



HAL
open science

**LES PEUPELEMENTS SESSILES DES FONDS
ROCHEUX DE LA RÉGION DE
BANYULS-SUR-MER : ASCIDIES -BRYOZOAIRES
(Première partie)**

Aline Médioni

► **To cite this version:**

Aline Médioni. LES PEUPELEMENTS SESSILES DES FONDS ROCHEUX DE LA RÉGION DE BANYULS-SUR-MER : ASCIDIES -BRYOZOAIRES (Première partie). Vie et Milieu , 1970, pp.591-656. hal-02959470

HAL Id: hal-02959470

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02959470v1>

Submitted on 6 Oct 2020

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

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

**LES PEUPELEMENTS SESSILES
DES FONDS ROCHEUX
DE LA RÉGION DE BANYULS-SUR-MER :
ASCIDIES - BRYOZOAIRES ⁽¹⁾**

(Première partie)

par Aline MÉDIONI
Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer

SOMMAIRE

Dans la présente publication, l'auteur expose la première partie d'une étude des peuplements d'Ascidies et de Bryozoaires des fonds rocheux littoraux de Banyuls-sur-Mer.

Dans les trois zones définies, les peuplements se répartissent en deux groupes : les peuplements « superficiels » composés d'espèces qui dépassent 20 m et les peuplements « profonds » dont les espèces ne remontent pas au-dessus de 20 m.

Les grottes superficielles, les épibioses secondaires et tertiaires sont considérées comme des cas particuliers.

Une évolution de ces peuplements est observée dans le temps et dans l'espace. Les périodes de reproduction sont bien définies, et se manifestent surtout entre mai et septembre.

(1) Thèse présentée à la Faculté des Sciences de Paris pour l'obtention du grade de Docteur de 3^e cycle (mention Océanographie Biologique) le 6 décembre 1968 (partie écologique).

Ce travail a été mené parallèlement à une étude équivalente de M^{lle} BOURY-ESNAULT sur les Spongiaires.

INTRODUCTION	592
1. Historique	592
2. Méthode et Techniques d'étude	595
3. Choix des stations	598
CHAPITRE I : Description d'ensemble et comparaison des stations	602
CHAPITRE II : Répartition bathymétrique des Ascidies et des Bryozoaires	616
CHAPITRE III : Analyse des parois	619
Cas particuliers des grottes superficielles	635
Remarques sur les épibioses secondaires et tertiaires	636
CHAPITRE IV : Evolution des populations	639
CHAPITRE V : Remarques sur les périodes de reproduction sexuée	645
RÉSUMÉ, SUMMARY, ZUSAMMENFASSUNG	651
BIBLIOGRAPHIE	652

INTRODUCTION

Parmi la faune sessile du benthos rocheux littoral, les Ascidies et les Bryozoaires constituent deux groupes assez diversifiés.

Dans la région de Banyuls-sur-Mer, les Bryozoaires sont importants, d'une part par le nombre élevé d'espèces (117) et d'autre part par leur vaste distribution dans les biotopes les plus variés.

Les Ascidies, dont le rôle est moins apparent dans l'ensemble de la faune sessile, peuvent localement contribuer à l'aspect physiologique des parois.

Ces deux groupes ont fait l'objet de nombreux travaux systématiques, mais les données biologiques et écologiques sont rares en Méditerranée.

1. HISTORIQUE

Bryozoaires

Après les premières notes systématiques de CALVET (1902 a, b, 1927 a, b, 1928) et WATERS (1879, 1897, 1899, 1910, 1922, 1925) donnant des renseignements sur la répartition géographique et bathymétrique des Bryozoaires, CANU et BASSLER (1925, 1928, 1930) publient de nombreuses notes sur la biologie de ce groupe.

GAUTIER (1962), dans un travail d'ensemble sur les Bryozoaires Chilostomes de Méditerranée occidentale, effectue un inventaire métho-

dique de 22 espèces; il précise la profondeur et la nature du fond propres à chaque espèce, la période de maturité sexuelle (quand elle a pu être observée), la répartition méditerranéenne et d'une façon sommaire, la répartition mondiale et stratigraphique.

Dans une analyse biogéographique, l'auteur signale 62 espèces endémiques méditerranéennes, 47 espèces tempérées boréales, 31 espèces à très large répartition, 19 espèces des mers circumtropicales, 12 espèces de l'Atlantique tempéré chaud, 3 espèces indopacifiques. Dans une partie écologique, l'incidence des facteurs abiotiques (température, salinité, profondeur, nature du substrat, éclaircissement, hydrodynamisme) sur la répartition des espèces a été étudiée. D'après cet auteur, les facteurs prépondérants seraient la température, la nature du fond et l'hydrodynamisme. La richesse en Bryozoaires de la Méditerranée serait due à ses conditions thermiques moyennes.

FEY (1967), dans le cadre d'une étude faunistique générale de la zone rocheuse littorale (0-40 m) de l'archipel de Glénan étudie la répartition des Bryozoaires d'après des relevés effectués en plongée; la liste systématique comporte 110 espèces. D'un point de vue écologique, 5 horizons ont été distingués; dans chacun d'eux le peuplement des parois rocheuses a été analysé en fonction de la profondeur, de l'inclinaison et de la proximité du sédiment, facteurs considérés comme prépondérants. L'auteur distingue deux ensembles faunistiques: l'un porté par les surfaces horizontales, subhorizontales et horizontales ombragées, l'autre par les parois verticales, subverticales, moyennement et fortement surplombantes. La différence entre les deux catégories s'atténue dans l'horizon à *Axinellidae*.

Pour la région de Banyuls, on peut trouver des listes de Bryozoaires dans quelques travaux bionomiques.

PRUVOT (1895), dans une étude d'ensemble des fonds de la région de Banyuls, cite 12 espèces de Bryozoaires, particulièrement dans l'horizon inférieur de la zone littorale (correspondant aux formations coralligènes).

KERNEIS (1960) indique pour le peuplement de l'herbier à Posidonies, 23 espèces. Elle donne un tableau de leur présence au cours de l'année en notant leur localisation sur les rhizomes ou les feuilles.

RÉDIER (1962) publie une liste de 12 espèces récoltées par dragage ou chalutage sur les fonds rocheux, coralligènes, ou dans les herbiers, entre le cap Béar et Banyuls.

GAUTIER (1962) signale dans son travail 35 espèces de Bryozoaires récoltés par dragages sur les différents fonds de cette région, cependant aucune station n'est précisée.

LAUBIER (1966) recense 67 Bryozoaires provenant des fonds coralligènes des caps Oullestreil et l'Abeille et donne pour chaque espèce une expression qualitative de l'abondance et le microhabitat. Les espèces sont classées suivant leur signification écologique; il distingue ainsi des espèces caractéristiques exclusives de la biocénose coralligène, caractéristiques préférantes de la biocénose coralligène, préférantes des substrat durs photophiles, préférantes des substrats meubles de vase, de sable et de graviers, ubiquistes ou sans signification écologique.

Ascidies

PÉRÈS (1958b), à la suite de nombreuses investigations, établit une liste générale de 130 espèces et conclut sur l'origine et les affinités du peuplement en Ascidies de la Méditerranée. Il classe les espèces en 8 catégories d'après leur biogéographie :

— 50 % des espèces sont endémiques : 27 espèces pour l'ensemble de la Méditerranée, 27 espèces du bassin occidental et 11 espèces du bassin oriental.

— 32,3 % des espèces sont atlanto-méditerranéennes (espèces communes à la Méditerranée et à l'Atlantique nord oriental tempéré). Ce groupe représente un élément important du peuplement ascidiologique de la Méditerranée et comporte 42 espèces dont 26 sont localisées au bassin occidental.

— 5,35 % représentent des espèces cosmopolites.

— 5,35 % des espèces sont circumtropicales : sur 7 espèces, une seule (*Cystodytes dellechiaiei*) est largement répandue dans l'ensemble de la Méditerranée.

— 3,8 % des espèces sont sénégalienne (5 espèces connues des côtes ouest-africaines).

— 1,6 % sont des espèces arctiques : les 2 espèces sont représentées par des variétés (*Aplidium lacteum* Huitfeldt var. *mortolaense* Brément et *Heterostigma separ* Arnback var. *mediterraneum*).

— 0,8 % sont paléoméditerranéennes (une seule espèce : *Amaroucium profundum* Sluiter).

— 0,8 % sont immigrées de la Mer Rouge (une seule espèce : *Herdmania momus*).

C. MONNIOT (1965) dans le cadre d'une étude de la famille des *Pyuridae*, étudie l'influence de certains facteurs (température, salinité, profondeur, lumière, turbulence, turbidité, substrat, phénomène d'attrance intra-spécifique) et les exigences de cette famille. Il conclut à la prépondérance des facteurs d'éclairement, nature et étendue du substrat et proximité du sédiment dans la répartition des espèces.

LAFARGUE (1967), après deux années de prospection en scaphandre autonome dans la zone rocheuse infralittorale et circalittorale de l'archipel de Glénan, publie un important travail sur la répartition des Ascidies dans cette zone et plus particulièrement de la famille des *Didemnidae*. La liste systématique comporte cinquante espèces dont quinze *Didemnidae*. Elle distingue cinq horizons et dans chacun d'eux, des groupements liés à la profondeur et à l'inclinaison des parois. Elle note, d'une part l'importance de la proximité du sédiment pour les Ascidies simples et les *Polyclinidae*, d'autre part l'influence de la consistance du substrat et de l'éclairement dans la répartition des espèces.

Dans la région de Banyuls, la première liste systématique a été donnée par LAHILLE (1887).

HARANT (1930), établit une liste totalisant 40 espèces récoltées dans différents fonds, aussi bien sédimentaires que rocheux.

KERNEÏS (1960) signale six espèces dans l'herbier de Posidonies.

MONNIOT (1961) a effectué une étude sur les fonds à Ascidiés et plus particulièrement sur le genre *Microcosmus*. La première partie de ce travail est consacrée à une révision systématique du genre, la seconde aux problèmes écologiques. Il précise la localisation des Microcosmes en fonction des facteurs abiotiques (éclairage, profondeur, nature et étendue du sédiment, turbulence et turbidité).

LAUBIER (1966) a recensé 21 espèces pour les fonds coralligènes du cap Oullestreil et du cap l'Abeille. Il donne pour chacune d'eiles une expression qualitative de l'abondance, des renseignements sur le microhabitat et sur la signification écologique.

Ce groupe est très peu étudié actuellement en Méditerranée.

Aucun travail écologique d'ensemble n'a été effectué dans la région de Banyuls-sur-Mer sur les Ascidiés et Bryozoaires. Nous avons abordé leur étude dans le cadre d'un travail écologique et systématique des peuplements des substrats rocheux de cette région. Nous présentons ici les résultats obtenus au cours de deux années d'études (1).

Des listes faunistiques ont été établies : cinquante espèces d'Ascidiés ont été inventoriées, quatre sont nouvelles pour la science (*Eudistoma magnum*, *Didemnum posidoniae*, *Didemnum pseudofulgens*, *Amaroucium gelatinosum*), neuf pour la Méditerranée et vingt pour Banyuls; quelques redescriptions ont été nécessaires pour combler certaines lacunes dans la systématique de ce groupe. Les Bryozoaires se sont révélés très riches en espèces : nous en avons ainsi recensé 117 dont 56 non signalées à Banyuls. Du point de vue écologique, nous avons étudié leur répartition en fonction de la profondeur, de l'orientation et de l'inclinaison des parois rocheuses. Il nous a paru intéressant également de noter les variations de populations que nous avons pu observer au cours des deux années d'étude, ainsi que de préciser les périodes de reproduction des différentes espèces. Nous avons dû limiter notre travail à une étude qualitative; nous ferons cependant part d'un essai quantitatif réalisé sur six mois.

2. MÉTHODE ET TECHNIQUES D'ÉTUDE

La prospection des fonds rocheux entre 0 et 40 m a été faite en plongée à l'aide d'un scaphandre autonome. Cent cinquante

(1) Que le professeur P. DRACH qui a bien voulu diriger ce travail soit assuré de ma respectueuse reconnaissance.

Je remercie le professeur P. BOUGIS pour ses conseils.

Il m'est agréable de témoigner toute ma gratitude à Monsieur et Madame MONNIOT qui m'ont initié à la systématique des Ascidiés et à Monsieur LAUBIER pour son aide amicale lors de la rédaction de ce manuscrit.

plongées ont permis d'effectuer 154 relevés pour les Ascidies et 164 relevés pour les Bryozoaires.

La discontinuité de structure des peuplements entre deux surfaces adjacentes mais d'inclinaison ou d'orientation différentes, impose dans l'étude des fonds rocheux une méthode analytique de récolte et d'inventaire. Nous avons donc été amenée pour l'étude de la répartition des espèces à utiliser la méthode analytique des surfaces élémentaires (DRACH, 1948 a, b, 1959).

Une surface élémentaire est une surface rocheuse d'orientation et d'inclinaison déterminées mais dont les dimensions ne sont pas caractéristiques.

Nous avons envisagé les types de surfaces élémentaires suivants :

- surfaces horizontales et sub-horizontales 0- 45°
- surfaces verticales et sub-verticales 45- 90°
- surplombs 90-140°
- plafonds de grottes et dessous de roches 140-180°
- planchers de grottes
- fentes

Nous avons considéré comme « relevé » l'étude d'une surface élémentaire.

Chaque prélèvement a été fait sur une surface homogène (c'est-à-dire présentant le moins possible d'accident de surface); nous avons noté, tout d'abord, pour chaque surface, l'inclinaison, l'orientation, la profondeur et les espèces identifiables directement; puis à l'aide d'une lame de couteau, un grattage d'une partie de la surface était pratiqué; suivant l'aire totale de la surface étudiée, le grattage intéressait 1/10^e à 1/4 m². Le produit du grattage était recueilli dans un sac en plastique. Les espèces les plus fragiles (en particulier les Ascidies) étaient recueillies à part dans des pilluliers. Au laboratoire, les prélèvements étaient triés, et les espèces identifiées. A chaque station, et pour chaque tranche verticale de 5 m, les différents types de surface existants ont été analysés. Nous avons pu comparer ainsi les surfaces homologues des différentes stations.

Dans l'analyse qualitative des résultats nous avons utilisé :

1. *Un coefficient de fréquence* (coefficient de constance au sens de PRENANT (1927); coefficient de présence au sens de BRAUN-BLANQUET (1922)).

C'est le nombre de cas (exprimé en pourcentage) où l'espèce a été trouvée sur chaque type de paroi par rapport au nombre total de relevés effectués sur ce type de paroi. Soit N_1 le nombre total des relevés, n_1 le nombre de relevés où l'espèce a été trouvée, le coefficient de fréquence :

$$F = \frac{n_1}{N_1} \times 100$$

Dans les tableaux nous avons présenté à côté du coefficient obtenu l'intervalle de confiance que l'on peut attribuer à ce pourcentage. Cet intervalle a été obtenu dans une table en fonction de n , et N , (LAMOTTE, 1967, p. 66).

2. Un coefficient de tolérance :

Les facteurs physiques et biologiques exercent au niveau des différents types de parois une sélection vis-à-vis des espèces. Le résultat de cette sélection caractérise le type de paroi. Ce fait est exprimé par un indice de tolérance qui, pour une paroi donnée, est le pourcentage d'espèces présentes sur cette paroi par rapport au nombre total d'espèces recensées (FEY, 1967). Soit N_2 le nombre total d'espèces, n_2 le nombre d'espèces sur un type de paroi, le coefficient de tolérance T :

$$T = \frac{n_2}{N_2} \times 100$$

Il faut admettre avec SARÀ (1966), qu'une limite importante dans l'étude de la faune sessile réside dans la complexité de sa distribution; et il n'est pas possible, dans la plupart des cas, de faire autre chose qu'un simple examen qualitatif. Il apparaît nettement que la possibilité d'application des méthodes quantitatives est inféodée aux caractères morphologiques et à la répartition des espèces. Selon les espèces considérées, il faudrait adopter des valeurs de l'aire minimum très différentes, ce qui rend les comparaisons incertaines. Les tentatives d'évaluation semi-quantitatives ou quantitatives qui ont eu lieu ces dernières années (LABOREL et VACELET, 1958, 1961; SARÀ et SIRIBELLI, 1960, 1962; RUTZLER, 1965; BELLAN-SANTINI, 1962, 1963, 1967), sont toutes entachées d'un coefficient d'erreur important. Cela conduit à une définition pondérale des associations à partir des espèces dominantes. Nous avons cherché, non pas tant la définition de biocénose, que les conditions écologiques déterminant la présence de telle ou telle espèce. Aussi, nous avons limité l'essentiel de notre travail à une étude qualitative à orientation autécologique.

Cependant, nous avons effectué à la station de l'île Grosse, sur trois types de parois, un essai d'étude quantitative des peuplements selon la méthode des carrés que SARÀ (1966) a mise au point pour l'évaluation de la fréquence des Spongiaires. Cette méthode est fondée sur une évaluation de la surface de recouvrement de chaque espèce.

Une aire de forme carrée est subdivisée en mailles et on compte le nombre de présence, c'est-à-dire le nombre de mailles dans lesquelles se trouve l'espèce : avec ce nombre, on calcule la fréquence au sens de KNIGHT, 1965 : c'est le pourcentage de mailles de l'aire occupée par l'espèce, indépendamment du nombre d'individus qui la représentent.

Cette méthode donne une estimation quantitative assez précise des caractéristiques d'un peuplement. Elle se heurte, bien sûr, aux difficultés d'ordre systématique et ne peut être appliquée qu'aux espèces reconnaissables *in situ*.

3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA RÉGION DE BANYULS ET CHOIX DES STATIONS

La mer catalane est caractérisée par une forte turbidité des eaux : la moyenne annuelle de visibilité du disque de Secchi n'est que de 12 m (BHAUD, JACQUES, RAZOULS, 1967). L'hydrodynamisme important est la conséquence d'un régime des vents très violents; (le plus souvent de secteur nord-ouest (tramontane), parfois de secteur sud-est).

Le cycle de température présente deux périodes caractérisées par la présence (de juin à septembre), ou l'absence (d'octobre à avril), d'une thermocline. Les écarts de température entre l'hiver et l'été en surface sont en moyenne de 11° et à 50 m de 8° (THIRIOT, 1966; BHAUD, JACQUES, RAZOULS, 1967).

Les fonds présentent une grande complexité topographique (failles, éboulis, chaos rocheux). A cause de leur nature schisteuse, les rochers ont un aspect fissuré et anfractueux. Les grandes surfaces homogènes sont très rares.

Nous avons limité notre zone d'exploration à la région comprise entre le cap Béar et le cap Peyrefite. Dix stations ont été choisies selon les critères de sélection suivants : profondeur, proximité de la côte, diversité d'orientation et d'inclinaison des surfaces rocheuses (fig. 1). Les différentes stations se groupent ainsi :

0-15 m : île Grosse - Sphinx - Castelloussous.

Grottes superficielles : Grotte de Béar - Grotte du Troc - Grotte du cap Doune.

22-24 m : rocher Aspre.

30-40 m : large du cap Béar - large du cap Peyrefite.

6-30 m : les Lloses (cap Rederis).

Trois stations ont été étudiées plus en détail :

— *l'île Grosse* : station la plus proche du laboratoire, facile d'accès, offre une variété importante de surfaces élémentaires entre 0 et 15 m;

— *le Sphinx* : même type de fond et même profondeur que l'île Grosse mais se trouve plus éloigné des zones habitées, donc moins pollué;

— *les Lloses* : station la plus au sud, offre la gamme la plus étendue de profondeur (6-30 m). Les eaux sont plus claires que dans les autres stations du fait de l'éloignement de la côte et de débouchés d'égouts.

Les principales caractéristiques topographiques et bionomiques des différentes stations sont données dans les tableaux suivants :

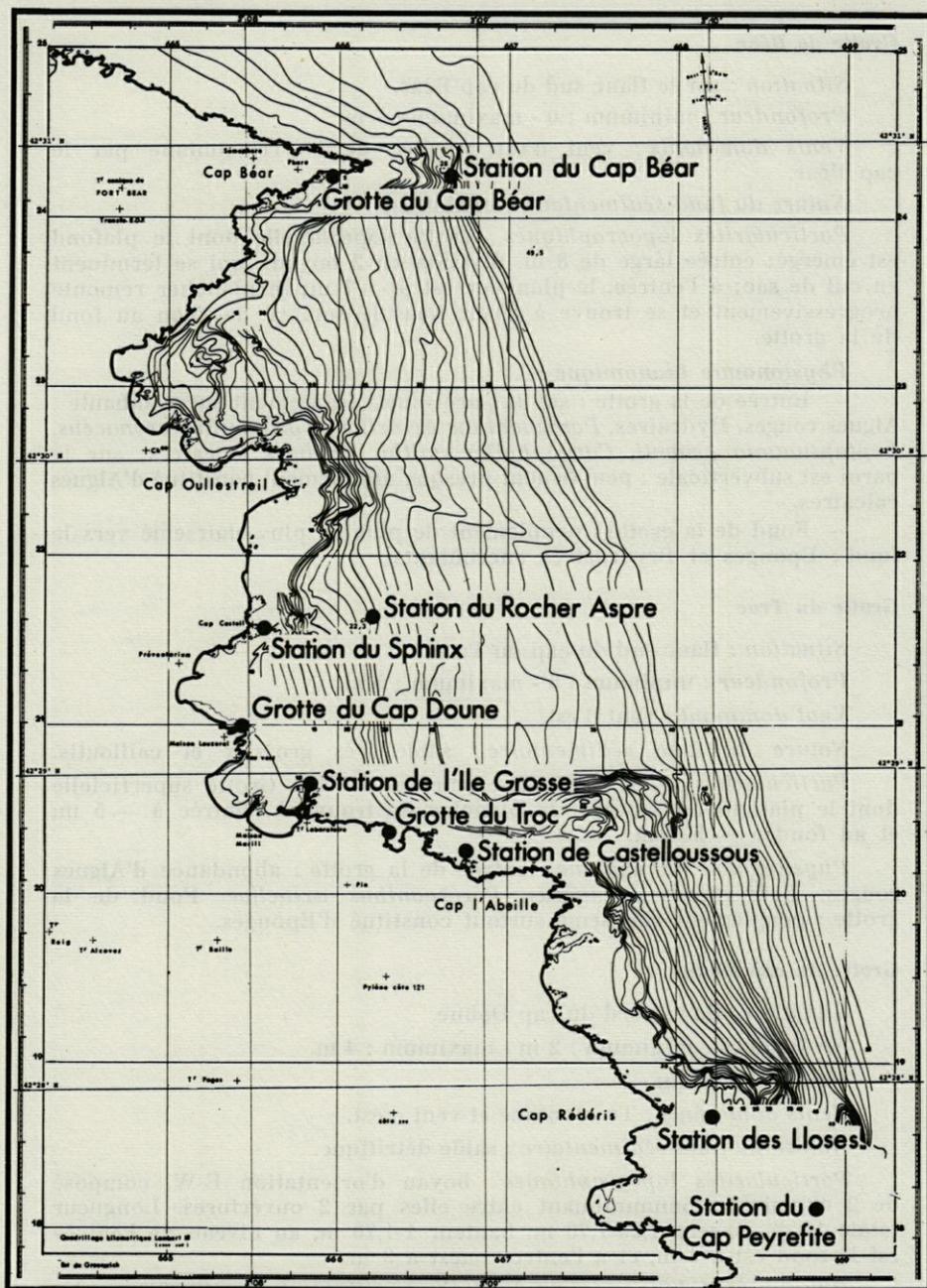


FIG. 1. — Carte Générale des stations.

Grotte de Béar

Situation : sur le flanc sud du cap Béar.

Profondeur : minimum : 0 - maximum : 7 m.

Vents dominants : vent d'est; abritée de la Tramontane par le cap Béar.

Nature du fond sédimentaire : cailloutis.

Particularités topographiques : grotte superficielle dont le plafond est émergé; entrée large de 8 m, division en 2 boyaux qui se terminent en cul de sac; à l'entrée, le plancher est à — 7 m; le plancher remonte progressivement et se trouve à 50 cm sous la surface de l'eau au fond de la grotte.

Physionomie bionomique :

— Entrée de la grotte : sur la paroi ouest légèrement surplombante : Algues rouges, Hydriaires, *Parazoanthus axinellae*, *Epizoanthus arenaceus*, *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithi*, Eponges calcaires; sur la paroi est subverticale : peuplement presque uniquement constitué d'Algues calcaires.

— Fond de la grotte : peuplement de plus en plus clairsemé vers le fond : Eponges et Bryozoaires encroûtants.

Grotte du Troc

Situation : flanc sud du cap du Troc.

Profondeur : minimum : 0 - maximum : 5 m.

Vent dominant : vent d'est.

Nature du fond sédimentaire : sable très grossier et cailloutis.

Particularités topographiques : orientation N-S. Grotte superficielle dont le plafond est émergé; le plancher se trouve à l'entrée à — 5 m, et au fond à — 50 cm.

Physionomie bionomique : entrée de la grotte : abondance d'Algues rouges, *Epizoanthus arenaceus*, *Parazoanthus axinellae*. Fond de la grotte : peuplement clairsemé surtout constitué d'Eponges.

Grotte du cap Doune

Situation : flanc nord du cap Doune.

Profondeur : minimum : 2 m - maximum : 4 m.

Mode : très battu.

Vents dominants : Tramontane et vent d'est.

Nature du fond sédimentaire : sable détritique.

Particularités topographiques : boyau d'orientation E-W, composé de 2 chambres communiquant entre elles par 2 ouvertures. Longueur totale 12 m, largeur 1,20-1,70 m, hauteur 1-1,70 m, au niveau de l'entrée est le fond est à 4 m, et à l'entrée ouest à 3 m.

Physionomie bionomique : base du peuplement constitué par des Eponges, également Bryozoaires encroûtants, Microcosmes et Hydriaires.

Ile Grosse

Situation : ferme le côté sud de la baie de Banyuls. Station proche du Laboratoire et reliée à la côte par une jetée.

Profondeur : minimum : 0 - maximum : 17 m.

Vents dominants : Tramontane et vent d'est.

Nature du fond sédimentaire : sablo-vaseux, et sable grossier, avec débris coquilliers.

Particularités topographiques : grande faille orientée E-W; chaos rocheux offrant tous les types de surface.

Physionomie bionomique : dans les premiers mètres, contraste entre les parois orientées sud (peuplement pauvre et peu diversifié, essentiellement constitué d'Algues calcaires encroûtantes, *Padina pavonia*, *Paracentrotus lividus*, et quelques Eponges encroûtantes) et les parois orientées nord (faune et flore variées : Bryozoaires, Ascidies, Eponges, Hydriaires, Serpules, Algues, *Codium*, *Peysonnelia*, *Sphaerococcus*).

Sphinx

Situation : à la côte au sud du cap Castell.

Profondeur : minimum : 0 - maximum : 17 m.

Vent dominant : vent d'est.

Nature du fond sédimentaire : sable.

Particularités topographiques : rocher en place, et amas de blocs, failles d'orientation E-W, formant de grandes parois surplombantes.

Physionomie bionomique :

— Parois surplombantes : recouvrement à 100 % (*Udotea petiolata*, *Halimeda tuna*, *Peysonnelia*, faune très variée).

— Surfaces horizontales : herbier à Posidonies en mosaïque; Algues principales : *Padina pavonia*, *Codium*, *Acetabularia mediterranea*.

Castelloussous

Situation : à la côte entre le cap du Troc et le cap l'Abeille.

Profondeur : minimum : 0 - maximum : 15 m.

Mode : très battu.

Vents dominants : Tramontane; légèrement abritée des vents d'est par le Cap l'Abeille.

Nature du fond sédimentaire : sable grossier avec une fraction de vase.

Particularités topographiques : ensemble de trois gros pointements rocheux. Chaos rocheux déterminant de nombreux surplombs et anfractuosités.

Physionomie bionomique :

— Niveau supérieur (0-5 m) : dominance encroûtements d'Algues calcaires; rocher souvent à nu; par endroits développement du trottoir avec moulière importante.

— A partir de 10 m : recouvrement algal (70-75 %) (*Codium*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Padina pavonia*).

Lloses (cap Rederis)

Situation : hauts fonds au large du cap Rederis.

Profondeur : minimum : 5 m - maximum : 30 m.

Vents dominants : Tramontane et vent d'est.

Nature du fond sédimentaire : sablo-vaseux.

Particularités topographiques : chaos de gros blocs rocheux délimitant des couloirs parallèles; parois verticales et surplombantes de plusieurs mètres carrés.

Physionomie bionomique : eau beaucoup plus claire que dans les autres stations du fait de l'éloignement de la côte, de zones portuaires et d'égouts.

A partir de — 12 m, peuplement abondant d'*Eunicella stricta*, et vers — 17 m, sur les parois surplombantes, peuplements à *Paramuricea clavata*.

Rocher Aspre

Situation : au large du cap Castell sur l'isobathe des 24 m.

Profondeur : minimum : 22,5 m - maximum : 24 m.

Vents dominants : Tramontane et vent d'est.

Nature du fond sédimentaire : sablo-vaseux.

Particularités topographiques : rocher isolé de 6 m de longueur sur 5 m de large, avec en son milieu une faille.

Physionomie bionomique : coralligène de plateau très envasé. Peuplement abondant d'*Halimeda tuna*, *Udotea petiolata*, Spirographes, Echinodermes, Hydraires, Axinelles, Ascidies.

Sur le sable autour du rocher, peuplement de Vérétilles.

Cap Béar

Situation : au large du cap Béar, entre les isobathes 25 et 40 m.

Profondeur : minimum : 27 m - maximum : 40 m.

Vents dominants : Tramontane, vent d'est, pouvant déterminer de forts courants de fond.

Nature du fond sédimentaire : vase.

Particularités topographiques : grandes surfaces subhorizontales.

Physionomie bionomique :

— Coralligène de plateau envasé.

— Peuplement à Gorgones (*Eunicella stricta*, *Paramuricea clavata*, *Lophogorgia sarmentosa*), à Axinelles et à grands Bryozoaires.

Cap Peyrefite

Situation : au large du cap Peyrefite entre les isobathes 35-40 m.

Profondeur : minimum : 35 m - maximum : 40 m.

Vents dominants : Tramontane, vent d'est, provoquant à certaines périodes de forts courants de fond.

Nature du fond sédimentaire : vase.

Particularités bionomiques :

— Coralligène de plateau envasé.

— Peuplement à Gorgones (*Eunicella stricta*, *Paramuricea clavata*, *Lophogorgia sarmentosa*, à grandes Axinelles, et à grands Bryozoaires (*Hippodiplosia*, *Sertella*, *Schismopora*).

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION D'ENSEMBLE ET COMPARAISON DES STATIONS

I. DESCRIPTION D'ENSEMBLE DES STATIONS TYPES

Les stations choisies sont localisées entre le cap Béar et le cap Peyrefite à des profondeurs variant entre 0 et 40 m (fig. 1). Du fait des conditions topographiques locales, aucune d'entre elles ne possède toute la gamme de profondeur. La station du cap Rederis est la plus étendue (6-30 m), elle sera choisie comme type, et complétée, pour les hauts niveaux par les observations faites à l'île Grosse, et pour le niveau inférieur (20-40 m), par celles du cap Peyrefite. Les relevés ont été effectués par tranche de 5 m.

Le tableau I donne la liste d'espèces aux stations de référence ainsi que l'abondance des différentes espèces en fonction de la profondeur et du type de paroi.

0-5 m

Le recouvrement des parois est faible; les espèces sont pour la plupart peu fréquentes et peu abondantes. Sur 20 espèces d'Ascidies récoltées, une seule est abondante : *Diplosoma cupuliferum* qui forme des colonies de plusieurs dm². Sur 21 Bryozoaires, seuls *Parasmittina rouvillei* et *Schismopora armata* ont une certaine importance.

5-10 m

Le nombre d'espèces augmente : toutes les Ascidies présentes à l'île Grosse y sont représentées; sur 29 espèces, 20 seulement ont une fréquence supérieure à 10. *Diplosoma cupulifera* reste fréquent, d'autres prennent une part notable au peuplement des parois : *Microcosmus sabatieri*, *Polysyncraton bilobatum*, *Ecteinascidia herdmani*, *Botryllus schlosseri*.

TABLEAU I

Ascidies et Bryozoaires des stations de référence.

L'abondance des espèces est indiquée en fonction de la profondeur et du type de paroi. H = horizontale; V = verticale; S = surplombante; ε = espèces occasionnelles; + = espèces présentes mais peu abondantes; C = espèces abondantes; CC = espèces très abondantes; F = localisation en fentes.

CAP REDERIS ASCIDIÉS	10-15			15-20			20-25			25-30		
	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S
<i>CLAVELINA LEPADIFORMIS</i>		+		+	C	C	+	C				
<i>CLAVELINA NANA</i>		C	C	C	C	C	CC	C				
<i>AMAROUCIUM FUSCUM</i>						+						
<i>AMAROUCIUM AREOLATUM</i>		C		+								
<i>APLIDIUM PALLIDUM</i>						+						
<i>DIDEMNUM HELGOLANDICUM</i>								C			CC	CC
<i>DIDEMNUM CANDIDUM</i>	+	+		+				+				
<i>DIDEMNUM FULGENS</i>					C	C		+				
<i>DIDEMNUM POSIDONIAE</i>								+				
<i>POLYSYNCRATON BILOBATUM</i>		C	C		C	C		+				
<i>POLYSYNCRATON CANEENSIS</i>								+				
<i>POLYSYNCRATON LACAZEI</i>		+			+							
<i>DIPLOSOMA CUPULIFERUM</i>					+							
<i>CIONA INTESTINALIS</i>					+							
<i>PEROPHORA LISTERI</i>	+	C	C	C	C	C	+	+				
<i>ECTEINASCIDIA HERDMANI</i>		C										
<i>PHALLUSIA FUMIGATA</i>		C				+	+					
<i>ASCIDIA VIRGINEA</i>					ε							
<i>BOTRYLLUS SCHLOSSERI</i>	+	+										
<i>BOTRYLLUS LEACHI</i>	+											
<i>MICROCOSMUS POLYMORPHUS</i>			C			C		C	C			+
<i>MICROCOSMUS NUDISTIGMA</i>				+								
<i>MICROCOSMUS SABATIERI</i>	+	C	C	+	C	CC	+	CC			+	CC
<i>MICROCOSMUS CLAUDICANS</i>		+	C									
<i>HALOCYNTHIA PAPILLOSA</i>		+	C		C	CC		CC	CC		+	
<i>PYURA SQUAMULOSA</i>		+		+								
<i>PYURA DURA</i>		+			+	+						
BRYOZOAIRES												
<i>PHERUSELLA TUBULOSA</i>								+			+	C
<i>NOLELLA DILATATA</i>				+		C	C	C	CC			
<i>NOLELLA GIGANTEA</i>			C			CC	C	CC	CC			
<i>VALKERIA UVA</i>						+	C					
<i>VALKERIA TUBEROSA</i>								C				
<i>AMATHIA LENDIGERA</i>		+	C		C	C					+	
<i>AMATHIA PRUVOTI</i>								C				
<i>AETEA ANGUINA</i>			+			C						
<i>AETEA SICA</i>			+		+	CC	C	+	CC			
<i>AETEA TRUNCATA</i>		+			C	C	C	C	C			
<i>AETEA LONGICOLLIS</i>		C		+	C	C	C					

	10-15			15-20			20-25			25-30		
	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S
<i>TERMINOFLUSTRA TENELLA</i>												cc
<i>SPIRALARIA GREGARIA</i>			+				+	+				
<i>CALLOPORA DUMERILII</i>			+	+		+						
<i>MOLLIA PATELLARIA MULTIJUNCTA</i>	CC	C	C	C	+	C		+				
<i>CELLARIA SALICORNIA</i>		C	C		C	C	C	C		CC		
<i>CELLARIA SALICORNOIDES</i>			+				C	C	C	C		
<i>SCRUPOCELLARIA SCRUPOSA</i>		+		C	C	C	CC	C	+			
<i>SCRUPOCELLARIA DELILLI</i>						C	+		+			
<i>SCRUPOCELLARIA REPTANS</i>							+					
<i>SCRUPOCELLARIA SCRUPEA</i>						C						
<i>CABEREA BORYI</i>			+			C	+	C	C			
<i>EPISTOMIA BURSARIA</i>							C					
<i>BICELLARIELLA CILIATA</i>			e			e						
<i>BUGULA FLABELLATA</i>						C	+	C	C			
<i>BUGULA FULVA FULVA</i>		+										
<i>BUGULA FULVA AQUILIROSTRIS</i>				+			+					
<i>BUGULA CALATHUS</i>						C	+	C	C			
<i>BEANIA MIRABILIS</i>							e					
<i>BEANIA HIRTISSIMA HIRTISSIMA</i>							+	+	+			
<i>BEANIA HIRTISSIMA CYLINDRICA</i>							e	e				
<i>PUELLINA GATTYAE</i>			+			C	C					
<i>SAVIGNYELLA LAFONTI</i>			+			C	+	C	C		+	
<i>CHORIZOPORA BRONGNIARTI</i>			+			C		C				
<i>SCHIZOBRAHIELLA SANGUINEA</i>		+		+		+	+					
<i>SCHIZOMAVELLA AURICULATA</i>			CC		C	CC	C	CC	CC		CC	
<i>SCHIZOMAVELLA DISCOIDEA</i>			+			+						
<i>SCHIZOMAVELLA LINEARIS</i>			C		C	C	C	C	C			
<i>SCHIZOMAVELLA MONOECENSIS</i>										C	C	
<i>HIPPIDIPILOSIA FASCIALIS</i>	+	+	CC	C	CC	CC	C	CC		C		
<i>HIPPIDIPILOSIA OTTOMULLERIANA</i>			+				+					
<i>WATERSIPORA SUBOVOIDEA</i>							C					
<i>UMBONULA OVICELLATA</i>							C					
<i>SMITTINA LANDSBOROVI</i>								+				
<i>SMITTOIDEA RETICULATA</i>			C				C	C				
<i>PARASMITTINA ROUVILLEI</i>		C	CC		CC	CC	C	CC	C	C	CC	C
<i>METROPERIELLA LEPRALOIDES</i>		+			+		+	+				
<i>PORELLA CERVICORNIS</i>						C		CC	CC		CC	
<i>REPADEONELLA VIOLACEA</i>						+						
<i>SERTELLA MEDITERRANEA</i>						+						
<i>SERTELLA SEPTENTRIONALIS</i>					C	CC		C	CC		CC	CC
<i>RHYNCOZOON ARMATUM</i>								+			C	
<i>CELLEPORINA CAMINATA</i>							+					

	10-15			15-20			20-25			25-30		
	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S
<i>HARMERELLA NITIDA</i>						ε			ε			
<i>CELLEPORARIA SARDONICA</i>			C			C			C			C
<i>SCHISMOPORA ARMATA</i>		C			C		+	+		+		
<i>SCHISMOPORA AVICULARIS</i>		+			C	C	C	CC	C	C		
<i>SCHISMOPORA ROBUSTA</i>				+		+	+	+				
<i>MYRIAPORA TRUNCATA</i>			C	+		C	C	C	CC			
<i>CRISIA RAMOSA</i>		+	C		+	C	C	C	C			
<i>CRISIA DENTICULATA</i>						C						
<i>CRISIA FISTULOSA</i>						C		C				
? <i>TUBULIPORA CONTORTA</i>								+				
<i>PLAGIOECIA PATINA</i>								+				
<i>DIPLOSOLEN SP.</i>								+				
ILE GROSSE	0-5			5-10			10-15			15-20		
ASCIDIEN	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S
<i>CLAVELINA LEPADIFORMIS</i>						+		+	+		+	C
<i>CLAVELINA NANA</i>		+	+		+	C		C	C			CC
<i>EUDISTOMA SP.</i>						ε						
<i>AMAROUCIUM FUSCUM</i>						+						
<i>AMAROUCIUM AREOLATUM</i>					+			+				
<i>DIDEMNUM LAHILLEI</i>						+						
<i>DIDEMNUM HELGOLANDICUM</i>			+		+	+			+			+
<i>DIDEMNUM FULGENS</i>						C	C	C	C	CC		C
<i>DIDEMNUM PSEUDOFULGENS</i>						C	C	C		CC		
<i>POLYSYNCRATON BILOBATUM</i>		+	+			C	C	C	C			CC
<i>POLYSYNCRATON LACAZEI</i>		+			+	+	C		+			+
<i>LISSOCLINUM ARGYLENSE</i>						+						
<i>LISSOCLINUM WEIGELEI</i>						+	C					
<i>DIPLOSOMA CUPULIFERUM</i>		C	C	+	CC	CC		CC	CC			
<i>CIONA INTESTINALIS</i>						+F			CF			
<i>PEROPHORA LISTERI</i>						+						
<i>ECTEINASCIDIA HERDMANI</i>		+	+			C	C	C	C			CC
<i>PHALLUSIA FUMIGATA</i>		+F				+F	+F		+F			
<i>ASCIDIELLA ASPERSA</i>											+	
<i>DISTOMUS VARIOLOSUS</i>						+	+					
<i>POLYCARPA GRACILIS</i>			+			C	C		+			+
<i>BOTRYLLUS SCHLOSSERI</i>		C				C	C	C	C			
<i>MICROCOSMUS POLYMORPHUS</i>						+	+	+	C			C
<i>MICROCOSMUS NUDISTIGMA</i>						C	C					
<i>MICROCOSMUS SABATIERY</i>		+	+	ε		C	CC	+	C	CC	CC	CC

	0-5			5-10			10-15			15-20		
	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S
<i>HALOCYNTHIA PAPPILLOSA</i>			+		+	+		C	C		CC	CC
<i>PYURA SQUAMULOSA</i>					+	+			C			CC
<i>PYURA TESSALATA</i>						+						
<i>PYURA DURA</i>			+		+	+						
BRYOZOAIRES												
<i>NOLELLA DILATATA</i>			CC		C	CC	+	+	CC		+	C
<i>NOLELLA GIGANTEA</i>					+	C		+	CC			
<i>VALKERIA UVA</i>				+	+	+	+					
<i>MIMOSELLA VERTICILLATA</i>												
<i>AMATHIA LENDIGERA</i>					+	CC		+	CC			CC
<i>AETEA ANGUINA</i>	+			C	C	C		C				
<i>AETEA TRUNCATA</i>				C	+	+						C
<i>AETEA SICA</i>								+	+			
<i>AETEA LONGICOLLIS</i>				C	C	C		+	+			+
<i>SPIRALARIA GREGARIA</i>												
<i>CALLOPORA DUMERILII</i>												ε
<i>MOLLIA PATELLARIA MULTIJUNCTA</i>				C	C			CC	C			CC
<i>CELLARIA SALICORNIA</i>						+		+				
<i>CELLARIA SALICORNIODES</i>											+	
<i>SCRUPOCELLARIA SCRUPOSA</i>				+	+	CC	+		CC			
<i>SCRUPOCELLARIA DELILLI</i>					+	C	+	C	C			
<i>SCRUPOCELLARIA REPTANS</i>					+	+	+	+	+			
<i>SCRUPOCELLARIA SCRUPEA</i>						C						
<i>CABEREA BORYI</i>					+	C		C	C			C
<i>EPISTOMIA BURSARIA</i>						ε						
<i>SYNNOTUM AEGYPTICUM</i>												ε
<i>BUGULA GAUTIERII</i>						ε						
<i>BUGULA FLABELLATA</i>						C						
<i>BUGULA CALATHUS</i>					+	+		C	C			C
<i>BUGULA PULVA AQUILIROSTRIS</i>						C			+			+
<i>BEANIA MIRABILIS</i>				+								
<i>BEANIA MAGELLANICA</i>						C		C	+			+
<i>BEANIA HIRTISSIMA HIRTISSIMA</i>						+						
<i>BEANIA ROBUSTA</i>									+			
<i>COLLETESIA RADIATA</i>								+				
<i>PUELLINA GATTYAE</i>				+			+	C	+			C
<i>SAVIGNIELLA LAFONTI</i>					+	C		+	C			
<i>CHORIZOPORA BRONGNIARTI</i>				+	C	+	+	C	C			C
<i>SCHIZOBRACHIELLA SANGUINEA</i>		+		C	CC	C		C	C			+
<i>SCHIZOMAVELLA AURICULATA</i>			+	+	C	C	+	C	C			

	0-5			5-10			10-15			15-20		
	H	V	S	H	V	S	H	V	S	H	V	S
<i>SCHIZOMAVELLA DISCOIDEA</i>					+	+				+		
<i>SCHIZOMAVELLA HASTATA</i>						+						
<i>SCHIZOMAVELLA LINEARIS</i>					C	C						
<i>SCHIZOPORELLA LONGIROSTRIS</i>					+	C	+					
<i>SCHIZOPORELLA UNICORNIS</i>					+			+				
<i>ESCHARINA VULGARIS</i>						+			+			+
<i>HIPPIDIPLSIA FASCIALIS</i>			+	ε	C	C	ε	C	C			CC
<i>HIPPIDIPLSIA OTTOMULLERIANA</i>				ε	+	+	ε	ε	C	+		
<i>HIPPIDINELLA KIRCHENPAUERI</i>						+		ε				
<i>ESCHAROIDES COCCINEA</i>						+			+			+
<i>UMBONULA OVICELLATA</i>					+	+	C		+	C		
<i>SMITTOIDEA RETICULATA</i>												+
<i>PARASMITTINA ROUVILLEI</i>		C	+		CC	C	+	CC	CC			CC
<i>CODONELLINA MONTFERRANDI</i>												+
<i>PORELLA CERVICORNIS</i>							+			C		C
<i>MARGARETTA CEREROIDES</i>						C	C		C	C		C
<i>SERTELLA SEPTENTRIONALIS</i>			+			C	+	CC	C			CC
<i>CELLEPORARIA SARDONICA</i>							C					
<i>SCHISMOPORA ARMATA</i>			C	+	C	CC						
<i>SCHISMOPORA ROBUSTA</i>					+	+						+
<i>MYRIAPORA TRUNCATA</i>						+	C		+	C		CC
<i>CRISIA EBURNEA</i>					C		+	C				
<i>CRISIA RAMOSA</i>						+	C		+	C		C
<i>CRISIA DENTICULATA</i>						C	CC			CC		
<i>CRISIA FISTULOSA</i>						+	+	+	+	C		
<i>DISPORELLA HISPIDA</i>						+						+
CAP PEYREFITE	HORIZONTALES			VERTICALES			SURPLOMBANTES					
ASCIDIENS	35-40			35-40			35-40					
<i>AMAROUCIUM FUSCUM</i>	C	C		C	C		C					
<i>DIDEMNUM HELGOLANDICUM</i>	C	C		C	C		C					
<i>DIDEMNUM FULGENS</i>	C						+					
<i>POLYSYNCRATON BILOBATUM</i>	+				+		+					
<i>POLYSYNCRATON LACAZEI</i>	+											
<i>DIPLOSOMA CUPULIFERUM</i>	+									+		
<i>DISTOMUS VARIOLOSUS</i>	C	C			C	C				C	C	
<i>BOTRYLLUS SCHLOSSERI</i>	+									+		
<i>MICROCOSMUS POLYMORPHUS</i>	C									C		
<i>MICROCOSMUS SABATIERI</i>	C									C		

	HORIZONTALES	VERTICALES	SURPLOMBANTES
	35-40	35-40	35-40
<i>HALOCYNTHIA PAPILLOSA</i>	C C	C C	C C
<i>POLYSYNCRATON CANETENSIS</i>	+		
BRYOZOAIRES			
<i>NOLELLA GIGANTEA</i>	C		
<i>VALKERIA TUBEROSA</i>	+		
<i>AETEA SICA</i>	C		+
<i>AETEA TRUNCATA</i>	C		
<i>TERMINOFLUSTRA TENELLA</i>	C	C C	C C
<i>CELLARIA SALICORNIA</i>	C C	C C	C C
<i>SCRUPOCELLARIA SCRUPOSA</i>	C		
<i>SCRUPOCELLARIA DELILLI</i>	+		
<i>CABEREA BORYI</i>	C	C	C
<i>SYNNOTUM AEGYPTICUM</i>	c		
<i>BUGULA FLABELLATA</i>	C		
<i>BUGULA CALATHUS</i>	C		
<i>BUGULA FULVA AQUILIROSTRIS</i>	+		
<i>BEANIA MAGELLANICA</i>	C		
<i>SAVIGNYELLA LAFONTI</i>	+		
<i>SCHIZOMAVELLA AURICULATA</i>	C	C	C C
<i>SCHIZOMAVELLA LINEARIS</i>	+	C	C
<i>SCHIZOMAVELLA MONOECENSIS</i>	+		
<i>HIPPODIPLOSIA FASCIALIS</i>	C C	C C	C C
<i>SMITTOIDEA RETICULATA</i>	+	C	C
<i>PARASMITTINA ROUVILLEI</i>	C	C	C
<i>PORELLA CERVICORNIS</i>	C C	C C	C C
<i>SERTELLA COUCHII</i>	C	C	C
<i>SERTELLA SEPTENTRIONALIS</i>	C C	C C	C C
<i>RHYNCOZOOON ARMATUM</i>	C C	C C	C C
<i>CELLEPORARIA SARDONICA</i>	C C	C C	C C
<i>OMALOSECOSA RAMULOSA</i>	C C	C C	C C
<i>SCHISMOPORA AVICULARIS</i>	C C	C	+
<i>SCHISMOPORA TUBIGERA</i>	+		
<i>MYRIAPORA TRUNCATA</i>	C C	C C	C C
<i>CRISIA RAMOSA</i>	C		
<i>CRISIA DENTICULATA</i>	C	C	C
<i>DIPLOSOLEN SP.</i>	+		
<i>FRONDIPORA RETICULATA</i>	C	C	
<i>LICHENOPORA RADIATA</i>	+		

Les Bryozoaires doublent en nombre, soit 50 espèces, sur les 61 représentées à l'île Grosse, mais seules 25 espèces ont une fréquence supérieure à 10. Il est à remarquer que la majeure partie des espèces ne se trouvent que sur des parois fortement surplombantes ou sous des surplombs.

10-15 m

Les parois présentent un recouvrement important d'Algues souples et de groupes animaux divers. Le nombre d'espèces augmente légèrement. Certaines espèces deviennent plus abondantes : Ascidiées : *Clavelina nana*, *Ecteinascidia herdmani*, *Didemnum fulgens*, *Halocynthia papillosa*; Bryozoaires : *Scrupocellaria scruposa*, *Crisia ramosa*, *Margaretta cereoides*, *Parasmittina rouvillei*.

15-20 m

Le recouvrement de toutes les parois devient dense, les Algues calcaires encroûtantes prennent de l'importance. On observe peu de changements dans la faune des Bryozoaires et des Ascidiées sinon quelques variations d'abondance.

20-25 m

Les Algues calcaires encroûtantes deviennent prédominantes. On assiste à une uniformisation des peuplements des différentes parois. Parmi les Ascidiées et Bryozoaires, certaines espèces se raréfient, d'autres apparaissent, le nombre total est un peu moins élevé.

25-40 m

Les peuplements à Algues sciaphiles sont très importants. On observe d'une part une augmentation considérable de l'abondance de certaines espèces (Ascidiées : *Amaroucium fuscum*, *Didemnum helgolandicum*; Bryozoaires : *Cellaria salicornia*, *Porella cervicornis*, *Schismopora avicularis*, *Myriapora truncata*), d'autre part, une apparition progressive de certaines espèces que l'on ne trouve pas dans l'infra-littoral (Ascidiées : *Diazona violacea*; Bryozoaires : *Omalosecosa ramulosa*, *Fron dipora reticulata*).

II. COMPARAISON ENTRE LES DIFFÉRENTES STATIONS

Le Tableau II présente la liste des espèces aux différentes stations.

Parmi les rares espèces d'Ascidiées trouvées en abondance dans une seule station, on peut noter *Didemnum pseudofulgens* à l'île

TABLEAU II

Stock global des Ascidiés et Bryozoaires aux différentes stations.

Les colonnes de G à Ro donnent le nombre de fois où l'espèce a été trouvée dans chaque station. G = île Grosse; GB = grotte de Béar; GT = grotte du Troc; GD = grotte du cap Doune; C = Castelloussous; S = Sphinx; Lloses = cap Rederis; P = cap Peyrefite; B = cap Béar; La colonne FT indique la fréquence totale de chaque espèce (pour toutes les stations et tous les types de parois).

ASCIDIÉS	G	GB	GT	GD	C	S	LLOSES		P	B	Ro	FT
							10-20	20-40				
<i>CLAVELINA LEPADIFORMIS</i>	4	2	3				4	5				10
<i>CLAVELINA NANA</i>	14		4		1	5	10	4		4	3	29
<i>EUDISTOMA MAGNUM</i>						1						0,7
<i>EUDISTOMA SP.</i>	1											0,7
<i>AMAROUCIUM COERULEUM</i>									1			0,7
<i>AMAROUCIUM ALBICANS</i>											1	0,7
<i>AMAROUCIUM NORDMANI</i>											1	0,7
<i>AMAROUCIUM DENSUM</i>											1	0,7
<i>AMAROUCIUM FUSCUM</i>	1						1		4		1	5
<i>AMAROUCIUM GELATINOSUM</i>									1			0,7
<i>AMAROUCIUM AREOLATUM</i>	2						3				1	4
<i>APLIDIUM PALLIDUM</i>						1	1	2				3
<i>TRIDIDEMNUM CEREUM</i>						1						0,7
<i>DIDEMNUM LAHILLEI</i>	2											1
<i>DIDEMNUM HELGOLANDICUM</i>	10	1				3	3	3	2	2		16
<i>DIDEMNUM CANDIDUM</i>					1	2	2	1		2	1	6
<i>DIDEMNUM FULGENS</i>	2	2	3		2	1	1	4	3	2		13
<i>DIDEMNUM POSIDONIAE</i>								2				3
<i>DIDEMNUM PSEUDOFULGENS</i>	4	2										4
<i>POLYSYNCRATON CANETENSIS</i>								2	2			3
<i>POLYSYNCRATON BILOBATUM</i>	15	3	3		2	9	13	1	2	2		32
<i>POLYSYNCRATON LACAZEI</i>	8	5	6		2	3			1	2		18
<i>LISSOCLINUM ARGYLENSE</i>	1											0,7
<i>LISSOCLINUM WEIGELEI</i>	1		4									3
<i>DIPLOSOMA CUPULIFERUM</i>	14	4	7	1	3	7	4		1			27
<i>DIPLOSOMA LISTERIANUM</i>	1											0,7
<i>CIONA INTESTINALIS</i>	3						1				2	4
<i>CIONA ROULEI</i>	2											1
<i>DIAZONA VIOLACEA</i>									1			0,7
<i>PEROPHORA LISTERI</i>	2				1		1				1	3
<i>ECTEINASCIDIA HERDMANI</i>	13	2	1				7	5				21
<i>PHALLUSIA FUMIGATA</i>	8		1				6				2	12
<i>PHALLUSIA MAMILLATA</i>							1					0,7
<i>ASCIDIELLA ASPERSA</i>	1				1							1
<i>ASCIDIA VIRGINEA</i>							1					0,7
<i>ASCIDIA MENTULA</i>					1	1						1
<i>DISTOMUS VARIOLOSUS</i>	2								5	4		7
<i>POLYCARPA GRACILIS</i>	1			2			1					3
<i>BOTRYLLUS SCHLOSSERI</i>			4		1	11	2		1			12
<i>BOTRYLLOIDES LEACHI</i>						1						0,7
<i>MICROCOSMUS POLYMORPHUS</i>	9		3	2		9	2	6	1	2	2	23
<i>MICROCOSMUS NUDISTIGMA</i>	8	3				1	1					8
<i>MICROCOSMUS SABATIERI</i>	29	5	4	2	2	18	11	9	4	4	3	59

ASCIDIEN	G	GB	GT	GD	C	S	LLOSES		P	B	Ro	FT
							10-20	20-40				
<i>MICROCOSMUS CLAUDICANS</i>						3						2
<i>HALOCYNTHIA PAPILLOSA</i>	16	4			2	12	7	9	7	5	3	42
<i>PYURA SQAMULOSA</i>	8	2	4		2	7				1		14
<i>PYURA TESSELATA</i>	1	4										3
<i>PYURA DURA</i>	4		1			3						5
<i>PYURA MICROCOSMUS</i>	1	4	1									4
NOMBRE D'ESPECES TOTAL =	31	14	15	4	13	21	23	13	15	12	13	
NOMBRE DE RELEVES =	51	10	11	2	5	31	20	9	7	5	3	154

BRYOZOAIRES	G	GB	GT	GD	C	S	10-20	20-40	P	B	Ro	FT
<i>PHERUSELLA TUBULOSA</i>	8		1			6		3				11
<i>NOLELLA DILATATA</i>	5	1	1		3	10	4	5	3	4	3	24
<i>NOLELLA GIGANTEA</i>				2		6	2	4	4	3	4	15
<i>VALKERIA UVA</i>					1	4	1	1				4
<i>VALKERIA TUBEROSA</i>						2		2	2	2	4	7
<i>MIMOSELLA GRACILIS</i>	1											0,6
<i>MIMOSELLA VERTICILLATA</i>	9	1	2			2						9
<i>AMATHIA LENDIGERA</i>		3		1	2	13	4	1				15
<i>AMATHIA PRUVOTI</i>	4					1	1	1		2	4	8
<i>VICTORELLA PAVIDA</i>	1											0,6
<i>AETEA ANGUINA</i>	1	1			4	6	1			1		9
<i>AETEA SICA</i>	6	1			1	1	3	6	2	6	3	18
<i>AETEA TRUNCATA</i>	6				2	4	3	5	1		2	14
<i>AETEA LONGICOLLIS</i>		1			1	10	5	2				12
<i>SCRUPARIA AMBIGUA</i>			1			1						1
<i>SCRUPARIA CHELATA</i>								1				0,6
<i>TERMINOFLUSTRA TENELLA</i>									2	3	4	5
<i>HINCKSINIA FLUSTROIDES</i>							1					0,6
<i>SPIRALARIA GREGARIA</i>							1	3				2
<i>CALLOPORA DUMERILII</i>	1	1					3			1		4
<i>PARELLISINA CURVIROSTRIS</i>								1				0,6
<i>MOLLIA PATELLARIA</i>	2	1				3	8	2				10
<i>ONYCHOCELLA MARIONI</i>								1				0,6
<i>CHLIDONIA PYRIFORMIS</i>	1											0,6
<i>CELLARIA SALICORNIA</i>	1	2			1	9	2	9	7	3		21
<i>CELLARIA SALICORNOIDES</i>		1					1	3				3
<i>CELLARIA NORMANI</i>	4		1			3						5
<i>SCRUPOCELLARIA SCRUPOSA</i>	1				2	3	4	5	5	1		13
<i>SCRUPOCELLARIA DELILLI</i>	1	1	2		2	4	1	3	5	1		12
<i>SCRUPOCELLARIA REPTANS</i>			1		1	1		1				2

BRYOZOAIRES	G	GB	GT	GD	C	S	LLOSES		P	B	Ro	FT
							10-20	20-40				
<i>SCRUPOCELLARIA SCRUEA</i>	2	1	1				1					3
<i>SCRUPOCELLARIA BERTHOLLETI</i>								1				0,6
<i>SCRUPOCELLARIA MACRORHYNCHA</i>	9					3						7
<i>CABEREA BORYI</i>	1		1	2	7	5	4	2	2			15
<i>EPISTOMIA BURSARIA</i>	1						1					1
<i>SYNNOTUM AEGYPTICUM</i>									1			0,6
<i>BICELLARIELLA CILIATA</i>							1					0,6
<i>BUGULA NERITINA</i>	1											0,6
<i>BUGULA GAUTIERII</i>	2											1
<i>BUGULA FLABELLATA</i>						1	2	1	2	1		4
<i>BUGULA TURBINATA</i>	4											2
<i>BUGULA CALATHUS</i>	1			2	7	1	5	2	1			12
<i>BUGULA FULVA</i>		1			2	1	1	1				4
<i>BEANIA MIRABILIS</i>	3							1				2
<i>BEANIA MAGELLANICA</i>	1					5		2	6	3	1	11
<i>BEANIA HIRTISSIMA HIRTISSIMA</i>			1				2	3				4
<i>BEANIA HIRTISSIMA CYLINDRICA</i>								2				1
<i>BEANIA ROBUSTA</i>	1									1		1
<i>MEMBRANIPORELLA NITIDA</i>										2		1
<i>COLLARINA BALZACI</i>						1						0,6
<i>COLLETESIA RADIATA</i>	1									2		2
<i>FIGULARIA FIGULARIS</i>										1		0,6
<i>PUCELLINA GATTYAE</i>	1					7	4	1				8
<i>SAVIGNYELLA LAFONTI</i>	6	2		3	10	3	8	3	1			22
<i>HAPLOPOMA BIMOCRUNATUM</i>						2						1
<i>CHORIZOPORA BRONGNIARTI</i>	6	1			4	16	4	2		1	1	21
<i>SCHIZOBRACHIELLA SANGUINEA</i>	7	2		1	4	10	3	1				17
<i>SCHIZOMAVELLA AURICULATA</i>	9			1	2	7	6	6	5	5	1	26
<i>SCHIZOMAVELLA DISCOIDEA</i>	4					6	2					7
<i>SCHIZOMAVELLA HASTATA</i>	1	1				1						2
<i>SCHIZOMAVELLA LINEARIS</i>	3						3	4	7	4	3	15
<i>SCHIZOMAVELLA ARROGATA</i>	2									1		2
<i>SCHIZOMAVELLA MONOECENSIS</i>								3				2
<i>SCHIZOPORELLA LONGIROSTRIS</i>	5	3	1	2		3				2		10
<i>SCHIZOPORELLA UNICORNIS</i>	1	1			1		1					2
<i>ESCHARINA VULGARIS</i>	2					3	1					4
<i>HIPPIDIPLSIA FASCIALIS</i>	11		2		3	10	12	6	9	6	3	38
<i>HIPPIDIPLSIA OTTOMULLERIANA</i>	4	1		1	1	11	2	1				13
<i>FENESTRULINA MALUSI</i>					1	3				1		3
<i>FENESTRULINA JOANNAE</i>						1						0,6
<i>MICROPORELLA CILIATA</i>			1			2				1		2
<i>MICROPORELLA MARSUPIATA</i>		1					1			2		2
<i>HIPPODINELLA KIRCHENPAUERI</i>	1				1	1						2

BRYOZOAIRES	G	GB	GT	GD	C	S	LLOSES		P	B	Ro	FT
							10-20	20-40				
WATERSIPORA SUBOVOIDEA				1		5		3				5
ESCHAROIDES COCCINEA	1	1			1	10	1					9
ESCHAROIDES MEGAROSTRIS						1						0,6
UMBONULA OVICELLATA					1	8		2				7
SMITTINA LANDSBOROVI								2				1
SMITTOIDEA RETICULATA	2	1		1	2	1	4	4				9
PARASMITTINA ROUVILLEI	20			4	13	11	7	2			1	37
METROPERIELLA LEPRALOIDES	1	1			6	1	3					7
PORELLA CERVICORNIS	2				6	4	6	6	4			17
ESCHARELLA VARIOLOSA		1			1	1			1			2
MARGARETTA CEREIOIDES	20	3		2	7							20
REPADONELLA VIOLACEA		1				1						1
ADEONELLA CALVETI						1						0,6
SERTELLA COUCHII									2	3		3
SERTELLA MEDITERRANEA						1						0,6
SERTELLA SEPTENTRIONALIS	12				6	3	5	4	4	1	1	21
RHYNCOZOON ARMATUM							2	4	1			4
RHYNCOZOON BISPINOSUM		4										2
CELLEPORINA HASSALLI						2						1
CELLEPORINA CAMINATA						8		1				5
HARMERELLA NITIDA							1	2				2
CELLEPORARIA SARDONICA	3						4	1	3	5		10
LEKYTHOPORA LUCIDA									1			0,6
OMALOSECOSA RAMULOSA									8	4		7
SCHISMOPORA ARMATA	6	1	1	1	3	11	3					16
SCHISMOPORA AVICULARIS							7	6	8	6	2	18
SCHISMOPORA ROBUSTA	2	1			2	3	2	2				7
SCHISMOPORA TUBIGERA									1			0,6
CELLEPORA PUMICOSA		1										0,6
MYRIAPORA TRUNCATA	11	4		1		9	8	4	6	4		29
CRISIA EBURNEA	5					3						5
CRISIA RAMOSA	6				2	8	3	7	3		1	18
CRISIA DENTICULATA	1					2	2		1			4
FILICRISIA GENICULATA					1	1						1
CRISIA FISTULOSA		1			1	8	2	4		2	1	12
TUBULIPORA LILIACEA								1	1			1
? TUBULIPORA CONTORTA								2	3			3
PLAGIOECIA PATINA						2		2		1		3
DIPLOSOLEW SP.						1			1	2		3
FRONDIPORA RETICULATA									1	3		2
LICHENOPORA RADIATA						1						0,6
DISPORELLA HISPIDA	1					3						2
NOMBRE D'ESPECES TOTAL =	56	37	12	12	28	67	55	35	38	44	18	
NOMBRE DE RELEVES =	52	9	11	3	6	34	19	11	9	6	4	164

Grosse et *Eudistoma magnum* au cap Peyrefite. Aucun Bryozoaire n'a été observé strictement localisé; cependant certaines espèces sont plus abondantes et plus fréquentes en une station particulière : le Bryozoaire *Metroporiella lepraloides* a surtout été trouvé au Sphinx entre 5 et 10 m; *Watersipora ovoidea* se récolte aux stations du Sphinx et du cap Doune; on observe la remontée jusqu'à 15 m de *Porella cervicornis* uniquement au cap Rederis : ce fait pourrait s'expliquer par un hydrodynamisme moins important au niveau de certaines parois surplombantes à *Paramuricea clavata*.

Dans l'ensemble on remarque peu de différences entre les stations dans les conditions bathymétriques comparables. Lorsque les limites bathymétriques sont différentes, le stock total d'espèces varie également. On peut ainsi distinguer deux groupes de stations auxquelles correspondent deux ensembles faunistiques :

— les stations superficielles situées dans l'infralittoral : île Grosse - Castelloussous - Sphinx. De ce groupe nous excluons les grottes superficielles qui feront l'objet d'une étude à part.

— les stations profondes du circalittoral supérieur (20-40 m) : cap Peyrefite - cap Béar.

CHAPITRE II

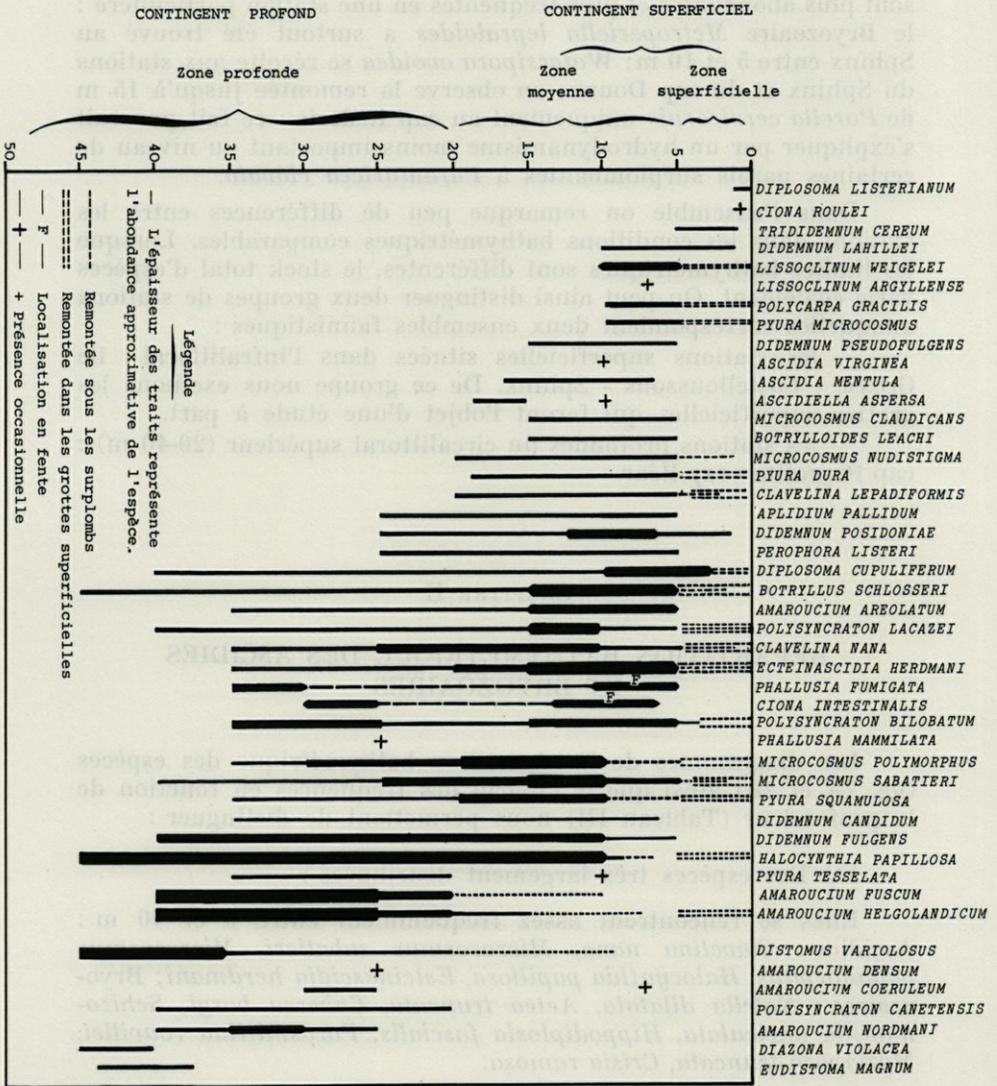
RÉPARTITION BATHYMÉTRIQUE DES ASCIDIES ET BRYOZOAIRES

Les diagrammes de la répartition bathymétrique des espèces (fig. 2A et 2B) ainsi que le tableau des fréquences en fonction de la profondeur (Tableau III) nous permettent de distinguer :

1°) Des espèces très largement distribuées :

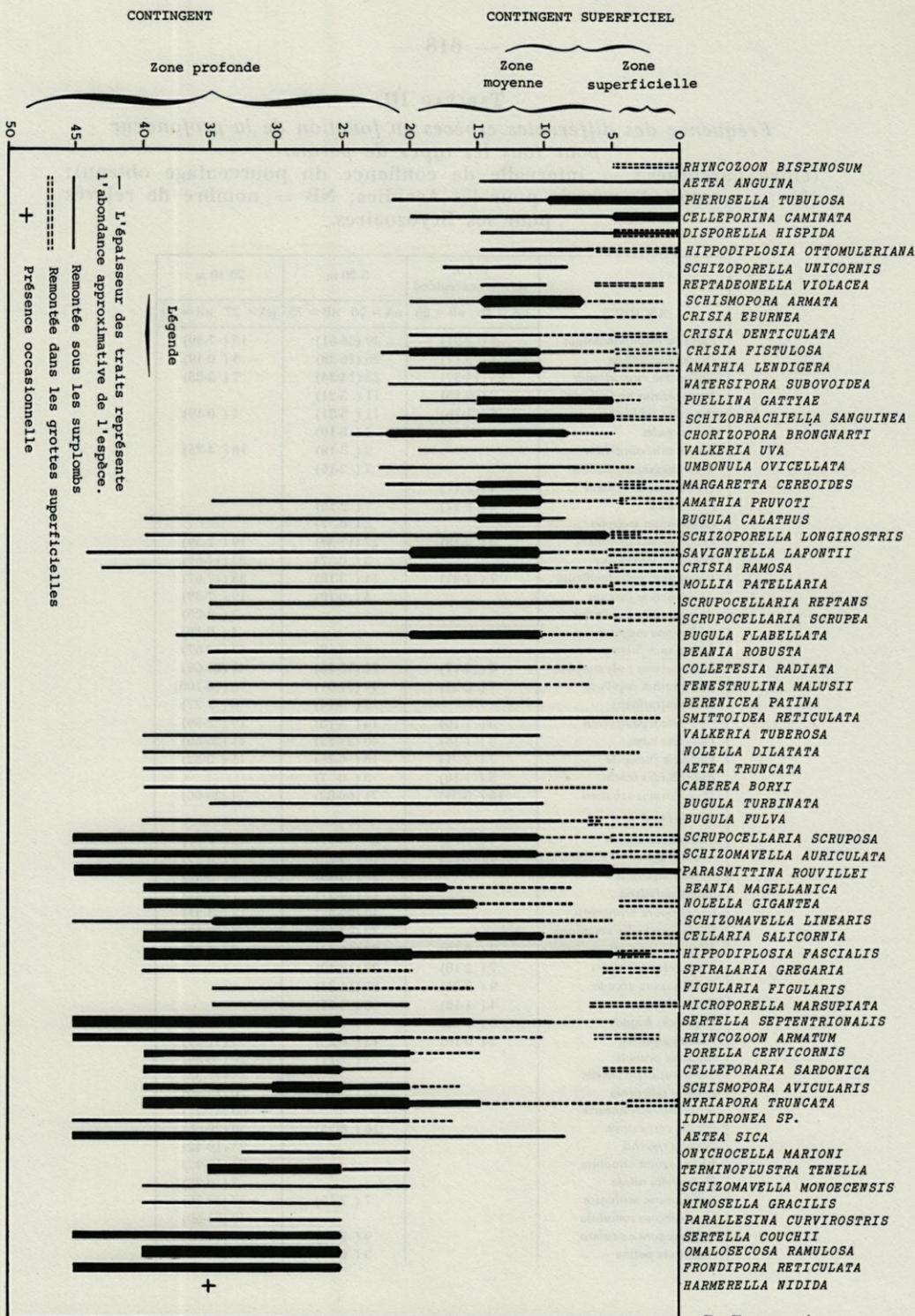
Elles se rencontrent assez fréquemment entre 0 et 40 m :
Ascidies : *Clavelina nana*, *Microcosmus sabatieri*, *Microcosmus polymorphus*, *Halocynthia papillosa*, *Ecteinascidia herdmani*; Bryozoaires : *Nolella dilatata*, *Aetea truncata*, *Caberea boryi*, *Schizomavella auriculata*, *Hippodiplosia fascialis*, *Parasmittina rouvillei*, *Myriapora truncata*, *Crisia ramosa*.

Il est à remarquer que parmi ces espèces *Microcosmus sabatieri*, *Microcosmus polymorphus*, *Ecteinascidia herdmani* sont considérées par LAUBIER (1966) comme des espèces caractéristiques préférantes de la « biocénose » coralligène. Nos observations tendent à montrer que ces espèces sont également abondantes et communes dans la zone infralittorale rocheuse.



A. Ascidies.

Fig. 2. — Répartition bathymétrique.



B. Bryozoaires.

TABLEAU III

*Fréquence des différentes espèces en fonction de la profondeur
pour tous les types de parois.*

(entre parenthèse = intervalle de confiance du pourcentage obtenu);
NA = nombre de relevés pour les Ascidies; NB = nombre de relevés
pour les Bryozoaires.

ASCIDIÉS	0-5 m (grottes exceptées)		5-20 m		20-40 m	
	nA = 46	nB = 55	nA = 70	nB = 75	nA = 27	nB = 30
<i>Polysyncrator bilobatum</i>	7	(2-21)	49	(36-61)	19	(7-39)
<i>Pyura squamulosa</i>	4	(2-17)	26	(16-38)	4	(0-19)
<i>Diplosoma cupuliferum</i>	25	(14-37)	23	(14-34)	7	(2-25)
<i>Microcosmus nudistigma</i>	2	(0-15)	11	(5-21)		
<i>Botryllus schlosseri</i>	5	(1-16)	11	(5-21)	4	(0-19)
<i>Ciona roulei</i>			4	(0-10)		
<i>Didemnum candidum</i>			9	(3-18)	10	(4-35)
<i>Amaroucium areolatum</i>			7	(2-16)		
<i>Trididemnum cereum</i>	4	(2-17)				
<i>Pyura dura</i>	4	(2-17)	7	(2-16)		
<i>Lissoclinum weigelei</i>			3	(0- 7)		
<i>Ecteinascidia herdmani</i>	9	(2-18)	27	(17-39)	19	(7-39)
<i>Distomus variolus</i>			3	(0- 7)	33	(17-67)
<i>Didemnum helgolandicum</i>	7	(2-21)	14	(3-18)	33	(17-67)
<i>Amaroucium fuscum</i>			4	(0-10)	19	(7-39)
<i>Amaroucium nordmani</i>					7	(2-25)
<i>Eudistoma magnum</i>					4	(0-19)
<i>Didemnum fulgens</i>			9	(3-18)	33	(17-67)
<i>Microcosmus polymorphus</i>	4	(2-17)	24	(15-36)	41	(26-66)
<i>Halocynthia papillosa</i>	7	(2-21)	49	(37-61)	93	(70-100)
<i>Ciona intestinalis</i>			6	(5-14)	8	(2-27)
<i>Clavelina lepadiformis</i>	5	(1-16)	14	(3-18)	19	(7-39)
<i>Clavelina nana</i>	5	(1-16)	40	(29-52)	41	(26-66)
<i>Phallusia fumigata</i>	7	(2-21)	16	(8-26)	15	(5-32)
<i>Botrylloides leachi</i>	5	(1-16)	3	(0- 7)		
<i>Microcosmus sabatieri</i>	16	(5-21)	71	(60-82)	74	(26-66)
BRYOZOAIRES						
<i>Amathia lendigera</i>	4	(1-12)	35	(20-47)	3	(0-17)
<i>Aetea anguina</i>	4	(1-12)	16	(8-25)	3	(0-17)
<i>Aetea longicollis</i>			31	(26-43)	7	(0-32)
<i>Mollia patellaria</i>			17	(9-27)	7	(0-22)
<i>Chorizopora brongnarti</i>			40	(29-52)	13	(4-31)
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>			32	(22-44)	3	(0-17)
<i>Hippodiplosia ottomuleriana</i>	2	(0-10)	23	(14-34)	3	(0-17)
<i>Margaretta cereoides</i>	7	(2-18)	28	(18-40)		
<i>Schismopora armata</i>	9	(3-20)	23	(14-34)		
<i>Crisia eburnea</i>	4	(1-12)	8	(3-17)		
<i>Disporella hispida</i>	4	(1-12)	9	(3-23)		
<i>Notella gigantea</i>	2	(0-10)	15	(8-25)	45	(31-69)
<i>Amathia pruvoti</i>			4	(1-11)	20	(8-39)
<i>Terminoflustra tenella</i>					33	(17-53)
<i>Cellaria salicornia</i>			16	(8-25)	70	(44-80)
<i>Schizomavella linearis</i>					60	(41-77)
<i>Porella cervicornis</i>			16	(8-25)	50	(28-66)
<i>Sertella couchii</i>					23	(10-42)
<i>Rhyncozoon armatum</i>					23	(10-42)
<i>Harmerella nitida</i>					7	(0-22)
<i>Celleporaria sardonica</i>			7	(2-15)	37	(20-56)
<i>Omalosecosa ramulosa</i>					40	(23-60)
<i>Schismopora avicularis</i>			9	(3-23)	73	(54-88)
<i>Plagioecia patina</i>			3	(0- 7)	10	(2-27)

	0-5 m (grottes exceptées)		5-20 m		20-40 m	
	nA = 46	nB = 55	nA = 70	nB = 75	nA = 27	nB = 30
<i>Diplosolen</i> sp.					13 (4-31)	
<i>Fron dipora reticulata</i>					17 (6-35)	
<i>Aetea sica</i>			5 (0- 9)		57 (38-75)	
<i>Sertella septentrionalis</i>			28 (18-40)		47 (28-66)	
<i>Parasmittina rouvillei</i>	15 (7-27)		59 (49-71)		30 (15-49)	
<i>Pherusella tubulosa</i>	6 (4-20)		4 (1-11)		7 (0-22)	
<i>Nolella dilatata</i>			36 (25-48)		37 (20-56)	
<i>Aetea truncata</i>			20 (12-26)		27 (12-46)	
<i>Spiralaria gregaria</i>			4 (1-11)		17 (6-35)	
<i>Cellaria salicornoides</i>			3 (0- 7)		13 (4-31)	
<i>Scrupocellaria scruposa</i>			17 (9-27)		37 (20-56)	
<i>Scrupocellaria delilli</i>			13 (6-23)		30 (15-49)	
<i>Caberea boryi</i>			29 (21-43)		23 (10-42)	
<i>Bugula flabellata</i>	2 (0-10)		5 (0- 9)		13 (4-31)	
<i>Bugula calathus</i>	2 (0-10)		17 (9-27)		27 (12-46)	
<i>Bugula fulva</i>	2 (0-10)		7 (2-15)		7 (0-22)	
<i>Beania magellanica</i>			11 (5-20)		43 (26-63)	
<i>Savignyella lafontii</i>			28 (18-40)		30 (15-49)	
<i>Schizomavella auriculata</i>	4 (1-12)		36 (25-48)		53 (34-72)	
<i>Schizoporella longirostris</i>			9 (3-23)		7 (0-22)	
<i>Hippodiplosia fascialis</i>	4 (1-12)		47 (35-59)		77 (58-90)	
<i>Watersipora subovoidea</i>			7 (2-15)		10 (2-27)	
<i>Umbonula oviceolata</i>	2 (0-10)		13 (6-23)		10 (2-27)	
<i>Smittoidea reticulata</i>			13 (6-23)		13 (4-31)	
<i>Celleporina caminata</i>			7 (2-15)		3 (0-17)	
<i>Myriapora truncata</i>			37 (27-49)		47 (28-66)	
<i>Crisia ramosa</i>			27 (17-38)		33 (17-53)	
<i>Crisia fistulosa</i>			28 (18-40)		17 (6-35)	

2°) Des espèces qui se raréfient en profondeur :

Polysyncraton bilobatum, *Diplosoma cupuliferum*, *Pyura squamulosa*, *Botryllus schlosseri* pour les Ascidies, et pour les Bryozoaires *Amathia lendigera*, *Aetea anguina*, *Margaretta cereoides*, *Schizobrachiella sanguinea*, *Celleporina caminata*, *Schismopora armata*. Ces espèces font partie d'un contingent « superficiel » caractérisant la zone infra-littorale et ne sont fréquentes que jusqu'à 20 m.

3°) Des espèces qui apparaissent à partir de 25 m et que l'on ne trouve pas dans la zone infralittorale : Ascidies : *Diazona violacea*; Bryozoaires : *Sertella couchii*, *Omalosecosa ramulosa*, *Fron dipora reticulata*, *Terminoflustra tenella*.

Ces espèces font partie d'un contingent « profond » qui se situe essentiellement dans la zone circalittorale. Cet ensemble comprend également des espèces qui sont très fréquentes et très abondantes dans le circalittoral mais que l'on peut retrouver plus haut à la faveur de surplombs : Bryozoaires : *Porella cervicornis*, *Schismopora avicularis*, *Schizomavella linearis*, *Cellaria salicornia*, *Celleporaria sardonica*; Ascidies : *Amaroucium fuscum*, *Didemnum helgolandicum*, *Distomus variolosus*.

La répartition bathymétrique confirme donc l'hypothèse de deux ensembles faunistiques : le premier ensemble comprend les espèces « superficielles » et correspondrait à la biocénose à Algues photophiles décrite par PÉRÈS et PICARD (1964); le second est constitué par les espèces « profondes » qui feraient partie de la biocénose à Algues sciaphiles (PÉRÈS et PICARD, 1964).

La limite entre ces deux ensembles se situe dans la région de Banyuls entre 20 et 25 m. Ceci est particulièrement net sur des rochers isolés au milieu du sable entre 22 et 24 m (Rocher Aspre) et dont le peuplement est plutôt de type « coralligène ».

Pour les Bryozoaires, GAUTIER (1962), indique un changement de faune à 50 m en Méditerranée; il semble qu'à Banyuls ce changement soit amorcé plus haut, vers 25 m, avec l'apparition de certaines espèces : *Omalosecosa ramulosa*, *Fron dipora reticulata*, *Harmerella nitida*.

Cette observation est en accord avec une remontée générale de l'ensemble des peuplements dans la région de Banyuls. Les étages infralittoral et circalittoral sont en effet très resserrés vers le haut, il en résulte une intrication des différents peuplements. Ainsi KERNEIS (1960) indique pour les herbiers à *Posidonia oceanica* une profondeur maximale d'une vingtaine de mètres; cette limite peut aller jusqu'à une trentaine de mètres et plus dans les eaux plus claires (PÉRÈS et PICARD, 1955). D'après LAUBIER (1966), la limite bathymétrique maximale du coralligène est de 28,50 m au cap Oullestreil et de 39 m au cap l'Abeille. Cette limite va de 30 à 50 m dans les eaux turbides de la région de Marseille, à 60 et 80 m dans les eaux plus claires de Corse (LABOREL, 1961). En Méditerranée orientale le coralligène trouve son extension maximale vers le bas puisqu'il s'étend entre 70 et 90 m dans la partie nord du bassin, entre 90 et 110 m en Mer Egée, et entre 100 et 120 m dans la partie sud. La turbidité particulièrement forte des eaux côtières de la région de Banyuls est considérée par LAUBIER comme responsable du décalage vers le haut subi par l'ensemble des peuplements benthiques phytaux. Cette turbidité entraîne en effet une diminution importante de l'éclaircissement. Ceci montre l'importance du facteur lumière dans la répartition bathymétrique des espèces.

CHAPITRE III

ANALYSE DES PAROIS

L'analyse des parois nous a amené à distinguer 3 zones dans lesquelles la contribution des Ascidies et des Bryozoaires aux peuplements sessiles du benthos rocheux varie selon la profondeur et, pour une profondeur donnée, selon l'inclinaison et l'orientation des parois.

Le tableau IV exprime les fréquences des espèces en fonction de la profondeur et du type de paroi; ne sont notées que les espèces

TABLEAU IV

*Fréquence des espèces sur les différents types de parois
aux différentes profondeurs.*

(entre parenthèse = intervalle de confiance du pourcentage obtenu);
RA = nombre de relevés pour les Ascidies; RB = nombre de relevés
pour les Bryozoaires.

Espèces 0-5 m	Horizontales		Verticales S		Verticales N		Surplombantes	
	RA = 15	RB = 15	RA = 14	RB = 16	RA = 14	RB = 13	RA = 13	RB = 11
ASCIDIÉS								
<i>Botryllus schlosseri</i>	13 (2-40)							
<i>Diplosoma cupuliferum</i>			21 (5-54)		50 (23-80)		23 (6-59)	
<i>Microcosmus sabatieri</i>			14 (2-46)		29 (9-62)		23	
<i>Phallusia fumigata (F)</i>					21 (5-54)		23	
<i>Ecteinascidia herdmani</i>							23	
<i>Halocynthia papillosa</i>							23	
<i>Polysyncraton lacazei</i>					21		17 (0-39)	
<i>Polysyncraton bilobatum</i>					14 (2-46)		17	
<i>Didemnum helgolandicum</i>					14		17	
<i>Clavelina lepadiformis</i>					14		17	
<i>Microcosmus polymorphus</i>							17	
BRYOZOAIRES								
<i>Parasmittina rouvillei</i>			14 (0-30)		31 (10-65)		27 (6-62)	
<i>Schismopora armata</i>							27	
<i>Margaretta cereoides</i>					23 (6-59)		18	
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>			14		17 (0-31)		18	
<i>Pherusella tubulosa</i>							18	
<i>Amathia lendigera</i>							18	
<i>Aetea anguina</i>							18	
<i>Celleporina caminata</i>							18	
<i>Schizomavella auriculata</i>							18	
<i>Haplopoma bimucronatum</i>							18	

Espèces 5-20 m	Horizontales		Verticales S		Verticales N		Surplombantes	
	RA = 11	RB = 14	RA = 15	RB = 12	RA = 18	RB = 21	RA = 26	RB = 28
ASCIDIÉS								
<i>Microcosmus sabatieri</i>	45 (12-71)		47 (25-76)		72 (41-85)		96 (82-100)	
<i>Polysyncraton bilobatum</i>			27 (9-59)		72		77 (51-85)	
<i>Halocynthia papillosa</i>			20 (5-50)		56 (27-73)		77 (51-85)	
<i>Clavelina nana</i>	18 (3-53)		20 (5-50)		33 (15-59)		62 (36-74)	
<i>Microcosmus polymorphus</i>					11 (0-29)		62	
<i>Ecteinascidia herdmani</i>	18		20		33		42 (21-58)	
<i>Pyura squamulosa</i>	10 (0-41)		13 (2-40)		17 (1-37)		42	
<i>Phallusia fumigata (F)</i>					28 (11-56)		26 (12-50)	
<i>Clavelina lepadiformis</i>	10				17 (1-37)		23 (9-49)	
<i>Microcosmus nudistigma</i>					11 (0-29)		23	
<i>Ciona intestinalis (F)</i>							20 (7-39)	
<i>Didemnum pseudofulgens</i>							20	
<i>Diplosoma cupuliferum</i>	18 (3-53)		20 (5-50)		33 (15-59)		19 (3-31)	
<i>Botrylloides leachi</i>	10 (0-41)							
<i>Botryllus schlosseri</i>					28 (11-56)		19	
<i>Polysyncraton lacazei</i>			13 (2-40)		17 (1-37)		19	
<i>Didemnum helgolandicum</i>					11 (0-29)		19	
<i>Amaroucium areolatum</i>	10				17 (1-37)			
<i>Pyura dura</i>					17		19	
<i>Microcosmus claudicans</i>					15 (1-32)		15 (0-27)	
<i>Amaroucium fuscum</i>					11 (0-29)			
<i>Didemnum candidum</i>					11		15	
<i>Didemnum lahillei</i>							15 (0-27)	

Espèces 20-40 m	Horizontales		Verticales		Surplombantes	
	RA = 15	RB = 21	RA = 8	RB = 6	RA = 4	RB = 3
ASCIDIES						
<i>Halocynthia papillosa</i>	80	(52-96)	100		100	
<i>Microcosmus sabatieri</i>	60	(32-84)	100		75	
<i>Microcosmus polymorphus</i>	20	(4-48)	50		75	
<i>Clavelina nana</i>	40	(16-68)	25		75	
<i>Didemnum helgolandicum</i>	47	(21-73)	25		50	
<i>Clavelina lepadiformis</i>			25		50	
<i>Distomus variolosus</i>	47		25		50	
<i>Didemnum fulgens</i>	47		25		25	
<i>Polysyncraton canetensis</i>	27	(8-55)	25			
<i>Amaroucium fuscum</i>	20	(4-48)	25		25	
<i>Amaroucium albicans</i>					25	
<i>Amaroucium nordmani</i>					25	
<i>Amaroucium densum</i>					25	
<i>Apidium pallidum</i>			25		25	
<i>Didemnum candidum</i>	20		25		25	
<i>Polysyncraton bilobatum</i>	20		25		25	
<i>Ciona intestinalis</i>	20		25		25	
<i>Phallusia fumigata</i>					25	
<i>Polysyncraton lacazei</i>	20		25		25	
<i>Ecteinascidia herdmani</i>	20		25		25	
<i>Didemnum posidoniae</i>	13	(2-40)	25			
<i>Perophora listeri</i>	13					
BRYOZOAIRES						
<i>Beania magellanica</i>	48	(29-75)	100		100	
<i>Schizomavella linearis</i>	52	(33-79)	67		100	
<i>Myriapora truncata</i>	43	(22-65)	67		75	
<i>Spiralaria gregaria</i>					71	
<i>Nolella gigantea</i>	48	(29-75)	67		71	
<i>Hippodiplosia fascialis</i>	86	(66-97)	67		67	
<i>Cellaria salicornia</i>	81	(60-95)	67		67	
<i>Aetea sica</i>	71	(53-93)	33		67	
<i>Omalosecosa ramulosa</i>	48	(29-75)	33			
<i>Porella cervicornis</i>	43	(22-65)	67		67	
<i>Savignyella lafonti</i>	43		67		67	
<i>Crisia ramosa</i>	43		33			
<i>Nolella dilatata</i>	33	(16-61)	33		67	
<i>Beania magellanica</i>	38	(18-62)				
<i>Schizomavella auriculata</i>	38		67		67	
<i>Terminoflustra tenella</i>	33	(16-61)	33		67	
<i>Scrupocellaria scruposa</i>	33		67		67	
<i>Celleporaria sardonica</i>	33		33		67	
<i>Crisia eburnea</i>					67	
<i>Crisia denticulata</i>					67	
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>					67	
<i>Scrupocellaria delilii</i>	33		33		33	
<i>Valkeria tuberosa</i>	29	(12-53)	33		67	
<i>Bugula calathus</i>	29		33		33	
<i>Smittoidea reticulata</i>	24	(8-48)	67			
<i>Rhyncozoon armatum</i>	24		33			
<i>Aetea sica</i>			33			
<i>Mollia patellaria</i>			33		33	
<i>Onychocella marioni</i>					33	
<i>Spiralaria gregaria</i>			33		33	
<i>Beania hirtissima hirt.</i>	10	(1-31)	33		33	
<i>Chorizopora brongnarti</i>	10		33		33	

Espèces 20-40 m	Horizontales		Verticales		Surplombantes	
	RA = 15	RB = 21	RA = 8	RB = 6	RA = 4	RB = 3
<i>Schizomavella monoecensis</i>	10		33		33	
<i>Microporella marsupiata</i>					33	
<i>Umbonula ovicellata</i>	10		33		33	
<i>Smittina landsborovi</i>			33		33	
<i>Parasmittina rouvillei</i>	10		33		33	
<i>Metropieriella lepraloides</i>			33		33	
<i>Escharella variolosa</i>					33	
<i>Sertella couchi</i>	19 (6-43)		33		33	
<i>Schismopora avicularis</i>			67		33	
<i>Caberea boryi</i>	29 (12-53)		33		17	
<i>Crisia fistulosa</i>	24 (8-48)				17	
<i>Tubulipora contorta</i>	24					
<i>Bugula flabellata</i>	19 (6-43)		33			
<i>Diplosolen sp.</i>	19		33			
<i>Fron dipora reticulata</i>	19		33		33	
<i>Mimosella gracilis</i>	10 (1-31)					
<i>Aetea longicollis</i>	10					
<i>Bugula fulva</i>	10					
<i>Membraniporella nitida</i>	10					
<i>Colletosia radiata</i>	10		33			
<i>Schizoporella longirostris</i>	10		33			
<i>Tubulipora liliacea</i>	10					
<i>Amathia pruvoti</i>					17	
<i>Harmerella nitida</i>			33		17	
<i>Lekytopora lucida</i>			33		17	
<i>Schismopora robusta</i>	10				17	
<i>Schismopora tubigera</i>					17	
<i>Sertella septentrionalis</i>			67		17	
<i>Aetea truncata</i>			33			
<i>Cellaria normani</i>			33			

dont la fréquence est supérieure à 10, c'est-à-dire celles qui ont été récoltées plus d'une ou deux fois.

Le tableau V donne l'indice de tolérance des différentes parois en fonction de la profondeur.

Le diagramme (fig. 3) indique le nombre total d'espèces ($F \geq 10$) sur les différentes parois en fonction de la profondeur.

I. INFRALITTORAL : zone superficielle de 0 à 5 m

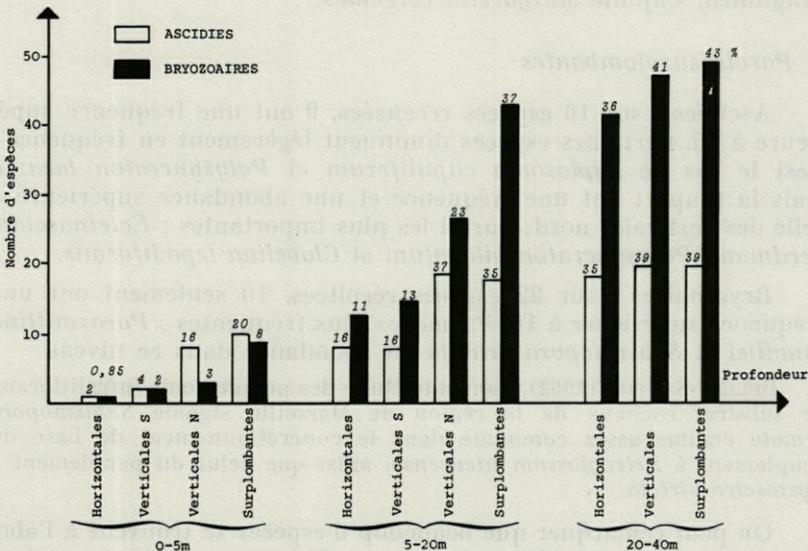
Par rapport aux autres niveaux la zone superficielle apparaît peu peuplée par les Ascidies et les Bryozoaires. La fréquence de la plupart des espèces est peu élevée : d'une façon générale on observe une faible tolérance des parois rocheuses à ce niveau.

Pour les Ascidies l'indice de tolérance passe de 2 % (parois horizontales) à 4 % (verticales) puis 16 % (verticales N) et 20 % (surplombantes) alors que chez les Bryozoaires le même indice inférieur à 1 % sur les parois horizontales n'atteint que 8 % sur les parois surplombantes. Ce niveau est donc beaucoup plus sélectif pour les Bryozoaires que pour les Ascidies.

TABLEAU V

Indice de Tolérance (T.) des Ascidies (A.) et Bryozoaires (B.)
pour les différents types de parois aux différentes profondeurs.
N = nombre d'espèces.

	Horizontales		Verticales S.		Verticales N.		Surplombantes	
	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.
0- 5 m								
N.	1	1	2	2	8	3	10	9
T.	2 %	0,85 %	4 %	2 %	16 %	3 %	20 %	8 %
5-20 m								
N.	8	13	8	15	19	27	18	43
T.	16 %	11 %	16 %	13 %	37 %	23 %	35 %	37 %
20-40 m								
N.	18	42	20		48		20	50
T.	35 %	36 %	39 %		41 %		39 %	43 %



L'indice de Tolérance est indiqué au-dessus de chaque colonne.

FIG. 3. — Diagramme du nombre des espèces en fonction de la profondeur.

1. *Parois horizontales*

Ascidies : on ne trouve guère que *Botryllus schlosseri* formant des encroûtements sur certaines pierres.

Bryozoaires : sur deux espèces récoltées aucune n'a une fréquence supérieure à 10.

2. *Parois verticales*

a) verticales sud : Ascidies : les espèces dominantes sont *Diplosoma cupuliferum* et *Microcosmus sabatieri*; Bryozoaires : on peut noter *Parasmittina rouvillei* et *Schizobrachiella sanguinea* qui forment des croûtes sur le rocher.

b) verticales nord : Ascidies : l'indice de tolérance augmente notablement; *Diplosoma cupuliferum* atteint un maximum de fréquence : c'est une des espèces les mieux représentées à ce niveau. *Microcosmus sabatieri* se rencontre surtout sous forme isolée. *Polysyncraton lacazei* est fréquente, elle peut former de larges plaques rouge sombre. On note quelques *Phallusia fumigata*. *Clavelina lepadiformis*, *Polysyncraton bilobatum* et *Erteinascidia herdmani* commencent à apparaître.

Bryozoaires : au *Parasmittina rouvillei* dont la fréquence a augmenté par rapport aux verticales sud et au *Schizobrachiella sanguinea*, s'ajoute *Margaretta cereoides*.

3. *Parois surplombantes*

Ascidies : sur 16 espèces recensées, 9 ont une fréquence supérieure à 10. Certaines espèces diminuent légèrement en fréquence : c'est le cas de *Diplosoma cupuliferum* et *Polysyncraton lacazei*. Mais la plupart ont une fréquence et une abondance supérieure à celle des verticales nord; parmi les plus importantes : *Ecteinascidia herdmani*, *Polysyncraton bilobatum* et *Clavelina lepadiformis*.

Bryozoaires : sur 22 espèces récoltées, 10 seulement ont une fréquence supérieure à 10. Parmi les plus fréquentes : *Parasmittina rouvillei* et *Schismopora armata* en abondance dans ce niveau

BELLAN-SANTINI (1962), dans une étude des peuplements infralittoraux de substrat rocheux de la région de Marseille signale *Schismopora armata* comme assez commune dans le concrétionnement de base du peuplement à *Petroglossum nicaeense*, ainsi que celui du peuplement à *Cystoseira stricta*.

On peut remarquer que beaucoup d'espèces se trouvent à l'abri des Algues : *Pherusella tubolosa* et *Haplopoma bimucronatum* sont souvent récoltées sur des Algues rouges; *Aetea anguina* est fréquente sur *Codium* et *Padina*.

TABLEAU VI

Liste des espèces d'Ascidies et de Bryozoaires dans les grottes
en fonction des différents types de parois

(H. = horizontales; F.g. = fond de grotte).

ε = présence occasionnelle; + = présente; C = abondante; CC = très abondante.

Grotte de Bear	H	Paroi ombragée		Paroi semi-obscur		F. g.
	10-15 m	0-5 m	5-10 m	0-5 m	5-10 m	0-5 m
ASCIDIÉS						
<i>Clavelina lepadiformis</i>					c	
<i>Clavelina nana</i>					c	
<i>Didemnum helgolandicum</i>					+	+
<i>Didemnum fulgens</i>			+		+	
<i>Polysyncraton bilobatum</i>		+	+	+	+	
<i>Polysyncraton lacazei</i>		c	c	cc	cc	c
<i>Lissoclinum weigelei</i>			c	cc	cc	cc
<i>Diplosoma cupuliferum</i>		cc	cc	cc	cc	+
<i>Ecteinascidia herdmani</i>					cc	
<i>Microcosmus nudistigma</i>					+	
<i>Microcosmus sabatieri</i>			+		c	
<i>Halocynthia papillosa</i>			+		c	
<i>Pyura squamulosa</i>			c	+	c	+
<i>Pyura dura</i>				+	+	+
BRYOZOAIRES						
<i>Nolella dilatata</i>					+	
<i>Victorella pavida</i>					+	
<i>Mimosella verticillata</i>					+	
<i>Amathia lendigera</i>					+	
<i>Aetea anguina</i>						c
<i>Aetea truncata</i>					+	
<i>Aetea longicollis</i>					c	
<i>Spiralaria gregaria</i>					+	
<i>Mollia patellaria</i>					+	
<i>Cellaria salicornia</i>					c	
<i>Cellaria salicornoides</i>					c	
<i>Scrupocellaria scruposa</i>					cc	
<i>Scrupocellaria delilii</i>					+	
<i>Scrupocellaria scrupea</i>					c	
<i>Bugula fulva aquilirostris</i>					c	
<i>Beania hirtissima hirtissima</i>					+	
<i>Savignyella lafonti</i>					c	
<i>Chorizopora brongniarti</i>	+					
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>				c	cc	
<i>Schizomavella hastata</i>					+	
<i>Schizoporella longirostris</i>			c		cc	cc
<i>Schizoporella unicornis</i>	+					c
<i>Hippodiplosia ottomulleriana</i>					+	
<i>Microporella ciliata</i>						+
<i>Microporella marsupiata</i>	+					
<i>Smittoidea reticulata</i>					+	
<i>Metroperiella lepraloides</i>					+	
<i>Escharella variolosa</i>						c
<i>Margaretta cereoides</i>					c	
<i>Reptadeonella violacea</i>						+
<i>Rhynchosoon bispinosum</i>			+		c	cc
<i>Schismopora robusta</i>					c	
<i>Myriapora truncata</i>				+	c	
<i>Crisia fistulosa</i>					+	

TABLEAU VI (suite)

Grotte du Troc	H.	Paroi ombragée SE		Paroi semi-obscur NW		F.g.
	10 m	0-5 m	5-10 m	0-5 m	5-10 m	0-5 m
ASCIDIÉS						
<i>Clavelina lepadiformis</i>			+		c	
<i>Clavelina nana</i>			+		c	
<i>Amaroucium areolatum</i>			+			
<i>Didemnum helgolandicum</i>				+		
<i>Didemnum fulgens</i>		+		+		
<i>Polysyncraton lacazei</i>		c	c	cc	cc	
<i>Lissoclinum weigelei</i>		+		c		
<i>Deiplosoma cupuliferum</i>		cc	cc	cc	cc	c
<i>Ciona intestinalis</i>		ε				
<i>Perophora listeri</i>		+				
<i>Ecteinascidia herdmanni</i>				c	c	
<i>Phallusia fumigata</i>				ε		
<i>Polycarpa gracilis</i>				+		
<i>Botryllus schlosseri</i>	+	c	c	c		
<i>Microcosmus polymorphus</i>					c	
<i>Microcosmus nudistigma</i>				+		
<i>Microcosmus sabatieri</i>				c	c	
<i>Pyura squamulosa</i>				c		
BRYOZOAIRES						
<i>Nolella dilatata</i>		c	c	c		
<i>Nolella gigantea</i>						cc
<i>Amathia lendigera</i>		c	c	c		
<i>Aetea anguina</i>		+	+	c		
<i>Scruparia chelata</i>					+	
<i>Cellaria salicornia</i>				c	c	
<i>Scrupocellaria scruposa</i>				+		
<i>Scrupocellaria reptans</i>		+		c		
<i>Scrupocellaria scruposa</i>					c	
<i>Scrupocellaria bertholleti</i>					+	
<i>Caberea boryi</i>				+		
<i>Savignyella lafontii</i>					c	
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>					+	
<i>Schizomavella auriculata</i>					c	
<i>Schizoporella longirostris</i>				c	cc	cc
<i>Hippodiplosia fascialis</i>				c	c	
<i>Hippodiplosia ottomulleriana</i>				cc	cc	
<i>Parasmittina rouvillei</i>		+	c		c	
<i>Rhynchosoon bispinosum</i>		c				
<i>Celleporina caminata</i>	c					
<i>Schismopora armata</i>				c	c	

Grotte du Cap Doune	H.	Parois et plafond	F.g.
		0-5 m	0-5 m
ASCIDIÉS			
<i>Clavelina nana</i>		c	
<i>Trididemnum cereum</i>		+	
<i>Didemnum candidum</i>		+	
<i>Polysyncraton lacazei</i>		c	
<i>Diplosoma cupuliferum</i>		cc	c
<i>Perophora listeri</i>		+	
<i>Distomus variolus</i>		+	
<i>Botryllus schlosseri</i>		c	
<i>Microcosmus polymorphus</i>		+	
<i>Microcosmus sabatieri</i>		c	c
<i>Halocynthia papillosa</i>		ε	+
BRYOZOAIRES			
<i>Pherusella tubulosa</i>		cc	
<i>Nolella gigantea</i>			cc
<i>Nolella dilatata</i>		c	
<i>Amathia lendigera</i>			+
<i>Amathia pruvoti</i>		+	
<i>Aetea anguina</i>		+	
<i>Aetea truncata</i>		+	
<i>Cellaria salicornia</i>		+	
<i>Scrupocellaria reptans</i>		+	
<i>Puellina gattya</i>		+	
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>			+
<i>Schizomavella auriculata</i>			c
<i>Hippodiplosia ottomulleriana</i>			cc
<i>Microporella ciliata</i>		cc	
<i>Watersipora subovoidea</i>			+
<i>Escharoides coccinea</i>			+
<i>Escharoides megarostris</i>			+
<i>Umbonula ovicellata</i>		+	
<i>Smittoidea reticulata</i>			+
<i>Parasmittina rouvillei</i>			c
<i>Margaretta cereoides</i>		c	
<i>Celleporina caminata</i>		c	
<i>Schismopora armata</i>		+	cc
<i>Crisia ramosa</i>			c
<i>Crisia denticulata</i>			c
<i>Crisia fistulosa</i>			+
<i>Lichenopora radiata</i>		c	
<i>Disporella hispida</i>		cc	

TABLEAU VII
Fréquence des espèces pour les différents types de parois
dans les grottes

Espèces	Paroi semi-obscur	Paroi ombragée	Fond de la grotte
ASCIDIÉS			
<i>Microcosmus sabatieri</i>	100	33	17
<i>Pyura squamulosa</i>	100	17	
<i>Polysyncraton lacazei</i>	100	50	
<i>Clavelina lepadiformis</i>	50	33	
<i>Clavelina nana</i>	50	17	
<i>Polysyncraton bilobatum</i>	50	50	
<i>Lissoclinum weigelei</i>	50	33	17
<i>Diplosoma cupuliferum</i>	50	33	
<i>Microcosmus polymorphus</i>	50	17	40
<i>Pyura dura</i>	50		
<i>Botryllus schlosseri</i>	33	33	
<i>Ecteinascidia herdmani</i>	33	17	
<i>Halocynthia papillosa</i>	33	33	
<i>Polycarpa gracilis</i>	29		
<i>Pyura microcosmus</i>	17		
<i>Didemnum helgolandicum</i>	17		
BRYOZOAIRES			
<i>Amathia lendigera</i>	80	17	
<i>Myriapora truncata</i>	80		
<i>Schizoporella longirostris</i>	60	17	33
<i>Margaretta cereoides</i>	60		
<i>Disporella hispida</i>	60	17	
<i>Nolella gigantea</i>	40	17	66
<i>Cellaria salicornia</i>	40		
<i>Scrupocellaria scruposa</i>	40		
<i>Scrupocellaria scrupea</i>	40		
<i>Savignyella lafonti</i>	40		
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	40		
<i>Hippodiplosia fascialis</i>	40		
<i>Rhyncozoon bispinosum</i>	40		
<i>Celleporaria sardonica</i>	40		
<i>Amathia pruvoti</i>	20	17	
<i>Spirularia gregaria</i>	20		
<i>Mollia patellaria</i>	20		
<i>Scrupocellaria delillii</i>	20		
<i>Scrupocellaria reptans</i>	20	17	
<i>Bugula fulva</i>	20		
<i>Schizomavella auriculata</i>	20		33
<i>Hippodiplosia ottomuleriana</i>	20		33
<i>Microporella marsupiata</i>	20		
<i>Smittoidea reticulata</i>	20		
<i>Parasmittina rouvillei</i>	20		
<i>Schismopora armata</i>	20		
<i>Crisia fistulosa</i>	20		
<i>Reptadeonella violacea</i>			33
<i>Pherusella tubulosa</i>	20		

II. — INFRA-LITTORAL : zone moyenne de 5 à 20 m

Ce niveau est caractérisé par un accroissement progressif du recouvrement des parois avec une dominance des Algues souples. Parallèlement on observe une augmentation sensible de la participation des Ascidies et des Bryozoaires au peuplement des différentes parois.

1. *Parois horizontales*

Elles se peuplent progressivement avec la profondeur croissante. L'indice de tolérance pour les Ascidies est égal à celui des parois verticales nord entre 0 et 5 m (16 %). Sur 17 espèces d'Ascidies, 8 ont une fréquence supérieure ou égale à 10. Les espèces les plus fréquentes sont : *Microcosmus sabatieri* en individus isolés, *Clavelina nana* forme pendant la période d'abondance maximum de petits bouquets. On peut trouver également *Diplosoma cupuliferum* et *Ecteinascidia herdmani* mais avec une fréquence faible.

Ce type de paroi a pour les Bryozoaires une tolérance légèrement supérieure à celles des parois surplombantes entre 1 et 5 m (11 %). Il est à remarquer que cette plus grande tolérance coïncide avec un développement de plus en plus important des Algues sur ces surfaces. Ces Algues constituent pour beaucoup de Bryozoaires un abri contre les conditions ambiantes et déterminent à l'échelle de certaines espèces un microbiotope qui permet leur fixation et leur développement; elles influencent ainsi les conditions de lumière, agitation et sédimentation. Trente six espèces sont présentes, mais 13 seulement ont une fréquence supérieure ou égale à 10. Parmi les plus fréquentes *Hippodiplosia fascialis* constitue avec ses larges frondes entrelacées un abri pour certaines espèces (*Aetea*, *Nolella*...). *Aetea anquina* présente là sa fréquence la plus élevée. *Mollia patellaria* forme des croûtes unilamellaires sur les Algues calcaires encroûtantes : c'est une des espèces les plus photophiles, cependant elle ne présente pas là son maximum de fréquence. *Schismopora robusta*, *Nolella dilatata*, *Aetea truncata*, *Aetea longicollis*, *Scrupocellaria scruposa*, *Crisia eburnea*, *Crisia fistulosa* et *Chorizopora brongnarti* peuvent se récolter en épibiose sur différentes Algues (*Codium*, *Udotea*...)

2. *Parois verticales*

Il existe beaucoup de différences entre les parois exposées au nord et celles exposées au sud. On observe tous les intermédiaires, d'une part entre les parois verticales orientées sud et les parois

horizontales, d'autre part entre les parois orientées au nord et les parois surplombantes.

a) Parois verticales sud

Elles sont appauvries qualitativement et quantitativement par rapport aux parois verticales nord. Les indices de tolérance sont sensiblement les mêmes que sur les parois horizontales : Ascidies 16 %, Bryozoaires 13 %.

D'une façon générale la fréquence et l'abondance sont bien moindres que sur les parois verticales nord; sur 18 espèces d'Ascidies, on peut en retenir 8 qui ont une fréquence égale ou supérieure à 10, et sur 25 espèces de Bryozoaires, 15. Les plus fréquentes sont *Microcosmus sabatieri*, *Polysyncraton bilobatum*, *Clavelina nana*, *Diplosoma cupuliferum*, *Ecteinascidia herdmani* pour les Ascidies, et pour les Bryozoaires, *Schizobrachiella sanguinea* et *Parasmittina rouvillei*.

Il faut cependant remarquer que la fréquence et l'abondance de certaines espèces peut augmenter sensiblement sur les parois verticales sud à la faveur d'un microsurplomb; leur valeur se rapproche alors de celle que l'on trouve sur les parois verticales nord.

b) Parois verticales nord

On rencontre 30 espèces d'Ascidies dont 19 ont une fréquence supérieure ou égale à 10, ce qui correspond à un indice de tolérance de 37 %. Sur 41 espèces de Bryozoaires, 27 peuvent être signalées ($F \geq 10$). L'indice de tolérance pour ce groupe est de 23 %.

Les fréquences sont plus élevées que sur les parois verticales sud; ainsi chez les Ascidies, *Halocynthia papillosa* passe de la fréquence 56 à la fréquence 77, *Clavelina nana* passe de 39 à 61, *Microcosmus polymorphus* de 11 à 62, chez les Bryozoaires *Sertella septentrionalis* de 37 à 54, *Myriapora truncata* de 19 à 75, *Crisia fistulosa* de 19 à 50, *Savignyella lafonti* de 29 à 50.

3. Parois surplombantes

Elles ont une densité de peuplement élevée avec un recouvrement souvent supérieur à 100 %; elles se caractérisent par un grand nombre d'espèces qui présentent là leur maximum de fréquence et souvent d'abondance.

Ascidies : on peut trouver 28 espèces dont 18 ont une fréquence supérieure ou égale à 10, ce qui donne un indice de tolérance élevé (40 %). Certaines espèces sont très fréquentes et très abondantes : *Microcosmus sabatieri* recouvert de nombreux épibiontes; *Pyura squamulosa* et *Microcosmus nudistigma* souvent associées à *Micro-*

cosmus sabatieri; *Halocynthia papillosa* est commune, toutefois, bien que sa fréquence soit élevée elle n'est pas ici à son maximum. On observe à la base des Algues sur les Eponges et le rocher, de nombreuses colonies de *Polysyncraton bilobatum*. *Microcosmus polymorphus* n'est pas rare ainsi que *Clavelina nana* qui forme saisonnièrement des bouquets de plus de 10 cm de diamètre. *Ecteinascidia herdmani* peut former localement de véritables tapis sur le rocher, les Microcosmes, les Eponges. On trouve souvent dans les fentes des individus isolés de *Phallusia fumigata* et *Ciona intestinalis*.

Bryozoaires : l'indice de tolérance est sensiblement le même que pour les Ascidiées (35 %); le nombre d'espèces recensées est très élevé, 69, dont 43 avec une fréquence égale ou supérieure à 10.

Parasmittina rouvillei atteint au niveau de ces parois son maximum de fréquence (90); elle forme souvent de larges plaques de plusieurs cm² sur le rocher; *Myriapora truncata* est fréquente : ses colonies basses et larges abritent des Bryozoaires plus fragiles. *Hippodiplosia fascialis* présente des colonies formées de larges frondes anastomosées qui portent en épibiose d'autres Bryozoaires (*Bugula*, *Aetea*...). *Amathia pruvoti* et *A. lendigera* forment de longues touffes, particulièrement sur les parois bien abritées, de même que *Savignyella lafonti*. *Caberea boryi* développe de nombreuses colonies, surtout à la faveur de microsurlombs. *Nolella dilatata* et *Chorizopora brongnarti* sont fréquentes sur *Udotea petiolata*, Algue abondante sur ce type de paroi. *Sertella septentrionalis* développe saisonnièrement des colonies basses et larges; *Schizomavella auriculata* forme des croûtes unilamellaires sur les Eponges, les Microcosmes... Nous n'avons pas récolté la forme plurilamellaire si fréquente dans le circalittoral. Avec une fréquence moindre les *Crisia* (*C. denticulata*, *C. ramosa*), les Bugules (*B. calathus*, *B. fulva*) et les *Scrupocellaria* (*S. delilli*, *S. scrupea*, *S. scruposa*) forment parfois une strate muscinante assez dense.

4. Cas particulier des fentes

Dans les niveaux supérieurs (5-15 m), on constate pour certaines espèces d'Ascidiées une affinité marquée pour les fentes. C'est le cas de *Ciona intestinalis* et de *Phallusia fumigata* qui sont pratiquement inaccessibles à l'état contracté. Ces espèces sont faciles à récolter à partir de 25 m sur des parois horizontales. La lumière est sans aucun doute un des facteurs qui contribuent à la localisation de ces espèces dans un tel biotope, cependant il n'est pas le seul en cause; en effet *Ciona intestinalis* et *Phallusia fumigata* ne s'observent pas dans tous les milieux où l'éclaircissement est diminué (surlombs ou grottes); l'agitation de l'eau doit avoir un rôle

important, et c'est dans l'infralittoral où son action est la plus forte qu'elle contribue à la sélectivité des parois rocheuses.

III. CIRCALITTORAL SUPÉRIEUR : zone profonde (20-40 m)

Ce niveau est marqué par le développement intensif des Algues sciaphiles encroûtantes qui constituent le coralligène.

Il nous a paru nécessaire de l'inclure dans l'étude du benthos rocheux, nous ne l'avons cependant pas envisagé d'une façon exhaustive, un important travail ayant été effectué par LAUBIER (1966). Nous n'avons pas pu, entre autres, considérer les espèces dites « mésolithes » par cet auteur et qui vivent dans les petites cavités de ce milieu si complexe.

La profondeur de 40 m est arbitraire, c'est la profondeur maximale permettant un travail suivi en plongée. Les quelques incursions rapides faites entre 40 et 50 m ont permis de constater qu'il ne semble pas y avoir de changement de faune dans cette tranche de profondeur (au-delà de 50 m nous n'avons pas trouvé de fonds rocheux dans la zone étudiée), cependant, les relevés étaient trop peu nombreux pour pouvoir calculer des fréquences.

1°) La première constatation que l'on peut faire est l'uniformisation des peuplements des différents types de parois : les indices de tolérance sont sensiblement les mêmes sur les parois horizontales, verticales et surplombantes, le nombre d'espèces sur les différents types de parois est en effet très proche. Ce fait est plus net pour les Ascidies que pour les Bryozoaires. On peut recenser sur les parois horizontales 26 espèces d'Ascidies dont 18 ont une fréquence égale ou supérieure à 10; 69 Bryozoaires parmi lesquels 42 ont une fréquence égale ou supérieure à 10; sur les parois verticales 20 Ascidies et 48 Bryozoaires; sur les parois surplombantes 20 Ascidies et 50 Bryozoaires. L'inclinaison des parois a donc une importance moindre, les parois surplombantes étant cependant quantitativement plus riches. L'orientation des parois a peu d'importance à ce niveau : nous avons trouvé approximativement les mêmes fréquences pour les parois orientées au sud et celles orientées au nord.

2°) Le deuxième fait frappant est l'abondance des formes dressées de Bryozoaires. Ceci semble dû à une agitation plus faible; on remarque en effet que dans l'infralittoral, où elle est bien plus importante, il y en a peu, celles qui subsistent sont localisées sous des surplombs ou des parois surplombantes bien abritées (parois à *Paramuricea clavata* du cap Rederis). Parallèlement on observe une diminution quantitative des Bryozoaires encroûtants, la sédimentation importante sur les parois horizontales pourrait

en grande partie, être responsable de cette sélectivité; en outre elle joue certainement un rôle dans la position des grandes Ascidies simples qui présentent leurs siphons dirigés, le plus souvent, parallèlement au fond.

On distingue 3 groupes d'espèces à ce niveau :

1) Des espèces communes avec l'infralittoral rocheux et largement distribuées :

Ascidies : *Halocynthia papillosa*, souvent en batteries de plusieurs individus, atteint une fréquence maximale sur les parois verticales et surplombantes. *Microcosmus sabatieri* se trouve moins fréquemment que dans l'infralittoral; son abondance est également moindre. *Clavelina lepadiformis* : sous forme d'individus isolés garde une fréquence assez élevée. *Didemnum fulgens* forme de grandes colonies de quelques dm².

Bryozoaires : *Schizomavella linearis* et *Beania magellanica* ont une fréquence maximale; toutes deux préfèrent les parois verticales ou surplombantes. *Hippodiplosia fascialis* est abondant avec une fréquence élevée : les colonies sont très massives mais formées de frondes laciniées. *Myriapora truncata* forme de grosses colonies pouvant atteindre plus de 10 cm de diamètre. *Schizomavella auriculata* encroûte fréquemment Eponges, rochers. On observe généralement la forme plurilamellaire qui est très rare dans les hauts niveaux.

2) Des espèces qui remontent dans l'infralittoral sous les surplombs mais avec une fréquence faible :

Ascidies : *Distomus variolosus* très souvent en épibiose sur les Gorgones (surtout *Eunicella stricta*). *Didemnum helgolandicum* se fixe électivement sur *Schismopora avicularis*. *Amaroucium fuscum* présente le même type de préférence pour *Eunicella stricta*.

Bryozoaires : *Porella cervicornis* trouve dans ce niveau son maximum de développement, il ne remonte qu'exceptionnellement sous des parois surplombantes bien abritées (parois à *Paramuricea* du cap Rederis). *Schismopora avicularis* se récolte électivement sur les Gorgones.

GAUTIER (1959) dans les fonds coralligènes de la baie de Marseille constate que l'abondance de cette espèce est liée à la densité des populations de Gorgones.

LAUBIER (1966) dans les fonds coralligènes de Banyuls fait remarquer que si l'espèce s'installe indifféremment autour de la base des Gorgones, ou à l'extrémité des rameaux, elle ne se fixe jamais sur les parties encore vivantes de la Gorgone; quantitativement, c'est une des espèces les plus importantes.

Cellaria salicornia est très fréquente, en touffes denses à rameaux épais, sur *Microcosmus sabatieri* ou sur les Gorgones. *Celleporaria sardonica* forme des croûtes plurilamellaires très communes. *Nolella gigantea* très fréquente, peut former sur de petites surfaces de véritables tapis.

3) Des espèces qui apparaissent à ce niveau :

Ascidies : *Diazona violacea* souvent à proximité des fonds meubles.

Bryozoaires : *Omalosecosa ramulosa* forme des colonies rameuses sur les tiges d'Hydroides, sur les concrétions, les Eponges... *Fron dipora reticulata* et d'une façon générale les Cyclostomes tels que *Diplosolen* sp. (en épibiose sur les frondes d'*Hippodiplosia*) et *Tubulipora contorta* sont bien représentées.

CAS PARTICULIER DES GROTTES SUPERFICIELLES

Les grottes sous-marines ont fait l'objet de plusieurs travaux en Méditerranée : LABOREL et VACELET (1958, 1961) dans la région de Marseille ont étudié les grottes obscures et observé une zonation en fonction de la diminution d'éclairement, la zone la plus obscure étant caractérisée par l'espèce *Petrobiana massiliana*.

Une seule espèce de Bryozoaires a été trouvée uniquement dans les grottes : *Rhyncozoon bispinosum*. Elle n'est cependant pas spécifique de ce biotope puisque GAUTIER (1962) la signale entre 20 et 50 m sur des coquilles, Bryozoaires morts, poteries et rhizomes de Posidonies.

Nous pouvons faire trois remarques :

1) L'entrée et la partie moyenne présentent des peuplements très enrichis par rapport aux parois de la zone superficielle, ceux-ci sont comparables à ce que l'on trouve sur les parois verticales nord ou surplombantes de la zone infralittorale inférieure (5-20 m). On distingue trois catégories d'espèces :

a) Des espèces présentes dans la zone superficielle et qui ont dans les grottes une fréquence élevée et une plus grande abondance :

Ascidies : *Microcosmus sabatieri*, *Polysyncraton lacazei*, *Diplosoma cupuliferum*.

Bryozoaires : *Schismopora armata*, *Schizobrachiella sanguinea*, *Hippodiplosia ottomulleriana*, *Schizoporella longirostris*.

b) Des espèces infralittorales absentes dans le niveau superficiel :

Ascidies : *Clavelina nana*, *Clavelina lepadiformis*, *Lissoclinum weigelei*, *Microcosmus polymorphus*, *Polysyncraton lacazei*, *Ecteinascidia herdmani*.

Bryozoaires : *Myriapora truncata*, *Hippodiplosia fascialis*, *Margaretta cereoides*, *Scrupocellaria scruposa*, *Savignyella lafonti*.

c) Des espèces circalittorales qui remontent à la faveur de la diminution d'éclairement : c'est le cas des Bryozoaires *Cellaria salicornia*, *Celleporaria sardonica* et *Microporella marsupiata*.

2) On observe des différences entre les deux parois : sur la paroi semi-obscur, on dénombre 46 espèces avec des fréquences assez élevées, alors que sur la paroi plus éclairée on ne compte que 18 espèces avec des fréquences bien inférieures. Ces différences n'existent pas dans les grottes semi-obscur (cap Doune) et sont vraisemblablement dues à la différence d'intensité lumineuse reçue par les deux parois.

3) Vers le fond des grottes le nombre d'espèces diminue rapidement : *Lissoclinum weigelei*, *Microcosmus polymorphus*, ainsi que quelques Bryozoaires encroûtants unilamellaires (*Reptadeonella violacea*, *Schizoporella longirostris*, *Rhyncozoon bispinosum*), sont les seules à avoir une fréquence notable.

De même les peuplements de la grotte du cap Doune et des surplombs profonds sont très appauvris. L'appauvrissement semble lié au facteur éclaircissement qui pourrait devenir limitant; cependant dans certains cas on a pu constater que le ressac au fond des grottes était important et pouvait s'opposer à la fixation des larves.

REMARQUES SUR LES ÉPIBIOSES SECONDAIRES ET TERTIAIRES

Les épibiontes primaires sont constitués par les organismes animaux ou végétaux vivants, fixés sur le rocher. Les épibioses secondaires groupent les organismes situés sur les épibiontes primaires; les épibioses tertiaires ont pour substrat des épibiontes secondaires.

Les épibioses secondaires et tertiaires sont surtout fréquentes sur les parois à recouvrement importante et traduisent la compétition des espèces pour le substrat.

Les Bryozoaires et les Ascidies peuvent se fixer sur les substrats les plus variés, animaux ou végétaux; ainsi, sur les parois verticales nord ou les parois surplombantes les Bryozoaires se fixent indifféremment sur les Eponges, les Algues, d'autres Bryozoaires ou sur les Microcosmes. Le plus souvent, les épibiontes

ne sont pas spécifiques d'un support donné, celui-ci représente simplement une augmentation non négligeable de la surface de fixation. C'est le cas des Microcosmes (MONNIOT, 1961) de vase côtière, des Eponges et de certains Bryozoaires.

Certaines espèces se fixent préférentiellement sur un support donné. Ainsi sur les Gorgones (surtout *Eunicella stricta*) on observe : *Schismopora avicularis* très fréquente et abondante dans le circalittoral (dans l'infralittoral, cette espèce peut se rencontrer en croûtes sur le rocher, mais avec une fréquence bien inférieure); *Didemnum helgolandicum* recouvrant les vieilles colonies de *Schismopora*; *Amaroucium fuscum* sur les axes dénudés en colonies importantes enroulées en manchon. Il faut remarquer que la fixation de ces différents épibiontes ne s'effectue que sur les axes dénudés des Gorgones.

Certaines espèces ont une préférence marquée pour un support algal; ceci a fait l'objet de plusieurs publications; les relations Bryozoaires-Algues ont été étudiées par JOLIET (1877), PRENANT (1924, 1927), ROGICK et CROASDALE (1949), Les expériences de RYLAND (1958, 1962) ont mis en évidence une fixation préférentielle sur les Algues des larves de certaines espèces.

Mollia patellaria n'a été trouvée que sur les Algues calcaires encroûtantes aussi bien photophiles que sciaphiles; c'est pratiquement le seul cas, à Banyuls, d'espèce exclusive d'un substrat donné. On observe *Celleporina caminata* souvent sur les Corallines et *Halopteris scoparia* dès les premiers mètres (cette observation est en contradiction avec l'opinion de GAUTIER (1962) selon laquelle l'espèce est sciaphile et occupe préférentiellement la partie inférieure des Algues calcaires ou les parties sombres des fissures des grottes); *Nolella dilatata* sur *Udotea petiolata*; *Puellina gattyae* sur les Algues rouges et *Udotea*; *Haplopoma bimucronatum* sur les Algues rouges; GAUTIER (1962) signalé cette espèce sur Posidonies et sur *Vidalia*; *Chorizopora brongnarti* : nette préférence pour les substrats algaux (*Udotea*, *Codium*) et les feuilles de Posidonies; *Crisia eburnea* : sur *Codium*, *Sphaerococcus* ou *Peyssonelia*.

Dans le benthos rocheux de la région de Banyuls les Algues portant des épibioses sont en nombre relativement restreint. Ce sont essentiellement *Codium*, *Padina pavonia*, *Udotea petiolata* et quelques Algues rouges.

Pour beaucoup d'espèces de Bryozoaires, ces Algues constituent surtout un abri en créant à leur niveau un microbiotope qui permet leur fixation et leur développement.

CONCLUSION

On peut distinguer 3 zones caractérisées par des conditions biotiques et abiotiques différentes. A l'intérieur de chaque zone, les facteurs principaux (éclairage, turbulence, sédimentation) varient avec la profondeur et à une même profondeur suivant l'inclinaison et l'orientation des parois; leur action se traduit au niveau de celles-ci par des peuplements de physionomie particulière, résultat de la tolérance de chaque espèce vis-à-vis des conditions ambiantes.

1) Les conditions sont très rigoureuses dans le niveau superficiel (0-5 m). La sélection est importante; on observe toutefois une augmentation du nombre d'espèces et de leur fréquence lorsque l'on passe successivement des parois horizontales aux parois verticales sud, puis aux parois verticales nord et aux parois surplombantes. Cet accroissement est particulièrement sensible entre parois horizontales et parois surplombantes.

Les espèces observées ne sont pas caractéristiques de ce niveau puisqu'on les trouve dans l'infralittoral inférieur. On doit donc le considérer comme une zone d'appauvrissement où seules persistent les espèces les plus résistantes aux conditions extrêmes de température, d'éclairage et d'agitation. Dans cette zone superficielle nous devons mettre à part les grottes superficielles qui présentent un enrichissement qualitatif et quantitatif du peuplement des parois. Elles n'ont cependant pas de peuplement spécifique, celui-ci rappelant les parois surplombantes entre 5 et 20 m. Elles permettent en outre une remontée d'espèces circalittorales, absentes dans l'infralittoral, liée à la diminution d'éclairage.

2) Dans la zone moyenne infralittorale, la valeur de l'éclairage et l'agitation sont diminuées; on observe une tolérance accrue au niveau des parois, qui se traduit par une augmentation du nombre d'espèces. Cependant les variations de ces facteurs restent importantes et la tolérance dépend de la topographie. C'est à ce niveau que le rôle de l'orientation et de l'inclinaison des parois rocheuses est le plus net.

On observe deux catégories de surfaces : des surfaces à forte sélectivité (horizontales, verticales sud) et des surfaces à sélectivité plus faible (verticales nord, surplombantes); le passage des unes aux autres s'effectue par des parois moyennement inclinées. Les parois à faible sélectivité sont quantitativement et qualitativement plus riches, certaines (surplombs) permettent la remontée d'espèces circalittorales.

3) Dans la zone profonde (circalittoral supérieur) les facteurs éclairément et turbulence ainsi que leurs variations sont très atténués, la sélectivité des parois horizontales est bien plus faible que dans l'infralittoral ce qui se traduit par une uniformisation du peuplement des différents types de surfaces.

L'orientation des parois a peu d'importance à ce niveau : nous avons trouvé approximativement les mêmes fréquences pour les parois orientées au nord. L'inclinaison a une importance moindre, nous n'avons observé que quelques différences quantitatives, les surplombs s'avérant plus riches.

L'atténuation des différents facteurs entraîne également une dominance des formes dressées de Bryozoaires et l'apparition de formes nouvelles.

CHAPITRE IV

ÉVOLUTION DES POPULATIONS

I. VARIATIONS SAISONNIÈRES (fig. 4)

Les observations échelonnées dans le temps montrent que les populations d'Ascidies et de Bryozoaires présentent des variations saisonnières. Ces variations sont assez marquées et sont la conséquence des importantes différences des facteurs abiotiques entre l'été et l'hiver.

1°) Les espèces abondantes toute l'année sont en nombre relativement restreint; elles ont une large tolérance vis-à-vis du facteur température.

Bryozoaires : *Nolella gigantea*, *Cellaria salicornia*, *Hippodiplosia fascialis*, *Parasmittina rouvillei*, *Myriapora truncata*.

Ascidies : *Microcosmus sabatieri*, *Halocynthia papillosa*, *Microcosmus polymorphus*. Certains exemplaires repérés la première année ont été retrouvés l'année suivante : ces espèces peuvent sans doute subsister plusieurs années consécutives.

2°) Certaines espèces sont présentes toute l'année mais ne sont abondantes qu'à une saison déterminée : d'après les diagrammes (fig. 4A et 4B) nous voyons que la plupart des espèces présentent leur maximum d'abondance entre avril et septembre.

Au printemps, l'Ascidie *Clavelina nana* forme de grosses touffes de plusieurs cm de diamètre, assez fréquentes sur les parois verticales et surplombantes et même sur les parois horizontales; en été on ne trouve que des individus isolés et assez rares. C'est également le cas du Bryozoaire *Scrupocellaria scruposa* qui peut former des tapis gazonnants sur les parois surplombantes.

Pendant le printemps et l'été, les Bryozoaires *Aetea sica*, *Aetea longicollis*, *Caberea boryi*, *Savignyella lafonti*, *Chorizopora brongnarti*, *Schizomavella linearis*, *Porella cervicornis*, *Margaretta cereoides*, *Schismopora armata*, *Crisia ramosa*, sont bien représentés.

En hiver, peu d'espèces sont abondantes, c'est le cas des Bryozoaires *Schizomavella discoidea* et *Beania magellanica* dont la période d'abondance se poursuit au printemps. En ce qui concerne les Ascidiées, c'est le cas de *Diplosoma cupuliferum* et de *Distomus variolosus*.

3°) D'autres espèces ne sont présentes qu'à une ou deux saisons déterminées, pendant lesquelles elles sont fréquentes et abondantes.

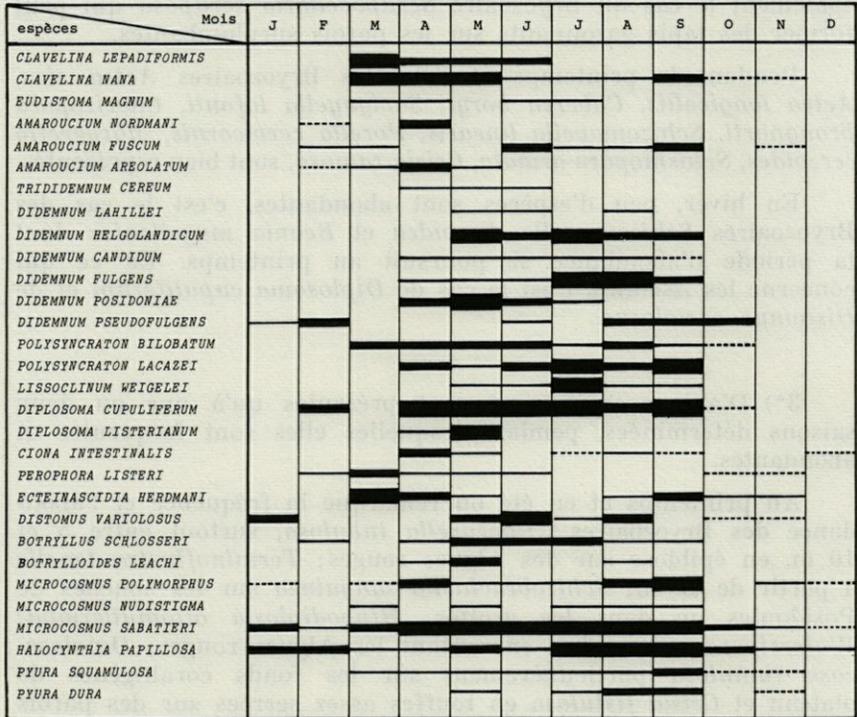
Au printemps et en été on remarque la fréquence et l'abondance des Bryozoaires : *Pherusella tubulosa*, surtout entre 5 et 10 m, en épibiose sur des Algues rouges; *Terminoflustra tenella* à partir de 25 m; *Schizobrachiella sanguinea* sur les souches de Posidonies ou dans les grottes; *Hippodiplosia ottomulleriana*; *Watersipora subovoidea*, encroûtant les Algues rouges; *Omalosecosa ramulosa* particulièrement sur les fonds coralligènes de plateau et *Crisia fistulosa* en touffes assez serrées sur des parois surplombantes entre 5 et 15 m.

En été, parmi les Ascidiées, *Didemnum helgolandicum* recouvre en abondance certaines branches de Gorgones; de même *Lissoclinum weigelei* est très fréquente et forme des colonies de plusieurs cm², particulièrement dans les grottes. *Botryllus schlosseri* se rencontre à la face inférieure des cailloux.

Parmi les Bryozoaires, *Amathia pruvoti* forme de longues touffes sur les parois surplombantes tandis que *Fenestrulina malusii* vit surtout en épibiose sur *Udotea petiolata*. *Sertella septentrionalis* est fréquente sur les parois verticales nord ou surplombantes dès 5 m; cette espèce est récoltée en abondance sur les parois horizontales des fonds coralligènes. On peut aussi noter l'abondance de *Crisia denticulata*.

Nous pouvons faire deux remarques :

1°) Pour beaucoup d'espèces de Bryozoaires on note un maxi-



l'épaisseur des traits représente l'abondance approximative des différentes espèces

----- espèce rencontrée occasionnellement
 ———— espèce présente mais peu abondante
 ■■■■■■ espèce abondante
 ■■■■■■ espèce très abondante

A. Ascidies.

FIG. 4. — Evolution des populations.

Espèces	Mois											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PHERUSELLA TUBULOSA												
NOLELLA DILATATA												
NOLELLA GIGANTEA												
AMATHIA LENDIGERA												
AMATHIA PRUVOTI												
AETEA ANGUINA												
AETEA SICA												
AETEA TRUNCATA												
AETEA LONGICOLLIS (?)												
TERMINOFLUSTRA TENELLA												
CELLARIA SALICORNIA												
CELLARIA SALICORNIOIDES												
SCRUPOCELLARIA SCRUPOSA												
SCRUPOCELLARIA DELILII												
SCRUPOCELLARIA REPTANS												
CABEREA BORYI												
BUGULA CALATHUS												
BUGULA FULVA												
BEANIA MAGELLANICA												
PUELLINA GATTYAE												
SAVIGNYELLA LAFONTII												
CHORIZOPORA BRONGNARTI												
SCHIZOBRAHIELLA SANGUINEA												
SCHIZOMAVELLA AURICULATA												
SCHIZOMAVELLA DISCOIDEA												
SCHIZOMAVELLA LINEARIS												
SCHIZOPORELLA LONGIROSTRIS												
HIPPIDIPILOSIA FASCIALIS												
HIPPIDIPILOSIA OTTOMULERIANA												
FENESTRULINA MALUSII												
MICROPORELLA CILIATA												
MICROPORELLA MARSUPIATA												
WATERSIPORA SUBOVOIDEA												
ESCHAROIDES COCCINEA												
UMBONULA OVICELLATA												
SMITTOIDEA RETICULATA												
PARASMITTINA ROUVILLEI												
METROPERIELLA LEPRALOIDES												
PORELLA CERVICORNIS												
MARGARETTA CEREROIDES												
SERTELLA COUCHII												
SERTELLA SEPTENTRIONALIS												
RHYNCOZOOON ARMATUM												
RHYNCOZOOON BISPINOSUM												
CELLEPORINA CAMINATA												
CELLEPORARIA SARDONICA												
OMALOSECOSA RAMULOSA												
SCHISMOPORA ARMATA												
SCHISMOPORA AVICULARIS												
SCHISMOPORA ROBUSTA												
MYRIAPORA TRUNCATA												
CRISIA EBURNEA												
CRISIA RAMOSA												
CRISIA DENTICULATA												
CRISIA FISTULOSA												
TUBULIPORA LILIACEA												
FRONDIPORA RETICULATA												
DISPORELLA HISPIDA												

Même légende que les Ascidies.

B. Bryozoaires.

imum printanier très net dans le cycle vital, maximum qui se traduit d'une part par la formation de jeunes colonies avec multiplication végétative active, et d'autre part par une reprise du bourgeonnement actif chez les espèces pérennantes (*Hippodiplosia fascialis*, *Myriapora truncata*, *Amathia*...)

D'après GAUTIER (1962), ce maximum printanier serait dû indirectement à la profusion soudaine des microorganismes liés à la remontée de la température ce qui permettrait aux Bryozoaires de se nourrir abondamment. Il n'exclut pas cependant le rôle directement favorable de la remontée printanière de la température sur le métabolisme.

2°) Bien que l'on doive introduire un facteur de correction (les plongées ayant été plus nombreuses au printemps et en été), on peut dire que l'hiver apparaît défavorable à beaucoup d'espèces d'Ascidies et de Bryozoaires. Certaines espèces communes avec l'Atlantique sont abondantes dans cette région en été, période où la température est à peu près semblable à celle de la période hivernale de Banyuls. On peut donc penser que la température a une action néfaste en Méditerranée surtout par ses écarts importants. Il ne faut cependant pas oublier qu'il y a également de grandes différences d'agitation, de luminosité et de turbidité.

II. VARIATIONS DANS LA RÉPARTITION

La composition faunistique des stations varie qualitativement et quantitativement au cours du temps. Ce fait est surtout net pour les Ascidies : des disparitions momentanées ou des variations d'abondance ont pu être observées au cours de nos deux années d'étude.

Amaroucium areolatum commune à l'île Grosse en 1966 entre 5 et 15 m sur les parois verticales n'a été retrouvée que très rarement en 1967; de même *Ciona intestinalis*, observée très souvent dans les fentes des hauts niveaux (5-15 m), avait pratiquement disparu en 1967. *Phallusia fumigata* était fréquente également dans les fentes des hauts niveaux en 1966, en 1967 il n'y avait que peu d'individus, souvent jeunes; par contre l'espèce a pu être récoltée en abondance sur des fonds coralligènes de 35 m aux roches Toreilles.

Sur plusieurs années ces variations peuvent être grandes : d'après les observations de C. MONNIOT (1961), *Pyura dura* était une des espèces les plus communes : elle était particulièrement abondante à l'île Grosse, or nous n'avons récolté en 1967 que de très jeunes exemplaires très dispersés et peu fréquents. Par

contre, *Ecteinascidia herdmani* n'avait pas été trouvée en 1961 dans la zone infralittorale rocheuse; en 1966 et 1967 c'était une des espèces les plus communes; elle formait de véritables tapis sur les parois verticales nord ou surplombantes. Il est à remarquer que cette espèce a toujours été présente mais rare dans le coralligène (com. or., LAUBIER).

Ces fluctuations peuvent être la conséquence des variations de plusieurs facteurs. Les facteurs climatiques ne sont pas les mêmes d'une année à l'autre : la température de l'eau varie autour d'une valeur moyenne (THIRIOT, 1966); en 1958 on observe des valeurs nettement inférieures aux valeurs moyennes, de même en 1963, la température hivernale était très basse (min. : 8°5).

La région de Banyuls est d'autre part caractérisée par des dessalures fréquentes de caractère accidentel (BHAUD, JACQUES, RAZOULS, 1967). Ce phénomène est dû vraisemblablement aux apports d'eau douce par les rivières roussillonnaises qui ont un régime torrentiel accusé; cependant l'intense dessalure d'octobre 1963 est la conséquence de pluies exceptionnelles.

Des variations irrégulières du régime des vents principaux (secteur 300-360 vents de NW à N : Tramontane; secteur 120-190 vents de SE à E) interviennent également en modifiant le régime des courants; or les courants sont sans doute en grande partie responsables de la répartition inégale des larves dans le temps et dans l'espace.

D'autres facteurs ont pu intervenir pour entraîner des modifications de la faune sessile fixée de la région de Banyuls-sur-Mer; ainsi dans les dix dernières années la construction du port et les aménagements successifs ont sans doute été la cause d'un envasement abondant des surfaces rocheuses proches. Il ne faut pas oublier les facteurs d'ordre biotique, la production de larves n'étant pas forcément constante d'une année à l'autre.

CONCLUSION

Les populations d'Ascidies et de Bryozoaires présentent des variations quantitatives et qualitatives dans le temps et dans l'espace. Ces variations sont de deux ordres :

— des variations saisonnières s'observent pour la majorité des espèces; elles sont liées aux importantes différences de température, lumière et agitation entre l'été et l'hiver;

— des variations d'amplitude entraînent des modifications dans les peuplements d'Ascidies des différentes stations; elles semblent être dues à des fluctuations dans le nombre des larves produites ainsi qu'à leur dispersion irrégulière liée aux courants.

CHAPITRE V

REMARQUES SUR LES PÉRIODES DE REPRODUCTION SEXUÉE

Les figures 5A et 5B représentent, pour les différentes espèces, la période à laquelle des embryons ont été observés ainsi que leur abondance au cours de l'année.

ASCIDIÉS

Les espèces qui se reproduisent toute l'année sont rares; nous avons cependant observé chez les *Pyuridae* des gonades en permanence, sans que nous puissions toutefois préciser si celles-ci étaient en activité.

En fait, la plupart des espèces ne sont en reproduction sexuée qu'à certaines périodes de l'année. Certaines espèces ne se reproduisent qu'au printemps; c'est le cas de *Clavelina nana* et de *Clavelina lepadiformis*; cette période coïncide avec leur maximum d'abondance. Chez *Botrylloides leachi* la reproduction sexuée est active en avril-mai. *Ecteinascidia herdmani* présente des larves abondantes à deux périodes de l'année : en mars et en octobre.

Le plus grand nombre d'espèces se reproduit entre mai et septembre avec un maximum en juin.

BRYOZOAIRES

Sur la figure 6, nous voyons que le nombre d'espèces en reproduction sexuée augmente de janvier à juin, date du maximum; il faut remarquer que cette période coïncide avec l'augmentation de la température des couches superficielles (fig. 7). Entre juillet et décembre on observe une diminution, le minimum étant en décembre.

FIG. 5. — Périodes de reproduction sexuée.

Espèces	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CLAVELINA LEPADIFORMIS				—	—								
CLAVELINA NANA				—	—								
EUDISTOMA MAGNUM													
AMAROUCIUM WORDMANI			---		—								
AMAROUCIUM FUSCUM												---	
APLIDIUM PALLIDUM													
DIDEMNUM LAHILLEI													
DIDEMNUM HELGOLANDICUM													
DIDEMNUM CANDIDUM													
DIDEMNUM FULGENS													
DIDEMNUM POSIDONIAE													
DIDEMNUM PSEUDOFULGENS													
POLYSYNCRATON BILOBATUM													
POLYSYNCRATON LACAZEI													
ECTEINASCIDIA HERDMANI			—									—	
LISSOCLINUM WEIGELEI													
DIPLOSOMA CUPULIFERUM			---		---								
BOTRYLLUS SCHLOSSERI													
BOTRYLLOIDES LEACHI													

----- embryons rares
 ————— " présents
 ————— " abondants
 ————— " très abondants

l'épaisseur des traits représente
 l'abondance approximative des embryons.

FIG. 5. — A. Ascidies.

On peut distinguer deux groupes d'espèces :

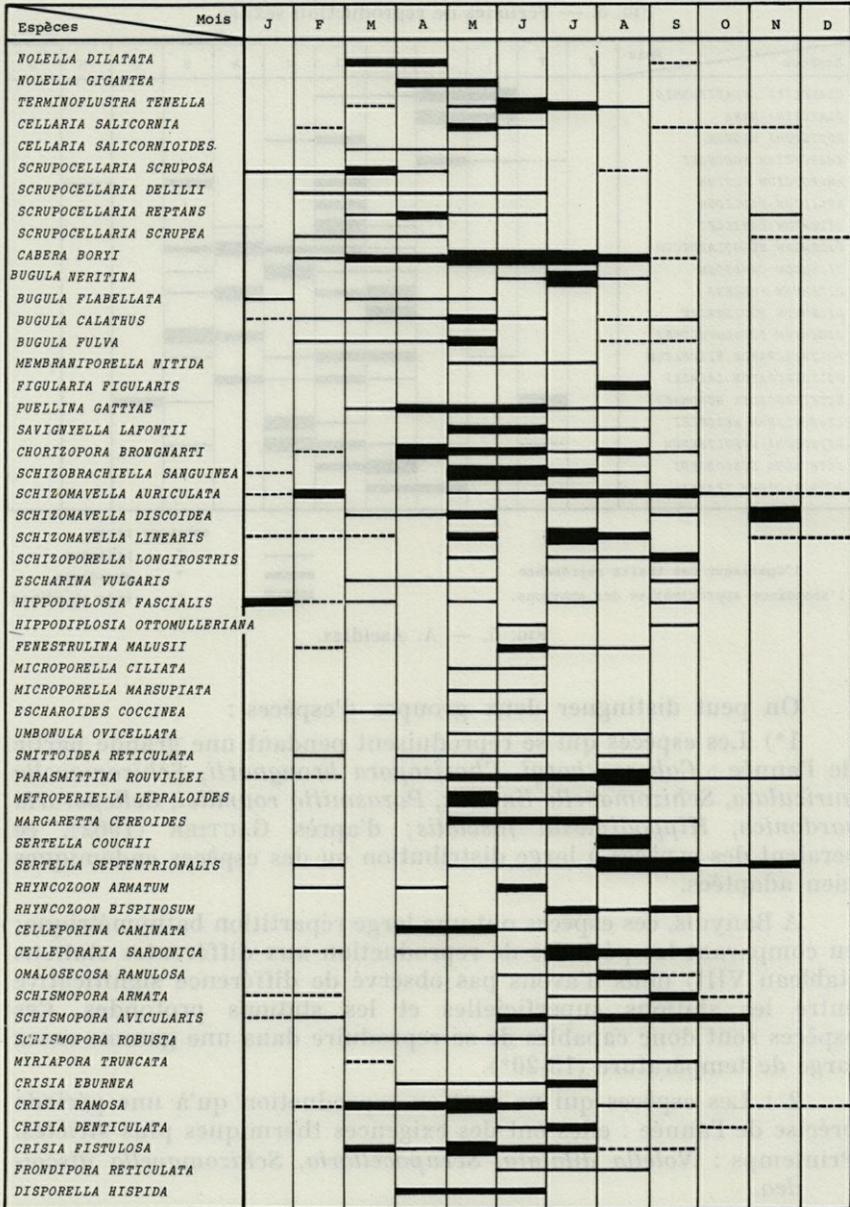
1°) Les espèces qui se reproduisent pendant une grande partie de l'année : *Caberea boryi*, *Chorizopora bronngarti*, *Schizomavella auriculata*, *Schizomavella linearis*, *Parasmitta rouvillei*, *Celleporaria sardonica*, *Hippodiplosia fascialis*; d'après GAUTIER (1962), ce seraient des espèces à large distribution ou des espèces endémiques bien adaptées.

A Banyuls, ces espèces ont une large répartition bathymétrique; en comparant les périodes de reproduction aux différentes stations (tableau VIII) nous n'avons pas observé de différence significative entre les stations superficielles et les stations profondes. Ces espèces sont donc capables de se reproduire dans une gamme assez large de température (13-20°).

2°) Les espèces qui ne sont en reproduction qu'à une période précise de l'année : elles ont des exigences thermiques plus strictes. Printemps : *Nolella dilatata*, *Scrupocellaria*, *Schizomavella discoidea*.

Printemps-Eté : *Disporella hispida*, *Crisia fistulosa*, *Crisia ramosa*, *Puellina gattyae*, *Bugula*, *Savignyella lafonti*, *Schizobrachiella sanguinea*.

Eté : *Sertella couchii*.



----- embryons rares
 ————— " présents
 ————— " abondants
 ————— " très abondants
 l'épaisseur des traits représente l'abondance
 approximative des embryons.

FIG. 5. — B. Bryozoaires.

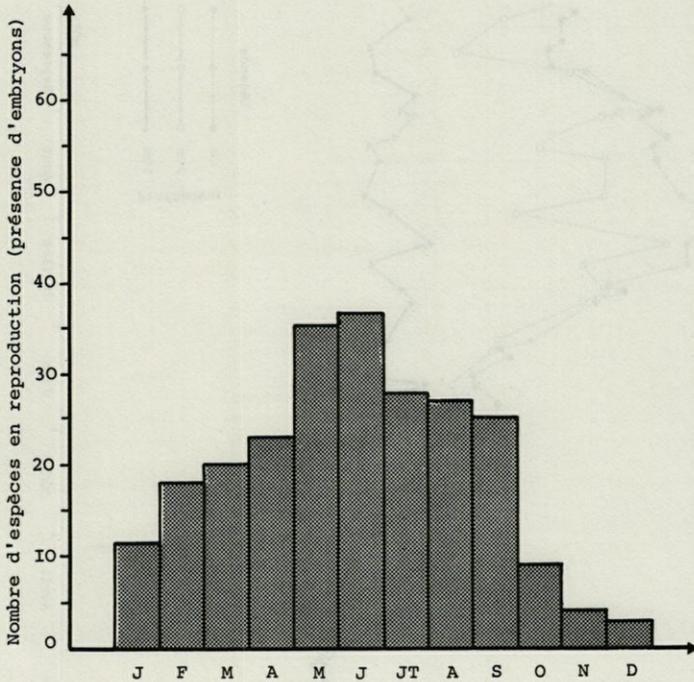


FIG. 6. — Nombre d'espèces en reproduction au cours de l'année (Bryozoaires).

On peut remarquer d'après le tableau IX que les espèces « superficielles » les plus communes ont leur maximum de reproduction en mai-juin; en juillet, août et septembre, période la plus chaude des eaux superficielles (20-22°), le taux de reproduction est faible. Chez les espèces « profondes » par contre, la période maximum d'embryons est décalée vers juillet, août et septembre, or à cette période la température des couches profondes n'est pas supérieure à 15°.

Nous avons pu effectuer au laboratoire des observations sur les larves de *Schizobrachiella sanguinea* obtenues en élevage (mai-juin 1967). Ces larves ont été placées à différentes températures; au bout de 10 heures :

— les larves placées à 4° étaient toutes au fond non métamorphosées, avec un faible battement de cils; le lendemain elles étaient en dégénérescence.

— à 13°, 8 larves sur 10 étaient fixées, 10 sur 10 le lendemain.

— à 17°, les larves étaient toutes au fond, en voie de dégénérescence (perte de cils, déformation).

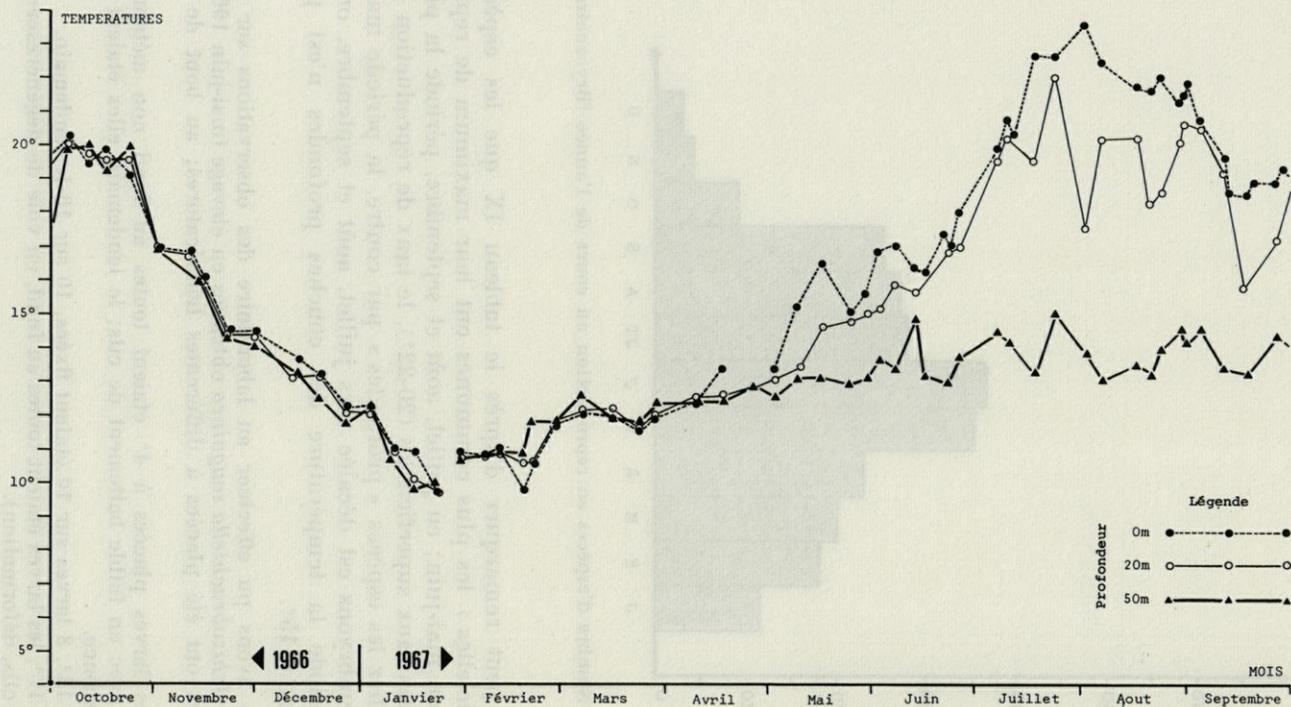


FIG. 7. — Variations de la température dans la région de Banyuls (d'après les relevés de l'équipe Plancton).

TABLEAU VIII

Périodes de reproduction de quelques espèces aux différentes stations. G = île Grosse; S = Sphinx; C = Castelloussous; GD = grotte du cap Doune; GT = grotte du Troc; R = cap Rederis; B = cap Béar; P = cap Peyrefite; + = embryons présents; ++ = abondants; +++ = très abondants.

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	Jt.	A.	S.	O.	N.	D.
<i>Schizomavella linearis</i>					B+ R+ P+		B++ R+++ P++	B++ G++			P+	
<i>Schizomavella auriculata</i>		B+ P+		P+	B+ P++	C+	B+ R+ P++	GD+ S++ R++ B++	G++ S++ R++ P++	P+ G++		
<i>Parasmittina rouvillei</i>				R++	G++ S++ R+ P++	C+ R+	S++ R+	GD+ R+ S++ G++	C+ S+ G+ P++	R++	G+	
<i>Myriapora truncata</i>					B+		S+ P+	S++ R++ B++	G+			
<i>Caberea boryi</i>			B+ P++	G++	R+ P+	S+ B+	G+++ S++	S++ R+ B++	R+	C+ G+ R+		
<i>Bugula calathus</i>		P+ R+ G+		P+	S+ R+ P+ B+	S+ P+		G+	C+ S+ G+ R++			
<i>Sertella septentrionalis</i>		P+			S++ P+++	P+	S++ R+++ P+++	S+++ G+++ B+++	G+++ R++ B+	G+	P+++	

CONCLUSION

Aussi bien pour les Ascidies que pour les Bryozoaires, le facteur température semble le plus important dans la reproduction sexuée et conditionne la fixation des larves. L'écart de température permettant la fixation de ces larves semble se situer entre 8 et 15°.

En Atlantique où la température des eaux est toute l'année entre ces valeurs, on observe une reproduction sexuée ininterrompue. En Méditerranée, par contre, les écarts de température sont bien plus importants et la reproduction ne peut se manifester qu'à certaines périodes.

TABLEAU IX

Périodes de reproduction de quelques espèces.

+ = embryons présents; ++ = embryons abondants; +++ = embryons très abondants.

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Espèces "superficielles"												
<i>Celleporina caminata</i>					++	++						
<i>Crisia fistulosa</i>			++	++	+++	++	++					
<i>Puellina gattyae</i>			+	++	++	+++	+	+				
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	+				++	+++	++	+				
<i>Margaretta cereoides</i>					+++	+++	++	+				
Espèces "profondes"												
<i>Celleporaria sardonica</i>					+	+	++	+++	+++	+++		
<i>Schismopora avicularis</i>							++	++	++			
<i>Terminoflustra tenella</i>					+	+		+++	+++			
<i>Sertella couchi</i>								++	+++			
<i>Omalosecosa ramulosa</i>							+	+	++			

RÉSUMÉ

Dans le cadre d'une étude générale de peuplements du benthos rocheux de la région de Banyuls-sur-Mer, par prospection en scaphandre autonome, une étude systématique et écologique a été faite sur les Ascidiées et les Bryozoaires. La partie écologique de ce travail sera publiée en deux notes. Dans la première partie qui fait l'objet de la présente publication, l'auteur analyse la répartition des différentes espèces en fonction de la profondeur, de l'inclinaison et de l'orientation des parois rocheuses. Trois zones sont définies; dans chacune d'elles les conditions physiques entraînent une physionomie particulière de peuplements de parois.

Des variations qualitatives et quantitatives des peuplements, dans le temps et dans l'espace sont mises en évidence. Cette étude est complétée par une analyse des périodes de reproduction qui sont essentiellement conditionnées par le facteur température.

SUMMARY

In the course of a general survey (scuba diving) of the populations of the rocky bottoms off Banyuls-sur-Mer, a systematic and ecologic study was made on Ascidians and Bryozoans.

This publication treats the first part of ecologic work. The author analyses the distribution of the various species according

to the depth, slope and orientation on the rocky surfaces. In each one of the three zones definitive abiotic factors determine qualitatively and numerically particular aspects of the population in both time and space.

This study is completed by an analysis of their breeding-times, which are influenced primarily by the temperature of the coastal waters.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen einer allgemeinen Untersuchung mit Hilfe des autonomen Tauchgeräts über die den Felsenbenthos der Umgebung von Banyuls-sur-Mer bewohnende Organismen wurde eine systematisch-ökologische Untersuchung der Ascidien und der Bryozoen unternommen.

Der ökologische Teil dieser Untersuchung erscheint in zwei Teilen. Im ersten, hier publizierten, Abschnitt wird die Verbreitung der verschiedenen Arten nach der Tiefe, der Neigung, und der Orientierung der felsigen Hänge bestimmt. Es werden drei Zonen unterschieden; die physikalischen Verhältnisse in diesen Zonen sind für das besondere Bild der Gemeinschaften ausschlaggebend.

Qualitative und quantitative Zusammensetzung der Gemeinschaften wechseln im Laufe der Zeit und im Raum. Die, ausschließlich von der Temperatur abhängende, Vermehrungszeit wird festgelegt.

BIBLIOGRAPHIE

- BELLAN-SANTINI, D., 1962. Etude du peuplement des dessous de blocs ensablés de la partie supérieure de l'étage infralittoral. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 27 (42) : 185-196.
- BELLAN-SANTINI, D., 1963. Comparaison sommaire de quelques peuplements rocheux de l'infralittoral supérieur en Méditerranée et en Manche. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 30 (45) : 43-75.
- BELLAN-SANTINI, D., 1967. Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux (étude quantitative et qualitative). *Thèse Doct. d'Etat*, Marseille (ronéo) : 1-394.
- BHAUD, M., G. JACQUES et C. RAZOULS, 1967. Données météorologiques et hydrologiques de la région de Banyuls-sur-Mer. Année 1965-1966 (Point côtier). *Vie Milieu*, 18 (1 B) : 137-151.
- BRAUN-BLANQUET, J. et J. PAVILLARD, 1922. Vocabulaire de sociologie végétale, Montpellier : 1-112.
- CALVET, L., 1902. Bryozoaires marins de la région de Cette. *Trav. Inst. Zool. Univ. Montpellier*, sér. 2, 11 : 1-103.

- CALVET, L., 1927 a. Nouvelle contribution à la faune des Bryozoaires de la Méditerranée occidentale. *Arch. Zool. exp. gén.*, **66** : 1-6.
- CALVET, L., 1927 b. Bryozoaires de Monaco. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **503** : 1-46.
- CANU, F. et R.S. BASSLER, 1925. Bryozoaires du Maroc et de Mauritanie. *Mém. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, **10** : 1-79.
- CANU, F. et R.S. BASSLER, 1928. Bryozoaires du Maroc et de Mauritanie. *Mém. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, **18** : 1-85.
- CANU, F. et R.S. BASSLER, 1930. Bryozoaires de Tunisie. *Annls stn océanogr. Salammbô*, **5** : 1-91.
- DRACH, P., 1948 a. Premières recherches en scaphandre autonome sur les peuplements de faciès rocheux dans la zone littorale profonde. *C. R. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris*, **227** : 1176-1178.
- DRACH, P., 1948 b. Limitation d'expansion des peuplements benthiques sessiles en zone littorale profonde de faciès rocheux. *C. R. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris*, **227** : 1397-1399.
- DRACH, P., 1959. Méthodes et plan de travail pour l'exploration biologique en scaphandre autonome. *XVth intern. Congr. Zool. Lond.* : 254-257.
- FEY, A., 1967. Les peuplements sessiles de l'infralittoral rocheux de l'archipel de Glénan. *Thèse 3^e cycle, Paris (ronéo)* : 1-98.
- GAUTIER, Y.V., 1959. Essai d'étude quantitative sur les Bryozoaires d'un fond coralligène à Gorgones. *Recl Trav. stn mar. Endoume*, **26** : 137-142.
- GAUTIER, Y.V., 1962. Recherches écologiques sur les Bryozoaires chilotomes en Méditerranée occidentale. *Recl Trav. stn mar. Endoume*, **38** (24) : 1-134.
- HARANT, H., 1930. Liste des Ascidies de Banyuls. *Archs Zool. exp. gén., Notes et revues*, **70** : 15-22.
- JOLIET, L., 1877. Contribution à l'histoire naturelle des Bryozoaires des côtes de France. *Thèse, Paris et Arch. Zool. exp. gén., sér. I*, **6** : 193-304.
- KERNEÏS, A., 1960. Contribution à l'étude faunistique et écologique des herbiers de Posidonies de la région de Banyuls. *Vie Milieu* **11** (2) : 145-187.
- LABOREL, J., 1961. Le concrétionnement algal « coralligène » et son importance géomorphologique en Méditerranée. *Recl Trav. stn mar. Endoume*, **23** (37) : 37-70.
- LABOREL, J. et J. VACELET, 1958. Etude des peuplements d'une grotte sous-marine du golfe de Marseille. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **1120** : 1-20.
- LABOREL, J. et J. VACELET, 1961. Répartition bionomique de *Corallium rubrum* Lmck dans les grottes et falaises sous-marines. *Rapp. P.-v. Réunion. Commn int. Explor. scient. Mer Méditerr.*, **16** : 465-469.
- LAFARGUE, F., 1967. Les peuplements sessiles de l'infralittoral rocheux de l'archipel de Glénan : Anthozoaires-Ascidies. *Thèse de 3^e cycle, Paris (ronéo)* : 1-168.

- LAHILLE, F., 1887. Faune ascidiologique de Banyuls-sur-Mer. *C. R. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 21 : 57-59.
- LAMOTTE, M., 1967. Initiation aux méthodes statistiques en biologie. Edit. Masson et C^{ie}, Paris : 210 pp.
- LAUBIER, L., 1966. Le coralligène des Albères. Monographie biocénotique. *Annls Inst. océanogr., Paris*, 43 (2) : 140-316.
- MONNIOT, C., 1961. Les Microcosmes de Banyuls-sur-Mer. *Vie Milieu*, 12 (3) : 397-432.
- MONNIOT, C., 1965. Etude systématique et évolutive de la famille des *Pyuridae* (Ascidiacea). *Thèse Doc. d'Etat. Paris* : 1-203.
- PÉRÈS, J.M., 1958. Origine et affinités du peuplement en Ascidies de la Méditerranée. *Rapp. P.-v. Réun. Commn int. Explor. scient. Mer Mediterr.*, 14 : 493-502.
- PÉRÈS, J.M. et J. PICARD, 1955. Biotopes et biocénoses de la Méditerranée occidentale comparés à ceux de la Manche et de l'Atlantique nord-oriental. *Archs Zool. exp. Gén.*, 92 (1) : 1-70.
- PÉRÈS, J.M. et J. PICARD, 1964. Nouveau manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Recl Trav. stn mar. Endoume*, 31 (47) : 5-137.
- PRENANT, M., 1927. Notes éthologiques sur la faune marine sessile des environs de Roscoff. *Trav. Stn biol. Roscoff*, 6 : 1-58.
- PRENANT, M. et G. TESSIER, 1924. Notes éthologiques sur la faune marine sessile des environs de Roscoff. I. Cirripèdes, Bryozoaires, Hydraires. *Trav. Stn biol. Roscoff*, 2 : 1-49.
- PRUVOT, G., 1895. Coup d'œil sur la distribution générale des Invertébrés dans la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Archs Zool. exp. Gén.*, 3 (3) : 629-658.
- REDIER, L., 1962. Hydraires et Bryozoaires de la Méditerranée. II. Banyuls-sur-Mer. *Cah. Nat.*, 18 (2) : 33-38.
- RIEDL, R., 1963. Fauna und Flora der Adria. Ein systematischer Meeresführer für Biologen und Naturfreunde. Edit. P. Parey, Hamburg.
- RIEDL, R., 1966. Biologie der Meereshöhlen. Topographie Faunistik und Öcologie eines unterseeischen Lebensraumes. Eine Monographie. Edit. P. Parey, Hamburg.
- ROGICK, M.D. and H. CROASDALE, 1949. Studies on marine Bryozoa. III. Woods Hole region bryozoa associated with algae. *Biol. Bull. mar. biol. Lab. Woods-Hole*, 96 (1) : 32-69.
- RYLAND, J.S., 1959. Experiments on the selection of algal substrates by Polyzoan larvae. *J. exp. Biol.*, 36 (4) : 613-631.
- RYLAND, J.S., 1962. The association between Polyzoa and algal substrata. *J. Anim. Ecol.*, 31 : 331-338.
- SARÀ, M., 1966. Studio quantitative della distribuzione dei Poriferi in ambienti superficiali della Riviera Ligure di Levante. *Archo Oceanogr. Limnol.*, 14 (3) : 365-386.
- SARÀ, M. e L. SIRIBELLI, 1960. La fauna di Poriferi delle « secche » del Golfo di Napoli. I. La seccha della « Gaiola ». *Annuaire. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 12 (3) : 1-93.

- SARÀ, M. e L. SIRIBELLI, 1962. La fauna dei Poriferi delle « secche » del Golfo di Napoli. II. La seccha di Benda Palumno. *Annuar. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 14 (2) : 1-62.
- THIRIOT, A., 1966. Variations annuelles de la température de l'eau côtière superficielle de Banyuls-sur-Mer. *Vie Milieu*, 17 (1B) : 243-252.
- WATERS, A.W., 1879. On Bryozoa of the Bay of Naples. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 5 (3) : 114-126, 192-202, 267.
- WATERS, A.W., 1897. Notes on Bryozoa from Rapallo and other Mediterranean localities, chiefly Cellularidae. *J. Linn. Soc. Zool.*, 25 : 1-21.
- WATERS, A.W., 1899. Bryozoa from Madeira. *Jl R. microsc. Soc.*, sér. 2, 19 : 6-16.
- WATERS, A.W., 1910. Bryozoa. I. *Cheilostomata*. Report on the marine Biology of Sudanese Sea. *J. Linn. Soc. Zool.*, 31 : 123-187.
- WATERS, A.W., 1910. Bryozoa. II. *Cyclostoma*. *Ctenostomata*. *Ibid.*, 31 : 231-256.
- WATERS, A.W., 1922. On Mediterranean *Tervia* and *Idmonea*. *Ibid.*, 9 (10) : 1-16.
- WATERS, A.W., 1925. Some *Cheilostomatous* Bryozoa from Oran. *Ibid.*, 9 (15) : 651-661.

Reçu le 4 juillet 1969