

AVIS

Le Bulletin est en dépôt au Musée Océanographique.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants (port en sus) :

Vol. 53 — 1956

1087. — Étude morphologique d'un Dajidae peu connu : *Prodajus lobiancoi* Bonnier (Crust. Isop. Epicaride). III. Description du mâle de *Prodajus lobiancoi* et compléments sur le mâle de *P. ostendensis*, par G. TABERLY 150 »

Vol. 54 — 1957

- 1088-89. — Tentative d'estimation gravimétrique de l'ultraplankton dans l'eau de la Méditerranée, par J. KUFFERATH (*Laboratoire intercommunal, Bruxelles*). — Examen microscopique d'ultra-plankton recueilli au large de Monaco, par H. KUFFERATH 160 frs
1090. — Sur le coefficient vertical de turbulence dans les courants de vent et de pente, par B. SAINT-GUILY, *Chargé de Recherches au C.N.R.S.* ... 70 »
1091. — The proteolytic activity of the thyroid and other tissues of the dogfish, *Scylliorhinus (Scyllium) canicula*, by Margaret CLEMENTS 80 »
1092. — Résultats de la Campagne de Recherches du Bathyscaphe F.N.R.S. III *Organisée par le Centre National de la Recherche Scientifique sur les Côtes du Portugal*, par J. PICARD, J. PÉRÈS et M. RUIVO 300 »
1093. — Crustacés Décapodes récoltés au cours de la Croisière du Comité Local d'Océanographie et d'Études des Côtes d'Algérie aux Iles Habibas, par G. DÉLYE 70 »
1094. — Sur l'absorption de la lumière par le cristallin de quelques poissons de grande profondeur, par R. MOTAIS, *Assistant au Musée Océanographique* 40 »
1095. — L'Antarctide Américaine (*Étude Météorologique*), par J. ROUCH 160 »
1096. — Ethologie de *Dascyllus trimaculatus* (Rüppell), par J. GARNAUD, *Assistant au Musée Océanographique* 100 »
1097. — Évolution du Régénérat de la Pince de *Pisa tetraodon* (Pennant) en fonction de la Maturité Sexuelle, par Geneviève VERNET-CORNUBERT 240 »
1098. — Ricerche di biologia marina nei mari circostanti la Sardegna. I° *Variazioni quantitative e qualitative dello zooplancton nella parte occidentale del Golfo di Cagliari nei mesi di ottobre, novembre e dicembre 1956*, par Carlo ANICHINI 100 »
1099. — Sur l'écologie des Cirripèdes de la côte atlantique française, par M. W.H. BISHOP, D.J. CRISP, E. FISCHER-PIETTE et M. PRENANT .. 120 »
1100. — *Gnathostenetroides laodicense*, nov. gen. nov. sp. Type nouveau d'*Asellota* et Classification des Isopodes Asellotes, par R. AMAR 120 »
1101. — Ricerche di biologia marina nei mari circostanti la Sardegna. II° *Variazioni dello zooplancton nella pescata orizzontale a m. 1 di profondità nella parte occidentale del Golfo di Cagliari nei mesi di ottobre, novembre e dicembre 1956*, par Carlo ANICHINI e Licia SPEDALETTI 120 »

Étude des peuplements d'une grotte sous-marine du golfe de Marseille

PAR

JACQUES LABOREL et JEAN VACELET

INTRODUCTION

Après les premières recherches en scaphandre autonome pour la région de Marseille, de J. M. PÉRÈS et J. PICARD (1949) et les plongées de J. PICARD, il nous est apparu que, parallèlement à l'étude extensive des peuplements sciaphiles de substrat rocheux dans un certain nombre de localités des côtes méditerranéennes, nous devions nous attacher à l'étude d'un secteur de faible superficie où se trouvent réunis d'une manière facilement accessible les principaux types de peuplements.

Il semblait en effet ressortir de nos premières observations en plongée que la diversité des peuplements était grande à l'intérieur de chacun des types de stations définis par PÉRÈS et PICARD (1951) « coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale », « coralligène des grottes et surplombs » et « coralligène de plateau ». Le problème des trois types de stations devant être étudié ultérieurement par l'un de nous, nous avons décidé d'étudier de façon détaillée une grotte sous-marine (d'une profondeur moyenne de — 15 mètres), située à une dizaine de kilomètres de Marseille, sur la côte Nord du golfe où les influences portuaires sont peu sensibles. Cette grotte, proche du petit port de Niolon présentait pour nous l'avantage d'être facilement accessible par voie de terre.

I. — DESCRIPTION TOPOGRAPHIQUE SOMMAIRE

Il s'agit d'une arche de fort diamètre (7 mètres) et d'une quinzaine de mètres de profondeur, traversant une petite pointe rocheuse et prolongée vers l'Est par un court auvent, très surplombant, dont la hauteur décroît rapidement. Le tunnel principal s'ouvre vers le Nord par deux entrées : l'une occidentale, de fort diamètre, et une autre au Nord, qui est une sorte de boyau, très sombre, large et bas de plafond, d'une

dizaine de mètres de long, dans le prolongement de la grotte (fig. 1). Ce schéma est compliqué par tout un système de renforcements; cavités dans le plafond, sorties secondaires, offrant des conditions de luminosité aussi variées que possible. L'ensemble est entièrement immergé, le point le plus bas du plancher étant à — 16 mètres et le point le plus haut du plafond à — 7 mètres. La profondeur moyenne faible était pour nous un facteur favorable, permettant des plongées relativement longues.

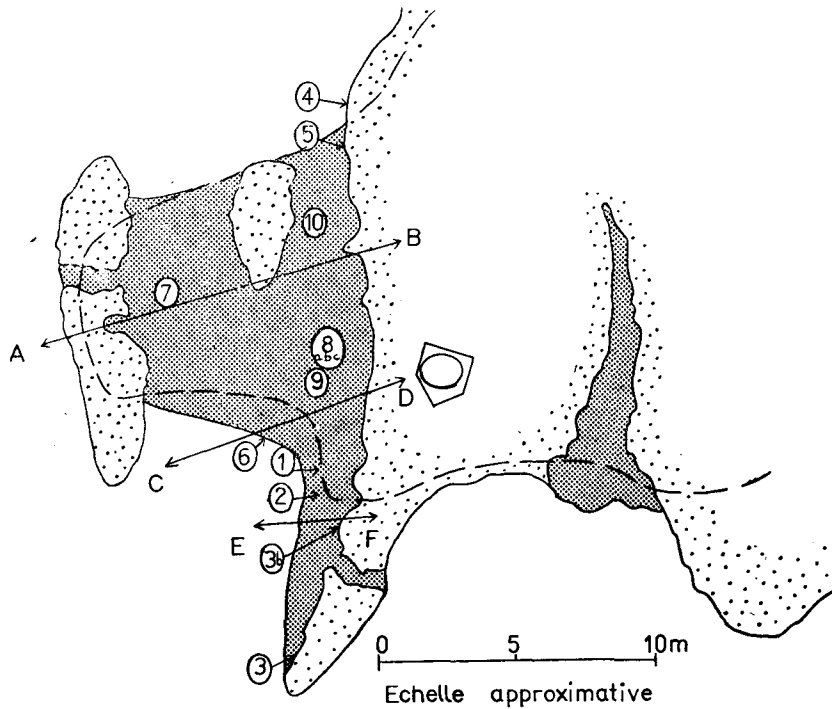


FIG. 1. — Plan de la grotte de Niolon.

Le trait interrompu représente le niveau de la mer. (isobathe 0), les surfaces en grisé représentent l'intérieur de la grotte et le pointillé la roche. Les chiffres entourés d'un cercle indiquent l'emplacement et le numéro des relevés phytosociologiques effectués dans les différents types de peuplements

L'agitation de l'eau est faible à cette profondeur en temps normal : par petite houle (30 à 50 cm. de creux), le mouvement des vagues est très sensible sous l'arche, sous forme de mouvements horizontaux alternatifs; les mauvaises conditions de mise à l'eau, sur les rochers abrupts, ne nous ont pas permis d'étudier ce qui se passait par grosse mer. Nous avons cependant remarqué après une période de mauvais temps, de véritables « bourres » d'algues, arrachées par les vagues aux niveaux supérieurs et qui s'étaient accumulées dans des cavités du plafond à — 15 mètres, ce qui accredit l'existence de violents remous.

II. — MÉTHODES D'ÉTUDE

Quelques plongées préliminaires nous ont permis de nous faire une idée de la richesse et de la densité des peuplements que nous avons ensuite examinés en détail, au moyen de coupes (permettant de suivre la répartition des différentes espèces en fonction de la luminosité) et de relevés phytosociologiques accompagnés de récoltes et de grattages sur des surfaces à peuplements homogènes. Un certain nombre de photographies sous-marines, prises grâce à l'aide amicale de nos camarades P. DURAND et R. MIDY nous ont été également d'un grand secours.

Couramment utilisées dans l'étude des groupements végétaux terrestres, les méthodes phytosociologiques avec relevés à deux coefficients que nous avons essayé d'appliquer avec le plus de rigueur possible sont évidemment plus difficiles à manier en mer que sur terre, d'une part à cause de la durée limitée des plongées, d'autre part en raison des grandes difficultés que l'on rencontre lorsqu'on désire déterminer sur place un grand nombre d'espèces appartenant à des groupes zoologiques et floristiques variés. Certaines espèces, le Spongiaire *Fasciospongia cavernosa* par exemple, relativement fréquentes dans nos grattages, ne figurent dans aucun de nos relevés, les nombreux épiphytes dont elles sont habituellement recouvertes les dissimulant aux regards.

— Un important problème se posait enfin, celui des animaux coloniaux (y compris les Spongiaires qui, d'un point de vue sociologique peuvent être considérés comme tels.) En effet, quel coefficient de sociabilité appliquer à ces espèces? La question s'est déjà posée à tous ceux qui ont essayé d'appliquer les méthodes phytosociologiques au milieu marin, et en particulier à PRENANT (1927). Elle présentait pour nous une importance particulière, étant donné que les espèces les plus représentatives de la grotte de Niolon sont pour la plupart coloniales. Après avoir consulté Roger MOLINER et J. PICARD nous avons donc convenu de considérer, d'un point de vue sociologique, la colonie comme un individu. La sociabilité des espèces non coloniales se note alors de la même manière que celle des espèces coloniales. La difficulté consiste à distinguer par le jeu du coefficient les colonies isolées occupant une surface donnée d'une part et, d'autre part, une colonie unique occupant la même surface; de plus, il est parfois difficile de distinguer si un ensemble colonial est constitué à l'origine par une seule ou par plusieurs colonies. Par exemple, deux « bouquets » de *Parazoanthus axinellae* formant apparemment deux colonies peuvent être en réalité réunis par la base et correspondre à la fixation d'une seule larve; aussi est-il nécessaire de regarder de près lorsqu'on effectue un relevé.

— Plusieurs cas de répartition des colonies peuvent se présenter. Pour simplifier cette mise en évidence; nous supposons que nos exemples présentent un taux de recouvrement identique (fig. 2).

Dans un premier cas, les colonies sont dispersées et isolées les unes des autres. Il n'y a pas de difficulté, la sociabilité sera notée « I ».

Dans le second cas, les colonies sont plus ou moins groupées mais toujours sans liaisons entre elles; la sociabilité sera notée de « 2 » à « 5 » suivant la manière dont les colonies seront réparties.

Enfin on peut avoir un ensemble colonial unique, résultant de la fixation d'une seule larve; la sociabilité sera alors notée \oplus . Cette notation présente l'avantage de permettre de distinguer ce dernier cas, chose impossible avec la notation habituelle.

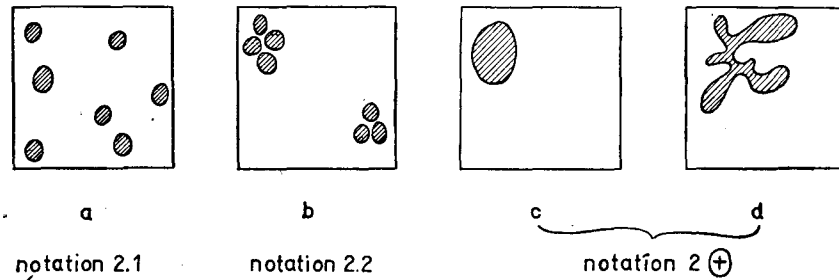


FIG. 2. — Sociabilité des espèces coloniales.

a) Colonies isolées couvrant 20% de la surface, abondance-donance chiffrée "2" et sociabilité "1"

b) Colonies couvrant la même surface, mais réunies en petits groupes: notation "2.2"

c) et d) Une seule grande colonie, plus ou moins massive, recouvrant toujours la même surface: notation "2. \oplus "

Il est en effet important de faire une distinction entre le cas où, plusieurs larves s'étant fixées, il y a eu développement d'autant de colonies peu étendues et le cas où une seule larve s'est fixée mais où la colonie qui en résulte a réussi à s'étaler largement. Ceci peut s'être produit soit parce que la surface était vierge, soit parce que la colonie s'est étendue au détriment des espèces préexistantes.

On conçoit alors que la comparaison de la sociabilité de plusieurs espèces coloniales, dans un même relevé ou dans des relevés effectués au même endroit mais à des époques différentes, puisse conduire à la notion d'espèces pionnières et d'évolution des peuplements.

En ne distinguant pas par le jeu d'un coefficient une grande colonie isolée de plusieurs petites colonies isolées, on aurait supprimé l'un des intérêts majeurs de la notation phytosociologique dans le milieu marin. Nous proposons donc de modifier légèrement la notation de la sociabilité. Une colonie unique de taille importante sera notée « \oplus », le signe « + » indiquant une sociabilité pratiquement nulle (puisqu'il n'y a qu'une unité coloniale), le signe « O » indiquant que la surface recouverte l'est par une seule colonie.

III. — GÉNÉRALITÉS SUR LE PEUPEMENT DE LA GROTTÉ

Ce qui frappe tout d'abord, ainsi que l'a fait remarquer DRACH (1948), c'est que l'on peut observer un recouvrement à 100 % du substrat, ce que DRACH exprime en disant qu'il y a « un taux de recouvrement

maximum des épibioses du premier degré ». Toutefois de larges zones à activité concrétionnante élevée (du fait de la prolifération de divers organismes calcifiés) présentent également un fort développement des épibioses du deuxième degré. Par contre, dans les parties envasées du fond de la grotte et dans certains boyaux très obscurs, on observe une importante diminution de la surface recouverte (20 à 30 % seulement dans certains cas).

PÉRÈS et PICARD (1949) ayant déjà brièvement décrit les caractères essentiels du peuplement des grottes sous-marines, à savoir que si le revêtement extérieur est à dominance algale avec relativement peu d'animaux sessiles, cette proportion s'inverse lorsque l'on pénètre à l'intérieur et que les Spongiaires sont en majorité parmi les espèces animales, nous n'insisterons pas sur ces points déjà connus, pas plus que sur le phénomène de la « remontée » des espèces profondes décrit par ces auteurs. D'autre part, notre but n'étant pas de faire un inventaire complet de la faune et de la flore, nous avons basé nos relevés sur une quarantaine d'espèces seulement (dont presque la moitié de Spongiaires) qui se sont révélées être directement observables et déterminables en plongée, passant sous silence les espèces trop rares ou de trop petite taille.

La faune vagile de la grotte : Un certain nombre de Poissons fréquentent régulièrement la grotte, ce sont surtout des Scorpiens, des Serrans (*Serranus cabrilla*); certaines espèces, comme *Apogon mediterraneum*, petit poisson rouge vif à l'œil barré de blanc semblent se localiser dans les parties les plus obscures. Nos observations ont porté surtout sur les Crustacés : La Langouste commune (*Palinurus elephas*) est fréquente à Niolon mais surtout sous forme de jeunes individus (longs de 5 à 30 cm.); ceux-ci sont abondants et localisés dans les régions sombres de la grotte, là où le plafond est anfractueux, ils y voisinent avec quelques petits Scyllares.

Dans un boyau très étroit qui s'enfonce de près d'une dizaine de mètres à l'intérieur de la falaise, nous avons fait une observation curieuse; à l'extrémité de ce boyau, dans une obscurité absolument complète, vivent quelques individus de la crevette *Stenopus scaber*, espèce sciaphile très rare et dont l'habitat n'était pas connu, peut-être faut-il le rechercher dans ce biotope assez particulier (l'un de nous avait d'ailleurs déjà trouvé une mue de cette espèce dans une autre grotte obscure de la région marseillaise, au Mont-Rose). Un autre Crustacé : *Herbstia condyliata* (Macroure) a été recueilli au même endroit, peu après une mue, cette espèce est rare dans la région et signalée comme vivant habituellement entre — 30 et — 50 mètres. Nous avons également trouvé avec une très grande abondance le Mysidacé *Hemimysis lamornae* dont nous avons pu capturer quelques exemplaires; ces petits Crustacés qui apparaissent dans le faisceau de nos lampes étanches comme une multitude de petits points rouge vif, sont connus en Méditerranée et en Mer Noire (signalé par BACESCU dans des pêches nocturnes de plancton à faible profondeur); ils doivent chercher refuge de jour dans les parties obscures des grottes et en sortir la nuit.

Les grottes sous-marines, inaccessibles aux engins de récolte habituels, semblent ainsi renfermer un certain nombre d'espèces considérées comme rares ou même inconnues en Méditerranée. Une Ascidie simple, fréquente sous la voûte de Niolon et dans certaines autres grottes de la région a été déterminée par M. J. M. PÉRÈS comme *Pyura vittata*, espèce de l'Atlantique tempéré chaud, encore inconnue en Méditerranée. De même, un Spongiaire du genre *Verongia*, très fréquent dans les grottes, qui avait jusqu'à présent été confondu avec *Verongia aerophoba*, sera ultérieurement décrit par l'un de nous.

L'état d' « épanouissement » des Cnidaires semble être très variable selon les jours. Les différentes espèces semblent réagir de la même manière en fonction, sans doute, de la plus ou moins grande agitation des eaux et de leur turbidité variable, sans que l'on puisse d'ailleurs, faute de points de comparaison, donner de règles générales.

Chez l'espèce la plus sensible : *Corallium rubrum*, il est rare d'observer l'épanouissement de toutes les colonies; chez *Parazoanthus axinellae* les différences suivant les jours sont aussi très nettes.

Le cas le plus curieux est celui de l'Ophiure *Ophiopsila aranea*, espèce qui vit en grand nombre dans les anfractuosités des parois sub-verticales du fond de la grotte. Certains jours, ces Ophiures laissent flotter leurs bras au dehors, donnant ainsi à la paroi un aspect très particulier; parfois, au contraire, elles sont invisibles (ce dernier cas coïncidant avec un minimum d'épanouissement du Corail).

Lors de nos premières plongées, nous avons constaté que le peuplement de la grotte n'était pas homogène, mais comportait au contraire des zones bien tranchées différemment peuplées. Par exemple, au milieu d'un peuplement riche en Corail, à une excavation du plafond correspond un aspect tout différent, avec disparition du Corail et prolifération de plusieurs espèces de Madréporaires. Ce sont ces aspects physiologiques différents, correspondant à des variations des facteurs abiotiques, que nous avons essayé de préciser par des relevés phytosociologiques et que nous allons décrire maintenant.

IV. — PEUPELEMENTS A DOMINANCE ALGALE

Très variés sur les surfaces rocheuses entourant la grotte, ils se divisent en peuplements algaux photophiles et en peuplements de transition faisant le passage avec les peuplements franchement sciaphiles. Nous n'entrerons pas ici dans le détail des premiers qui nécessiteraient une étude séparée; nous avons étudié les seconds en recherchant de préférence des surfaces subverticales où seul le facteur luminosité varie régulièrement.

On peut distinguer deux cas principaux :

a) Lorsqu'un surplomb fait brusquement diminuer la luminosité, on passe sans transition aux peuplements sciaphiles avec apparition d'une abondante faune sessile.

b) Lorsque la diminution de la lumière est régulière (surface sub-verticale), la variation de la composition floristique est également progressive, avec un appauvrissement marqué en espèces photophiles et un développement maximum des espèces les plus tolérantes parmi lesquelles on peut citer : *Sphaerococcus coronopifolius*, *Dictyopteris polypodioides*, *Peyssonellia squamaria* et le Madréporaire sans squelette *Corynactis viridis*. Nous donnons ici un relevé effectué sur paroi verticale vers — 7 mètres : (Relevé n° 2).

- 2.2 *Dictyopteris polypodioides*
- 1.3 *Peyssonellia squamaria*
- 1.3 *Valonia macrophysa*
- 1.1 *Parerythropodium coralloides*
- 1.1 *Udotea petiolata*
- 1.1 *Chondrosia reniformis*
- + *Retepora* sp.
- + *Caryophyllia schmitti*
- + *Petrosia ficiformis*
- + *Leucosolenia* sp. (blanche)
- + *Spongia officinalis*
- + *Oscarella lobularis*.

Vers le bas, on passe graduellement à des peuplements vraiment sciaphiles à *Parazoanthus axinellae* et *Eunicella cavolini* que nous allons étudier maintenant.

V. — LES PAROIS VERTICALES (« TOMBANTS ») A PEUPELEMENTS SCIAPHILES

L'élément physiologique essentiel est la Gorgone jaune *Eunicella cavolini*, dont les éventails, tous parallèles, sont disposés dans un plan vertical, l'axe de la colonie étant perpendiculaire à la paroi; une grande partie de la surface, en sous-strate des Gorgones est occupée par *Peyssonellia squamaria*. Les Melobésiées se développent aussi en abondance, surtout là où la roche, de verticale, devient surplombante, donc dans des conditions légèrement plus sciaphiles.

L'activité concrétionnante de ces Algues calcaires se manifeste par l'édification d'épais bourrelets horizontaux, se développant perpendiculairement à la paroi et dont la largeur peut atteindre près de 50 centimètres (fig. 3). La présence de ces bourrelets entraîne des variations locales de luminosité : ainsi, leur face supérieure, relativement bien éclairée, souvent légèrement envasée, est recouverte densément de *Peyssonellia* non calcifiées; le bord extérieur porte le peuplement à Gorgones avec des Mélobésiées qui contribuent à l'accroissement en largeur du bourrelet; enfin, la face inférieure, ombragée, porte un peuplement très sciaphile : *Corallium rubrum*, *Caryophyllia schmitti*, *Hoplanguia durothrix*, *Leptopsammia pruvoti*. On peut même observer un véritable raccourci de la zonation de la grotte dans ce peuplement de la

face inférieure des bourrelets concrétionnés : la partie la plus externe est riche en *Parazoanthus axinellae*, le Corail se trouve plus à l'intérieur, le fond de la cavité délimitée par deux bourrelets successifs étant riche en Madréporaires.

On voit qu'un relevé effectué dans la partie à concrétionnement maximum du tombant montrerait un mélange apparent d'éléments plus ou moins sciaphiles, interprétation erronée due au fait que la surface relevée n'était pas homogène.

Nous donnons ici un relevé effectué sur un tombant à la sortie Nord de la grotte où les conditions d'éclairage sont identiques mais où le concrétionnement, plus faible, n'entraîne pas de modifications de peuplement : (relevé n° 4).

- 4.3 *Peyssonelia squamaria*
- 3.1 *Eunicella cavolini*
- 1.2 *Leucosolenia* sp. (jaune vif)
- 1. ⊕ *Oscarella lobularis*
- 1. ⊕ *Reniera* sp. rose
- 1. ⊕ *Amaroucium proliferum*
- + *Pyura vittata*.

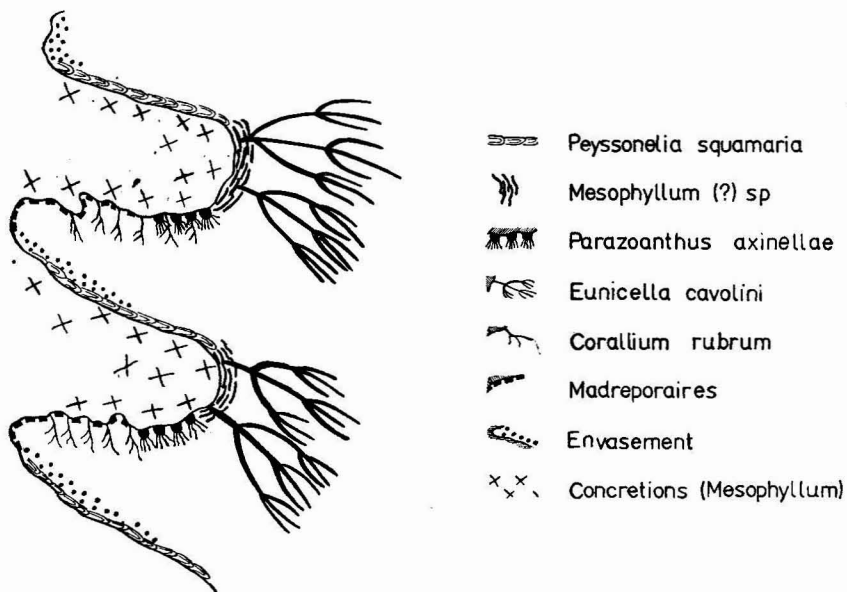


FIG. 3. — Détail des peuplements des bourrelets concrétionnés de l'auvent.

VI. — LE PLAFOND DE L'ARCHE

L'arche constitue le plafond de la grotte, recouvert avec une extrême densité par les colonies du Zoanthaire *Parazoanthus axinellae*, espèce qui, dans les grottes, se trouve indifféremment sur la roche et en épizoaire sur de nombreux organismes (Ascidiés, Spongiaires, base des Gorgones);

leur abondance est telle que le plafond entier présente l'aspect d'une pelouse jaune, d'où émergent, ça et là, quelques autres espèces, alors que certaines sont entièrement recouvertes et ne peuvent être inventoriées qu'au moyen d'un grattage.

Un relevé donne les résultats suivants : (relevé n° 7).

- 5.5 *Parazoanthus axinellae*
- 2.1 *Pyura vittata*
- 1.2 *Verongia* sp.
- 1. ⊕ *Oscarella lobularis*
- 1.1 *Spongia officinalis*
- 1.1 *Cacospongia scalaris*
- 1.2 *Leucosolenia* sp. (jaune)
- + *Axinella verrucosa*.

Un grattage nous a montré un certain nombre d'espèces ne figurant pas dans ce relevé et dissimulées par les *Parazoanthus*, voici la liste des espèces recueillies sur des *Pyura vittata* de l'arche :

- | | |
|-------------------------------|--|
| <i>Corynactis viridis</i> | <i>Caryophyllia schmitti</i> |
| <i>Campanularia alta</i> | <i>Hoplangia durothrix</i> |
| <i>Obelia dichotoma</i> | <i>Sertularella ellisi</i> , forme <i>spelea</i> |
| <i>Halecium mediterraneum</i> | <i>Costazia</i> sp. |
| <i>Eudendrium capillare</i> | |

L'aspect monospécifique du peuplement n'est donc qu'une première approximation (fig. 4).

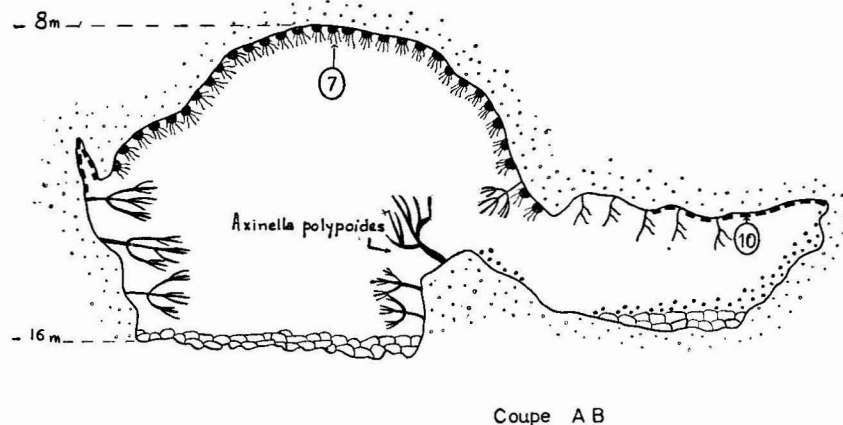


FIG. 4, 5, et 6. — Coupes transversales: "A.B", "C.D", "E.F", de la grotte montrant les modifications des peuplements en fonction de la topographie.

VII. — L' « AUVENT » A CORAIL

Le Corail abonde sous l'auvent situé dans la partie moyenne de la grotte, fixé sur le plafond horizontal qui s'abaisse jusqu'à deux ou trois mètres du plancher; la luminosité y est largement réduite. Ce type

de peuplement forme une bande allongée occupant à peu près 30 % de la surface du plafond, dans des conditions d'éclairage partout semblables.

Une remarque s'impose à propos de cette espèce : si les plus gros « pieds », généralement isolés, sont souvent ramifiés « en buisson », ceux qui, comme sous l'auvent, forment des peuplements denses, ont tendance à se ramifier dans un seul plan, en éventails tous parallèles entre eux. Le plan des éventails semble être parallèle à la direction des rayons lumineux incidents, mais la lumière étant assez diffuse à cet endroit, il est difficile de se prononcer d'une manière absolue; de plus, l'un de nous ayant observé à plusieurs reprises l'existence d'un courant, de direction perpendiculaire au plan des colonies de Corail, il se pourrait aussi que la disposition de celles-ci fût fonction de la direction de ce courant.

Une autre remarque peut également être faite à propos de l'Eponge *Petrosia ficiformis*, répandue dans toute la grotte, avec un maximum d'abondance sous l'auvent. Dans les endroits relativement bien éclairés, cette Eponge, colorée en brun chocolat, présente une forme massive et ramassée, dans des conditions de luminosité affaiblie elle est blanchâtre et de forme branchue : elle se présente alors sous forme de rameaux grossièrement cylindriques de un à deux centimètres de diamètre, plus ou moins anastomosés et s'étendant largement à la surface de la roche. Si les différences de coloration sont assez facilement explicables (la couleur chocolat est due à des Algues unicellulaires symbiotiques), les différences de forme sont plus difficiles à interpréter.

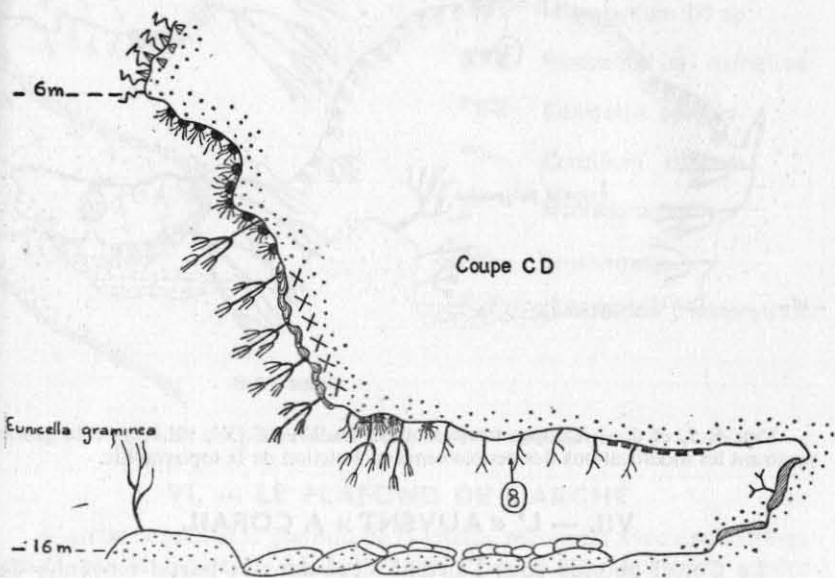


Fig. 5.

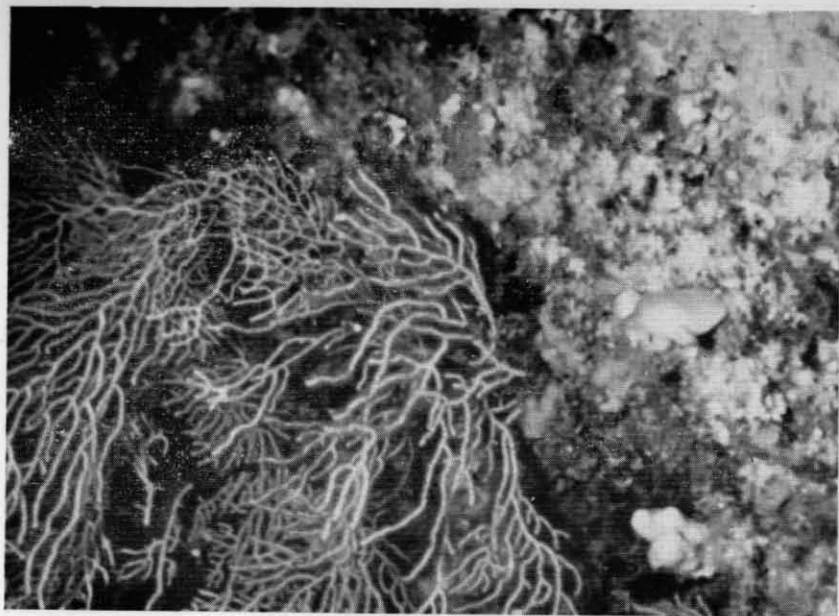


FIG. I. — Partie supérieure de l'auvent de la grotte. *Eunicella cavollini* et *Parazoanthus axinellae*.

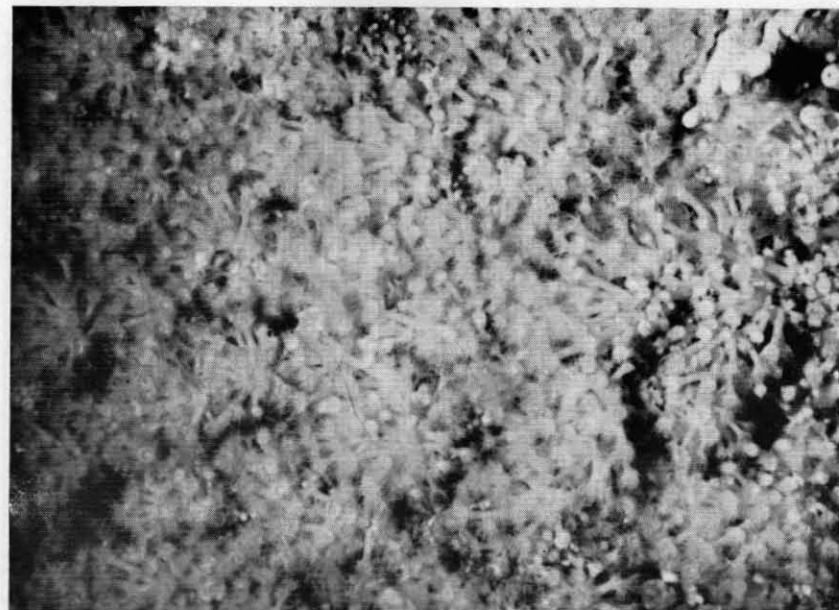


FIG. II. — Plafond de l'arche. Noter l'extrême abondance des *Parazoanthus axinellae*. Une *Verongia* caractéristique des surplombs dans l'angle supérieur droit.

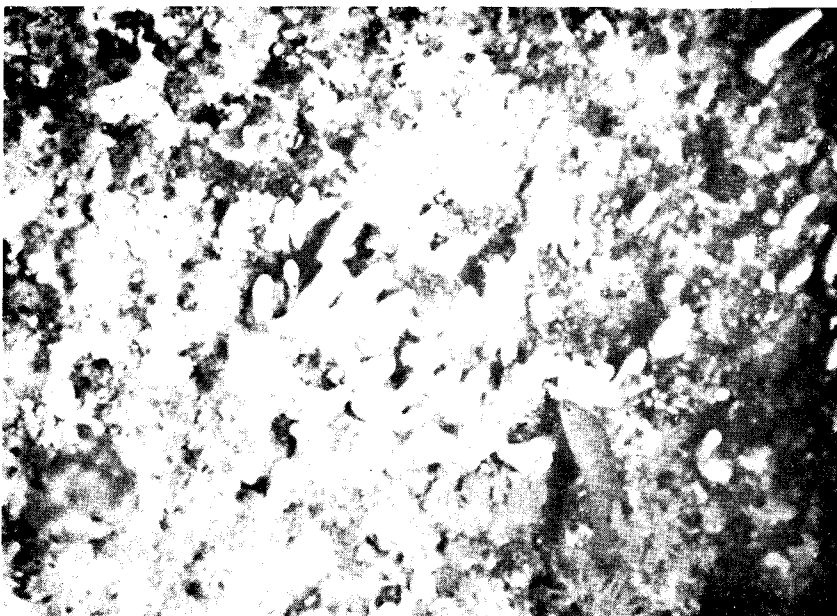


FIG. III. Une partie du plafond de l'arche montrant la grande abondance des *Parazoanthus* avec d'assez nombreux Spongiaires (*Verongia* sp., *Songia officinalis*, *Pleraplysilla minchini*). Noter le petit Serran (*Serranus cabrilla*).



FIG. V. Auvent à Corail. Ce cliché pris à 30 cm. de distance, montre les pieds de Corail dont les polypes sont rétractés.

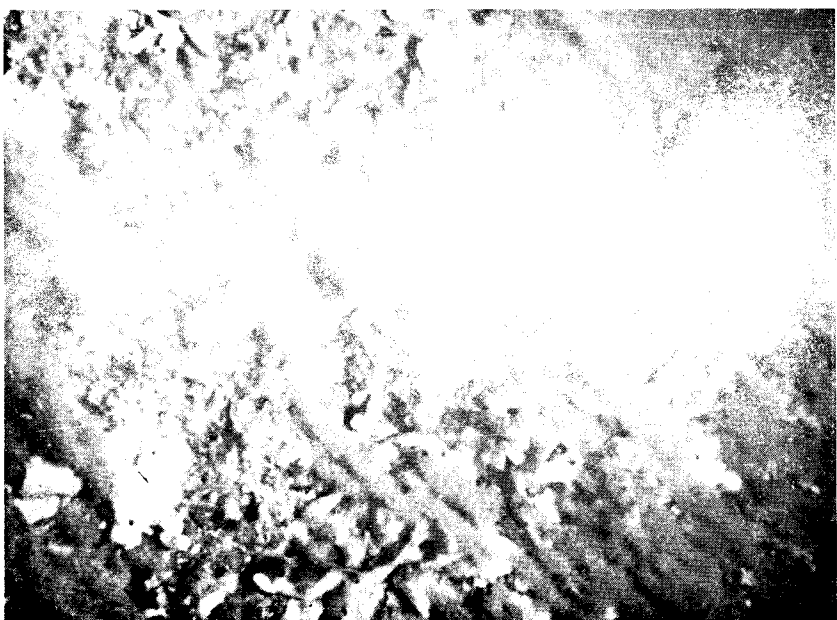


FIG. IV. Pris à un mètre de distance, ce cliché de l'auvent à Corail montre les pieds de *Corallium rubrum*, dont les rameaux épanouis sont tous dans des plans parallèles.

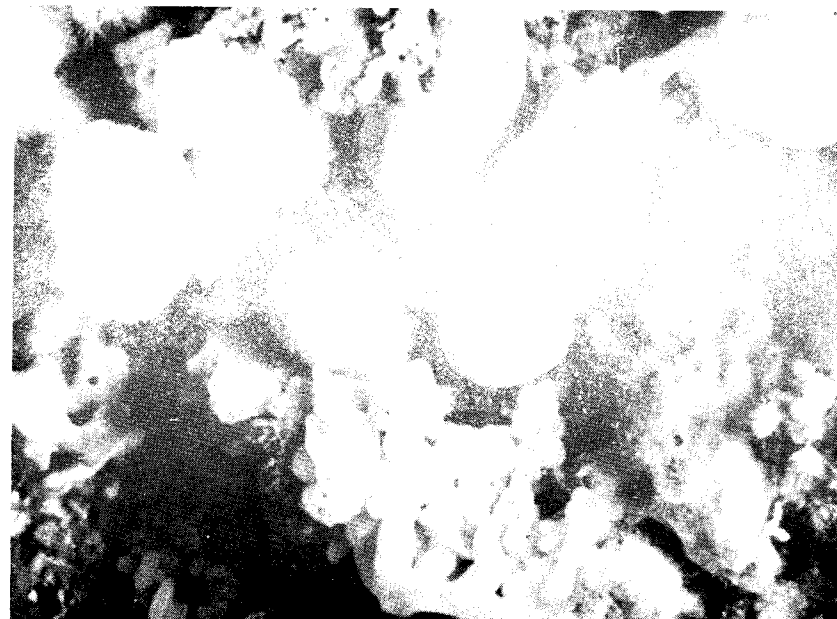


FIG. VI. Spongiaires divers en position très sciaphile à l'intérieur de la grotte. *Chondrosia reniformis*, globuleuse et blanchâtre, *Oscarella lobularis*, deux espèces de *Leucosolenia* en tubes fins. A droite *Cacospongia scalaris*; à gauche *Petrosia ficiformis*.



FIG. VII. — Grand développement de diverses algues calcaires et du Bryozoaire *Myrionium truncatum*, dans les surplombs relativement bien éclairés.

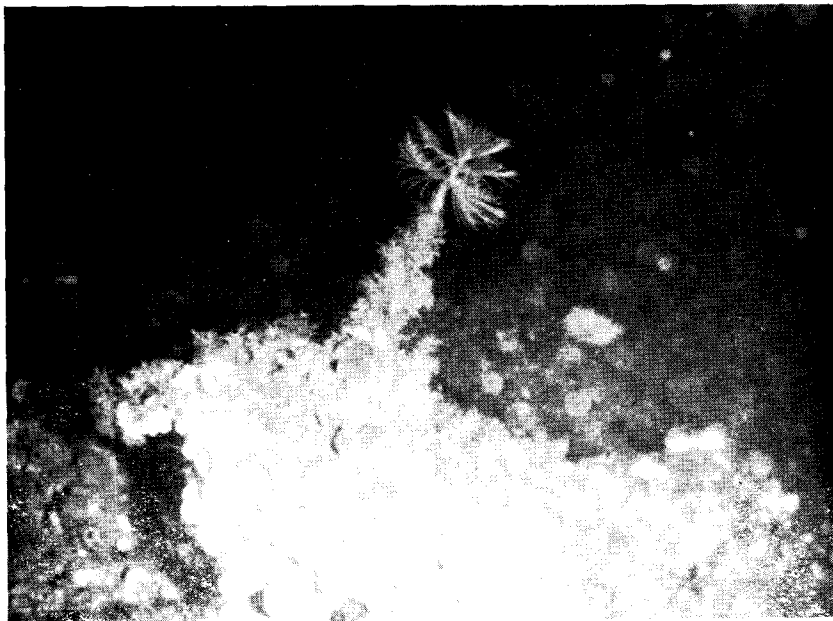


FIG. VIII. — Un bloc rocheux peu éclairé du plancher de la grotte, recouvert de *Chondrilla nucula*.

Nous avons effectué un certain nombre de relevés en différents points du plafond; ils sont tous remarquablement semblables, nous en donnons ici un : (relevé n° 8).

- 3.2 *Corallium rubrum*
- 3.3 *Parazoanthus axinellae*
- 3.1 *Petrosia ficiformis*
- 2.2 *Verongia* sp.
- 2.1 *Spongia officinalis*
- 1.⊕ *Oscarella lobularis*
- 1.1 *Pleraptysilla minchini*
- + *Caryophyllia schmitti*
- + *Hoplangia durothrix*
- + *Leptosammia pruvoti*
- + *Ectyon oroides*
- + *Adeonella calveti*
- + *Pyura vittata*
- + *Halocynthia papillosa*.

Dans le fonds de la grotte, là où le plafond s'abaisse à moins de un mètre du plancher, le corail se raréfie et finit par disparaître.

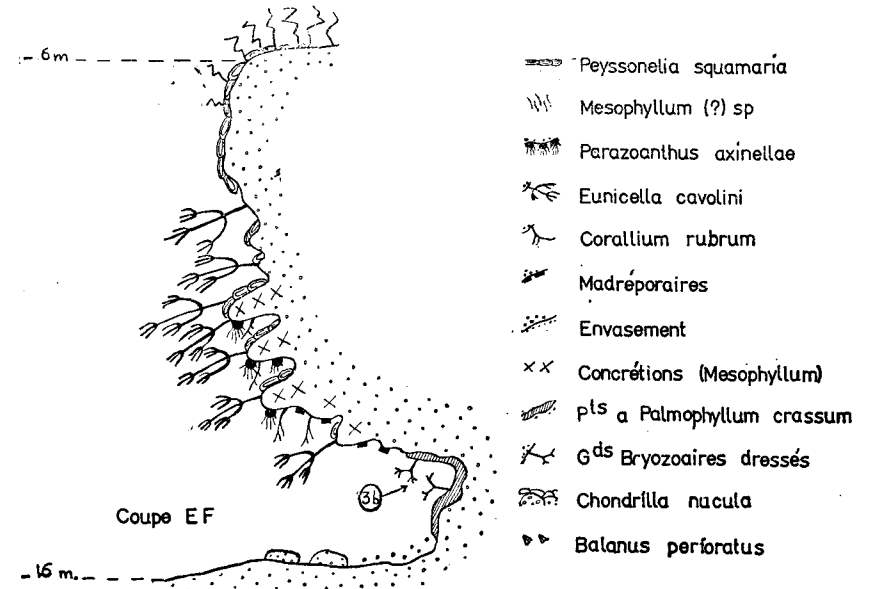


Fig. 6.

VIII. — « CAVITÉS ET FISSURES A MADREPORAIRES »

Les parois latérales de l'arche et le plafond de l'auvent sont creusés de larges fissures et de cavités d'une profondeur moyenne de 50 centimètres à un mètre.

On constate à l'intérieur de ces cavités une modification brutale de la physionomie des peuplements environnants : disparition du Corail sous l'auvent, raréfaction des *Parazoanthus* sous l'arche, et, dans les deux cas, prolifération de Madréporaires, en particulier *Caryophyllia schmitti* et *Hoplangia durothrix*, et d'un Bryozoaire du genre *Costazzia*.

Ces trois espèces forment un concrétionnement, peu épais et très anfractueux, que l'on peut assez facilement arracher à la main. C'est dans ces cavités que nous avons noté la présence, après un coup de mer de bourres d'algues arrachées aux niveaux supérieurs. Nous donnons ici un relevé effectué dans une cavité du plafond de la partie Sud de la grotte : (relevé n° 9).

- 3.2 *Costazzia* sp.
- 3.2 *Caryophyllia schmitti*
- 2.3 *Hoplangia durothrix*
- 2.3 *Parazoanthus axinellae*
- 2.1 *Petrosia ficiformis*
- 1.⊕ *Oscarella lobularis*
- 1.2 *Verongia* sp.
- 1.2 *Pleraplysilla minchini*
- 1.⊕ *Chondrilla nucula*
- + *Leptopsammia pruvoti*
- + *Corallium rubrum*
- + *Spongia officinalis*
- + *Axinella damicornis*
- + *Leucosolenia* sp.

IX. — GALERIES OBSCURES ET FOND DE GROTTÉ

Dans les parties les moins sombres, le peuplement est du même type que sous l'auvent avec un léger appauvrissement : disparition du Corail et abondance relative de *Leptopsammia pruvoti*. Le taux de recouvrement peut tomber localement à moins de 80 % (relevé n° 10). Un boyau étroit s'enfonçant d'une dizaine de mètres dans la falaise, nous a permis d'étudier le revêtement animal du rocher à l'obscurité complète. Nous avons constaté que quelques espèces seulement pénétraient profondément; ce sont surtout des Spongiaires (une calcaire très dure, étudiée à part par l'un de nous, dont la base est recouverte par *Diplastrella bistellata*, deux espèces d'*Ircinia* et quelques exemplaires de *Petrosia ficiformis*, sous la forme branchue décrite plus haut mais de consistance moins dure), des Serpulidés et le Madréporaire *Leptopsammia pruvoti* (qui ne va d'ailleurs pas jusqu'au fond).

Le taux de recouvrement tombe à moins de 20 %; on voit par contre apparaître les espèces vagiles dont nous avons parlé plus haut : *Stenopus scaber*, *Herbstia condyliata*, *Hemimysis lamornae*; les jeunes de *Palinurus elephas* Fabr. y sont nombreux mais se raréfient au fur et à mesure que l'obscurité devient plus totale.

X. — LE PLANCHER

L'ensemble du plancher, très varié, est composé tantôt de galets, de graviers et même de vase, tantôt de roche en place plus ou moins envasée.

Sur substrat dur (roche et blocs rocheux), le recouvrement n'atteint pas 100 %. Un gros rocher situé sous l'arche, relativement bien éclairé porte un revêtement assez dense d'Hydraires gazonnants : *Nemertesia tetrasticha*, *Eudendrium glomeratum* (det. J. PICARD), d'Ascidies : *Microcosmus sulcatus*, *Pyura vittata*, ainsi que des Spongiaires, en particulier de grands exemplaires d'*Axinella polypoides* et *Petrosia ficiformis* (forme massive).

Sous l'auvent et à la sortie Sud de l'arche, le plancher est parsemé de blocs rocheux arrondis de taille moyenne diversement peuplés : sous l'auvent, certains blocs sont entièrement recouverts par l'Eponge *Chondrilla nucula*; dans les parties les plus éclairées le peuplement des blocs est plus varié avec des Melobésiées, l'Ascidie *Phallusia mamillata*, quelques *Dictyopteris*, des Spongiaires (*Verongia* sp., *Chondrosia reniformis*), quelques pieds d'*Eunicella graminea* (cette espèce qui contient des Zooxanthelles symbiotiques à l'intérieur de ses tissus et demande donc une certaine luminosité, ne se trouve dans la grotte qu'à cet endroit d'ailleurs bien éclairé) et l'Algue saisonnière (Automne et Hiver) *Halimena latifolia* (det. M^{me} H. HUVE). Sous les galets vivent des Annélides diverses et deux espèces d'Ophiures : *Ophioderma longicauda* et *Ophiothrix fragilis*.

Sous l'arche proprement dite, les graviers constituent la majeure partie du plancher : ils se composent de deux fractions, l'une non organique (graviers calcaires anguleux et peu évolués), l'autre organique (débris d'organismes calcifiés tombés du plafond, tels que Balanes, coquilles de Moules, débris de Bryozoaires et de Melobésiées). Ce sédiment est pauvre en macrofaune. Enfin là où l'eau est suffisamment calme pour permettre le dépôt par décantation d'une couche de vase fine assez épaisse (cas du boyau cité plus haut), prospèrent de nombreux individus de *Cerianthus membranaceus*.

XI. — LES SURPLOMBES BIEN ÉCLAIRÉS A ENVASEMENT NOTABLE

Il s'agit d'un cas assez particulier sur lequel, l'un de nous, dans un travail ultérieur, reviendra d'une façon plus détaillée. Si l'on considère un surplomb ou un auvent de faible amplitude, (moins d'un mètre de retrait le plus souvent), la roche subverticale qui en constitue le fond reçoit une quantité de lumière plus forte que celle reçue par le plafond; si de plus ce surplomb est au voisinage immédiat du sédiment, l'envasement y est assez fort. A ces conditions assez particulières correspond un type de peuplement spécial, d'ailleurs relativement pauvre en espèces. A Niolon, la surface qu'il occupe est faible et il n'aurait guère retenu notre attention si l'un de nous n'avait déjà observé des peuplements en tous points comparables, dans de nombreuses stations, tant dans

la région marseillaise qu'en Corse, aux Iles Lipari et même en Méditerranée orientale. Ce type de surplombs bien éclairés est caractérisé par l'abondance relative des grands Bryozoaires dressés, surtout *Myriozoum truncatum* et *Adeonella calveti* et par le développement d'Algues sciaphiles

TABEAU DE RELEVÉS

N° DES RELEVÉS	1	2	4	7	8	9	10
	— 6 m	— 7 m	— 10 m	— 14 m	m — 15	— 15 m	— 15 m
<i>Colpomenia sinuosa</i>	2.1						
<i>Codium tomentosum</i>	1.1						
<i>Dictyopteris polypodioides</i> ..	1.2	2.2	1.2				
<i>Peyssonellia squamaria</i>	2.4	2.3	4.3				
<i>Udotea petiolata</i>		1.1					
<i>Mesophyllum</i> (?) sp.		+	+				
<i>Valonia macrophysa</i>		1.3					
<i>Retepora</i> sp.	+	1.1					
<i>Myriozoum truncatum</i>			+				
<i>Adeonella calveti</i>					+		
<i>Costazzia</i> sp.				+		3.2	
<i>Parerythropodium coralloides</i>	1.1	1.1				2.1	
<i>Eunicella cavolini</i>			2.1				
<i>Parazoanthus axinellae</i>				5.5	3.3	2.3	1.3
<i>Caryophyllia schmitti</i>		+		+	+	3.2	1.1
<i>Hoplanguia durothrix</i>					+	2.3	+
<i>Leptopsammia pruvoti</i>					+	+	2.1
<i>Corallium rubrum</i>					3.2	+	
<i>Pleraplysilla minchini</i>					1.1	1.1	
<i>Spongia officinalis</i>	+	+		1.1	2.1	+	2.1
<i>Petrosia ficiformis</i>		+		+	3.1	2.1	2.1
<i>Oscarella lobularis</i>			1.⊕	1.⊕	1.⊕	1.⊕	2.⊕
<i>Verongia</i> sp.				1.2	2.2	1.2	2.+
<i>Axinella verrucosa</i>				+	1.1	+	
<i>Leucosolenia blanche</i>		+					
<i>Leucosolenia jaune</i>			1.2	1.2		+	
<i>Chondrosia reniformis</i>		1.1					
<i>Ectyon oroides</i>					+		
<i>Chondrilla nucula</i>						1⊕	
<i>Reniera rose</i>	1.+			1.⊕			
<i>Halocynthia papillosa</i>	+			+	+		
<i>Pyura vittata</i>			+	+	+		+
<i>Salmacina dysteri</i>					+		

comme *Valonia macrophysa*, *Palmophyllum crassum*, *Peyssonellia polymorpha* sous sa forme encroûtante ainsi qu'une autre Rhodophycée également encroûtante qui n'a pu être identifiée. Il est extrêmement curieux de noter que ces Algues sont fréquemment recouvertes d'une couche de vase pouvant atteindre plusieurs millimètres d'épaisseur et rester remarquablement vivaces. A noter aussi la présence d'une forme encroûtante de *Peyssonellia polymorpha*, espèce calcifiée, que l'on trouve habituellement sous forme de thalles libres (déterminant dans la région marseillaise, un type spécial de fonds étudié par C. CARPINE à la Station Marine d'Endoume dans un travail à paraître).

Un relevé effectué à 16 mètres de profondeur, à 50 cm. du sédiment, à l'extrémité Sud de l'auvent donne : (relevé n° 11).

- 3.5 Rhodophycée encroûtante indéterminée
- 1.1 *Palmophyllum crassum*
- 2.2 *Hymeniacion* sp.
- 1.1 *Botryllus schloesseri*
- + *Valonia macrophysa*
- + *Adeonella calveti*
- + *Myriozoum truncatum*
- + *Peyssonellia squamaria*
- + *Oscarella lobularis*.

Un autre relevé, à quelques mètres de là mais plus au Nord, là où le surplomb est plus accentué montre un plus grand développement de *Palmophyllum crassum*, l'apparition de *Peyssonellia polymorpha* et de quelques éléments plus sciaphiles tels que *Parazoanthus axinellae* et *Caryophyllia schmitti*.

Toujours à propos des facies d'envasement, signalons une particularité des *Chondrilla nucula* du plancher; ce Spongiaire se trouve côte à côte sur certains galets avec des individus de *Chondrosia reniformis*; la surface de ceux-ci est recouverte de vase alors que, fait bizarre, les *Chondrilla*, de même consistance, à surface également lisse et dure, en sont dépourvues.

XII. — LES BIOÇOENOSSES DE LA GROTTÉ DE NIOLON

Du tableau de relevés que nous venons de donner, il ressort que le facteur luminosité est responsable de la discrimination des peuplements sciaphiles en deux grands groupements : le premier, moins sciaphile à dominance algale, couvrant les surfaces rocheuses subverticales et le deuxième, plus sciaphile, à dominance animale, couvrant les parois et le plafond de la grotte.

La zone, assez étroite, où le concrétionnement par les Algues calcaires est maximum, se situe à la limite des zones occupées par ces deux groupements. L'étude des surplombs dans d'autres localités nous a d'ailleurs montré que les Mélobésiées concrétionnantes se développent au maximum d'une part au bord supérieur des surplombs et, d'autre part, à leur partie inférieure (ici recouverte par des peuplements à *Palmophyllum crassum*).

1°) Peuplement à dominance algale :

Sa composition est mixte avec des éléments végétaux très tolérants comme *Dictyopteria polydiodoides*, d'autres plus nettement photophiles tels que les *Codium*, des espèces sciaphiles comme *Udotea petiolata*, des *Peyssonelia*, *Valonia macrophysa* : cet ensemble s'identifie à la biocénose précorallogène encore connue de manière très superficielle.

La faune sessile est relativement pauvre et est représentée par des espèces à grande tolérance écologique que l'on trouve souvent aussi dans des endroits beaucoup moins éclairés : ce sont des Hydraires des genres *Polyplumaria* et *Sertularella*, (la répartition des formes de l'espèce *Sertularella ellisii* en fonction de la luminosité a été décrite récemment par J. PICARD, 1956) et d'autres Cnidaires comme *Corynactis viridis* et *Parerythropodium coralloides*, espèces sciaphiles particulièrement ubiquistes. Les Spongiaires sont relativement rares (*Hippospongia*, *Reniera*, *Leucosolenia* spp.).

Il convient d'ailleurs de remarquer que les espèces les plus sciaphiles se trouvent, dans les régions les plus éclairées, en sous strate par rapport aux espèces photophiles. Dans certains cas le passage des peuplements algaux photophiles aux peuplements algaux sciaphiles se traduit par une raréfaction des espèces photophiles de la strate supérieure et un développement corrélatif des espèces sciaphiles. Ceci explique la présence d'une zone intermédiaire à peuplement appauvri où les espèces photophiles sont peu abondantes par suite de la diminution de la luminosité et où les espèces sciaphiles, en l'absence de la strate supérieure qui les protégeait d'un éclairage trop vif ont du mal à proliférer.

Nous sommes persuadés que l'étude de la modification des conditions d'éclairage par les organismes eux-mêmes est essentielle si l'on veut comprendre la dynamique de ce type de peuplements.

2°) Peuplements à dominance animale :

Nous avons montré l'existence, à l'intérieur de ces peuplements, d'un certain nombre de faciès, caractérisés par la prolifération d'une ou plusieurs espèces faisant partie d'un fond faunistique constant et commun à tous les faciès.

Il semble bien ici que nous puissions parler d'une véritable biocénose où les espèces les moins tolérantes, donc les plus localisées :

- Corallium rubrum*
- Pleraplysilla minchini*
- Leptopsammia pruvoti*
- Parazoanthus axinellae*
- Caryophyllia schmitti*
- Hoplangia durothrix*
- Verongia* sp.
- Oscarella lobularis*
- Petrosia ficiformis*,

présentes en abondance dans tous les faciès seraient des caractéristiques.

On pourrait citer enfin un certain nombre d'espèces plus ou moins ubiquistes dont les plus courantes sont :

- Parerythropodium coralloides*
- Corynactis viridis*
- Chondrosia reniformis*
- Chondrilla nucula*
- Halocynthia papillosa*
- Microcosmus sulcatus*.

Il reste quelques espèces, trop répandues pour ne pas être citées mais dont la place est assez difficile à définir ; on les trouve soit dans des peuplements intermédiaires, moitié algaux, moitié animaux, soit dans des peuplements un peu particuliers comme ceux des surplombs bien éclairés (par. XI) ; ce sont :

- Eunicella cavolini*
- Adeonella calveti*
- Myriozoum truncatum*
- Palmophyllum crassum*
- Hymeniacion* sp.

XIII. — ESSAI D'INTERPRÉTATION DES DIFFÉRENTS FACIÈS DE LA BIOCOENOSE A CORALLIUM RUBRUM ET PARAZOANTHUS AXINELLAE

Les différents faciès ne sont pas répartis au hasard, leur localisation correspond à des conditions topographiques précises, génératrices de modifications des facteurs écologiques. Il sera intéressant de définir par des mesures physiques précises, travail que nous comptons entreprendre dès que possible, les facteurs abiotiques présidant à la répartition de ces différents faciès.

Nous donnons ici quelques remarques, basées sur des appréciations, portant sur l'influence des facteurs luminosité et envasement (ce dernier étant visiblement lié à l'hydrodynamisme).

1°) Faciès à Parazoanthus axinellae :

Ce faciès couvre la plus grande partie (près de 50 %) de la surface totale, on le trouve en particulier à faible profondeur dans les renfoncements locaux de la paroi verticale à *Peyssonelia*, c'est lui qui couvre (avec, en plus, *Eunicella cavolini*) toute la partie extérieure du plafond de l'auvent et, sans Gorgones, la totalité du plafond de l'arche. Sa présence semble liée à un hydrodynamisme moyen, un éclairage déjà assez faible et un envasement nul. C'est ainsi qu'à La Couronne, par 15 mètres de fond, sous une large dalle rocheuse surplombant le fond de sable (donc dans des conditions d'envasement défavorables), les *Parazoanthus* occupaient moins de 20 % de la surface peuplée.

2°) Faciès à Corail rouge :

Beaucoup plus exigeant au point de vue écologique ainsi qu'en témoigne sa localisation dans la grotte, sous forme d'une bande assez

étroite en arrière du précédent, il semble être ici à sa limite de profondeur, nous n'avions en effet rarement trouvé du Corail aussi peu profondément dans la région; d'où, sans doute, la surface assez faible occupée à Niolon, alors que, sur la face Sud-Est de l'îlot du Grand Congloué (Archipel de Riou), un large surplomb situé à plus de 40 mètres de profondeur portait uniquement un peuplement analogue avec *Corallium rubrum*, *Leptopsammia pruvoti* etc. Il semble être très sensible à l'envasement.

3°) Faciès à Madréporaires :

Sa localisation dans les fissures et les cavités du plafond, (peut-être en rapport avec l'hydrodynamisme?) pose un problème; il semble être le plus sciaphile des trois. On notera que *Leptopsammia pruvoti*, espèce habituellement prolifique ne se trouve dans ces cavités que par individus isolés et peu nombreux par rapport à *Caryophyllia schmitti* et *Hoplangia durothrix*, alors que dans les parties les plus sombres de la grotte, cette proportion tendrait à s'inverser. Enfin, dans le cas d'une luminosité complètement nulle, il semble bien que la plupart des espèces coralligènes ne puissent pas se développer.

La zonation des peuplements de l'intérieur de la grotte de Niolon doit vraisemblablement sa grande netteté à la faible profondeur à laquelle elle est située.

Il ressort en conclusion, de ce que nous venons d'exposer ainsi que de nos observations en cours dans d'autres localités que la bioçoenose à *Corallium* et *Parazoanthus* et ses divers faciès n'est pas particulière à la grotte de Niolon mais que son étude s'avère plus difficile à plus grande profondeur. Il semble donc que cette grotte constitue un terrain d'études particulièrement favorable; l'intérêt qu'elle nous a paru présenter appellera d'ailleurs de notre part des développements ultérieurs.

*Laboratoire de Biologie Végétale
et Station Marine d'Endoume*

RÉSUMÉ

La présente note a pour objet l'étude du recouvrement animal et végétal des parois rocheuses d'une grotte sous-marine de la région de Marseille, située à — 15 m. de profondeur en moyenne. Cette étude se place dans le cadre de recherches poursuivies au moyen du scaphandre autonome, sur les peuplements méditerranéens sciaphiles sur substrats durs.

Nous avons appliqué avec quelques légères modifications les méthodes utilisées en phytosociologie terrestre par l'école Zuricho-montpellieraine. Nous avons donc effectué le plus grand nombre possible de relevés à deux coefficients, portant sur un nombre relativement restreint d'espèces. Nous avons cherché ainsi à délimiter, dans la complexité des peuplements sciaphiles, un certain nombre de groupements originaux, que nous avons retrouvés en différentes localités de Méditerranée occidentale.

L'analyse des relevés confirme l'existence en Méditerranée de deux grands ensembles sciaphiles: d'une part des peuplements à dominance algale à *Peyssonelia* et Melobésiées, se développant de préférence sur les surfaces subverticales; d'autre part, des peuplements à dominance animale à Spongiaires et à Madréporaires des surplombs et grottes.

Ce deuxième type de peuplements comporte un certain nombre de faciès caractérisés par l'abondance d'une ou deux espèces au milieu d'un fond faunistique constant, ce qui donne une grande diversité d'aspect. Ces faciès semblent être sous la dépendance directe des différents facteurs abiotiques (luminosité, hydrodynamisme, envasement).

Nous avons porté également notre attention sur le cas un peu spécial des boyaux à obscurité totale, dont la faune et les conditions très particulières appelleront de notre part des développements ultérieurs.

SUMMARY

The present note is concerned with the study of the animals and vegetals covering the rocky walls of a submarine grotto in the Marseilles area, at an average depth of 50 feet. This study is part of research work conducted with aqua-lungs and concerning sciaphilous Mediterranean populations living on hard substrata.

We applied with a few slight modifications the methods used by the Zuricho-Montpellier school for terrestrial phytosociology. So we collected as many statements with two coefficients as possible, bearing on a limited number of species. In this way we tried to determine among the complex sciaphilous populations, a number of peculiar groupings that we found again in several western Mediterranean places.

The analysis of these data confirms that there are two large sciaphilous groupings in Mediterranean: on one hand, predominantly algal populations with *Peyssonelia* and *Melobesia*, growing preferably on subvertical surfaces; on the other hand, predominantly animal populations with *Spongiaria* and *Madrepora* on the overhanging cliffs and grottoes.

This second type of populations involves a number of features characterized by the great development of one or two species amidst a constant faunistic background, which gives a great variety in appearance. These features seem to be dependent on different abiotic factors (light, hydrodynamism, silting).

We also paid attention to the rather particular case of the completely dark galleries, the fauna and peculiar conditions of which shall be further developed in later studies.

BIBLIOGRAPHIE

1927. — PRENANT (M.). Notes éthologiques sur la faune marine sessile des environs de Roscoff. *Trav. Stat. Biol. Roscoff*, Fasc. 6.
- 1948 a). — DRACH (P.) Premières recherches en scaphandre autonome sur le peuplement des faciès rocheux de la zone littorale profonde *C. R. Ac. Sc.* 227.
1948. b). — DRACH (P.) Limite d'expansion des peuplements benthiques sessiles en zone littorale profonde (Faciès rocheux). *Ibid.* 227.
1949. — PÉRÈS (J. M.) et PICARD (J.). Notes sommaires sur le peuplement des grottes sous-marines de la région de Marseille. *C. R. Som. Séances Soc. Biogéog.* 1949, 26, n° 227.
1951. — PÉRÈS (J. M.) et PICARD (J.). Note sur les fonds coralligènes de la région de Marseille. *Arch. Zool. exp. gén.* 33, n° 1.
1954. — MOLINIER (Roger) et PICARD (J.). Nouvelles recherches bionomiques sur les côtes Méditerranéennes françaises. *Rec. Trav. Stat. Marine d'Endoume.* 13.
1956. — PICARD (J.). Les espèces et formes méditerranéennes du genre *Sertularella*. *Vie et Milieu*, fasc. 2. 8.

1102. — Changes in Temperature of the Eastern Mediterranean Sea in Relation to the Catch of the Israel Trawl Fishery during the Years 1954-55 and 1955-56, by O.H. OREN. *Sea Fisheries Research Station, Haifa* 150 »
1103. — Sur quelques techniques de pêches planctoniques pour études biologiques, par J. CACHON 80 »
1104. — Ondes de pression sous-marines et enregistrements sismographiques par L. GRINDA 280 »
1105. — Au sujet d'un cas de formation d'aplanospores dans le genre *Cladophora*, par Hermann B. LÜCK 40 »
1106. — Études sur les Hydroides de la Superfamille Pteronematoidea I. — Généralités, par J. PICARD 120 »
1107. — Ricerche di Biologia Marina nei mari circostanti la Sardegna. III° Variazioni dello zooplancton nella pescata orizzontale a m. di profondità nella parte orientale del Golfo di Cagliari nei mesi di ottobre, novembre, dicembre 1956, par Carlo ANICHINI e Anna CARTA 120 »
1108. — Les Méandres des Veines de Courant dans les Océans, par B. SAINT-GUILY 100 »
1109. — Existence de caractères sexuels périodiques chez certains Décapodes Reptantia : *Dromia vulgaris* (Fabricius) *Pilumnus hirtellus* (Linné). par Geneviève VERNET-CORNUBERT 140 »

Vol. 55 — 1958

1110. — Étude, jour par jour, de la fertilité marine élémentaire à l'extérieur du port d'Alger, par F. BERNARD et C. BERTOLDO 320 »
1111. — Recherches expérimentales sur la variation, en Méditerranée, de la teneur en oxygène de l'eau au proche voisinage des sédiments, par J. BROUARDEL et J. VERNET 360 »
1112. — Les milieux sédimentaires littoraux de la Provence occidentale (côte rocheuse). Relations entre la microfaune et la granulométrie du sédiment, par Laure BLANC-VERNET 440 »
1113. — Biologie générale de *Pisa tetraodon* (Pennant), par Geneviève VERNET-CORNUBERT 560 »
1114. — Utilité de la Bactériologie marine dans le Présent et l'Avenir, par A.-R. PRÉVOT 240 »
1115. — Trois plongées dans le canyon du Cap Sicié, effectuées avec le bathyscaphe F.N.R.S. III de la Marine Nationale, par J.-M. PÉRÈS. 200 »
1116. — Plasmolyse-Verhalten und Vitalfaerbungs-Eigenschaften von *Coscinodiscus granii* Gough, von Gerhard FOLLMANN 220 »
1117. — Prospection biologique sous-marine dans la région de Villefranche-sur-Mer au cours de l'année 1957. I. Plongées en bathyscaphe, par G. TRÉGOUBOFF 370 »
1118. — Contribution à l'étude de *Kofotdinium veilletoides* Pavillard, par R. FÉNAUX 120 »
1119. — Sur la composition chimique du système tégumentaire de quelques Bryozoaires, par Y. SAUDRAY et M. BOUFFANDEAU 140 »
1120. — Etude des peuplements d'une grotte sous-marine du golfe de Marseille, par J. LABOREL et J. VACELET 250 »

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE (BULLETIN), MONACO-VILLE (PRINCIPAUTÉ)

Téléphone : MONACO 021-54 — C. Ch. Postaux : MARSEILLE 950-071