



HAL
open science

RECHERCHES SUR LES FONDS A HALARACHNION SPATULATUM DE LA BAIE DE MARSEILLE

Suzanne Costa

► **To cite this version:**

Suzanne Costa. RECHERCHES SUR LES FONDS A HALARACHNION SPATULATUM DE LA BAIE DE MARSEILLE. Vie et Milieu , 1960, pp.1-68. hal-02889977

HAL Id: hal-02889977

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02889977v1>

Submitted on 6 Jul 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

RECHERCHES SUR LES FONDS
A *HALARACHNION SPATULATUM*
DE LA BAIE DE MARSEILLE

par Suzanne COSTA

INTRODUCTION (1)

Dans le cadre des recherches d'ensemble de la Station Marine d'Endoume sur les communautés benthiques de la Méditerranée, il m'a été confié le soin d'étudier la zone de la baie de Marseille désignée sous le nom de « fond à *Halarachnion spatulatum* » (J.-M. PÉRÈS et J. PICARD, 1955) (1).

Dès 1833, A.-F. MARION avait publié un relevé cartographique des différents types de fonds reconnus dans la baie de Marseille (A.-F. MARION, 1833). Cette étude a été reprise par la Station Marine d'Endoume, sous la direction de M. le Professeur PÉRÈS, et une nouvelle carte bionomique a été publiée en 1955 (J.-M. PÉRÈS et J. PICARD, 1955). Cette carte mentionne l'existence, dans la baie de Marseille, de fonds particuliers, caractérisés par l'abondance de la Rhodophycée *Halarachnion spatulatum* Kütz. (détermination H. HUVÉ) et de l'éponge siliceuse *Haliclona simulans* Johnston (dét. J. VACELET). C'est à la présence de la

(1) Il m'est agréable d'exprimer ma gratitude à tous ceux qui m'ont facilité ce travail : M. le Professeur PÉRÈS, Directeur de la Station Marine d'Endoume, Mademoiselle GONTCHAROFF, Maître de conférences d'Océanographie, M. le Professeur ERCEGOVIC, MM. les chefs de travaux pratiques DEVÈZE et PICARD, M. P. MARS du Museum d'Histoire Naturelle de Marseille, les chercheurs de la Station Marine d'Endoume, les équipages du navire océanographique « Calypso » et du chalutier de recherches « Gyf », les plongeurs de l'Office Français de Recherches Sous-Marines, sans oublier tous mes camarades étudiants en Océanographie et plus particulièrement C. CARPINE.

Rhodophycée que le peuplement doit sa physionomie particulière, car cette algue n'a été, jusqu'à présent, signalée nulle part ailleurs, sauf en Adriatique (A. ERCEGOVIC, 1949).

La plus importante de ces zones est située au Sud du Cap Caveaux; dans la seconde (fig. 1 : dragages 251 et 258), le peuplement est moins typique, les *Halarachnion spatulatum* et les *Haliclona simulans* étant moins abondantes.

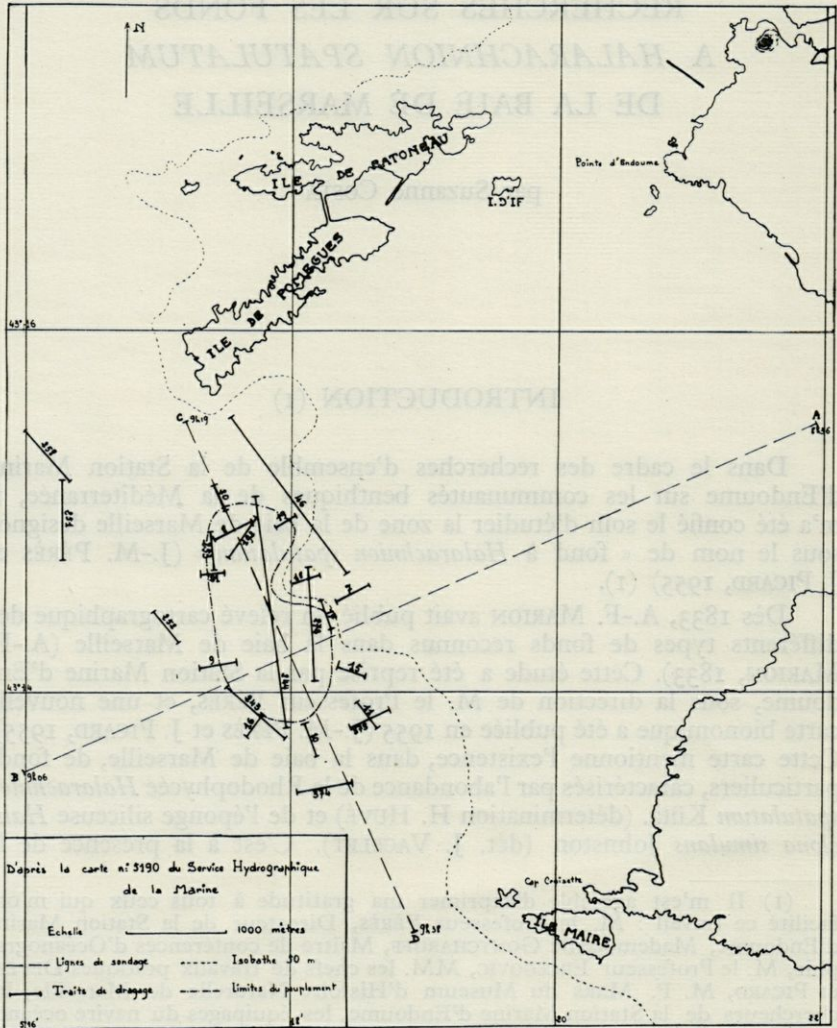


Fig. 1. — Localisation du fond à *Halarachnion spatulatum* dans la Baie de Marseille.

Grâce aux dragages de la « *Calypso* », j'ai pu déterminer avec certitude la limite bathymétrique et géographique du peuplement étudié : la zone à *Halarachnion* se situe entre 50 et 60 m de profondeur, et affecte sur la carte la forme d'une tache ovulaire, dont le grand axe est parallèle à la direction cap Caveaux-Ile Maire. Suivant cet axe, le peuplement couvre une distance d'environ 1,2 mille. Dans sa portion la plus large, il mesure à peu près 0,55 mille, tandis qu'au niveau de l'indentation correspondant à une avancée vers le large des fonds de 50 m, sa largeur n'atteint plus que 0,3 mille.

La superficie couverte est légèrement supérieure à 0,5 mille au carré.

Dans la zone située dans le Sud-Ouest du cap Caveaux, la profondeur accusée se maintient entre 60 et 70 mètres.

Je donnerai dans les figures 2 et 3 la reproduction des deux coupes — sondeur obtenues à bord de la « *Calypso* », et passant sur le peuplement étudié (AB et CD dans la figure n° 1). Dans les deux directions étudiées, le fond a une pente d'environ 1 %.

Pour réaliser une étude complète de la zone à *Halarachnion spatulatum*, j'ai choisi un point précis où le peuplement était particulièrement riche et homogène. Les coordonnées de ce point (Point C) sont les suivantes :

— Φ 43° 14' 50" N

— G 5° 17' 50" E

La profondeur y est de 55 mètres.

D'après L. DEVÈZE (L. DEVÈZE, sous-presse), les maxima de température observés au dessus de ces fonds se rencontrent en septembre-octobre, et atteignent environ 19°. Les minima, observés en février-mars, se maintiennent entre 12° et 13°. L'amplitude annuelle des variations de température est voisine de 7°, tandis qu'en surface, elle peut dépasser 12°.

Les eaux sont claires dans toute leur épaisseur; le peuplement étudié se trouve en effet en dehors de la zone polluée par les eaux des ports.

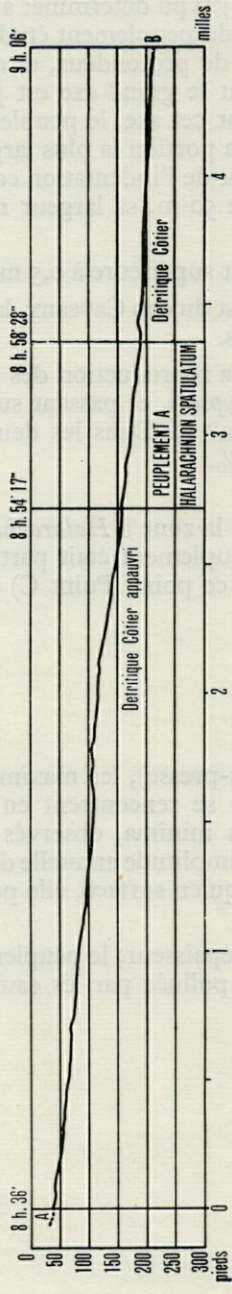


Figure 2

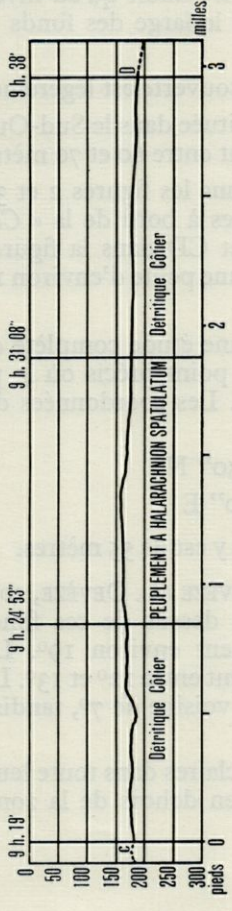


Figure 3

Fig. 2. — Profil de sondage suivant la direction AB (cf. fig. 1).

Fig. 3. — Profil de sondage suivant la direction CD (cf. fig. 1).

CHAPITRE I

LA NATURE DU FOND

NATURE ET ASPECT DU SÉDIMENT

C'est un sable vaseux (J. BOURCART, 1955), relativement grossier, assez homogène de couleur gris foncé. La teneur en vase, dans l'ensemble assez faible, augmente considérablement par place, jusqu'à former des nodules de vase compacte.

COMPOSITION DU SÉDIMENT

Le sédiment est constitué dans sa presque totalité par des débris organogènes divers. La fraction minérale y est très faible.

1° FRACTION MINÉRALE DU SÉDIMENT.

En examinant attentivement une quantité importante de sédiment, je n'ai pu y déceler que quelques rares grains de quartz.

Dans quelques-uns des dragages, j'ai pu recueillir des galets, qui ont été soumis à J.-J. BLANC. Il m'est arrivé de draguer un énorme galet, d'origine locale, urgonienne ou jurassique. Mais la plupart des galets recueillis au cours des dragages étaient de taille bien moindre (diamètre voisin de 5 cm) et de natures diverses :

- un galet de granulite très altérée, sans doute d'origine durancienne;
- un galet de calcaire noir, peut-être dolomitique et sans doute d'origine locale;
- un galet de grès quaternaire : il s'agit peut-être là d'un grès marin en place, correspondant à un ancien niveau quaternaire.

A deux ou trois reprises ont été dragués des galets de variolite, typiquement duranciens; ce sont des galets remaniés que l'on trouve sur les terrasses les plus hautes et les plus anciennes de la Durance (fin du Pliocène ou Quaternaire très ancien). Ils ont été entraînés ensuite et mis en place beaucoup plus récemment au cours d'une régression sans doute post-tyrrhénienne (contemporaine du Würm). Il ne faut d'ailleurs pas surestimer la signification des gros galets : ils peuvent avoir été mis en place récemment par l'homme (l'utilisation de charge-ments de galets en guise de lest était autrefois en usage sur les bateaux).

2° FRACTION ORGANOGÈNE DU SÉDIMENT.

Elle est de beaucoup la plus importante. Sa composition comprend des débris coquilliers variés :

- valves d'Ostracodes,
- débris de Mollusques divers,
- fragments de Bryozoaires,
- Foraminifères,
- débris d'Oursins : radioles, fragments de tests.

Quantitativement, ce sont Foraminifères, Mollusques et Bryozoaires qui dominent. Cependant, les tests de l'Oursin irrégulier *Echynocyamus pusillus* O.-F. Müller sont abondants, de même la Polychète *Serpulidae Ditrupa arietina* (O.-F. Müller).

FORAMINIFÈRES (fig. 4)

Parmi les Foraminifères, très nombreux, il en est d'actuels et de fossiles; certains sont des formes libres, tandis que d'autres sont des individus détachés des thalles d'*H. spatulatum*.

La famille des *Textulariidae* offre quelques représentants du genre *Textularia*.

Les *Miliolidae* sont nombreux : *Biloculinella* sp., *Triloculina* sp., *Triloculina* cf. *trigomula* (Lamarck), *Tr.* cf. *laevigata* d'Orbigny, *Quinqueloculina* sp., *Q.* cf. *costata* d'Orbigny, *Q.* cf. *vulgaris* d'Orb., *Q. colomi* Le Calvez, *Q.* cf. *pauperata* d'Orbigny, *Spiroloculina* cf. *excavata* d'Orbigny, *Miliola* sp.

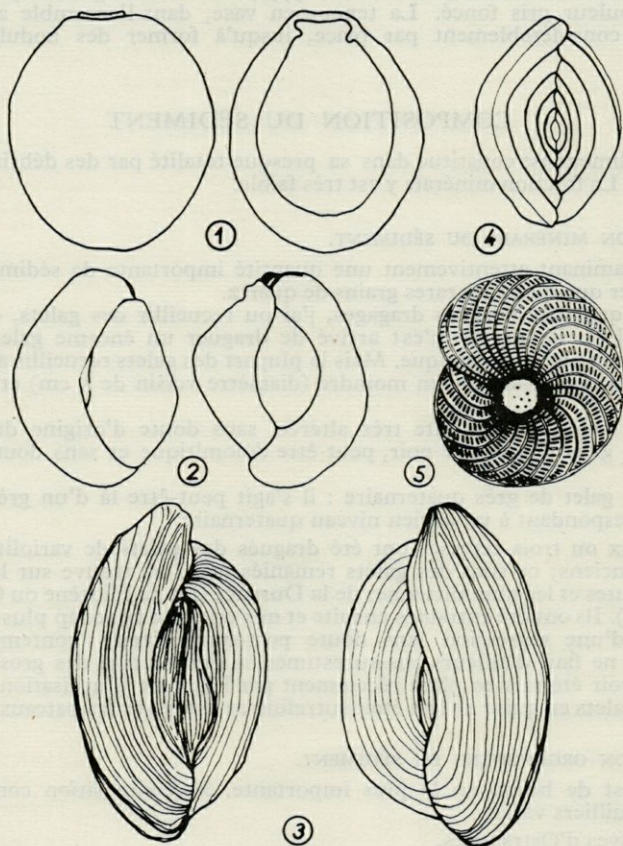


Fig. 4. — Les Foraminifères du sédiment : 1, *Pyrgo anomala* Schlumberger, 2, *Quinqueloculina* cf. *vulgaris* d'Orbigny, 3, *Quinqueloculina colomi* Le Calvez, 4, *Spiroloculina excavata* d'Orbigny, 5, *Elphidium crispum* L.

A la famille des *Lagenidae* se rattachent deux formes récentes, *Nodosaria* sp. et *Marginula* sp., ainsi qu'une forme peut-être fossile, *Robulus* sp.

Les *Nonionidae* sont représentés par *Elphidium crispum* L. qui l'emporte très largement, au point de vue numérique, sur toutes les autres formes.

Parmi les *Rotaliidae*, la plupart de ceux que l'on rencontre dans le sédiment se sont détachés des thalles d'*Halarachnion*, sur lesquels ils vivent fixés. Tels sont *Epistomina* sp. et *Rotalia beccarii* L.

D'autres familles comptent aussi quelques représentants. Ce sont les *Buliminidae* (avec *Bulimina* sp.), les *Globorotalidae* (avec *Glorobotalia* sp.), les *Anomalidae* (avec *Cibicides* sp.), les *Planorbulinidae* (avec *Gypsina* sp.).

De toutes les déterminations et de tous les examens qui ont été faits, il ressort que trois familles sont indiscutablement bien mieux représentées que les autres, soit par la variété de leurs espèces, soit par le nombre des individus de chacune d'elles : ce sont les *Miliolidae*, les *Nonionidae* et les *Rotaliidae*.

MOLLUSQUES

GASTÉROPODES :

- *Emarginula* sp.
- *Turbonilla* sp.
- *Natica* sp.
- *Rissoa* sp.
- *Alvania* sp.
- *Coecum glabrum* Montagu
- *Coecum imperforatum* (Kanmacher)
- *Cerithiopsis* sp.
- *Bittium* sp.
- *Cylichna umbiculata* Montagu.

Les Lamellibranches ne sont représentés que par *Arca lactea* L., *Venus ovata* Pennant juv., *Lima subauriculata* Montagu. La présence de coquilles de jeunes *Venus gallina* L., forme des sables peu profonds, est due sans doute à des lâchers de lest de sable par les bateaux.

BRYOZOAIRES

Une grande partie du sédiment est constituée par des débris de Bryozoaires branchus. Il semble s'agir surtout de fragments de Bryozoaires différents des espèces vivant actuellement sur ce fond, mais que je n'ai pu identifier.

Les autres groupes zoologiques n'entrent que pour une très faible part dans la composition de ce sédiment et je les passerai sous silence.

LE SUBSTRAT SOUS-JACENT

On récolte simultanément dans les dragages des formes de substrat meuble (Mollusques et Echinodermes) et des formes de substrat dur (Bryozoaires branchus). J'ai ainsi été amenée à supposer l'existence d'affleurements rocheux au sein de ce sable coquillier, ce que les plongeurs A. DAVSO et J. VACELET ont vérifié sur place. L'épaisseur du sable au-dessus du substrat dur est d'ailleurs très irrégulière. Là où elle est faible on pu se maintenir ou se développer des formes telles que les Bryozoaires branchus; là où elle est suffisante, les formes sessiles sont au contraire éliminées au profit des espèces propres aux substrats meubles.

Nous n'avons aucun renseignement précis sur la nature du fond dur sous-jacent (la profondeur est trop importante pour prélever des échantillons par plongée).

CHAPITRE II

LE PEUPELEMENT DES FONDS

A *HALARACHNION SPATULATUM*

Le peuplement des fonds à *Halarachnion spatulatum* est riche et varié, surtout du point de vue faunistique. Il serait fastidieux d'énumérer les espèces d'après leur position systématique. Dans l'exposé des résultats, je suivrai un plan d'étude qui a l'avantage de donner un aperçu descriptif du peuplement :

- étude d'*Halarachnion spatulatum* Kütz.
- étude de la macroflore et de la macrofaune qui accompagnent la Rhodophycée.
- étude des épiphytes des thalles d'*H. spatulatum*,
- étude de la faune interstitielle du sédiment,
- étude des animaux vagiles qui vivent au voisinage du fond et échappent habituellement à la drague.

Afin de parvenir aux déterminations les plus exactes, j'ai fait appel au concours de différents spécialistes : M^{me} H. HUVÉ pour les Algues, J. VACELET pour les Éponges, Y. GAUTIER pour les Bryozoaires, M. le Professeur PÉRÈS pour les Ascidies, M^{lle} GONTCHAROFF pour les Némertes, J. PICARD pour les Hydraires. Ils voudront bien trouver ici l'expression de mes remerciements.

Pour que l'étude du peuplement soit complète, il a fallu envisager plusieurs modes de récolte, et je vais les énoncer brièvement.

MOYENS D'ÉTUDE UTILISÉS

L'étude qualitative du peuplement a été faite par emploi de dragues Charcot ordinaires. Il ne faut d'ailleurs pas oublier que la drague ne donne qu'une idée approximative du peuplement sur le fond : c'est un engin lent qui recueille uniquement les espèces sédentaires vivant en contact étroit avec le sédiment. Elle travaille irrégulièrement et donne en particulier une idée fautive de la densité des populations sur le fond. C'est cependant le seul engin de prospection d'utilisation courante et pratique.

Pour obtenir le sédiment et sa microfaune, ce qui est impossible avec une drague Charcot à filet ordinaire, il a fallu équiper ces dragues en doublant intérieurement le filet de leur poche avec un sac de jute. Ce procédé a présenté pour moi un double avantage : grâce à lui, j'ai pu recueillir du sédiment non délavé ayant donc conservé sa faune interstitielle propre, et j'ai été amenée aussi à réviser mon opinion sur la densité du peuplement ; la drague se colmate en effet beaucoup plus vite, travaille donc sur une surface bien moindre, et les espèces recueillies, même *H. spatulatum*, sont moins abondantes. La densité est bien inférieure à ce qu'elle paraissait au premier abord — la vérification en a été faite ultérieurement par plongée-scaphandre.

Ainsi la drague nous montre les espèces vivant dans le sédiment ou sur sa surface. Mais beaucoup d'animaux vivent au voisinage du sédiment, dans la couche d'eau immédiatement au-dessus. Pour tenter de les recueillir, j'ai utilisé le filet qui sert habituellement au fauchage des Posidonies. C'est un filet à armature circulaire, de même type que les filets à plancton. Mais la toile en est plus épaisse et l'armature alourdie de quelques plombs, de façon à ce que le filet effleure le substrat. Ce procédé a permis de recueillir notamment de nombreuses Crevettes et Mysidacés qui échappaient à la drague. En particulier, j'ai récolté par fauchage les adultes de la Crevette *Pandalina brevirostris* (Rathke) (dét. L. BOURDILLON-CASANOVA), alors que les stades larvaires seuls avaient été rencontrés dans la région.

Enfin, de très précieux renseignements m'ont été rapportés de plongée, tant par mes camarades que par les membres de l'O.F.R.S. et l'équipage du navire « *Calypso* ».

RÉSULTATS

I. — *HALARACHNION SPATULATUM* KÜTZ.

L'élément qui définit le mieux le peuplement est *Halarachnion spatulatum* Kütz., Rhodophycée Gigartinale de la famille des Furcellariacées.

Description.

Le thalle a la forme d'une lame souple, non gélatineuse. Sur son pourtour se développent des expansions en spatule, orientées dans le même plan que le thalle. D'autres prennent naissance sur la surface étalée du thalle et sont alors dressées par rapport à lui. Des spatules de second ordre apparaissent à leur tour sur les premières.

Nous verrons par la suite que chacune de ces spatules est susceptible de se détacher et de jouer à son tour le rôle de thalle.

Ces thalles peuvent atteindre une taille considérable : leur longueur dépasse parfois 30 cm, mais ils mesurent le plus souvent de 15 à 20 cm (fig. 5).

Rapports avec le substrat et *Haliclona simulans* (Johnston).

Les travaux antérieurs de la Station Marine d'Endoume avaient conclu à la présence, sur le fond meuble, d'un lacs formé par une Éponge, *Haliclona simulans* (Johnston) = *Reniera* sp. = *Adocia* sp.; sur ce réseau se seraient fixés les *Halarachmion*.

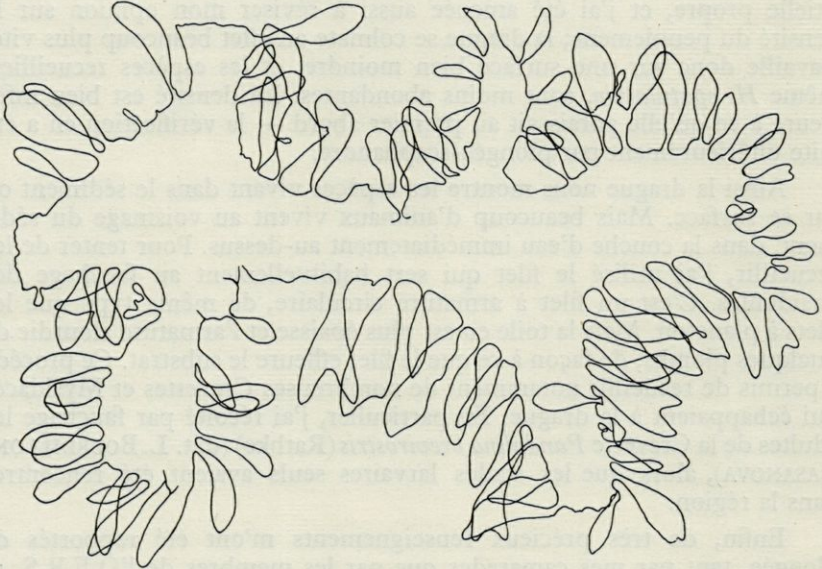


Fig. 5. — *Halarachmion spatulatum* Kützing.

J'ai eu la chance de pouvoir observer, au cours des dragages, des échantillons bien démonstratifs. De cet examen, il apparaît que :

1° Les thalles adultes d'*Halarachmion* sont libres sur le sédiment.

Ce fait a été vérifié au cours de plongées effectuées d'une part par A. LABAN et E. ROBERT, et d'autre part par A. DAVSO et J. VACELET.

2° Il est possible que de très jeunes *Halarachmion* soient fixées sur des Foraminifères de grande taille qui vivent dans le sédiment : j'ai recueilli, adhérent l'un à l'autre, un jeune thalle et un gros Foraminifère, avec, au point de contact, une sorte de durcissement, d'épaississement du thalle.

S'agit-il d'une callosité de fixation disparaissant par la suite? S'agit-il simplement d'une réaction des tissus au contact d'un corps étranger? Il est impossible de se prononcer pour l'instant.

3° Les *Haliclona simulans* se fixent sur les thalles d'*Halarachmion* : on observe en effet sur ceux-ci des Éponges à différents stades de leur développement. L'Éponge forme tout d'abord un large disque basilaire sur le thalle, puis grandit en formant des branches (fig. 6).

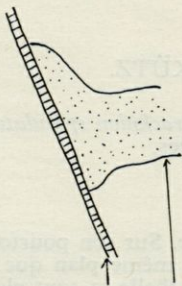


Fig. 6. — Mode de fixation de l'Éponge *Haliclona simulans* (Johnston) sur les thalles d'*Halarachmion spatulatum* Kütz.

Les thalles d'*Halarachnion* sont donc libres sur le fond; ils reposent sur le sédiment et leurs spatules sont légèrement redressées. Ils ne sont pas régulièrement répartis, mais groupés par taches. C'est ce qui explique que, sur ce peuplement, les plongeurs n'ont parfois observé aucun thalle. Il est vrai que les conditions de plongée sur ces fonds ne leur permettent pas de prospecter une zone étendue.

L'évolution des thalles au cours de l'année (cf. le paragraphe relatif à la multiplication asexuée chez *Halarachnion*) explique qu'ils soient groupés en certains points privilégiés : les spatules de premier ordre se développent et poussent à leur tour des spatules de deuxième ordre, puis se détachent du thalle initial. Ces spatules de premier ordre constituent alors, à leur tour, des thalles pourvus de spatules, et le phénomène continue à se produire. Les spatules restent au voisinage immédiat du thalle qui leur a donné naissance, ce qui laisse supposer des courants suffisamment faibles, au niveau du fond, pour ne pas disperser les algues.

Croissance au cours de l'année.

Les données qui seront énoncées dans ce paragraphe sont celles qui ressortent de l'examen des thalles recueillis en dragage.

L'explication donnée ci-dessus de l'abondance des thalles en certains points privilégiés m'a paru évidente dès que j'ai examiné les thalles correspondant à plusieurs mois successifs. J'ai en effet étalé et fait sécher, pour chaque mois, un ou plusieurs thalles pris au hasard dans la récolte. Considérant que chacun d'eux représentait un thalle-type du mois envisagé, j'ai mesuré soigneusement leurs spatules. J'ai ainsi noté la taille d'un nombre considérable de spatules. Mais ce nombre est variable suivant les mois (209 pour avril 1957, 34 seulement en août 1956, où peu de thalles ont été recueillis). Pour que les chiffres trouvés soient comparables, il m'a fallu traduire en pourcentage chacun des nombres représentant les spatules d'une taille donnée.

De plus, les valeurs trouvées pour les spatules ont été groupées en classes, de façon à simplifier la représentation graphique de la distribution des thalles. L'intervalle de classe choisi est 2, 3 ou 4, de façon à ce que le nombre de classes figurées ne soit pas trop grand et que le polygone des fréquences obtenu soit lisible.

J'ai pu ainsi construire pour chaque mois le polygone des fréquences des tailles des spatules (fig. 7 à 13), en portant en abscisses les tailles (mesurées en mm) et en ordonnées les valeurs correspondantes du rapport F/i (F étant le pourcentage des spatules d'une taille donnée et i la valeur de l'intervalle de classe).

Les polygones des fréquences obtenus ainsi sont comparables. Leur examen met en évidence l'apparition d'un très grand nombre de jeunes spatules en automne (fig. 9). Cette poussée commence en septembre-octobre; passe par un maximum en novembre, et se poursuit jusqu'en janvier (le nombre des spatules de 2 mm environ reste appréciable jusqu'en janvier). Parallèlement, la taille des jeunes spatules déjà apparues croît de façon très nette; cela se traduit par l'écrasement et l'élargissement de la courbe.

Au cours des mois suivants, nous assistons à un élargissement de la base du polygone, allant de pair avec une translation vers la droite : le déplacement vers la droite traduit la croissance des spatules, mais cette croissance n'étant pas la même pour toutes les spatules, la courbe s'étale. Divers facteurs interviennent en effet pour détruire l'uniformité de taille de la jeune génération : certaines spatules disparaissent car elles sont broutées à un stade plus ou moins avancé de leur croissance; les spatules de deux thalles différents ne grandissent pas avec la même rapidité et, enfin, sur un même thalle, elles poussent à une vitesse variable suivant leur situation.

La croissance des spatules paraît peu rapide au cours de l'hiver, augmente au printemps, et atteint son maximum de rapidité en été.

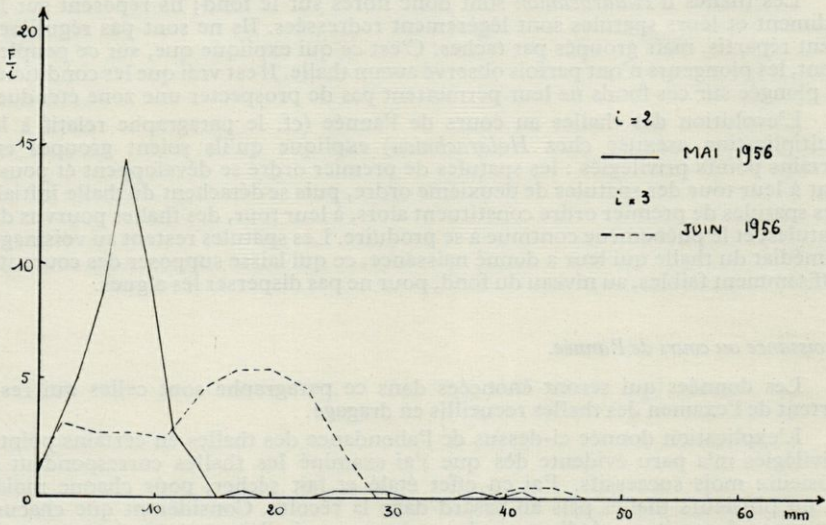


Fig. 7

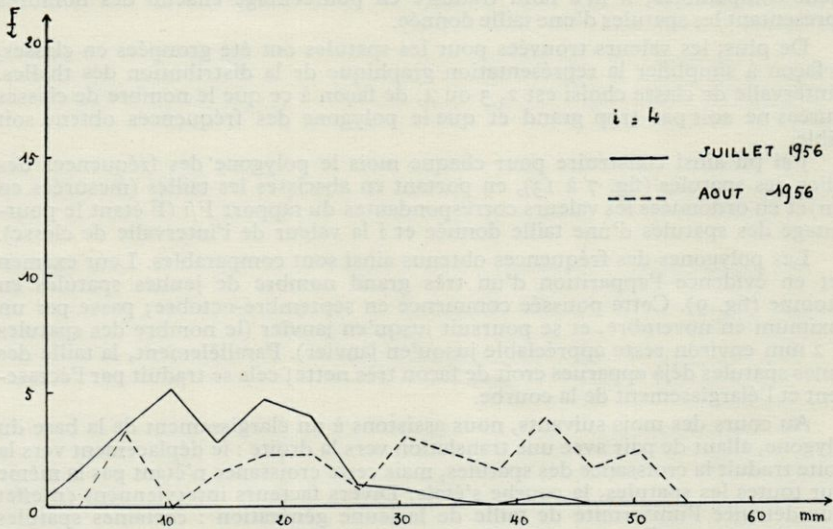


Fig. 8

Fig. 7-13. — Étude de l'évolution de la taille des spatules au cours de l'année : polygones des fréquences des tailles des spatules.

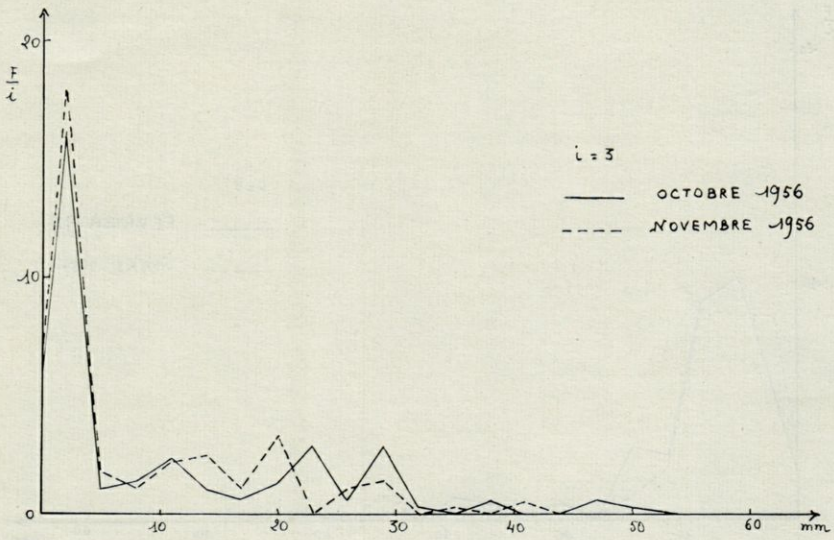


Fig. 9

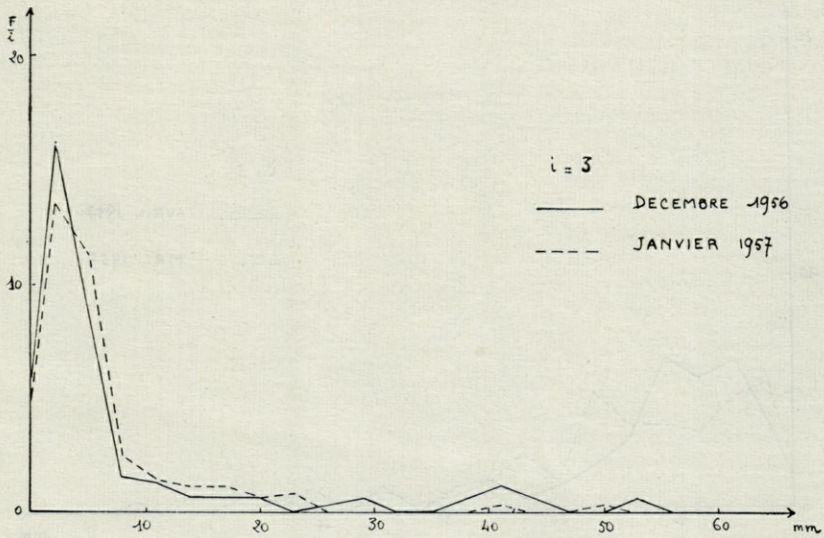


Fig. 10

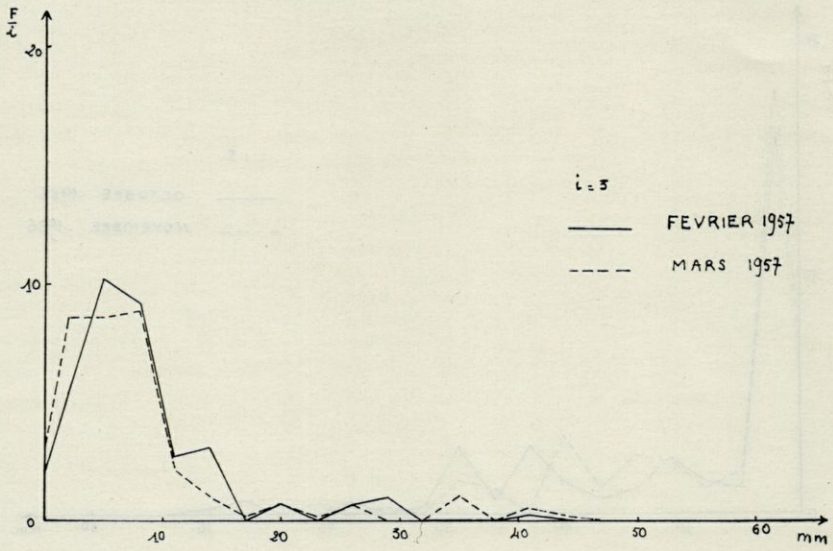


Fig. 11

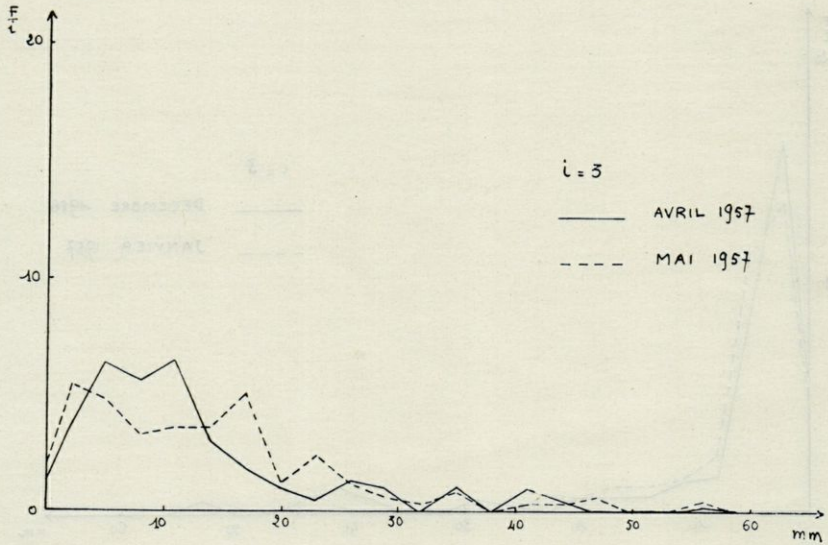


Fig. 12

La comparaison des valeurs trouvées pour les tailles moyennes représentant es différents mois de l'année met en évidence deux phénomènes distincts :

1° La croissance est rapide en été :

— 18,7 mm entre juillet et août 1956.

— 17,4 mm entre juin et juillet 1957.

C'est là la période de l'année où l'accroissement mensuel est maximum il n'a atteint que 7 mm entre mai et juin 1956, 4,6 mm entre mars et avril 1957

2° Au cours des autres mois, la moyenne calculée est influencée de façon variable mais très nette par l'apparition et l'accroissement des très jeunes spatules. Cette apparition massive des spatules de la nouvelle génération fait tomber la moyenne de 34,1 mm en août à 13 mm au mois d'octobre suivant. Ce n'est qu'à partir de janvier-février qu'un ralentissement très net dans l'apparition des spatules ne masque plus l'accroissement (la moyenne augmente de 1,7 mm entre janvier et février).

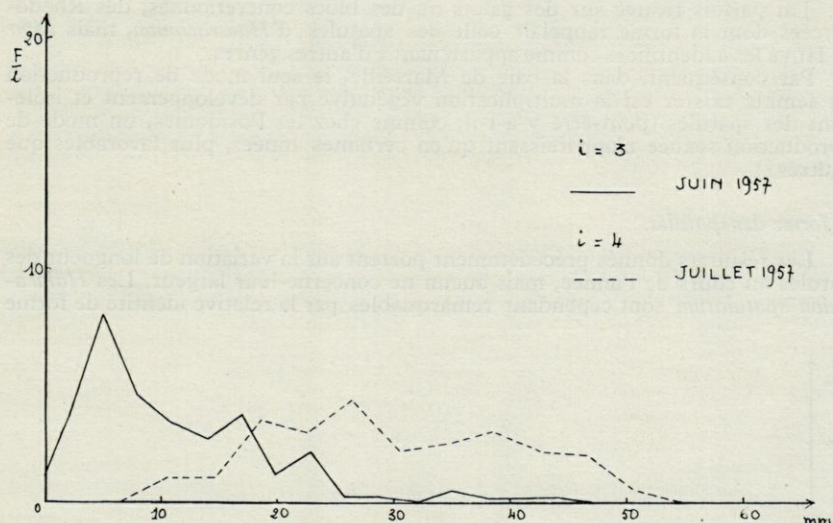


Fig. 13

La multiplication asexuée des Halarachnion.

Seule la multiplication végétative a pu être observée jusqu'à présent dans notre région : chaque spatule qui prend naissance sur un thalle est susceptible de se transformer à son tour en thalle, en se développant et en poussant à son tour des spatules-filles.

Les spatules apparaissent sur les thalles à partir du mois de septembre. Or c'est en septembre-octobre que la température des eaux au niveau du fond atteint sa valeur maxima ; c'est peut-être ce réchauffement des eaux qui conditionne l'apparition des spatules sur les thalles en cette période de l'année. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que les *Halarachnion* prolifèrent facilement, les spatules apparaissant aussi bien sur la surface du thalle que sur sa bordure. L'examen de

nombreux échantillons montre que, dès qu'un thalle est lésé, il se développe une ou plusieurs spatules au niveau de la lésion : cette formation de spatules correspond donc aussi à un grand pouvoir de régénération et de cicatrisation. Expérimentalement d'ailleurs, j'ai pratiqué une entaille sur chacun des thalles conservés en culture au laboratoire : au bout de quelque temps, j'ai vu apparaître des spatules au niveau des entailles. Chaque thalle porte donc, outre les spatules qui se forment à partir de septembre et qui assurent la continuité de l'espèce, d'autres spatules dont la cause est accidentelle.

Malgré un examen minutieux des thalles recueillis chaque mois, je n'ai jamais pu y déceler d'organes reproducteurs. Ceux-ci ont été observés par A. ERCEGOVIC sur des échantillons récoltés en Adriatique, au cours des mois de juin et juillet (A. ERCEGOVIC, 1949).

Des observations cependant régulières, échelonnées sur l'année entière, ne m'ont jamais permis de voir d'organes reproducteurs sur aucun des thalles d'*Halarachnion spatulatum* recueillis. Cette lacune dans la connaissance de leur développement est d'autant plus regrettable que la systématique des Rhodophycées est essentiellement basée sur la forme de leurs organes reproducteurs.

J'ai parfois trouvé sur des galets ou des blocs concrétionnés, des Rhodophycées dont la forme rappelait celle des spatules d'*Halarachnion*, mais M^{me} H. HUVÉ les a identifiées comme appartenant à d'autres genres.

Par conséquent, dans la baie de Marseille, le seul mode de reproduction qui semble exister est la multiplication végétative par développement et isolement des spatules (peut-être y a-t-il, comme chez les *Posidonies*, un mode de reproduction sexuée n'apparaissant qu'en certaines années, plus favorables que d'autres?)

La forme des spatules.

Les résultats donnés précédemment portent sur la variation de longueur des spatules au cours de l'année, mais aucun ne concerne leur largeur. Les *Halarachnion spatulatum* sont cependant remarquables par la relative identité de forme

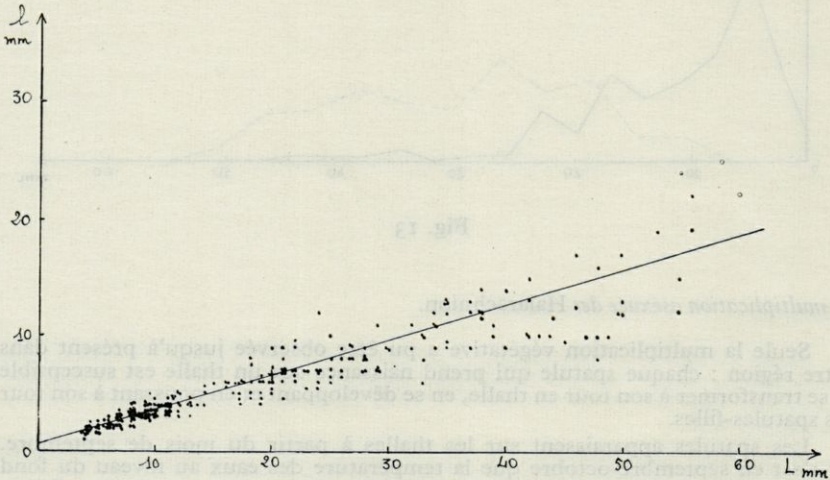


Fig. 14. — Mise en évidence de l'identité de forme des spatules, quelle que soit leur taille : existence d'une droite de régression démontrant un rapport constant entre la longueur et la largeur des spatules (cf. fig. 15, l et L).

de leurs spatules, quelle que soit leur taille. Il est facile de le vérifier mathématiquement, en mesurant la longueur (L) des spatules et leur largeur (l). La distance maximale entre l'extrémité et la base de la spatule a été choisie comme valeur de L (la base de la spatule étant elle-même définie par le niveau de sa moindre largeur); c'est la valeur maxima de la largeur qui a été choisie pour représenter l (fig. 15).

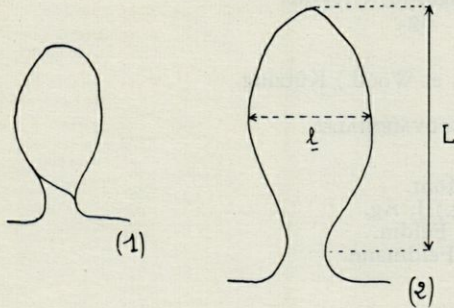


Fig. 15. — Phénomène de torsion chez les très jeunes spatules d'*Halarachnion spatulatum*: 1, très jeune spatule, peu après son apparition. — 2, spatule un peu plus âgée.

A partir de ces mesures, effectuées sur 250 échantillons, j'ai pu tracer graphiquement une droite de régression qui fait apparaître un rapport constant de 0,3 entre la largeur l et la longueur L : les spatules, quels que soient leur âge et leur taille, ont toutes sensiblement la même forme ovale puisque la longueur demeure sensiblement le triple de la largeur (fig. 14).

Chaque fois qu'une jeune spatule pousse, il y a en apparence torsion des tissus à sa base : le thalle et la spatule étant dans un même plan horizontal, c'est l'épiderme inférieur du thalle qui devient épiderme supérieur dans la spatule. Cette torsion disparaît par la suite (fig. 15).

II. — MACROFLORE ET MACROFAUNE DU PEUPELEMENT

Seront envisagées dans ce chapitre la macroflore et la macrofaune recueillies dans la drague en même temps que les thalles d'*H. spatulatum*. Les espèces que l'on rencontre surtout en épiphytes des thalles seront envisagées ultérieurement.

LES ALGUES

Une seule Chlorophycée se rencontre à cette profondeur : il s'agit d'*Udotea petiolata* (Turra) Boerg., fréquente dans les peuplements sciaphiles.

Quelques rares Phéophycées se fixent aussi sur les blocs concrétionnés : *Halopteris filicina* (Grateloup) Kütz., *Dictyopteris membranacea* (Stackhouse) Batters, *Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux, ces deux dernières étant toujours des individus rabougris et peu florissants.

J'ai recueilli par contre d'assez nombreuses espèces de Rhodophycées :

CRYPTONÉMIALES

CORALLINACEAE

Lithothamnion calcareum (Pallas) Areschong.

Lithothamnion solutum Foslie.

Amphiroa sp.

GRATELOUPIACEAE

Halymenia sp.

Cryptonemia lomation (Bertoloni) J. Agardh

Cryptonemia tunaeformis (Bertoloni) Zanardini.

CALLYMENIACEAE

- Kallymenia* sp.
Meredithia microphylla J. Agardh.

GIGARTINALES

GRACILARIACEAE

- Gracilaria confervoides* (Linné) Gréville.
Gracilaria compressa (C. Agardh) Gréville.
Gracilaria dura (C. Ag.) J. Ag.

RHODOPHYLLIDACEAE

- Rhodophyllis bifida* (Good. et Wood.) Kützing.

RHODYMÉNALES

RHODYMENIACEAE

- Fauchea repens* (C. Ag.) Mont.
Gloiocladia furcata (C. Ag.) J. Ag.
Botryocladia Boergesenii J. Feldm.
Rhodymenia Ardissonaei J. Feldmann.

CHAMPIACEAE

- Lomentaria linearis* Zanardini.

CÉRAMIALES

CERAMIACEAE

- Ceramium Bertholdi* Funk.
Ceramium comptum Boergesen
Pleonosporium Borreri (Smith) Nageli.
Neomonospora pedicillata (Smith) G. Feldm. et Meslin
Griffithsia sp.

RHODOMELACEAE

- Rhodriguezella Strafforelli* Schmitz.

Aucune de ces Algues n'atteint la taille et l'abondance des *H. spatulatum* et la plupart d'entre elles se rencontrent à l'état fixé, soit sur des blocs concrétionnés, soit sur des échantillons morts de Bryozoaires et de Mollusques. Les Rhodophycées, bien qu'elles dominent, ne comptent à chaque dragage que des individus peu nombreux (cette liste groupe toutes les espèces rencontrées dans l'année).

La faune comprend quatre groupes qui prédominent soit par le nombre, soit par la taille de leurs individus : ce sont les Éponges, les Bryozoaires, les Mollusques et les Échinodermes; ils viennent en tête de cette énumération.

LES ÉPONGES

La liste qui suit groupe les Éponges récoltées au cours des dragages, qu'elles soient épiphytes des *Halarachnion* ou non.

ÉPONGES CALCAIRES

- Leucandra* sp.

ÉPONGES CORNÉES

- Verongia* sp.
Dysidea fragilis (Montagu)
Dysidea avara (Schmidt)

Dysidea tupha (Martens)
Hippospongia communis (Lamarck)
Oligoceras collectrix Schultze F.E.
Cacospongia scalaris Schmidt O.
Spongionella sp.
Hircinia sp.
Aplysilla rosea (Barrois).

ÉPONGES SILICEUSES

Haliclona simulans (Johnston).
Petrosia ficiformis (Poiret) f. branchue.
Chondrosia reniformis Nardo
Terpios fugax Duchassaing et Michelotti
Tethya aurantium (Pallas)
Cliona celata Grant
Cliona viridis (Schmidt) Gray
Axinella damicornis (Esper)
Raspailia sp.

Un examen rapide ne permet pas toujours de déceler le substrat sur lequel l'Éponge s'est développée; pourtant tous ces Spongiaires se développent à partir d'une larve qui se fixe sur un élément solide : thalle d'*H. spatulatum*, bloc concrétionné, Bryozoaire ou fragment de coquille. Je traiterai plus spécialement dans un autre paragraphe de celles qui se rencontrent en abondance sur les thalles.

La drague remonte à chaque trait de gros massifs de *Cliona celata* et *C. viridis*; ils atteignent parfois des tailles considérables : 30-40 cm de long, 20-30 cm de large, et environ 10 cm d'épaisseur. Ils paraissent libres sur le fond. En réalité il n'en est rien : en effet, quand on déchiquète une Clione, on peut encore trouver à l'intérieur des traces du support calcaire sur lequel elle s'est fixée et qu'elle a peu à peu enrobé. Les fragments calcaires (coquilles de Mollusques, Bryozoaires) sont très nombreux et les Cliones très prospères. Elles servent d'abri à la Polychète *Syllis spongicola* Grube, que l'on retrouve aussi dans les canaux d'*Haliclona simulans* et *Petrosia ficiformis*.

Dans le cas de *Petrosia ficiformis* f. branchue, je n'ai jamais pu observer le support sur lequel elle prend naissance, ayant toujours recueilli des échantillons cassés, amputés de leur partie basale. Sans doute se développe-t-elle sur le substrat sous-jacent plutôt que sur les blocs concrétionnés, avec lesquels on remonte la seule *Axinella damicornis*.

Les différentes *Dysidea*, relativement abondantes, se développent surtout sur les thalles d'*H. spatulatum*.

Ce sont là les Éponges que l'on rencontre le plus fréquemment dans la poche de la drague, celles qui contribuent à donner au peuplement sa physionomie particulière.

LES BRYOZOAIRES

J'ai eu l'occasion de rencontrer des Bryozoaires très nombreux et variés, dont certains, très abondants à chaque dragage, se sont révélés pratiquement constants. Ce sont :

CHEILOSTOMES ANASCOPHORES

CELLARIIDAE

Cellaria fistulosa (Linné).
Cellaria salicornioides Lamouroux (= *C. johnsoni*).

CHEILOSTOMES ASCOPHORES

HIPPOPORINIDAE

Hippodiplosia fascialis Pallas

SMITTINIDAE

Porella cervicornis (Canu et Bassler).

Porella concinna (Busk).

RETEPORIDAE

Retepora cellulosa Smitt

Retepora couchii Hincks

MYRIOZOIDAE

Myrizozoum truncatum (Pallas).

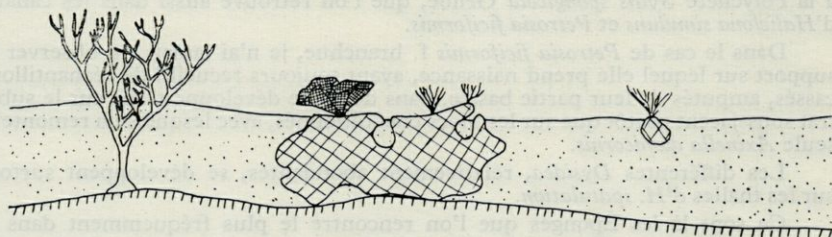
CYCLOSTOMIDES

Hornera frondiculata Lamouroux

Fron dipora verrucosa Lamouroux

Les travaux antérieurs de la Station Marine d'Endoume ont montré que *Cellaria fistulosa* est caractéristique de la biocoenose du Détritique Côtier (Y. GAUTIER et J. PICARD 1957), tandis que toutes les autres espèces sont localisées dans la biocoenose coralligène. La présence de ces dernières s'explique par l'existence du substrat dur sous une couche de sédiment d'épaisseur variable. Certains de ces Bryozoaires ne sont jamais fixés sur les rares blocs concrétionnés recueillis au cours des dragages; ils ont en effet besoin, pour se développer, d'un substrat solide, mais continu et non susceptible de basculer.

Les colonies de *Porella cervicornis* et *Myrizozoum truncatum*, toujours arborescentes et bien développées, atteignent souvent une quinzaine de centimètres de



Bryozoaires branchus

fixés sur le substrat dur:

- *Myrizozoum truncatum*

- *Porella cervicornis*

- *Hippodiplosia fascialis*

Bryozoaires fixés sur les blocs concrétionnés:

- *Retepora* sp.

- *Hornera frondiculata*

- *Fron dipora verrucosa*

- *Cellaria salicornioides*

Cellaria fistulosa

Fig. 16. — Répartition des principaux Bryozoaires sur le fond.

hauteur; elles ne sont colorées et vivantes que dans leurs parties terminales, le reste de la colonie est mort, décoloré. Or ces mêmes formes, récoltées sur rocher, par exemple sur le tombant de l'île de Riou, sont vivantes et colorées sur toute leur hauteur. J'ai été ainsi amenée à supposer que les colonies sont ici enfoncées dans le sédiment, et que, seules, leurs portions terminales rencontrent par conséquent des conditions favorables. Il faut également supposer que leur fixation s'est faite sur un substrat exempt de toute pellicule sédimentaire. Puisque l'ensablement est obligatoirement plus récent que le Bryozoaire, la connaissance de l'âge de ce dernier donnerait une limite supérieure à la durée d'ensablement, mais il n'existe encore à ma connaissance, aucun moyen d'évaluer l'âge de *Myriozoum truncatum* et de *Porella cervicornis*.

D'autres formes, de taille moindre, sont fixées sur les blocs concrétionnés et émergent ainsi du sédiment; ce sont : *Porella concinna*, *Retepora* sp., *Froncipora verrucosa*, *Hornera frondiculata*, cf, fig. n° 16.

J'ai essayé de donner dans ce schéma une hypothèse de la répartition des principaux Bryozoaires sur le fond.

LES MOLLUSQUES

L'embranchement est remarquable par la multiplicité de ses espèces, beaucoup plus que par le nombre des individus qui représentent chacune d'elles. Mais ce sont pratiquement les mêmes espèces qui sont récoltées à chaque trait de drague.

Je citerai donc la liste dressée au cours d'un dragage, par exemple celui d'avril 1957 :

SCAPHOPODES

Dentalium inaequicostatum Dautz.

GASTÉROPODES

PROSOBRANCHES

Diodora italica DeFrance
Gibbula magus Linné
Galliostoma ziziphinus Linné
Turritella triplicata Brocchi
Chenopus pes-pellicani Linné
Erato laevis Donovan
Cypraea pirum Gmelin
Trivia europaea Montagu
Murex brandaris Linné
Euthria cornea Linné

OPISTHOBRANCHES

Scaphander lignarius Linné
Aplysia rosea Rathke
Dendrodoris limbata (Cuvier)

LAMELLIBRANCHES

DIMYAIRES INTÉGRIPALLÉAUX.

Nucula sulcata Bronn.
Nucula nucleus L.
Arca lactea L.
Glycimeris pilosus (L.)
Lucina spinifera Philippi
Astarte fusca Poli

Cardita calyculata L.
Cardium deshayesi Payraudeau
Corculum papillosum (Poli)
Laevicardium oblongum (Chemnitz)

DIMYAIRES SINUPALLÉAUX.

Gouldia minima Montagu
Pitaria rudis (Philippi)
Venus brongniarti Payraudeau
Venus ovata Pennant
Tellina serrata Brocchi
Tellina donacina L.
Tellina balaustina L.
Saxicava arctica L.
Solenocurtus candidus Renieri

MONOMYAIRES.

Pecten jacobaeus L.
Chlamys opercularis L.
Chlamys multistriatus Poli
Chlamys flexuosa Poli
Propeamussium incomparabile (Risso)
Lima inflata Chemnitz
Anomia ephippium L.

D'autre part, ces dragages réguliers m'ont permis de recueillir des Mollusques réputés très rares ou en cours de disparition en Méditerranée : le Prosobranche *Solarium fallaciosum* Tiberi (vivant) et le Lamellibranche *Tapes rhomboideus* Pennant (mort, mais coquille fraîche).

LES ÉCHINODERMES

Dans l'embranchement des Échinodermes, tous les groupes sont représentés, même celui des Crinoïdes, avec *Antedon mediterranea* Lamarck.

A maintes reprises, la drague a en remonté des exemplaires adultes, alors qu'une jeune larve a été observée sur un thalle d'*Halarachnion* (fig. 21). Les adultes sont libres mais restent normalement attachés par leurs cirres soit à une escarville soit à une coquille morte. Ils sont susceptibles de se déplacer en remuant leurs bras, sur de courtes distances. Ils semblent vivre par troupes : quand la drague en ramène, c'est toujours en nombre assez important. Ceci tendrait à prouver que les *Antedon* vivent généralement groupés en certains points privilégiés et d'ailleurs fluctuants.

Le groupe des Ophiures l'emporte de beaucoup, surtout par le nombre de ses individus. Le peuplement est en effet remarquable par l'extrême abondance des *Ophiothrix quinquemaculata* Delle Chiaje : elles sont si nombreuses lors de la remontée de la drague qu'il faut les éliminer systématiquement avant de pouvoir dresser la liste des autres espèces présentes.

Certaines photographies sous-marines m'ont fourni de précieux renseignements sur cette Ophiure. Les individus sont groupés en amas, dessinant des chaînes sur le fond, se rassemblant en particulier autour d'éléments figurés, assez volumineux, tels que *Cliona celata* et *Microscosmus sulcatus*, au-dessus desquels leurs bras forment un véritable enchevêtrement. L'examen d'une Ophiure isolée permet de remarquer que seule la partie aborale du disque est appliquée sur le substrat; les bras sont redressés, mobiles, ondulants, et lui servent sans doute à capturer les particules nutritives. J'ai essayé à plusieurs reprises de déterminer

la nature exacte de sa nourriture, par dissection sous la loupe binoculaire. L'examen de la poche stomacale m'a toujours montré un tractus digestif vide de tout aliment.

Quoique moins abondantes, d'autres Ophiures sont fidèlement récoltées; ce sont *Ophiomyxa pentagona* Müller et Troschel, *Ophiothrix fragilis* Abildgaard, *Amphiura mediterranea* Lyman, *Amphipholis squamata* (Delle Chiaje), *Ophiura texturata* Lamarck, *Ophiura albida* Forbes, *Ophiocomis forbesi* (Heller) et *Ophiopsila aranea* Forbes.

La dualité caractéristique du peuplement, avec ses espèces de fond dur et ses espèces de fond meuble, se retrouve à l'intérieur d'un même groupe zoologique, celui des Astérides. Celles qui ont été recueillies se divisent en deux groupes écologiquement distincts : *Echinaster sepositus* Gray est une forme de substrat dur; dans le peuplement à *Halarachnion spatulatum*, elle se maintient aux endroits où le fond dur affleure, ou encore là où assez de corps durs s'amasent à la surface du sédiment (examen des photographies prises par A. DAVSO et A. LABAN).

Par contre, *Anseropoda membranacea* (Linck), *Astropecten aurantiacus* L. et *A. irregularis* Linck sont des espèces de sédiment meuble; la forme même des *Anseropoda*, très aplaties, est une adaptation à un tel mode de vie.

Les Échinides comptent presque autant d'espèces différentes que les Ophiures. Chaque trait de drague a ramené des Oursins réguliers tels que *Genocidaris maculata* (Agassiz), *Psammechinus microtuberculatus* (Blainville), *Paracentrotus lividus* (Lamarck), *Sphaerechinus granularis* (Lamarck). Plus rarement, la drague a remonté des débris d'*Echinus acutus* Lamarck. Dans le sédiment abondent les tests de l'Échinide irrégulier *Echinocyamus pusillus* O.-F. Müller; c'est aussi à l'état mort que nous avons rencontré à plusieurs reprises *Ova canalifera* (Lamarck). J'ai pu noter quelques rares exemplaires de *Spatangus purpureus* Leske.

D'autres Échinodermes bien représentés dans les dragages sont les deux Holothuries Aspidochirotés *Holothuria forskali* Delle Chiaje et *Stichopus regalis* (Cuvier). Ils sont parfois accompagnés de *Cucumaria planci* (Brandt) et *Thyone raphanus* Düben et Koren, Holothuries Dendrochirotés (détermination M. GAUTIER-MICHAZ).

En conclusion, Echinodermes et Mollusques sont représentés par des espèces qui se trouvent pour la plupart dans la biocoenose du Détritique Côtier; ce sont des formes douées de mouvements propres, qui circulent soit à la surface du sédiment soit dans l'épaisseur de celui-ci, et elles sont inféodées à un substrat meuble.

Parmi les autres groupes qui, quoique moins représentatifs, comptent de nombreux représentants dans les fonds à *H. spatulatum*, se trouvent les Annélides Polychètes, les Ascidies et les Crustacés Décapodes Marcheurs.

LES POLYCHÈTES

Les Polychètes errantes pullulent à chaque dragage, soit libres dans le sédiment (*Hyalinoecia tubicola*), soit dans les canaux des Spongiaires (*Syllis spongicola*), soit abritées dans les grains de sédiment retenus par les rhizoïdes de *Microcosmus sulcatus* ou encore dans les cavités des blocs concrétionnés (*Eunicidae*).

Ces individus appartiennent à six familles :

APHRODITIDAE

- Hermione hystrix* Savigny
- Harmothoë spinifera* Ehlers
- Scalissetosus pellucidus* (Ehlers)
- Lagisca extenuata* (Grübe)
- Psammolyce inclusa* Claparède
- Sthenelais boa* (Johnston)

AMPHINOMIDAE

Euphrosyne foliosa Audouin et M.-Edw.

PHYLLODOCIDAE

Eulalia punctifera Grube, parasitée par un Copépode qui a été confié à M^{me} L. Ruvro.

SYLLIDAE

Syllis (Haplosyllis) spongicola Grube (5 ou 6 exemplaires par dragage).

Syllis gracilis Grube

Syllis (Typosyllis) hyalina Grube

Syllis (Typosyllis) variegata Grube

Trypanosyllis zebra Grube (au nombre de 5 ou 6 par dragage).

NEREIDAE

Nereis rava Ehlers

Nereis irrorata (Malmgren)

Platynereis dumerilii (Audouin et M.-Edw.)

EUNICIDAE

Eunice harassii Audouin et M.-Edwards

Eunice torquata Quatrefages (2 à 4 exemplaires par dragage).

Eunice vittata (Delle Chiaje) dont j'ai dénombré jusqu'à 10 échantillons dans certains traits de drague.

Marphysa sanguinea (Montagu)

Lysidice ninetta Audouin et M.-Edw.

Hyalinoecia tubicola (O.-F. Müller), qui compte fréquemment une dizaine d'exemplaires.

Lunbriconereis latreilli Audouin et M.-Edwards

Les Polychètes Sédentaires sont, elles aussi, bien représentées :

AMPHARETIDAE.

Sabellides octocirrata Sars.

TEREBELLIDAE.

Polymnia nesidensis (Delle Chiaje)

Polymnia nebulosa (Montagu)

Nicolea venustula (Montagu)

Pista cristata (Müller)

Polycirrus aurantiacus Grube

Polycirrus caliendrum Claparède

Terebellides stroemi Sars

SABELLIDAE

Potamilla reniformis (O.-F. Müller)

Potamilla torelli Malmgren

Hypsicomus phaeotaenia (Schmarda)

Branchiomma vesiculosum (Montagu)

Dasychone lucullana (Delle Chiaje)

SERPULIDAE.

Serpula vermicularis Linné
Serpula lo-biancoi Rioja
Vermiliopsis infundibulum (Philippi)
Ditrupe arietina (O.-F. Müller)
Salmacina incrustans Claparède
Josephella marenzelleri Caullery et Mesnil
Protula intestinum (Lamarck)
Apotamus ampulliferus Philippi

Lors des dragages, la plupart sortent de leurs tubes, si bien que l'on recueille rarement ces derniers. Les *Terebellidae*, notamment les *Polycirrus* sp., s'abritent souvent dans le réseau des rhizoïdes du Tunicier *Microscomus sulcatus*.

Le *Serpulidae Salmacina incrustans* peut être fixée sur les thalles d'*Halarchmion*, mais on la rencontre plus fréquemment sous forme de faisceaux, de tubes anastomosés en réseaux. Parmi les tubes de *Salmacina*, tous de même taille et même diamètre, il en est d'autres, beaucoup plus rares, fragiles, très fins et longs : ils appartiennent à l'espèce *Josephella marenzelleri*, dont voici la seconde signalisation en Méditerranée occidentale (cf. PÈRES, le golfe de Saint-Florent, Cap Corse, juillet 1950).

LES ASCIDIÉS

Je citerai parmi les Ascidiés coloniales :

les POLYCITORIDAE

Eudistoma mucosum (?) (v. Drasche)
Eudistoma rubrum (Savigny)
Eudistoma tridentatum (Heiden)
Paradistoma cristallinum (Renier)

les DIDEMNIDAE

Didemnum maculosum (M. Edw.)
Didemnum fulgens (M. Edw.)
Polysyncraton lacazei (Giard)

les POLYCLINIDAE

Polyclinella azemai Harant
Aplidium cf. *griseum* Lahille
Amaroucium turbinatum (Savigny)
Amaroucium areolatum (Delle Chiaje)

es DIAZONIDAE

Diazona violacea Savigny
Rhopalaea neapolitana (Philippi)

Ces Synascidiés ne représentent qu'une faible partie du peuplement; on les rencontre pour la plupart formant des encroûtements sur les blocs concrétionnés ou sur les supports vivants tels que Bryozoaires, Gorgones, thalles d'*Halarchmion*...

Beaucoup plus représentatives sont les Ascidies simples dont les noms suivent :

ASCIDIIDAE

Ascidia mentula Müller
Phallusia mamillata (Cuvier)
Phallusia fumigata Grube

MOLGULIDAE

Ctenicella appendiculata Heller var. *korotneffi* (v. Drasche).

PYURIDAE

Microcosmus sulcatus Coquebert
Pyura squamulosa (Alder)
Pyura microcosmus (Savigny)
Halocynthia papillosa (L.)

STYELIDAE

Styela partita (Stimson)
Polycarpa pomaria (Savigny)
Distomus variolosus Gaertner

Le problème de l'écologie des trois principales Ascidies simples, *Halocynthia papillosa*, *Microcosmus sulcatus* et *Polycarpa pomaria*, s'est trouvé élucidé grâce aux documents photographiques ramenés de plongée par A. DAVSO et A. LABAN (cf., fig. n° 17).

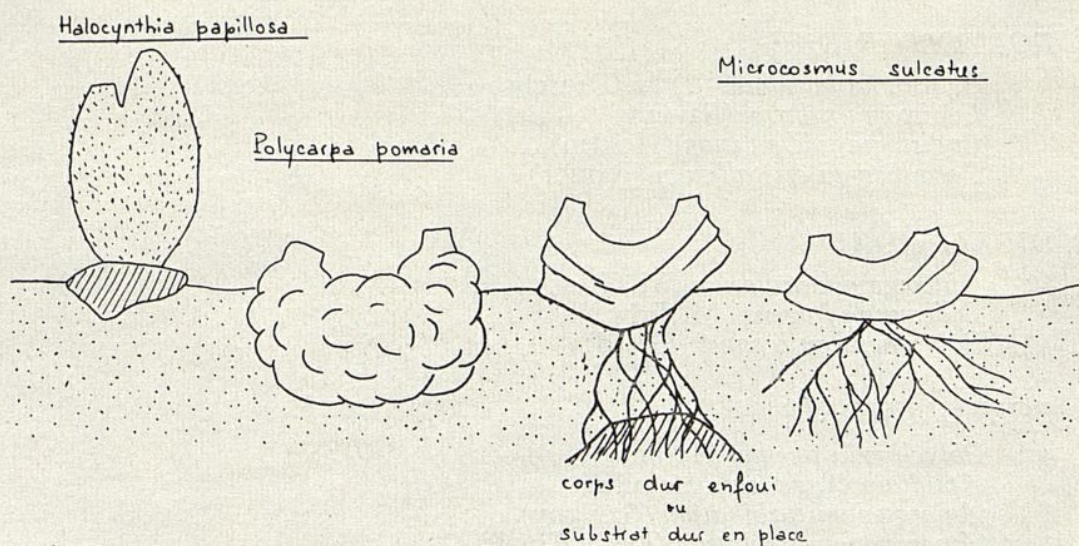


Fig. 17. — Mode d'ancrage des principales Ascidies simples.

Les *Halocynthia* sont fixées sur des débris de coquilles, sur les escarbilles qui parsèment le sédiment. L'individu tout entier émerge du sédiment.

A l'opposé, les *Polycarpa*, de forme globuleuse, sont enfoncées dans le sédiment; seuls en émergent les deux siphons et la partie supérieure de la tunique.

Les *Microcosmus* émergent en totalité du sédiment et présentent deux modes de fixation différents. Certains adhèrent par la base de leur tunique à un corps soli-

de quelconque : bloc concrétionné, coquille morte, *Polycarpa*, autre *Microcosmus*... D'autres individus sont pourvus de rhizoïdes qui s'enfoncent dans le sédiment : ceux-ci sont maintenus en place soit parce que leurs rhizoïdes s'accrochent à un corps dur enfoui dans le sédiment ou au substrat dur en place, soit parce que, tout simplement, le réseau de leurs rhizoïdes est assez dense et étendu pour assurer leur stabilité. Ces deux explications sont plausibles mais la seconde paraît se réaliser le plus fréquemment : si les individus pourvus de rhizoïdes, qu'ils soient isolés ou associés entre eux par leurs tuniques, sont nombreux, il est rare de recueillir avec eux un corps dur auquel ils adhèrent. Peut-être s'agit-il alors d'adhérence au substratum sous-jacent ? Ceci serait en accord avec l'hypothèse de la minceur de la couche détritique, localement du moins. Dans les mailles des réseaux ainsi formés s'abritent non seulement les Polychètes déjà citées (*Syllis*, sp., *Trypanosyllis zebra*, *Eunice* sp., *Polycirrus* sp.), mais encore des Némertes : *Amphiporus* sp.; *Drepanophorus spectabilis*, *D. crassus*, *Lineus bilineatus Carinella notus* (dét. M^{lle} M. GONTCHAROFF). Il s'y abrite aussi les Géphyriens *Aspidosiphon clavatus* Blainv. et *Phascolion strombi* Mtgu.

Quoi qu'il en soit, la tunique des *Microcosmus* émerge tout entière du sédiment. C'est pourquoi ces « violets » sont la plupart du temps recouverts d'épibiotes variés : Synascidies diverses (notamment *Didemnum fulgens*), nombreuses Éponges (*Dysidea* sp., *Terpios fugax*). Par contre, les *Polycarpa pomaria* ne portent que très peu d'épibiotes, en raison de leur enfouissement partiel dans le sédiment ; leur partie supérieure, seule dégagée, porte parfois des *Microcosmus*. Les *Halocynthia* ne sont jamais dotées d'épibiotes malgré leur position surélevée par rapport à la surface du sédiment : leur tunique, hérissée de papilles très denses, est, par sa nature même, absolument défavorable à leur installation.

J'ai essayé d'élucider le problème de la nourriture des « Violets », en prélevant des fragments de branchie et en en faisant un frottis sur lame de verre. L'examen au microscope a donné des résultats relativement constants :

- des Bactéries très nombreuses, très actives, en mouvement incessant autour de quelques cellules mortes détachées de la trame branchiale ;
- des Diatomées rappelant les genres *Coccinodiscus*, *Surrirella*, *Navicula* ;
- quelques Radiolaires.

La trame branchiale retient donc des organismes divers, dont la caractéristique commune est de vivre dans la couche d'eau située juste au-dessus du sédiment.

Toutes les *Ascidia mentula* recueillies abritaient le commensal *Pontonia flavomaculata* Heller ; un seul exemplaire renfermait au lieu de la Crevette, un Crabe Pinnothère. Il m'est arrivé par ailleurs de rencontrer ces deux commensaux cohabitant dans une *Phallusia fumigata*.

Quant aux Synascidies, la plus curieuse est l'espèce réputée rare *Eudistoma rubrum*, qui forme de gros cormus sphériques de couleur framboise, paraissant libres sur le fond.

LES CRUSTACÉS DÉCAPODES MARCHEURS

Un autre élément marquant des fonds à *Halarachnion spatulatum* est la présence d'un assez grand nombre de Décapodes Marcheurs.

J'ai pu observer fréquemment, logés dans des coquilles vides de Gastéropodes, les Pagures suivants :

- *Dardanus arrosor* (Herbst).
- *Paguristes oculatus* Fabr. accompagné de son commensal *Calliactis parasitica* (Couch.).
- *Eupagurus cuanensis* Thomps.
- *Eupagurus prideauxii* Leach avec *Adamsia palliata* (Bohadsch).
- *Anapagurus chiroacanthus* Lillj.

L'association la plus remarquable qu'il m'ait été donné d'observer ne comportait pas moins de cinq participants. Il s'agissait d'un *Dardanus arrosor* logé dans une coquille que recouvrait et prolongeait le Spongiaire *Suberites domuncula* (Oliv.) Il s'y ajoutait le Zoanthaire *Epizoanthus arenaceus* (Delle Chiaje), le Gastéropode *Cerithiopsis* sp. et, logé dans les oscules de l'Éponge, l'Amphipode *Colomastix pusilla* Grube. C'est là un cas unique : toutes les autres associations observées ne comportaient que deux éléments.

De taille beaucoup plus grande pour la plupart, les Brachyours sont aussi plus nombreux que les Anomours précédemment cités :

- *Dromia vulgaris* M.-Edw. porte fréquemment sur son dos la Synascidie *Polyclinella azemai* (l'une d'elles portait l'Éponge *Tethya aurantium*);
- *Ethusa mascarone* Herbst
- *Ebalia tuberosa* Penn.
- *Macropipus (Portunus) corrugatus* (Penn.)
- *Macropipus (Portunus) parvulus* (Parisi)
- *Pilumnus hirtellus* L., crabe rouge tout hérissé de poils, se cache dans les anfractuosités des blocs concrétionnés;
- *Xantho couchii* Bell.
- *Xantho pilipes* M.-Edw.
- *Lambrus massena* Roux
- *Pisa gibbsi* Leach porte sur sa carapace et ses pattes des organismes divers : *Haliclona simulans*, *Alcyonium acaule*, *Nolella gigantea*...
- *Eurynome aspera* Pennant
- *Inachus dorsettensis* Penn. et *I. thoracicus* Roux s'habillent d'Éponges diverses (*Haliclona simulans*, *Dysidea* sp.), de Bryozoaires (*Nolella gigantea*), d'Algues Rhodophycées.
- *Acheus cranchi* Leach

J'ai examiné le tractus digestif de quelques-unes de ces espèces et voici ce que j'ai pu noter quant à leur alimentation :

- *Paguristes oculatus* se nourrit d'Annélides Polychètes (on en retrouve les soies) et d'Ascidies composées (on observe des spicules sphériques hérissés de piquants semblables à ceux des *Didemnidae*);
- Chez *Dromia vulgaris*, j'ai noté la présence de spicules d'Éponges, de plaques d'Holothuries, de soies de Polychètes, ainsi que de spicules analogues à ceux des *Didemnidae*;
- les contenus stomacaux des *Macropipus* sp. m'ont révélé un mode d'alimentation analogue;
- le contenu stomacal de *Pilumnus hirtellus* abondait en soies jaunes de Polychètes;
- *Pisa gibbsi* semble se nourrir aussi de végétaux (fragments de Rhodophycées) mais la plus grande partie de son régime alimentaire se rattache à ce que nous avons observé chez les autres Décapodes.

Il est évident que les restes identifiés dans le tube digestif des différents Crustacés peuvent provenir de proies ingérées aussi bien vivantes que mortes.

LES COELENTERÉS

Je ne ferai qu'effleurer ce sujet, car il porte sur des espèces de petite taille, pour la plupart fixées sur des substrats divers, en particulier les thalles d'*Halarachnion*.

Parmi les espèces de grande taille, je citerai tout d'abord l'Hydraire *Lytocarpia myriophyllum* (L.), dont les colonies, fixées sur les blocs concrétionnés, peuvent atteindre 30 à 40 cm de hauteur.

Les Octocoralliaires sont assez nombreux ; les quatre espèces principales sont les Pennatulaires *Pennatula rubra* L. et *Pteroides griseum* (Köll), et les Gorgonaires *Eunicella cavolini* v. Koch et *E. graminea* (Lamouroux). Leurs modes de vie sont essentiellement différents. Les Pennatulaires sont des formes de fond meuble ; leur base pivotante s'enfonce dans le sédiment, dont émerge seule la partie supérieure de la colonie. Les Gorgonaires, au contraire, sont fixés sur le substrat rocheux, aux endroits où la couverture de sable vaseux est faible ou nulle ; ces deux espèces caractérisent d'ailleurs la biocoenose coralligène.

Les Hexacoralliaires comptent, outre les Zoanthaires *Parazoanthus axinellae* (O. Schmidt) et *Epizoanthus arenaceus* (Delle Chiaje) et les Actiniaires *Adamsia palliata* (Bohadsch) et *Calliactis parasitica* (Couch), un petit Madréporaire, *Caryophyllia clavus* Scop., qui vit à l'état isolé. J'en ai dragué à maintes reprises des exemplaires, morts et vivants, fixés soit sur des escarbilles, soit sur des blocs concrétionnés, soit encore sur des coquilles mortes de Lamellibranches.

III. — LES ÉPIPHYTES DES THALLES D'HALARACHNION SPATULATUM Kütz.

COMPOSITION DU PEUPELEMENT DES THALLES

La Rhodophycée doit son importance non seulement à sa remarquable abondance dans le peuplement, mais encore à la richesse toute particulière de ses thalles en épiphytes animaux et végétaux.

Quelques-uns des thalles recueillis semblent vierges de tout épibioté, mais leur examen à la loupe binoculaire fait apparaître un peuplement assez riche de Diatomées.

Certains thalles sont par endroits ponctués de rouge ; ces punctuations sont dûes aux rhizoïdes de Rhodophycées parasites à base endophyte : *Aglaothamnion tripinnatum* (Grateloup) G. Feldmann, *A. tenuissimum* (Bonnemaison) G. Feldmann et *Antithamnion plumula* (Ellis) Thuret.

D'autres thalles offrent par contre un revêtement dense d'épibiotés animaux, appartenant à divers groupes zoologiques. Parmi ceux-ci dominent les Foraminifères et les Spongiaires (les premiers par leur nombre, les seconds par l'importance de la surface qu'ils recouvrent) ; viennent ensuite les Bryozoaires, les Synascidies, les Hydraires, les Polychètes...

LES FORAMINIFÈRES (Fig. 18).

Certains thalles sont constellés de Foraminifères, quelques-uns à test arénacé, la plupart à test calcaire.

La famille des *Anomaliidae* est bien représentée, en particulier par les genres *Cyclocibicides*, *Dyocibicides* (*C. lobatulus* W. et J.) ; on rencontre en abondance le *Planorbulina mediterraneensis* d'Orb., de la famille des *Planorbulinidae*.

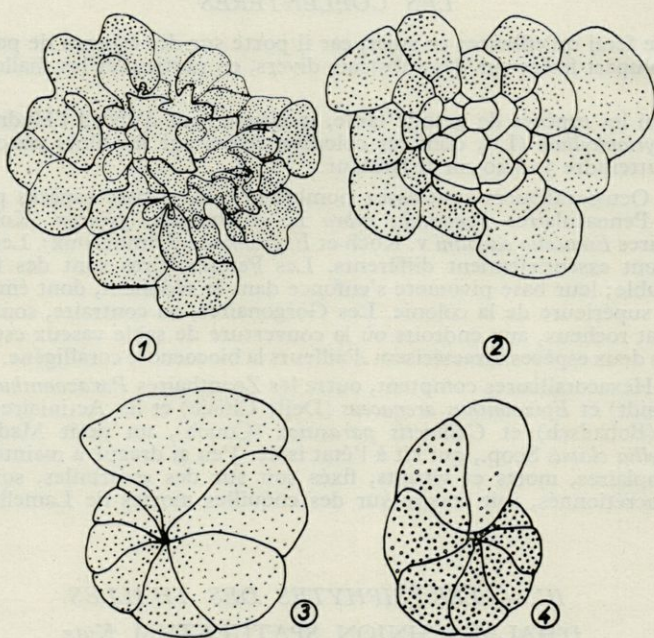


Fig. 18. — Deux Foraminifères épiphytes des thalles d'*Halarachmion*
1° *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny. — 2° *id.*
3° *Cibicides lobatulus* W. et J. — 4° *id.*

LES SPONGIAIRES

L'Éponge la plus fréquente sur les thalles est l'Éponge siliceuse *Haliclona simulans* (Johnston).

À différentes reprises j'ai pu observer des thalles adultes d'*Halarachmion* et des *Haliclona* à différents stades de leur développement. J'ai pu ainsi conclure sans doute possible que les *H. spatulatum* servent de substrat à l'Éponge siliceuse. Par la suite, la croissance rapide de l'Éponge, sa plasticité relative font qu'elle peut englober en grande partie le thalle de la Rhodophycée, donnant l'illusion que celle-ci est fixée sur elle. Ceci explique que J.-M. PÉRÈS et J. PICARD aient pu conclure à la fixation de *H. spatulatum* sur un lacis d'*Haliclona* qui aurait tapissé la surface du sédiment (J.-M. PÉRÈS et J. PICARD, 1955).

L'examen d'un individu jeune d'*Haliclona* montre au contact du substratum algal, un élargissement basilaire; hormis la portion basale, le diamètre reste sensiblement constant sur toute la longueur de l'individu. Un fait curieux m'a confirmé la plasticité de l'Éponge, la facilité qu'elle a à englober les thalles d'*Halarachmion* (cf. fig. 19).

De part et d'autre d'un thalle, mais assez près de sa bordure, avaient pris naissance deux individus d'*Haliclona*. Ayant commencé à croître dans la même direction, ils se sont trouvés au contact l'un de l'autre, n'étant plus séparés par l'épaisseur du thalle, et se sont fusionnés, constituant ainsi un individu unique.

Les canaux exhalants de l'*Haliclona* abritent deux Crustacés : l'Isopode Cirrolanide *Aega ophthalmica* M.-Edw. (dét. R. AMAR) et l'Amphipode *Aristias neglectus* Hansen.

L'*Haliclona* est l'Éponge la plus abondante, notamment sur certains thalles.

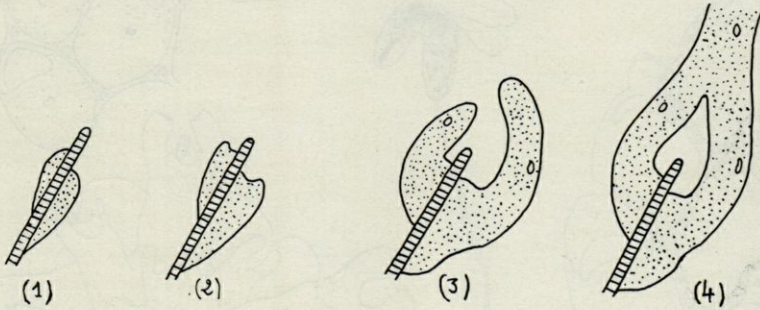


Fig. 19. — Évolution de l'Éponge *Haliclona simulans* (Johnston) sur les thalles d'*Halarachmion spatulatum* Kütz.

Une autre Éponge siliceuse, *Terpios fugax* forme de larges plaques bleu-verdâtres, minces et feutrées.

Parfois les thalles sont parsemés de petits coussinets jaune clair, de consistance visqueuse; ils sont dûs à une Cornée du genre *Halisarca*.

Mais ces deux dernières sont bien loin d'atteindre l'abondance et le développement des *Haliclona simulans*.

LES BRYOZOAIRES (fig. 20)

Par endroits, les thalles sont littéralement hérissés de tubes membraneux. Certains sont isolés en apparence les uns des autres; il s'agit de *Nolella* (*Cylindroecia*) *gigantea* (Busk), plus rarement de *Nolella dilatata* (Hincks). Les zoécies qui sont groupées en bouquets appartiennent à l'espèce *Walkeria wva* (Linné).

Ailleurs se dressent, à partir d'un réseau de fins cordons calcaires, les tubes du Cheilostome *Aetea recta* Hincks.

D'autres Bryozoaires se présentent sous forme de fines plaques calcaires encroûtantes; seul l'examen à la loupe binoculaire permet de distinguer *Chorizopora brongniarti* (Audouin) de *Fenestrulina malusii* (Audouin). Le premier est de loin le plus fréquent.

Les colonies de *Costazia* sp., notamment *C. caminata* Waters sont de petites plaques calcaires, circulaires et très bombées, à surface très irrégulière; les zoécies sont dressées par rapport à la surface du thalle et donnent ainsi un aspect hérissé à la colonie.

Les Cyclostomides sont essentiellement représentés par les genres *Stomatopora* sp. et *Crisia* sp. : les zoécies de *Stomatopora* sp. sont de petits tubes calcaires rampants, irrégulièrement disposés, soit en files uniques, soit bi-sériés, soit plurisériés; les colonies de *Crisia* sp. sont constituées de tubes très fins, presque transparents et très fragiles, régulièrement disposés en quinconce.

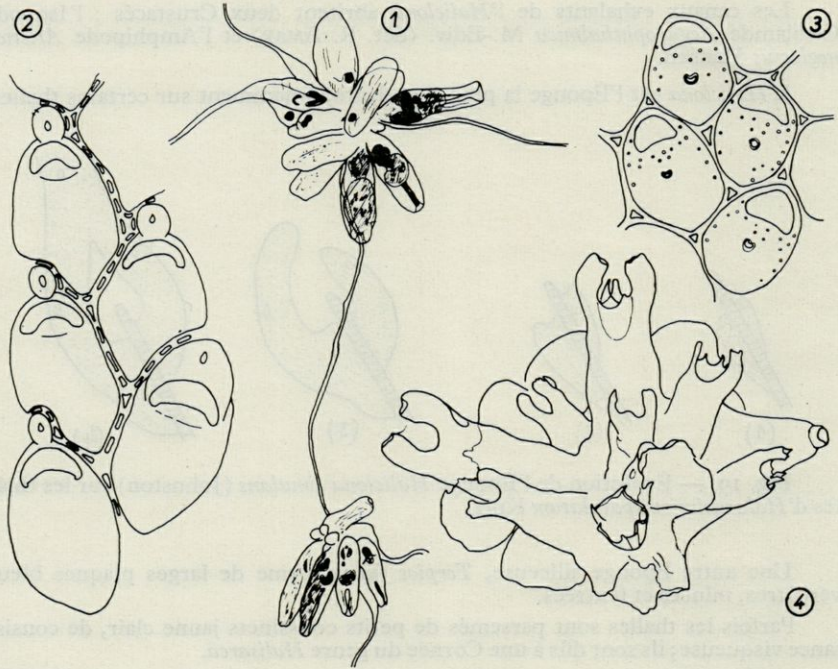


Fig. 20. — Principaux Bryozoaires épiphytes des thalles d'*Halarachnion* : 1^o *Walkeria uva* Linné, 2^o *Chorizopora brongniarti* (Audouin), 3^o *Fenestrulina malusii* (Audouin) 4^o *Costazia caminata* Waters.

LES SYNASCIDIÉS

Ce groupe est relativement bien représenté, exclusivement par des individus coloniaux. Les exemplaires sont nombreux mais se cantonnent en trois espèces seulement :

DIDEMNIDAE

- Polysyncraton lacazei* (Giard)
- Diplosoma gelatinosum* Edwards

POLYCLINIDAE

- Polyclinella azemai* Harant

LES HYDRAIRES

Les Hydraires qui vivent en épiphytes sur les thalles sont des Hydroïdes Calyptoblastes :

PLUMARIIDAE

- Polyplumaria secundaria* (Gmelin).

CAMPANULARIIDAE

- Clytia gracilis* (M. Sars) f. *raridentata*.
- C. paulensis* (Vanhöffen).
- C. johnstoni* Auct. = *C. uniflora* (Pallas)
- Obelia dichotoma* (Linné).

SERTULARIIDAE

- Sertularella ellisi* (M.-Edw.) f. *typique*.
- S. polyzonias* (Linné).

Ce sont là des espèces de petite taille, relativement fragiles, et bien moins nombreuses que celles des groupes analysés précédemment.

LES POLYCHÊTES

Les *H. spatulatum* servent aussi de substrat à deux Polychètes Sédentaires, *Salmacina incrustans* Claparède (que l'on rencontre cependant plus souvent, ainsi que nous l'avons signalé, formant des faisceaux indépendants) et *Spirorbis* (*Dexiospira*) *pagenstecheri* Quatrefages. Bien que le Spirorbe se détache facilement de son support au cours des manipulations, il y laisse son empreinte, ce qui permet d'affirmer qu'il est plus fréquent que la Salmacine.

LES MOLLUSQUES

Le Polyplacophore *Callochiton laevis* Pennant adhère aux thalles d'*H. spatulatum*, avec lesquels il présente d'ailleurs une homochromie parfaite.

Certains Gastéropodes Prosobranches semblent se plaire sur ces thalles; ce sont :

- Diodora italica* Defrance
- Fissurella neglecta* Deshayes
- Emarginula* sp., surtout *E. fissura* L.

De petites *Anomia ephippium* L. et *Propeamussium incomparabile* (Risso) sont les seuls Pélécytopodes qui peuvent vivre fixés sur les thalles.

Bien que pouvant se rencontrer dans d'autres conditions, d'assez nombreux Opisthobranches semblent ramper de préférence sur les *H. spatulatum*, peut-être à la recherche de leur nourriture, peut-être pour se cacher des prédateurs (certains ont une couleur voisine de celle de la Rhodophycée). Ce sont notamment :

- Aplysia rosea* Rathke
- Berthella plumula* Montagu
- Berthella aurantiaca* (Risso)
- Atagema rugosa* Pruvot-Fol
- Glossodoris gracilis* Rapp.
- G. luteo-rosea* (Rapp.)
- Aldisa berghi* Vayssièrè
- Caloplocamus ramosus* (Cantraine)
- Dendrodoris limbata* (Cuvier)
- ? *Doriopsila areolata* Bergh.

LES ÉCHINODERMES

Il m'a été donné d'observer, fixé sur un thalle, un très jeune stade du Crinoïde *Antedon mediterranea* (stade cystidéen), mesurant environ 1 mm (fig. 21).

LES CRUSTACÉS

Galathea intermedia Lillj. est une espèce de petite taille qui vit sur les thalles, avec lesquels elle est parfaitement homochrome, et qui passe par conséquent facilement inaperçue : on en recueille d'assez nombreux exemplaires quand on laisse quelque temps dans un cristalliseur d'eau de mer les thalles d'*H. spatulatum* récoltés en dragage.

ÉVOLUTION DU PEUPEMENT DES THALLES AU COURS DE L'ANNÉE

Pour que la comparaison du peuplement des thalles au cours des différents mois de l'année ait une valeur quantitative, il m'a fallu examiner des surfaces comparables. J'ai choisi à cet effet une cuvette rectangulaire de surface connue (500 cm²) et j'en ai tapissé régulièrement le fond avec des thalles prélevés au hasard dans chaque récolte. Les deux faces d'un même thalle portant toutes deux des épibiotés, j'ai retourné chaque fois les thalles après les avoir examinés sur une face.




Fig. 21. — Jeune larve d'*Antedon mediterranea* Lamarck fixée sur un thalle d'*Haloragchion spatulatum* Kütz.

Le résultat de ces numérations ne peut être qu'approximatif, et ceci pour deux raisons : d'une part l'extrême irrégularité du peuplement, et, d'autre part, le fait que les thalles sont souvent petits, très découpés : il est alors difficile de les disposer dans la cuvette de façon à ce qu'ils en recouvrent le fond uniformément, sans que leurs spatules se chevauchent.

Pour chaque dragage, j'ai renouvelé cette expérience avec deux lots différents de thalles, que j'ai examinés sur leurs deux faces. Les chiffres donnés ci-dessous correspondent donc à une surface d'environ 2000 cm² de thalle d'*H. spatulatum*. Seul le dénombrement des épiphytes des thalles recueillis en août 1956 correspond à une surface moindre (250 cm²) car le prélèvement effectué ne comportait qu'un nombre très restreint de thalles.

J'ai consigné dans un tableau les résultats obtenus pour les principaux épiphytes observés au cours des divers dragages effectués depuis que j'ai entrepris ce travail, (tableau 1).

TABLEAU I

	IV	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	
<i>Dysidea</i> sp.									2	I	I		I			
<i>Halisarca</i> sp.	9	I	2	3		I	5	5	I	3	I	6	2	I	2	
<i>Haliclona simulans</i>	12	30	37	12	4	32	40	64	72	81	54	67	55	50	24	
<i>Terpios fugax</i>		4	I	2		I	6	6	6		4		4	10	4	
<i>Walkeria uva</i>	9	I	6			3			I	2			2	I	I	
<i>Nolella</i> sp.	10	27	9	8	7		I	7	10	+	+	4	+	+	+	
<i>Aeta recta</i>									AC	2	5	3	AC	+		
<i>Chorizopora brongniarti</i>	30	35	18	19	20	13	29	26	31	38	41	19	20	25	4	
<i>Costazia</i> sp.	I	I	I	I							3	7		I		
<i>Crisia</i> sp.				2		I	I			2	I	2				
<i>Stomatopora</i> sp.	4	2	6	I	I			I	4	5	8	2	3	I	I	
<i>Synascidies</i>	16	21	14	4	I	31	7	33	33	10	24	4	7	18	6	
<i>Spirorbis pagenstecheri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Salmacina incrustans</i>								+			+	+		+		
Hydraises divers	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Foraminifères	CC	CC	CCC	CC	CC	CC	CCC	C	CC	CCC	CCC	CC	CCC	CCC	CCC	
	1956								1957							

L'examen de ce tableau m'a permis de faire un certain nombre de remarques, portant soit sur l'ensemble du peuplement, soit sur les différents épiphytes qui y participent.

1° Un premier coup d'œil sur ce tableau montre que, sans conteste, quatre éléments dominent dans ce peuplement : il s'agit d'*Haliclona simulans*, de *Chorizopora brongniarti*, des Synascidies et des Foraminifères. Ce sont là des formes à la fois constantes (elles figurent à chaque dragage ou presque) et dominantes.

D'autres sont aussi constantes, mais en petit nombre ou encore difficiles à dénombrer en raison de leur taille réduite. C'est le cas notamment pour les Hydraires.

2° Le maximum de densité du peuplement s'observe en décembre-janvier-février. Ceci correspond d'ailleurs à des maxima affectant les quatre formes dominantes :

- de décembre à février pour *Haliclona simulans*;
- de janvier à mars pour *Chorizopora brongniarti*;
- en décembre et janvier pour les Synascidies;
- à partir de février pour les Foraminifères qui semblent par contre passer par un minimum de densité en décembre.

Un minimum de la densité globale des épibiotes est nettement marqué pour les mois de juin-juillet.

Ainsi, du point de vue de leur peuplement, les thalles passent au cours de l'année par une phase maximale et une phase minimale, situées respectivement en décembre-janvier-février et en juin-juillet. Il est à remarquer que le peuplement atteint sa densité maximale au moment où la température des eaux au niveau du fond tend vers la valeur minimale qu'elle puisse atteindre au cours de l'année.

3° Les thalles recueillis au cours d'un même trait de drague sont très dissemblables du point de vue de leur richesse en Foraminifères. Certains en sont constellés tandis que d'autres en sont presque totalement dépourvus. Les Foraminifères semblent se développer préférentiellement sur certaines zones des thalles, notamment leur bordure ou sur les spatules.

4° Les thalles dont le peuplement est exclusivement ou presque composé de Synascidies ou d'*Haliclona* ont un aspect net et propre. Il n'en est pas de même pour ceux dont les épibiotes sont soit des Foraminifères (surtout des Foraminifères arénacés), soit le Bryozoaire *Nolella* sp. dont le feutrage retient les particules sédimentaires.

COMPARAISON DU PEUPEMENT
DES *HALARACHNION SPATULATUM*
AVEC CELUI DE QUELQUES RHODOPHYCÉES
DE LA MANCHE

Cette richesse en épiphytes de l'*H. spatulatum* est absolument remarquable; elle est sans doute dûe à des causes diverses, notamment à l'absence de mucus de cette algue et à la pauvreté du peuplement dont elle fait partie en substrats durs pouvant servir de support aux espèces sessiles.

J'ai voulu voir néanmoins si une telle richesse était l'apanage de cette seule Rhodophycée ou si une richesse analogue se rencontrait chez des espèces comparables ou voisines.

J'ai essayé tout d'abord d'établir une comparaison avec *Halarachnion ligulatum* Kütz. = *Halymenia ligulata* (Wood) J. Agardh, connue en Manche. Au cours d'un séjour au laboratoire de Roscoff, en mars 1956, j'ai tenté de me procurer des échantillons de cette algue. Or, c'est une algue saisonnière que l'on ne peut draguer qu'en été, dans le maërl. Grâce à F. MAGNE, j'ai appris que cette algue molle, gélatineuse, ne porte jamais aucun épibioté.

L'*Halarachnion ligulatum* de la Manche ne pouvait donc constituer un matériel de comparaison. Par contre, d'autres Rhodophycées m'ont paru plus propices à cette expérience, parce qu'elles sont, tout comme l'*Halarachnion* méditerranéenne, constituées par une lame souple et consistante, qu'elles sont dépourvues de mucilage et peuvent servir de support à des épiphytes. Deux d'entre elles ont retenu mon attention; ce sont :

- *Rhodymenia palmata* (L.) J. Agardh
- *Callophyllis laciniata* (Hudson).

EPIPHYTES DE LA RHODYMÉNALE *RHODYMENIA PALMATA* :

A première vue, les deux éléments dominants de son peuplement sont les Mélobésiées encroûtantes et le Bryozoaire *Electra pilosa* (Linné).

Parmi les éléments qui interviennent dans ce peuplement, quoique pour une moindre part, je citerai les deux Bryozoaires *Alcyonidium hirsutum* (Fleming) et *Bugula flabellata* Thompson, ainsi que la Rhodophycée *Lomentaria* sp.

De même que sur les thalles d'*H. spatulatum*, on peut observer des Ascidies coloniales diverses, *Spirorbis* sp., *Anomia* sp.; mais on y trouve de plus les pontes du Gastéropode *Littorina littoralis* (L.) = *L. obtusata* (L.).

Le peuplement que supporte le thalle peut atteindre une densité considérable, le substratum algal disparaissant presque entièrement sous ses épibiotés.

EPIPHYTES DE LA CRYPTONÉMIALE *CALLOPHYLLIS LACINIATA* :

J'ai noté la présence de Rhodophycées épibiontes rappelant celles des *H. spatulatum*, d'un Bryozoaire encroûtant (*Microporella* sp.?) et des traces du *Spirorbis* sp.

QU'A APPORTÉ CETTE COMPARAISON ?

Si j'avais pu recueillir davantage d'échantillons de *Callophyllis laciniata*, peut-être aurais-je pu mettre en évidence un certain parallélisme entre cette dernière et *H. spatulatum*. Sur toutes deux se développent des Rhodophycées épiphytes d'aspect comparable, des Spirorbes et des Bryozoaires appartenant à des familles voisines et même à des espèces voisines : *Microporella* sp. d'une part, *Chorizopora brongniarti* et *Fenestrulina (Microporella) malusii* de l'autre, appartiennent à la même famille des *Microporellidae*. Les deux algues vivent par ailleurs à des profondeurs analogues, mais le *Callophyllis* est dépourvu des Spongiaires qui abondent par contre sur *H. spatulatum*.

Si nous considérons les peuplements du point de vue de leur densité, c'est *Rhodymenia* qui se rapproche davantage de l'*Halarachnion* méditerranéenne. Là encore se rencontrent d'ailleurs des analogies certaines dans la composition de l'épibiose. De nouveau la grande différence vient de ce que les Spongiaires sont absents des thalles de *Rhodymenia*, tandis que l'on y observe de nombreuses Mélobésiées encroûtantes inconnues des thalles d'*H. spatulatum*.

Il faut retenir de cette comparaison que la richesse en épibiontes n'est pas l'apanage d'une seule espèce ou d'une seule famille algale. Cette richesse est avant tout sous la dépendance de la texture du support algal, qui doit être dépourvu de tout mucilage. C'est pourquoi *H. ligatum* ne peut servir de support à aucun épiphyte.

IV. — LA FAUNE INTERSTITIELLE

MOYENS D'INVESTIGATIONS ADOPTÉS.

Au cours des dragages réalisés avec la drague Charcot équipée d'un sac de jute, je remplissais presque entièrement de sédiment des bocaux de deux litres, que j'achevais de remplir avec de l'eau de mer; dès retour au laboratoire, ils étaient placés en chambre froide (température voisine de 14°C).

Les jours suivants, à la pipette, j'aspirais à la fois un peu de sédiment, sa pellicule superficielle, enrichie car les individus remontent pour lutter contre l'asphyxie, et un peu de l'eau en contact avec lui. En renouvelant cette opération à plusieurs reprises, je remplissais une ou plusieurs coupelles dont je pouvais examiner ensuite le contenu à la loupe binoculaire.

COMPOSITION DE LA MICROFAUNE.

Il ne pouvait être question de déterminer tous les animaux ainsi décelés. La liste mentionnée ci-dessous ne doit être considérée que comme un recensement rapide et très incomplet de la microfaune du sédiment.

Mentionnons tout d'abord la seule Algue ainsi récoltée : sur un petit galet, j'ai récolté (janvier 1957) la Cyanophycée *Lyngbia sordida* Gomont f. *maxima* Frémy (dét. H. HUVÉ). Jusqu'à présent, elle n'avait été signalée qu'une seule fois en Méditerranée : J. FELDMANN l'a recueillie à Banyuls, sur une Algue, vers 20-25 m de profondeur, aux mois de septembre et de décembre (J. FELDMANN, 1937).

J'ai rencontré, outre les espèces dont la mort laisse subsister carapace, test ou coquille dans le sédiment (et qui par là même participent à son élaboration), des espèces qui, à leur mort, ne laissent aucun vestige tangible : je n'avais donc pu déceler leur présence lors de l'étude de la composition du sédiment.

J'ai isolé du sédiment des Foraminifères libres nombreux, déjà signalés dans la composition du sédiment : *Elphidium crispum*, *Miliolidae* divers.

Dans chacune des coupelles examinées grouillaient de nombreux Nématodes, que je n'ai malheureusement pu déterminer; de même pour les quelques très petits Sipunculides recueillis.

Parmi les Polychètes, j'ai retrouvé, outre des jeunes d'espèces déjà citées dans l'étude de la macrofaune du peuplement, les espèces dont les noms suivent : *Syllis (Typosyllis) cirropunctata* Michel, *Nereis rava* Ehlers, *Melinna cf. palmata* Grube, *Ditrupa arietina* (O.-F. Müller).

J'ai pu noter également la présence de jeunes Ophiures et de jeunes Astérides, notamment une Astéride à son premier stade benthique.

Mais c'est l'embranchement des Crustacés qui, avec celui des Mollusques, compte le plus de représentants.

LES CRUSTACÉS

Ils appartiennent à plusieurs groupes :

OSTRACODES dont on retrouve des valves isolées, mais jamais d'animal entier et vivant;

TANAÏDACÉS dont les nombreux exemplaires ont été confiés à R. AMAR, en vue d'une détermination ultérieure;

AMPHIPODES qui, peu nombreux, se classent en trois espèces distinctes :

Perrierella audouiniana (Bate)

Leucothoe incisa D. Robertson

Photis longicaudata (Bate et Westw.).

Mais les espèces les plus typiques de ce genre de sédiment sont les *Cumacés*, formes fouisseuses qui y recherchent leur nourriture. Ils comptent de nombreux individus, répartis en quatre espèces seulement :

Nannastacus unguiculatus (S. Bate)

Bodotria scorpioides (Montagu)

Cumella pygmaea G.-O. Sars

Campylaspis legendrei Fage.

Le *Campylaspis legendrei* Fage n'avait encore jamais été signalé en Méditerranée.

LES MOLLUSQUES

Quoique moins bien représentés, ils comptent quelques espèces typiques de la microfaune.

Parmi les Gastéropodes, on observe :

— le DIOTOCARDE

Emarginula sp.

— les MONOTOCARDES

Coecum glabrum Montagu

Coecum imperforatum (Kanmacher)

Rissoa sp.

— le NUDIBRANCHE

Dotoïde : *Embletonia* sp.

Chez les Lamellibranches, quelques formes jeunes interviennent dans la microfaune, surtout celles de *Cardium* (*Corculum*) *papillosum* Poli et *Venus ovata* Pennant; les adultes de ces deux espèces sont d'ailleurs de taille réduite.

Ce sont là les composantes essentielles de cette microfaune; elles appartiennent à différents groupes dont certains ne comptaient aucun représentant dans les listes dressées auparavant; il s'agit en effet d'une population spéciale, adaptée à des conditions de milieu très particulières.

V. — ANIMAUX VAGILES VIVANT AU VOISINAGE DU FOND ET RECUEILLIS PAR FAUCHAGE

L'engin employé est le filet qui sert habituellement pour le fauchage des Posidonies. Il est lesté de telle sorte qu'il écrème la surface du sédiment : on ne trouve donc dans la poche du filet que les animaux ou végétaux qui vivent sur le fond et dans la couche d'eau située immédiatement au-dessus (épaisseur d'eau de 1 mètre environ).

Le filet ne recueille pas les animaux qui vivent enfouis à une certaine profondeur dans le sédiment; à ce point de vue, l'absence des Lamellibranches est remarquable. Les *Halarachnion* sont nombreuses, mais par contre les *Microcosmus sulcatus* très abondants en dragage sont ici très rares.

Les espèces juvéniles sont nombreuses, surtout chez les Ophiures et on note une grande abondance de Mysidacés, d'Amphipodes, de Cumacés et de Crevettes.

Les individus récoltés sont presque exclusivement des Crustacés. Les Entomostracés ne sont représentés que par un très gros Ostracode, sans doute celui dont on retrouve la carapace dans le sédiment.

Un exemplaire de *Nebalia* sp. représente le groupe des Leptostracés. Là encore, les Cumacés abondent; ce sont :

— *Iphinoë tenella* G.-O. Sars

— *Bodotria pulchella* (G.-O. Sars)

— *Diastylodes bacescoï* Fage

— *Campylaspis legendrei* Fage, ce dernier étant déjà signalé dans la microfaune.

On compte aussi des Tanaïdacés et un Isopode du genre *Astacilla*.

Le groupe des Amphipodes domine largement, tant par le nombre que par la variété de ses individus. Parmi ceux-ci, certains ont déjà été cités (je le rappellerai, au fur et à mesure de leur énumération) :

- *Perrierella audouiniana* (Bate), déjà cité.
- *Ampelisca typica* (Bate)
- *Leucothoë incisa* D. Robertson, trouvé dans le sédiment.
- *Stenothoë* sp.
- *Colomastix pusilla* Grube
- *Panoploea minuta* (O. Sars)
- *Monoculodes gibbosus* Chevreux
- *Westwoodilla rectirostris* (Della Valle)
- ? *Melphidipella macra* (Norman), jamais encore signalé en Méditerranée.
- *Melita gladiosa* Bate
- *Dexamine spiniventris* (A. Costa)
- *Aora typica* Kröyer
- *Photis longicaudata* (Bate et Westw.), déjà cité.
- Caprelliens, notamment *Phthisica marina* Slabber (avec de très nombreuses formes juvéniles) et quelques exemplaires de *Parvipalpus* sp.

Les Décapodes comptent d'assez nombreuses formes marcheuses déjà recueillies en dragage et des Crevettes (dét. L. BOURDILLON-CASANOVA). Ce sont :

- *Pandalina brevirostris* (Rathke).
- *Thoralus cranchi* (Leach) = *Thor cranchi* Leach
- *Philoceras sculptus* Bell.

La récolte de la première à l'état adulte est importante car, si l'on connaissait l'habitat des formes larvaires, on ignorait totalement celui de l'adulte (renseignement L. BOURDILLON-CASANOVA).

Beaucoup plus pauvre en espèces et en individus s'est révélé le groupe des Pycnogonides (dét. A. BOURDILLON).

- *Achelia echinata* (Hodge).
- *Anoplodactylus petiolatus* Kröyer
- ? *Ascorhynchus arenicola* Dohrn

Au cours de ce fauchage ont été récoltées de même des formes jeunes des Polychètes *Lagisca extenuata* (Grube) et *Spinther miniaceus* Grube.

Ainsi, si l'on trouve dans cette liste quelques espèces déjà citées, la presque totalité d'entre elles avaient échappé aux investigations précédentes. Ceci met en évidence la nécessité de coordonner différents moyens d'étude, chacun ne permettant d'étudier qu'une fraction limitée du peuplement. De plus, on ne voit pas travailler les engins que l'on emploie : on en est donc réduit aux hypothèses. Le même engin ne travaille pas toujours d'une manière rigoureusement identique : au cours du second essai, le filet, pour une cause inconnue, n'a pas fait qu'effleurer le fond ; il a travaillé davantage en profondeur, un peu comme une drague. Les espèces typiques du fauchage précédent étaient beaucoup moins abondantes. Par contre, le contenu de la poche comportait, outre du sédiment, une grande partie des espèces franchement benthiques recueillies lors des dragages (Échinodermes, Mollusques divers, et même Éponges et Ascidiés). Alors que le premier fauchage en était dépourvu, j'ai reconnu dans celui-ci un assez grand nombre de flotteurs de Siphonophores.

S'ils n'ont jamais pu observer de Céphalopodes adultes, les plongeurs ont remarqué et photographié de nombreux terriers tels que les poulpes en aménagent en disposant à l'entrée coquilles mortes et escarbilles ; la drague a remonté un très jeune poulpe de 2 à 3 cm environ.

Bien qu'ils échappent à ces engins lents que sont la drague et le filet à fauchage de Posidonies, un certain nombre de Poissons vivent au voisinage du fond à *H. spatulatum*. Mais parmi ceux-ci je n'ai pu recueillir que les formes ci-dessous :

- le *Serranidae* : *Paracentropristis hepatus* (L.).
- le *Gobiidae* : *Odondebuemia balearica* (Pellegrin et Fage).
- le *Blenniidae* : *Blennius ocellaris* Linné
- le *Scorpaenidae* : *Scorpaena scrofa* Linné
- le *Soleidae* : *Microchirus variegatus* Donovan

J'ai cherché à me renseigner sur l'éthologie alimentaire de ces Poissons. Deux cas ont été envisagés : celui du *Paracentropristis hepatus* et celui du *Microchirus variegatus*.

La dissection du premier a révélé que sa cavité générale était parasitée par de nombreux Nématodes accolés au tube digestif, littéralement incrustés dans le foie du Poisson. Les aliments en cours de digestion étaient constitués par des fragments de Mysidacés (uropodes avec statocystes) et la Crevette *Pandalina*.

En disséquant *Microchirus*, j'ai retrouvé un Nématode parasite étroitement accolé au tube digestif, tandis que celui-ci contenait le corps encore peu dégradé d'une Polychète et de nombreuses soies lui appartenant.

VI. — REMARQUES SUR L'EXISTENCE DE FONDS ANALOGUES EN ADRIATIQUE

Jusqu'à présent, le peuplement étudié dans la baie de Marseille est la seule localisation de la Rhodophycée *Halarachnion spatulatum* connue en Méditerranée occidentale. Mais l'existence de cette algue en divers points de l'Adriatique est certaine. A. ERCEGOVIC l'a rencontrée soit à l'état libre sur des fonds sablo-vaseux, soit fixée sur substrat dur (A. ERCEGOVIC, 1949).

De précieux renseignements pouvaient découler d'une comparaison faunistique et floristique entre les peuplements renfermant cette Rhodophycée d'une part dans la baie de Marseille et d'autre part en Adriatique. Le professeur ERCEGOVIC a bien voulu me donner quelques renseignements, ce dont je lui exprime toute ma gratitude.

H. spatulatum se rencontre dans l'Adriatique central, entre 50 et 80 mètres, partout en échantillons très dispersés et rares sauf à Jabuka. Dans le même biotope se développent d'autres algues :

des CHLOROPHYCÉES.

- Palmophyllum crassum* (Vaccari) Rabenh.
- Valonia macrophysa* Kütz.
- Udotea petiolata* (Turra) Boerg.
- Halimeda tuna* (Ellis et Solander) Lamour.

des PHÉOPHYCÉES.

- Halopteris filicina* (Grateloup). Kütz.
- Carpomitra cabreræ* Ardissonne (à ne pas confondre avec *C. cabreræ* Kütz., atlantique).
- Zanardinia prototypus* Nardo
- Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux
- Cystoseira platyrhoda* Erceg.
- Cystoseira dubia* Erceg. (= *C. fucoïdes*)

des RHODOPHYCÉES.

- Peyssonnelia rubra* (Gréville) J. Agardh
- Pseudolithophyllum expansum* (Philippi) Lemoine
- Amphiroa cryptarthrodia* Zanardini
- Halymenia dichotoma* J. Ag.
- Aeodes marginata* (Roussel) Schmitz

Sphaerococcus coronopifolius (Good et Wood) C. Agardh
Neurocaulon reniforme (Postels et Ruprecht) Zanardini
Phyllophora nervosa (D.C.) Gréville
Faucheia repens (C. Ag.) Mont.
Lomentaria linearis Zanardini
Vidalia volubilis (L.) J. Agardh

L'élément algal est bien mieux représenté que dans la baie de Marseille. La plupart des Algues que nous y avons observées se retrouvent dans la liste dressée pour l'Adriatique : *Udotea petiolata*, *Halopteris filicina*, *Amphiroa* sp., *Halimena* sp., *Faucheia repens*, *Lomentaria linearis*. Mais là encore, quoique plus abondantes, Chlorophycées et Phéophycées sont largement dominées en nombre par les Rhodophycées. De même, la plupart de ces dernières espèces sont celles que l'on rencontre habituellement dans la biocoenose coralligène. Ces Algues ont été récoltées « sur des fonds à concrétions organogènes, plus rarement sur du sable lithothamnien et coralligène, entre 50 et 80 mètres » (renseignement tiré d'une lettre du professeur ERCEGOVIC).

Il est regrettable qu'une telle comparaison n'ait pu être poursuivie en ce qui concerne la faune d'accompagnement, le professeur ERCEGOVIC n'ayant malheureusement pas eu la possibilité de me faire parvenir des échantillons de ce peuplement animal. J'espérais y retrouver la dualité entre formes de substrat dur et formes de substrat meuble qui caractérise le peuplement à *Halarachnion spatulatum* de nos régions.

CHAPITRE III.

CARACTÉRISATION DU PEUPEMENT AU POINT DE VUE BIOCOENOTIQUE

Dans ce dernier chapitre, je vais essayer de caractériser le peuplement à *Halarachnion spatulatum* en m'inspirant des principes appliqués en phytosociologie : on ne peut les appliquer strictement dans le cas présent car il s'agit non de relevés sur des surfaces homogènes, mais de traits de drague.

ANALYSE DU PEUPEMENT

Afin de déterminer quelles sont les espèces qui jouent un rôle important dans le peuplement, il faut considérer un certain nombre de caractères.

1° ABONDANCE ET DOMINANCE.

L'abondance des espèces et leur dominance donnent de précieux renseignements en ce qui concerne la physionomie du peuplement ; la drague, moyen d'investigation très insuffisant pour nous renseigner sur le nombre d'individus rencontrés sur une surface donnée, nous permet cependant de noter l'abondance relative des diverses espèces.

Parmi les espèces qui dominent dans chaque contenu de drague, je citerai :

- *Ophiothrix quinquemaculata*, en abondance si grande qu'il faut l'éliminer avant de pouvoir faire le tri;
- *Halarachnion spatulatum*;
- *Haliclona simulans*;
- *Microcosmus sulcatus*;
- les Bryozoaires arbusculés tels que *Porella cervicornis* et *Myrionozoum truncatum*.

2° FRÉQUENCE

Le peuplement n'est pas uniformément réparti sur le fond, si bien que la composition de deux traits de drague consécutifs, réalisés en deux points très voisins, diffère souvent par la présence ou l'absence d'un certain nombre d'espèces. Il en est cependant qui, sans être très abondantes, se retrouvent néanmoins fidèlement à chaque relevé.

J'ai donc dressé des tableaux de fréquence, en notant en face de chaque espèce le numéro des mois où elle a été recueillie en dragage. Pour plus de facilité, j'ai groupé les espèces suivant leurs embranchements zoologiques, (cf. tableaux de fréquence).

Les individus récoltés vivants sont désignés par le signe *V*, ceux qui ont été récoltés à l'état mort sont désignés par la lettre *M*.

L'examen de ces tableaux permet de classer les espèces par ordre de fréquence décroissante. Le nombre total de dragages effectués étant 19, le classement s'établit ainsi :

— espèces rencontrées dans 19 dragages :

- *Halarachnion spatulatum*
- *Ophiothrix quinquemaculata*

— espèces rencontrées dans 18 dragages :

- *Hippodiplosia fascialis*

— espèces rencontrées dans 17 dragages :

- *Porella cervicornis*
- *Microcosmus sulcatus*

— espèces rencontrées dans 16 dragages :

- *Hyalinoecia tubicola*
- *Haliclona simulans*
- *Myrionozoum truncatum*
- *Pecten jacobaeus*

— espèces rencontrées dans 15 dragages :

- *Cliona viridis*
- *Fron dipora verrucosa*
- *Echinaster sepositus*
- *Corculum papillosum*

— espèces rencontrées dans 14 dragages :

- *Cliona celata*
- *Polycarpa pomaria*
- *Holothuria forskali*
- *Chlamys opercularis*
- *Chlamys multistriatus*
- *Laevicardium oblongum*
- *Tellina serrata*

— espèces rencontrées dans 13 dragages :

- *Dysidea fragilis*
- *Tethya aurantium*
- *Cardium deshayesi*

— espèces rencontrées dans 12 dragages :

- *Halocynthia papillosa*
- *Salmacina incrustans*
- *Arca lactea*
- *Tellina donacina*
- *Propeamussium incomparabile*

— espèces rencontrées dans 11 dragages :

- *Petrosia ficiformis* f. branchue

— espèces rencontrées dans 10 dragages :

- *Didemnum fulgens*
- *Ophiura albida*
- *Venus brongniarti*
- *Pisa gibbsi*

Ce sont là les espèces les plus fréquentes, celles qui donnent au contenu de la drague son aspect particulier, relativement constant tout au long de l'année.

TABLEAU II

EPONGES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
EPONGES CORNÉES															
<i>Verongia</i> sp.			v												
<i>Dysidea fragilis</i> (Montagu)		v		v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Dysidea avara</i> (Schmidt)										v		v	v	v	v
<i>Dysidea tupha</i> (Martens)										v			v	v	
<i>Hippospongia communis</i> (Lamarck)					v										
<i>Oligoceras collectrix</i> Schultze F.-E.										v					v
<i>Cacospongia scalaris</i> Schmidt O.										v					
<i>Spongionella</i> sp.										v					
<i>Ircima</i> sp.												v			
<i>Aplysilla rosea</i> (Barrois)														v	
EPONGES CALCAIRES															
<i>Leucandra</i> sp.	v		v					v	v						
EPONGES SILICEUSES															
<i>Haliclona</i> sp.	v	v	v	v			v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Petrosia ficiformis</i> (Poiret)				v			v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Terpios fugax</i> Duchassaing et Michelotti						v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Tethya aurantium</i> (Pallas)				v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Cliona celata</i> Grant			v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Cliona viridis</i> (Schmidt) Gray				v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Axinella damicornis</i> (Esper)							v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Raspailia</i> sp.							v				v				
<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo											v				

TABLEAU II (suite)

COELENTERES CNIDAIRES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Hydrozoa															
<i>Eudendrium glomeratum</i> Picard		v			?										v
<i>Eudendrium racemosum</i> (Gmelin)					?				v						
<i>Merona cornucopiae</i> (Norman)										v					
<i>Nemertesia antennina</i> (Linné)				v					v						
<i>Nemertesia ramosa</i> Lamouroux		v			v			v	v						
<i>Nemertesia tetrasticha</i> (Meneghini)											v				
<i>Polyplumaria secundaria</i> (Gmelin)				v											
<i>Aglaophenia elongata</i> Meneghini			v												
<i>Lytocarpia myriophyllum</i> (Linné)								v			v				
<i>Clytia gracilis</i> (M. Sars)					v				v						
<i>Obelia dichotoma</i> (Linné)					v							v			
<i>Sertularella ellisi</i> (M.-Edwards)					v										
<i>Sertularella polyzonias</i> (Linné)					v		v	v							
Anthozoa															
<i>Sarcodictyum catenatum</i> E. Forbes							v								
<i>Paralcyonium elegans</i> M.-Edwards															
<i>Alcyonium acaule</i> Marion				v					v		v				
<i>Eunicella cavolini</i> V. Koch							v								
<i>Eunicella graminea</i> (Lamouroux)				v			v								
<i>Pennatula rubra</i> Linné			v	v			v	v	v		v				
<i>Pteroides griseum</i> (Köll)				v	v					v					
<i>Parazoanthus axinellae</i> (O. Schmidt)							v								
<i>Epizoanthus arenaceus</i> (Delle Chiaje)			v			v	v	v	v	v	v	v			v
<i>Adamsia palliata</i> (Bohadsch)				v			v	v	v	v	v	v			v
<i>Calliactis parasitica</i> (Couch)								v							
<i>Caryophyllia clavus</i> (Scacchi)	v							M	v	v					v
<i>Aiptesia mutabilis</i> (Grovenhorst)									v						

TABLEAU II (suite)

BRYOZOAIRES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Entoproctes															
<i>Loxosomella phascolosomatum</i> (Vogt)							v								
<i>Loxosomella gauthieri</i> Bobin et Prenant							v								
Ectoproctes Gymnolèmes															
Cténostomes															
<i>Walkeria uva</i> (Linné)															
<i>Alcyonidium mytili</i> Dal.			v	v			v			v	v		v	v	v
<i>Nolella gigantea</i> (Busk)	v	v	v	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Amatia pruvoti</i> Calvet															
Cheilostomes															
<i>Aetea recta</i> Hincks			v	v			v								?
<i>Cellaria fistulosa</i> (Linné)	v	v	v	v	v		v	v		?	?	?	?	?	?
<i>Cellaria salicornioides</i> Lamouroux									v	?	?	?	?	?	?
<i>Scrupocellaria scrupea</i> Busk			v				v								
<i>Caberea boryi</i> (Audouin)				v			v								
<i>Beania magellanica</i> (Busk)						v	v								v
<i>Chorizopora brongniarti</i> (Audouin)		v	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	
<i>Fenestrulina malusii</i> (Audouin)															
<i>Schizoporella auriculata</i> Hassal				v											
<i>Schizoporella linearis</i> Hassal									v						
<i>Schizomavella linearis</i> Hassal							v								
<i>Hippodiplosia fascialis</i> Pallas	v	v	v	v	v		M	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Smittina cheilostoma</i> Manzoni				v						v	v	v	v	v	v
<i>Porella cervicornis</i> (Canu et Bassler)	v	v	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Porella concinna</i> (Busk)				v					v	v	v	v	v	v	v
<i>Retepora cellulosa</i> Smitt		?	?	v	v		?	v	v			v	v	v	v
<i>Retepora couchii</i> Hincks		?	?		v		?	v	v			?	?	?	?
<i>Rhynchopora bispinosa</i> Johnston				v								?	?	?	
<i>Myriozoum truncatum</i> (Pallas)	v			v	v		M	v	v	v	v	v	v	v	v

TABLEAU II (suite)

BRYOZOAIRES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Schizmopora coronopus</i> (Wood)				v				?							
<i>Schizmopora avicularis</i> (Hincks)									v	v	v	v			?
<i>Schizmopora armata</i> (Hincks)									v						
<i>Costazia</i> sp.				v											
<i>Rynchozoon verruculatum</i> (Waters)				v											
<i>Holoporella sardonica</i> Waters									v						
Cyclostomes															
<i>Crisia</i> sp.		v		v		v	v	v							
<i>Diastopora obelia</i> Johnston							v	v							
<i>Entalophora</i> sp.		v		v		v	v	v	v						
<i>Idmonea</i> sp.		v		v	v	v			v						
<i>Stomatopora major</i> Johnston				v											
<i>Hornera frondiculata</i> Lamouroux		v	v	v											
<i>Fron dipora verrucosa</i> Lamouroux	v	v	v	v	v		v	v	v	v	v			v	
ECHINIDES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Echinides réguliers															
<i>Genocidaris maculata</i> (Agassiz)					v				v	v				v	
<i>Echinus acutus</i> Lamarck											v	v	v		
<i>Psammechinus microtuberculatus</i> (Blainville)			v	v	v				v	v	v	v			
<i>Sphaerechinus granularis</i> (Lamarck)							v			v	v	v		v	
Echinides irréguliers															
<i>Echinocyamus pusillus</i> O.-F. Müller				v	v	v		v			v	v			
<i>Schizaster canaliferus</i> (Lamarck)					v					v					
<i>Spatangus purpureus</i> Leske				v						v		v		v	

TABLEAU II (suite)

<i>OPHIURIDES</i>	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	VI	V	VI
<i>Ophiomyxa pentagona</i> Müller et Troschel									v	v					
<i>Ophiothrix quinquemaculata</i> Delle Chiaje	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Ophiothrix fragilis</i> Abildgaard				v					v	v			v	v	
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje)	v	v		v					v		v	v			
<i>Ophiura texturata</i> Lamarck = <i>Ophiura lacertosa</i> Pennant			v	v	v			v	v		v				v
<i>Ophiura albida</i> Forbes	v		v	v	v		v	v	v	v				v	v
<i>Ophioconis forbesi</i> (Heller)							v			v				v	v
<i>Ophiopsila aranea</i> Forbes		v			v		v	v			v		v	v	v
<i>ASTERIDES</i>	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Echinaster sepositus</i> Gray			v	v	v		v	v	v	v	v	v		v	v
<i>Anseropoda membranacea</i> (Linck) = <i>Palmipes membranaceus</i> L. Agassiz											v	v			
<i>Astropecten aurantiacus</i> Linné												v			
<i>Astropecten irregularis</i> Linck				v			v		v	v	v				v
<i>HOLOTHURIDES</i>	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Cucumaria planci</i> (Brandt)				v											
<i>Thyone raphanus</i> Düben et Koren			v		v										
<i>Holothuria forskali</i> Delle Chiaje	v			v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Stichopus regalis</i> (Cuvier)	v			v	v			v	v	v	v	v			
<i>CRINOIDES</i>	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Antedon mediterranea</i> Lamarck									v			v		v	

TABLEAU II (suite)

POLYCHÈTES ERRANTES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Hermione hystrix</i> Savigny				v					v	v	v	v	v	v	v
<i>Harmothoe spinifera</i> Ehlers		v		v			v	v	v						
<i>Scalisetosus pellucidus</i> (Ehlers)									v						
<i>Lagisca extenuata</i> (Grube)									v	v			v	v	v
<i>Psammolyce inclusa</i> Claparède										v					
<i>Sthenelais boa</i> (Johnston)									v						
<i>Euphosyne foliosa</i> Audouin et Milne- Edwards					v										
<i>Spinther miniaceus</i> Grube														v	
<i>Eulalia punctifera</i> Grube				v									v	v	
<i>Syllis spongicola</i> Grube	v			v			v	v		v		v	v	v	v
<i>Syllis gracilis</i> Grube							v						v		
<i>Syllis hyalina</i> Grube	v														
<i>Syllis cirropunctata</i> Michel														v	
<i>Trypanosyllis zebra</i> Grube		v		v			v	v	v			v	v	v	v
<i>Nereis rava</i> Ehlers														v	
<i>Nereis irrorata</i> (Malmgren)	v			v											
<i>Platynereis dumerilii</i> Audouin et Milne- Edwards															
<i>Eumice harassii</i> Audouin et Milne-Edwards												v		v	
<i>Eumice torquata</i> Quatrefages							v		v						
<i>Eumice vittata</i> (Delle Chiaje)							v	v	v	v	v		v	v	v
<i>Marphysa sanguinea</i> (Mtg.)										v					
<i>Lysidice ninetta</i> Audouin et M. Edwards										v				v	
<i>Hyalinoecia tubicola</i> (O.-F. Müller)	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v
<i>Lumbriconereis latreilli</i> Audouin et M- Edwards														v	
<i>Syllis variegata</i> Grube							v			v					
<i>Nereis (Ceratoneis) costae</i> Grube										v				v	

TABLEAU II (suite)

POLYCHÈTES SÉDENTAIRES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Melinna (palmata?)</i> Grube														v	
<i>Sabellides octocirrata</i> Sars		v													
<i>Polymnia nesidensis</i> (Delle Chiaje)				v				v		v	v	v			
<i>Polymnia nebulosa</i> (Montagu)								v					v		
<i>Nicolea venustula</i> (Montagu)		v									?				
<i>Pista cristata</i> (Muller)														v	
<i>Polycirrus aurantiacus</i> Grube				v				?	v	v		?		v	~
<i>Polycirrus caliendrum</i> Claparède							v	?		v	v	?	v	?	~
<i>Terebellides stroemi</i> Sars															
<i>Potamilla torelli</i> Malmgren									v						
<i>Potamilla reniformis</i> (O.-F. Müller)								v							
<i>Hypsicomus phaeotaenia</i> (Schmarda)							v								
<i>Branchiomma vesiculosum</i> (Montagu)		v													
<i>Dasychone lucullana</i> (Delle Chiaje)							v	v						v	
<i>Serpula vermicularis</i> Linné					v		v	v				v			
<i>Serpula lo-biancoi</i> Rioja											v				
<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi)												v		v	
<i>Ditrupa arietina</i> (O.-F. Müller)			v				v					v			
<i>Salmacina incrustans</i> Claparède		v	v	v		v		v	v	v	v	v	v	v	
<i>Josephella marenzelleri</i> Caullery et Mesnil		v				v									
<i>Protula intestinum</i> Lamarck							v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Apomatus ampulliferus</i> Philippi								v							

TABLEAU II (suite)

<i>MOLLUSQUES</i>	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	I	III	IV	V	VI
SCAPHOPODES															
<i>Dentalium vulgare</i> Da Costa							M								
<i>Dentalium inaequicostatum</i> Dautzenberg	M		M			M	v	M	M	M	M	v		v	v
POLYPLACOPHORES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Chiton (Callochiton) laevis</i> Pennant							v	v	v		v	v			

TABLEAU II (suite)

MOLLUSQUES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
GASTÉROPODES															
Prosobranches															
<i>Diodora italica</i> (Defrance)					v		v		M		?	v	v	?	v
<i>Diodora graeca</i> (Linné)	v				v	M		v			?			?	
<i>Diodora gibberula</i> (Lamarck)											?	v		?	
<i>Emarginula</i> sp.	v	v							v						
<i>Gibbula magus</i> Linné												v	v	v	
<i>Calliostoma ziziphinus</i> Linné				v	M			M		v	M	M	v	v	v
<i>Calliostoma dubia</i> (Philippi)						v									
<i>Turbo corallinus</i> (Linné)															
<i>Eulimella acicula</i> Philippi				v											
<i>Natica millepunctata</i> Lamarck															v
<i>Natica alderi</i> Forbes				v				v							
<i>Capulus hungaricus</i> Linné								v							
<i>Calyptraea chinensis</i> Linné					v			v		M					
<i>Rissoa</i> sp.															
<i>Alvania</i> sp.															
<i>Solarium fallaciosum</i> Tiberi			v												
<i>Turritella triplicata</i> Brocchi				M			v		M	v	M		v	v	v
<i>Cerithiopsis tubercularis</i> Montagu							v								
<i>Bittium reticulatum</i> Da Costa							M								
<i>Chenopus pes-pellicani</i> Linné								M		M		v	v	M	
<i>Erato laevis</i> Donovan				v		v	v					v		v	
<i>Cypraea pirum</i> Gmelin													v		
<i>Trivia europaea</i> Montagu							v	v					v		
<i>Morio echinophora</i> Linné											v				v
<i>Triton corrugatus</i> Lamarck							M								
<i>Murex brandaris</i> Linné						M		M			v	v	M		
<i>Euthria cornea</i> Linné				v						v	v	v	v	v	v
<i>Pleurotoma</i> sp.				v											

TABLEAU II (suite)

MOLLUSQUES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
GASTÉROPODES															
Opisthobranches															
<i>Scaphander lignarius</i> (Linné)				v											v
<i>Aplysia rosea</i> Rathke													v		
<i>Berthella plumula</i> Montagu															v
<i>Berthella aurantiaca</i> (Risso)								?							v
<i>Atagema rugosa</i> Pruvot-Fol										v					v
<i>Glossodoris gracilis</i> Rapp.								v		v				v	v
<i>Aldisa berghi</i> Vayssière														v	v
<i>Caloplocamus ramosus</i> (Cantraine)				v										v	v
<i>Dendrodoris limbata</i> (Cuvier)				?	?					v	v		v	v	
<i>Doriopsilla areolata</i> Bergh.														v	v
<i>Embletonia</i> sp.															v

TABLEAU II (suite)

MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES Dimyaires	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Nucula sulcata</i> Bronn.								v				?			
<i>Nucula nucleus</i> Linné		v			v		v		v	M				v	
<i>Leda pella</i> Linné									v						
<i>Arca tetragona</i> Poli								M							
<i>Arca barbata</i> Linné				M											M
<i>Arca diluvii</i> Lamarck				M			v	M							
<i>Arca lactea</i> Linné			v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	
<i>Glycimeris pilosus</i> (Linné)				M		M	M						M	M	M
<i>Kellyia suborbicularis</i> Mtgu.														v	
<i>Lucina spinifera</i> Philippi				v						M		M	v		
<i>Diplodonta rotundata</i> Mtgu.							v								
<i>Astarte fusca</i> Poli				v		M	M			v	v		v	v	
<i>Cardita calyculata</i> Linné													v		
<i>Corculum papillosum</i> Poli		v		v	v	v	v	v	v	v	VM	v	M	M	v
<i>Cardita aculeata</i> Poli									v		v		M	M	M
<i>Laevicardium oblongum</i> Chemnitz				v	M		VM	v	v	v	VM	v	M	M	v
<i>Cardium deshayesi</i> Payraudeau				M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
<i>Gouldia minima</i> Mtgu.		v	v	v					M			M	M		
<i>Pitaria rudis</i> (Philippi)				v		v	v			M	v		v		
<i>Lucinopsis undata</i> Pennant							v								
<i>Venus casina</i> Linné				v										M	M
<i>Venus verrucosa</i> Linné							v			M	v	v			
<i>Venus brongniarti</i> Payraudeau					M		v	M	M	v	VM			M	M
<i>Venus ovata</i> Pennant						M		M	M	M					
<i>Tapes rhomboideus</i> Pennant					M			M	M						
<i>Tellina serrata</i> Brocchi	v			M	v		M	v	M	M	M	M	v	M	v
<i>Tellina donacina</i> Linné			M	M	M	v	M	M	M	v	v	M		M	
<i>Tellina balaustina</i> Linné								v							
<i>Psammobia costulata</i> Turton.											v				
<i>Psammobia faroënsis</i> Chemnitz												v			
<i>Lutraria elliptica</i> Lamarck											v				

TABLEAU II (suite)

<i>MOLLUSQUES</i>																
LAMELLIBRANCHES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
Dimyaires																
<i>Lyonsia norvegica</i> Chemnitz									v							
<i>Corbula gibba</i> Olivi											M			v	v	
<i>Saxicava rugosa</i> Linné									v							
<i>Saxicava arctica</i> Linné									v	M			v	v		
<i>Solenocurtus antiquatus</i> Pulteney																
<i>Solenocurtus candidus</i> Renieri											v	v			M	
<i>MOLLUSQUES</i>																
LAMELLIBRANCHES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
Hétéromyaires-Monomyaires																
<i>Avicula hirundo</i> Linné				v												
<i>Pecten jacobaeus</i> Linné		M		v	M	M	M	M	M	M	VM	VM	M	VM	M	
<i>Chlamys varia</i> Linné		v		M												
<i>Chlamys multistriata</i> Poli				v	v		v	v	v	v	v	v	v	M	v	
<i>Chlamys pes-felis</i> Linné				v					v							
<i>Chlamys opercularis</i> Linné	v		v	v		M	v	v	v	v	v	v	v	v	v	
<i>Chlamys fluxuosa</i> Poli											v	v	M	M	M	
<i>Chlamys clavatus</i> (Poli)							v									
<i>Propeamussium incomparabile</i> (Risso)	v	v		v			v	v	v	v	v	v	v	v		
<i>Lima inflata</i> Chemnitz							v	v					v			
<i>Anomia ephippium</i> Linné										M			M	M	v	

TABLEAU II (suite)

AMPHIPODES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Perrierella audouiniana</i> (Bate)								v	v	v				v	v
<i>Aristias neglectus</i> Hansen										v					
<i>Ampelisca typica</i> (Bate)														v	
<i>Leucothoe incisa</i> D. Robertson			v					v	v	v				v	v
<i>Stenothoe</i> sp. Dana														?	
<i>Colomastix pusilla</i> Grube									v		v	v		v	v
<i>Panoploea minuta</i> (O. Sars)											v	v		v	v
<i>Monoculodes gibbosus</i> Chevreux														v	?
<i>Westwoodilla rectirostris</i> (Della Valle)														v	?
? <i>Melphidipella macra</i> (Norman)														?	v
<i>Melita gladiosa</i> Bate												v		v	v
<i>Maera grossimana</i> (Mtg.)								v							
<i>Dexamme spiniventris</i> (A. Costa)														v	
<i>Aora typica</i> Krøyer														v	
<i>Lembos websteri</i> Bate			v											v	
<i>Photis longicaudata</i> (Bate et Westw.)										v				v	
<i>Phtisica marina</i> Slabber														v	
<i>Parvipalpus</i> sp. Mayer														v	

TABLEAU II (suite)

DECAPODES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Natantia</i>															
<i>Pandalina brevirostris</i> (Rathke)														✓	?
<i>Thorulus ranchi</i> (Leach)														✓	?
[= <i>Thor cranchi</i> Leach]															
<i>Eualus occultus</i> (Lebour)							✓		✓						
[= <i>Spirontocaris occulta</i> Lebour]															
<i>Alpheus megacheles</i> Hailstone									✓						
<i>Pontonia flavomaculata</i> Heller							✓					✓	✓		
<i>Philocheras sculptus</i> Bell														✓	
<i>Reptantia</i>															
<i>Dardanus arrosor</i> (Herbst)			✓					✓			✓				
<i>Paguristes oculatus</i> Fabr.							✓	✓			✓		✓		✓
<i>Eupagurus cuanensis</i> Thomps.													✓		✓
<i>Eupagurus prideauxi</i> Leach				✓	✓		✓		✓		✓	✓		✓	✓
<i>Anapagurus chiroacanthus</i> Lillj.	✓						✓							✓	
<i>Galathea intermedia</i> Lillj.									✓	✓	✓			✓	
<i>Dromia vulgaris</i> M.-Edwards								✓	✓	✓	✓				
<i>Ethusa mascarone</i> Herbst									✓						
<i>Ebalia tuberosa</i> Penn.			?	?					✓					✓	
<i>Macropipus corrugatus</i> (Penn.)			✓		✓							?	?	?	?
<i>Macropipus parvulus</i> (Parisi)										✓		?	?	?	?
<i>Pilumnus hirtellus</i> Linné				✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓	
<i>Xantho couchi</i> Bell									✓						
<i>Xantho pilipes</i> M.-Edwards			✓				✓								
<i>Pinnotheres</i> sp.															
<i>Lambrus massena</i> Roux										✓					
<i>Pisa gibbsi</i> Leach	✓		?	✓			✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
<i>Eurynome aspera</i> Pennant	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
<i>Inachus dorsettensis</i> Pennant	✓								✓	✓			✓		
<i>Inachus thoracicus</i> Roux									✓	✓		✓		✓	
<i>Acheus cranchii</i> Leach				?					✓						

TABLEAU II (suite)

ASCIDIES	I	III	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Eudistoma mucosum</i> (?) V. Drasche													v		
<i>Eudistoma rubrum</i> (Savigny)									v	v					
<i>Eudistoma tridentatum</i> (Heiden)									v			v			
<i>Paradistoma (crisaturium)</i> (Renier)									v						
<i>Didemnum maculosum</i> (M.-Edwards)				v											
<i>Didemnum fulgens</i> (M.-Edwards)				v				v	v	v	v	v	v		v
<i>Polysyncraton lacazei</i> (Girard)				v			v	v	v	v	v	v	v	v	
<i>Polychinella azemai</i> Harant	v								v	v	v	v		v	
<i>Aplidium</i> cf. <i>griseum</i> Lahille									v						
<i>Amaroucium turbinatum</i> (Savigny)										v					
<i>Amaroucium areolatum</i> (Delle Chiaje)											v				
<i>Diazona violacea</i> Savigny	v				v					v	v	v	v		
<i>Rhopalaea neapolitana</i> (Philippi)									v						
<i>Ascidia mentula</i> Müller				v			v		v	v			v		v
<i>Phallusia mamillata</i> (Cuvier)				v							v	v			
<i>Phallusia fumigata</i> Grube				v						v	v	v			
<i>Ctenicella appendiculata</i> Heller var. <i>Korotneffi</i> (v. Drasche)					v					v					
<i>Microcosmus sulcatus</i> Coquebert	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Pyura squamulosa</i> (Alder)									v						
<i>Pyura microcosmus</i> (Savigny)									v	v	v		v		
<i>Halocynthia papillosa</i> (Linné)	v		v	v	v		v	v	v	v	v		v	v	
<i>Styela partita</i> (Stimp.)									v						
<i>Polycarpa pomaria</i> (Savigny)	v		v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Distomus variolosus</i> Gaertner										v			v		

3° SOCIABILITÉ

Les renseignements dûs à la drague ne portent pas sur la sociabilité des diverses espèces qui participent au peuplement. Quelques données m'ont été apportées par les plongeurs et les photographes qu'ils ont réalisées sur le fond.

Certaines espèces vivent groupées les unes auprès des autres. Tel est le cas notamment pour les *Ophiothrix quinquemaculata* qui forment des amas, les *Antedon mediterranea* qui semblent se déplacer par groupes, les *Microcosmus sulcatus* qui sont souvent accolés par leur tunique. Enfin, le mode particulier de multiplication des *Halarachnion*, dont les spatules anciennes s'isolent et deviennent à leur tour des thalles, explique qu'on les trouve groupées par « taches » sur le sédiment.

Il existe par ailleurs des associations entre espèces différentes, deux le plus souvent. La plus fréquente est celle qui lie *Adamsia palliata* et *Eupagurus prideauxi*.

Il faut remarquer aussi que participent au peuplement bon nombre de formes coloniales : Coelentérés divers, Bryozoaires, nombreuses Ascidies.

4° DEGRÉ DE VITALITÉ.

Le degré de vitalité d'une espèce peut varier selon que celle-ci se trouve dans un milieu qui lui convient ou non.

La plupart des formes que l'on rencontre dans les fonds à *H. spatulatum* sont prospères. Il n'en est cependant pas ainsi pour les rares Chlorophycées, telles qu'*Udotea petiolata*, et plus particulièrement pour les Phéophycées *Dictyota dichotoma* et *Dictyopteris membranacea* : dans le cas présent, cette vitalité réduite est vraisemblablement due à un éclaircissement trop faible.

Bien que dans l'état actuel de nos connaissances, *Halarachnion spatulatum* ne semble pas se reproduire de façon sexuée, cette Algue ne paraît pas avoir un degré de vitalité faible : sa multiplication asexuée est active, sa croissance rapide.

Quant aux formes animales, leur étude du point de vue écologique a montré qu'elles sont toutes bien adaptées au milieu, selon l'une ou l'autre des multiples possibilités qu'il offre.

5° RICHESSE DU PEUPEMENT AU COURS DE L'ANNÉE :

J'ai essayé de suivre, au cours de l'année, les variations de la richesse du peuplement en espèces vivantes.

Pour cela, j'ai repris les tableaux de fréquence des divers groupes zoologiques, et j'ai noté mois par mois le nombre d'espèces vivantes représentant chacun d'eux. Les chiffres notablement plus faibles remarqués pour le mois d'août proviennent du fait que le prélèvement n'a pas été fait avec une drague ordinaire, mais avec une drague doublée d'un sac de jute (tableau III).

TABLEAU III

Groupes zoologiques envisagés	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Spongiaires	4	6	5	2	9	7	8	11	8	8	8	8	7
Coelentérés	3	12	5	2	8	7	10	4	7	3		4	
Bryozoaires	8	21	8	3	19	10	14	8	9	10	8	9	7
Echinodermes	6	13	12	2	7	9	12	14	13	12	5	11	8
Polychètes	3	10	3	3	14	15	13	14	10	11	13	21	8
Mollusques	4	20	8	6	22	18	15	15	22	21	21	20	17
Crustacés Décapodes	6	5	2		8	5	11	8	8	8	7	13	5
Ascidies	3	9	5	1	5	4	14	14	10	9	10	5	4
Nombre total d'espèces	37	96	48	19	92	75	97	88	87	82	72	92	56

L'examen de ce tableau montre que le peuplement est à peu près constant toute l'année en ce qui concerne les Bryozoaires, les Coelentérés, les Éponges et les Crustacés Décapodes.

COMPARAISON AVEC LES BIOCOENOSSES
OU PEUPELEMENTS AVOISINANTS :
S'AGIT-IL D'UNE BIOCOENOSE OU D'UN SIMPLE FACIÈS ?

Ce chapitre a été réalisé d'après les travaux bionomiques de la Station Marine d'Endoume (J.-M. PÉRÈS et J. PICARD : 1958).

Toutes les espèces qui entrent dans la composition du peuplement étudié, à l'exception de la Rhodophycée *Halarachnion spatulatum*, se rencontrent aussi dans d'autres peuplements. Certaines peuvent être draguées dans tout l'Étage Circalittoral qu'elles caractérisent dans son ensemble, d'autres caractérisent des biocoenoses particulières, toutes situées dans ce même étage.

1° CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉTAGE CIRCALITTORAL EN GÉNÉRAL :

Les espèces qui caractérisent cet étage sont des formes sciaphiles au sens large, et appartiennent aux groupes zoologiques les plus divers :

FORAMINIFÈRES

Miniacina miniacea

SPONGIAIRES

Cliona celata

Cliona viridis

ÉCHINODERMES

Echinocyamus pusillus

Genocidaris maculata

Sphaerechinus granularis

Psammechinus microtuberculatus

Ophioconis forbesi

Ophiopsila aranea

POLYCHÈTES

Hermione hystrix

Eunice vittata

ASCIDIÉS

Didemnum fulgens

Didemnum maculosum

Polysycraton lacazei

Microcosmus sulcatus

Halocynthia papillosa

Polycarpa pomaria

Distomus variolosus

Ces espèces sciaphiles entrent dans la constitution de diverses biocoenoses circalittorales de substrat dur et de substrat meuble. Elles craignent un éclaircissement trop intense, et leur situation à une certaine profondeur dépend essentiellement de l'éclaircissement atténué qui leur est favorable.

2° QUELQUES ESPÈCES INDICATRICES DE CONDITIONS PARTICULIÈRES

La présence de certaines espèces dans un peuplement révèle un caractère précis du milieu où celui-ci se développe. Cette présence se remarque en effet dans des peuplements qui possèdent en commun une condition de milieu particulière, à laquelle l'espèce en question est inféodée.

Certaines formes sont liées à une granulométrie déterminée et indiquent, les unes un fond de graviers, les autres un sédiment vaseux.

J'ai trouvé dans le peuplement quatre formes indicatrices d'un fond de graviers : *Echinocyamus pusillus*, *Psammobia costulata*, *Ebalia tuberosa*, *Lambrus massena*.

Mais j'ai noté de même la présence d'indicatrices de sédiment vaseux : *Nucula sulcata*, *N. nucleus*, *Scaphander lignarius*, *Ophiomyxa pentagona*, *Ethusa mascarone*.

Ces espèces ne constituent qu'une partie très restreinte du peuplement, et comme elles sont susceptibles de se développer dans des biocoenoses diverses, elles ne peuvent être utilisées pour définir le peuplement étudié.

3° ESPÈCES COMMUNES AU PEUPEMENT ET A DIVERSES BIOCOENOSSES CIRCALITTORALES.

Certaines formes du peuplement étudié sont caractéristiques de biocoenoses localisées dans l'Étage Circalittoral, et non plus de l'ensemble des formations de cet étage.

Les espèces de la biocoenose du Détritique Côtier dominent à chaque dragage et sont accompagnés d'assez nombreuses formes appartenant à la biocoenose Coralligène. La carte bionomique de la baie de Marseille (J.-M. PÉRÈS et J. PICARD, 1955) montre que la zone à *Halarachnion spatulatum* se trouve géographiquement en contact avec la biocoenose du Détritique Côtier.

L'examen des listes dressées au cours des dragages met aussi en évidence des ressemblances avec d'autres biocoenoses :

- B. des substrats meubles instables,
- B du maërl,
- B. précoraligène,
- B. des vases terrigènes côtières,
- B. des fonds détritiques du large.

J'ai groupé dans un tableau les espèces qui sont communes au peuplement étudié et à ces diverses biocoenoses circalittorales (tableau IV).

TABLEAU IV
 LISTE DES ESPÈCES COMMUNES AU PEUPEMENT ÉTUDIÉ
 ET A DIVERSES BIOCOENOSES CIRCALITTORALES

B. des sub- tats meubles instables	B. du maërl	B. précoral- ligène	B. Coralligène	B. du Détritique Côtier	B. des vases terrigènes côtières	B. du Détri- tique du Large
<i>Lucina spi- nifera</i>	<i>Lithophyl- lum calca- reum</i> <i>L. solutum</i> <i>Lima inflata</i>	<i>Udotea pe- tiolata</i>	<i>Petrosia ficiformis</i> <i>Axinella damicornis</i> <i>Nemertesia tetrasticha</i> <i>Acyonium acaule</i> <i>Eunicella cavolini</i> <i>Eunicella graminea</i> <i>Parazoanthus axinellae</i> <i>Hippodiplosia fascialis</i> <i>Porella cervicornis</i> <i>Porella concinna</i> <i>Retepora cellulosa</i> <i>Retepora couchii</i> <i>Myriozoum truncatum</i> <i>Schismopora avicularis</i> <i>Chlamys pes-felis</i>	<i>Pennatula rubra</i> <i>Ophiothrix quinque maculata</i> <i>Ophiura albida</i> <i>Ophiura texturata</i> <i>Dentalium inaequicostatum</i> <i>Turritella triplicata</i> <i>Aporrhais pes-pellicani</i> <i>Erato laevis</i> <i>Arca diluvii</i> <i>Glycimeris pilosus</i> <i>Cardita aculeata</i> <i>Laevicardium oblongum</i> <i>Cardium deshayesi</i> <i>Tapes rhomboïdeus</i> <i>Tellina serrata</i> <i>Tellina balaustina</i> <i>Tellina donacina</i> <i>Solenocurtus candidus</i> <i>Pecten jacobaeus</i> <i>Chlamys opercularis</i> <i>Chlamys flexuosa</i>	<i>Stichopus regalis</i> <i>Avicula hirundo</i> <i>Diazona violacea</i>	<i>Chlamys cla- vata</i>

C'est avec la biocoenose du Détritique Côtier que le peuplement présente le plus d'analogies, pour le nombre des espèces comme pour le nombre des individus qui représentent chacune d'elles. On trouve en effet dans ce peuplement 21 espèces caractéristiques de la biocoenose du Détritique Côtier, sur les 23 que compte la biocoenose typique. Les formes des fonds meubles circalittoraux sont ici très florissantes, elles sont à l'aise dans ce biotope et leur degré de vitalité y est très grand.

Sur les 34 espèces qui caractérisent la biocoenose coralligène, 15 se rencontrent dans le peuplement à *Halarachnion*. La présence de la couverture meuble sur le substrat dur nuit à leur vitalité.

Quant aux espèces appartenant aux cinq autres biocoenoses mentionnées ci-dessus, elles sont purement accidentelles dans ce type de fond. L'examen des tableaux de fréquence montre en effet que leur présence n'est notée que dans un nombre relativement restreint de prélèvements, soit, sur les 19 qui ont été effectués :

- 4 pour *Lucina spinifera* (B. des substrats meubles instables);
- 4 pour *Lithophyllum calcareum* (B. du maërl);
- 2 pour *Lithophyllum solutum* (B. du maërl);
- 3 pour *Lima inflata* (B. du maërl);
- 2 pour *Udotea petiolata* (B. précoraligène) : outre la forme normale fixée sur un bloc concrétionné, j'ai récolté la forme rampante, qui est pourvue de rhizoïdes enfoncés dans le sédiment;
- 9 pour *Stichopus regalis* (B. des vases terrigènes côtières);
- 1 pour *Avicula hirundo* (B. des vases terrigènes côtières);
- 6 pour *Diazona violacea* (B. des vases terrigènes côtières);
- 1 pour *Chlamys clavatus* (B. du Détritique du large).

De cette comparaison du peuplement à *Halarachnion spatulatum* avec les biocoenoses de l'Étage Circalittoral, il ressort donc qu'il possède de nombreuses caractéristiques communes avec le Détritique Côtier, et, en second lieu, avec la Biocoenose Coralligène.

Les formes coralligènes se maintiennent grâce à la présence du substrat dur sous la couverture de sédiment meuble.

Quant aux espèces qui se rattachent aux autres biocoenoses, leur existence dans le peuplement est accidentelle, et peut-être imputée, parfois, à la proximité de la biocoenose à laquelle elles appartiennent. Deux peuplements contigus ne sont jamais en effet séparés par une ligne de démarcation nette; on passe peu à peu de l'un à l'autre par disparition progressive des espèces d'une biocoenose et, inversement, augmentation du nombre des espèces qui représentent l'autre. On remarque ainsi des zones de contact, de mélange entre des peuplements distincts où les formes les plus tolérantes cohabitent.

CONCLUSION

LES AFFINITÉS DU PEUPLEMENT

A.-F. MARION désignait la zone des *Halarachnion* sous le nom de « graviers coralligènes et graviers à Bryozoaires » (A.-F. MARION, 1883) : c'est ce qui ressort de l'examen de ses travaux et de la carte des fonds qu'il a dressée. Il les définit comme des fonds où « les conditions sont favorables au développement de certains Invertébrés et ne semblent pas gêner sensiblement les animaux des fonds à Coralliaires » (fonds coralligènes des Iles du Frioul). Il avait donc été frappé de cette dualité du peuplement, composé de formes de substrat meuble et de formes de substrat dur, remarquable d'autre part par l'abondance particulière des Mollusques, des Éponges et des Ascidies simples, surtout *Microcosmus sulcatus*.

C'est cependant avec la biocoenose du Détritique Côtier que le peuplement à *Halarachnion spatulatum* présente le plus d'analogies et c'est à cette dernière biocoenose que le peuplement doit être rattaché. Les espèces du Détritique Côtier dominent largement; elles sont très florissantes et parfaitement adaptées au milieu qu'elles rencontrent ici.

Le peuplement présente une physionomie particulière, due à la présence de la Rhodophycée *Halarachnion spatulatum* et à son abondance. Celle-ci est cantonnée au sein de la zone étudiée, du moins dans la baie de Marseille. De ce fait, on peut désigner ce peuplement comme le « faciès de l'*Halarachnion spatulatum* de la biocoenose du Détritique côtier ».

Un autre élément marquant est l'abondance du Spongiaire *Haliclona simulans*, qui existe dans divers autres biotopes, mais sans y atteindre l'abondance qu'il a ici. C'est pourquoi ce faciès est souvent désigné sous le terme de « peuplement à *H. spatulatum* et *H. simulans* », sans faire allusion à ses attaches avec la biocoenose du Détritique Côtier.

BIBLIOGRAPHIE

- BLANC (J.-J.), 1958. — Recherches de sédimentologie littorale et de géologie sous-marine en Provence occidentale. Thèses Paris. *Ann. Inst. Oc.* t. XXXV, fasc. 1.
- BLANC-VERNET (Laure), 1957. — Remarques sur les Foraminifères de l'herbier à Posidonies. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, fasc. 22.
- BOURCART (Jacques), 1955. — Recherches sur le plateau continental de Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, IV, 4.
- BUCQUOY, DAUTZENBERG (Ph.) et DOLLFUS, (G.) 1898. — Les Mollusques marins du Roussillon. (1881-1898).

- CUSHMAN (J.-A.). — 1955. — *Foraminifera*. Their classification and economic use.
- DEVÈZE (L.), 1957. — (sous presse). Cycle biologique des eaux et écologie des populations planctoniques. *Thèse de la Faculté des Sciences de Paris*.
- ERCEGOVIC (A.). 1949. — Sur quelques Algues, rares ou nouvelles, de l'Adriatique. *Acta Adriatica* IV, 3,
- FELDMANN (J.), 1937. — Les Algues marines de la côte des Albères. *Revue algologique*, IX.
- GAUTIER (Y.), 1949. — Note sur le peuplement en Bryozoaires des divers biotopes marins de la région de Marseille. *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle de Marseille*, IX, 4.
- GAUTIER (Y.), 1958. — Résultats scientifiques des campagnes de la Calypso : Bryozoaires. *Ann. Inst. Oc.* t. XXXII.
- GAUTIER (Y.), et PICARD (J.), 1957. — Bionomie du Banc du Magaud (Est des Iles d'Hyères). *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*. 21 (Bulletin, n° 12).
- HYMAN (Libbie-Henrietta), 1955. — The Invertebrates : *Echinodermata*.
- KÜTZING (Fr. Tr.), 1845-1869. — *Tabulae phycologicae*.
- KYLIN (H.), 1956. — Die Gattungen der Rhodophyceen.
- LE CALVEZ (Jean † et Yolande), 1958. — Répartition des Foraminifères de la Baie de Villefranche. I : *Miliolidae*. *Ann. Inst. Oc.*, t. XXXV, fasc. 3.
- MARION (A.-F.), 1883. — Esquisse d'une topographie zoologique du Golfe de Marseille. *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle de Marseille*, I, 1,
- PAULUS (Marcel) et MARS (Paul). 1941. — Guide malacologique des environs de Marseille. *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle de Marseille*, I, 1-3, et II, 2.
- PÉRÈS (J.-M.). 1952. — Annélides Polychètes de la roche littorale de Corse. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 6, Bulletin n° 2,
- PÉRÈS (J.-M.), 1954. — Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de la Méditerranée occidentale. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, fasc. 8.
- PÉRÈS (J.-M.), 1956. — Résultats scientifiques des campagnes de la Calypso. fasc. II : Ascidies. *Ann. Inst. Oc.*, t. XXXII.
- PÉRÈS (J.-M.), et PICARD (J.), 1955. — Biotopes et biocoenoses de la Méditerranée occidentale comparés à ceux de la Manche et de l'Atlantique Nord-Oriental. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, XCII, 1.
- PÉRÈS (J.-M.) et PICARD (J.), 1958. — Manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. des Trav. de la S.M.E.*, fasc. 23 (Bull. n° 14).
- SVEDMARK (Bertil), 1956. — Étude de la microfaune des sables de la région de Marseille. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, XCIII, Notes et Revues, n° 2.
- ZARIQUIEY ALVAREZ (Ricardo), 1946. — Crustaceos Decapodos Mediterraneo.