREL), montre un coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale avec le facies oriental, mais ce coralligène est, en quelque sorte, « larvé » par suite d'un envasement actif. La végétation algale est assez pauvre, avec *Anadyomene stellata*, *Codium difforme*, des *Cladophora*, *Dictyota dichotoma*, *Cystoseira discors*, *Sargassum* sp., *Peyssonnelia squamaria*, *P. polymorpha*, *Dasyopsis cervicornis*, *Laurencia obtusa*, des Mélobésiées indéterminées, etc., La faune est assez riche, mais composite. Les Eponges sont nombreuses : *Hymeniacidon* sp., *Calyx nicæensis*, *Euspongia officinalis*, etc., et les Madréporaires représentés seulement par *Cladocora cespitosa*. Nous avons relevé encore : *Spirographis spallanzanii*, des *Serpulidæ* divers, de nombreux Bryozoaires (*Retepora*, *Porella*, *Scrupocellaria*), *Cistella cuneata*, *Galathea intermedia*, *Dromia vulgaris*, *Synalpheus lævimanus*, *Callochiton lævis*, *Arca noe*, *A. lactea*, *A. barbata*, *Lima hians*, *Chlamys varia*, *Spondylus gæderopus*, *Pinna nobilis*, *Verus verrucosa*. Les Echinodermes sont très nombreux : *Echinaster sepositus*, *Ophiothrix fragilis*, *Ophiopsila annulosa*, *Amphipholis squamata*, *Genocidaris maculata*, *Arbacia æquituberculata*, *Sphærechinus granularis*, *Holothuria tubulosa*, etc. Enfin, on peut signaler les deux Ascidies habituelles : *Halocynthia papillosa* et *Microcosmus sulcatus*.

Golfe de Patras.

Deux stations ont été effectuées dans le golfe de Patras : la station 851, à 48 m de profondeur, par $\varphi = 38^{\circ} 19' 10''$ N et $G = 21^{\circ} 42' 30''$ E, et la station 852, à 39 m de profondeur, par $\varphi = 38^{\circ} 20' 35''$ N et $G = 21^{\circ} 41'$ E, le 2 octobre 1955. Toutes deux ont fourni une vase molle d'apport terrigène immédiat, parfois mêlée de feuilles mortes de Posidonies. Le peuplement de ces vases est dépourvu de végétation, en particulier il n'y a pas de *Caulerpa prolifera* alors que nous en avons trouvé, en abondance, dans un biotope analogue, dans la baie d'Héraklion. Cette absence pourrait être imputée à une température plus basse des eaux en rapport avec la proximité des vents du Nord descendant de l'Adriatique à certaines saisons. La faune est assez typique des vases molles, avec *Turritella communis*, *Cultellus pellucidus*, *Alpheus ruber*, *Goneplax rhomboideus*, *Brissopsis lyrifera*. Il s'y ajoute quelques formes étrangères à cette biocénose, mais qui sont connues d'autres fonds vaseux ou sablo-vaseux circalittoraux : *Avicula hirundo*, *Lytocarpia myriophyllum*, *Nemertesia antennina*.

En résumé, les golfes de Patras et de Lépante peuvent être considérés comme ayant une structure assez simple, au moins dans les grandes lignes. Tandis que l'absence de variations de niveau entraîne la condensation du mésolittoral en un seul niveau, l'autre grand caractère de ce bassin (décantation « en vase clos ») conditionne la structure assez particulière de l'étage circalittoral et de l'étage épibathyal : à un coralligène nettement envasé font suite d'abord des vases molles, lesquelles passent ensuite graduellement à des vases épibathyales à peuplement particulièrement pauvre.

CHAPITRE VII

LES PARAGES DE MESSINE

Un bref détour par la région de Milazzo et une courte escale à Messine ont permis, au cours du voyage de retour, de compléter certaines observations faites au cours des deux voyages d'études organisés en 1953 et 1954 sur les côtes de Sicile par la Station Marine d'Endoume et le Laboratoire de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences de Marseille.

Détroit de Messine.

La station 853, du 4 octobre 1955, a été faite sur le littoral de Villa San Giovanni (Calabre) pour l'étude des formations de *Saccorhiza polyschides* (= *S. bulbosa*). Cette belle Laminariale y est assez commune et le peuplement de ses bulbes a été étudié sommairement. On y a récolté notamment un Isopode du g. *Cymodoce*, *Coscinasterias tenuispina*, des *Lepadogaster*, etc.

On peut noter également, en passant, la présence de *Caulerpa prolifera* sur les appointements du port de Messine.

Cap Milazzo.

Le 5 octobre 1955, deux stations ont été effectuées au voisinage du cap Milazzo.

La station 855 (P. et H. HUVÉ) a permis une étude, plus approfondie que celle faite lors des voyages précédents, des horizons superficiels. P. et H. HUVÉ en traiteront en détail. Nous nous bornerons ici à dire que le supralittoral est très classique, ainsi que le mésolittoral. En ce qui concerne ce dernier, on retrouve, bien entendu, les deux niveaux habituels : un niveau supérieur à Chtamales, et un niveau inférieur qui montre le facies occidental typique à corniche de *Lithophyllum tortuosum* (« *Tenarea tortuosa* ») avec *Rivularia* et *Neogoniolithon*. La frange supérieure de l'étage infralittoral présente un grand développement des plates-formes à *Vermetus cristatus*, et divers peuplements d'algues photophiles.

La station 854 (J. LABOREL), faite sur les horizons inférieurs de la roche littorale, a fourni un très beau peuplement coralligène typique des parties tièdes de la Méditerranée occidentale, c'est-à-dire comportant la biocénose que nous avons décrite sur les côtes de Provence [6-8], mais augmentée de l'Astéride *Ophidiaster ophidianus* et du Madréporaire *Astroides calycularis* qui est très abondant.

Quoiqu'il existe, dans divers fissures bien éclairées, des Posidonies (portant sur leurs rhizomes *Anadyomene stellata*), et sur des pans rocheux éclairés, des peuplements à *Jania rubens* ou à *Caulerpa prolifera*, la plus grande partie du peuplement de ces horizons profonds de la roche littorale est franchement sciaphile.

La flore est riche et typique : *Udotea petiolata*, *Halimeda tuna*, *Zanardinia collaris*,

Peyssonnelia rubra, *P. squamaria*, *Dasyopsis cervicornis*, *Mesophyllum lichenoides*, *Pseudolithophyllum expansum*, etc. Les Eponges sont assez nombreuses : *Reniera*, *Axinella*, *Clione viridis*, *Clione* sp., *Petrosia ficiformis*, *Calyx nicæensis*, *Hippospongia equina*, etc. Des Hydroïdes caractéristiques sont présents (*Aglaophenia septifera*, *Synthecium tubulosum*), et surtout, ce qui est une grande différence avec le faciès oriental, les Octocoralliaires sont nombreux : *Alcyonium acaule*, *A. (Parerythropodium) coralloides*, *Cornularia cornucopiæ*, *Eunicella graminea*, *E. cavolini*, *Muricæa chamæleon*. Les Madréporaires sont nombreux, mais les espèces orientales sont absentes; en dehors d'*Astroïdes calycularis* qui est dominant, on relève : *Leptopsammia pruvoti*, *Cladocora cespitosa*, *Hoplangia durothrix*, *Caryophyllia smithi*, etc. Dans les fissures se trouve la grande Sabelle *Bispira volutacornis*. Les Bryozoaires sont nombreux : *Cylindrocium giganteum*, *Cellepora avicularis*. Parmi les Echinodermes, il est intéressant de signaler non seulement *Echinaster sepositus*, et, bien entendu, *Ophidiaster ophidianus*, mais aussi *Centrostephanus longispinus*. On peut encore mentionner *Spondylus gæderopus*, *Lithodomus lithophagus*, *Lima squamata*, *Columbella rustica*, et les Ascidies *Didemnum fulgens*, *Halocynthia papillosa* et *Clavelina dellavallei*. La présence de *Centrostephanus longispinus* et de *Clavelina dellavallei* montre (ce qu'on savait déjà d'ailleurs) que certaines espèces subtropicales assez communes dans le bassin oriental peuvent être représentées localement dans le bassin occidental; par exemple, *Cl. dellavallei* est connue de Naples et *C. longispinus* des côtes d'Algérie.

Ilot de La Canna (îles Lipari).

Sur l'ilot La Canna, près de l'île Filicuri du groupe des Lipari, ont été faites deux stations : 856 et 857, du 5 octobre 1955.

La station 857 a été consacrée à l'étude des horizons superficiels (P. et H. Huvé). Le supralittoral y est classique; le mésolittoral est également du type habituel, mais tandis que son horizon supérieur est recouvert à 100 % de *Chtamalus stellatus*, l'horizon inférieur a un taux de recouvrement très faible avec quelques *Rivularia* (*R. atra* et *R. mesenterica*) et quelques *Nemalion lubricum*; les *Neogoniolithon* sont rares et localisés dans les fissures. La frange supérieure de l'étage infralittoral est dépourvue de plateforme à Vermets; il y a quelques peuplements à *Jania* (avec *Columbella rustica*, *Patella cærulea*, *Clytia noliformis*) et une strate élevée de Cystoseires; dans les fissures, on trouve des éléments de la biocénose coralligène avec *Astroïdes calycularis* et *Ophidiaster ophidianus*.

La station 856 (J. LABOREL), entre 10 et 40 m de profondeur, a montré un coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale assez comparable à celui de la station 854, mais moins exubérant. On trouve, comme d'habitude, mêlées suivant qu'on envisage des surfaces plus ou moins éclairées, des algues plus ou moins franchement photophiles ou sciaphiles : *Udotea petiolata*, *Valonia macrophysa*, *Anadyomene stellata*, *Palmophyllum crassum*, *Halopteris filicina*, *Zanardinia prototypus*, *Cystoseira* sp., *Sargassum* sp., *Peyssonnelia squamaria*, etc. La faune est assez banale avec *Polytremia corallinum*, des *Axinella*, *Chondrosia reniformis*, *Hippospongia equina*, *Astroïdes calycularis*, *Leptopsammia pruvoti*, *Balanophyllia regia*, *B. italica*, *Alcyonium acaule*, *Aulactinia crassa*, *Synthecium tubulosum*, *Columbella rustica*, *Murex trunculus*, *Haliotis lamellosa*, *Myriozoum truncatum*, *Chlidonia cordieri* (sur *Sargassum*), *Sphærechinus granularis*, etc.

CONCLUSIONS

La campagne qui fait l'objet du présent mémoire ne peut encore permettre de tirer des conclusions certaines quant aux caractéristiques générales du benthos du bassin oriental de la Méditerranée. Pour arriver à ce stade final de notre plan de travail, il nous faut encore améliorer nos connaissances sur la Mer Ionienne, et surtout sur l'extrême Est de ce bassin (région de Chypre, côte Sud de Turquie, côtes de Syrie et du Liban) et, peut-être, revoir certaines des données déjà acquises sur les côtes de Libye et d'Égypte.

Provisoirement, cependant, il nous semble qu'on peut retenir les points suivants, lesquels nous paraissent assez bien établis.

I. — Unité de la Méditerranée Nord-Orientale.

L'ensemble de la région nord-orientale de la Méditerranée présente une unité peu discutable. Il semble que l'effondrement de l'arc Cerigo-Crète-Rhodes n'ait eu aucune influence sur les peuplements. En ce qui concerne le plateau continental, dont nous avons pu avoir une assez bonne idée, le peuplement de divers points de la Mer Egée est tout à fait comparable à celui observé, par exemple, au Sud du Péloponèse ou au Sud de la Crète.

Cependant, sur du matériel récolté par nous à Santorin et à Paros, GIORDANI-SOIKA pense avoir reconnu, dans le mésolittoral des substrats meubles, une forme d'*Ophelia radiata* qui serait d'origine pontique, et différerait de la forme récoltée par nous sur les côtes Sud de Crète. Cet auteur en traitera lui-même dans une prochaine note.

II. — Uniformité relative des biocénoses dans l'ensemble de la Méditerranée.

Dans l'ensemble, nous avons retrouvé, en Méditerranée orientale, des unités biocénotiques comparables à celles que nous avons établies dans le Nord du bassin occidental [8], mais le plus souvent avec des faciès différents dus à une composition floristique et faunistique différente. Sans revenir sur le détail de faits que nous avons exposés lors de l'étude de chaque station, nous en donnerons ci-après quelques exemples.

A. ETAGE SUPRALITTORAL. — Pour l'étage supralittoral, il n'y a rien de particulier à signaler, et il y a pratiquement identité avec le bassin occidental.

B. ETAGE MÉSOLITTORAL. — L'étage mésolittoral, contrairement au précédent, est remarquable, dans les parties du bassin oriental que nous avons étudiées, par l'absence des corniches de « *Tenarëa* » *tortuosa* qui sont si communes en Méditerranée occidentale. D'une façon générale, d'ailleurs, la faune des microcavités (*Lasæa rubra*, *Fossarus ambiguus*, etc.) est pratiquement absente dans l'aire envisagée. P. HUVÉ reviendra sur cette question dans une note particulière.

Cet étage mésolittoral comporte à peu près toujours, comme nous l'avons déjà noté [8], un horizon supérieur à *Chtamalus* et un horizon inférieur à *Neogoniolithon*

notarisi et *Rivularia*. Nous avons, précédemment, précisé que cet horizon inférieur était en rapport avec les variations de niveau de la mer calme. La preuve en est que, lorsque les conditions sont telles que ces variations soient faibles, notamment celles qui dépendent des marées luni-solaires, cet horizon inférieur à Mélobésiées fait défaut. C'est ce qui se produit en Mer Noire où il n'y a pas de marées, mais où les conditions hydrologiques sont très éloignées de celles qui règnent normalement en Méditerranée. Notre interprétation est cependant confirmée par le fait que nous avons constaté la même particularité dans les golfes de Patras et de Lépante, golfes où les conditions hydrologiques sont très comparables à celles de la mer ouverte, mais qui communiquent avec la Mer Ionienne par un seuil suffisamment étroit et suffisamment peu profond pour que la pénétration de l'onde de marée y soit pratiquement inexistante. La présence de cet horizon inférieur du mésolittoral est si étroitement liée aux marées que, même dans le bassin de Santorin, pourtant assez largement ouvert eu égard à sa surface, il y a déjà une tendance à la condensation des deux niveaux du mésolittoral en un seul, qui est alors peuplé de *Chtamalus* et de *Rivularia*.

C. ETAGE INFRALITTORAL. — L'étage infralittoral, tel que nous l'avons récemment redéfini [10], montre des peuplements algaux et phanérogamiques très comparables aux peuplements occidentaux, mais avec deux facies très particuliers et caractéristiques.

a) *Substrats durs*. — Sur les substrats durs (et dans certaines aires seulement d'ailleurs), on trouve, de 0 jusqu'à 5-6 m environ de profondeur, des peuplements de Cystoseires envahis par deux algues calcaires *Tenarea undulosa* et *Lithophyllum trochanter* (= *Nullipora trochanter*). L'une et l'autre paraissent requérir un mode assez agité; cependant, la seconde paraît, dans l'ensemble, avoir une tolérance écologique plus grande que la première.

Les peuplements d'algues photophiles sont, d'une façon générale, très peu différents de ceux que nous avons décrits dans le bassin occidental. Tout au plus peut-on signaler deux particularités : 1° en raison de l'éclairement plus vif, les espèces habituelles des peuplements photophiles ont tendance à s'enfoncer un peu plus profondément, ou à rechercher plus fréquemment l'abri des Cystoseires; 2° l'algue subtropicale *Dasycladus clavæformis* est très abondante et souvent accompagnée d'*Anadyomene stellata*.

Sur diverses surfaces rocheuses, et dans des conditions écologiques que nous n'avons pas encore pu préciser, on retrouve la biocénose à *Lithophyllum incrustans* et *Arbacia æquituberculata*, pratiquement identique à celle du bassin occidental.

b) *Substrats meubles*. — La partie superficielle de l'étage infralittoral sur substrat meuble présente, sur les fonds dépourvus de végétation, la même biocénose à *Venus gallina* et *Nassa mutabilis* que dans le bassin occidental.

En revanche, les portions de l'étage infralittoral sur substrats meubles qui portent de la végétation présentent des différences assez notables avec ce qui est observé habituellement en Méditerranée occidentale.

Tout d'abord, il faut rappeler la présence, dans l'aire maritime étudiée d'une Phanérogame marine, *Halophila stipulacea*, qui manque dans le bassin occidental, et que nous n'avons pas récoltée non plus sur les côtes Est de Tunisie. Cette Zostéracée, reconnue pour la première fois à Rhodes en 1895, est habituellement considérée comme ayant pénétré de Mer Rouge en Méditerranée par le canal de Suez. Etant donnée l'importance

actuelle des peuplements d'*Halophila* que nous avons observés dans des stations aussi éloignées de Suez que la baie de Kalamata ou la côte Sud de Crète, cette assertion nous paraît loin d'être prouvée. Il est très possible que cette Phanérogame, dont nous avons vérifié l'identité avec l'espèce de la Mer Rouge, ait échappé aux prospections (rares d'ailleurs) antérieures à 1895, et doive être considérée comme indigène dans le bassin oriental de la Méditerranée où elle serait une espèce relictive du peuplement « paléoméditerranéen ».

Les Herbiers d'*Halophila* existent assez souvent à l'état pur. Ils ne forment jamais de « mattes ». Leur peuplement est dépourvu d'originalité. Il n'y a pratiquement pas d'épifaune, et l'ombre portée par ces plantes sur le sédiment est à peu près nulle. Ce sédiment abrite simplement une faune banale de sable vaseux infralittoral.

Parfois, les *Halophila* se mêlent à d'autres Zostéracées : *Cymodocea nodosa* jusque vers 5-6 m de fond, ou bien se développent, plus profondément, sur les surfaces libres entre les mattes de *Posidonies*.

D'une façon générale, les trois Zostéracées ci-dessus mentionnées peuvent également coexister avec deux Chlorophycées qui ont, l'une et l'autre, un caractère subtropical accusé. Lorsque le sédiment est mêlé de graviers ou de débris coquilliers, on y observe, souvent en abondance, *Dasycladus clavæformis* dont nous avons déjà parlé précédemment, et qui descend couramment jusque vers 30 m de profondeur. D'autre part, directement sur le sédiment, et quels que soient les caractères granulométriques de celui-ci, on voit le plus souvent se surimposer des peuplements de *Caulerpa prolifera*. Cette algue, très éclectique quant à la composition du sol, arrive même à s'établir dans des conditions où le substrat ne permet pas l'installation des Phanérogames citées plus haut. Comme l'ont déjà précisé MOLINIER et PICARD [5,] cette surimposition de *Caulerpa prolifera* n'a aucune signification d'étagement bathymétrique, cette algue étant, dans le bassin oriental, largement eurybathique (cf. plus loin). La faune des herbiers de *Caulerpa prolifera* est très pauvre. Elle présente les mêmes traits généraux que celle des herbiers d'*Halophila* : absence presque totale d'épifaune des feuilles et des tiges, le peuplement (d'ailleurs assez limité en espèces comme en individus) étant essentiellement celui du sédiment lui-même (endofaune et espèces vivant à la surface du sédiment).

Enfin, il importe de signaler que, du fait de l'éclairement plus grand qui règne dans les stations du bassin oriental visitées au cours de la présente campagne, le peuplement précoraligène qui se trouve sur les rhizomes de *Posidonia oceanica* est particulièrement réduit, tant en espèces qu'en individus, par rapport à ce qu'on observe dans les herbiers du bassin occidental.

D. ETAGE CIRCALITTORAL. — L'étage circalittoral, que nous avons récemment défini [10], présente, en Méditerranée orientale, une amplitude très grande. En effet, malgré l'importance de l'éclairement, il ne semble pas que les Phanérogames marines descendent plus profondément dans le bassin oriental que dans le bassin occidental. Au contraire, les algues (algues sciaphiles bien entendu) descendent beaucoup plus profondément dans le premier que dans le second de ces bassins, puisque nous avons trouvé des Mélobésiées vivantes jusqu'à 180 m de profondeur (station 747).

Cette différence de comportement, vis-à-vis des profondeurs croissantes, entre les Phanérogames, d'une part, et les Algues (notamment les Mélobésiées), d'autre part, permet d'avancer l'hypothèse suivante. La limitation en profondeur des Zostéracées, et

en particulier de *Posidonia oceanica* (qui est l'espèce descendant le plus bas), serait due à la modification de la composition du spectre; cette modification, en effet, ne dépend pratiquement (sauf lorsqu'il y a des particules sédimentaires colorées en suspension) que de l'épaisseur de la couche d'eau traversée et non de la latitude. Au contraire, la limite extrême des algues serait fonction de l'intensité lumineuse totale, laquelle, à turbidité égale, ne dépend que de la latitude.

Sous réserve d'une vérification ultérieure (vérification qui est un des buts essentiels de la campagne que nous projetons pour 1956), on peut reconnaître, dans les formations circalittorales du bassin oriental, et par rapport à la Méditerranée occidentale, les particularités suivantes.

a) *Extension vers la profondeur des gravelles grosses.* — Nous désignons sous le nom de gravelles grosses les fonds de Lithothamniées « libres ». Dans ces fonds domine le plus souvent *Lithothamnium solutum* récemment étudié en détail par H. HUVÉ [2], parfois mêlé de *L. calcareum*. Nous avons trouvé ces gravelles grosses jusque vers 95-100 m (station 810), alors que sur les côtes de Provence elles ne paraissent guère dépasser 45-50 m.

b) *Extension vers la profondeur des peuplements d'algues non calcaires « précoraligènes ».* — Sur les gravelles grosses, ou sur des fonds analogues à nos fonds détritiques côtiers, on observe d'importants peuplements d'algues non calcaires ayant un caractère général précoraligène. Vers 50-60 m de profondeur, on trouve encore un ensemble algal très important, dans lequel domine notamment *Vidalia volubilis*. Plus profondément, on voit *Palmophyllum crassum* l'emporter largement; cette espèce est, sans doute, parmi les algues non calcaires une de celles qui descendent le plus bas.

L'extension des gravelles grosses en profondeur (a) et l'amplitude verticale plus grande des peuplements d'algues molles précoraligènes (b) ont pour conséquence inéluctable la rareté, dans les zones du bassin oriental que nous avons prospectées, des fonds détritiques côtiers sans végétation (sables, graviers, fonds de coquilles brisées, etc.), tels que nous les avons décrits du bassin occidental dans un précédent travail. Cependant, la présence, dans ces gravelles grosses et dans ces graviers à peuplements d'algues molles, de certaines espèces caractéristiques du détritique côtier (*Dentalium inæquicostatum*, *Tellina serrata*, *Tellina balaustina*, *Stylocidaris affinis*, etc.) atteste l'homologie de ces divers peuplements algaux avec les fonds détritiques côtiers étudiés, par exemple, sur les côtes de Provence.

c) *Faciès « oriental » de la biocœnose coralligène.* — La biocœnose coralligène (cf. J.-M. PÉRÈS et J. PICARD [6-8]) est bien représentée dans les aires maritimes étudiées au cours de cette campagne. On la trouve, surtout, sur les « tombants » de falaise, ou sous les surplombs profonds (coralligène « d'horizon inférieur de la roche littorale »). Mais elle existe aussi en tant que fond de concrétionnement (coralligène « de plateau »). Ce coralligène « de plateau » subit le même décalage vers la profondeur que les peuplements précoraligènes dont nous avons parlé plus haut. On trouve couramment des Mélobésiées activement concrétionnantes jusque vers 100 et même 120 m, alors que, sur les côtes de France, le processus de concrétionnement ne s'étend guère au-delà de 60-70 m de profondeur. Lorsque la rupture de pente de la marge continentale se trouve aux environs de l'isobathe 120-130, le coralligène de plateau peut ainsi venir en continuité

avec la biocénose à grands Brachiopodes et *Dorocidaris papillata* qui se trouve à la partie supérieure du talus continental.

Dans la plupart des stations où nous l'avons étudiée au cours de notre campagne, la biocénose coralligène présente un faciès particulier que nous qualifions provisoirement (c'est-à-dire jusqu'à ce que soient étudiés les parages de Chypre et les côtes de Syrie et du Sud de la Turquie) de faciès « oriental ». Ce faciès oriental a d'abord des caractères négatifs : toute une série d'éléments faunistiques importants ou même dominants dans la biocénose coralligène de Méditerranée occidentale y est pratiquement absente : *Corallium rubrum*, les Alcyonaires *Alcyonium acaule* et *A. (Parerythropodium) coralloides*, les Gorgonaires. Certaines autres espèces y sont beaucoup plus rares, notamment *Myrizoum truncatum*. En revanche, le faciès oriental est à dominance d'Eponges abondantes et variées (*Ectyon oroïdes*, *Axinella polypoides*, *A. damicornis*, *A. verrucosa*, *Petrosia ficiformis*, etc. dont la plupart sont encore non déterminées), et aussi de Madréporaires. Ceux-ci sont représentés essentiellement par des espèces dont l'abondance est particulière à la portion de la Méditerranée orientale étudiée, comme *Madracis pharensis*. En dehors des Eponges et des Madréporaires, on peut encore citer quelques espèces caractéristiques de ce faciès oriental (où elles sont communes), alors qu'elles sont exceptionnelles dans le bassin occidental : *Hacelia attenuata*, *Centrostephanus longispinus*, *Clavelina dellavallei* (exceptionnellement signalée à Naples d'où elle a d'ailleurs été décrite), *Rhodosoma verecundum* (cette dernière surtout dans les anfractuosités du coralligène « de plateau »), etc.

Ce faciès oriental paraît lié à la température moyenne plus élevée des eaux dans le bassin oriental par rapport à la Méditerranée occidentale. En effet, dans les stations où règnent des courants assurant un brassage des eaux qui abaisse la température de celles-ci, le faciès oriental du coralligène disparaît. Nous avons observé ce fait dans le coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale au SW d'Antipsara (station 803) : les Madréporaires y sont absents (à l'exception de *Caryophyllia smithi*) ; les Eponges y sont moins nombreuses, et, parmi celles-ci, on relève des formes franchement occidentales comme *Tethya aurantium* ; les espèces caractéristiques du faciès oriental manquent. Le fait est encore plus net pour le fond coralligène « de plateau » étudié dans la passe entre Andros et Tinos (station 806), où non seulement les formes caractéristiques du faciès oriental sont absentes, mais où, de plus, on récolte les formes qui dominent habituellement dans le faciès nord-occidental de la biocénose coralligène, et notamment des Alcyonaires et des Gorgonaires.

Un dernier point mérite qu'on le précise. On pourrait être tenté d'imputer la différence des marges bathymétriques de la biocénose coralligène dans les deux bassins de la Méditerranée à la différence de composition des deux faciès de cette biocénose. En fait, cette hypothèse est insoutenable, puisque, au SW d'Antipsara par exemple, un coralligène d'aspect très occidental dépasse 100 m de profondeur. L'extension vers la profondeur de cette biocénose en Méditerranée orientale est donc bien conditionnée uniquement par la différence d'éclairement et n'est pas liée à des différences de marges écologiques des espèces propres à l'un ou l'autre des faciès.

d) *Les fonds meubles circalittoraux.* — En ce qui concerne les fonds meubles circalittoraux, nous avons déjà insisté précédemment sur l'extension vers la profondeur de certaines espèces d'algues sciaphiles, notamment des Mélobésiées, et la Chlorophycée

Palmophyllum crassum. De cette extension résulte le fait que, au-delà du coralligène « de plateau », on peut retrouver des formations encore pourvues d'une flore algale et qui représentent un coralligène « larvé ». Par le qualificatif de « larvé », nous entendons un fond où certains éléments de la biocénose coralligène sont présents, mais où le concrétionnement ne se fait plus (ou ne se fait qu'imparfaitement), la diminution de l'éclairement ne permettant plus l'exubérance des espèces algales concrétionnantes.

Ces fonds coralligènes « larvés » sont des fonds de graviers, souvent plus ou moins mêlés de vase, et qui peuvent aller de 100-110 m jusque vers 150 m environ, et correspondent ainsi assez bien au niveau bathymétrique où l'on trouve en Provence les fonds que nous avons appelés fonds détritiques du large [7-8].

Le détritique du large, plus ou moins vaseux, montre, dans les parties du bassin oriental où nous avons pu l'étudier, un net appauvrissement qualitatif de sa biocénose; en particulier, nous n'y avons jamais relevé ni *Leptometra phalangium*, ni *Echinus acutus*. On y observe parfois (lorsque les particularités géomorphologiques sont telles qu'il y ait continuité topographique entre les deux formations) des éléments de la biocénose à grands Brachiopodes propres à l'horizon supérieur du talus continental.

En ce qui concerne les fonds vaseux, nous savons, par le travail récent de WIRSUBSKI [14], qu'on peut trouver dans le bassin oriental les deux types de vase « côtière » :

— la vase molle, non gluante à *Sternaspis scutata*, *Turritella communis*, *Alpheus ruber*, *Goneplax rhomboideus*, *Amphiura chiajei*, *Brissopsis lyrifera*, *Cucumaria elongata*, *C. tergestina*, etc.

— la vase côtière proprement dite, gluante, à *Alcyonium palmatum*, *Pennatula rubra*, *Avicula hirundo*, *Stichopus regalis*, *Diazona violacea*, etc.

Nous avons récemment envisagé les caractéristiques et les conditions de dépôt de ces deux types de vases, d'après les travaux entrepris par Y. GAUTIER, et qui ont donné lieu déjà à une note préliminaire [1].

Il se trouve que, au cours de la campagne qui fait l'objet du présent travail, nous n'avons pratiquement rencontré que des vases molles, c'est-à-dire des vases d'apports terrigènes immédiats et à sédimentation rapide. Ceci vient de ce que, en aucun endroit, nous n'avons travaillé sur des fonds situés dans la zone d'épandage d'un grand fleuve.

En ce qui concerne les vases molles, on peut signaler deux faits :

1° Dans le Nord du golfe de Kalamata, où les apports terrigènes sont importants, nous avons observé le passage progressif de la vase molle circalittorale à la vase profonde (= vase épibathyale). Ce passage progressif s'accompagne d'un appauvrissement graduel de la faune des vases molles au fur et à mesure que la profondeur augmente, d'une part, et, d'autre part, de la remontée dans l'étage circalittoral de l'Eponge épibathyale *Thenea muricata* (remontée due évidemment à la continuité topographique de ces deux types de vases). Le même passage graduel s'observe au Nord d'Héraklion.

2° La Chlorophycée *Caulerpa prolifera* croît aisément sur les vases molles. Nous l'avons observée notamment au Nord d'Héraklion, mais elle paraît manquer dans les golfes de Patras et de Lépante. Sans doute ces dernières stations, dont les eaux paraissent plus froides, sont-elles impropres à abriter cette espèce subtropicale. Par ailleurs, nous pouvons confirmer que *Caulerpa prolifera* est l'une des algues les plus eurybathiques qui soient, puisque nous l'avons récoltée jusqu'à 146 m de profondeur (station 736) au Sud

du cap Littinos de Crète, ce qui s'accorde avec la signalisation donnée par STEUER [12] à des profondeurs analogues devant Alexandrie.

3° Localement, à la profondeur qui correspond aux fonds détritiques du large, certaines vases circalittorales, parfois un peu sableuses d'ailleurs, et passant de façon continue aux vases profondes (= épibathyales), montrent de nettes ingérences de la biocénose des fonds détritiques du large (cf. station 736).

E. ETAGE EPIBATHYAL. — Notre étude de l'étage épibathyal que nous avons faite a été basée sur des dragages. Les clichés des photographies profondes, effectuées avec un appareil EDGERTON, ne sont malheureusement pas encore à notre disposition au moment où nous rédigeons le présent mémoire.

Nous avons retrouvé, tout à fait identique à ce qu'elle est dans le bassin occidental, la biocénose à grands Brachiopodes (*Terebratula vitrea*, *Terebratulina caput-serpentis*, etc.), *Ostrea cochlear*, *Dorocidaris papillata*, etc. [10].

La biocénose des vases argileuses oxydées présente également l'aspect habituel, avec *Dentalium agile*, *Abra longicallus*, *Næra* sp., etc. Il semble que, d'une façon générale, la densité moyenne de peuplement soit plus faible encore que dans le bassin occidental. Ces vases argileuses épibathyales nous ont paru être particulièrement pauvres au Sud du cap Littinos, et aussi dans la dépression située à mi-chemin entre la Crète et Santorin.

Comme nous l'avons constaté en Méditerranée occidentale, ces vases épibathyales sont d'autant plus pauvrement peuplées qu'elles sont plus éloignées de la marge continentale, laquelle fonctionne vis-à-vis d'elles comme une source de matières organiques. Ce fait est assez net quand on compare entre elles, par exemple, les stations effectuées au Sud du cap Matapan : station 710 (355 m), station 711 (630-720 m), station 712 (1 180-1 370 m) et station 723 (3 780 m).

Dans certaines zones où il y a des indices d'une circulation relativement active, notamment à la station 799 (1 000 m) au SW d'Antipsara, et à la station 798 (640 m) au NE du cap Dorò d'Eubée, le peuplement des vases argileuses épibathyales nous a paru être plus dense, ce qui est sans doute lié à un meilleur apport de matières organiques en profondeur. Cette hypothèse est, d'ailleurs, confirmée par le fait que la seule station où nous ayons trouvé des Coraux profonds (ici *Dendrophyllia cornigera*) est située également au SW d'Antipsara (station 805). Etant donnée la rareté des signalisations de Madréporaires épibathyaux vivants (en dehors des récifs des côtes algériennes), cette récolte méritait, croyons-nous, d'être soulignée.

En revanche, dans l'aire étudiée par nous, pas plus d'ailleurs que dans les parages du seuil Siculo-Tunisien [9], nous n'avons pu trouver de fonds à *Isidella elongata*. Aussi bien d'après les auteurs anciens que d'après nos propres investigations, il semble que cette espèce typiquement atlanto-méditerranéenne soit limitée au bassin occidental.

III. — Le nanisme oriental.

Nous avons déjà signalé, dans de précédentes publications [9-11], que les spécimens orientaux d'espèces répandues dans l'ensemble de la Méditerranée étaient de taille nettement inférieure à ceux récoltés dans le bassin occidental de cette mer.

Ce nanisme peut être imputé soit à une déficience générale de la quantité de nour-

riture disponible, soit, plus probablement, au fait déjà avancé par WIRSUBSKI [14] et nous-mêmes [9-11] que la température moyenne plus élevée conditionne sans doute, pour des individus d'une même espèce, un métabolisme plus intense, amenant une apparition plus précoce de la maturité sexuelle, laquelle freinerait la croissance.

Dans celles des stations que nous avons étudiées où règnent des courants assez vifs, la taille des individus paraît se rapprocher assez exactement de celle des individus récoltés dans le bassin occidental. Cette observation ne permet malheureusement pas de trancher en ce qui concerne la cause du nanisme oriental, puisque ces zones sous influences de courants vifs sont à la fois caractérisées par un apport et une circulation plus intenses des matières organiques, d'une part, et, d'autre part, par une température plus basse des eaux.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Une importante bibliographie relative à la Méditerranée orientale figure dans le travail de TORTONESE cité plus bas [13]. Nous y renvoyons le lecteur et nous nous bornerons à donner ici quelques références récentes ou nécessaires à la compréhension de certaines interprétations.

1. GAUTIER (Y.). — Observations préliminaires sur les peuplements marins benthiques devant le delta du Rhône. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 242, 1956, p. 826.
2. HUVÉ (H.). — Contribution à l'étude des fonds à Lithothamnium solutum de la région de Marseille. *Rec. Trav. Station Mar. Endoume*, fasc. 18 (Bull. 11), 1956.
3. LABOREL (J.). — Premières notes de plongée sur les peuplements marins en eaux grecques. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 242, 1956, p. 565.
4. MOLINIER (R.). — Observations sur les Caulerpes méditerranéennes. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, XIII, 1953.
5. MOLINIER (R.) et PICARD (J.). — Eléments de Bionomie littorale sur les côtes de Tunisie. *Bull. Stat. Océanogr. Salambó*, n° 48, 1954.
6. PÉRÈS (J.-M.) et PICARD (J.). — Notes sur les fonds coralligènes de la région de Marseille. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, t. 88, N. et R. 1951.
7. PÉRÈS (J.-M.) et PICARD (J.). — Notes sur les fonds détritiques du large à *Leptometra phalangium* et *Dentalium panormum*. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 238, 1954, p. 1252.
8. PÉRÈS (J.-M.) et PICARD (J.). — Biotopes et biocénoses de la Méditerranée occidentale, comparés à ceux de la Manche et de l'Atlantique Nord-Oriental. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, t. 92, 1, 1955.
9. PÉRÈS (J.-M.) et PICARD (J.). — Recherches sur les peuplements benthiques du seuil Siculo-Tunisien. *Résultats Scientifiques des campagnes de la « Calypso »*, t. II, in *Ann. Inst. Océanogr.*, 1956.
10. PÉRÈS (J.-M.) et PICARD (J.). — Considérations sur l'étagement des formations benthiques. *Rec. Trav. Station Mar. Endoume*, fasc. 18 (Bull. 11), 1956.
11. PÉRÈS (J.-M.) et PICARD (J.). — Notes préliminaires sur les résultats de la campagne de recherches benthiques de la *Calypso* dans la Méditerranée Nord-Orientale. *Ibid.*, Fasc. 18 (Bull. 11), 1956.
12. STEUER (A.). — Preliminary Report Fish.Grounds Alexandria. *Fish. Res. Dir. Cairo. Not. Mem.*, n° 8, 1935.
13. TORTONESE (E.). — I caratteri biologici del Mediterraneo orientale e i problemi relativi. *Attualità Zoologiche in Archivio Zoologico Italiano*, vol. VII, 1951.
14. WIRSUBSKI (A.). — On the biology and biotope of the Red Mullet. *Bull.*, n° 7, *The Sea Fisheries Research Station Caesarea* (Israël), 1953.