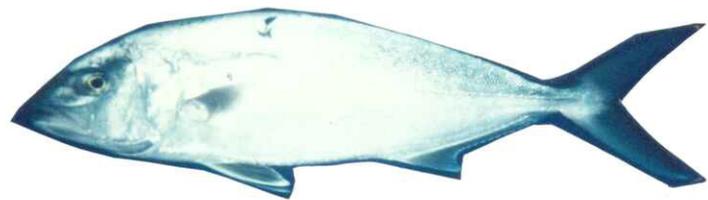
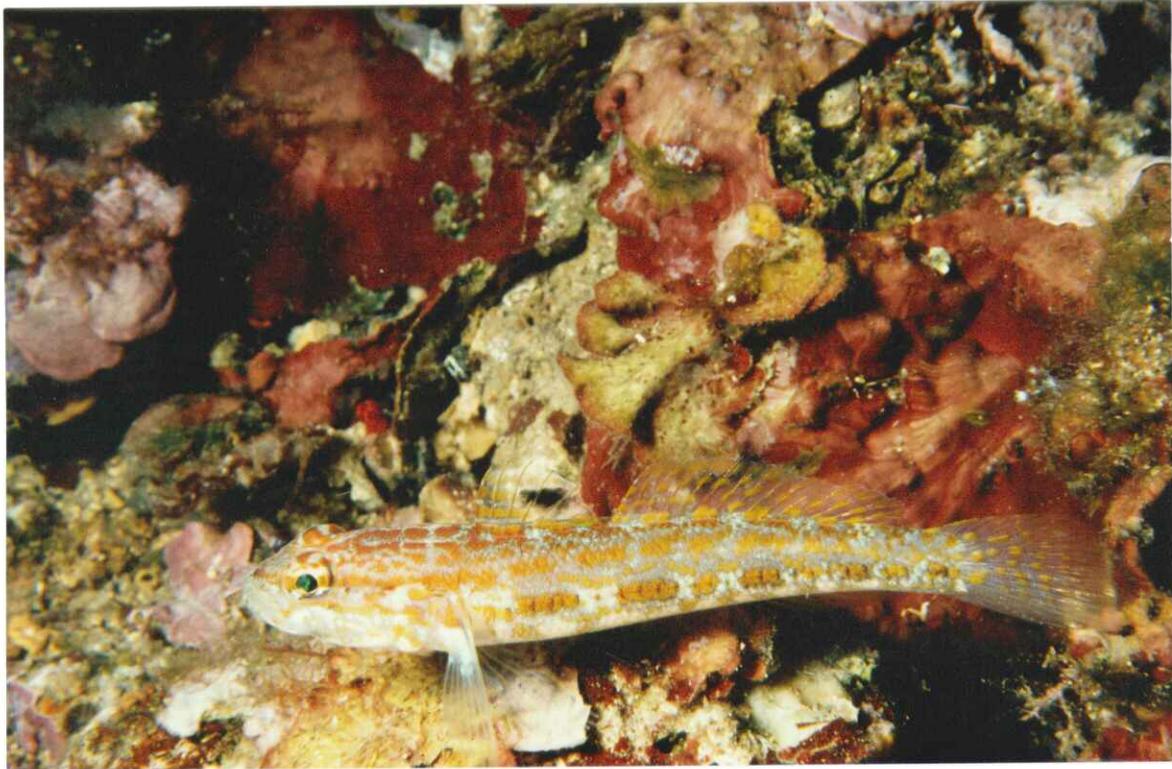


# LE CORALLIGÈNE



Edition 1996

**COMMISSION NATIONALE DE BIOLOGIE**

**fédération française d'étude et de sports sous-marins**

Commission Nationale de Biologie.

Commission Régionale RABA.

Commission Régionale Provence.

## **LE CORALLIGENE.**

Sous la direction de Patrick Maillard,

en collaboration avec Yvon Boissier, Bertrand Boissoneau, Sophie Bonneau, Valérie Fradot, Martine Guinot, Jean-Claude Jonac, Nathalie Plouvier et Christine Roche.

**1993**

Responsable des stages :

Jean-Pierre Castillo

Alain Gilli

Patrick Maillard.

## **REMERCIEMENTS.**

Nous tenons à remercier chaleureusement toutes les personnes ayant permis la réalisation de ce document.

## **AVANT PROPOS.**

Dans le cadre de la formation des Initiateurs en Biologie Subaquatique, plusieurs études ont été réalisées sur la biocénose du coralligène. Riches de ces différents rapports de stage, nous avons décidé de les rassembler en un seul fascicule. Il va de soit que les études de terrain réalisées au cours de ces stages n'ont pas un caractère scientifique : les méthodologies utilisées n'ont pas toute la rigueur voulue, et les résultats obtenus ne permettent pas une discussion scientifique. Ces travaux ont surtout pour objectif de former les cadres de la Commission à observer et à appréhender la diversité et la complexité des organismes, ainsi qu'acquérir quelques notions d'écologie. Nous avons retranscrit, après correction et remise en page, ces différents rapports de stage, en respectant le plus fidèlement possible l'esprit des auteurs. Afin d'obtenir un document, pouvant servir de référence sur ce biotope, il nous a semblé opportun d'y inclure un important chapitre de synthèse bibliographique, permettant aussi de mieux comprendre ce milieu. Les travaux sont souvent anciens, certains noms d'espèces ont donc pu changer, nous avons essayé, dans la mesure du possible, d'en tenir compte. Malgré tout certaines modifications ont pu échapper à notre vigilance.

1. INTRODUCTION.....	5
2. DEFINITIONS ET LES CONDITIONS ECOLOGIQUES POUR L'INSTALLATION DU CORALLIGENE.....	6
3. LA CONSTRUCTION BIOLOGIQUE.....	14
3.1. Les algues calcaires.....	14
3.2. Les structures et les types morphologiques formées par les algues.....	19
3.2.1. Les structures.....	19
3.2.2. Les types morphologiques.....	19
3.3. Les animaux constructeurs.....	21
3.3.1. Les Cnidaires.....	21
3.3.2. Les Polychètes.....	22
3.3.3. Les Bryozoaires.....	22
3.3.4. Les autres organismes.....	23
4. LE COLMATAGE.....	24
5. LA DIAGENESE.....	25
6. LA DESTRUCTION.....	26
7. LES HABITANTS DU CORALLIGENE.....	28
7.1. Généralités.....	28
7.2. La faune cavitaire.....	28
7.3. Les habitants des algues calcaires.....	35
7.4. Les autres habitants.....	36
8. ETUDE DES DIFFERENTS TYPES DE CORALLIGENE.....	38
8.1. Le coralligène des grottes.....	38
8.2. Le coralligène de plateau.....	39
8.3. Le coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale (ou coralligène des talus).....	41
8.3.1. Installation sur des substrats durs.....	43
8.3.2. Installation sur substrat meuble.....	45
9. CONCLUSION.....	46
10. BIBLIOGRAPHIE.....	49
11. LE CORALLIGENE par FRADOT Valérie, ROCHE Christine et JONAC Jean-Claude (Niolon, 1987).....	51
11.1. Définition.....	51
11.2. Méthodologie.....	51
11.3. Liste des espèces observées.....	51
11.4. Conclusion.....	53

12. LE CONCRETIONNEMENT ALGAL DU CORALLIGENE par PLOUVIER Nathalie (Le Pradet, 1988).	54
12.1. Généralités.	54
12.2. La répartition verticale.	54
12.3. La formation des trames.	55
12.4. La structure interne du concrétionnement.	55
12.5. Les formes réalisées.	56
12.6. Le colmatage.	57
12.7. Conclusion.	57
13. LE CORALLIGENE par BONNEAU Sophie, GUINOT Martine, BOISSIER Yvon, BOISSONEAU Bertrand et TANDY Jean-Claude. (Collioure, 1989).	59
13.1. Définition.	59
13.2. Description.	59
13.3. Méthodologie.	59
13.4. Liste des espèces observées sur les différentes zones.	61
13.5. Conclusion.	63
14. Liste des principales espèces de la biocénose du coralligène.	64

## 1. INTRODUCTION.

Le coralligène représente une biocénose résultant d'un concrétionnement par des algues calcaires. Ce milieu présente une structure très hétérogène permettant l'installation de très nombreux organismes vivants dans des faciès très différents. Dans cette étude bibliographique, nous rappellerons les principales définitions relatives à cette biocénose ainsi que les conditions écologiques permettant l'installation et le développement du coralligène. Cette formation est la résultante d'une construction biologique : Algues calcaires, Bryozoaires et Polychètes, d'un colmatage sédimentaire, d'une diagénèse et enfin d'une destruction par des Eponges et Echinodermes en particulier. Nous étudierons, ensuite, plus en détail ces différents aspects évolutifs du coralligène. Nous décrirons ensuite quelques milieux particuliers du coralligène, à savoir la faune cavitaire et les habitats créés par les algues calcaires. Dans le chapitre suivant, nous reprendrons quelques études scientifiques menées sur différents types de coralligène des côtes françaises (coralligène de plateau, coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale), afin de posséder quelques lieux caractéristiques de ces structures, permettant à chacun d'entre nous de mieux les observer *in situ*. Notre conclusion portera essentiellement sur le rôle du coralligène en tant que diversité écologique. Nous avons porté en annexe la liste des principaux organismes de ce milieu et en particulier ceux cités dans ce travail, par ordre phylogénique, avec si possible leurs particularités, afin de mieux les restituer dans leur contexte.

## 2. DEFINITIONS ET LES CONDITIONS ECOLOGIQUES POUR L'INSTALLATION DU CORALLIGENE.

C'est Marion (1883) qui a été le premier à utiliser le terme de “coralligène”. Cette biocénose désigne des fonds de substrats dur résultants d'un concrétionnement d'origine biologique. L'abondance du corail rouge *Corallium rubrum* sur ces fonds durs est à l'origine du terme “coralligène”. Cependant, *C. rubrum* peut être présent sur des fonds ne présentant aucun concrétionnement d'origine végétale ou animale (Laubier, 1966). La biocénose coralligène peut être distinguée par 2 caractères essentiels :

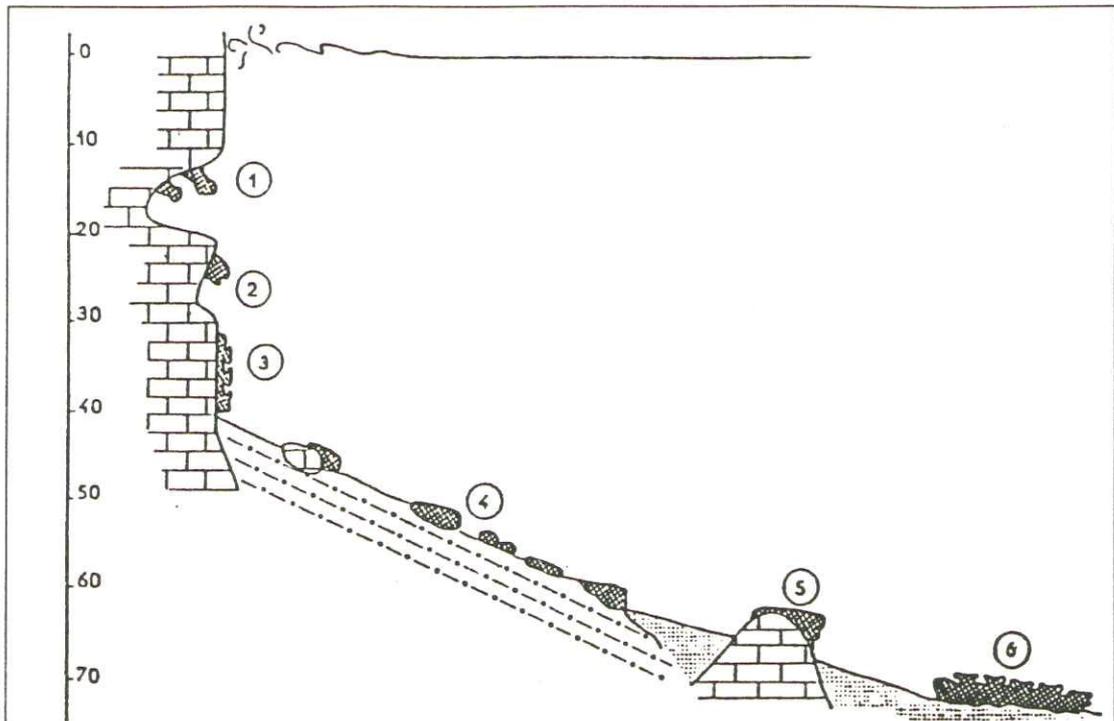
- Substrats durs (originels ou issus d'un concrétionnement biologique).
- Nettement sciaphile et à dominance végétale.

La notion essentielle, caractéristique des fonds coralligènes *sensu stricto*, est celle de substrat organique d'un volume important édifié par l'activité des Lithothamniées. C'est le facteur qui, à lui seul détermine la formation des divers microbiotopes dont certains permettent l'installation partielle ou totale des éléments faunistiques de biocénoses bien distinctes (Laubier, 1966).

Les auteurs (Péres & Picard, 1958) distinguent trois types de coralligène (Figure 1) :

- Le coralligène de plateau, qui représente la principale biocénose méditerranéenne de substrat dur. Il est isolé de la roche littoral et se développe sur des fonds meubles horizontaux.
- Le coralligène d'horizon inférieur de la roche littoral, se développe sur les talus de pieds de falaise.
- Le coralligène des grottes immergées. Cette dernière station est à dominance animale, très sciaphile. Laborel & Vacelet (1958) ont suggéré qu'il s'agissait d'une biocénose différente, caractérisée par *C. rubrum* et *Parazoanthus axinellae*.

Il existerait un quatrième type de station, correspondant au coralligène des horizons moyens de la roche littorale et de l'herbier (Laborel, ?).



Légende : 1 = corniches de grottes ; 2 = corniches de surplombs ; 3 = Placages et corniches sur falaise ; 4 = gradins et éboulis de talus ; 5 = placages sur pointement rocheux ; 6 = coralligène de plateau

Figure 1. Les différents types de coralligène, d'après Laborel (1961).

Pères & Picard (1958) considèrent qu'il existe une biocénose précoraligène caractérisée par les Chlorophycées *Udotea petiolata*, *Halimeda tuna* et les Rhodophycées *Peyssonelia sp.*, vivant dans des conditions d'éclairement plus intense que celles qui conviennent aux fonds coralligènes. Cependant, le précoraligène existe directement installé sur la roche littorale, sans aucun concrétionnement algal ; le coralligène se développe dans des stations où la lumière ne permet en aucun cas la survie des algues précoraligènes (*U. petiolata* et *H. tuna*). Pour Pères (1967) le précoraligène précède et prépare le substratum à la formation typique du coralligène. En effet lorsque le précoraligène a suffisamment prospéré, il entraîne une réduction de la quantité de lumière arrivant au niveau du substratum, permettant ainsi, le

développement du coralligène, proprement dit. La biocénose coralligène correspondrait au climax. Cependant, du fait des conditions particulières de lumière nécessaire à l'installation du coralligène, il semble peu vraisemblable que le précoraligène précède et permette l'installation du coralligène. En effet, les conditions écologiques convenables aux deux séries d'algues dominantes sont différentes. Là où s'installent les algues précoraligènes (*Halimeda tuna*, *Udotea petiolata*), les Lithothamniées du coralligène ne peuvent s'installer qu'en sous-strate, et le concrétionnement qui résulte de leur activité demeurera toujours chétif, et soumis impérativement à l'existence de la strate élevée. Les stations où coexistent précoraligène et coralligène, toujours larvés, correspondent au mélange de deux biocénoses, mélange assez stable, mais qui ne peut, en aucun cas, conduire au développement de véritables concrétions coralligènes, car les conditions d'éclairage direct sont trop élevées (Laubier, 1966). Pour cet auteur, il ne peut y avoir une succession climacique coralligène que si tous les termes de la série recherchent ou supportent les mêmes conditions. Il considère donc le faciès précoraligène comme un peuplement autonome écologique. En effet, les espèces vivant dans le précoraligène n'empiètent que dans les niveaux les moins extrêmes du coralligène. Cependant, si nous ne prenons en considération que les Spongiaires, il est difficile de tracer une limite entre les deux biocénoses. En fait, il semble qu'actuellement cette structure soit considérée comme une régression du coralligène lorsque les conditions écologiques deviennent défavorables, en particulier, lors d'un éclairage trop fort. L'aspect "précoraligène" peut exister durablement si les conditions d'éclairage sont toujours insuffisamment faible. Il existerait un cycle saisonnier avec la prédominance d'un aspect du précoraligène pendant l'été et d'un aspect du coralligène durant la saison hivernale. (Pérès, 1967). Les principales espèces du précoraligène sont :

- Les algues : *P. squamaria*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Vidalia volubilis*, *Phyllophora nervosa*, *Cystoseira spinosa*, *C. opuntioides*, *Sargassum hornschurchii*, *Phyllaria reniformis*, *Spatoglossum solieri*
- Le Spongiaire *Chondrilla mucula*

- Le Gorgonnaire *Eunicella cavolini*
- Le Bryozoaire *Scrupocellaria reptans*.

Dans ce précoraligène, nous avons une diminution marquée des Invertébrés.

La formation du coralligène nécessite des conditions hydrologiques spécifiques qui sont :

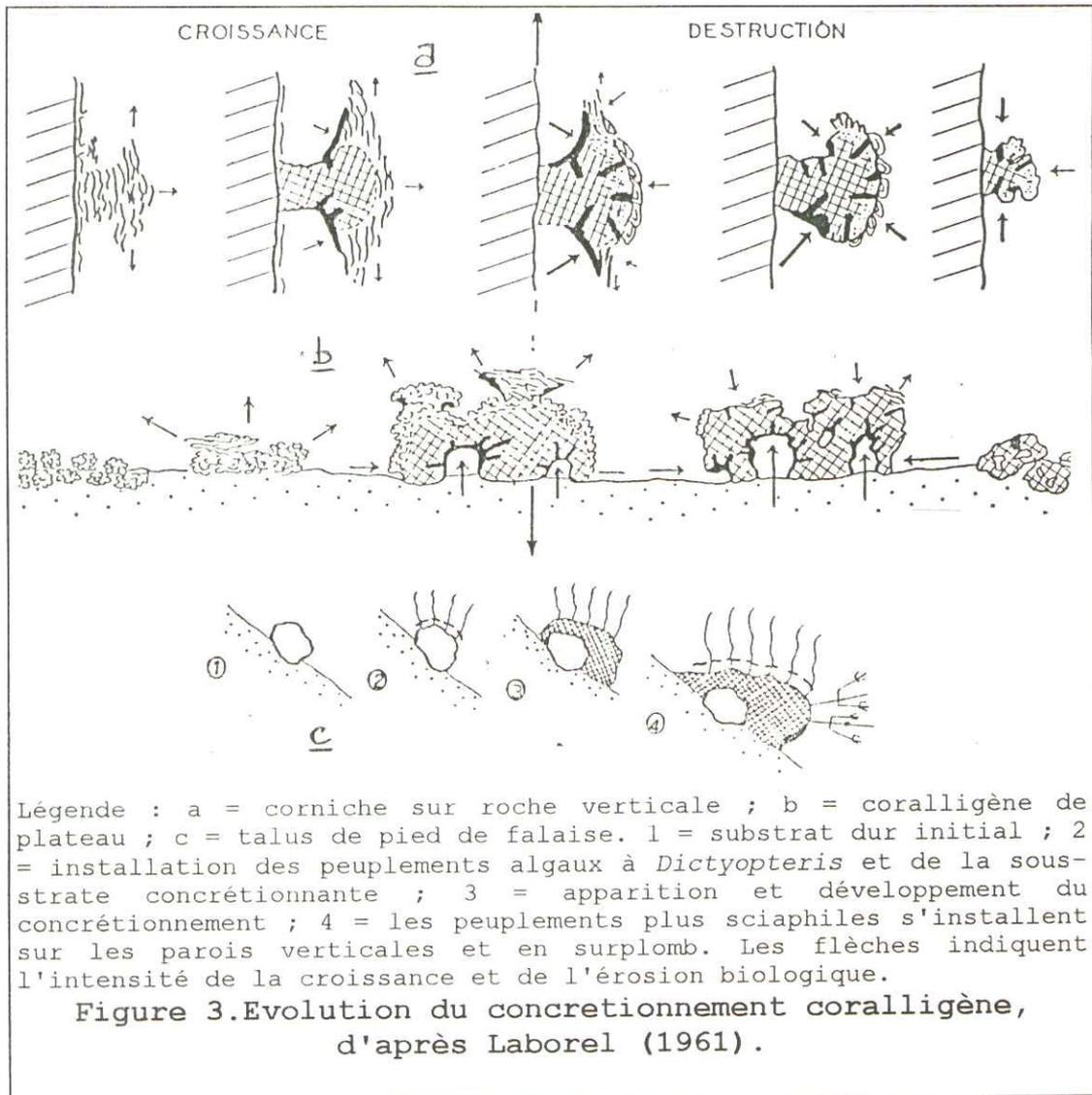
- Un éclaircissement modéré.
- Une température relativement basse et constante.
- Une salinité uniforme.
- Une pureté de l'eau ainsi qu'un hydrodynamisme relativement faible

pour que les éléments du fond originellement meuble ne soient pas trop fréquemment remaniés par le contre coup en profondeur de la houle.

En faveur d'une transparence des eaux particulièrement forte, le coralligène peut aller jusqu'au rebord du talus continental, l'activité du concrétionnement algal est, cependant, très réduite. Cette biocénose est présente essentiellement dans l'étage circalittoral. En effet, vers le haut, l'agitation hydrodynamique et l'augmentation de la lumière limitent le développement de cette biocénose (Laborel, 1961 ; Laubier, 1966). Les thalles vivants doivent être protégés de l'envasement progressif, rapidement néfaste à l'activité photosynthétique des Rhodophycées, il semble que divers animaux aient une action de nettoyage des surfaces des thalles.

Les algues calcaires (*Pseudolithophyllum cabiochae*, *P. expansum*, *Mesophyllum lichenoides* et *Neogoniolithon notarisii*) responsables du concrétionnement fixent les éléments détritiques ce qui aboutit à la formation d'une structure cohérente mais poreuse dont les vides vont se combler pour aboutir à une disposition compacte et plus résistante. La trame poreuse de l'ensemble favorise le piègage de sédiments fins, de tests de divers animaux et d'éléments lithiques empruntés au substratum (Hong, 1980). La destruction des concrétions est réalisée par des microorganismes (microalgues, champignons et bactéries), des éponges (*Cliona celata*, *C. viridis*), des





A ces différents processus, correspondent des agents responsables de l'architecture du concrétionnement et faunistiques (Tableau 1). L'érosion biologique est maximum sous les surplombs, les arches et les encorbellements (Laborel, 1961). les biodestructeurs semblent jouer un rôle considérable dans la formation et le maintien des surplombs et des cavités. L'hétérogénéité structurale marquée du concrétionnement coralligène permet une très large gamme de possibilités écologiques et éthologiques.

Il est possible de distinguer diverses catégories de surfaces soumises à des facteurs microclimatiques variées (Laubier, 1966):

- Surfaces subhorizontales constituées par la surface des Lithothamniées où se fixent les exolithes hyperlithes.

- Surfaces verticales ou subverticales à inclinaison positive ou négative, généralement constituées par des thalles vivants, où se fixent les exolithes périlithes (*Oscarella lobularis*, *Petrosia ficiformis*).

- Surfaces horizontales inverses, boyaux et tunnels, constitués par des thalles morts et érodés, sur lesquels se fixent les exolithes hypolithes, formes sciaphiles que nous retrouvons en grottes sous-marines ou à plus forte profondeur (*P. ficiformis*, *C. rubrum*, *Leptopsammia pruvoti* et *Caryophylla smithi*).

- Surfaces réduites de petites cavités presque closes peu distinctes des précédentes, encore plus sciaphiles.

- Petites cavités emplies de sables organogènes ou détritiques, dans lesquelles vivent certaines formes mésopsammiques (*Plakosyllis brevipes*, *Aricidea cerrutii*)

- Petites cavités colmatées de vase fine où vivent les espèces endogées de la vase (*Polyphysia crassa fauveli*, *Amphitrite spp.*).

- Volume constitué par la masse de calcaire organique édifiée par les Lithothamniées et les Invertébrés sécrétant du calcaire. Nous trouvons les espèces lithophages (*Clavagella melitensis*, *Gastrochaena dubia*).

- Volume libre entre les thalles des algues et la surface externe des Spongiaires, écologiquement mal définis, sans doute assimilables aux fentes et aux crevasses littorales où vivent des animaux sédentaires de petites taille (*Chrysopetalum caecum*, divers *Gnathiidae*).

- Les chenaux de sédiments mixés (vase et débris organogènes plus ou moins grossiers) dont l'existence est indissolublement liée à celle des concrétions coralligènes proprement dites. La microfaune de ces sédiments est différente de celle habitant les petites cavités des concrétions coralligènes à cause des conditions sédimentologiques et écologiques particulières.

L'hétérogénéité des concrétions favorise le développement de cavités de toute taille. La gamme des formes biologiques est très variée ; de même que la structure écologique complexe, correspondant à un écosystème à forte maturité.

Tableau 1. Processus, agents, résultat de l'activité et composition floristico-faunistique dans un concrétionnement biogène, d'après Huang (1980).

Processus	Agents	Résultat de l'activité	Composition floristico-faunistique
<input type="checkbox"/> Construction biologique	❖ constructeurs primaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ charpente (pilier ou toit)</li> <li>◆ cavité (couches interlamellaires vides)</li> <li>◆ pores biologiques de 1er ordre</li> <li>◆ sédiment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Algues calcaires (corallinacées et à moindre degré Peyssonneliacées)</li> <li>■ Brozoaires</li> <li>■ Serpuliées</li> <li>■ Scléractiniaires</li> <li>■ Mollusques (Vermetidées et Clavagellidées)</li> </ul>
	❖ constructeurs secondaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ consolidation</li> <li>◆ pores biologiques de 1er ordre</li> <li>◆ sédiment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brozoaires</li> <li>■ Serpuliées</li> <li>■ Foraminifères (<i>Aminiacina miniacea</i>)</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Destruction biologique	❖ foreurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ cavités, trous, pores de 2ième ordre</li> <li>◆ sédiment</li> <li>◆ réduction de la taille des sédiments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Champignons, Schizophytes</li> <li>■ <i>Liona spp.</i></li> <li>■ Annelides (<i>Polydora spp.</i>)</li> <li>■ Sipunculides (<i>Phascolosoma spp.</i>, <i>Aspidosiphon spp.</i>)</li> <li>■ Mollusques (<i>Lithophagia spp.</i>, <i>Gastrochaena spp.</i>)</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Destruction mécanique	❖ vagues, houles, poids des concrétionnements	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ éboulement : blocs, rudites</li> <li>◆ sédiments</li> </ul>	
<input type="checkbox"/> Colmatage sédimentaire	❖ minéraux de différentes natures	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ sédiment terrigène et/ou bioclastique avec pores interparticulaires ou bioclastiques (porosité de 3ième ordre)</li> <li>◆ micrite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Coquilles diverses</li> <li>■ Spicules diverses</li> </ul>
	❖ faune associée (sessile, sédentaire et vagile)	◆ micrite	
	❖ organismes planctoniques		
<input type="checkbox"/> Diagenèse	❖ microorganismes	◆ néomicrites	
	❖ action physico-chimique	◆ ciments aragonitiques	
		◆ ferruginisations	

### 3. LA CONSTRUCTION BIOLOGIQUE.

#### 3.1. Les algues calcaires.

Les principales algues calcaires (*Pseudolithophyllum cabiochae*, *P. expensum*, *Mesophyllum lichenoïdes*, *Neogoniolithon notarisii*, *Lithothamnium philippi* et *Peyssonnelia spp.*) sont à l'origine de la construction du coralligène et donnent l'aspect du récif (Péres, 1967). Les encroûtements d'algues calcaires jouent un rôle de protection et surtout de cimentation des organismes. Elles sont capables de cimenter les éléments éboulés par gravité ou par hydrodynamisme, donnant la possibilité de brèches organogénèses. Les Lithothamniées constituent le substrat primaire des peuplements. Nous pouvons distinguer :

- Des espèces pour lesquelles le substrat joue le rôle de surface de fixation : les exolithes.
- Des formes à demi-enfoncées à l'intérieur du substrat : les mésolithes.
- Des espèces dont le corps est entièrement contenu à l'intérieur du substrat : les endolithes.

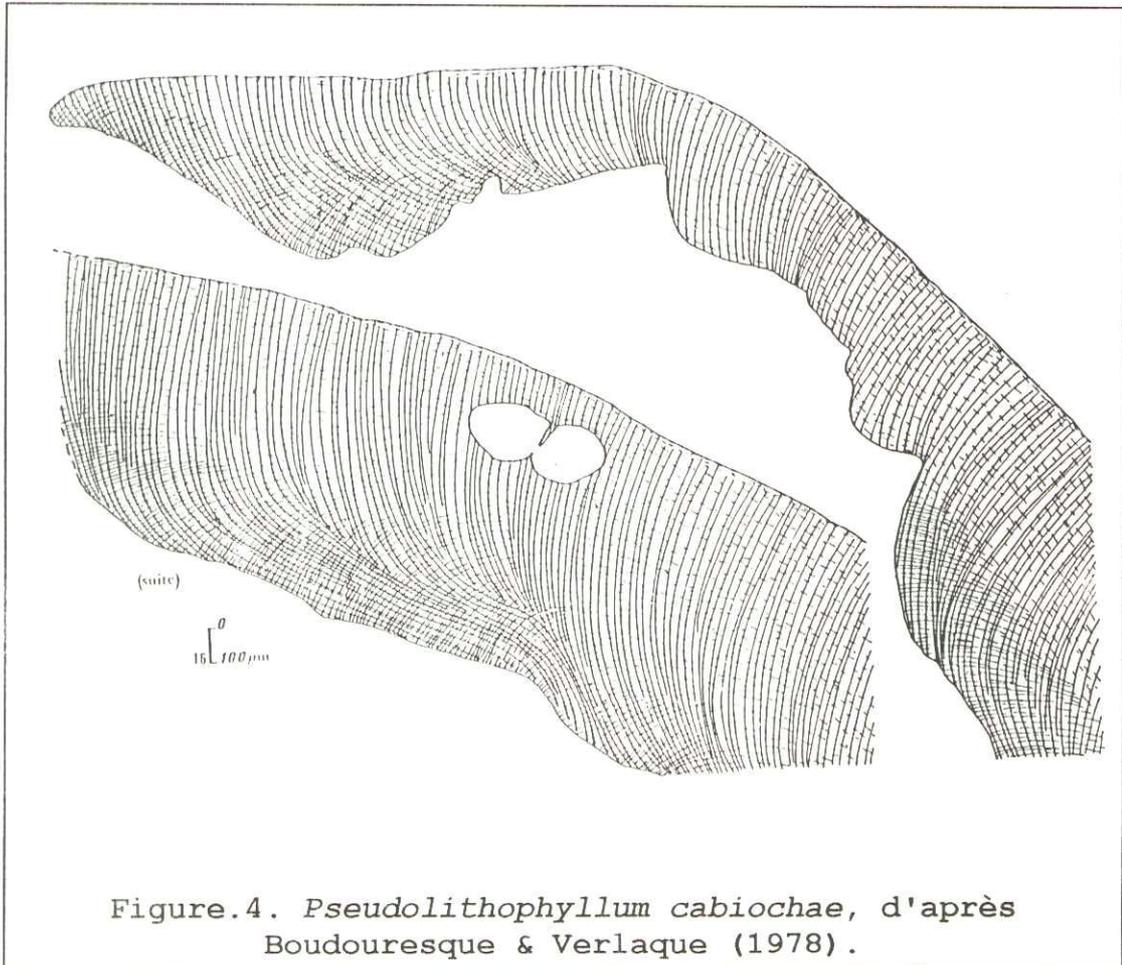
La croissance des algues calcaires se fait de façon à ce que les thalles reçoivent un maximum de lumière dans la limite de leurs exigences.

Les principales espèces sont :

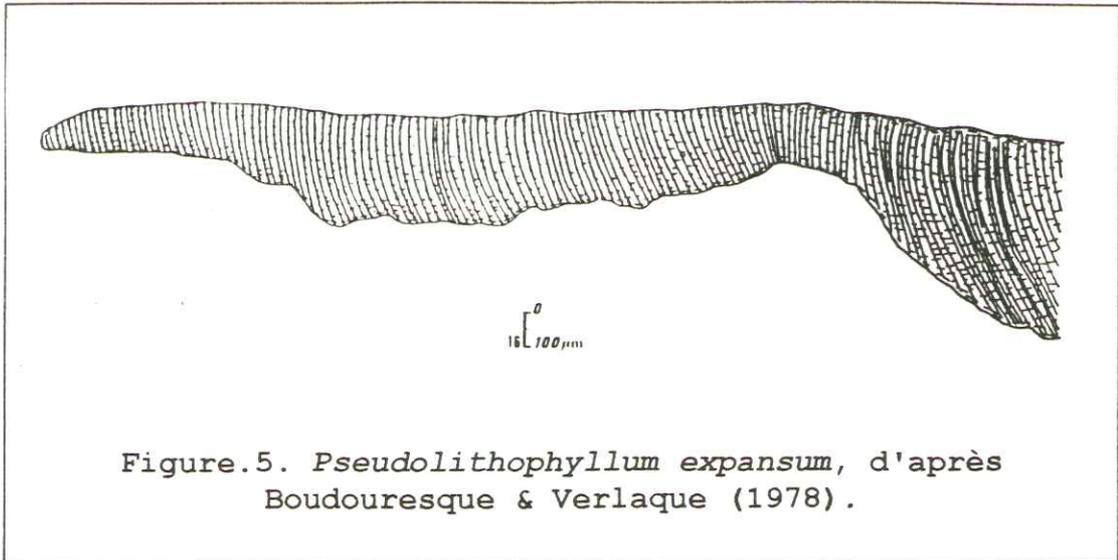
Les Rhodophycées :

- *Pseudolithophyllum cabiochae* (Boudouresque & Verlaque, 1978). Le thalle forme des lames foliacées dures, mais fragiles et cassantes, à surface libre, plane ou mammellaire. Seule une partie réduite du thalle est fixée au substrat. Les thalles sont souvent de grandes tailles, jusqu'à 20-25 cm de diamètre, présentent des marges peu découpées et lobées ; ils peuvent s'individualiser sur les marges, mais aussi n'importe quel point de la surface du thalle et se recouvrir mutuellement. Des proliférations peuvent également se développer sous le thalle. Sur la face inférieure des lames, des stries sont disposées radialement et recourent une striation

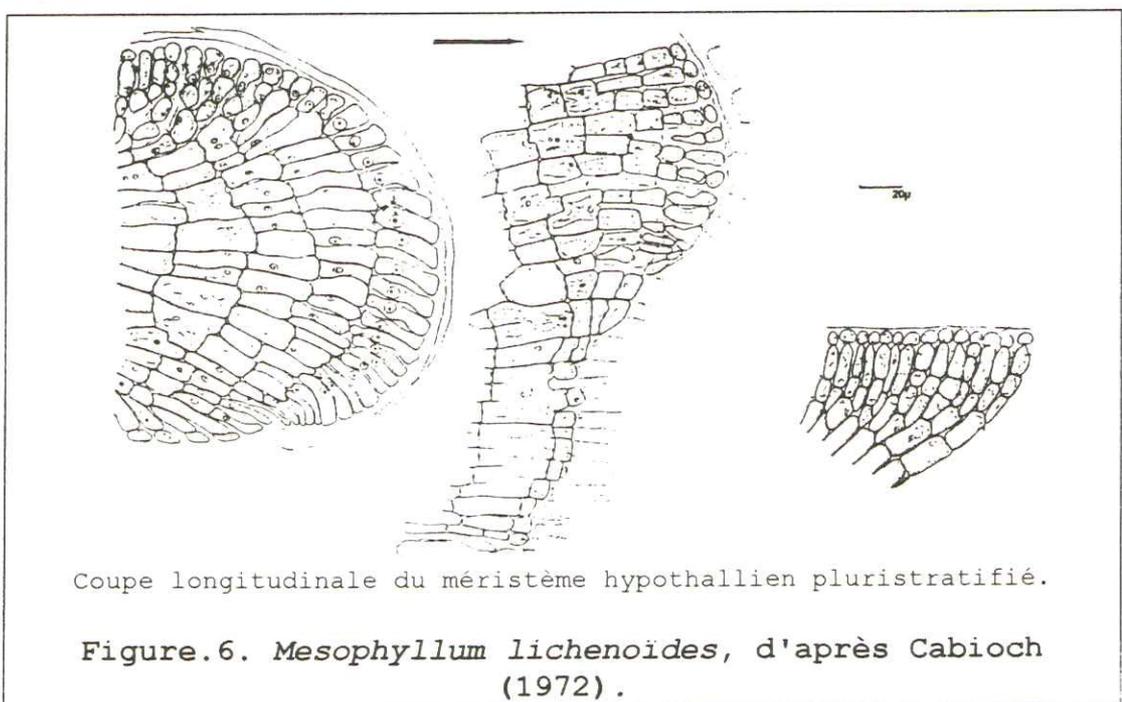
concentrique. Le thalle mesure 110 à 200  $\mu\text{m}$  d'épaisseur à la marge mais peut atteindre 1,5 à 2 cm au centre. Sa couleur est violette. Son aire de répartition est l'est du Rhône. (Figure 4).



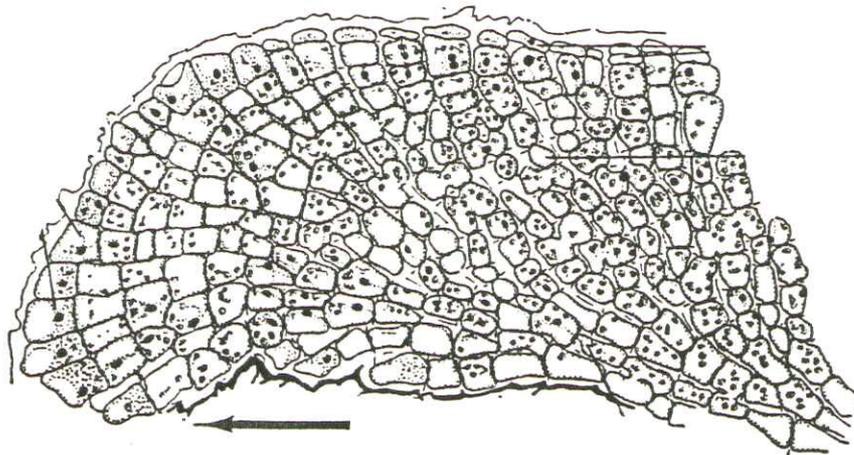
- *Pseudolithophyllum expansum* (Philippi) Lemoine. Forme des lames foliacées développées, plus ou moins libres et enchevêtrées. Sa face inférieure est sans réseau d'ondulations. Cette espèce a été souvent confondue avec *P. cabiochae*. De couleur rose ou grisâtre. Il semble que *P. expansum* soit surtout présent sur le coralligène de Banyuls sur mer (Huang, 1980). L'algue donne à la structure un type soit "feuilleté" soit "concentrique". Les thalles des *Pseudolithophyllum* ménagent entre eux des espaces importants, de 1 à 2 cm d'épaisseur, peu à peu comblés par des éléments détritiques fins sédimentés et de nombreux débris organogènes. Son aire de répartition est l'ouest du Rhône. (Cabioch, 1972, Figure 5).



- *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine. Le thalle forme des lames foliacées et minces à structure assez lâche, pouvant former de véritables rosacés. Elle est fragile. Cette algue donne à la structure un type "feuilleté". Elle présente une grande résistance à l'installation des épiphytes : la face supérieure des thalles est toujours nue et la face inférieure peut porter quelques Bryozoaires encroûtants, quelques Spongiaires, quelques petits *Caryophylla* et le Foraminifère *Miniacina miniacea*. Elle se trouve à faible profondeur. De couleur rose à rose violacé sur le dessus et blanchâtre sur le dessous, la marge est bordée de blanc. Sa croissance est rapide (Cabioch, 1972, Figure 5).



• *Neogoniolithon notarisii* (Hanch) Sitckell et Mason. Le thalle est encroûtant, épais mamellaire et bourgeonnant des branches courtes anastomosées, adhérentes au substrat en tous points. L'algue favorise la formation de nombreuses cavités, donnant un aspect à la structure "fruticuleux". Cette algue permet la consolidation des structures déjà formées (Cabiocch, 1972, Figure 7).



Coupe longitudinale radiale, région marginale du thalle.

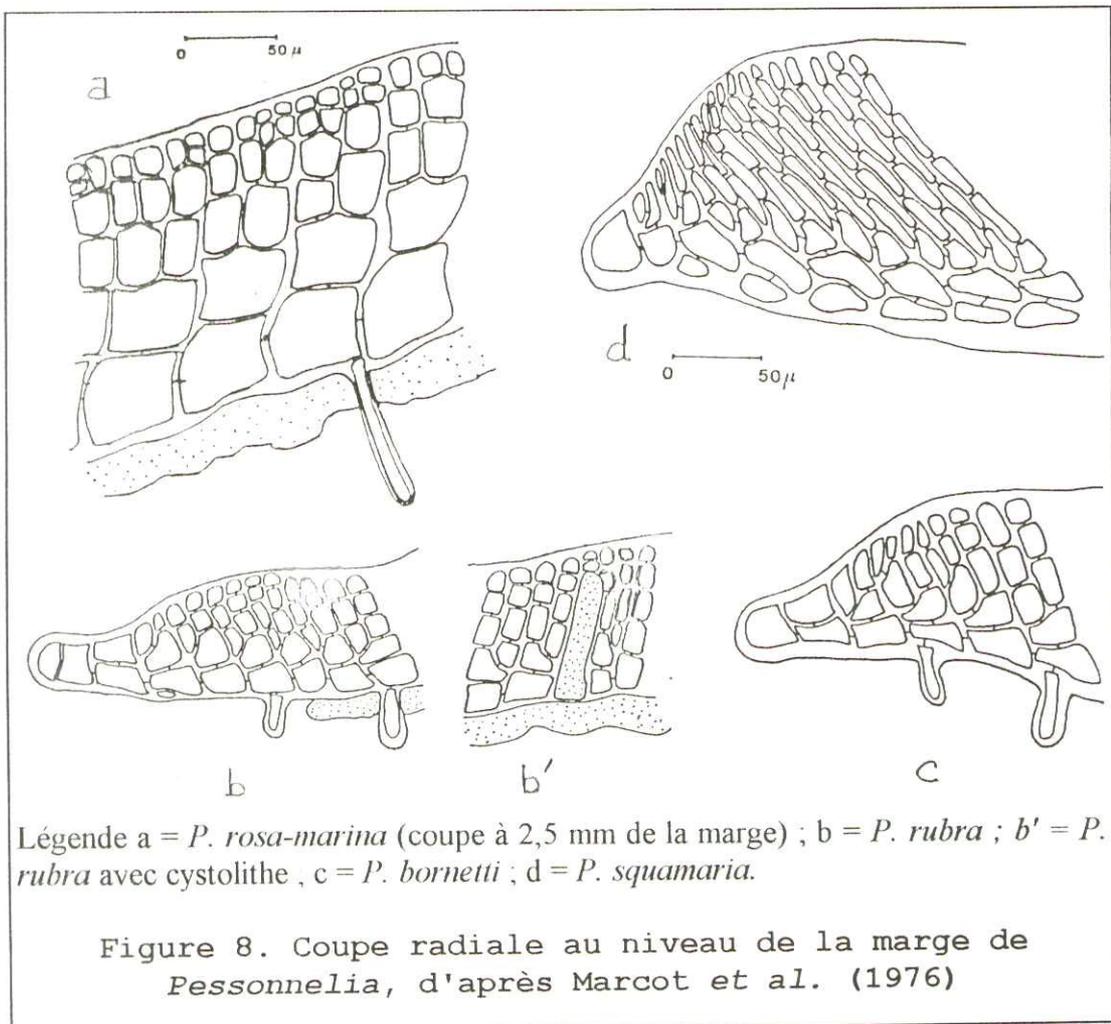
Figure.7. *Neogoniolithon notarisii.*, d'après Cabiocch (1972).

• *Peyssonnelia rosa marina*. Le thalle a un aspect globuleux dû à un enroulement sur lui-même. Il délimite ainsi une cavité centrale occupée généralement par de la vase et contribue ainsi à son colmatage. Des expansions foliacées se développent dans tous les sens. Le thalle est dur mais fragile et cassant. A la surface des lobes, des ondulations concentriques et des stries radiales sont nettement visibles. L'algue a un diamètre de l'ordre de 4 à 8 cm. Sa couleur est le rouge brique, le pourpre, le saumon ou l'orange. Le thalle est calcifié dans toute son épaisseur

(Boudouresque & Denizot, 1975 ; Marcot *et al.*, 1976), (Figure 8a).

- *P. rubra*. Forme une lame horizontale en forme d'éventail, avec des stries concentriques et des stries radiales sur la surface supérieure du thalle. Les bords sont irrégulièrement sinueux. L'algue est peu rigide et se déchire facilement. La calcification hypobasale est assez mince. Le thalle possède en outre des éléments calcifiés très particuliers les "cystolithes". Le thalle est légèrement translucide, sa couleur est rose carmin à rouge brique sur le dessus, blanchâtre sur le dessous (Cabioc'h, 1972 ; Marcot *et al.*, 1976), (Figure 8b).

- *P. bornetii*. Lame horizontale en forme d'éventail avec des stries concentriques et des stries sur la face supérieure du thalle. Les bords sont irrégulièrement sinueux. L'algue est assez coriace et rigide. Elle est fixée au substrat en son centre. La calcification est hypobasale. De couleur rouge plus ou moins foncée (Boudouresque & Denizot, 1975 ; Marcot *et al.*, 1976), (Figure 8c).



- *P. squamaria*. Lame horizontale, en forme d'éventail avec des stries concentriques et parfois des stries radiales sur la surface supérieure du thalle. La fixation est assez lâche. Le thalle est toujours plus mince en son centre que vers la périphérie. Il n'y a ni calcification du thalle ni calcification hypobasale. Sa couleur est rouge foncée (Boudouresque & Denizot, 1975 ; Marcot *et al.*, 1976), (Figure 8d).

- *Lithothamnium lenormandii*. Croûte rugueuse, très adhérente au substrat. La surface est irrégulière. De couleur gris violet au rouge, la marge est nettement blanche. Algue photophile. Elle donne un type "feuilleté" à la structure (Cabioch *et al.*, 1992).

- *Lithothamnium calcareum* Arbuscules libres, ramifiés et fortement calcifiés. De couleur bleu-violet (Cabioch *et al.*, 1992).

- *Lithothamnium coralloides* Arbuscules libres, ramifiés et fortement calcifiés. De couleur rouge-orangé (Cabioch *et al.*, 1992).

#### Les Chlorophycées :

- *Halimeda tuna*. Algue siphonnée légèrement calcifiée, ramifiée dans un plan et formée par la superposition d'articles discoïdes (Cabioch *et al.*, 1992).

- *Udotea petiolata*. Algue siphonnée foliacée, flabelliforme, plus ou moins déchirée et frangée (Cabioch *et al.*, 1992).

### **3.2. Les structures et les types morphologiques formées par les algues.**

#### **3.2.1. Les structures.**

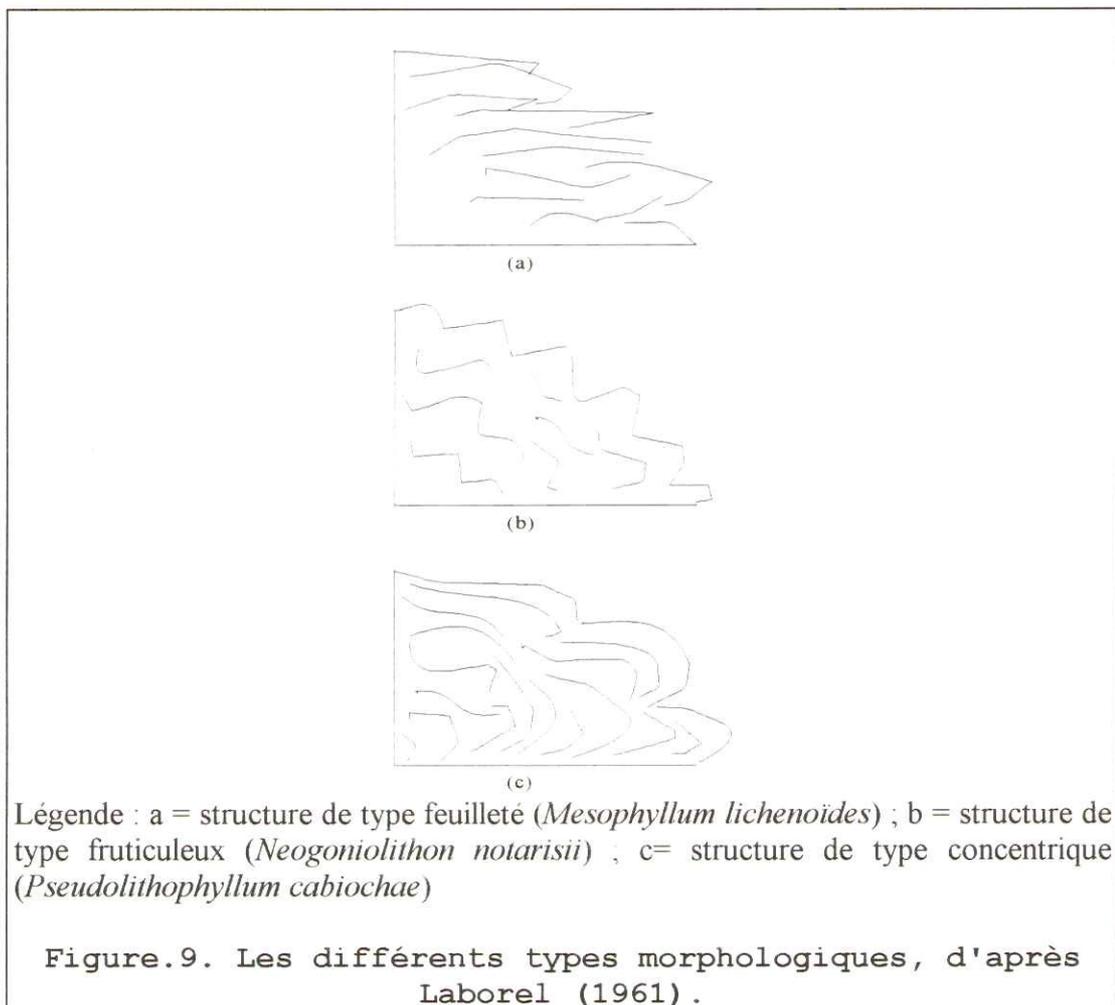
Le concrétionnement des algues permet de distinguer deux grands types d'édifices :

- Structure légère, fragile et à croissance rapide.
- Structure massive, dense, résistante et à croissance certainement lente.

### 3.2.2. Les types morphologiques.

Il est possible de distinguer aussi trois type morphologiques (Figure 9) :

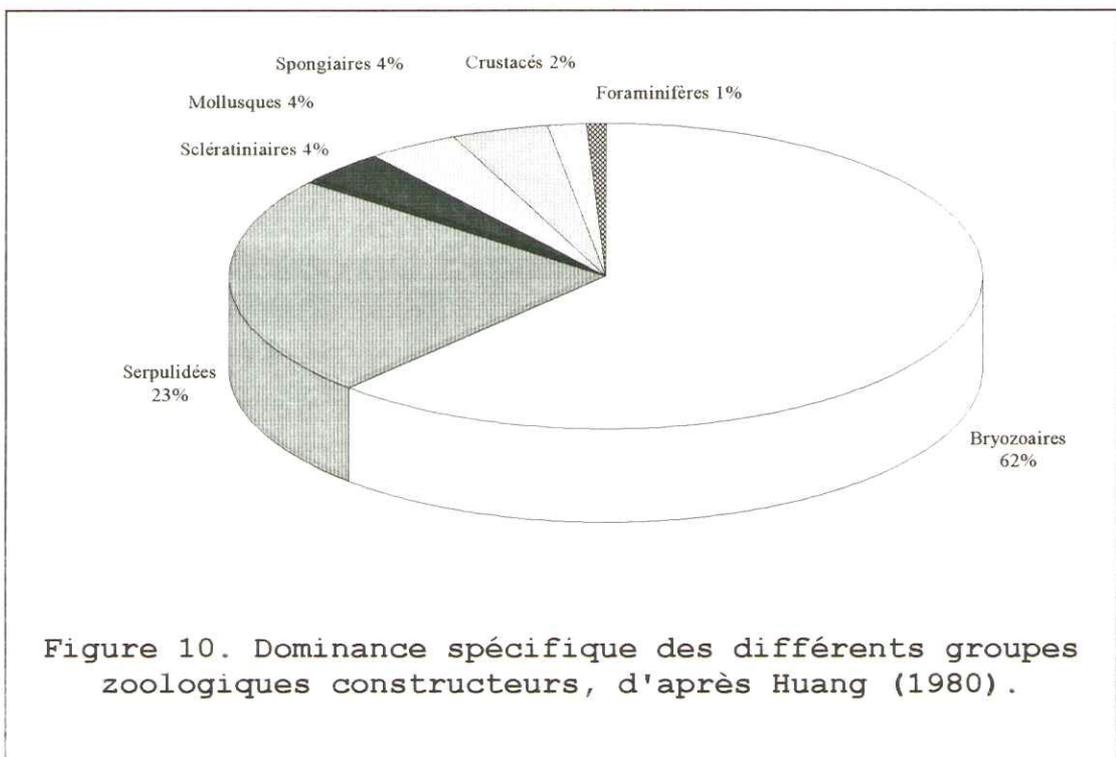
- Un type “feuilleté”, dû aux thalles calcaires foliacés se disposant en lames parallèles anastomosées. Cette structure est très fragile et la consolidation est faible. Elle forme des encorbellement en eaux claires, et nous la trouvons dans le coralligène de plateau.
- Un type “fruticuleux”, dû aux thalles épais, bourgeonnants, densément anastomosés en un réseau très serré. De ce fait, cette structure est très dense et très solide. Ce type est très répandu.
- Un type “concentrique” dû aux thalles encroûtants se recouvrant plus ou moins étroitement. Ce type est très répandu et donne des roches d'une dureté assez considérable (Laborel, 1961).



La morphologie de la structure est donc variable et dépend de la nature des espèces végétales constructrices, mais aussi de la topographie et de la profondeur. Nous pouvons trouver des amoncellements avec de nombreuses cavités surtout dans le coralligène profond, dans lequel prend place *C. rubrum* (Laborel, ?), ainsi qu'une structure en forme de lame. La croissance des algues se fait horizontalement et les bordures les plus profondes sont plus développées que celles de la surface dû fait de la nécessité des algues de capter la lumière pour se développer. Les encroûtements d'algues calcaires jouent un rôle de protection et surtout de cimentation des organismes, elles sont également capables de cimenter les éléments éboulés par gravité ou hydrodynamisme.

### 3.3. Les animaux constructeurs.

Il s'agit des animaux calcaires ou calcifiés. Ils représentent environ 20% des espèces du concrétionnement (Figure 10). Ils peuvent provoquer une modification de la structure des concrétions. Le Foraminifère *M. miniacea* joue un rôle important dans la construction du coralligène (Laborel, ?).



### 3.3.1. Les Cnidaires.

Les espèces essentiellement coralligènes sont : *Eudendrium armata*, *Nemertesia tetrasticha*, *Aglaophenia septifera*, *Campamularia alta*, *Hebella brochi* vivant en épibiose sur *Syntheticicum evansi*, ce dernier étant typiquement coralligène (Picard, 1951), des Scléactiniaires dont *Hoplangia durothrix*, *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia inornata* et *C. smithii*.

### 3.3.2. Les Polychètes.

Les tubes calcaires des *Serpulidae* font office de piliers, bien que ces animaux interviennent aussi dans l'encroûtement de blocs. Les principales espèces sont *Serpula vermicularis*, *S. concharum*, *Pomatoceros triqueter*, *Spirobranchus polytrema*, et en moindre importance *Hydroides nigra*, *H. norvegica*, *Filogramula calyculata*, *F. gracilis* ainsi que des Spirorbes. Ce groupe est caractérisé par une relative indifférence aux conditions écologiques. La plupart des Polychètes manifestent à un degré plus ou moins marqué une nette tendance à l'ubiquité.

### 3.3.3. Les Bryozoaires.

Ils ont un rôle prépondérant dans la construction (Huang, 1980). Les zoaria encroûtants uni ou plurilamellaires contribuent au durcissement du substrat en retenant des sables fins et divers débris. Les espèces interviennent principalement dans la construction et la consolidation des toits. Elles montrent une sciaphilie très accentuée. Il s'agit de *Schizomavella mamillata*, *S. auriculata*, *Onychocella marioni*, *Cribrilaria radiata*, *Parasmittina parsevalii*, *Diaperocecia indistincta* et *Entalophoroecia deflexa*. Les zoaria celléporiformes ou vinculariformes ont des protubérances servant de piliers : *Celleporina caminata*, *C. sardonica*, *Turbicellepora coronopus*, *Buffonellaria armata*, *Myriapora truncata* et de moindre importance, *Callopora dumerilli*, *Crassimarginatella maderensis*, *Mollia patellaria*, *Cribrilaria innominata*, *Chorizopora brongniarti*. Les Bryozoaires forment, dans la participation animale à la construction biogène, le groupe qui contribue le plus, à la

fois à l'édification du concrétionnement et au rôle d'agent biologique du colmatage (Huang, 1980).

#### **3.3.4. Les autres organismes.**

Ils interviennent aussi dans la construction. Il s'agit en particulier des mollusques avec *Vermetus cf. triquetus*, *Serpulorbis arenarius*, *Clavagella melitensis*, des Crustacés avec *Verruca strömia*, *Balanus perforatus* ; du Foraminifère *Miniacia miniacea*. L'apport du calcaire se fait donc par un ensemble divers d'organismes. Laubier (1966) a montré que l'apport par les Lithothamniées est d'environ 57%, de 19% par les Bryozoaires, de 17% par les coquilles de Mollusques, de 3% par les Madréporaires et de 3% par les tubes de Serpulides. Le concrétionnement est réalisé principalement par l'activité des algues calcaires, les débris calcaires des animaux ne sont pas consolidés mais simplement inclus dans la masse des concrétions, de façon passive, par la prolifération des thalles des Rhodophycées. En absence de ces algues, cet apport calcaire d'origine animal évoluerait vers le sable organogène. Les algues calcaires sont donc les seules à l'origine du concrétionnement.

#### 4. LE COLMATAGE.

Le concrétionnement permet la formation de pores et de cavités de tailles variables servant aussi bien d'abris pour les organismes que de pièges pour les sédiments. Nous distinguons un colmatage sédimentaire pouvant avoir une origine terrigène ou bioclastiques. Il s'agit d'espèces agglomérantes, pas toujours calcifiées. Ceux sont principalement des Spongiaires : *Geodia conchilega*, *G. cydonium*, *Spongia virgultosa*, *Fasciospongia cavernosa*, du Cnidaire : *Epizoanthus arenaceus*, ainsi que des Bryozoaires : *Beania hirtissima*, *B. magellanica* et *B. mirabilis*. Du fait du colmatage des cavités, il existe peu d'organismes pivotants dans les formations coralligènes, excepté *Cerianthus membranaceus* et une Sabellidae (*Myxicola sp.*), (Huang, 1980). Il existe aussi un colmatage bio-physico-chimique.

## 5. LA DIAGENESE.

Il existe une micritisation, avec la formation de micrites initialement colorées en brun puis tendant ensuite vers le gris dûe à l'action des microorganismes comme les bactéries ou les champignons. Une ferruginisation est aussi observable et est la conséquence de l'attaque de microalgues, champignons ou bactéries. Le film ferrugineux apparait fonction d'un concrétionnement lent et discontinu. Dans les régions calcaires, une précipitation d'aragonite est présente essentiellement dans les conceptacles d'algues calcaires. En profondeur, soit 20 à 30 cm de la surface vivante des concrétions, les thalles morts revêtus d'une patine brunâtre subissent une recristallisation secondaire qui fait disparaître le fin quadrillage que portent les thalles vivants ou morts récemment, nous obtenons alors une masse de calcaire amorphe (Huang, 1980). Ce remaniement est un phénomène purement chimique, qui ne fait pas appel à une action bactérienne (Laubier, 1966).

## 6. LA DESTRUCTION.

L'érosion biologique est un phénomène destructif fondamental pour le concrétionnement et peut aboutir à l'effondrement de la construction biologique carbonatée. Les espèces détruisent le substrat calcaire par des moyens chimiques ou mécaniques pour se loger ou se nourrir. Les biodestructeurs jouent un rôle considérable dans la formation et le maintien des surplombs et des cavités. Les principales espèces intervenant dans cette étape sont :

- Les microorganismes perforants : microalgues, champignons et bactéries.

- Les Spongiaires : *Cliona celata*, *C. viridis*, *C. levispira*, *C. carteri*.

Notons que l'action des *Cliona* est pratiquement interrompue lorsque l'éponge prend sa forme massive à l'extérieur du substrat. Les éponges jouent un rôle important dans l'évolution du coralligène. Certaines espèces comme *Geodia gigas* et *Fasciospongia cavernosa* permettent l'agglomération des différents éléments, tandis que les *Cliona* ont, au contraire, tendance à détruire le substrat et à le transformer ainsi en un fond meuble, pouvant aller jusqu'aux sables (Vacelet, 1959 ; Pérès, 1967). D'après Picard (1954), il semble qu'il existe un cycle saisonnier avec des périodes de concrétionnement et des périodes de grande destruction par les *Cliona*. Le Sipunculide *Phascolosoma granulatum*, très abondant dans les concrétions coralligènes, peut forer ses galeries dans la chair des *Cliona*, ou même, grâce à ses crochets de l'introvert, dans la masse calcaire ; il peut également s'installer dans les cavités comblées de sédiments fins où il fouit pour construire sa logette (Laubier, 1966).

- Les Polychètes : *Polydora sp.*, *P. flava*.

- Les Sipunculides : *Aspidosiphon mülleri*, *Phascolosoma granulatum*.

- Les Mollusques : *Lithophaga lithophaga*, *Gastrochaena dubia*, *Petricola lithophaga*.

- Les Echinodermes : en particulier les oursins qui entament

profondement la surface vivante des concrétions. La destruction des concrétions est réalisée par *Paracentrotus lividus* mais aussi et surtout par *Sphaerechinus granularis* et *S. bigranularis*. Cet oursin prend une place de tout premier plan dans la destruction des Rhodophycées calcaires, et joue un rôle biologique essentiel dans l'évolution du concrétionnement.

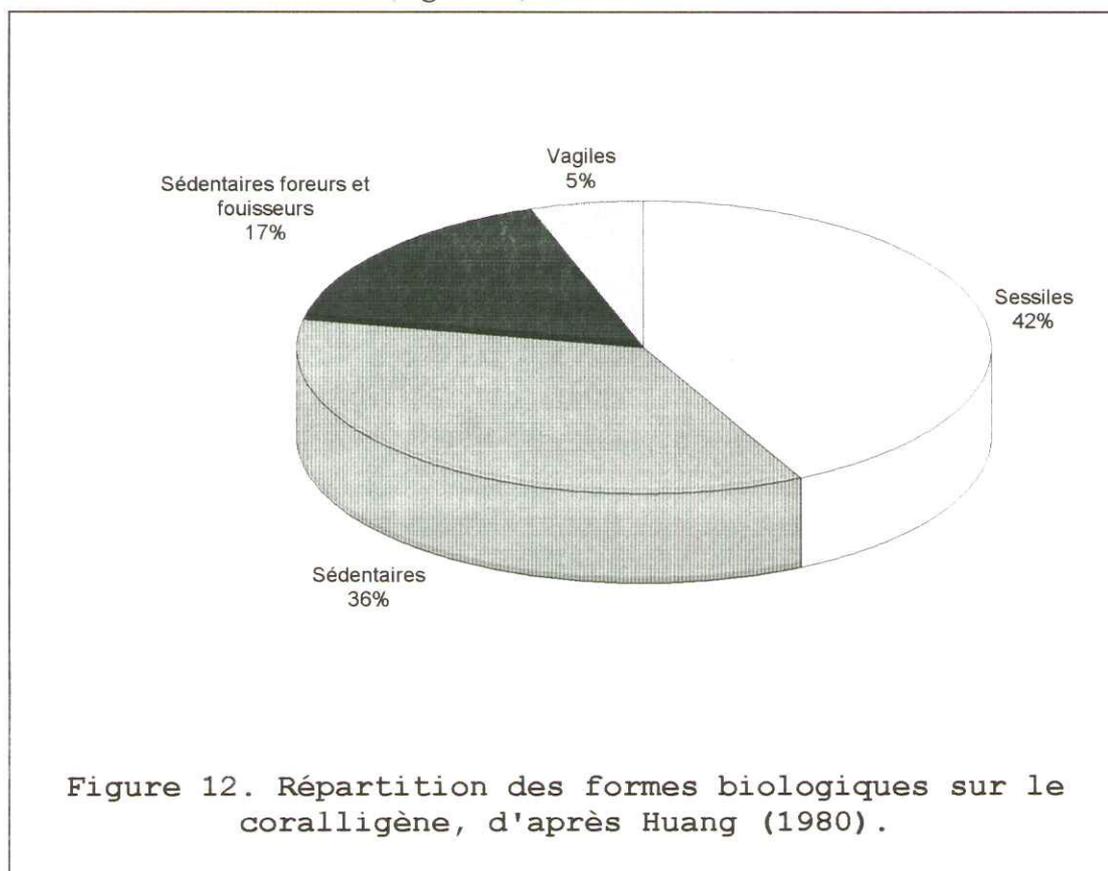
Il existe un équilibre dynamique essentiel entre la vitesse de sédimentation et l'activité des organismes constructeurs. La rupture de cet équilibre conduit à un arrêt du développement.

N'oublions pas qu'il peut exister une dégradation mécanique lié à la houle et aux vagues.

## 7. LES HABITANTS DU CORALLIGÈNE.

### 7.1. Généralités.

L'édification d'un concrétionnement par les organismes constructeurs crée des habitats très variés sur le plan écologique. Nous distinguons deux grands compartiments en fonctions des conditions environnantes : la faune cavitaire et la faune non cavitaire (Figure 11). Huang (1980) a mis en évidence la prédominance des formes sessiles et sédentaires (Figure 12).



### 7.2. La faune cavitaire.

Elle occupe les anfractuosités de tailles diverses particulières aux fonds du concrétionnement. Ces petites cavités ménagées à l'intérieur des concrétions coralligènes et colmatées par les sédiments divers offrent ainsi un microhabitat de choix à des animaux, qui ne les quittent que très rarement pour s'aventurer à la surface des blocs ou sur les algues qui les recouvrent. Les principaux utilisateurs sont les

Mollusques dont les espèces sont souvent sessiles et les Crustacés dont les espèces sont soit sédentaires et détritivores soit vagiles (Figure 13).

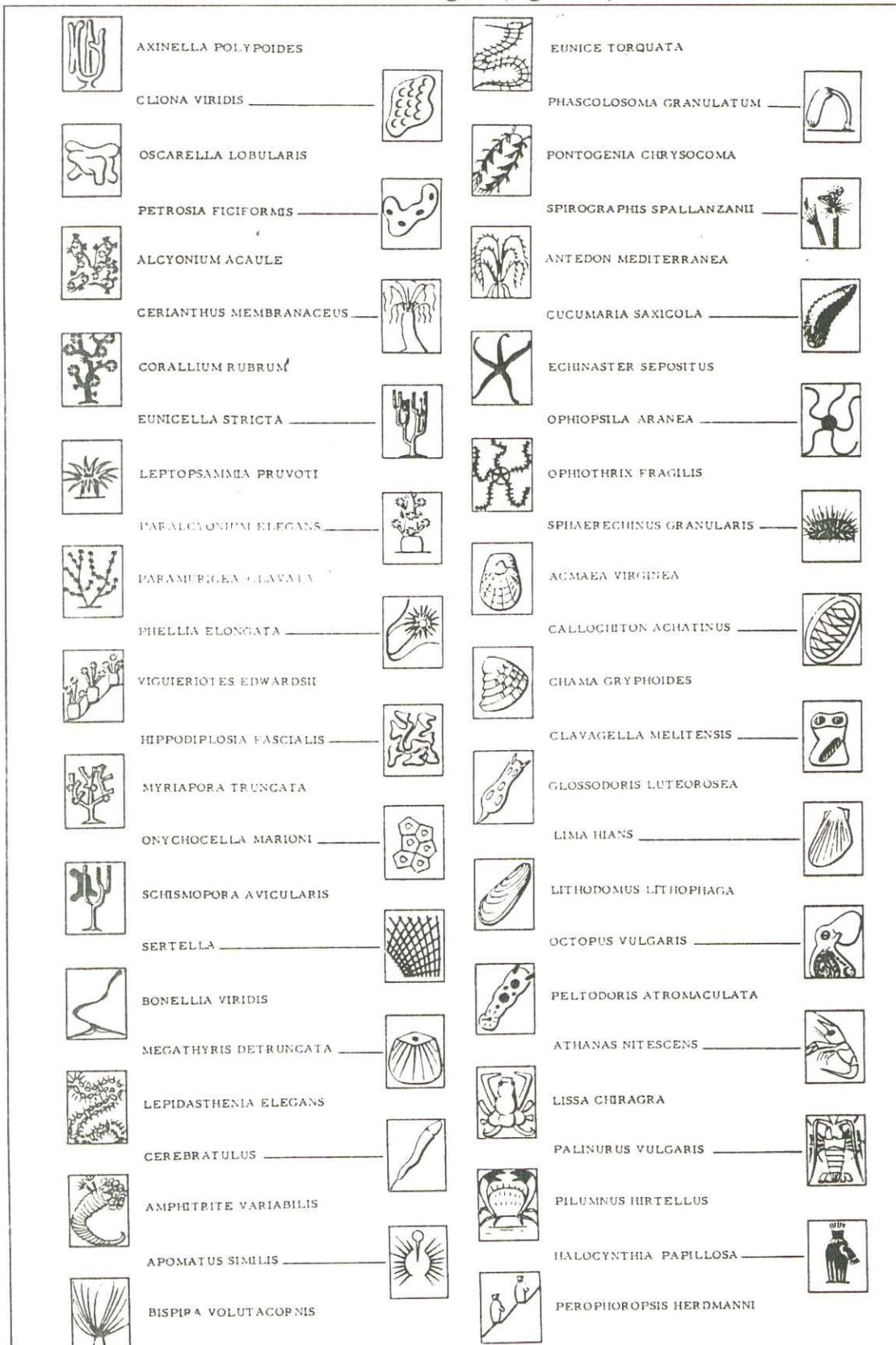
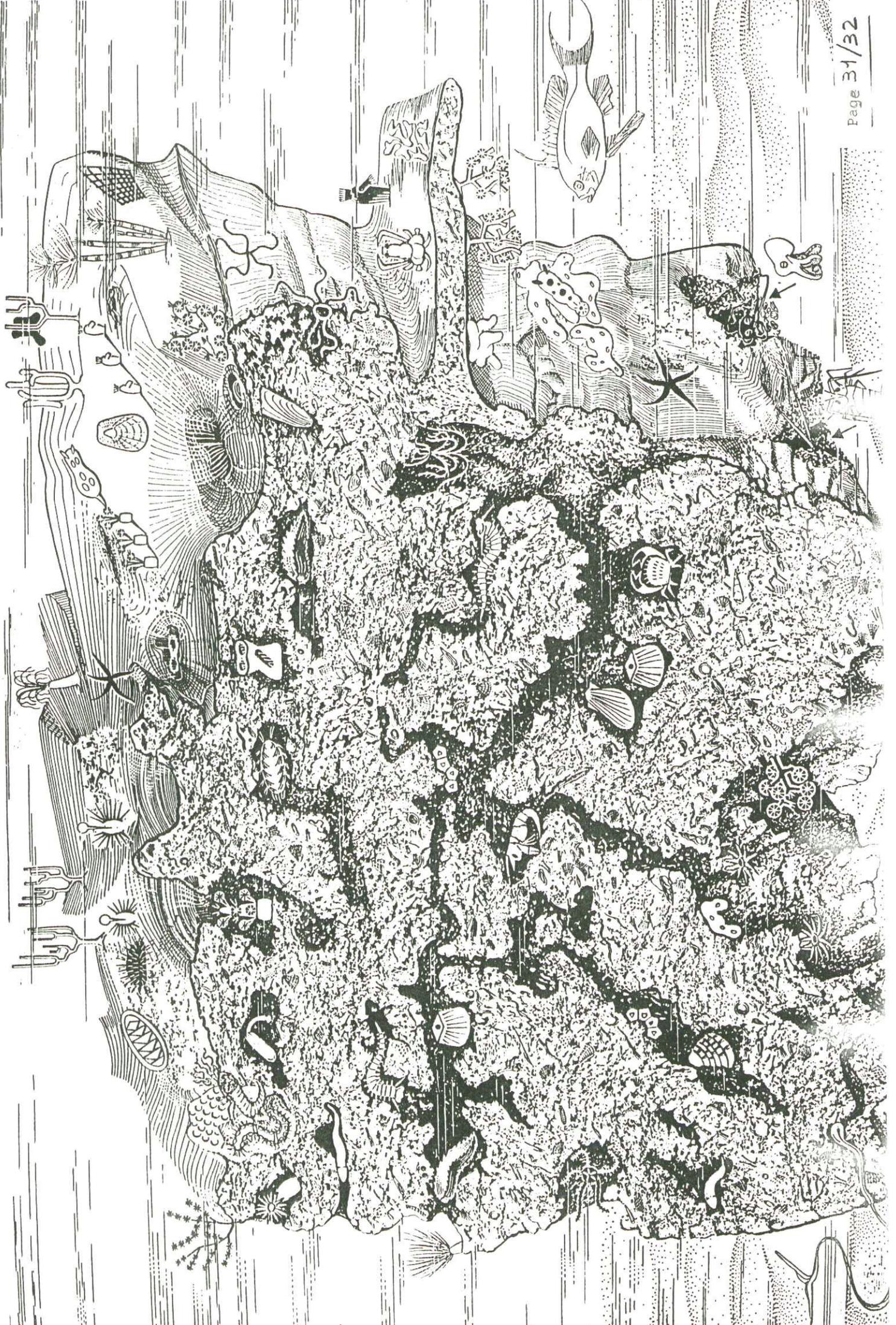
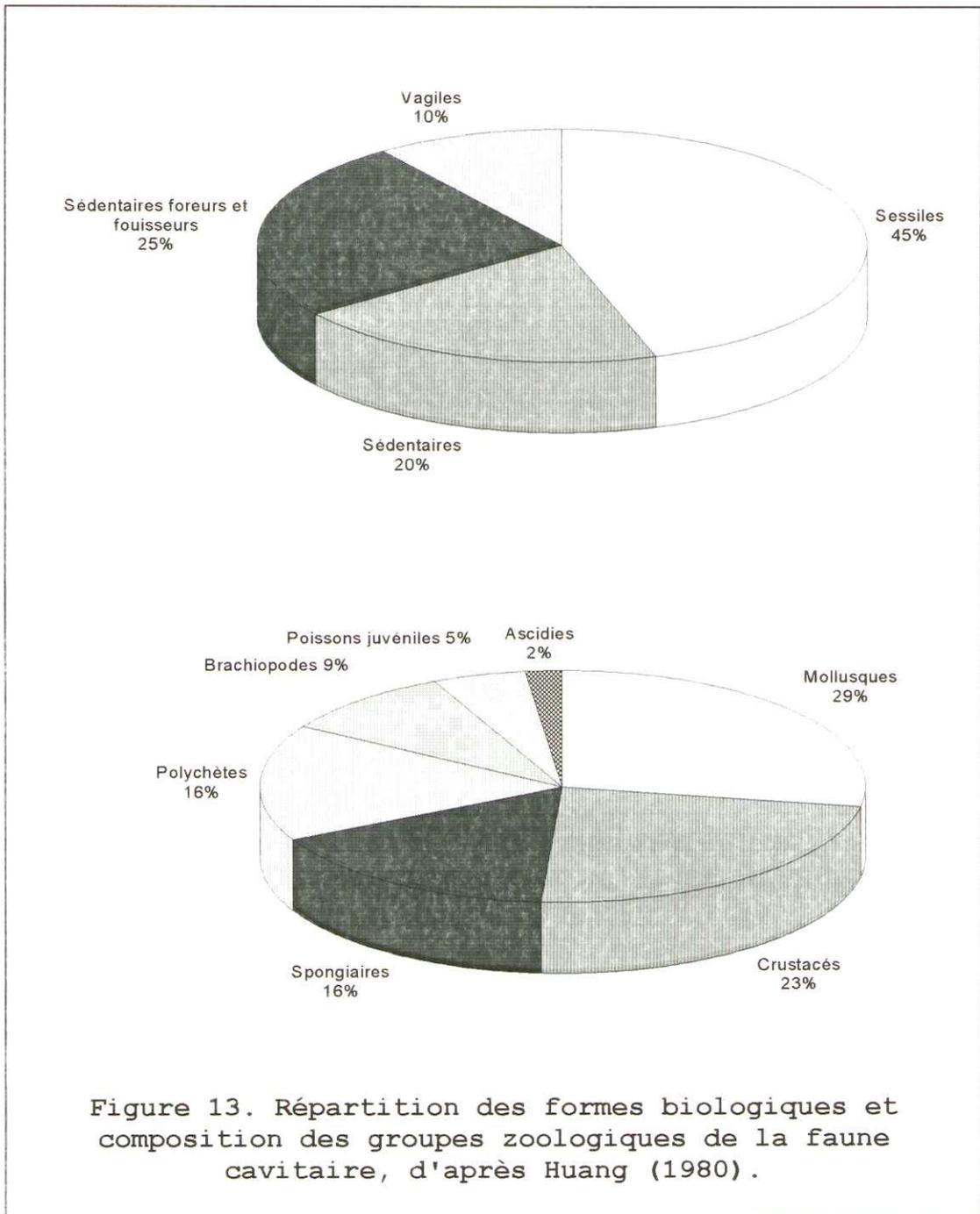


Figure 11. Coupe et vue cavalière schématiques d'un bloc de coralligène, d'après Laubier (1966).





Les principales espèces sont :

- Les Spongiaires : *Plakina monolopha*, *Diactinolopha moncharmonti*, *Stoeba plicata*, *Plakortis simplex*.
- Les Cnidaires : *Paralcyonium elegans*, *Phellia elongata*.
- Les Brachiopodes : *Argyrotheca cistellula*, *A. cuneata*, *A. cordata*, *Megathiris detruncata*.

- Les Polychètes : *Eulalia viridis*, *Syllis gracilis*, *S. spongicola*, *Nereis costae*, *Eunice torquata*, *Dodecaceria concharum*, *Potamilla reniformis*, *Ophisthodontia morena*, *Chrysopetatum caecum* qui est une espèce endogée stricte et qui vit profondément caché à l'intérieur des concrétions (Laubier, 1968). Les Polychètes sont certainement le groupe le plus richement représenté tant en nombre d'espèces qu'en nombre d'individus sur les fonds coralligènes. Soixante dix espèces environ sont recensées dans cette biocénose. Notons que les Syllidiens (*Plakosyllis brevipes*, *Xenosyllis scabra*, *Trypanosyllis coeliaca*, *Eurysyllis tuberculata*) du coralligène montrent une extrême lenteur dans leurs mouvements, une impossibilité mécanique de se mouvoir par ondulations latérales et enfin une tendance très marquée à l'autotomie. Tous ces Syllidiens adhèrent fortement aux particules, généralement des débris organiques. L'ensemble de ces caractéristiques éthologiques correspond sans doute, comme les modifications morphologiques, à l'adaptation à la vie dans un microbiotope particulier, assez proche d'un véritable biotope interstitiel (Laubier, 1966).

- Les Mollusques : *Lima lima*, *Chama gryphoides*, *Notirus irus*, *Hiatella arctica*, *Modiolus barbatus*, *Arca barbata*, *A. lactea*, *A. tetragona*, *Chauvattia minima*.

- Les Crustacés : *Paragnathia formica*, *Cymodoce truncata*, *Athanas nitescense*, *Alpheus dentipes*, *Galathea strigosa*, *G. intermedia*, *Pisidia longimana*, *P. longicornis*, *Pilunurus hirtellus*. Ce dernier vit enfermé, dans des cavités d'où il ne peut généralement pas s'échapper.

- L'Echinoderme : *Ophiopsila aranca*.

- L'Ascidie : *Phallusia fumigata*.

- Les Poissons juvéniles : *Dipleogaster bimaculata bimaculata*, *Gobius niger jozo*.

Il existe aussi des organismes constructeurs des cavités :

- Le Foraminifère : *M. miniacea*.

- Les Cnidaires : *Hoplania durothrix*, *Caryophyllia inornata*.
- Les Polychètes : *Semivermilia crenata*, *Metavermilia multicristata*,

*Filograna calyculata*.

- Les Bryozoaires : *Diaperoecia indistincta*, *Tumulipora hemiphragmata*, *Microecia occluta*, *Porella minuta*, *Coronellina fagei*, *Crassimarginatella crassimarginata*.

et, à l'opposé des animaux destructeurs de ces cavités. Il s'agit principalement de :

- Les Spongiaires : *C. celata*, *C. viridis*.
- Les Mollusques : *Lithophaga lithophaga*, *Gastrochaena dubia*.
- Les Sipunculides : *Phascolosoma granulatum*, *Aspidosiphon müelleri*.

Il existe un microbiotope particulier, formé par des “poches sédimentaires”, engendrées par le piégeage des sédiments. Ces poches fournissent un habitat intéressant pour l'endofaune ou pour les espèces de petite taille et pour les juvéniles dont les Polychètes, les petits Bivalves, les Crustacés et les Foraminifères. Les enclaves vaseuses permettent l'installation de nombreuses espèces de la vase côtière (Picard, 1951).

En conclusion, ce micromilieu représente un habitat semi-fermé, de ce fait, protégé de l'action hydrodynamique et de l'éclairement extérieur. Les passages étroits que forment les petites cavités sinueuses et irrégulières protègent les habitats des grands prédateurs. D'une façon générale, le milieu est peuplé par des espèces sciaphiles, de petite taille. C'est aussi un lieu provisoire pour certains animaux benthiques et même pour des jeunes poissons qui sont particulièrement vulnérables aux risques extérieurs (Huang, 1980).

### 7.3. Les habitants des algues calcaires.

Ils sont souvent en relation avec l'abondance d'*H. tuna* et d'*U. petiolata*, les thalles de ces Chlorophycées fournissent un substrat lisse et favorable à l'installation d'espèces encroûtantes (Figure 14). Nous trouvons donc en même temps deux éléments différents : la faune cavitaire d'une part et l'endofaune de poche sédimentaire d'autre part.

La composition des principaux groupes zoologiques est la suivante :

- Les Algues : *Fosliella lejolistii*, *Desmalithon litorale*, *Lithothamnium* sp....
- Les Foraminifères : *Rosalina vilardeboana*, *Cibicides lobatulus*, *Planorbilina mediterraneensis*, *Textularia sagittula*.

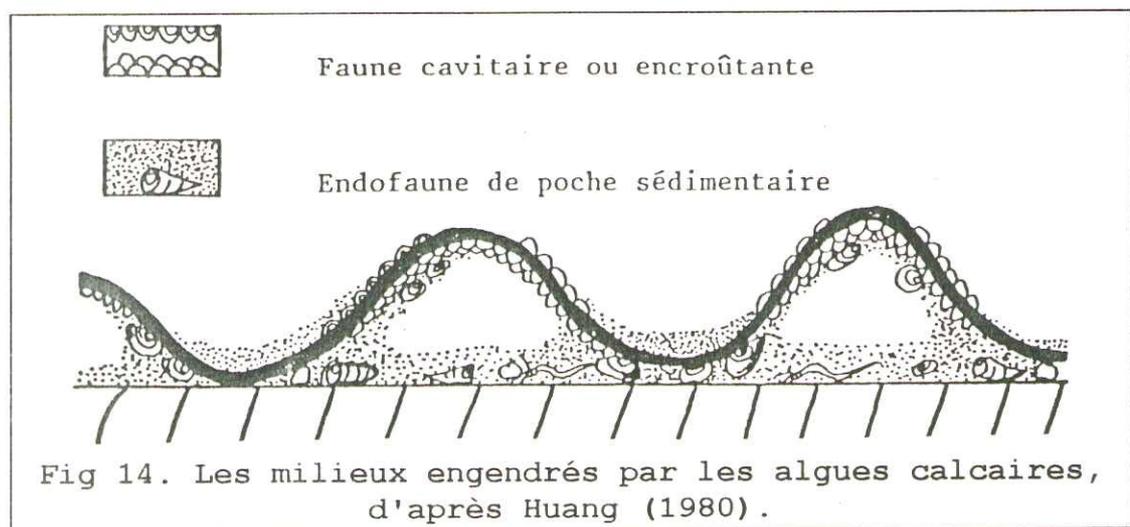


Fig 14. Les milieux engendrés par les algues calcaires, d'après Huang (1980).

- Les Spongiaires : *Plakina monolapha*, *Stoeba plicata*.
- Les Cnidaires : *Synthecium tubulosum*, *Campanularia* sp.
- Les Polychètes : *Janua pseudocorrugata*, *Protolaesopira stricta*, *Spirobranchus polytrema*, *Pomatoceros triqueter*, *Serpula concharum*, *Hydroïdes pseudouncinata*, *Filogramula calyculata*.
- Les Bryozoaires : *Microporella ciliata*, *Chorizopora brongniarti*,

*Escharoides coccinea*, *Mollia patellaria*, *Schizomavella auriculata*, *Celleporina caminata*, *Plagioecia patina*, *Onychoecia marioni*, *Cribrilaria radiata*, *Diaperoecia indistincta*, *Entalophoecia deflexa*. Les thalles des Corallinacées et les Peyssonneliacées fournissent un substrat plus ou moins lisse sur la face supérieure où prédominent *Chorizopora brogniarti*, *Microporella patellaria* et *Mollia ciliata*, tandis que sur la face inférieure nous retrouvons la faune cavitaire.

- Les Pélécy-podes : *Arca lactea*, *A. barbata*, *Hiatella arctica*, *Chama gryphoides*.

#### **7.4. Les autres habitants.**

Elles n'ont pas de fonctions structurales importants dans le concrétionnement. Il s'agit de l'épifaune vivant sur des substrats organiques et de l'endofaune profitant du sédiment capturé. Il comprend qualitativement un nombre d'espèces importants appartenant à tous les groupes taxonomiques. Huang (1980) a dénombré 473 espèces (Figure 15). Les espèces les plus fréquentes sont :

- Les Algues : *Fosliella lejolisii*, *Dermalithon litorale*, *Lithothamnium sp.*

- Les Foraminifères : *Rosalina vilardeboana*, *Cibicides lobatulus*, *Planorbilina mediterraneensis*, *Textularia sagittula*.

- Les Cnidaires Hydrozoaires : *Synthecium tubulosum*, *Campanularia sp.*

- Les Polychètes : *Janua pseudocorrugata*, *Protoeospira striata*, *Spirobranchus polytrema*, *Pomatoceros triqueter*.

- Les Bryozoaires : *Microporella ciliata*, *Chorizopora brogniarti*, *Escharoides coccinea*, *Mollia patellaria*, *Schizomavella auriculata*, *Celleporina caminata*, *Plagioecia patina*, *Entalophoroecia deflexa*.

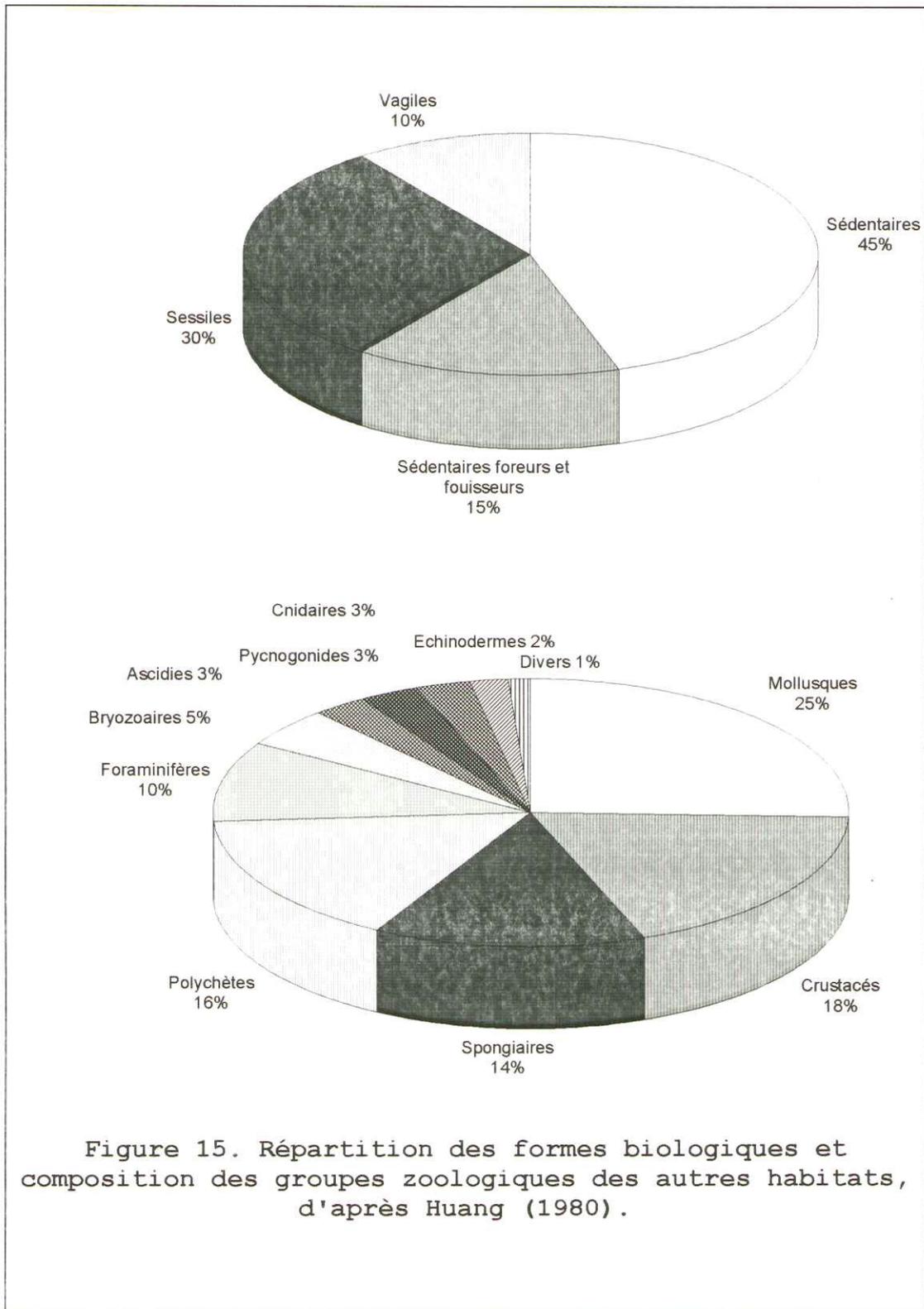
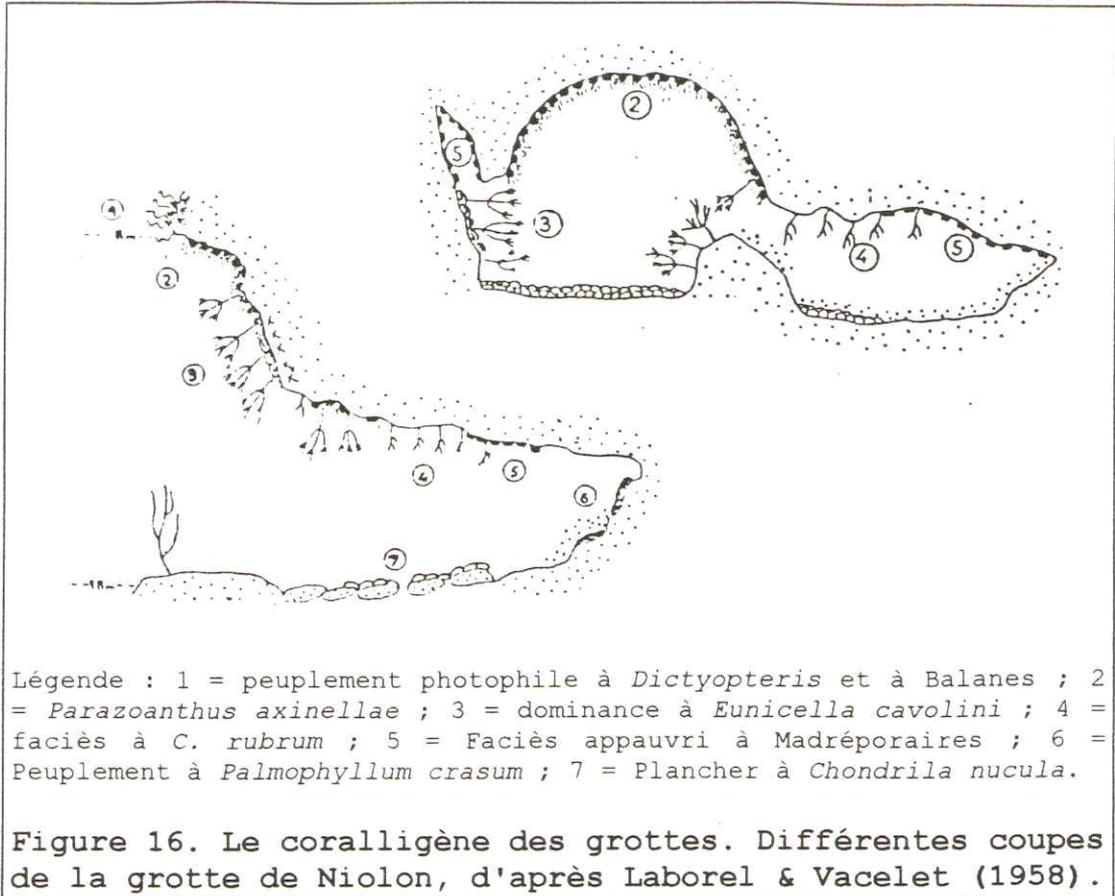


Figure 15. Répartition des formes biologiques et composition des groupes zoologiques des autres habitats, d'après Huang (1980).

## 8. ETUDE DES DIFFERENTS TYPES DE CORALLIGENE.

### 8.1. Le coralligène des grottes.

Exemple d'une grotte sous marine du golfe de Marseille -Niolon (Laborel & Vacelet, 1958, Figure 16). Dans la partie la moins éclairée se développe la biocénose à *C. rubrum*. Par contre le coralligène se développe dans la partie où la lumière est suffisamment atténuée pour inhiber le développement des Invertébrés et de la biocénose à *C. rubrum*, et permettre une croissance importante d'algues calcaires : *Peyssonnelia* et des Mélobésiées sur les surfaces subverticales (Laborel, 1961). L'activité concrétionnante de ces algues calcaires se manifeste par l'édification de bourrelets horizontaux, se développant perpendiculairement à la paroi et d'une largeur de 40 à 50 cm. La présence de ces bourrelets entraîne des variations locales de luminosité, la face supérieure recevant une quantité de lumière plus forte que la partie en surplomb. Les Mélobésiées se développent surtout sur le bord externe, alors que la face supérieure porte un peuplement à *Peyssonnelia* non calcifiées, et que la face inférieure est recouverte par un peuplement à *Parazoanthus axinellae* et à Madréporaires. Ce type de coralligène forme de ce fait, des enclaves dans l'étage infralittoral, mais dans des conditions d'éclairement plus atténuée que dans le cas des enclaves précoraligènes. Nous trouvons les Spongiaires *Agelas oroides*, *Petrosia ficiformis*, *Axinella verrucosa*, *A. polypoides*, *A. damicornis*, *Aplysina cavernicola*, *Fasciospongia cavernosa* et *Acanthella acuta*. Ces espèces sont considérées comme caractéristiques de la biocénose coralligène (Vacelet, 1959).

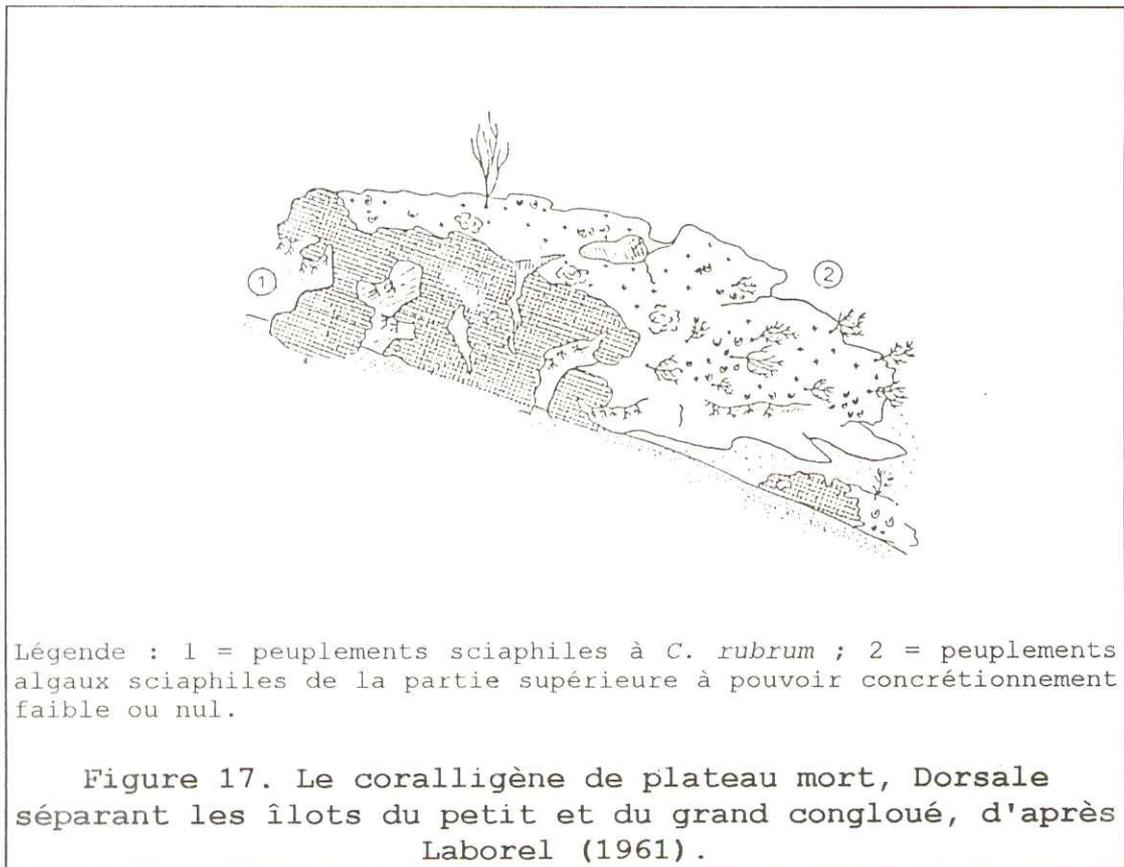


## 8.2. Le coralligène de plateau.

Exemple sur la dorsale qui sépare les îlots du petit et du grand congloué vers 35 mètres de profondeur (Laborel, 1961, Figure 17). La communauté de ce type de coralligène est intercalée entre l'herbier à *Posidonia oceanica* et la vase cotière. Il résulte du concrétionnement biologique d'un fond originellement meuble. Sa profondeur peut atteindre jusqu'à 140 mètres dans les eaux très claires de la Méditerranée. Cette limite est toujours brutale, précédé souvent d'un tombant de quelques mètres de hauteur. Nous distinguons deux types morphologiques :

- Des dalles horizontales légères et à structure assez laches.
- Des blocs à structure dure avec souvent des formes en encorbellements soutenues par de véritables piliers. Ces blocs peuvent atteindre une épaisseur considérable. Sur ces fonds de coralligène de plateau, nous avons une série qui va du précoraligène à dominance d'algues à thalles non calcifiés, aux communautés des

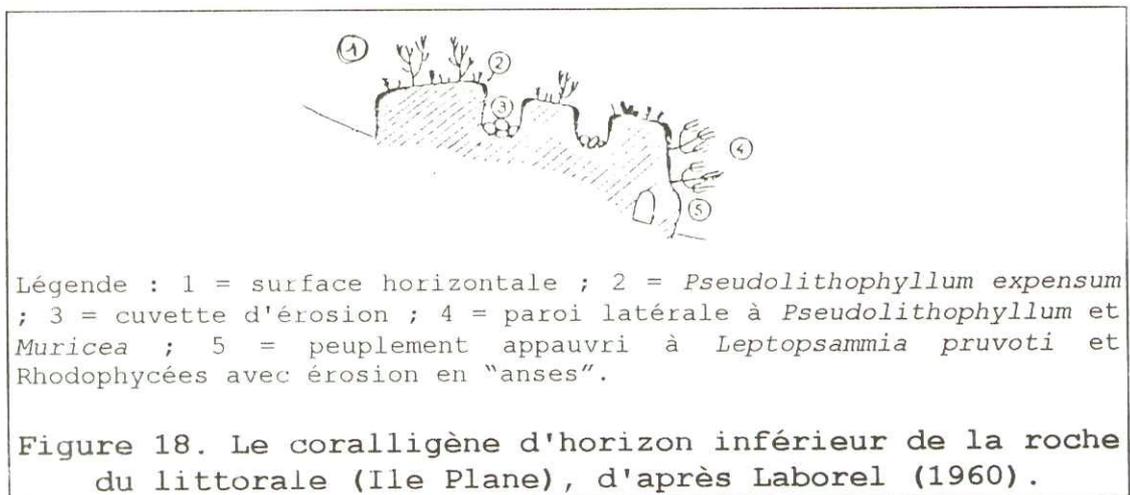
grottes ainsi qu'aux communautés à grands coraux blancs. Il s'agit d'un type de peuplement sciaphile où les Mélobesiacees concrétionnantes jouent un rôle de premier plan : elle constituent sur le fond initialement meuble, une croûte d'épaisseur variable, parfois très grande, continue ou en mosaïque ; il semble que l'évolution du coralligène se fasse en deux temps. Il y a d'abord le développement de thalles sur de petits corps durs libres (galets, coquilles fragments divers). Nous avons alors des concrétionnements de petites tailles, arrondis et libres, qualifiés de "pralines". Puis, nous avons une agglomération de ces thalles qui tendent à former des plaques libres. Le concrétionnement, de type "fruticuleux", est souvent assuré par *Neogoniolithon notarisii*. Enfin, nous avons la fixation d'autres espèces à structure "feuilletée" ou "concentrique". Nous avons alors un accroissement à la périphérie par des "consoles" en surplomb qui peuvent rejoindre le sédiment en formant des piliers. La croissance verticale se fait avec formation de "champignons" ou de "boucliers". Le peuplement de ces concrétions extrêmement riche en espèces comportant la plupart des formes vivantes dans les autres stations "coralligènes" (Laborel, 1960). Ce type de coralligène offre une gamme particulièrement étendue de substrats. Il semblerait que l'établissement de ce type de peuplement dépendrait avant tout des conditions climatiques et en particulier de la clarté des eaux, de leur température ainsi que de la bathymétrie. Il existerait une série évolutive de ces peuplements conduisant au coralligène de plateau qui pourrait donc être considéré comme un climax. (Molinier & Picard, 1953). Il existe un coralligène "larvé" dû soit à une profondeur trop faible, soit au contraire trop importante pour permettre dans les deux cas, un concrétionnement actif. Les principales éponges sont *Plakina trilopha*, *Hemimnycale columella*, *Spongionella pulchella*, *Geodia gigas*, *Fasciospongia cavernosa*, *Isops intuta* et *Cliona viridis*. (Vacelet, 1959).



### 8.3. Le coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale (ou coralligène des talus).

Exemple des blocs concrétionnés de l'île Plane (Laborel, 1960, Figure 18). Il se développe sur les talus de pieds de falaise (formation la plus répandue en Méditerranée) et sur les parties les plus profondes de la roche littorale. Ces formations se développent à partir d'une profondeur de l'ordre de trente mètres. Pour croître, ce type de concrétionnement a besoin d'un certain nombre de conditions : une luminosité affaiblie et un envasement pas trop accentué (Laborel, 1960). Ces talus sont constitués à la fois par des blocs éboulés des niveaux supérieurs et par un sédiment grossier d'origine organique (débris d'animaux calcaires et algues calcifiées) auquel s'ajoutent des sédiments fins terrigènes. Ces talus sont en engraissement constant et peuvent atteindre une épaisseur considérable. Le peuplement est très composite suivant qu'il s'établira sur un substrat dur ou sur le sédiment. Ces talus sont

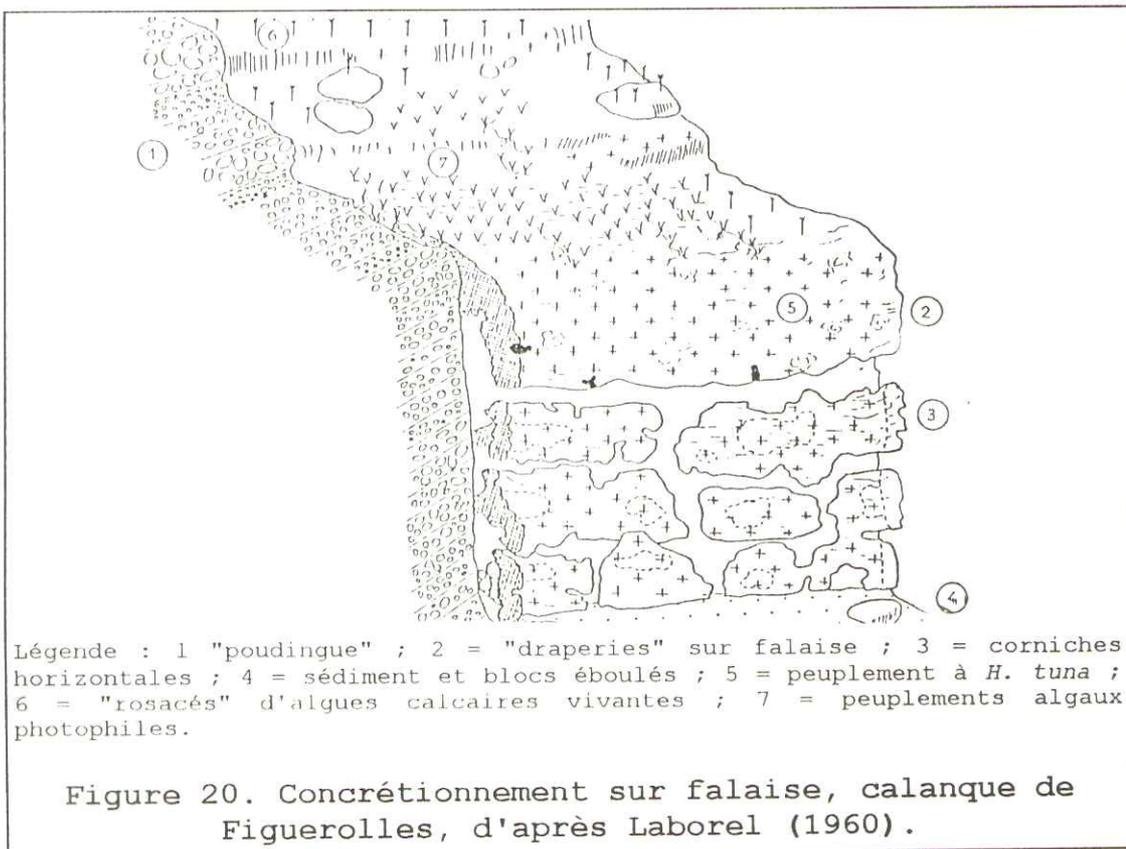
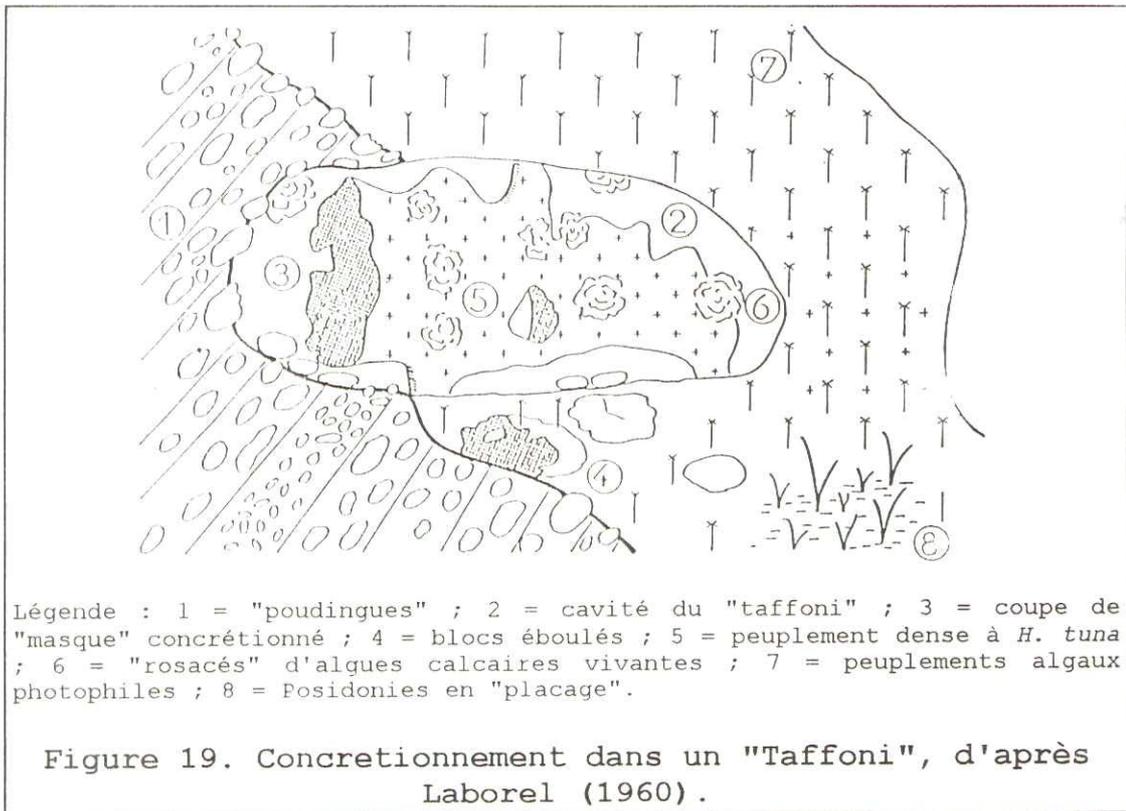
caractérisés, aussi, par l'existence d'un très important concrétionnement algal à base de Mélobésiées (*P. cabiochae*, *Lithophyllum lenormandi*). Nous trouvons couramment *Peyssonmiella polymorpha* sous sa forme encroûtante, mais elle ne semble pas jouer un rôle constructeur important. La structure des blocs est variable et dépend des espèces constructrices. Le développement des concrétions aboutit à la formation de surfaces diversement inclinées : surfaces horizontales à la partie supérieure, pans verticaux latéraux et petits surplombs. Les peuplements seront de ce fait très variables. Sur les parties supérieures, nous pouvons constater l'absence presque totale des Mélobésiées vivantes, et avec une prédominance des espèces à vitalité réduite, il s'agit donc d'un peuplement fortement appauvri. Certainement dû, d'une part à la proximité du sédiment et donc d'un envasement assez fort, et d'autre part, par l'existence de violents mouvements des eaux. Les sous strates seront plus développées, avec l'apparition des animaux sciaphiles (*A. cavernicola*, *O. lobularis*, *P. ficiformis*, *L. pruvoti* et *C. rubrum*), laissant penser qu'il y a ici la juxtaposition d'au moins deux biocénoses (Laborel, 1960). Les principaux Spongiaires sont *Haliclona simulans*, *Suberites domuncula*, *Crella* sp., *Cliona celata*, *C. viridis*, *Geodia gigas*, *Dysidea fragilis* var. *lobosa*, *D. avara*, *D. tupha*, *Oligoceros collectrix*, *Halisarca dujardini* (sur les thalles d'*Halarachnion*) et *Bubaris vermiculata* (encroûtante sur les algues calcaires libres). Le coralligène s'installe et évolue soit sur un substrat dur soit sur un substrat meuble.



### 8.3.1. Installation sur des substrats durs.

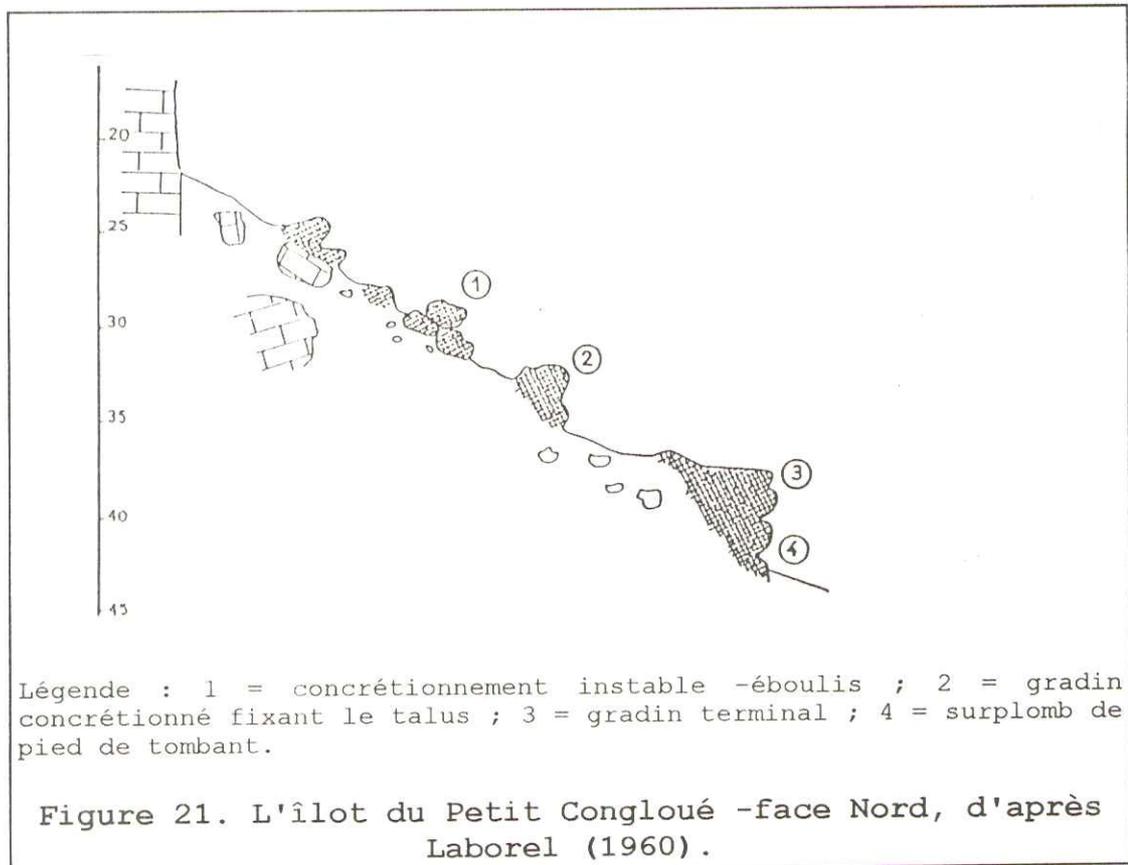
Nous avons dans la région de La Ciotat (anse de Figuerolles) la présence de formations liées d'une part à la topographie originale et d'autre part, vraisemblablement à une période récente de sédimentation élevée doublée d'une forte prolifération d'algues calcaires. Les "poudingues" de La Ciotat sont creusés suivant certaines expositions de très beaux "taffonis". Sur certains, il se développe une véritable "murette" concrétionnée partant du plancher à la verticale du bord de l'auvent et montant presque jusqu'au plafond auquel elle était localement attachée (Figure 19). Il y a donc une véritable obstruction de la cavité, et laissant derrière elle un espace libre plus ou moins vaste à l'intérieur du "taffoni". Il a été observé une abondance du Foraminifère sessile *M. miniacea*. Il semble que ces "masques" soient actuellement dans une période de régression, malgré l'abondance relative des algues concrétionnantes, car nous constatons un amincissement des piliers (Laborel, 1960). Sur les falaises verticales de La Ciotat, il existe aussi un placage à concrétionnement épais. Celui-ci a l'aspect d'une dalle qui suit l'inclinaison du substrat, puis s'en détache et devient une sorte de "draperie" en surplomb, épaisse d'une cinquantaine de centimètres et éloignée d'autant de la roche en place (Figure 20). En dessous de cette première "draperie", haute de 2 à 3 mètres, court une série de "guirlandes" parallèles, véritables corniches, très aplaties et verticalement en porte-à-faux de plusieurs mètres. Leur front prolonge apparemment la ligne de la "draperie" supérieure. L'activité concrétionnante actuelle semble faible, cependant une certaine reprise s'observe, avec le développement d'un peuplement d'*H. tuna* permettant un bon développement des algues calcaires à son ombre (Laborel, 1960). Enfin, le coralligène peut se développer sur la roche subhorizontale, par exemple sur les côtes des calanques de Marseilleveyre, entre En Vau et Morgiou, des formations coralligènes (entre 40 et 45 mètres) sont présentes et se composent d'épaisses dalles supportées par des piliers à une hauteur de 50 cm à 1 mètre du substrat, ces dalles se disposent en pente douce vers le large avec un envasement assez faible et une activité

actuelle très réduite.



### 8.3.2. Installation sur substrat meuble.

Il s'agit, par exemple de l'îlot du Petit Congloué (face nord). Le talus est composé d'éléments organogènes fins et de blocs éboulés plus ou moins grossiers. Nous observons alors un concrétionnement tendant à envelopper les blocs rocheux et la fixation du talus. Cependant, à cause de la présence de sédiments fins, nous n'aurons pas la formation d'une dalle continue, mais la formation d'un ou plusieurs gradins "en escalier", avec la dernière "marche" qui surplombe la rupture de pente au pied du talus plus haute et plus épaisse et présente des formations en "corniches" et en "champignons" le long de sa paroi verticale et un surplomb accentué au niveau du sédiment (Figure 21), (Laborel, 1960).



## 9. CONCLUSION.

La construction organogène du coralligène à base d'algues calcaires nécessite d'une part des conditions de luminosité assez strictes : lumière faible, il s'agit d'un peuplement sciaphile et d'autre part un ensemble de facteurs d'ordre hydrologique (courants, effet de la houle) et sédimentologique (activité plus ou moins grande de la sédimentation). Nous distinguons :

- Des peuplements à dominance d'algues non calcifiées sciaphiles appartenant au “précoralligène” ou à l'*Udoteo-Peyssonellietum squamariae*. Il se trouve essentiellement le long des parois rocheuses verticales ou sous les petits surplombs à faible profondeur. La faune est représentée en sous-strate par des espèces sciaphiles très tolérantes vis à vis de la luminosité. Cependant, les Spongiaires et les Bryozoaires se caractérisent par une sciaphilie accentuée (Huang, 1980). Cet auteur a observé la présence de 4 espèces profondes de Spongiaire sur le coralligène de la Moyade : *Diactinolopha moncharmonti*, *Pseudotrachya hystrix*, *Calthropella sp.* et *Cliona levispira*.

- Des peuplements à base de Mélobésiées concrétionnantes. Ils constituent la majeure partie des stations du coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale et du coralligène de plateau. La faune est très riche.

Les algues calcaires dominant donc en nombre d'individus et en volume, et fournissent les différents microbiotopes nécessaires à l'existence de tous les autres habitants de la communauté, animale ou végétale. Les concrétions offrent une surface totale à coloniser plus de 5 à 6 fois supérieure à la superficie “horizontale” occupée par cette biocénose et pourtant le manque de place se fait sentir de manière importante (Laubier, 1966).

La biocénose coralligène tient une place prépondérante à cause de son hétérogénéité structurale qui lui confère une très large gamme de possibilités écologiques et éthologiques. Des éléments faunistiques qui caractérisent d'autres biocénoses de substrat dur trouvent ainsi sur les fonds coralligènes, les microbiotopes qui leur

permettent de se développer normalement. Cette hétérogénéité structurale permet la coexistence d'espèces dont les exigences écologiques sont très différentes, en même temps que bien marquées. C'est ainsi que des formes lithophages comme les *Polydora* peuvent voisiner avec des espèces à tendance mésopsammique ou des animaux franchement limicoles. Il est possible néanmoins de séparer quelques contingents faunistiques bien distincts :

- Des espèces photophiles de substrat dur.
- Des espèces sciaphiles de substrat dur.
- Des espèces accompagnatrices sans signification écologique précise.
- Des espèces de substrat meuble.

Ces formations coralligènes appartiennent donc à un type d'écosystème à forte maturité, à indice de diversité biologique élevé et à structure écologique complexe. De ce fait les cas d'épibioses, de commensalisme, de parasitisme sont extrêmement fréquents (Laubier, 1966). Le coralligène peut donc être considéré comme un milieu refuge, grâce à la diversification en microbiotopes limités. La biomasse totale reflète l'extraordinaire richesse quantitative de ce milieu par rapport à ce qui est admis généralement pour l'ensemble de la Méditerranée. Le coralligène apparaît plutôt comme un carrefour éco-éthologique, plutôt que comme une biocénose simple bien individualisée. Tout se passe donc comme s'il y avait addition pure et simple de différents termes biocénotiques, sans qu'apparaissent de nouvelles interactions propres à la biocénose coralligène (Laubier, 1966).

Le coralligène et les récifs coralliens ont la même origine primaire, résultat d'un processus biologique ; secondairement interviennent des processus d'érosion ou de sédimentation géologiques. Ces deux communautés résultent ainsi toutes les deux de la combinaison d'un terme organique et d'un terme inorganique.

Certaines formations méditerranéennes seraient actuellement en phase d'érosion et en voie de disparition, notamment dans les zones polluées. Certains bourrelets sont recouverts à presque 100% par *H. tuna* et *U. petiolata* dont le rôle précis (protection ou érosion) est mal connu. (Laborel, ?). Cependant, des travaux plus récents (Huang,

1980), montrent une dynamique importante des Rhodophycées (*S. coronopifolius*, *Peyssonnelia ssp.* et *M. lichenoides*), liée certainement à l'enrichissement du milieu en sels minéraux. Ces algues tendent à remplacer les faciès d'épiflores typiques des concrétionnements à base d'*H. tuna* et d'*U. petiolata* et cet auteur a même observé des "pétrifications" d'*H. tuna* par les Lithothamniées, indiquant une reprise du concrétionnement lorsque l'envasement n'est pas trop intense.

## 10. BIBLIOGRAPHIE.

- Boudouresque C-F, Denizot M** (1975) Révision du genre *Peyssonnelia* (*Rhodophyta*) en Méditerranée. Bull. Mus. His. nat. Marseille, XXXV, 7-92.
- Boudouresque C-F, Verlaque M** (1978) Végétation marine de la Corse (Méditerranée). I. Documents pour la flore des algues. Bot. Mar., XXI, 265-275.
- Cabioc'h J** (1972) Etude sur les corallinacées. II. La morphogenèse, conséquences systématiques et phylogénétiques. Cah. biol. Mar., 13, 138-283.
- Cabioc'h J., Floc'h J-Y, Le Toquin A, Boudouresque C-F, Meinesz A, Verlaque M** (1992) Guide des algues des mers d'Europe. Delachaux & Niestlé. pp : 139-215.
- Hong JS** (1980) Etude faunistique d'un fond de concrétionnement de type coralligène soumis à un gradient de pollution en Méditerranée Nord-occidentale (golfe de Fos). Thèse Univ. Aix-Marseille II. 150 p.
- Laborel J** (?). Biogenese construction in the Mediterranean. A review.
- Laborel J** (1960) Contribution à l'étude directe des peuplements benthiques sciaphiles sur substrats rocheux en Méditerranée. Rec. Trav. St. Mar. End., 33, 117-173.
- Laborel J** (1961) Le concrétionnement algal "coralligène" et son importance géomorphologique en Méditerranée. Rec. Trav. St. Mar. End., 33, 37-60.
- Laborel J, Vacelet J** (1958) Etude des peuplements d'une grotte sous-marine du golfe de Marseille. Bull. Inst. Oceanogr. Monaco, 1120, 1-20.
- Laubier L** (1966) Le coralligène des Albères. Monographie biocénotique. Ann. Inst. Oceanogr., XLIII, 137-316.

- Laubier L** (1968) Contribution à la faunistique du coralligène VII. A propos de quelques annélides polychètes rares ou nouvelles (*Chryso petalidae*, *Syllidae* et *Spinidae*). Ann. Inst. Oceanogr., XLVI, 80-107.
- Marcot J, Boudouresque C-F, Cirik S** (1976) Sur les Peyssonneliacées des côtes occidentales de Turquie. Bitki, 3: 223-260.
- Marion AF** (1883) Esquisse d'une topographie zoologique du golfe de Marseille. Ann. Mus. Hist. nat. Marseille, 1, 1-160.
- Molinier R., Picard J** (1953) Recherches analytiques sur les peuplements littoraux méditerranéens se développant sur substrat solide. Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, 9, 1-17.
- Pérès JM** (1967) The mediterranean benthos. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 5, 449-533.
- Pérès JM., Picard J** (1958) Manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, 14, 7-122.
- Picard J** (1951). Les hydraires des formations coralligènes des côtes françaises de la Méditerranée. Vie et Milieu, 2, 255-261.
- Picard J** (1954) Modification saisonnières des peuplements de l'horizon inférieur de la roche littorale. C.R. Acad. Sci. Paris, 238, 1188.
- Vacelet J** (1959) Repartition générale des éponges et systématique des éponges cornées de la région de Marseille et de quelques stations méditerranéennes. Rec. Trav. St. Mar. End., 16, 39-104.
- Vicente N** (1967) Contribution à l'étude des gastéropodes opisthobranches. I- Systématique, écologie, biologie. Rec. Trav. St. Mar. Endoume, 42, 160-170.

## 11. LE CORALLIGÈNE par FRADOT Valérie, ROCHE Christine et JONAC Jean-Claude (Niolon, 1987).

### 11.1. Définition.

Contrairement aux formations corallières spécifiques des mers chaudes formées par l'accumulation de matières d'origine animale, les fonds coralligènes endémiques de la Méditerranée ont une origine végétale. Ils sont formés par l'accumulation de thalles de Rhodophycées calcaires. Le coralligène s'étend de 20 à 60 m dans la baie de Marseille. Le coralligène est présent au niveau de l'étage circalittoral.

### 11.2. Méthodologie.

Nous avons réalisé une étude qualitative, en réalisant des observations journalières entre 18 et 35 m, ainsi qu'une étude quantitative. Ce travail a été réalisé sur quelques mètres carrés de coralligène sur un fond de 25 m. Nous avons enfin prélevé un bloc de coralligène, ramené par 20 m de fond, qui avait une dimension approximative de 40x20x10 cm, soit un volume de 8 litres.

### 11.3. Liste des espèces observées.

Distribution en fonction de la lumière (étude qualitative).

#### A la pénombre.

- Algues : *Halimeda tuna*, *Udotea petiolata*, *Dictyota sp.*, *Peyssonnelia sp.*, *Kallymenia spathulata* et *Lithophyllum sp.*

- Spongiaires : *Cliona sp.*, *Chondrilla nucula*, *Hymeniacidon sp.*, *Clatrina clathrus* et *C. coriacea*

- Cnidaire : *Eunicella singularis*, *E. cavolini*, *Plumularia sp.*  
Bryozoaires : *Sertella septentrionalis*, *Pentapora fascialis*

- Annelides : *Filograna implexa*, *Spirographis spallanzanii*, *Spirorbis pagenstecheri*, *Pomatoceros triqueter*, ainsi que des Serpules et des Amphitrites.

- Mollusques : *Octopus vulgaris*, *Seipia officinalis*, *Peltodoris atromaculata*, *Flabellina affinis*, *Murex brandaris*.
- Echinodermes : *Echinaster sepositus*, *Asterina gibbosa*, *Marthasterias glacialis* et *Coscinasterias tenuispina*.
- Ascidies : *Halocynthia papillosa*, *Microcosmus sabatieri*, *Amaroucium sp.*

#### A l'ombre.

- Spongiaires : *Clathrina clathrus*, *C. coriacea*, *Ciona viridis.*, *Agelas oroides*, *Oscarella lobularis*, *Axinella sp.*, *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*, *Chondrilla nucula*, *Aphysina cavernicola*.
- Cnidaires : *Parazoanthus axinellae*, *Corallium rubrum*, *Cerianthus membranaceus*, *Balanophyllia europaea*.
- Bryozoaires : *Myriapora truncata*, *Escharella sp.*
- Annelides : *Serpula vermicularis*.
- Mollusques : *Chiton olivaceus*.
- Crustacés : *Galathea strigosa*.
- Ascidies : *Microcosmus sabatieri*, *Amaroucium sp.*, *Clavellina lepadiformis*.

#### A l'intérieur.

- Spongiaires : *Cliona viridis.*, *Pleraplysilla spinifera*, *Ircinia fasciculata*, *Dysidea fragilis*, *Clathrina sp.*
- Bryozoaires : *Smittina sp.*, *Chisoma sp.*, *Pentapora fascialis*, *Hyppothoa sp.*, *Escharella sp.*, *Schizomavella sp.*
- Echiuriens : *Bonnellia viridis*.
- Annelides : *Chaetopterus sp.*, *Nereis sp.*, *Myxicola sp.*, *Pomatoceros triqueter*, *Hydroides sp.*
- Sipunculides : *Golfingia elongata*.

- Mollusques : *Lithophaga lithophaga*.
- Crustacés : *Pilumnus hirtellus*
- Echinodermes : *Ophiothrix fragilis*.

#### **11.4. Conclusion.**

Nous avons remarqué la constance de certaines espèces sur le coralligène, d'après nos observations journalières. Deux espèces apparaissent dominantes, il s'agit d'*H. tuna* pouvant atteindre un seuil de recouvrement proche de 80% et de *C. nucula*. Les autres espèces semblent présentes ou non en fonction de la profondeur donc de la lumière. Sous la couverture superficielle d'*H. tuna*, nous trouvons des Rhodophycées calcifiées : *Lithophyllum spp.* et *Peyssonnelia spp.*. Avec l'augmentation de la profondeur la quantité d'*H. tuna* diminue au profit de nombreuses algues rouges. Dans les cavités, nous observons la présence de *C. rubrum*. Les gorgones du genre *Eunicella* sont peu nombreuses mais dans les zones exposées au courant et relativement profonde (25-30 m), *Paramuricea clavata* apparaît. Le coralligène est donc un milieu très diversifié, dont les espèces se répartissent en fonction de l'intensité lumineuse.

## **12. LE CONCRETIONNEMENT ALGAL DU CORALLIGENE par PLOUVIER Nathalie (Le Pradet, 1988).**

### **12.1. Généralités.**

Le concrétionnement coralligène apparaît sous la forme de massifs irréguliers très anfractueux formant un dédale de petits surplombs, de tunnels et de cavités de toutes tailles. C'est une formation construite essentiellement par des algues calcaires se développant soit sur un substrat meuble soit sur un substrat dur, dans des conditions de luminosité affaiblie. L'édifice est ensuite colmaté par des dépôts de sédiments et consolidé par les squelettes calcaires d'invertébrés établis dans les espaces et sur les faces inférieures des algues. Le coralligène existe dans toute la Méditerranée excepté dans les régions de fort envasement ou d'ensablement. Les plus beaux développements sont observables sur la côte rocheuse, notamment en Méditerranée Orientale sur le seuil Sicilo-tunisien. Dans la région provençale, les formations sont bien développées mais présentent une vitalité réduite voire nulle.

### **12.2. La répartition verticale.**

Les concrétionnements peuvent s'observer depuis des très faibles profondeurs (15 m) jusqu'à environ 120 m. Les limites bathymétriques dépendant :

- Vers le haut de l'agitation hydrodynamique et de la luminosité.
  - Vers le bas de la profondeur extrême pour l'assimilation chlorophyllienne, et de l'activité sédimentaire (turbidité et envasement). Il est possible d'établir 4 types de stations :
- Le coralligène des horizons moyens de la roche littorale et de l'herbier.
  - Le coralligène des grottes et des surplombs.
  - Le coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale.
  - Le coralligène de plateau.

### **12.3. La formation des trames.**

Les algues calcaires sont essentiellement des Corallinacées. Il s'agit principalement de *Pseudolithophyllum cabiochae*, de *P.expansum*, de *Mesophyllum lichenoides*, de *Neogoniolithon notarisii* et enfin de la famille des *Peyssonneliacées*. Ces dernières contribuent au colmatage en retenant les sédiments fins ou divers débris accumulés sur le substrat par leurs rhizoïdes. Le rôle des animaux est important dans l'édification du concrétionnement. Ils peuvent fournir des supports ou alors remplir les petites cavités déjà formées. Les différents groupes zoologiques présents sur ce type de fond sont diversement représentés. Les Mollusques, les Bryozoaires et les Polychètes sont les groupes les plus importants, suivis des Crustacés et des Spongiaires. Ces 5 groupes constituent environ 81% de la totalité des espèces recensées.

### **12.4. La structure interne du concrétionnement.**

La structure varie en fonction de différents facteurs :

- L'espèce dominante de l'algue calcaire qui édifie le concrétionnement est sans doute un facteur décisif. Suivant la morphologie du thalle, il y aura différents modes de concrétionnement.
- L'importance de la sédimentation est un facteur plutôt secondaire, car il agit sur la consolidation des concrétions par des phénomènes de colmatage.
- La rapidité de la croissance ou des arrêts éventuels sont importants dans la consolidation de la trame à cause de la faiblesse ou non des phénomènes de remplissage des cavités.
- L'action des espèces destructrices peut être significative et provoquer une modification de la structure des concrétions.

En coupe, nous pouvons distinguer 3 types morphologiques :

- Feuilleté dû aux algues *M. lichenoides* et *P. expansum*. Ce type correspond à des formations en encorbellement, en corniche et en champignon.

- Fruticuleux dû à *N. notarisii*.
- Concentrique dû à *P. expansum*.

### 12.5. Les formes réalisées.

Elles dépendent de l'orientation du substrat, car la croissance des algues s'effectue de façon à ce que les thalles reçoivent le maximum de lumière. Nous pouvons distinguer :

- Les parois verticales ou en pente très forte. Il y a rarement un placage homogène. Les algues calcaires se développent en bourrelets horizontaux parallèles entre eux et séparés par des surplombs. Cette disposition périodique est vraisemblablement sous la dépendance de l'algue elle-même : la partie supérieure du tombant porte une margelle qui fait de l'ombre sous elle, ne permettant pas un développement des algues. Le contact des bourrelets avec le sédiment (talus ou fond plat) se fait presque toujours par l'intermédiaire d'un surplomb très net (effet de contrôle par le sédiment).

- Les pentes et talus. Les masses concrétionnées se forment à partir des blocs éboulés. Le piégeage des sédiments et l'élévation des concrétionnements qui en résulte peut aboutir à une plate-forme concrétionnée.

- Les grottes et cavités. Il s'agit souvent de bourrelets horizontaux développés dans les parties les plus externes (sur les côtés de la grotte) et analogues à ceux des falaises. A l'intérieur même de la grotte, la faible ou l'absence de luminosité élimine le développement des algues calcaires. Le développement des invertébrés peut entraîner la formation de bourrelets de petite taille à dominance animale, mais souvent le développement des formes destructrices y est supérieur. Nous observons aussi des dalles concrétionnantes portées par des piliers qui les éloignent du substratum ; ceux-ci sont soumis à une bioérosion entraînant l'effondrement de la dalle.

- Les fonds meubles. En eaux claires, le coralligène de plateau peut se former à partir d'un fond à Rhodolithes.

### **12.6. Le colmatage.**

Il y a avec le concrétionnement, la formation de pores et de cavités de tailles variables servant de niches pour les organismes, mais aussi de pièges à sédiment. Ainsi, un important phénomène de remplissage intervient au niveau des pores et des cavités conduisant à la consolidation de l'édifice. Nous pouvons distinguer deux origines :

- Terrigène : Les minéraux varient suivant les endroits, en liaison avec le littoral de constitution géologique différente. L'emprisonnement d'une quantité considérable de débris minéraux va donner une allure et une teinte particulière au ciment, suivant la nature de la roche mère : gris clair en région calcaire, gris sombre en région volcanique, rougeâtre, gréseux et pailleté sous les "poudingues" de La Ciotat. Dans certains cas où l'érosion aérienne et marine sont très actives et coïncident avec une grande prolifération d'algues calcaires, la proportion de matériel détritique dans la masse des blocs coralligènes deviendra considérable et nous aurons une véritable accélération du concrétionnement.

- Bioclastique : Les apports biologiques sont constitués de fragments de loges de Bryozoaires, de tubes de Serpulidés, de Scléactiniaires, de spicules de Spongiaires et des Ascidies, de coquille de Foraminifères et de Mollusques et enfin de radioles d'Echinodermes.

### **12.7. Conclusion.**

L'installation des algues calcaires crée un ensemble d'habitats d'une grande complexité structurale donc écologique. Cette entité architecturale naturelle présente d'innombrables cavités de différentes tailles. Ces cavités reçoivent toute une gamme d'éclairement suivant leur taille et leur angle et piègent des sédiments plus ou moins fins ou des particules en suspension, d'où la diversité des différents biotopes benthiques. Il en résulte que le concrétionnement coralligène se caractérise par un indice de diversité spécifique élevé et une extrême variété des groupes taxonomiques, des formes biologiques et des stocks écologiques.

### **13. LE CORALLIGÈNE par BONNEAU Sophie, GUINOT Martine, BOISSIER Yvon, BOISSONEAU Bertrand et TANDY Jean-Claude. (Collioure, 1989).**

#### **13.1. Définition.**

Le nom de “coralligène” provient d'une des espèces les plus recherchées pour sa beauté et sa valeur, mais ce n'est pas la plus caractéristique et la plus abondante, il s'agit de *Corallium rubrum*.

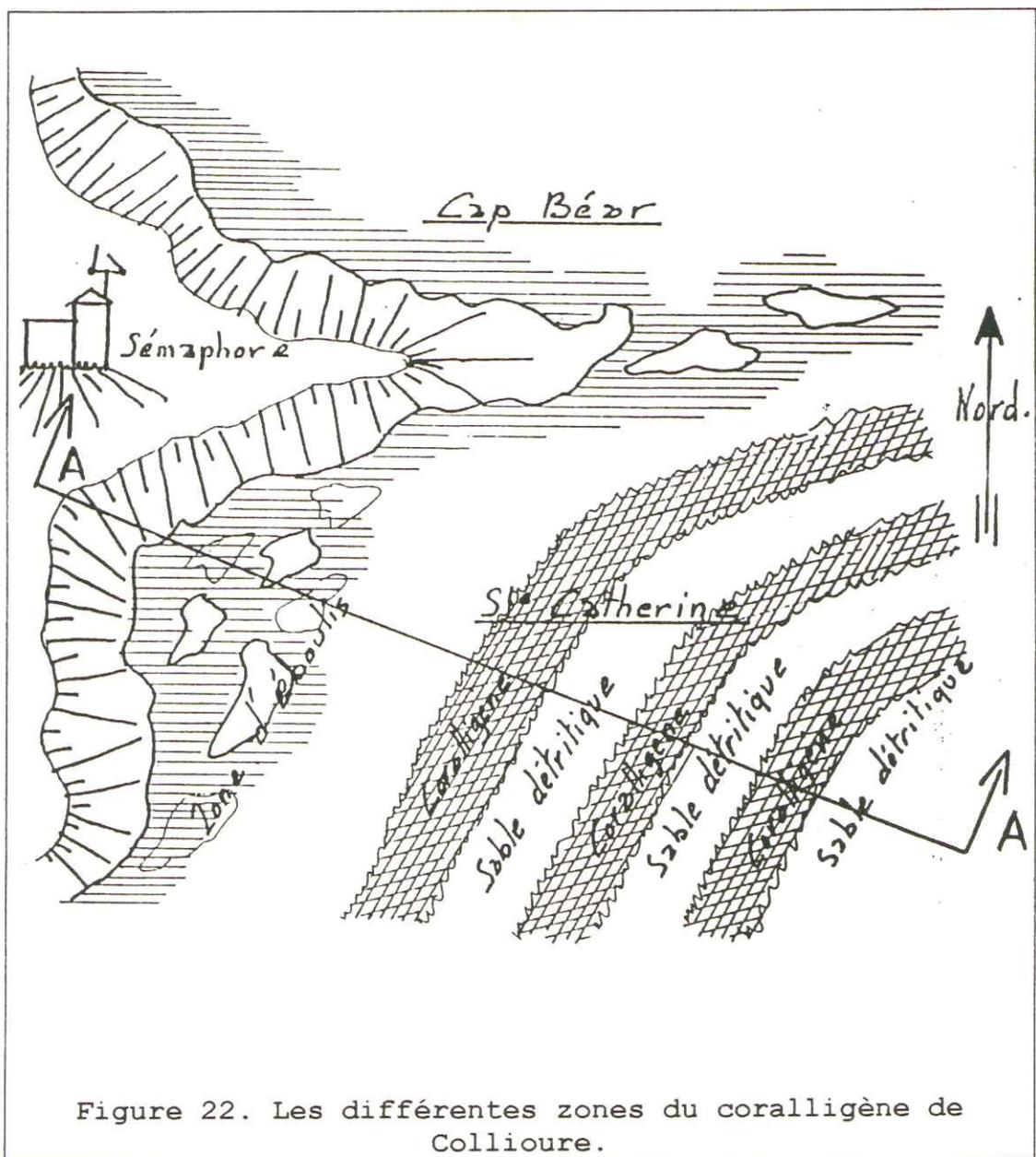
#### **13.2. Description.**

Le coralligène est un agrégat de matière organique d'origine végétale essentiellement. Cette biocénose se développe uniquement si l'éclairement est suffisant mais relativement faible pour permettre la croissance des algues rouges calcaires (sciaphiles), à l'origine de la construction du coralligène. Il faut aussi un hydrodynamisme calme. Le concrétionnement résultant de la construction par les algues et les animaux (Bryozoaires, Polychètes...) est creusé de tunnels, trous, grottes..., constituant un véritable gruyère servant d'abri et de support à de nombreux organismes. Le coralligène appartient à l'étage circalittoral. A Collioure, le coralligène croît en une succession de bandes de quelques mètres de hauteur et de largeur. Entre ces massifs, nous trouvons des plages de sable détritique. Ces formations peuvent atteindre plusieurs kilomètres de longueur. Il est, en principe, parallèle à la côte, et entre les failles, il se crée un faible courant favorable au développement des organismes filtreurs, ce courant étant riche en particules nutritives.

#### **13.3. Méthodologie.**

Le but de ce stage est de réaliser un inventaire quantitatif des espèces présentes sur le coralligène, afin de connaître leur répartition et leur abondance selon trois zones différentes (Figure 22).

- Zone 1 : Elle est située à moins de 15 m de profondeur. Elle est très tourmentée, creusée d'une multitude d'anfractuosités représentant environ 50% de la surface. C'est une zone bien éclairée.
- Zone 2 : Elle est située entre 15 et 16 m de profondeur. Le tombant est creusé d'anfractuosités représentant environ 25% de la zone. Cette zone semble moins lumineuse que la première, au vue des observations effectuées pendant le stage.
- Zone 3 : Elle se situe entre 16 et 17 m de profondeur. Il s'agit d'un surplomb, très tourmenté et percé de petites grottes. C'est une zone d'ombre.



La méthode utilisée repose sur l'établissement de placettes de 1 m<sup>2</sup> dans lesquelles sont inventoriées les espèces selon les modalités suivantes :

- En nombre d'individus si l'espèce est peu représentée.
- En pourcentage de la surface occupée, si l'espèce est bien représentée.

Une seule surface élémentaire a été étudiée pour chacune des 3 zones.

### 13.4. Liste des espèces observées sur les différentes zones.

Espèce	Zone 1	Zone 2	Zone 3
<b>Rhodophycées</b>			
<i>Erythroglossum sandrianum</i>	X	X	X
<i>Lithophyllum sp.</i>	X	X	X
<i>Peyssonniella sp.</i>	X	X	X
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	X	X	
<b>Phéophycées</b>			
<i>Dictyota dichotoma</i>	X	X	
<i>Dilophus sp.</i>	X	X	
<i>Padina pavonica</i>	X	(X)	
<b>Chlorophycées</b>			
<i>Acetabularia mediterranea</i>	X		
<i>Codium bursa</i>	X		
<i>Codium sp</i>	X	X	
<i>Palmophyllum crasum</i>		X	X
<i>Udotea petiolata</i>	X	(X)	
<b>Spongiaires</b>			
<i>Anchinoe sp.</i>			X
<i>Aphysina cavernicola</i>	(X)	X	X
<i>Axinella sp.</i>		X	X
<i>Chondrosia reniformis</i>			X
<i>Clathrina clathrus</i>		X	X
<i>Cliona sp.</i>	X	X	X
<i>Crambe crambe</i>		X	X
<i>Dysidea sp.</i>		X	X
<i>Petrosia ficiformis</i>		X	X

<i>Spirastrella cunctatrix</i>		X	X
<b>Cnidaires</b>			
<i>Aglaophenia</i> sp.		X	X
<i>Aiptasia mutabilis</i>	X	X	
<i>Alcyonium acaule</i>	X	X	
<i>Anemonia viridis</i>	(X)	X	
<i>Balanophyllia europaea</i>	X	X	
<i>Cerianthus membranaceus</i>	(X)	X	
<i>Condylactis aurantiacus</i>	X	X	
<i>Epizoanthus paxi</i>		X	
<i>Eudendrium</i> sp.		X	
<i>Eunicella stricta</i>	X	X	
<i>Leptopsammia pruvoti</i>			X
<i>Parazoanthus axinellae</i>		X	X
<b>Bryozoaires</b>			
<i>Beania magellanica</i>		X	X
<i>Caberea boryi</i>		X	
<i>Myriapora truncata</i>		X	X
<i>Pentapora fascialis</i>		X	X
<i>Pentapora foliacea</i>		X	X
<i>Porella cervicornis</i>		X	X
<i>Sertella septentrionalis</i>		X	X
<b>Annelides</b>			
<i>Amphitrite</i> sp.	X	X	
<i>Eupolymnia nebulosa</i>	(X)	X	X
<i>Filograna implexa</i>		X	
<i>Protula intestinum</i>		X	X
<i>Sabella pavonica</i>		X	X
<i>Serpula vermicularis</i>		X	X
<b>Mollusques</b>			
<i>Hypselodoris tricolor</i>		X	
<i>Octopus vulgaris</i>	X	X	
<i>Peltodoris atromaculata</i>		X	
<b>Crustacés</b>			
<i>Galathea strigosa</i>		X	X
<i>Palinurus elephas</i>		X	X
<b>Echinodermes</b>			
<i>Arbacia lixula</i>	X	X	

<i>Echinaster sepositus</i>	X	X	
<i>Holothuria forskali</i>	X	(X)	X
<i>Holothuria tubulosa</i>	X		X
<i>Ophioderma longicaula</i>		X	X
<i>Paracentrotus lividus</i>	X	X	
<i>Sphaerechinus bigramularis</i>	X	X	
<b>Ascidies</b>			
<i>Botryllus sp.</i>			X
<i>Clavelina lepadiformis</i>	(X)	X	X
<i>Halocynthia papillosa</i>	(X)	X	X
<i>Microcosmus sabatieri</i>		X	
<i>Pleurociona edwardsi</i>			X

### 13.5. Conclusion.

Le coralligène est très diversifié caractérisé par une répartition des espèces caractéristiques selon les 3 zones étudiées. L'intensité lumineuse semble être un facteur important dans la répartition des espèces. Au niveau de la zone 1, il y a une faible croissance du coralligène dû au fort éclairage, tandis que dans la zone 2, nous observons une forte croissance du coralligène dû au faible éclairage permettant la prolifération d'espèces sciaphiles encroûtantes. Enfin, dans la troisième zone, nous avons remarqué une faible croissance, voire même une destruction due à la présence importante de *Cliona*.

#### 14. Liste des principales espèces de la biocénose du coralligène.

Il s'agit d'une liste non exhaustive des principales espèces pouvant être observées sur le coralligène. Nous avons cité toutes les espèces citées dans le texte, mentionnées par une astérisque (\*). Nous avons fait figurer la (ou les) principale(s) caractéristique(s) de l'espèce vis-à-vis du coralligène, d'après Laubier (1966), Vincente (1967) et Huang (1980).

Abréviations : CGI : Coralligène des Grottes Immergées ; CHIRL : Coralligène d'Horizon Inférieur de la Roche Littorale .

Espèces	Particularités
<b>Rhodophycées</b>	
<i>Dermalithon litorale</i>	(*)
<i>Erythroglossum sandrianum</i>	(*)
<i>Fosliella lejolistii</i>	(*)
<i>Kallymenia spathulata</i>	(*)
<i>Lithothamnion calcareum</i>	Constructeur (*)
<i>Lithothamnion coraloïdes</i>	(*)
<i>Lithothamnion lenormandii</i>	(*)
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	Constructeur (*)
<i>Neogoniolithon notarisii</i>	Constructeur (*)
<i>Peyssonnelia bornetii</i>	Constructeur (*)
<i>Peyssonnelia rosa marina</i>	Constructeur (*)
<i>Peyssonnelia rubra</i>	Constructeur (*)
<i>Peyssonnelia squamaria</i>	Constructeur (*)
<i>Phyllaria reniformis</i>	Précoralligène (*)
<i>Phyllophora nervosa</i>	Précoralligène (*)
<i>Pseudolithophyllum cabiochae</i>	Constructeur (*)
<i>Pseudolithophyllum expansum</i>	Constructeur (*)
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	Précoralligène (*)
<i>Vidalia volubilis</i>	Précoralligène (*)
<b>Phéophycées</b>	
<i>Cystoseira opuntioïdes</i>	Précoralligène (*)
<i>Cystoseira spinosa</i>	Précoralligène (*)

Liste des principales espèces de la biocénose du coralligène.

<i>Desmalithon litorale</i>	(*)
<i>Dictyota dichotoma</i>	(*)
<i>Dilophus sp.</i>	(*)
<i>Padina pavonica</i>	(*)
<i>Sargassum hornschurchii</i>	Précoralligène (*)
<i>Spataglossum solieri</i>	Précoralligène (*)

**Chlorophycées**

<i>Acetabularia mediterranea</i>	(*)
<i>Codium bursa</i>	(*)
<i>Codium sp.</i>	(*)
<i>Halimeda tuna</i>	Précoralligène (*)
<i>Palmophyllum crasum</i>	(*)
<i>Udotea petiolata</i>	Précoralligène (*)

**Phanérogames**

<i>Posidonia oceanica</i>	(*)
---------------------------	-----

**Foramimifères**

<i>Cibicides lobatulus</i>	Infralittoral et circalittoral, remanié(*)
<i>Miniacina miniacea</i>	Accompagnatrice, constructeur (*)
<i>Planorbulina mediterraneensis</i>	Infralittoral et circalittoral, remanié(*)
<i>Rosalina vilardeboana</i>	Herbier de Posidonies(*)
<i>Textularia sagittula</i>	(*)

**Spongiaires**

**Calcaires**

<i>Clathrina clathrus</i>	(*)
<i>Clathrina coriacea</i>	Exolithe hyperlithe (*)

**Demosponges**

<i>Acanthella acuta</i>	Coralligène et précoralligène (*)
<i>Agelas oroïdes</i>	Coralligène
<i>Agelas polypoides</i>	Précoralligène (*)
<i>Anchinoe sp.</i>	(*)
<i>Aplysina cavernicola</i>	(*)
<i>Axinella damicornis</i>	Coralligène et précoralligène (*)
<i>Axinella polypoides</i>	Précoralligène (*)
<i>Axinella verrucosa</i>	Précoralligène (*)
<i>Bubaris vermiculata</i>	Détritique côtier, CHIRL (*)
<i>Calthropella sp.</i>	Stock profond (*)
<i>Chondrilla nucula</i>	Précoralligène (*)
<i>Chondrosia reniformis</i>	(*)

Liste des principales espèces de la biocénose du coralligène.

<i>Cliona carteri</i>	Substrat dur circalittoral, destructeur (*)
<i>Cliona celata</i>	Accompagnatrice, destructeur (*)
<i>Cliona levispira</i>	Stock profond, destructeur (*)
<i>Cliona viridis</i>	Accompagnatrice, destructeur (*)
<i>Crambe crambe</i>	(*)
<i>Crella sp</i>	CHIRL (*)
<i>Diactinolopha noncharmonti</i>	Stock profond, cavitaire (*)
<i>Dysidea avara</i>	CHIRL (*)
<i>Dysidea fragilis var. lobosa</i>	CHIRL (*)
<i>Dysidea sp.</i>	CHIRL (*)
<i>Dysidea tupha</i>	CHIRL (*)
<i>Fasciospongia cavernosa</i>	Précoralligène et coralligène de plateau, colmatage (*)
<i>Geodia conchilega</i>	Accompagnatrice, colmatage (*)
<i>Geodia cydonium</i>	Accompagnatrice, colmatage (*)
<i>Geodia gigas</i>	Accompagnatrice, coralligène de plateau, colmatage (*)
<i>Haliclona mediterranea</i>	Coralligène
<i>Haliclona simulans</i>	CHIRL (*)
<i>Halisarca dujardini</i>	CHIRL, sur les thalles d' <i>Halarachnion</i> , (*)
<i>Heminycale columella</i>	Coralligène de plateau (*)
<i>Hymedesmia pansa</i>	Coralligène
<i>Hymeniacidon sp.</i>	(*)
<i>Ircinia fascicularis</i>	(*)
<i>Isops intuta</i>	Coralligène de plateau (*)
<i>Oligoceros collectrix</i>	CHIRL (*)
<i>Oscarella lobularis</i>	Grotte semi-obscur, exolithes, périlithes (*)
<i>Petrosia ficiformis</i>	Accompagnatrice, exolithes périlithes, CHIRL (*)
<i>Plakina monolopha</i>	Grotte obscure et semi-obscur, cavitaire (*)
<i>Plakina trilopha</i>	Grotte obscure et semi-obscur, coralligène de plateau (*)
<i>Plakortis simplex</i>	Grotte obscure et semi-obscur, cavitaire (*)
<i>Plerophysilla spicrifera</i>	(*)
<i>Pseudotrachya hystrix</i>	Stock profond (*)
<i>Raphidostyla pelligera</i>	Coralligène
<i>Spirastrella cunctatrix</i>	(*)
<i>Spongia virgultosa</i>	Accompagnatrice, colmatage (*)
<i>Spongionella pulchella</i>	Coralligène de plateau (*)
<i>Stoeba plicata</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)
<i>Suberites domuncula</i>	CHIRL (*)

## Cnidaires

### Octocoralliaires

<i>Alcyonium acaule</i>	(*)
<i>Corallium rubrum</i>	Grotte semi-obscur, CGI (*)
<i>Eunicella cavolini</i>	Rhéophile, précoralligène (*)
<i>Eunicella singularis</i>	(*)
<i>Eunicella stricta</i>	(*)

---

### Hexacoralliaires

<i>Aiptasia mutabilis</i>	(*)
<i>Anemonia viridis</i>	(*)
<i>Balanophyllia europaea</i>	(*)
<i>Caryophylla inornata</i>	Grotte obscure et semi-obscur, constructeur -toit- (*)
<i>Caryophylla smithii</i>	Mixticole, CGI, constructeur (*)
<i>Cerianthus membranaceus</i>	(*)
<i>Condylactis aurantiacus</i>	(*)
<i>Epizoanthus arenaceus</i>	Mixticole, colmatage (*)
<i>Hoplangia durothrix</i>	Grotte obscure et semi-obscur, constructeur (*)
<i>Hoplangia durothrix</i>	Constructeur -toit- (*)
<i>Leptopsammia pruvoti</i>	Grotte obscure et semi-obscur, CGI, constructeur (*)
<i>Paracyonium elegans</i>	Cavitaire (*)
<i>Parazoanthus axinellae</i>	Rhéophile, sciaphille, CGI (*)
<i>Phellia elongata</i>	Cavitaire (*)
<i>Syntheicum tubulosum</i>	(*)

---

### Hydrozoaires

<i>Aglaophenia septifera</i>	Constructeur (*)
<i>Campanularia alta</i>	Constructeur (*)
<i>Eudendrium armata</i>	Constructeur (*)
<i>Hebella brochi</i>	Constructeur (*)
<i>Nemertesia tetrasticha</i>	Constructeur (*)
<i>Syntheicum tubulosum</i>	(*)

---

## Bryozoaires

### Cheilostomes

<i>Beania hirtissima</i>	Accompagnatrice, Sciaphile, colmatage (*)
<i>Beania magellanica</i>	Coralligène, colmatage (*)
<i>Beania mirabilis</i>	Accompagnatrice, colmatage (*)
<i>Buffonellaria armata</i>	Accompagnatrice, constructeur -pillier- (*)
<i>Cabarea boryi</i>	Accompagnatrice, sciaphile (*)

Liste des principales espèces de la biocénose du coralligène.

<i>Callopora dumerilli</i>	Accompagnatrice, constructeur -pilier- (*)
<i>Celleporina caminata</i>	Grotte semi-obscur, constructeur -pilier- (*)
<i>Celleporina lucida</i>	Coralligène
<i>Celleporina sardonica</i>	Accompagnatrice, constructeur -pilier- (*)
<i>Chisoma sp.</i>	(*)
<i>Chorizopora brongniarti</i>	Accompagnatrice, constructeur -pilier- (*)
<i>Coronellina fagei</i>	Constructeur cavitaire (*)
<i>Crassimarginatella crassimarginata</i>	Grotte obscure, constructeur -toit- (*)
<i>Crassimarginatella maderensis</i>	Grotte obscure et continuité sédimentaire, constructeur -pilier- (*)
<i>Cribilaria innominata</i>	Accompagnatrice, constructeur -pilier- (*)
<i>Cribilaria radiata</i>	Accompagnatrice, sciaphile, constructeur -toit- (*)
<i>Escharella sp.</i>	(*)
<i>Escharoides coccinea</i>	Grotte semi-obscur (*)
<i>Hyppothoa sp.</i>	(*)
<i>Microporella ciliata</i>	Accompagnatrice, sciaphile (*)
<i>Mollia patellaria</i>	Accompagnatrice, constructeur -pilier- (*)
<i>Myriapora truncata</i>	Substrat dur circalittoral, constructeur -pilier- (*)
<i>Onychocella marioni</i>	Grotte obscure et continuité sédimentaire, constructeur -toit- (*)
<i>Parasmittina parsevalii</i>	Substrat dur circalittoral, constructeur -toit- (*)
<i>Pentapora fascialis</i>	Coralligène (*)
<i>Pentapora foliacea</i>	(*)
<i>Porella cervicornis</i>	(*)
<i>Porella minuta</i>	Grotte obscure et contiguïté sédimentaire, constructeur -toit- (*)
<i>Schizomavella auriculata</i>	Accompagnatrice, constructeur -toit- (*)
<i>Schizomavella mamillata</i>	Coralligène, constructeur -toit- (*)
<i>Scrupocellaria reptans</i>	Précoralligène (*)
<i>Sertella septentrionalis</i>	(*)
<i>Smittina sp.</i>	(*)
<i>Turbicellepora avicularis</i>	Coralligène
<i>Turbicellepora coronopus</i>	Substrat dur circalittoral, constructeur -pilier- (*)
<hr/>	
<b><u>Cyclostomes</u></b>	
<i>Aglaophenia septifera</i>	Constructeur -pilier- essentiellement coralligène (*)
<i>Campularia alta</i>	Constructeur -pilier- essentiellement coralligène (*)
<i>Crisia fistulosa</i>	Coralligène

Liste des principales espèces de la biocénose du coralligène.

<i>Diaperocecia indistincta</i>	Grotte obscure et contiguïté sédimentaire, constructeur -toit- (*)
<i>Entalophoecia deflexa</i>	Accompagnatrice, sciaphile (*)
<i>Entalophoroecia deflexa</i>	Accompagnatrice, constructeur -toit- (*)
<i>Eudeudrium armata</i>	Constructeur -pillier- essentiellement coralligène (*)
<i>Hebella brochi</i>	Constructeur -pillier- en épibiose sur <i>Syntheticicum evansi</i> , essentiellement coralligène (*)
<i>Microecia occluta</i>	Grotte obscure et contiguïté sédimentaire, constructeur -toit- (*)
<i>Nemertesia tetrasticha</i>	Constructeur -pillier- essentiellement coralligène (*)
<i>Plagioecia patina</i>	Substrat dur circalittoral (*)
<i>Tunulipora hemiphragmata</i>	Grotte obscure et contiguïté sédimentaire, constructeur -toit- (*)

---

**Echiuriens**

*Bonnellia viridis* (\*)

---

**Brachiopodes**

<i>Argyrotheca cistellula</i>	Substrat dur circalittoral, cavitaire (*)
<i>Argyrotheca cordata</i>	Exclusivement coralligène, cavitaire (*)
<i>Argyrotheca cuneata</i>	Exclusivement coralligène, cavitaire (*)
<i>Megathiris detruncata</i>	Stock profond, cavitaire (*)

---

**Annelides Polychètes**

<i>Amphitrite sp.</i>	(*)
<i>Aricidea cerrutii</i>	Dans les cavités emplies de sable (*)
<i>Chaetopterus sp.</i>	(*)
<i>Chrysopelatum caecum</i>	Endolithe (*)
<i>Clavagella melitensis</i>	(*)
<i>Dodecaceria concharum</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)
<i>Eulalia viridis</i>	Substrat dur circalittoral, cavitaire (*)
<i>Eunice torquata</i>	Préférentielle du coralligène, cavitaire (*)
<i>Eupolymnia nebulosa</i>	(*)
<i>Eurysyllis tuberculata</i>	Cavitaire (*)
<i>Filigrana calyculata</i>	Sédiment fin, constructeur -pillier et toit- (*)
<i>Filigrana gracilis</i>	Sédiment fin, constructeur -pillier- (*)
<i>Filigrana implexa</i>	(*)
<i>Filigrana implexa</i>	(*)
<i>Filigranula calyculata</i>	Sédiment fin (*)
<i>Gastrochaena dubia</i>	
<i>Hydroïdes nigra</i>	Accompagnatrice, constructeur -pillier- (*)

Liste des principales espèces de la biocénose du coralligène.

<i>Hydroides norvegica</i>	Sédiment fin, constructeur -pillier- (*)
<i>Hydroides pseudouncinata</i>	Accompagnatrice (*)
<i>Janua pseudocorrugata</i>	Infralittoral (*)
<i>Metavermilia multicristata</i>	Grotte obscure et semi-obscure, constructeur -toit- (*)
<i>Myxicola</i> sp.	(*)
<i>Nereis costae</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)
<i>Ophisthodonta morena</i>	Cavitaire (*)
<i>Plakosyllis brevipes</i>	Cavitaire (*)
<i>Polydora flava</i>	Accompagnatrice, destructeur (*)
<i>Polydora</i> sp.	Accompagnatrice, destructeur (*)
<i>Polyphysia crassa fauveli</i>	Dans les cavités colmatées de vase (*)
<i>Pomatoceros triqueter</i>	Accompagnatrice, constructeur -pillier- (*)
<i>Potamilla reniformis</i>	Coralligène, cavitaire (*)
<i>Protolaesopira stricta</i>	Substrat dur circalittoral (*)
<i>Protula intestinum</i>	(*)
<i>Sabella pavonica</i>	(*)
<i>Semivermilia crenata</i>	Grotte obscure et semi-obscure, constructeur -toit- (*)
<i>Serpula concharum</i>	Accompagnatrice, constructeur -pillier- (*)
<i>Serpula vermicularis</i>	Accompagnatrice, constructeur -pillier- (*)
<i>Spirobranchus polytrema</i>	Accompagnatrice, constructeur -pillier- (*)
<i>Spirographis spallanzanii</i>	(*)
<i>Spirorbis pagenstecheri</i>	(*)
<i>Syllis gracilis</i>	Substrat dur circalittoral, cavitaire (*)
<i>Syllis spongicola</i>	Exclusivement coralligène, cavitaire (*)
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>	Cavitaire (*)
<i>Xenosyllis scabra</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)

**Sipunculides**

<i>Aspidosiphon müelleri</i>	Accompagnatrice, destructeur (*)
<i>Golfingia elongata</i>	(*)
<i>Phascolosoma granulatum</i>	Accompagnatrice, destructeur, vit dans <i>Cliona</i> spp. (*)

**Mollusques**

**Prosobranches**

<i>Alvania lineata</i>	Coralligène
<i>Calliostoma conulum</i>	Coralligène
<i>Cerithiopsis tubercularis</i>	Coralligène
<i>Chiton olivaceus</i>	(*)
<i>Clanculus corallinus</i>	Coralligène
<i>Murex brandaris</i>	(*)

Liste des principales espèces de la biocénose du coralligène.

<i>Muricopsis blainvillei</i>	Coralligène
<i>Serpulorbis arenarius</i>	Préférence du Détritique côtier, constructeur (*)
<i>Triphora perversa</i>	Coralligène
<i>Trivia arctica</i>	Exclusif du coralligène
<i>Vermetus cf. triquetus</i>	Infralittoral, constructeur (*)

---

**Opisthobranches**

<i>Flabellina affinis</i>	Coralligène
<i>Hypselodoris tricolor</i>	(*)
<i>Peltodoris atromaculata</i>	(*)

---

**Bivalves**

<i>Arca barbata</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)
<i>Arca lactea</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)
<i>Arca tetragona</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)
<i>Chama gryphoides</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)
<i>Chauvattia minima</i>	Infralittoral, cavitaire (*)
<i>Clavagella melitensis</i>	Accompagnatrice, constructeur (*)
<i>Gastrochaena dubia</i>	Accompagnatrice, destructeur (*)
<i>Hiatella arctica</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)
<i>Lima lima</i>	Coralligène, cavitaire (*)
<i>Lithophaga lithophaga</i>	Accompagnatrice, destructeur (*)
<i>Modiolus barbatus</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)
<i>Notirus irus</i>	Accompagnatrice, cavitaire (*)
<i>Petricola lithophaga</i>	Accompagnatrice, destructeur (*)

---

**Céphalopodes**

<i>Sepia officinalis</i>	(*)
<i>Octopus vulgaris</i>	(*)

---

**Crustacés**

**Cirripèdes**

<i>Alpheus dentripes</i>	Cavitaire (*)
<i>Athanas nitescence</i>	Cavitaire (*)
<i>Balanus perforatus</i>	Infralittoral, constructeur (*)
<i>Cymodoce truncata</i>	Cavitaire (*)
<i>Paragnathia formica</i>	Cavitaire (*)
<i>Verruca strömia</i>	Substrat dur circalittoral, constructeur (*)

---

**Amphipodes**

<i>Colomastrix pusilla</i>	Préférentielle du coralligène
<i>Cressa dubia</i>	Coralligène
<i>Gammaropsis maculatus</i>	Coralligène
<i>Perrierella audouinana</i>	Préférentielle du coralligène
<i>Stenothoe dollfusi</i>	Préférentielle du coralligène

---

**Decapodes**

<i>Athanas nitescens</i>	Préférentielle du coralligène, Cryptofaune
<i>Eurynome aspera</i>	Préférentielle du coralligène
<i>Galathea intermedia</i>	Cavitaire (*)
<i>Galathea strigosa</i>	Cavitaire (*)
<i>Pagurus chevreuxi</i>	Coralligène
<i>Palinurus elephas</i>	(*)
<i>Periclimenes scriptus</i>	Coralligène
<i>Pilunurus hirtellus</i>	Cavitaire (*)
<i>Pisidia longicornis</i>	Cavitaire (*)
<i>Pisidia longimana</i>	Cavitaire (*)
<i>Thoralus cranchii</i>	Préférentielle du coralligène

---

**Echinodermes**

**Astérides**

<i>Asterina gibbosa</i>	(*)
<i>Coscinasterias tenuispina</i>	(*)
<i>Echinaster sepositus</i>	(*)
<i>Marthasterias glacialis</i>	(*)

---

**Echinides**

<i>Arbacia lixula</i>	(*)
<i>Paracentrotus lividus</i>	Destructeur (*)
<i>Sphaerechinus bigranularis</i>	Destructeur (*)
<i>Sphaerechinus granularis</i>	Destructeur (*)

---

**Holothurides**

<i>Holothuria forskali</i>	(*)
<i>Holothuria tubulosa</i>	(*)

---

**Ophiurides**

<i>Ophioderma longicauda</i>	(*)
<i>Ophiopsila aranca</i>	Coralligène, cavitaire (*)
<i>Ophiothrix fragilis</i>	(*)

Liste des principales espèces de la biocénose du coralligène.

---

---

**Ascidies**

<i>Amaroucium sp.</i>	(*)
<i>Botryllus sp.</i>	
<i>Clavelina lepadiformis</i>	(*)
<i>Halocynthia papillosa</i>	(*)
<i>Microcosmus polymorphus</i>	Préférentielle du coralligène
<i>Microcosmus sabatieri</i>	Préférentielle du coralligène, (*)
<i>Phallusia fumigata</i>	Préférentielle du coralligène, cavitaire (*)
<i>Pleurocionia edwardsi</i>	(*)

---

**Poissons (juvéniles)**

<i>Diplecogaster bimaculata bimaculata</i>	Cavitaire (*)
<i>Gobius niger jazo</i>	Cavitaire (*)

---