

## DIVERSITE TAXONOMIQUE DES BRYOZOAIRES CTENOSTOMES ET CYCLOSTOMES AU LARGE DU GOLFE DE TUNIS

Rakia AYARI-KLITI<sup>1</sup>, A. AFLI<sup>2</sup> et P. AISSA<sup>3</sup>

1, 2 Institut National des Sciences et Technologies de la Mer

3 Faculté des Sciences de Bizerte

1 [ayari\\_rakia@yahoo.fr](mailto:ayari_rakia@yahoo.fr)

### ملخص

**التنوع التصنيفي للحيوانات السرخسية بخليج تونس:** تموقت دراسة الحيوانات القاعية بخليج تونس باستعمال جرافة و على متن الباخرة العلمية "حنبعل". مثلت الحيوانات السرخسية تنوعا بيولوجيا عاليا نسبيا وذلك بوجود 41 عائلة و 76 نوعا. تعد رتبة السكلوستوميات 9 أنواع منها 5 أنواع تم تسجيلها لأول مرة في تونس. تعد رتبة الكتينوستوميات 3 أنواع منها نوعا واحدا لم يقع تسجيله في تونس من قبل. يتضمن هذا العمل جرد جميع أنواع السكلوستوميات و الكتينوستوميات التي تم العثور عليها بخليج تونس مع وصف مورفولوجي مدعم خاصة بصور ميكروغرافية وإعطاء مفتاح لتعريف مختلف الأجناس التي تنتمي إليها إثر مراجعة لتصنيف الحيوانات السرخسية. تعد السكلوستوميات و الكتينوستوميات حاليا في تونس علي التوالي 8 و 24 نوعا وهو لا يمثل حقيقة التنوع البيولوجي لهذه الحيوانات.

**كلمات مفاتيح:** خليج تونس، الحيوانات السرخسية، السكلوستوميات تنوع، تصنيف

### RESUME

La faune benthique au large du golfe de Tunis a été étudiée par dragage à bord du navire océanographique HANNIBAL. Les bryozoaires présentent une diversité relativement élevée avec 41 familles et 76 espèces. Les cyclostomes comptent 9 espèces dont 5 espèces ((*Annectocyma tubulosa* (Busk, 1875), *Fron dipora verrucosa* (Lamouroux, 1821), *Eurystrotos compacta* (Norman, 1866), *Tubulipora liliacea* (Pallas, 1766), *Crisia denticulata* (Lamarck, 1816)) sont nouvelles pour la faune tunisienne. Les cténostomes comptent seulement 3 espèces, dont une seule (*Pherusella tubulosa* (Ellis et Solander, 1786)) est rencontrée pour la première fois en Tunisie.

Dans cette partie, l'inventaire des espèces est établi avec description morphologique en utilisant essentiellement des micrographies électroniques. Après une brève révision d'ordre systématique, une clé d'identification taxonomique des genres correspondants est donnée.

Actuellement, les cyclostomes et les cténostomes en Tunisie comptent respectivement 24 et 8 espèces, ce qui ne présente pas certainement leur diversité réelle.

**Mots clés :** Golfe de Tunis, cyclostomes, cténostomes, diversité, taxonomie

### ABSTRACT

**Taxonomic diversity of cyclostomate and ctenostomate bryozoans within Tunis gulf:** The benthic fauna of the Gulf of Tunis was sampled by dredging aboard the R/V HANNIBAL. Bryozoans showed a relatively high diversity with 41 families and 76 species. Cyclostomate bryozoans count 9 species including 5 species new additions to the Tunisian fauna ((*Annectocyma tubulosa* (Busk, 1875), *Fron dipora verrucosa* (Lamouroux, 1821), *Eurystrotos compacta* (Norman, 1866), *Tubulipora liliacea* (Pallas, 1766), *Crisia denticulata* (Lamarck, 1816)). Ctenostomate bryozoans count only 3 species, among them *Pherusella tubulosa* (Ellis et Solander, 1786) is newly encountered in Tunisia. All species are listed and described especially using scanning electron microscopy (SEM) illustrations. Identification's key of genus is given after a brief systematic revision. Currently, cyclostomate and ctenostomate bryozoans in Tunisia count respectively 8 and 24 species. However, the registered values do not explain certainly the real diversity that must be more important.

**Keywords:** Tunis gulf, cyclostomate bryozoans, ctenostomate bryozoans, diversity, taxonomy.

### INTRODUCTION

Les bryozoaires sont très peu étudiés en Tunisie, leur connaissance repose sur quelques travaux très anciens de Calvet (1928), Canu et Bassler (1930), Pourbaix (1931), Seurat (1934), Molinier et Picard (1954),

Pérès et Picard (1956), Gautier (1962), Azouz (1966, 1973), Lubet et Azouz (1969), Gaillande (1970), Harmelin (1970, 1976), Ktari-Chakroun et Azouz (1971), David et Pouyet (1979), Zaouali (1980), Boudouresque et al. (1986) et Fehri-Bedoui (1986). Dans un catalogue, établi par d'Hondt et Mascarell

(2004) et fondé sur toutes les signalisations anciennes et l'examen des spécimens transmis essentiellement par Gautier et Jullien et déposés au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, 201 espèces ont été répertoriées.

Entre 1986 et 2004, aucun travail n'a porté sur les bryozoaires, certainement lors des études de la faune benthique, ce groupe n'a pas été étudié faute de systématiciens en Tunisie, ce qui pose de sérieuses difficultés d'identification des espèces recueillies. Dans ce présent travail qui s'inscrit dans le cadre des activités du Laboratoire de Biodiversité et Biotechnologies Marines (Institut National des Sciences et Technologies de la Mer), plus précisément du projet MORGÈNE "*Modèles et Outils de Recherche sur les Gisements de l'Ecosystème coralligène du Nord et de l'Est (2002-2006)*", nous avons tenu à vérifier nos déterminations systématiques avec des experts taxonomistes, notamment lors d'un séjour au Musée d'Histoire Naturelle de Londres après avoir eu un maximum de clés d'identification par des membres de l'Association Internationale de Bryozoologie (IBA). Pour entamer cette étude sur les bryozoaires cyclostomes et cténostomes au large du golfe de Tunis, il est nécessaire d'actualiser notre état de connaissance sur la systématique et la morphologie de ces groupes. En fait, suite au perfectionnement des techniques microscopiques et aux progrès des études moléculaires et phylogéniques, la classification des êtres vivants a considérablement évolué aux différents niveaux de la hiérarchie taxonomique et la plupart des groupes taxonomiques ont fait l'objet de révisions systématiques récentes.

### Révision systématique

Autrefois, les bryozoaires (Bryozoa, du grec *bruon*, mousse et *zôon*, animal) étaient réunis avec les phoronidiens et les brachiopodes sous le terme de Lophophorata et groupent les ectoproctes (Ectoprocta, du grec *ecto*, externe et *proctos*, anus), et les entoproctes (du grec *ento*, interne et *proctos*, anus) (Nielsen, 2002). Ce n'est plus le cas à présent, en fonction des synthèses faites sur les observations embryologiques qui ont mené à rejeter cette conception (d'Hondt, 1986 ;1999).

Les entoproctes rassemblent des espèces, généralement marines, coloniales ou solitaires, de moins de 1 mm de longueur à polype nu et aux orifices anal et buccal s'ouvrant à l'intérieur d'une couronne de tentacules enroulés et non rétractiles (figure 1). Ces organismes ne sont pas calcifiés, contrairement aux ectoproctes coloniaux dont le polype est enfermé dans une boîte (calcaire ou chitineuse) et dont l'orifice anal s'ouvre à l'extérieur de l'anneau des tentacules rétractiles (Prenant et Bobin, 1956 ; Ryland, 1986) (figure 1).

Depuis que les bryozoaires (bryozoa Ehrenberg, 1830) et les entoproctes (Entoprocta Nitsche, 1870) ont été définitivement séparés par plusieurs caractères fondamentaux, le terme d'Ectoproctes et un "*junior synonym*" de celui de bryozoaires. Leurs caractères anatomiques distinctifs sont les suivants (d'Hondt, 1986 ;1999):

- Présence d'un coelome chez les bryozoaires adultes (absent chez les larves) contrairement aux entoproctes pourvus seulement d'un parenchyme d'origine non mésodermique ;
- Segmentation radiaire chez les bryozoaires et au contraire spirale chez les entoproctes ;
- Tentacules rétractiles et issus de l'épithélium péribuccal chez les bryozoaires alors que ces formations sont non rétractiles et formées par des replis de l'épithélium de la paroi du corps chez les entoproctes ;
- La régénération périodique de la partie viscérale (du moins chez les bryozoaires marins) ne se produit jamais chez les entoproctes.

Par ailleurs, la classification phylogénétique des êtres vivants basée sur les séquences d'ADN et l'analyse cladistique ont confirmé la nette séparation de ces deux groupes qui constituent deux phylums (Nielsen, 2000 et 2002) maintenant définitivement dissociés après qu'ils aient été longtemps réunis dans le même groupe taxonomique. Aujourd'hui, le terme de bryozoaire est donc réservé aux ectoproctes dont l'hypothèse /de la position au sein des lophophorates est complètement abandonnée (d'Hondt, 1986 ;1999). Les ectoproctes sont placés dans la suite phylogénétique : Bilateria, Protostomia, Lophotrochozoa, lophophorates (Lecointre et Le Guyader, 2001).

A l'intérieur du groupe des bryozoaires (= ectoproctes), la systématique a connu plusieurs remaniements successifs. C'est ainsi que les apports de la microscopie électronique ont révélé de nouveaux caractères anatomiques et divers types de larves alors que la prospection de milieux profonds, bathyaux et abyssaux, a permis d'inventorier de nouveaux types d'organisation (d'Hondt, 1997). Il s'en suit que la systématique actuelle des Bryozoaires diffère complètement de celle établie par Bassler (1953) et Prenant et Bobin (1956 et 1966) qui est encore utilisée par plusieurs chercheurs. D'Hondt (1997) qui a apporté plusieurs contributions déterminantes a proposé une nouvelle classification de la Classe des eurytomes (chéilostomes et cténostomes) et a tracé les grandes lignes de la classification des bryozoaires. Cet Embranchement est subdivisé en trois classes:

- La Classe des Phylactolaematoda Allman, 1856 (Phylactolaemata ou phylactolèmes) qui regroupe des bryozoaires dulcicoles qui ne seront pas traités dans ce travail.

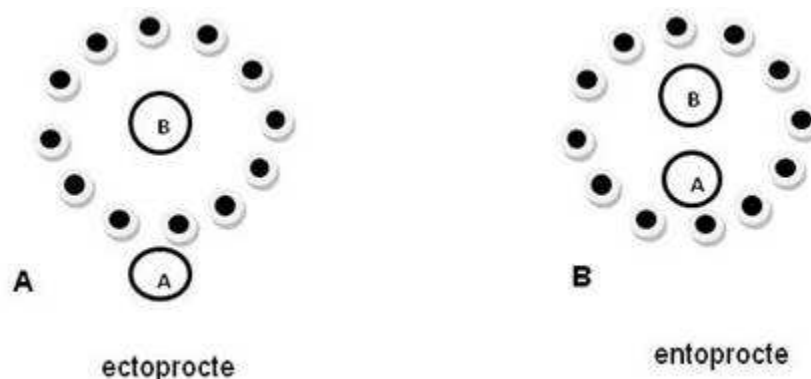


Figure 1 : Coupe sagittale schématique montrant la position de l’anus et de la bouche par rapport à la couronne tentaculaire chez les bryozoaires (A) et chez les Entoproctes (B) (d’après Prenant et Bobin, 1956 et Ryland, 1986).

- La Classe des Stenolaematoda Borg, 1926 (Stenolaemata ou sténolèmes) qui ne comprend actuellement qu’un seul ordre (celui des cyclostomes) et qui n’a pas fait l’objet de modifications récentes sur le plan systématique à l’exception d’un ordre fossile nouveau (celui des Cystopora).

- La Classe des Eurystomatoda Marcus, 1938 (eurystomes) qui est partagée en deux Sous-Classes : Ctenostomona Busk, 1852 (cténostomes) et Cheilostomona Busk, 1852 (cheilostomes).

La séparation de ces groupes se fait selon cette clé dichotomique:

1. a. Bryozoaires marins à zoécies cylindriques ; couronne tentaculaire circulaire, ectocyste calcifié.....

.....Classe des Stenolaematoda Borg, 1926 (2)

b. Bryozoaires marins à zoécies rarement cylindriques, couronne tentaculaire circulaire, ectocyste chitineux externe doublé intérieurement dans certaines lignées par une couche cellulaire, intérieurement chez certaines lignées par une couche calcaire.....

.....Classe des Eurystomatoda Marcus, 1938 (3)

2. Zoarium dressé ou formant des incrustations discoïdes ou hémisphériques. Zoécies calcaires tubuleuses. Orifice terminal et circulaire non fermé par un opercule. Pas d’ovicelles, l’incubation est à l’intérieur d’une ooécie où se déroule un phénomène de polyembryonie. Pas d’aviculaires ou de vibraculaires.....

.....Ordre des Cyclostomida Busk, 1852 (A)

3. a. Zoarium dressé, rampant ou encroûtant. Zoécies chitineuses de forme variable, orifice autozoécial

terminal ou subterminal fermé par resserrement d’un sphincter ; jamais d’ovicelles, d’aviculaires, de vibraculaires. Embryons généralement incubés à l’intérieur de la zoécie maternelle.....

.....Sous-Classe des Ctenostomona Busk, 1852 (B)

b. Zoarium dressé ou encroûtant, zoécies calcaires chez la plupart des espèces; ouverture fermée par un opercule. Orifice subterminal ou frontal. Embryons se développant généralement dans des ovicelles. Présence d’autres hétérozoécies ; aviculaires, vibraculaires. Présence occasionnelle d’épines autour des zooïdes ou des orifices.....

.....Sous-Classe des Cheilostomona Busk, 1852 (C)

Description morphologique

Les bryozoaires (= ectoproctes) sont des organismes coloniaux majoritairement marins qui vivent souvent fixés. Chaque colonie ou zoarium est composée d’un grand nombre de zoécies ou zoïdes. Généralement, la partie viscérale ou polypide est abrité dans un exosquelette chitineux, gélatineux ou chitino-calcaire en forme de boîte ; le cystide (figure 2). Le corps non segmenté du polypide comporte des tentacules ciliés et rétractiles qui sortent, à la surface du corps, à partir du même orifice (Cook, 1985), une bouche située à l’intérieur de la couronne tentaculaire et un tube digestif en forme de U qui se termine par un anus débouchant antérieurement à l’extérieur de la couronne tentaculaire (figure 2) d’où l’étymologie du mot ectoproctes. Le polypide attaché par un funicule à la paroi du cystide peut se rétracter si nécessaire à l’intérieur, par exemple lors du passage d’un fort courant d’eau ou d’un organisme à la surface de la colonie (Winston, 2004).

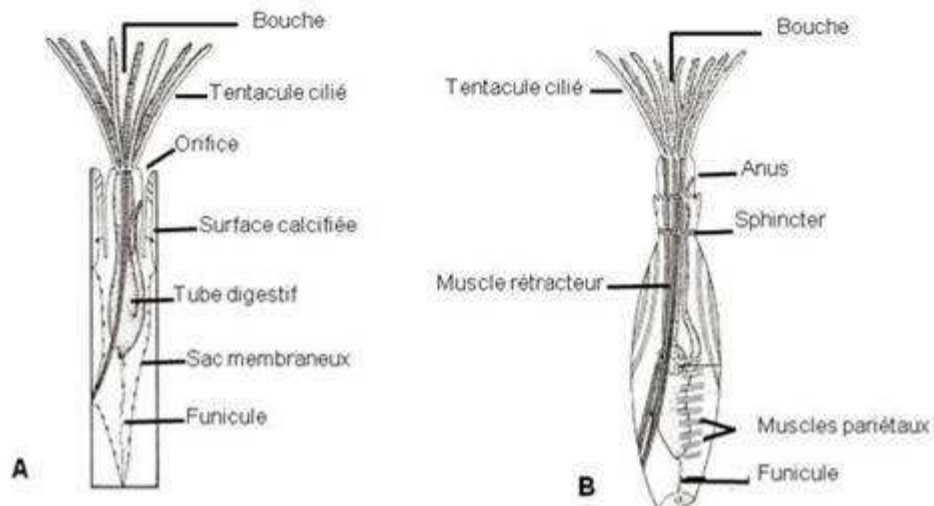


Figure 2 : Anatomie des quatre groupes de bryozoaires. A. Coupe longitudinale d'un zoïde de cyclostome, B. Zoïde d'un cténostome (d'après Hayward & Ryland, 1985).

Chez les cténostomes, les zoécies dépourvues d'ovicelles ne sont jamais calcifiées ; leurs polypides présentent souvent sous le lophophore une collerette chitineuse caractéristique en forme de peigne ; les cystides tubuleux à paroi membraneuse, chitineuse ou gélatineuse sont dépourvus d'opercule d'aviculaire ou de vibraculaire. Leurs colonies peuvent former des lobes gélatineux ou des incrustations, comme chez *Alcyonidium* ou être attachées à un long stolon comme chez *Bowerbankia* (figure 3).

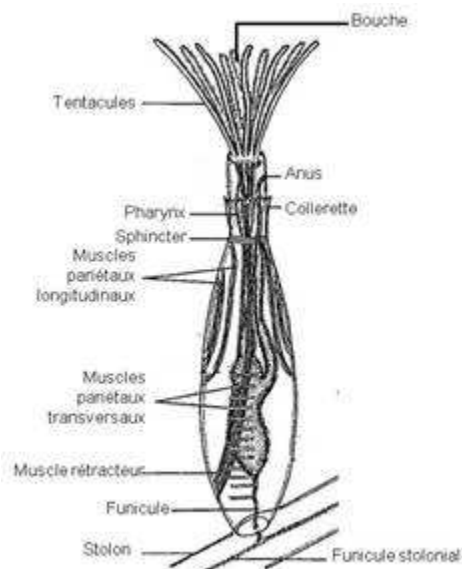


Figure 3 : Portion de colonie du cténostome *Bowerbankia* (d'après Ryland, 1970 ;1986).

Les cyclostomes diffèrent considérablement des autres ectoproctes ; leurs colonies dépourvues d'aviculaires et de vibraculaires (Ryland, 1986) sont toujours calcifiées mais leurs zoïdes prennent la forme d'un tube mince sans opercule (Ryland, 1986). Leur reproduction sexuée est assurée par des gonozoïdes ou par des ooécies (figure 4) Chaque gonozoïde s'ouvre à l'extérieur par un **ooéciostome** dont la forme diffère entre les espèces. Leurs larves sont très primitives. Quoique la forme des zoariums soit instable chez certains groupes de bryozoaires à l'instar du groupe des cyclostomes (Harmelin, 1976) elle dépend de leur type d'habitats et des conditions environnementales qui y règnent ; ce critère reste important dans la détermination taxonomique.

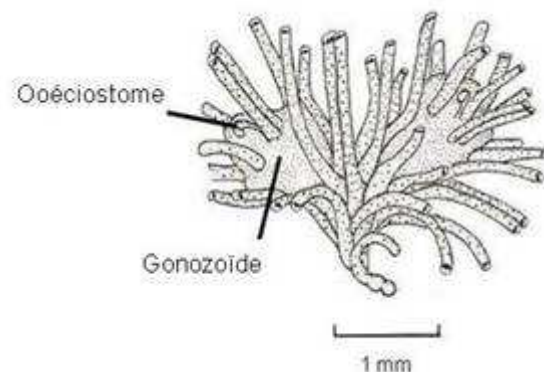


Figure 4 : Colonie du cyclostome *Tubulipora* montrant deux gonozoïdes (d'après Ryland, 1986).

## MATERIEL ET METHODES

Au cours d'une mission en mer qui s'est déroulée du 2 au 6 août 2004 à bord du Navire de Recherche

Océanographique NRO Hannibal, 43 stations réparties au large du golfe de Tunis (figure 5) ont été échantillonnées par dragage.

Au laboratoire, les échantillons ont été tamisés et triés manuellement dans un bac de lévigation. Le tri s'est fait, d'abord, à l'œil nu puis à l'aide d'une loupe binoculaire de marque Motic (2 oculaires W10X). Après l'étude de leur morphologie externe, les cténostomes ont été préservés dans l'eau de mer formolée à 4% (Ryland, 1986). Les cyclostomes et les cheilostomes ont été conservés à sec. Les spécimens séchés ont été nettoyés délicatement afin de mieux observer les détails squelettiques. Les espèces inventoriées pour la première fois en Tunisie et celles dont l'identification était incomplète ou douteuse ont

fait l'objet d'une attention particulière ; leur détermination s'est faite avec le concours de spécialistes notamment au Muséum d'Histoire Naturelle de Londres. Avant d'être observés et photographiés par microscopie électronique à balayage (SEM) qui parfaire les mesures biométriques et l'analyse des caractères systématiques, les spécimens ont subi un blanchiment préalable par traitement à l'hypochlorite de sodium afin d'éliminer toute partie organique.

Le microscope utilisé au Muséum d'Histoire Naturelle de Londres (NHM) est de type LEO 1455 VP (figure 6a), un autre de type EDAX XL 30 (figure 6b) du Département de Physique à la Faculté des Sciences de Sfax a été aussi utilisé.

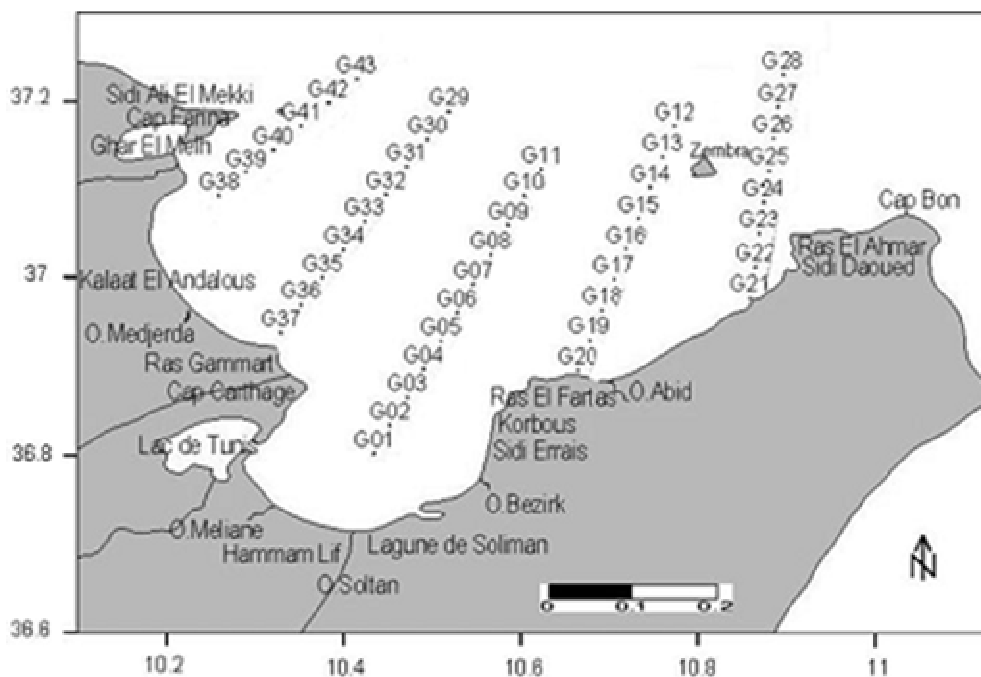


Figure 5 : Localisation des stations de prélèvement des sédiments superficiels dans le golfe de Tunis (août 2004).



Figure 6 : Photo du microscope électronique à balayage (LEO 1455 VP) au Département de Paléontologie du NHM (a) et du microscope électronique à balayage (EDAX XL 30) au Département de Physique à la Faculté des Sciences de Sfax (b).

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

La campagne d'août 2004 nous a permis de recenser 76 espèces de bryozoaires au large du golfe de Tunis réparties en 9 cyclostomes, 3 cténostomes et 64 espèces de cheilostomes qui ont fait l'objet d'autres contributions. Dans ce présent travail, nous allons décrire toutes les espèces de cyclostomes et de cténostomes y compris celles nouvellement signalées pour la faune tunisienne après avoir établi une clé d'identification des genres correspondants.

### A) Ordre des CYCLOSTOMIDA (cyclostomes) Busk, 1852

- 1.a.** Zoarium érigé présentant des joints.....  
.....**Sous Ordre ARTICULATA** (2).
- b.** Zoarium adné ou érigé et sans joints.....(3).
- 2.** Entre-nœuds composés de plus de 2 autozoécies stériles, gonozoïde adhérent à l'entre-nœud.....**Crisia** (p. 63).
- 3.a.** Colonie discoïde encroûtante, sous forme de cône un peu élevé ou sous forme d'une croissance nodulaire robuste ; zoécies alternées ou en séries radiaires accompagnées ou non de nanozoécies. Ooécioostome en tube simple et court.  
.....**Sous Ordre RECTANGULATA** (4).
- b.** Colonies aplaties, minces ou fortement calcifiées et entièrement ou partiellement adné, son contour est arrondi ou légèrement lobé, zoécies tubulaires en séries alternées et gonozoïdes gonflés. Ooécioostome de différentes formes.....  
.....**Sous Ordre TUBULIPORINA** (5).
- 4.a.** Autozoécies arrangées en séries radiales. Partie centrale caractérisée par une calcification lisse et concentrique. Ooécioostome tubulaire court.....**Disporella** (p. 62).
- b.** Autozoécies accompagnées d'hétérozoécies de plus petite taille (nanozoïdes).....**Diplosolen** (p. 62).
- 5.a.** Colonie encroûtante aplatie et mince, légèrement lobée. Zoïdes arrangés du centre au bord en séries alternées. Gonozoïde petit, ovoïde ou légèrement lobé, qui n'atteint pas les péristomes adjacents. L'ooécioostome est un tube simple, toujours plus étroit qu'un autozoïde.....**Eurystrotos** (p. 62).
- b.** Colonie entièrement adnée formée de lobes élargis en éventail, ou partiellement adnée, à l'origine de lobes semi- ou complètement érigés. Gonozoïde bien développé, logé entre les séries de péristomes. Ooécioostome situé latéralement ou distalement par rapport au lobe.....**Tubulipora** (p. 62).
- c.** Colonie arborescente et très ramifiée. Autozoécies réunies en faisceaux. Gonozoïde développé entre les faisceaux. Ooécioostome accolé à un autozoïde.....**Fron dipora** (p. 61).

- d.** Autozoécies arrangées en rangs transversaux de 2 à 4, péristomes partiellement fusionnés à leurs bases. Peu de branches érigées. Gonozoïde en forme de poire ou ovoïde. Ooécioostome cylindrique court qui s'ouvre par une fente horizontale.....**Annectocyma** (p. 61).
- e.** Autozoécies arrangées en séries longitudinales alternées, péristomes libres et non fusionnés. Gonozoïde perforé par plusieurs péristomes à ooécioostome tubulaire long avec ouverture dilatée.....**Entalophoroecia** (p. 61).

### B) Sous-Classe des CTENOSTOMONA (cténostomes) Busk, 1852

- 1.** Zoarium soit encroûtant et pouvant émettre des lobes dressés, soit érigé et fixé par une base adhérente ou des rhizoïdes. Il comporte des autozoécies et hétérozoécies : coénozoécies, stolons.....**Ordre EUCTENOSTOMIDA** (2).
- 2. a.** Zoarium encroûtant, ou dressé, parfois lobé ou foliacé. Zoécies étroitement liées. Orifice quadrangulaire.....  
.....**Sous Ordre FLUSTRELLIDRINA** (3).
- b.** Zoarium érigé, présentant une portion rampante fixée au substrat par des rhizoïdes. Les chaînes de zoécies stolonales portent elles mêmes des autozoécies. Ces dernières sont tubulaires à orifice quadrangulaire.....  
.....**Sous Ordre VESICULARINA** (4).
- c.** Zoarium ramifié, unisériel, dressé ou rampant. Les autozoécies ne se bourgeonnent pas mutuellement. Et ne sont pas jamais en contact mais elles sont fixées sur des zoécies stolonales principales ou secondaires.....  
.....**Sous Ordre STOLONIFERINA** (5).
- 3.** Zoarium encroûtant qui peut s'élever en lame formée d'une seule couche de zoécies. Péristome tubuleux à orifice quadrangulaire.....  
.....**Pherusella** (p. 63).
- 4.** Colonie en touffe érigée. Autozoécies contiguës et accolées, arrangées en séries parallèles droites ou partiellement spiralées.....**Amathia** (p. 64).
- 5.** Autozoécies isolées, rétrécies dans leurs parties proximales ce qui leur fait apparaître pédonculées. Les tiges portant les autozoécies peuvent former une touffe érigée.....**Mimosella** (p. 64).

Les espèces décrites sont agencées selon la classification des cténostomes et des cyclostomes proposée par d'Hondt (1997).

## I. LES CYCLOSTOMES

Classe **STENOLAEMATODA** Borg, 1926  
Ordre **CYCLOSTOMIDA** Busk, 1852  
Sous Ordre **TUBULIPORINA** Milne Edwards, 1838  
Famille **ANNECTOCYIMIDAE** Hayward et Ryland, 1985

***Annectocyma* sp.** (Pl.I, fig.1)

*Annectocyma tubulosa* : Zabala et Maluquer, 1988, p.167 (figs. 495-496).

**Matériel étudié**

INSTM 2004. 01.03.01, Golfe de Tunis, G23 (54 m).

**Description**

Colonie comprenant une partie encroûtante à deux branches à deux séries de zoïdes, qui se prolongent par une branche érigée. Les autozoécies, en forme de tubes, sont alignées en nombre de séries indiscernables. La surface de la colonie présente des pseudopores de forme circulaire à ovoïde qui sont fermés par une dizaine d'épines. Les péristomes, cassés lors de l'échantillonnage et lors du tri, et l'absence de gonozoïdes nous empêchent de lui attribuer un nom d'espèce.

**Distribution géographique en Tunisie**

Le genre *Annectocyma* a été rencontré en Tunisie par l'espèce *Annectocyma indistincta* par Canu et Bassler, 1930 dans la région de Tabarka.

***Annectocyma tubulosa*** (Busk, 1875) (Pl.I, fig.2)

*Diaperoecia tubulosa* : Harmelin, 1976, p.85 (Pl.III, figs. 1-4 ; Pl. XV, figs. 1-7).

*Annectocyma tubulosa* : Zabala et Maluquer, 1988, p.167 (figs. 495-496).

**Matériel étudié**

INSTM 2004. 01.03.02, Golfe de Tunis, G05 et G22 (38-57m).

**Description**

Colonie dressée, tubuliporienne et détachée de son substrat. Sa partie rampante paraît peu étendue. Elle présente des branches cylindriques ramifiées dichotomiquement et légèrement arquées. Les péristomes, longs à diamètre moyen relativement petit (0,18 mm), se recourbent vers le haut. Les pseudopores de forme circulaire à ovoïde, sont éparpillés de manière hétérogène sur la surface frontale.

**Distribution géographique en Tunisie**

Cette espèce est nouvelle pour la faune tunisienne.

**Distribution géographique dans le monde**

*Annectocyma tubulosa* est rapportée essentiellement de la Méditerranée et dans divers autres localités plus éloignées (golfe du Mexique, Brésil, Californie et Mer Rouge).

***Entalophoroecia* sp.** (Harmelin, 1976) (Pl.I, fig.3)

*Entalophoroecia gracilis* : Harmelin, 1976, p.100 (Pl.VI, figs. 1-11 ; Pl.X, fig. 6 ; Pl. XII, figs. 1-10) ;

Zabala et Maluquer, 1988, p.168 (figs. 504-505) ; Harmelin et d'Hondt, 1992, p. 614 (fig.1A-D).

**Matériel étudié**

INSTM 2004. 01.03.03, Golfe de Tunis, G25 (64 m).

**Description**

Le spécimen n'est formé que de la portion dressée (postuloporiforme) d'une colonie grêle. Péristomes assez longs et de diamètre faible (d'environ 120µm). La majorité des tubes péristomiaux ont été écrasés lors du tamisage et du tri. La surface est perforée par des pseudopores elliptiques, garnis d'épines centripètes. Le gonozoïde et l'ooécistome ne figurent pas sur notre spécimen.

**Distribution géographique en Tunisie**

Ce genre n'a été signalé en Tunisie que par David et Pouyet (1979) dans le golfe de Tunis.

**Distribution géographique dans le monde**

Distribution géographique Méditerranéenne et Atlantique.

Famille **FRONDIPORIDAE** Busk, 1875

***Fron dipora verrucosa*** (Lamouroux, 1821) (Pl.I, fig.4)

*Fron dipora verrucosa* : Harmelin, 1976, p. 192 (Pl. XXXV, figs. 1-12) ; Zabala et Maluquer, 1988, p. 173 (figs. 559-562) ; Hayward et McKinney, 2002, p. 119 (figs. 56E-G).

**Matériel étudié**

INSTM 2004. 01.03.04, Golfe de Tunis, G14, G18, G22, G23 (38-100m).

**Description**

A la station G23, un spécimen est fixée sur l'algue *Phyllophora crispa*. Aux stations G14, G18 et G22 les colonies sont détachées de leur support. Elles sont robustes, érigées et très ramifiées. Les autozoécies s'ouvrent sur une seule face et se groupent sous forme de faisceaux limités latéralement par une surface lisse. Les faisceaux sont anastomisés de place en place formant des plages légèrement convexes. Ces plages peuvent être composées de quelques à une centaine de zoécies donnant aux faisceaux une épaisseur variable. En fait, chaque branche ou faisceau mesure de 0,8 à 2 mm de largeur. Les orifices zoéciaux sont de forme variable. Les gonozoïdes qui ne figurent pas ci-dessous apparaissent à la base des faisceaux.

**Distribution géographique en Tunisie**

D'Hondt et Mascarell (2004) ont cité cette espèce dans une liste d'actualisation des bryozoaires de la Tunisie comme étant signalée par Canu et Bassler

(1930) au Cap Carbon qui se trouve en Algérie et non pas en Tunisie. Fréquente dans la présente étude.

#### Distribution géographique dans le monde

Cette espèce commune en Méditerranée, est aussi signalée au nord est de l'Atlantique.

Famille **DIASTOPORIDAE** Gregory, 1899

*Eurystrotos compacta* (Norman, 1866) (Pl.I, fig.5)  
*Microecia suborbicularis* : Harmelin, 1976, p. 122 (figs. 4-8). *Eurystrotos compacta* : Hayward et Ryland, 1985, p. 94, fig. 32 ; Zabala et Maluquer, 1988, p. 171 (figs. 25-26) ; Hayward et McKinney, 2002, p. 116 (figs. 55F-H).

#### Matériel étudié

INSTM 2004. 01.03.05, Golfe de Tunis, G21 (22m).

#### Description

Les colonies sont encroûtantes, de petites tailles, translucides et faiblement calcifiées. Les spécimens sont adnés par leur bord proximal à des feuilles de posidonies dont ils sont facilement détachables. La partie distale groupe les péristomes ( $\varnothing$ ~90  $\mu$ m) qui s'étendent au dessus de la surface de la colonie formant des lobes en éventail. La surface frontale est perforée abondamment par des pseudopores qui ne sont pas visibles sur la figure. Un petit gonozoïde oval situé au milieu du bord de la colonie la plus grande (figurée sur la planche) a été cassé lors de la manipulation.

#### Distribution géographique en Tunisie

Elle est nouvelle pour la faune de la Tunisie.

#### Distribution géographique dans le monde

*Eurystrotos compacta* a été signalée dans la Manche, l'Atlantique nord et la Méditerranée ouest.

*Diplosolen obelia* (Johnston, 1838) (Pl.I, fig.6)

*Diplosolen obelium* : Silén et Harmelin, 1974, p. 81 (figs 2, 7, 11-14). *Diplosolen obelia* : Harmelin, 1976, p. 145 (Pl. IX, figs. 5-7 ; Pl. XXII, figs. 4-8 ; Pl. XXIII, figs. 1-3) ; Zabala et Maluquer, 1988, p. 169 (figs. 521-524) ; Hayward et McKinney, 2002, p. 117 (figs. 56A-D).

#### Matériel étudié

INSTM 2004. 01.03.09, Golfe de Tunis, G43 (93 m).

#### Description

Une seule colonie blanche, encroûtante et discoïde ne dépasse pas 4 mm de diamètre. Celle-ci se développe sur un fragment de colonie de *Pentapora fascialis*. Cette espèce est très reconnaissable par la présence de nanozoïdes en nombre égal à celui des autozoïdes et qui s'alternent entre eux. La surface de la colonie est marquée par de très petits pseudopores, circulaires

voire elliptiques, dont le nombre diminue sur les péristomes. Le diamètre des péristomes des nanozoïdes mesure le 1/4 de celui des autozoïdes. De place en place, les péristomes qui sont cassés font apparaître des diaphragmes. Notre spécimen ne présente pas de gonozoïdes.

#### Distribution géographique en Tunisie

Cette espèce a été signalée dans le golfe de Tunis par David et Pouyet (1979) et dans le seuil siculo-tunisien par d'Hondt et Mascarell (2004) à partir d'un matériel inédit.

#### Distribution géographique dans le monde

*Diplosolen obelia* a été signalée dans de nombreuses régions septentrionales et dans des régions plus tempérées : Adriatique, nord est de l'Atlantique, Méditerranée occidentale et orientale, golfe du Mexique...

Famille **TUBULIPORIDAE** Johnston, 1838

*Tubulipora liliacea* (Pallas, 1766) (Pl.I, fig.7)

Harmelin 1976, p. 171 (Pl. 29, figs. 5-10) ; Hayward et Ryland, 1985, p.74 (fig. 24) ; Harmer, 1898, p.90 (figs. 7-9) ; Hayward et McKinney, 2002, p. 101 (figs. 47A-D).

#### Matériel étudié

INSTM 2004. 01.03.06, Golfe de Tunis, G21 (22 m).

#### Description

Nous disposons de 3 colonies dont l'une présente la forme érigée typique de *liliacea* selon Harmer (1898) et les deux autres sont rampantes et encroûtent une feuille de posidonie.

Les colonies à parois translucides sont élargies en éventail. Les péristomes sont agencés en faisceaux unisériés, coalescents, qui s'alternent par rapport au centre. Entre ces faisceaux, se loge un gonozoïde surmonté d'un ooécioïstome tubulaire.

#### Distribution géographique en Tunisie

Cette espèce de cyclostomes n'avait auparavant pas été signalée en Tunisie.

#### Distribution géographique dans le monde

*Tubulipora liliacea* a été signalée depuis les régions boréales jusqu'aux régions tempérées. Répandue au nord est de l'Atlantique et en Méditerranée, elle a aussi été reportée de l'Arctique (Mer de Barents) et de l'Amérique du nord.

Famille **LICHENOPORIDAE** Smitt, 1867

*Dispora hispida* (Fleming, 1828) (Pl.I, fig.8)

Hayward et Ryland, 1985, p.128 (figs.45-46) ; Zabala et Maluquer, 1988, p. 179 (figs. 610, 612-616);



Alvarez, 1992, p. 204 (figs.A-D) ; Hayward et McKinney, 2002, p. 123 (figs. 60 A-J).

#### Matériel étudié

INSTM 2004. 01.03.07, Golfe de Tunis, G23 (54 m).

#### Description

Cette espèce est très reconnaissable. La colonie de 6 mm de diamètre est formée par deux disques inégaux, multi-sériés et fusionnés. Son contour est irrégulier ainsi que sa surface qui est tantôt concave tantôt convexe. Les premières autozoécies sont arrangées en séries radiales et s'étendant en péristomes dont la longueur diminue en allant vers le périmètre de la colonie. Les autozoécies les plus petites ne présentent pas de péristomes. L'ouverture des zoécies est circulaire à ovoïde. Les séries d'autozoécies sont séparées par des alvéoles polygonales. Les bords des péristomes et les **ooécioctomes** ne sont pas bien définis sur notre spécimen vue la nature de l'échantillonnage et du tri.

#### Distribution géographique en Tunisie

L'espèce a été trouvée dans la région de Sfax par Canu et Bassler (1930) et à Djerba par Zaouali (1980).

#### Distribution géographique dans le monde

*Disporella hispida* a été signalée en Méditerranée, dans la Mer de Barents et sur les côtes Nord de l'Atlantique.

Sous Ordre **ARTICULATA** Busk, 1859

Famille **CRISIDAE** Johnston, 1838

*Crisia denticulata* (Lamarck, 1816) (Pl.I, fig.9)

Hayward et Ryland, 1985, p. 54 (fig. 16) ; Zabala et Maluquer, 1988, p.165 (figs. 480-482).

#### Matériel étudié

INSTM 2004. 01.03.08, Golfe de Tunis, G22 (38 m).

#### Description

La colonie érigée et trouvée sur l'algue *Halopteris filicina* comporte plus de 9 zoïdes aux entrenœuds. Les nœuds sont noirs. Les rhizoïdes sont longs et présentent aussi des joints ou nœuds noirs.

Le gonozoïde (qui ne figure pas sur notre spécimen) en forme de poire, est né sur un entrenœud et présente un ooécioctome très court (Hayward et Ryland, 1985).

#### Distribution géographique en Tunisie

Le genre *Crisia* a déjà été signalé en Tunisie, dans le golfe de Gabès et le seuil siculo-tunisien par d'Hondt et Mascarell (2004) dans un matériel inédit. *Crisia denticulata* qui est ici rencontrée pour la première fois en Tunisie.

#### Distribution géographique dans le monde

*Crisia denticulata* est rencontrée en Atlantique et en Méditerranée.

## II. LES CTENOSTOMES

Classe **EURYSTOMATODA** Marcus, 1938

Sous Classe **CTENOSTOMONA** Busk, 1852

Ordre **EUCTENOSTOMIDA** Jebram, 1973

Sous Ordre **FLUSTRELLIDRINA** d'Hondt, 1975

Famille **PHERUSELLIDAE** Soule, 1953

*Pherusella tubulosa* (Ellis et Solander, 1786) (Pl.II, fig.1)

Prenant et Bobin, 1956, p.189, (fig.77) ; d'Hondt, 1983, p.86, (fig.48 I) ; Zabala et Maluquer, 1988, p.61 (fig.1).

#### Matériel examiné au BMNH

-*Pherusella tubulosa*, n° 99. 7. 1. 4299, coll. Busk, Méditerranée.

-*Pherusella tubulosa*, n° 99. 7. 1. 4297, coll. Busk, Méditerranée.

-*Pherusella tubulosa*, n° 99. 7. 1. 4300, coll. Busk, Mer Egée.

#### Matériel étudié

INSTM 2004. 01.02.01, Golfe de Tunis, G21 et G22 (38-64m).

#### Description

Celle-ci est basée sur nos spécimens. Le zoarium, fixé sur *Phyllophora crispa* par une partie encroûtante, s'élève en une lame dressée, foliacée, ramifiée dichotomiquement et formée par une seule couche de zoécies. Aux stations G22 et G25, deux jeunes zoariums incrustent la même Algue. Les zoécies allongées à bords bien définis ont une forme rectangulaire à hexagonale. A chaque extrémité distale de la zoécie, un orifice quadrangulaire débouche à l'extrémité d'une projection tubulaire du péristome de taille variable (tableau 1).

Tableau 1 : Mesures ( $\mu\text{m}$ ) des autozoécies et des péristomes chez *Pherusella tubulosa* rencontrée au large du golfe de Tunis.

	Longueur des autozoécies (N=15)	Hauteur des péristomes (N=15)
<b>Moyenne</b>	1106	313
<b>Déviati on standard</b>	73	75
<b>Coefficient de variation</b>	6,6	24
<b>Maximum</b>	1250	428
<b>Minimum</b>	1000	214

### Distribution géographique en Tunisie

La famille des Pherusellidae, rencontrée ici, dans le golfe de Tunis à 38 et 64 m, pour la première fois en Tunisie, est représentée par *Pherusella tubulosa*, espèce peu fréquente dans la zone d'étude quoique très fréquente dans la Méditerranée occidentale.

### Distribution géographique dans le monde

Espèce répandue en Atlantique, Méditerranée et en Adriatique sur les Cystoseires, les *Phyllophora* et sur les rhizomes de posidonies.

Sous Ordre **VESICULARINA** Johnston, 1847

Famille **VESICULARIIDAE** Hincks, 1860

*Amathia semiconvoluta* (Lamouroux, 1824) (Pl.II, fig.2)

Prenant et Bobin, 1956, p.282 (fig.125) ; d'Hondt, 1983, p.63 (fig.35A) ; Chimonides, 1987, p.358 (fig.13C) ; Zabala et Maluquer, 1988, p.73 (figs.44-46).

### Matériel étudié

INSTM 2004. 01.02.02, Golfe de Tunis, G.05, G06, G22, G34 (38-67m).

### Description

Les colonies sont formées par des stolons tubulaires, érigés et ramifiés dichotomiquement. Les autozoécies tubuleuses, sont arrangées en deux séries parallèles et disposées en une hélice qui commence sur la moitié distale des entre-nœuds (parties limitées par deux bifurcations) des stolons et qui dépasse les nœuds. Le nombre des autozoécies qui forme une série dépasse 18 (entre 18 et 29 autozoécies par série).

### Distribution géographique en Tunisie

Cette espèce n'a pas été rencontrée depuis sa signalisation dans le lac de Bizerte par Zaouali (1980) et dans le golfe de Tunis par Fehri-Bedoui (1986). Dans cette étude, elle est fréquente (16% par rapport aux autres espèces de bryozoaires) et se rencontre entre 38 et 67 m de profondeur.

### Distribution géographique dans le monde

Espèce trouvée en Méditerranée et en Adriatique.

Sous Ordre **STOLONIFERINA** Ehlers, 1876

Famille **MIMOSELLIDAE** Hincks, 1880

*Mimosella gracilis* (Hincks, 1851) (Pl.II, fig.3)

Prenant et Bobin, 1956, p.262 (fig. 116) ; Hayward, 1985, p.112 (fig.37) ; Zabala et Maluquer, 1988, p.70 (figs.36-37)

### Matériel étudié

INSTM 2004. 01.02.03, Golfe de Tunis, G21, G22, G41 (22-57,5m).

### Matériel examiné au BMNH-

*Mimosella gracilis*, n°1963. 3. 30. 160, coll. Hincks, Naples.

### Description

Chaque colonie est formée d'un long stolon fixé sur une fronde de posidonie ; ses branches sont ramifiées à la manière d'une feuille du Mimosa (*Acacia dealbata*). Les stolons basilaires sont épais. Les axes qui en partent sont minces. Ces tubes stoniaux et ces axes sont formés par des **cénozoécies** (Prenant et Bobin, 1965). Les rameaux plus grêles portent des autozoécies disposées deux à deux. D'autres sont portés sur les cénozoécies des stolons. Les autozoécies, ovoïdes et allongées, sont portées sur des pédicelles très courts au point qu'on ne puisse pas les distinguer sur la figure.

### Distribution géographique en Tunisie

La dernière fois que cette espèce a été signalée en Tunisie, c'était en 1980 par Zaouali et ceci dans la lagune de Bizerte et dans la mer de Bou Grara. Elle a été rencontrée lors de cette étude à l'ouest à la station G41 et à l'est aux stations G21 et G22

### Distribution géographique dans le monde

*Mimosella gracilis* est distribuée en Méditerranée, dans l'Adriatique et l'Atlantique, notamment au sud ouest des îles Britanniques.

La distribution des espèces de cyclostomes et de cténostomes rencontrées se limite à la zone Est en face du Ras El Ahmar et du Cap Bon et à l'Ouest au large de Cap Farina et Sidi Ali El Mekki (figure 7). Ceci peut être expliqué par la présence du couvert végétal, en effet ces deux zones hébergent des phanérogames et algues benthiques. Les frondes de posidonies ont constitué un substrat de fixation des cyclostomes *Eurystrotos compacta* et *Tubulipora liliacea* et du cténostomes *Mimosella gracilis*. Les espèces *Fron dipora verrucosa* et *Pherusella tubulosa* sont fixées sur l'algue rhodophyte *Phyllophora crispa*. L'algue brune, *Halopteris filicina* a constitué un support du cyclostome *Crisia denticulata*.

Les cinq cyclostomes *Annectocyma tubulosa* (Busk, 1875), *Fron dipora verrucosa* (Lamouroux, 1821), *Eurystrotos compacta* (Norman, 1866), *Tubulipora liliacea* (Pallas, 1766) et *Crisia denticulata* (Lamarck, 1816) et une espèce de cténostome *Pherusella tubulosa* nouvellement signalées vont allonger la liste des bryozoaires de Tunisie établie par d'Hondt et Mascarell (2004) et qui comptait seulement 201 espèces. Compte tenu du nombre faible des espèces de cyclostomes (19 espèces) et de cténostomes (7 espèces) dans cette dernière liste, l'apport de seulement 6 nouvelles espèces appartenant aux mêmes groupes constitue un complément important à

la faune des bryozoaires en Tunisie et montre que leur biodiversité réelle y est encore sous estimée.

Le nombre de bryozoaires actuellement connus en Tunisie est de 207 espèces, ce qui ne présente même pas la moitié du nombre signalé en Méditerranée qui est de 476 espèces. La diversité des bryozoaires inventoriés dans ce bassin ne présente même pas 10% du nombre global de leurs formes vivantes (Rosso, 2003).

## CONCLUSION

De nouvelles signalisations de bryozoaires pourront être ajoutées si des prospections intenses sont réalisées dans d'autres zones et d'autres profondeurs avec des méthodes et des outils d'identifications plus adéquats. Ce ci est confirmé par les nombreuses descriptions de nouvelles espèces en Méditerranée, à l'instar de *Puellina mikelae* (Harmelin (2006), *Trematooeicia ligulata* (Ayari *et al.*, 2008), *Buffonellaria harmelini* et *Buffonellaria antoniettae* (Berning et Kuklinski, 2008). De nos jours, les programmes qui se basent sur les communautés benthiques en général ont un apport très important dans la sauvegarde de l'environnement. En effet, si les méthodes physiques et chimiques classiques s'avèrent nécessaires pour juger de l'état de pollution de telle ou telle zone, l'étude des communautés locales permet quant à elles, de diagnostiquer l'impact de ces pollutions sur leur état écologique. Ainsi, l'évaluation de la biodiversité, en général et des bryozoaires, en particulier, devient de plus en plus importante pour relever les éventuelles anomalies de fonctionnement des écosystèmes.

## Remerciements :

Nous remercions Docteur Paul TAYLOR du Musée d'Histoire Naturelle de Londres et ancien Président de l'Association Internationale de Bryozoologie pour les séances de microscopie électronique que nous avons menées pour vérifier quelques identifications taxonomiques ; Jean-Georges HARMELIN, Professeur au Centre d'Océanologie de Marseille, pour ses conseils précieux, la vérification systématique de quelques espèces ainsi que pour les documents fort utiles qu'il m'a envoyés. Nos sincères remerciements s'adressent aussi au Professeur Jean-Loup d'HONDT, du Département "Milieux et Peuplements Aquatiques" du Musée d'Histoire Naturelle de Paris pour ses conseils, ses relectures et son aide précieuse dans la partie systématique. N'oublions pas de remercier également l'équipe du navire océanographique HANNIBAL qui a mené à bien les opérations d'échantillonnage.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALVAREZ J.A. 1992. Sobre algunas species de la familia Lichenoporidae Smitt, 1866 (Bryozoa, Cyclostomida) en la región Atlántico-Mediterránea. Parte I: género *Disporella* Gray, 1848. *Cah. Biol. Mar.*, 33 : 201-243.
- AYARI R., TAYLOR P., AFLI A & AISSA P. 2008. A new species of the cheilostome bryozoans. *Trematooeicia* Osburn, 1940 from the Mediterranean Sea. *Cah. Biol. Mar.*, 49: 261-267.
- AZOUZ., 1966. Étude des peuplements et des possibilités d'ostréiculture du lac de Bizerte. *Annls. Inst. Natn.scient. techn. Salammbô*, 15, 1-69.
- AZOUZ A., 1973 : Les fonds chalutables de la région nord de la Tunisie. 1. Cadre physique et biocénoses benthiques. *Bull. Inst. Nat. Océanogr. Pêche Salammbô*, 2 (4), 473-563.
- BASSLER R. S., 1953. Bryozoa. In: Treatise on Invertebrate Paleontology, R.C. Moore ed., Geological Society of America, University of Kansas Press, 1-253.
- BERNING B., KUKLINSKI P., 2008. North-east Atlantic and Mediterranean species of the genus *Buffonellaria* (Bryozoa, Cheilostomata): implications for biodiversity and biogeography. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 152, 537-566.
- BOUDOURESQUE C-F, HARMELIN J-D. & JEUDY DE. GRISSAC A., 1986. - Bryozoaires. In : Le benthos marin de l'île de Zembra (Parc National, Tunisie). Recommandations. CAR/ASP Tunis, *GIS Posidonie*, 1-154.
- CALVET L., 1928. Documents faunistiques sur les Bryozoaires marins, des côtes françaises de l'Atlantique et des côtes africaines de la Méditerranée occidentale. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 530, 1-7.
- CANU & BASSLER R. S., 1930. Bryozoaires marins de Tunisie. *Ann. Stat. Océanog. Salammbô*, 5, 1-91.
- CHIMONIDES P. J., 1987. Notes on some species of the genus *Amathia* (Bryozoa, Ctenostomata). *Bulletin of the British Museum (Natural History). Zoology series* 52 (8). 358p.
- COOK P.L., 1985. Bryozoa from Ghana. A preliminary survey. *Zoologische Wetenschappen. Ann.* 238. *Sciences zoologiques*. 315 p.
- DAVID L. & POUYET S., 1979. Étude sédimentologique et écologique du plateau tunisien et du golfe de Gabès. 7: La mer Pélagienne. *Géol. Médit.*, 6 (1) 265-270.

- FEHRI-BEDOUI R., 1986. Le chalutage à bord du chalutier «Zied» dans le golfe de Gabès. Technologie et analyse des apports durant les campagnes des 20 au 23 et du 28 au 30 juillet 1984. *Diplôme d'études approfondies de Biologie Marine et d'Océanographie*, Faculté des Sciences de Tunis, 156p.
- GAILLANDE D., 1970. Note sur les peuplements de la zone centrale du golfe de Gabès. *Téthys*, 2 (1), 131-137.
- GAUTIER Y. V., 1962. Recherches écologiques sur les Bryozoaires Chilostomes en Méditerranée occidentale. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 38 (24), 1-434.
- HARMELIN J-G., 1970. Les *Cribrilaria* (Bryozoaires Chilostomes) de Méditerranée ; systématique et écologie. *Cah. Biol. Mar.*, 11 (1), 77-98.
- HARMELIN J-G., 1976. Le sous-ordre des Tubuliporina (Bryozoaires Cyclostomes) en Méditerranée. Ecologie et systématique. *Mém. Instit. Océanogr.*, Monaco, N°10. 326 p.
- HARMELIN J-G., 2006. The *Puellina flabellifera* species complex: a remarkable example of worldwide species radiation in Cribrimorph bryozoans. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*. 257. 73-91.
- HARMELIN J-G. & HONDT J.-L. d', 1992. Bryozoaires des parages de Gibraltard (campagnes océanographique Balgim, 1984) 2-Cténostomes et Cyclostomes. *Bull. Mus. Natl. Hist. nat.*, Paris, 4<sup>e</sup> sér., 14, section A, n° 3-4: 605-621.
- HARMER S. F., 1898. On the development of *Tubulipora*, and on some British and northern species of this genus. *Quarterly journal of microscopical science*, (N.S.) 41 (1), 73-157.
- HAYWARD P. J., 1985. Ctenostome bryozoans, keys and notes for the identification of the species. *A synopsis of the Ctenostome bryozoans*. 33. 169 p.
- HAYWARD P. J. & RYLAND J. S., 1985. Cyclostome bryozoans: keys and notes for the identification of the species. *Synopses of the British fauna (New series)*, 34. 154p.
- HAYWARD, P.J. & MCKINNEY, F.K. 2002. Northern Adriatic Bryozoa from the vicinity of Rovinj, Croatia. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 270: 1-139.
- HONDT J.-L. d', 1983. Tabular keys for identification of the recent Ctenostomatous Bryozoa. *Mém. Instit. Océanogr.*, Monaco, N°14. 134p.
- HONDT J.-L. d', 1986. Etat des connaissances sur la position phylogénétique et l'évolution des Bryozoaires. *Bolletino di Zoologia*, 53, 247-269.
- HONDT J.-L. d', 1997. La classification actuelle des Bryozoaires Eurystomes. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 122 (3), 289-301.
- HONDT J.-L. d', 1999. Les Invertébrés marins méconnus. *Editions de l'Institut Océanographique, Paris*, 444p.
- HONDT J.-L. d' & MASCARELL G., 2004. Les bryozoaires marins et d'eau douce de Tunisie. *Bull. Soc. Zool. Fr*, 129 (4): 437-457.
- KTARI-CHAKROUN, F & AZOUZ, A. 1971. Les fonds chalutables de la région nord-est de la Tunisie. *Bull. Inst. Nat. Océanogr. Pêche, Salammbô* 2 (1), 5-47.
- LECOINTRE G. & LE GUYADER H. 2001. Classification phylogénétique du vivant. Belin édition. 2001.
- LUBET P. & AZOUZ A., 1969. Etude des fonds chalutables du golfe de Tunis. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*. Tunisie., 1 (3), 87-111.
- MOLINIER R. & PICARD, J., 1954. Éléments de biologie marine sur les côtes de Tunisie. *Bull. Sta. Océogr. Salammbô*, 48, 1-19.
- NIELSEN C., 2002. The Phylogenetic Position of Entoprocta, Ectoprocta, Phoronida, and Brachiopoda. *Integrative and Comparative Biology*. 42 (3), 685-691.
- PERES J.-M. & PICARD J. 1956. Recherches sur les peuplements benthiques du seuil siculotunisien. *Ann. Inst. Océogr., Résultats scientifiques de la campagne de la Calypso*, 32, 2 (IV, I), 234-264.
- POURBAIX N., 1931. Sur l'association de *Murex trunculus* L. avec éponge et bryozoaires. *Stat. Océanogr. Salammbô*. Notes, 3-6.
- PRENANT M. & BOBIN G., 1956. Bryozoaires. Première partie : Ectoproctes, Phylactolèmes, Cténostomes. *Faune de France*, 60, Lechevalier, Paris, 1-398.
- PRENANT M. & BOBIN G., 1966. Bryozoaires. Deuxième partie : Chilostomes Anasca. *Faune de France*, 68, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 1-647.
- ROSSO A., 2003. Bryozoan diversity in the Mediterranean Sea. *Biogeographia*, 24: 227-250.
- RYLAND J. S., 1970. Bryozoans. Hutchinson University Library, London. 175p.
- RYLAND J. S., 1986. A key for the identification of british intertidal Bryozoa. Marine Research Group, School of Biological Sciences, University College of Swansea SA28PP, 71p.
- SEURAT L. G., 1934. Formations littorales et estuaires de la Syrte Mineure (Golfe de Gabès). *Bull. Stat. Océanogr. Salammbô*, 32, 1-65.
- SILÉN L. & HARMELIN J-G., 1974. Observations on living Diastoporidae (Bryozoa

Cyclostomata), with special regard to polymorphism. *Acta zoological* 55 : 81-96.  
WINSTON J. E., 2004. Bryozoans from Belize. *Atoll Research Bulletin*. 523: 1-14.  
ZABALA M. & MALUQUER P., 1988. Illustrated keys for the classification of Mediterranean Bryozoa (Treballs del Museu de Zoologia). *Museu de Zoologia*: 294p.  
ZAOUALI J., 1980. Flore et faune benthiques de deux lagunes tunisiennes: le lac de Bizerte, Tunisie septentrionale, et la mer de bou Gara,

Tunisie méridionale. *Bull. Off. Natn. Pêches Tunisie*, IV (1), 169-200.

#### SITES D'INTERNET

NIELSEN C., 2000. Bryozoa (Ectoprocta: 'Moss' Animals). In: *Nature Encyclopedia of Life Sciences*. London: Nature Publishing Group. <http://www.els.net/> [doi:10.1038/npg.els.0001613].

## GLOSSAIRE DES TERMES SPECIFIQUES

**Cénozoécie** : Hétérozoécie composé d'un cystide sans polype fonctionnel.

**Épine** : Projection creuse plus ou moins longue chez les bryozoaires.

**MEB** : Microscopie Electronique à Balayage.

**MO** : Microscopie Optique

**Opercule** : Portion de la membrane frontale qui obture l'orifice.

**Ovicelle** : Organe incubateur, généralement calcifié et situé dans la partie distale de la gonozoécie. Il caractérise un grand nombre de cheilostomes.

**SB** : Spécimen Blanchi.

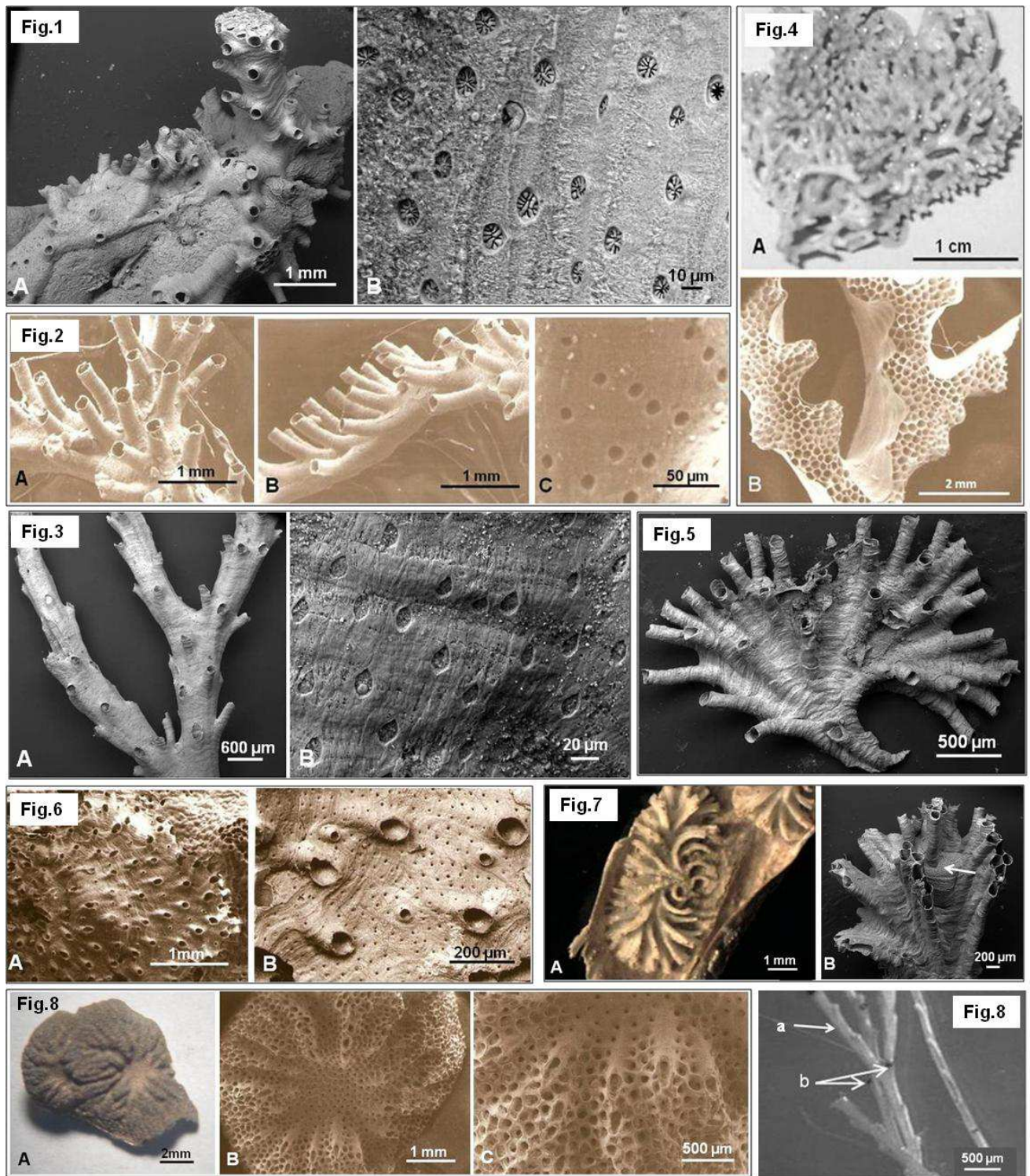
**SNB** : Spécimen Non Blanchi.

**Vibraculaire** : Aviculaire dont la mandibule est étirée en un fouet terminé par un flagellum qui peut se mouvoir en plusieurs directions.

**Zoarium** : Synonyme de colonie.

**Zoécie ou zoïde** : Unité individuelle de la colonie (autozoécie, hétérozoécie, etc.).

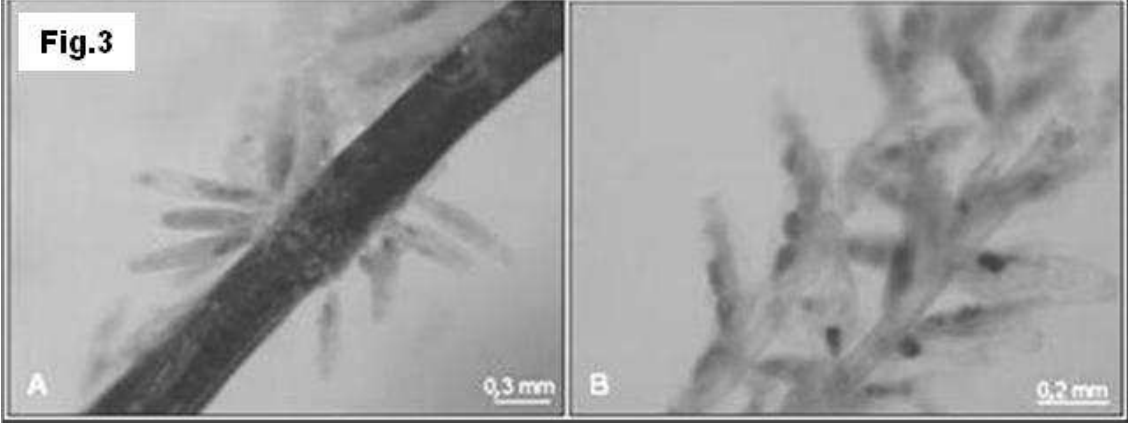
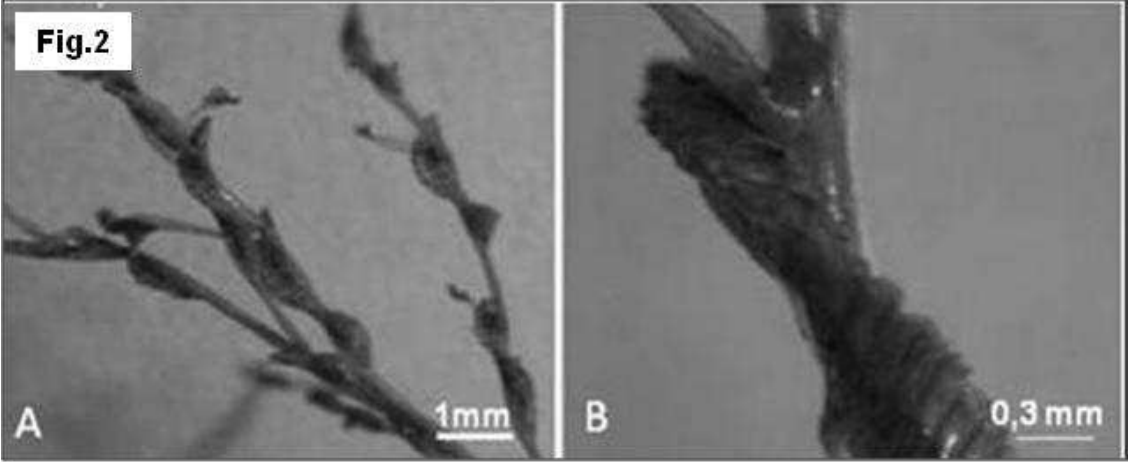
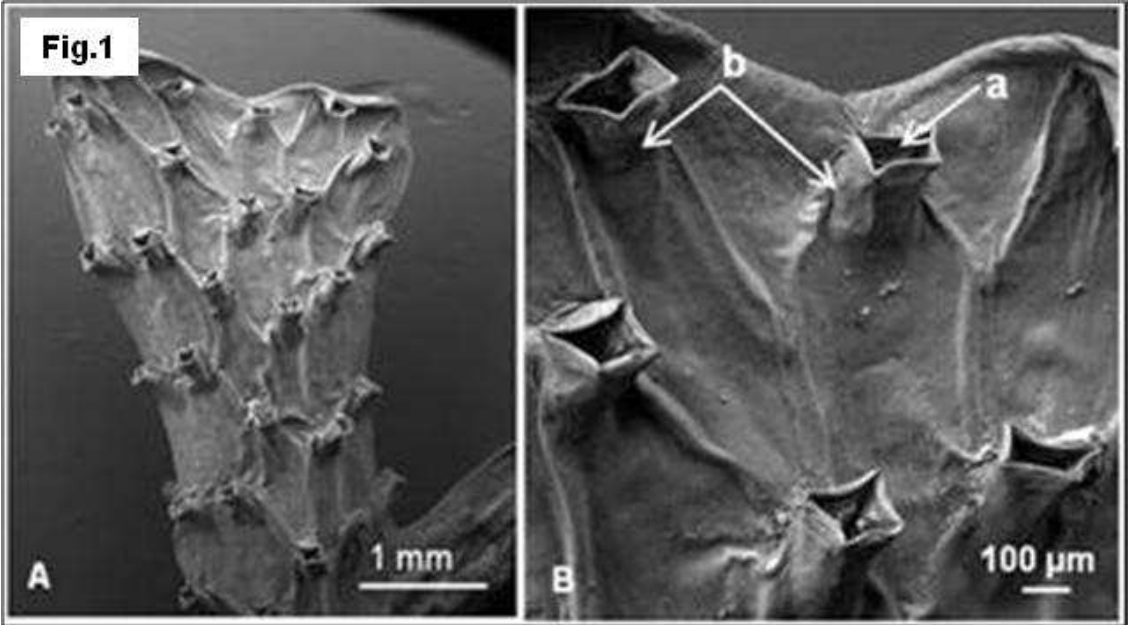
### PLANCHE I



## PLANCHE I

- Fig.1** *Annectocyma sp.*.....p. 61.  
MEB, SB. A : Aspect de la colonie. B : Forme des pseudopores.
- Fig.2** *Annectocyma tubulosa*.....p.61.  
A (MEB, SNB) : Forme de la colonie ; B : Forme des péristomes.
- Fig.3** *Entalophoroecia gracilis*.....p. 61.  
(MEB, SB). A : Portion de colonie, B : Pseudopores.
- Fig.4** *Fron dipora verrucosa*.....p. 61.  
(MO, SNB) A: Fragment d'une colonie ; B (MEB, SB) : Forme des rameaux.
- Fig.5** *Eurystrotos compacta*.....p. 62.  
Forme de la colonie et arrangement des péristomes.
- Fig.6** *Diplosolen obelia*.....p. 62.  
A (MEB, SB): Aspect de la colonie. B : Nanozoïdes et autozoïdes.
- Fig.7** *Tubulipora liliacea*.....p. 62.  
A (MO, SNB) : Petites colonies qui incrustent des feuilles de posidonies ; B (MEB, SB) :  
Colonie érigée montrant le gonozoïde.
- Fig.8** *Disporella hispida*.....p. 62.  
A (photo) : Forme du zoarium. B, C (MEB, SB) : Arrangement des zoécies.
- Fig.9** *Crisia denticulata*.....p.63.  
(MO): Portion d'une colonie montrant quelques zoïdes distaux, entrecœud (a), des nœuds  
noirs (b).

PLANCHE II





## PLANCHE II

**Fig.1** *Pherusella tubulosa*.....p.63.

A (MEB, SB) : portion de colonie. B : Forme des orifices (a) et des péristomes (b).

**Fig.2** *Amathia semiconvoluta*.....p.64.

A (MO) : Portion de colonie. B : Bifurcation d'une branche et arrangement des autozoécies.

**Fig.3** *Mimosella gracilis*.....p.64.

A (MO): Stolons épais portant quelques autozoïdes. B : Branches stolonifères.