

**LE ZOOPLANCTON MARIN DULIBAN
(MÉDITERRANÉE ORIENTALE)
Biologie, Biodiversité, Biogéographie**

Sami Lakkis

Professeur à l'Université Libanaise



Publications de l'Université Libanaise
Beyrouth, LIBAN



Organismes représentant les principaux groupes zooplanctoniques rencontrés dans les eaux libanaises et levantines. 1:Microzooplancton(Tintinnides) ; 2:Hydroméduses ; 3 :Scyphoméduses (méduses acalèphes).4 :Siphonophores ; 5 :Cladocères ; 6 :Amphipodes ; 7 :Copépodes Calanoides ; 8 :Euphausiacés ; 9 :Chaetognathes ;10 :Larves d'Echinodermes ; 11 : Mollusques PtéropodesThécosomes ; 12 :Nauplii de Crustacés ; 13 :Larves zoés de crabes ; 14 : Larves trochophores de Polychètes ; 15 :Appendiculaires ;16 : Thaliacés salpes ; 17 :Œufs de poissons ; 18 : Larves de poissons.

LE ZOOPLANCTON MARIN DU LIBAN (MÉDITERRANÉE ORIENTALE) Biologie, Biodiversité, Biogéographie

Sami Lakkis

Professeur à l'Université Libanaise



En collaboration avec :
Vanda Novel-Lakkis, Biologiste marin, Algologue
et
Raymonde Zeidane, Biologiste marin, Planctonologue

Publications de l'Université Libanaise
Beyrouth, LIBAN

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
PRÉFACE	8
AVANT-PROPOS.....	10
RÉSUMÉ.....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUCTION.....	14
-Historique de la Planctonologie,14-	
-Définition et Subdivision du Plancton,16	
 <i>CHAPITRE I. MILIEU MARIN DU LIBAN</i>	 20
- Caractères géomorphologiques de la côte libanaise,21	
- Topographie et bathymétrie, 24	
-Climat de la côte libanaise, 27	
-Hydrologie des eaux marines libanaises, 28	
-Cycle Hydrologique, 37	
-Caractéristiques biotiques des eaux marines libanaises, 39	
 <i>CHAPITRE II. MÉTHODOLOGIE</i>	 44
- Méthodes de récolte du zooplancton, 48	
-Traitement des échantillons, 49	
-Echantillonnage et matériel, 49	
 <i>CHAPITRE III. COMPOSITION DU ZOOPLANCTON</i>	 51
-Subdivision du Zooplancton, 54	
-Le Microzooplancton, 58	
-Les Cnidaires- Les Cténaïres-LesVers- Les Chaetognathes, 59	
-Les Crustacés-Les Mollusques, 59	
-Les Tuniciers, 61	
-Larves planctoniques, 62	
 <i>CHAPITRE IV. ÉCOLOGIE DU ZOOPLANCTON</i>	 63
-Variations saisonnières, 66	
-Fluctuations interannuelles, 74	
-Variations spatiales, 76	
-Répartition verticale du zooplancton, 78	
- Relations phytoplancton-zooplancton, 79	
-Nutrition et régime alimentaire, 81	
-Production secondaire, 83	
-Composition chimique du zooplancton, 85	

- Importance du plancton dans l'écosystème marin- Réseau alimentaire,86
- Le Plancton et l'homme, 85

CHAPITRE V. MICROZOOPLANCTON (Protozoaires) 87

- Foraminifères-Actinopoda-Acantharia, 88
- Radiolaria-Phaeodaria, 99
- Ciliophora-Tintinnidea, 124

CHAPITRE VI. COELENTERATA (Coelentérés) 156

- Hydromedusae , 156
- Anthomedusae- Leptomedusae- Laingimedusae, 159
- Limnomedusae-Narcomedusae, 175
- Siphonophorae-Physonectae –Calycophorae, 180
- Scyphozoa-Scyphomedusae, 195
- Ctenophora-Tentaculata-Nuda, 206

CHAPITRE VII. ANNÉLIDES, MOLLUSQUES, CHÉTOGNATHES... 214

- Annélida-Nemertina-Annelida, 214
- Polychaeta, 215
- Lophophores-Phoronidiens-Ectoprocta-Mollusca, 221
- Gastropoda, 232
- Bivalvia,Chaetognatha, 229

CHAPITRE VIII. CRUSTACEA..... 238

- Branchiopoda, Cladocera, 239
- Ostracoda, 244
- Copépodes-Calanoida-Cyclopoida, 247
- Stomatopoda-Mysidacea-Cumacea-Isopoda, 308
- Amphipoda Hyperida- Euphausiacea-Decapoda, 321

CHAPITRE IX. LARVES PLANCTONIQUES 350

- Larves Annelides, Phoronidiens, Bryozoaires, Echinodermes, 356
- Larves de Crustacés- larves de Mollusques, 358

CHAPITRE X- THALIACÉS368

- Appendiculaires, 368
- Doliolides, 378
- Salpides, 384

CHAPITRE XI-ICHTYOPLANCTON..... 386
-Oeufs et larves de Poissons, 394

BIBLIOGRAPHIE.....421
PLANCHES..... 453
INDEX DES ESPÈCES..... 555

*Millénaires après millénaires, le soleil, la mer
et les vents imdomptés ont gardé leur alliance.*

Llewelyn Powis

PRÉFACE

Un des premiers boursiers de l'Etat Libanais à se former à l'étranger dans le domaine de la recherche marine fut Sami Lakkis. Originaire de Jbeil, la mer ne lui était pas une inconnue. Depuis son retour au Liban, il n'a pas cessé de se dépenser dans ce domaine, aidé par l'UL où il a enseigné, par le CNRS et par l'AUB. Il a dirigé, à la veille des événements de 1975, le Centre de recherche marine de la Faculté des Sciences à Jbeil dont les activités ont été de courte durée. Il a poursuivi alors ses recherches au nouveau Centre créé en 1975 par le CNRS à Jounieh et qui s'est déplacé en 1993 à Batroun. Il a été secondé par une vaillante équipe formée en plus de S. Lakkis, par son épouse Vanda et par Raymonde Zeidane.

Ce sont les résultats de plusieurs décennies de travail assidu que nous offre ce livre. En présentant ce précieux ouvrage, il faut souligner tout d'abord, le haut niveau des connaissances qu'il étale, leur originalité et leur importance pour la préservation de la biodiversité marine; l'une de ses caractéristiques est d'être aussi très bien documenté.

Connaître la biodiversité pour mieux la protéger est un enjeu majeur pour le Liban où beaucoup d'espèces côtières sont menacées de disparaître. Les activités anthropiques transforment en effet le littoral en une suite de villes denses. Les agents polluants, dont les ordures ménagères solides non traitées, se mélangent aux déchets organiques et industriels des égouts. Ajoutons à cela les pesticides et les herbicides non biodégradables qui arrivent en mer suite au lavage du sol par les pluies. Les divers écosystèmes marins sont ainsi continuellement menacés. Pour les sauvegarder il faut commencer par les identifier. Rien ne vaut donc un ouvrage riche comme celui-ci.

Plusieurs auteurs étrangers ont effectué, durant un court séjour au Liban, un travail important mais incomplet sur la richesse marine des côtes libanaises. Des étudiants ont préparé des mémoires. Des chercheurs aidés par le CNRS, ont travaillé sur les poissons, les algues, le plancton, etc. Cet ouvrage réunit dans une synthèse habile les résultats déjà connus à ceux de l'équipe Lakkis. On peut le considérer comme un outil parfaitement adapté aux besoins d'une politique idéale de préservation de la nature.

Certains peuvent se demander si la Méditerranée qui s'étale aux pieds du Mont Liban est différente de la Méditerranée occidentale par sa faune, sa flore, sa salinité, etc., car il est admis que la Méditerranée avec ses différentes régions, constitue un milieu marin homogène. Or, après l'ouverture du canal de Suez en 1869, le passage d'espèces marines subtropicales, en provenance de la mer Rouge, ne cesse d'être observé. Pour

constater l'installation sur les fonds marins du Levant d'une faune et par conséquent d'une flore nouvelles, il faut commencer par connaître la richesse de la faune et de la flore existantes. C'est ce que l'équipe Lakkis a fait. La recherche a montré qu'il y a des différences hydro climatiques entre les eaux levantines et les eaux occidentales. La salinité des eaux marines côtières du Liban est par exemple, la plus élevée, à cause de l'importance de l'évaporation et de la diminution en été, de l'apport d'eau douce par les fleuves. La température de l'eau est-elle en train de s'élever aussi ? Y a-t-il des changements récents dans la faune et la flore marines ? Pour répondre à ces questions et à bien d'autres, une étude assidue, comme celle entreprise par le CNRS et suivie sur plusieurs années est toujours nécessaire.

Georges Tohmé
Président du CNRS Liban
Ancien Recteur de l'Université Libanaise

AVANT-PROPOS

Le mot **plancton** (du grec: *planktos*=errant) a été introduit par le biologiste allemand Hensen en 1887 pour désigner les organismes végétaux et animaux qui flottent dans l'eau, aussi bien marine que l'eau douce ou saumâtre. Avec l'essor de l'océanologie, surtout après la grande guerre mondiale, la planctonologie s'est développée énormément.

Au-delà de la taxonomie et la classification, les investigations en écologie, physiologie, biochimie et en biologie moléculaire ont mis en évidence l'importance scientifique et économique du plancton et son rôle écologique dans la productivité primaire et secondaire du milieu pélagique et son importance dans l'économie de la mer .

Le plancton, insignifiant par sa taille , n'en est pas moins un acteur capital du milieu océanique. Les grandes quantités d'oxygène qu'émet le phytoplancton (micro-algues planctoniques), font des océans les poumons de la Terre. En fixant le carbone tiré du CO₂ dissous dans l'eau de mer pour synthétiser la matière organique nécessaire à leur croissance, les algues microphytes interviennent dans le stockage de cet élément par les océans. Cette pompe biologique, qui puise indirectement dans les réserves de gaz carbonique de l'atmosphère, a des répercussions sur le climat. Certaines algues comme les diatomées fabriquent une frustule (squelette) riche en silice que l'on retrouve après leur mort dans les sédiments organogènes qui couvrent les fonds des océans. Ce squelette fournit des indications sur la production photosynthétique à diverses époques, renseignements précieux pour la paléoclimatologie. Des chercheurs français et britanniques ont mis en évidence récemment l'existence d'un "flux de gènes" entre pôles nord et sud grâce aux populations planctoniques des océans Arctique et Antarctique qui seraient entrés en contact durant les derniers 200.000 ans comme en témoignent les similitudes génétiques relevées chez les espèces bipolaires. La biodiversité planctonique qui a été largement sous-évaluée fait l'objet d'un intérêt particulier auprès des océanographes biologistes qui utilisent les espèces planctoniques comme de bons indicateurs des conditions biologiques , hydrologiques et physico-chimiques des océans.

Les données sur le plancton des eaux marines libanaises et du Bassin Levantin, contrairement aux autres secteurs méditerranéens, sont peu fournies. Le présent ouvrage contient une bonne partie des résultats de recherche sur le zooplancton que nous avons menée durant les quarante dernières années. Avant 1968, le plancton et l'Océanographie des eaux libanaises, étaient presque inconnus. Nous avons entrepris à l' Université Américaine de Beyrouth (AUB) des recherches sur l'hydrobiologie et la biologie marine du Liban, que nous avons poursuivies au Centre de Recherches Marines du CNRS à Jounieh, puis après 1995 à Batroun.. En 1971, nous avons introduit le cours d'Océanographie à la Faculté des Sciences de l'Université Libanaise où on a équipé un laboratoire pour l'enseignement et la recherche en biologie marine. Des aides financières et

des des facilités logistiques ont été fournies par le CNRS du Liban qui a équipé un bateau de recherche, R/V *SETA III*. Je tiens à remercier le professeur Georges Tohmé, Président du CNRS du Liban et ancien Recteur de l'Université Libanaise pour son encouragement dans l'édition de ce livre à travers la préface du livre qu'il a aimablement écrite. Je suis très reconnaissant pour les facilités techniques et logistiques mises à notre disposition par le CNRS au Centre de Recherches Marines à Jounieh sous la direction de notre ami Dr. Hrach Kouyoumjian et au Centre National des Sciences Marines à Batroun dirigé par notre collègue Dr. Gaby Khalaf.

Plusieurs résultats et données obtenus en collaboration avec nos collègues, ont fait l'objet d'une centaine de publications dans des revues internationales spécialisées. D'autres ont été présentés dans des conférences et forums nationaux, internationaux et régionaux. Pour des raisons techniques et logistiques, le travail sur le plancton marin du Liban et du Bassin levantin sera présenté en deux livres: le premier est déjà publié, est consacré à l'étude du phytoplancton. Le second, qui est le présent livre, traite du zooplancton marin du Liban et du Bassin levantin. Il contient les connaissances de base et les données nouvelles obtenues durant les dernières décennies sur la biologie, l'écologie et la biodiversité du zooplancton des eaux libanaises et du Bassin Levantin. Cet ouvrage, qui est le premier en son genre dans la région, constitue une référence utile pour les étudiants en sciences biologiques ainsi que pour les jeunes chercheurs en biologie et écologie marine et en océanographie.

Je remercie particulièrement notre collaboratrice Raymonde Zeidane, ainsi que mon épouse Vanda pour leur dévouement et l'assiduité dans l'assistance scientifique et pour la révision du manuscrit. Je n'oublie jamais le courage que Elie Terek a montré dans son assistance technique, aussi bien durant dans les croisières sur le R/V *SETA III*, que dans les sorties en mer et pendant nos plongées sous-marines.

Sami Lakkis

RÉSUMÉ

Les eaux marines libanaises qui forment le secteur central du Bassin levantin sont situées dans une zone tempérée chaude. Elles sont caractérisées par une salinité variant autour de 39.50‰, la plus forte de toute la Méditerranée; et une température de surface variant entre 17°C en février et 30°C en août. Les eaux libanaises sont oligotrophes et faiblement productives. Le plancton toutefois très diversifié mais est pauvre en biomasse. Le Zooplancton est formé par l'ensemble des animaux qui flottent ou qui nagent passivement ou activement dans l'eau. Il comprend tous les groupes zoologiques depuis les Protistes planctoniques jusqu'aux Protocordés et les larves de poissons. Le zooplancton est le producteur secondaire de la matière organique en mer; le producteur primaire étant le phytoplancton. Le zooplancton des eaux libanaises, comme celui dans tout le Bassin levantin, est richement diversifié, et montrant des variations saisonnières qualitatives et quantitatives. Le développement maximum du zooplancton est enregistré entre mai et juin, juste après la floraison printanière du phytoplancton. En hiver le zooplancton est pauvre en biomasse, mais la diversité spécifique est assez grande suite aux conditions d'isothermie verticale. En été, la stratification des couches d'eau sub-superficielles et la thermocline dans la couche d'eau 35-75m appauvrit le zooplancton qui indique son minimum de biomasse et de diversité. La plupart des organismes zooplanctoniques ont un cycle biologique court, quelques espèces montrent plusieurs générations successives annuelles. Plusieurs espèces du zooplancton présentes dans nos eaux levantines ont une origine Indo-Pacifique; on les désigne par "espèces lessepsiennes" tant qu'ils ont migré par le canal de Suez de la mer Rouge pour s'installer dans ce secteur de la Méditerranée.

Les distributions verticales du zooplancton sont conditionnées par des facteurs hydrologiques, biotiques et trophiques. En général, le zooplancton herbivore vit en surface ou dans la couche des 50m pour pouvoir brouter le phytoplancton. Le zooplancton profond est en majorité carnivore. Toutefois des mouvements de migrations nyctémérales sont notés dans les eaux profondes; les causes principales seraient l'influence de la lumière en plus des causes trophiques.

D'une façon générale, le Bassin levantin est une zone oligotrophe à faible taux de productivité primaire et partant pauvre en zooplancton et à faible rendement en matière de pêche .

ABSTRACT

The Levantine Basin of the Eastern Mediterranean, including Lebanese seawaters fall in the warm temperate zone. This marine area is characterized with a heavy oligotrophic water body and high temperature and salinity. The surface temperature averages vary from 17 °C in February and a maximum of 30°C in August . salinity; whereas the offshore surface salinity displays little fluctuations between 39.25 in April and 39.75 in September. These values of T/S being the highest in the whole Mediterranean. Despite of these extreme hydrological conditions, the Lebanese seawater show a highly diversified plankton community contrasting with poor plankton biomass.

Most of the Mediterranean zooplankton groups are present in the area from the Protozoans up to Protochordates and Fish larvae. The zooplankton constitutes the secondary producer of organic substance, the phytoplankton being the primary producer. The zooplankton community, as that of the Levantine Basin present a high biodiversity with low biomass and showing pronounced seasonal variations in quality and quantity of the zooplankton. The maximum development of zooplankton is observed in May June, just following the spring phytoplankton flowering. In winter, zooplankton is poor in quantity but very diversified corresponding with the mixing and turn over of water layers leading to the vertical isothermal conditions. During summer, the stratification of the water masses in the layer 35-75 m creating the thermocline may lead to the impoverishment of zooplankton in quantity and quality. The majority of zooplankton organisms display short biological life cycle and some of them showing more than one annual generation. Several species that migrated through the Suez Canal, or invaded the Lebanese waters are of Indo-Pacific and/or Eritrean origin, called "Lessepsians". Many of them have established permanent populations competing with local and native species.

Many zooplankton species display vertical migrations due to hydrologic, physiologic and trophic factors. Usually the herbivorous zooplankton stay in the euphotic zone (100-0 m) rich in phytoplankton, whereas the carnivorous species live in the deeper seawater . However the diurnal vertical migration practiced by many species has a physiological and ecological reasons, namely the action of the light, the nutrition and reproduction.

Generally, the Levantine Basin, including the Lebanese seawater is a zone show low primary productivity rate , inducing poor zooplankton and thus little fisheries rentability.

D'une façon générale, le Bassin levantin est une zone oligotrophe à faible taux de productivité primaire et partant pauvre en zooplancton et à faible rendement en matière de pêche.

INTRODUCTION

Historique de la Planctonologie Méditerranéenne

Les débuts de la planctonologie méditerranéenne, limités d'abord aux études du macroplancton, se situent vers la fin du XVIII^e siècle lorsque Forsskäl eût décrit, d'une manière vraiment scientifique, quelques siphonophores de la Méditerranée. Quant au microplancton, son étude élémentaire au début du XIX^e siècle ne s'est développée qu'à partir de 1845 avec Müller qui a inventé le filet planctonique actuel, permettant de collecter le plancton en effectuant des pêches par traits verticaux et horizontaux. A cette époque commence la première étape de la planctonologie qu'on peut qualifier de qualitative, ayant pour but principal la reconnaissance et la description morphologique et anatomique des planctontes et l'interprétation de divers éléments méroplanctoniques au point de vue embryogénique.

L'utilisation généralisée du filet planctonique de Müller dans les pêches effectuées dans les stations marines, aux laboratoires et dans les diverses expéditions océanographiques a permis de constater la variabilité du plancton comme une communauté dont les composantes dépendent les uns des autres et dont la distribution et l'abondance se trouvent en rapport étroit avec les caractères des milieu ambiant. La planctonologie a subi ainsi une nouvelle orientation pour devenir aussi bien quantitative que qualitative; exigeant l'analyse physico-chimique et les propriétés hydrologiques de l'eau de mer .

Les premières études quantitatives du plancton méditerranéen ont été faites dans l'Adriatique, suivies par des travaux semblables en Méditerranée occidentale effectués par Jaspersen, à Monaco, Banyuls et Alger. Le Manuel de Planctonologie Méditerranéenne de Trégouboff et Rose (1957), constitue un livre de base pour les étudiants et les jeunes chercheurs La conception moderne de la planctonologie exige l'application des méthodes récentes de recherches aussi bien biologiques, qu'écologiques .

Définition et subdivision du plancton

Le Plancton se définit comme l'ensemble des organismes pélagiques aussi bien végétaux qu'animaux, qui flottent entre deux eaux et qui sont entraînés par les courants et les masses d'eau. Il se différencie ainsi du necton, également pélagique, mais dont les animaux nagent librement pour avoir des déplacements autonomes par rapport au courant. Le plancton s'oppose également au benthos constitué par les êtres vivants qui peuplent les fonds marins, ou sa proximité immédiate. Certains organismes zooplanctoniques ou zooplanctontes, sont capables d'effectuer des migrations verticales rapides et de grande amplitude; ils sont proches des animaux micronectoniques, c'est

à dire le necton de dimensions réduites. D'autres animaux vivant près du fond, ou sur le fond, montent vers la surface la nuit pour mener une vie pélagique avant de redescendre vers le benthos au lever du jour. La méthode efficace pour capturer et collecter le plancton est le filet planctonique, sorte de grand cône en soie ou nylon à bluter qui, filtrant l'eau à travers ses mailles, retient les organismes de dimensions supérieures à celles-ci, et les concentrera à son extrémité, munie d'un collecteur. Pour les planctontes très petites qui passent à travers les mailles fines, on utilise les bouteilles à renversement pour les collecter, alors que les organismes de grande taille, ils sont capturés à vue, depuis la surface ou en plongée, ou à l'aide de chaluts pélagiques.

La définition du plancton est extrêmement large; son étude approfondie nécessite de le classer en catégories plus limitées, suivant différents critères tels qu'ils sont définis par les planctonologues (Bougis, 1974) :

● **Suivant la taille** des organismes; on distingue:

-Le *Picoplancton* et les *Cyanobactéries* formés surtout par les micro-organismes, comme les bactéries et les microbes planctoniques, difficiles à observer au microscope optique .

-L'*Ultraplancton* comprend les organismes de taille inférieure à 2 μ .

-Le *Nannoplancton* formé par les organismes de taille entre 2 et 30 μ .

-Le *Microplancton* dont la taille des organismes varie autour de 50 μ .

-Le *Mésozooplancton* dont la taille varie entre 1 et 5 mm.

-Le *Macroplancton* dont la taille est supérieure à 5 mm.

Cette terminologie n'est qu'à titre indicatif, le mieux sera de définir la maille du tissu du filet, ou le pore du filtre, sur lequel a été recueilli le plancton. La plus grande fraction du zooplancton appartient au microplancton, et au macroplancton.

● **Suivant la distribution verticale**, on distingue:

-L'*Épiphancton* qui comprend les organismes marins qui habitent dans les couches superficielles bien éclairées (zone euphotique) variant entre 20 et 120m. suivant les régions et les conditions hydrologiques.

-Le *Mésoplancton* est formé par les planctontes qui habitent la couche mésopélagique entre 100 et 300m. de profondeur.

-L'*Infrapancton*, zooplancton qui vit dans la couche 300-600m.

- Le *Bathypnancton* qui habite les couches d'eau au delà de 600m.

● **Suivant le mode de nutrition**, on distingue:

-Le *Phytoplancton* ou plancton végétal qui comprend les algues microscopiques autotrophes capables de synthétiser leur propre substance grâce au phénomène de la photosynthèse .

-Le *Zooplancton* ou plancton animal, formé d'animaux de tous les groupes zoologiques, depuis les protistes jusqu'aux protochordés. Ces organismes sont soit des herbivores filtreurs du phytoplancton, soit des prédateurs qui chassent leurs proies pour s'alimenter.

● **Suivant le cycle biologique et le mode de vie** , on distingue:

-L'*Holoplancton* qui comprend l'ensemble des planctontes qui passent toute leur vie flottant entre deux eaux (chétognathes, copépodes, cladocères, salpes, siphonophores).

-Le *Méropiancton* est l'ensemble des animaux planctoniques qui passent une partie de leur cycle biologique nageant dans l'eau, surtout à l'état larvaire, le restant de leur vie, ils sont dans le benthos ou le necton. Les hydroméduses passent une partie de leur cycle biologique sous forme de méduses planctoniques alors que les polypes qui proviennent des oeufs fécondés se fixent sur le fond et bourgeonnent ensuite pour donner des méduses. La plupart des organismes benthiques et nectoniques qui ont une vie larvaire planctonique constituent une bonne fraction du méropiancton.

- Le *Seston* est l'ensemble des particules vivantes en suspension dans l'eau de mer tels que les organismes planctoniques vivants qui flottent dans l'eau.

-Le *Tripton* est l'ensemble de la fraction organique non vivante qui flotte en surface de l'eau comme les organismes morts, détritiques, particules organiques et minérales en suspension .

Le terme *plancton* (du grec planktos=errant) a été créé par Hensen en 1887 pour désigner « tout ce qui flotte dans les eaux » . Cette acception est beaucoup trop vaste et trop large car elle englobe à la fois des organismes vivants et aussi un matériel inerte tel les substances minérales ou organiques en suspension dans l'eau. Pour cela on désigne sous le nom de seston le matériel non vivant en suspension.; alors que le plancton proprement dit est formé par l'ensemble des organismes vivants animaux et végétaux qui à l'état d'adultes ou aux stades larvaires, flottent plus ou moins passivement dans l'eau.

Les milieux marins se subdivisent en deux grands domaines: benthique et pélagique . On dit d'une espèce qu'elle est *benthique* quand elle vit en liaison intime avec le fond soit qu'elle y soit fixée soit qu'elle le fouisse, soit qu'elle rampe ou marche à sa surface, soit même qu'elle nage à son voisinage immédiat sans jamais s'en écarter notablement. Les espèces benthiques constituent ce qu'on appelle le benthos. A la notion de benthos, s'oppose celle de pelagos. On dit d'une espèce qu'elle est *pélagique*

quand elle vit en pleine eau, libre de tout contact avec le fond et ne dépend ni de celui-ci ni des êtres benthiques pour sa nourriture. Les organismes nectoniques constituant *neuston*, sont capables par leur mobilité propre de nager activement, même contre les courants ; le nom de *neuston* désigne les êtres qui reposent ou se déplacent sur la surface de l'eau (Fig.1).

Le zooplancton ou plancton animal est constitué par l'ensemble des organismes hétérotrophes à nutrition animale qui, ne pouvant synthétiser leur propre substance organique, l'obtiennent du milieu extérieur par absorption de particules vivantes ou non (phagotrophie). Hétérotrophe le zooplancton s'oppose ainsi au phytoplancton autotrophe. La plupart des groupes animaux marins sont représentés dans le zooplancton, soit comme holoplancton, soit comme méroplancton. L'*holoplancton* dont les éléments qu'ils soient oeufs, larves ou adultes, passent toute leur vie flottant ou nageant entre deux eaux; ils sont toujours planctoniques. Le *méropplancton* comprend les animaux qui passent une partie de leur vie dans le plancton à l'état larvaire; une fois adultes, ils tombent au fond pour devenir benthiques; ou bien ils nagent fortement avec le necton, comme les poissons et les céphalopodes. Ainsi l'oeuf d'oursin après éclosion, donne une larve appelée *pluteus* qui mène quelques semaines une vie planctonique avant de se métamorphoser en petit oursin benthique vivant sur le fond.

Chez les Annélides et les Mollusques, la larve qui éclot de l'oeuf est une *trocophore* se déplaçant à l'aide de couronnes de cils ou troches. Les Crustacés ont une larve très primitive, le *nauplius* doté de 3 paires de pattes et d'un oeil médian. Une mue le transforme en une autre larve appelée différemment selon le groupe considéré ; ce sera le *copépodite* chez les copépodes, la larve *cypris* chez les cirripèdes, la larve *zoé* chez les crustacés supérieurs. On trouve également dans le méroplancton des oeufs et des larves du necton y compris les poissons qui flottent grâce à une goutte d'huile. L'éclosion précoce libère des prélarves vésiculées aussi passives que les oeufs eux-mêmes. Peu à peu elles acquièrent après résorption de leur vitellus huileux des structures adaptées à la flottaison et deviennent des larves puis des alevins. Quand la nage est suffisamment puissante, un nouveau banc de sardines est constitué, prêt à accomplir des migrations de plusieurs centaines de milles. suffisamment puissante, un nouveau banc de sardines est constitué, prêt à accomplir des migrations de grandes distances plusieurs centaines de milles marins.



Fig.1- Une goutte d'eau prise d'un échantillon planctonique pris au filet de maille 200 microns, examinée au stéréoscope (x40), montre les zooplanctons suivants : 1 : larve poisson plat, 2 : œufs de poissons indéterminés, 3 : larve de scombres, 4 : Chaetognathe *Sagitta* sp., 5 : Vers polychète *Tomopteris helgolandica* ; 6 : Copepod Calanoides. , 7 : Euphausiacé *Meganyctiphanes* sp., 8 : Trachymeduse ; 10 : larve de anchois, 11 : Amphipode ; 12 : Polychète pélagique *Tomopteris* ; 13 : Larve d'un poisson plat Sole?? ; 14 : Larve Zoe de crabe , 15 : Appendiculaire *Oikopleura* sp.

Contrairement aux animaux benthiques, les animaux planctoniques sont peu colorés, la majorité étant transparents; la pigmentation se trouvant limitée à quelques organes particuliers: yeux, nageoires, appendices etc. Des espèces planctoniques vivant en surface sont souvent d'un bleu intense (*Pontella*, *Velella*), par contre celles qui habitent les profondeurs sont fréquemment d'une teinte foncée rouge ou brune.

CHAPITRE I

L'ENVIRONNEMENT MARIN DU LIBAN

Situé entre 33° -35°N ; et 35°-36°E, le Liban est compris tout entier dans la zone du climat sud-est méditerranéen dont il possède toutes les caractéristiques. Il occupe géographiquement un emplacement central dans le Levant reliant l'Europe, l'Afrique et l'Asie. Des civilisations très anciennes, dont celle des Phéniciens ont exploité son climat doux et tempéré et sa position géographique idéale pour y établir des villes-royaumes riveraines et florissantes. Des sites phéniciens telles que Byblos, Tripoli, Sidon et Tyr, abritent encore, en plus des monuments phéniciens, des vestiges de civilisations anciennes qui les ont occupées; dont l'assyrienne, cananéenne, grecque, romaine, byzantine, arabe, ottomane etc.. Ces villes constituaient des ports commerciaux d'où les navires partaient pour sillonner la Méditerranée. et établir des colonies sur ses rivages dont les vestiges sont encore présents comme à Carthage.

Caractéristiques géomorphologiques du littoral libanais

La côte Libanaise s'étend sur 220km de Naqoura au sud jusqu'à la frontière nord avec la Syrie, limitée par le fleuve Nahr el Kabir Al Chimali (Fig.I.1). La plaine côtière fertile et très étroite est limitée à l'est par une chaîne de montagnes dont les sommets les plus hauts s'élèvent jusqu'à 3000m. d'altitude(Dahr-el-Qadib,Sannine, Barouk) qui restent couverts de neige durant quatre à cinq mois l'année. Cette chaîne est coupée par des vallées plus ou moins profondes qui se dirigent toutes vers la mer, d'est en ouest, et au fond desquelles coulent des cours d'eau plus ou moins permanents. Dans la plaine côtière, le "Sahel", poussent l'olivier, les agrumes, le bananier, le néfliers et la culture maraîchère. Elle est en partie irriguée par un système de réseau de canalisations alimenté par les rivières à cours d'eau permanents.

Une série de caps rocheux se succèdent tout le long de la côte, alternant avec de petites baies ou des plages sableuses. Les côtes rocheuses constituent plus que 75% de la côte. Entre Naqoura et Tyr au sud du pays, on rencontre un cap assez escarpé, le Ras Naqoura qui s'élève à 80m. au-dessus du niveau de la mer. Les autres caps qui se succèdent du sud au nord sont: Ras el Dreijate, Ras el Bayada, Ras Sakhri, Ras Nabi Yunès, Ras el-Saadiyat, Ras Beyrouth, Ras Tabarja. Ils sont constitués par une roche calcaire dolomitique du Cénomaniens(Crétacé inférieur).Les autres caps, plus au nord: Ras el Taïr, Ras Chekka et Ras el-Natour, sont plutôt formés dans le Miocène. Des petites plaines formées par des dépôts alluvionnaires sont disséminées au voisinage des vallées et des rivières près de Ras el Bayada,

Ras Sakhri, Damour, Jdeidet el Matn, Jounieh, Jbeil, Batroun, Chekka et Akkar. Ces plaines étroites semblent être formées durant l'Eocène et l'Oligocène. Des falaises rocheuses existent presque tout le long de la côte, les plus hautes ne dépassant pas les 30m. de hauteur. Elles sont formées de calcaire très tendre, n'offrant pas de résistance aux phénomènes d'érosion. Ces falaises sont sujettes à l'érosion par les vagues, créant ainsi des plateformes entre 75 et 100m. de largeur. Elles offrent différentes formes d'érosion caractéristiques de la côte; des petites crevasses et dépressions au départ creusées dans la roche la plus exposée, deviennent des bassins peu profonds de formes irrégulières et déchiquetées. Ces bassins grâce à l'action de l'eau, des algues calcaires et des cailloux, s'érodent petit à petit pour se transformer en marmites géantes et profondes. Plusieurs peuplements littoraux s'y installent notamment des polychètes, des mollusques tels que *Vermetus glomeratus*, *V.triqueter*, *V.gigas* et des algues calcaires formant le "trottoir" à *Lithophyllum tortuosum*. Ce trottoir se forme à quelques cm. au-dessus du niveau de la haute mer moyenne. Par temps très calme, il n'est jamais recouvert par l'eau, sauf lorsqu'il y'a basse pression, haute mer ou d'autres perturbations météorologiques. Fevet et Sanlaville(1965) attribuent la formation de ces trottoirs à des phénomènes complexes d'érosion mécanique par l'action directe des vagues et de corrosion due à l'eau de mer elle-même chargée d'éléments chimiques corrosifs tel que le carbonate de calcium. Emery et Georges(1963) considèrent que le phénomène d'abrasion dû à l'action des vagues chargées de sable et de gravier contre les rochers serait le facteur principal de ces formations topographiques et géologiques marquant la côte rocheuse libanaise.

A la base des hautes falaises calcaires, aucune formation de plages n'existe à part les trottoirs à vermetes. Par contre, en face des basses falaises rocheuses et alluvionales, plusieurs plages sableuses ou à graviers sont présentes. Une bonne partie de ces graviers provient de l'érosion des falaises elles-mêmes alors que l'autre partie provient des charriages des torrents et des cours d'eau. Le sable se forme toujours sous forme de bandes entre l'eau et le gravier et quelques plages sont formées uniquement de sable. Les plages sableuses les plus longues sont celles qui occupent les 16 derniers km de la côte nord, 5 km au nord de Beyrouth, 8 km au sud de celle-ci, 11km. au nord de Sidon et 6 km au sud de Tyr. En plus de ces plages, il existe au total une vingtaine de km de criques sableuses disséminées le long de la côte, surtout aux embouchures des rivières et des cours d'eau.



Fig.I.1- Cartogéographique du Liban montrant les caractéristiques physiques.

La plupart des débris coquilliers trouvés sur ces plages sableuses sont formés à partir des coques de bivalves tels que *Donax trunculus*, *Glycimeris glycimeris*, *Tapesdecussatus* et *Cardium edule*. Au sud de Beyrouth, la zone côtière est formée par des dunes de sable mouvant, qui se déplace sous l'action des vents forts du sud et du sud-ouest. Ces dunes ont été stabilisées depuis 1956 grâce à la construction de l'aéroport international de Beyrouth, l'autoroute côtière et plusieurs bâtiments érigés dans cette zone. Par ailleurs, les arbres de *Pinus pinea* et la plantation d'*Acacia cyanophylla* et de *Saccharum aegyptiacum* jouent un rôle bénéfique dans la stabilisation de ces

dunes maritimes. D'autres dunes côtières plus petites existent aussi au sud-est de Tyr et au nord de Tripoli, mais elles ont été déjà fixées par les bâtiments ou l'aménagement des vergers et des terrains cultivés. Durant le Quaternaire, des phénomènes éoliens ont cimenté ces sables dunaires pour former une roche sableuse appelée "éolianite" de plage, très tendre dont les couches géologiques sont colorées. Par endroits des nodules d'algues calcaires de 6cm. de diamètre existent en abondance. La formation de ce grès est due à la cimentation des grains de sable par des dépôts de carbonate de calcium dans les espaces interstitiels; ce carbonate tire son origine du sable lui-même.

Fleuves et cours d'eau

La chaîne Ouest de la montagne libanaise, appelée Mont Liban, est parcourue par des torrents qui coulent dans des vallées plus ou moins profondes, dévalant des crêtes vers la mer avec une très forte pente. Quelques uns forment des "oueds" gorgés d'eau durant les périodes des pluies en hiver et de la fonte des neiges au printemps et se dessèchent le restant de l'année. Par contre plusieurs autres vallées constituent des rivières ou des cours d'eau à régime permanent de fleuve, car elles prennent naissance à des sources situées à la base de la montagne. Ces dernières sont une vingtaine y compris le fleuve de l'Oronte ("Al Assi") qui prend source au nord de la Békaa pour se diriger vers le nord sur une vingtaine de km. avant d'entrer en Syrie et se jeter en mer à Antioche. Parmi les rivières les plus importantes présentant un type méditerranéen signalons, mise à part l'Oronte, le Litani et le Nahr Ibrahim.

-Le Litani. Ayant 170 km de long, ce fleuve est le cours d'eau le plus long du pays. Il prend source dans le flanc oriental de la chaîne occidentale du Liban et coule dans la moitié méridionale de la dépression centrale de la Békaa dont le fleuve de l'Oronte draine la moitié septentrionale. Le bassin du Litani est allongé et va en se rétrécissant vers le sud par suite du rapprochement du Mont Liban et de l'Anti-Liban. La partie inférieure de son bassin devient très étroite; la superficie de ce bassin est de 2168km² à pente faible variant entre 0,1 et 4% dans son bassin inférieur. Son débit annuel moyen est de 350 millions m³.

Nahr Ibrahim. Ce fleuve qui coule dans la partie centrale du Liban, se jette dans la mer à 7 km au sud de la ville historique de Byblos-Jbeil. Son bassin exigu, englobe une large partie des hauts plateaux cénomaniens situés entre les sommets de Makmel et de Sannine. Une autre partie prend naissance depuis les sources de Afka et de Roueiss. 77% de son bassin est

situé entre 1200 et 1000m d'altitude; son profil longitudinal est raide. Le débit moyen de ce fleuve varie entre 8 et 10m³/sec selon les années. La période maigre qui dure six mois: juillet-décembre, accuse un débit faible qui ne tombe jamais à moins de 2,5 m³/sec. Le maximum du débit est enregistré entre avril et mai.;la période des pluies s'étendant de décembre à avril avec un maximum pluviométrique en janvier. Pendant les périodes de fonte des neiges (avril-juin), le débit du fleuve peut doubler en l'espace de trois jours; suite à des fortes pluies, il peut s'élever de 4 à 22 m³/sec, charriant de la terre rouge arrachée à la montagne. Ce phénomène serait à l'origine de la légende qui dit que c'est le sang du dieu Adonis, divinité phénicienne, tué par un sanglier devant sa belle fiancée la déesse Astarté. Le fleuve Nahr Ibrahim dont le débit annuel moyen s'élève à 377 millions de m³ est un exemple de torrent méditerranéen de type karstique et nival à la fois;les autres torrents n'ont pas de régime aussi court que ce fleuve, mais ils sont de même type.

La rétention karstique joue un rôle important dans la pérennité des cours d'eau du Liban, sans elle, ce pays serait celui des "oueds" et non des "nahrs" (fleuve). De type karstique méditerranéen, les fleuves et les rivières du Liban doivent à leur rétention calcaire et nivale non seulement leur existence, mais encore des modules étonnants en pareille région.

Topographie et Bathymétrie des fonds sous-marins

La topographie et la nature des fonds sous-marins du plateau continental du Liban sont peu connus. Le Bassin Levantin présente un plateau continental étroit et des fonds chalutables très réduits (Gruvel,1931). Les fonds accidentés sont découpés par des vallées sous-marines ou "canyons" qui sont des prolongements des vallées terrestres. Entre 1969 et 1973, des relevés bathymétriques effectués au moyen du voilier "Atoll II" ont montré que le canyon de Beyrouth est le plus étroit et le plus profond de tous les autres; il serait le seul qui n'a aucune relation avec une vallée fluviale comme c'est le cas avec d'autres (Goedicke,1972). Ce canyon commence vers 500m au large de la côte de Ras Beyrouth présentant un profil bathymétrique en forme de V ayant des murs rocheux très abrupts. Au cours de nos plongées sous-marines en scaphandre autonome, nous avons eu l'occasion d'effectuer des observations et des prélèvements hydrologiques et biologiques sur les parois très riches en peuplements benthiques de cette vallée sous-marine. D'autres indentations proéminentes ont été aussi enregistrées sur le bord du plateau continental en plusieurs points de la côte, notamment au sud et au nord de Saïda, au large de Beyrouth, dans la baie de

St Georges, celle de Jounieh, au sud de Byblos en face de Nahr Ibrahim et Nahr el Fidar ainsi qu'au nord de Enfeh.

Le plateau continental peut être divisé en trois parties qui sont en accord avec sa largeur, ce qui coïncide plus ou moins avec la largeur de la plaine côtière. La partie la plus large du plateau est située entre Enfeh et Akkar, s'étendant au-delà de la frontière Libano-Syrienne. Dans ce secteur, le plateau continental s'étend sur 18 km au large ce qui correspond à la plaine côtière de Akkar ayant 20 km de largeur. Entre Enfeh et Ras Beyrouth où la plaine littorale est sinon inexistante, du moins très étroite, le plateau continental se rétrécit pour ne pas dépasser 3 km de largeur; la côte dans cette région rocheuse présentant des falaises très escarpées. Très peu de baies existent dans cette portion de la côte et pratiquement pas de plages sableuses. Plus au sud de Ras Beyrouth, vers Saïda et Tyr, le plateau continental s'élargit pour atteindre en moyenne 7 km, alors que la plaine côtière s'étend entre 5 et 7 km vers la montagne. Plusieurs plages de sable existent sur cette côte avec de grandes baies séparées par des promontoirs rocheux.

La profondeur moyenne de la partie plate du plateau continental se situe entre 20m et 40m. tandis qu'elle atteint 80-100m vers le bord du plateau. Les fonds marins sont très irréguliers et accidentés, surtout là où la montagne plonge rapidement dans la mer. Quant aux fonds souvent rocheux, ils sont généralement couverts d'un gravier coquiller dur avec des fragments de coquilles brisées et de madrépores. L'isobathe de 100m. qui, au niveau de St Jean d'Acre est situé vers 9 milles de la côte se rapproche jusqu'à 2,5 milles vers Ras Nakoura; vers Ras Abiad, cet isobathe s'éloigne de nouveau vers 4 milles et rapidement on atteint 300m de profondeur où les fonds sont couverts de vase molle entremêlée de graviers et de rochers. Au fur et à mesure qu'on se dirige vers le nord, les fonds deviennent moins accidentés et les 100m. s'éloignent à 6 milles au large où les fonds deviennent sablo-vaseux mélangés avec des graviers coquilliers. Au large de Tyr, des sources d'eau douce sous-marine jaillissent du fond et l'isobathe 100m. se trouve vers 3,5 milles par des fonds sablo-vaseux parsemés de roches mal repérables; au-delà de cette distance on tombe brusquement sur la pente continentale dans des fonds de 200-300m. Au sud de Saïda, l'isobathe 100m. n'est plus qu'à 2 milles de la côte. Vers 70-80m. les fonds sableux deviennent sablo-vaseux, de la vase fine pure vers les fonds de 100m. Au nord de Saïda les fonds sableux mélangés à des graviers coquilliers sont à un mille de la côte et tout de suite on tombe dans des fonds de 400-600m. Partout jusqu'à Beyrouth on rencontre des fonds sableux, sablo-vaseux, du sable coquillier et de la vase pure. Vers le nord de Beyrouth, la nature géomorphologique des fonds reste sensiblement la même qu'au sud de cette ville, mais les fonds sont plus ou moins rocheux et plus acores, car l'isobathe de 100m. passe très souvent à

moins de 1 mille de la côte. On y rencontre des baies sableuses et sablo-vaseuses dont la baie de Saint Georges et celle de Jounieh. Si on continue vers le nord, les fonds deviennent très accidentés et extrêmement rocheux avec du sable près de la côte, sablo-vaseux plus loin et vaseux au large.

Les fonds coralligènes y sont très répandus de sorte qu'aucun chalutage n'est possible. Au nord de la chaîne d'îlots des Palmiers (Ramkine, Sanani et Lapins) situés entre 2 et 6 milles au large de Tripoli, transformés en réserve naturelle (Lakkis,1985), commence la grande baie de Akkar sur une diagonale de 15 milles et l'isobathe 100m. se trouve à 5-6 milles .

Conditions climatiques de la côte libanaise

Les masses d'air attirées par les basses pressions d'Egypte et d'Arabie, glissent du nord et du nord-ouest vers le sud-est. Compte tenu de la déviation imposée par la rotation de la terre, ces masses d'air abordent les côtes libyennes et égyptiennes par le nord-ouest et celles du Levant par le sud-ouest; la direction des vents est par conséquent la même en hiver.

Les Vents qui soufflent sur le Liban apportent beaucoup d'air maritime, d'air continental eurasiatique et un peu d'air désertique et local. L'air maritime est amené par les perturbations qui se forment en Méditerranée durant neuf mois de l'année, de septembre à mai et que la circulation atmosphérique déplace vers l'est. Cet air très humide engendre toutes les pluies sur le Liban. L'air continental provient des anticyclones d'Eurasie; en hiver; ceux-ci tendent à se souder en un seul bloc alors qu'en été, ils s'alignent sur une dorsale allant du Turkestan au Caucase, de l'Anatolie au Balkan. Les vents que ces anticyclones envoient au Liban, y pénètrent en hiver par la vallée intérieure de l'Oronte, alors qu'en été ils n'y pénètrent que par la côte après avoir contourné l'île de Chypre. Dans le premier cas, l'air est sec et froid, son mélange avec l'air maritime donne la neige d'hiver sur la montagne; dans le second cas, l'air est modérément chaud et humide par suite de son passage sur la mer, les brouillards d'été en montagne lui sont dûs ainsi que l'humidité atmosphérique de 80% sur la côte (De Vaumas,1954). Le vent désertique brûlant et sec vient le plus souvent d'Afrique, accompagnant une dépression dite le "Khamsine" qui se déplace d'ouest en est mais à travers le Sahara, la Libye et l'Egypte. Enfin un vent local, celui des brises de terre, qui est un air frais qui descend de la montagne, persiste surtout en été durant la nuit.

Sur la côte, les vents du SW peuvent avoir deux origines: en hiver(décembre-avril), ils amènent l'air maritime alors que durant les mois d'été (mai-septembre), un air continental.On voit se succéder sur la côte toutes les directions de vent du sud au nord, du SW au NW; seuls les vents d'W et de SW soufflent librement car les vents provenant des autres

directions sont freinés ou empêchés par les montagnes. A Beyrouth, les vents du sud sont dominants et les plus forts en hiver, alors qu'au nord du pays, ce sont les vents de SE et de S-SE qui sont les plus fréquents en hiver. Au printemps (mars-avril), les vents du S et du SE reculent au profit des vents du SW. Les vents de NE et N-NE sont plus fréquents au large de Tripoli que sur la côte. Plus on se dirige vers le sud du Liban, plus ces vents froids et violents deviennent faibles et moins fréquents (Atlas Climatique du Liban, 1970). Entre la période des perturbations et des tempêtes et celle des vents persistants d'été, la côte connaît deux inter-périodes de calme relatif; une courte pause en mai et une longue pause en octobre-novembre. La fréquence des vents (toutes directions) dont la vitesse varie entre 11 et 15 m/sec, ne dépasse pas les 10%; ces vents forts sont enregistrés entre décembre et mars; tandis que les vents dont la vitesse varie entre 6 et 10 m/sec ont une fréquence de 30-40%; les vents faibles de vitesse entre 2 et 5 m/sec sont les plus fréquents.

Le Climat sur le littoral libanais est frais en hiver (décembre-mars), période durant laquelle la température de l'air peut baisser parfois à 6° ou 8°C et chaud en été avec une température s'élevant parfois à 35°C, exceptionnellement à 40-42°C durant la période de "khamsine". Le climat sur la côte est très humide, surtout en été, beaucoup moins en hiver.

L'Humidité varie entre 65 et 80% sur le littoral avec un maximum au printemps et un minimum en automne. L'humidité atmosphérique au Liban est entretenue par les vents maritimes de secteur W et SW, ce qui explique que la zone littorale est plus humide que l'intérieur du pays.

La Nébulosité est plus forte sur le littoral où la moyenne annuelle est proche de 4/10, alors que ce taux ne dépasse pas 2/10 en été.

La Précipitation est importante en hiver, saison des pluies qui s'étend entre décembre et mars, sauf quelques orages qui éclatent rarement au printemps et en automne. Contrairement à la température de l'air qui diminue du sud vers le nord du Liban, la pluviométrie, elle, augmente du sud vers le nord et de l'est vers l'ouest. Si la pluviosité sur le Liban est égale à celle de l'Europe centrale, le nombre de jours de pluie est deux fois moindre. Le maximum de fréquence qui est entre 79 et 82 jours, est enregistré à Beyrouth, lors que la fréquence moyenne est de 72 jours, le minimum étant de 42 jours par an enregistré dans la Békaa. La précipitation est presque nulle en été, elle atteint son maximum entre février et mars avec 240mm., alors que la moyenne annuelle pluviométrique fluctue faiblement autour de 1000mm. sur la côte, (

à Beyrouth). La neige n'apparaît qu'exceptionnellement sur le littoral, une année sur cinq à peu près, dans ce cas elle fond très vite. Sur les pentes exposées à la mer et vers 400m. d'altitude, la fréquence de neige est de 3jours/an. Ce n'est qu'entre 1000-1500 m. que la neige est plus importante. Aux cèdres de Bécharré (1925 m d'altitude), on compte en moyenne 47 jours de neige sur 75 jours de précipitation avec 115 jours à couche de neige par an; à partir de 2500m. la quasi totalité des précipitations tombe en neige.

L'Insolation et l'évaporation. La saison sèche très longue dans cette région provoque une importante intensité d'évaporation. Le nombre d'heures d'insolation est minimale en janvier(4,06 h./jour), puis augmente pour atteindre un maximum en juin(11,20 h./j.), ce qui correspond à la durée théorique.

Le climat du Liban est tempéré méditerranéen avec un été long, sec, humide et chaud sur la côte et un hiver court, frais sur la côte et froid en montagne, avec une précipitation moyenne assez importante qui ne descend pas moins que 800mm. L'écart de température entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid ne dépasse pas 14°C, tandis que l'écart diurne oscille d'un bout de l'année à l'autre entre 6 et 8°C. L'abondance des précipitations favorise l'agriculture et la production d'énergie hydro-électrique, les neiges d'hiver empêchent le tarissement des sources en été et partant la permanence des rivières. Les eaux de circulation et les rivières qui se déversent dans la mer constituent aussi un apport important de sels minéraux nécessaires pour la production primaire.

Hydrologie des eaux côtières libanaises

Le courant atlantique entrant en Méditerranée par le détroit de Gibraltar se dirige vers l'Est, parallèlement à la côte nord-africaine. Sur ce courant atlantique pénétrant ainsi en Méditerranée, se branchent des circuits cycloniques tels que le circuit d'Alboran, circuit de la mer des Baléares, circuit Algéro-provençal et circuit Thyrréen. La salinité va en croissant vers l'est, de 36,50 ‰ au niveau de Gibraltar, elle augmente à 38‰ plus à l'est de l'Alboran pour atteindre 39,60‰ à l'extrême Est de la Méditerranée. La pente de la mer vers le fond, les forces de Coriolis et les vents d'ouest, contribuent à accélérer la transgression des eaux atlantiques vers l'est sous forme d'un courant bien défini. Ce courant continue à longer la côte libyenne, puis égyptienne, pour s'infléchir ensuite vers le Nord-Est et épouser les côtes libano-syriennes. A l'extrême nord du Bassin Levantin, ce courant général tourne vers l'Ouest par la force des configurations géographiques des côtes pour longer la côte turque. Le courant de surface n'est pas dominé uniquement par l'action des vents comme on le pensait, et

sa vitesse estimée entre 15-30m/sec, devient encore plus forte près des côtes (Guerguess,1976). D'après cet auteur, trois principales cycloses verticales sont déterminées dans le Bassin Levantin; la première est localisée au sud-ouest de Crète, la seconde au milieu de Bassin entre Crète et Chypre, alors que le 3ème circuit, serait localisé au sud-est du Levant au large des côtes égyptiennes. Le seul circuit anticyclonique existant dans ce bassin serait localisé au sud de la région centrale près de la côte nord-africaine. Toujours est-il que la vitesse de ces courants augmente au voisinage des côtes et autour des îles. Ce schéma de la circulation reste presque le même depuis la surface jusqu'à 100m. tout en s'atténuant. Au-delà de cette profondeur, les gradients de densité deviennent tellement faibles que la vitesse de ces courants ne dépasserait plus 2-5cm./sec.

La Méditerranée orientale est caractérisée par trois masses d'eau permanentes: une masse de basse salinité, une masse de haute salinité et une masse d'eau profonde. En plus de ces trois formations, une 4ème masse d'eau de hautes salinité et température se forme en été (Lacombe et Tchernia,1960; Morcos,1972). Toutefois les eaux du Nil, surtout pendant les périodes des crues, viennent perturber et compliquer ce schéma de la structure hydrologique. Ainsi, après les crues du Nil en août-septembre, on observait une couche supérieure, très peu salée (douçain) (Halim *et al.*,1967). Après la construction du haut barrage d'Assouan en 1965 et la régularisation du fleuve les crues ont cessé, quatre sortes de masses d'eau ont été définies par Guerguess(1976):

-Une masse d'eau superficielle allant jusqu'à 30-50m., caractérisée par une température entre 22-29°C et une salinité entre 38,80 ‰ et 39,30 ‰.

-Une masse d'eau de faible salinité formée à travers la transformation des eaux atlantiques entrant en Méditerranée avec une température entre 18-23°C et une salinité modérée entre 38,60‰ et 38,80‰; cette masse d'eau se situe dans la couche entre 50 et 75m .

-Une couche d'eau intermédiaire entre 150 et 400m. de faible température 16-17°C et haute salinité supérieure à 39 ‰.

-Une masse d'eau profonde au-dessous de 400m. avec une température de 14-15°C et une salinité autour de 39 ‰.

En hiver, la thermocline est presque inexistante, suite à une isothermie verticale, le processus de brassage des eaux facilite le mélange des différentes masses d'eau et partant l'homogénéisation des couches sous-jacentes. Toutefois durant cette période froide, deux masses d'eau seulement sont identifiées: une masse d'eau supérieure et une masse d'eau profonde.

Après le fonctionnement du barrage d'Assouan en 1965, des conditions hydrodynamiques nouvelles apparaissent dans les eaux

égyptiennes et gagnant toutes les côtes levantines en facilitant le processus de mélange des masses d'eau. L'augmentation de la salinité a créé une densité de l'eau plus élevée et partant une diminution de la stabilité de la couche superficielle. Ceci a semble-t-il créé des conditions favorables au mélange vertical des masses d'eau et ainsi les sels nutritifs sont amenés en surface à partir des couches profondes. Ce phénomène de convection compense en quelque sorte, les pertes en sels nutritifs jadis amenés par les eaux du Nil avant le fonctionnement du barrage d'Assouan (Oren,1969).

Circulation et courants marins

Le régime de la circulation générale le long de la côte orientale de la Méditerranée a été étudié par Nielsen (1912), et confirmé ultérieurement par Oren (1952) et Lacombe et Tchernia (1960). Le courant principal local prend une vitesse considérable contournant le cap de Ras Beyrouth à cause de la configuration de la côte et des vents sud-ouest très forts soufflant vers le NE. De ce courant général se détachent des petits courants locaux, "eddies" qui prennent des allures différentes selon la configuration de la côte et les profondeurs. En se détachant du courant principal qui est parallèle à la côte, ils s'infléchissent vers la droite suivant la direction de l'aiguille d'une montre formant ainsi des courants cycloniques dans quelques baies et caps. La vitesse de ces courants varie selon les saisons et la force du vent entre 0,2 noeuds et 1,4 noeud/heure (Goedicke,1972). Les vents de secteur N-NW tendent à diminuer la vitesse de ces courants ou même d'arrêter et parfois de l'inverser du nord vers le sud, surtout en automne. Des courants de surface très forts en février, de vitesse supérieure à un noeud/h, diminuent en été jusqu'à 0,15 m/sec (Lakkis,1982).

Houle et vagues

D'une façon générale, la côte libanaise est largement exposée à la houle et à l'action des vagues, sauf pour quelques baies plus ou moins abritées. La houle est liée à la force et la direction des vents dominants du SW, surtout en hiver. Les agitations les plus fréquentes liées à ces vents locaux sont de courte durée, mais atteignent une force si grande que les vagues brassent la couche d'eau jusqu'au sédiment.

Marée

La marée de type semi-diurne existante dans cette région est irrégulière avec une amplitude très faible variant entre 10 et 20 cm., pouvant atteindre 25 cm. durant la vive eau des équinoxes. La montée de l'eau est variable selon les vents dominants et les variations de la pression atmosphérique. Des perturbations météorologiques (basse pression, tempêtes, orages) influent sur

le niveau de la mer qui gonfle près de la côte si fortement que l'amplitude de la marée se trouve inaperçue.

Température de l'eau de mer

L'air a une influence sur la température de surface de l'eau de mer; aussi voit-on les variations saisonnières de la température de l'eau de mer coïncider avec celle de l'atmosphère, avec un minimum de 16°-17°C en février et un maximum de 30-31°C en août (Fig.I-2). La thermocline commence à se former dans la couche 35-75m. à partir du mois de mai avec le début du réchauffement en surface et atteint son maximum en août. En hiver, la thermocline est détruite aux dépens de l'homothermie verticale et le mélange des masses d'eau. L'eau de mer des eaux néritiques libanaises est caractérisée par un cycle thermique formé par deux phases: une phase thermique froide hivernale entre décembre et mars et une phase thermique chaude entre juin et novembre. Entre avril et mai, une période intersaison de température modérée (23-25°C) caractérise le printemps. En hiver, la phase thermique froide est caractérisée par une homothermie verticale due au brassage des masses d'eau et des couches sous-jacentes; la température unique gagne toute la colonne d'eau. En été, la stratification des couches d'eau détermine la thermocline entre 35 et 100m. et constitue une barrière thermique pour la remontée d'eau profonde, et partant, des organismes planctoniques. Le réchauffement et l'insolation en surface amènent la température à un maximum de 30-31°C en août, alors qu'à 100m. elle se stabilise vers 15-16°C. (Fig.I.3). En été, la thermocline est très prononcée au large de la côte dans les eaux profondes; alors que près de la côte les isothermes se confondent entre la surface et le fond qui ne dépasse pas 20m. Vers les 10m., la température la plus élevée disparaît et s'uniformise à 27°C sur toute la côte et vers les 100m. elle s'établit entre 16-19°C en été; mais elle descend à 15-16°C dans toute la partie centrale du Bassin Levantin. Les variations horizontales locales de la température sont très faibles, l'eau côtière est généralement de 0.5 à 1°C. plus froide que l'eau du large, la brise de mer freine le réchauffement des eaux littorales.

Au voisinage des estuaires et embouchures des cours d'eau, l'eau de mer est légèrement plus froide que l'eau côtière, car l'eau douce contribue au refroidissement des eaux littorales. Les variations interannuelles de la température sont négligeables et peu significatives.

Salinité de l'eau de mer

La Méditerranée est un bassin de concentration, les pertes d'eau par évaporation étant plus grandes que les apports par précipitations et les débits

des fleuves. Selon Lacombe et Tchernia (1972), cette mer emprunte à l'Atlantique l'eau en déficit, son contenu en sel est aussi constant; elle transforme comme une machine l'eau atlantique entrante, en eau dense et salée typiquement méditerranéenne qui s'écoule dans l'Atlantique par le seuil de Gibraltar. En Méditerranée orientale, deux facteurs déterminent la salinité: le taux d'évaporation et le débit des fleuves. L'évaporation sur la côte est plus intense que sur le continent, elle varie du simple au double entre janvier (61,50mm.) et août (115,60mm.). Le taux moyen annuel de l'évaporation en Méditerranée occidentale serait autour de 104cm., valeur trouvée par Lacombe et Tchernia (1960); alors qu'en Adriatique elle est de l'ordre de 109cm. (Zore-Armanda, 1968)..

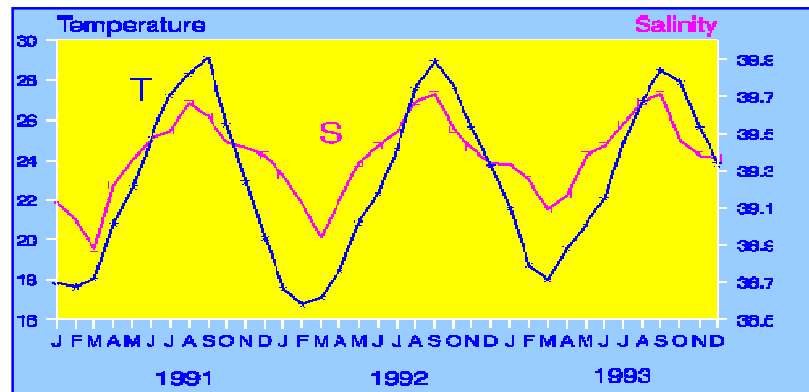


Fig.I.2- Variations mensuelles de la température et de la salinité de l'eau de mer en surface à 5 milles au large par fond de 1200 m durant 1985,86,87.

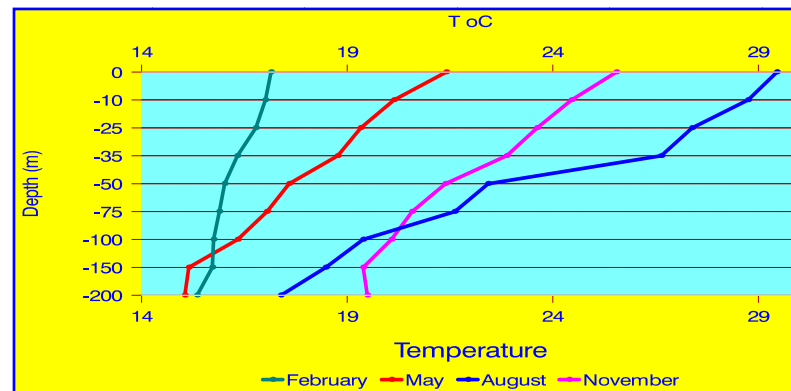


Fig.I.3 -Variations de la température avec la profondeur montrant l'évolution de la de thermocline durant quatre mois de l'année 1987 février,mai,novembre et août.

L'influence des fleuves et des rivières est déterminante sur le régime de la salinité des eaux levantines et libanaises. Ce secteur de la Méditerranée orientale est influencé en premier lieu par les eaux du Nil, les cours d'eau et les rivières locaux contribuent aussi dans les variations de la salinité de l'eau de mer.

Avant la construction du haut barrage d'Assouan en 1965 les crues du Nil qui se déroulent chaque année en août-septembre, se faisaient sentir jusqu'aux côtes libano-syriennes; le débit annuel du Nil s'élevait à 52 milliards de m³ environ (Halim, 1975). Durant cette période, la salinité de l'eau à Beyrouth tombait jusqu'à 35‰ (Liebman, 1935; Rouch, 1945). Quelques années après la régularisation du grand fleuve et la disparition des crues, pourtant bénéfiques pour la productivité primaire, une augmentation de la salinité de 0,4‰ a été enregistrée dans les eaux Levantines (Oren et Hornung, 1972; Lakkis, 1971a,b). Par ailleurs, l'eau atlantique qui était décelable avant 1965 à 75m de profondeur avec une salinité de 38,75‰, ne l'est plus aujourd'hui et la salinité au large de nos côtes est devenue la plus élevée de toute la Méditerranée, proche de 40‰. (Lakkis, 2000).

Le débit annuel moyen des fleuves du Liban s'élève à 2500 millions de m³, dont les 8/10 arrivent en mer; sans compter l'Oronte, qui déverse dans la mer à Antioche 2739 millions de m³. La plupart de ces rivières se dessèchent en été; quelques unes continuent à apporter peu d'eau douce en mer. Au printemps, durant la fonte des neiges, le débit des fleuves est maximal, l'apport en eau douce en mer est le plus fort, la salinité au large de la côte baisse pendant cette période vers 38,75‰ (Lakkis, 1982).

Il est intéressant de noter l'existence de plusieurs sources d'eau douce en mer qui atténuent la salinité. Selon Dubertret (1955) deux sortes de sources sous-marines existent sur nos côtes: les sources d'eau froide provenant de la percolation partielle des eaux de pluies à travers le calcaire fissuré. Ces sources peuvent affecter localement la température et la salinité de l'eau de mer. Dans l'autre groupe de sources, la percolation totale des eaux de pluie ou de fonte de neige reçues par les calcaires du Jurassique, ne se fait qu'à la faveur du système de faille et sa température est plus élevée. La plupart de ces sources sont bien connues des pêcheurs et des marins; signalons les sources situées aux ports de Saïda et de Tyr. L'eau de mer en cette région est très dessalée (S=30‰) et la température de surface en avril est faible (T=18,50°C). D'autres sources sous-marines sont disséminées le long de la côte par des fonds de 10-20m., en face de Jounieh, Byblos, Batroun, Chekka, Enfeh. La salinité de l'eau de mer en surface subit des grandes variations spatio-temporelles, notamment les eaux côtières. Entre janvier et mai, la salinité au large montre des valeurs modérées variant entre 38,60 et 39,30‰, tandis que près des côtes elle

peut descendre à 37-38‰ selon les endroits, notamment au voisinage des embouchures des cours d'eau. En été, avec la sécheresse, la forte évaporation et le tarissement des fleuves font que la salinité de l'eau de mer augmente jusqu'à 39.75‰ (Fig.I.2).

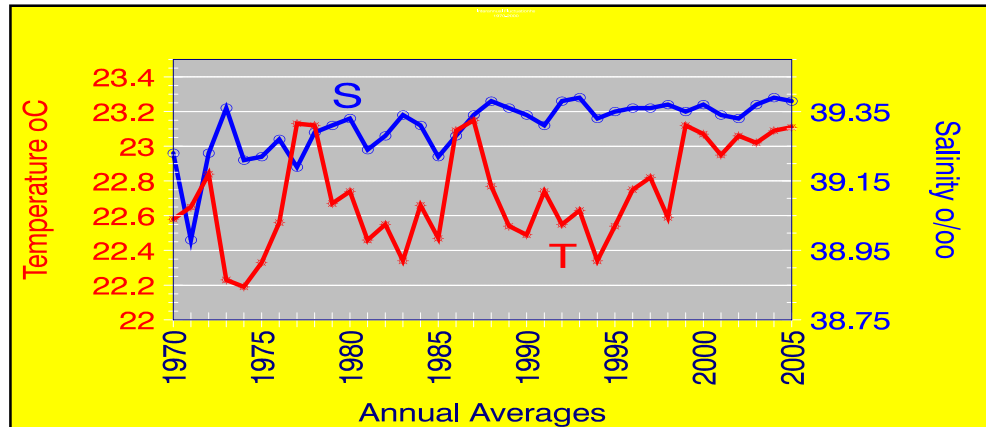


Fig.I.4-Fluctuations interannuelles de la température salinité en surface au large de la côte libanaise entre les années 1970 et 2005.

Avec l'évaporation intense, la salinité de surface augmente, donc l'eau devient plus dense, les masses d'eau s'enfoncent en profondeur pour être remplacées par de l'eau moins dense qui vient du large. Par contre en hiver, l'apport en eau douce atténue la salinité de surface qui diminue à 38,50‰, alors qu'elle reste en profondeur légèrement supérieure à 39‰ (Tab.Ia, Fig.I.5). Les eaux levantines ont la salinité la plus élevée de toute la Méditerranée, elle forme avec les eaux de la mer Ionienne, des eaux profondes en Méditerranée orientale et intermédiaires en Méditerranée occidentale (Pollak, 1951).

Oxygène dissous

L'oxygène dissous dans l'eau de mer provient soit de l'air dans les couches de surface où le contact air-eau est le plus important, soit de la production primaire par photosynthèse. L'eau de mer en surface est souvent saturée en oxygène, surtout en hiver, avec le phénomène de brassage et la basse température de l'eau en période d'isothermie ($O_2=7 \text{ ml.l}^{-1}$). Vers les 50m., l'oxygène dissous diminue pour tomber à $3,50 \text{ ml.l}^{-1}$ et à 2 ml.l^{-1} vers les 100m. En été durant la stratification thermique et à cause du réchauffement de l'eau, l'oxygène dissous en surface diminue entre 5 et $4,30 \text{ ml.l}^{-1}$ pour chuter entre $2-3 \text{ ml.l}^{-1}$ vers les 100m. de profondeur. En mai le

développement du phytoplancton et l'augmentation de la production primaire favorisent l'augmentation du taux d'oxygène dissous dans les couches superficielles (Tab.Ia,b,.Fig.I.6).

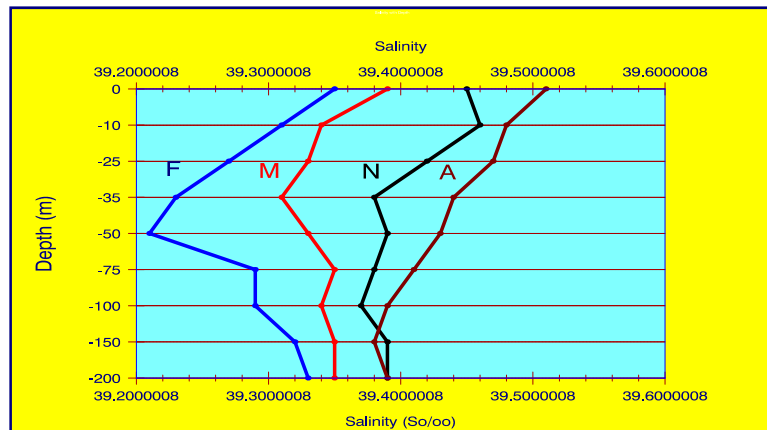


Fig.I.5-Variations de la salinité de l'eau de mer avec la profondeur, à 5 milles au large de la côte durant quatre mois de l'année 1987: février, mai, novembre, août.

Transparence de l'eau de mer

Tout près de la côte, la turbidité de l'eau est élevée et la transparence est réduite surtout en hiver et après les tempêtes et le drainage des eaux de ruissellement et des cours d'eau. Le brassage des masses d'eau par la houle et les vagues augmente la turbidité des eaux côtières. Au voisinage des embouchures des rivières et des émissaires urbains, l'eau de mer acquiert des couleurs marron ou bleu-pâle suite aux particules solides en suspension charriées en mer par ces eaux usées; qui contribuent à l'augmentation de la turbidité. Entre mars et mai, période de florescence et de forte poussée phytoplanctonique, la transparence de l'eau est atténuée par la densité des cellules phytoplanctoniques ;par contre en été, période de faible densité , elle est maximale. La transparence de l'eau de mer est mesurée à l'aide du disque de Secchi, les observations effectuées au large de la côte, ont montré un minimum de transparence en mars-avril avec $18m.\pm 2$; tandis qu'entre septembre et octobre, le disque ne disparaît que vers les 35-40m. de profondeur selon les stations. D'une façon générale, l'eau de mer au large de la côte est transparente par mer calme, même en hiver, mais il arrive qu'après une tempête ou des vents forts de SW, la mer monte et l'eau brassée réduit la transparence des les eaux côtières. Un tel phénomène peut arriver souvent en hiver, beaucoup moins au printemps et en été. Il nous arrivait qu'en plongeant par 45m. en octobre-novembre vers 13-14h de voir clairement les détails des objets.

pH de l'eau de mer

Le pH de l'eau de mer normale est autour de 8. Les valeurs augmentent légèrement jusqu'à 50 m. puis diminuent pour se stabiliser autour de 8.15 dans toute la colonne d'eau.

Sels nutritifs

Plusieurs sels nutritifs sont dissous dans l'eau de mer, les plus importants sont les nitrates, les phosphates et les silicates, indispensables pour le développement et la nutrition des cellules phytoplanctoniques. Ils constituent des facteurs limitant le développement des microalgues planctoniques.

-Les nitrates. Le taux de concentration des nitrates montre des variations spatio-temporelles importantes. Il est plus élevé en hiver et faible en été. Il augmente avec la profondeur. Les couches profondes sont plus riches en nitrates que les eaux de surface (Fig.I.7)

-Les phosphates. Le phosphore est utilisé par le phytoplancton sous forme minérale comme les ions orthophosphates PO_4^{3-} , ions de l'acide orthophosphorique H_3PO_4 et les ions acides $H_2PO_4^-$ et HPO_4^{2-} existant en mer. Le phosphore est aussi absorbé par le phytoplancton sous forme de phosphates organiques notamment les glycérophosphates grâce aux phosphatases qui permettent la reminéralisation des molécules organiques en phosphate minéral (Fig.I.7 ; Tab.I.a, Ib).

La répartition des phosphates en mer varie suivant les régions, les saisons et la profondeur. D'une façon générale, la teneur en phosphates est faible en été et maximale en hiver; elle augmente avec la profondeur où les variations s'amortissent à mesure que l'on descend. Les eaux profondes sont généralement plus riches en phosphates comme en nitrates; les eaux superficielles sont par contre plus pauvres; elles peuvent parfois être vidées complètement de leur phosphates et devenir peu favorables au développement du phytoplancton. De telles conditions sont observées dans les eaux du Bassin levantin y compris les eaux libanaises, considérées comme fortement oligotrophes. Les données hydrologiques complètes obtenues depuis 1970 sont reportées dans des travaux antérieurs (Lakkis, 1997a, 2000).

Cycle hydrobiologique des eaux libanaises

La région du Bassin Levantin, y compris le secteur libanais, a un climat tempéré chaud de type méditerranéen dans son ensemble avec distinction nette de 4 périodes saisonnières. Toutefois le cycle hydrologique et hydrobiologique comprend deux phases thermiques : une phase froide

hivernale (décembre-mars) et une phase chaude et sèche (Juin-Novembre), séparées par une inter-saison printanière. Le cycle annuel du plancton est grandement affecté par les conditions hydrologiques prévalant durant ces deux périodes (Fig.III.2)

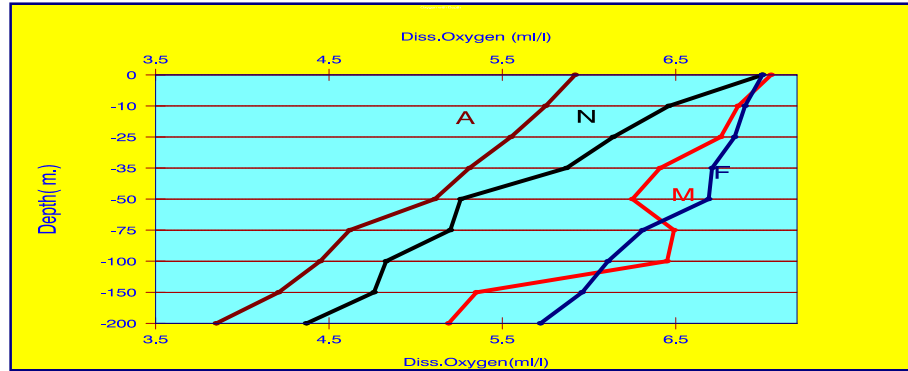


Fig.I.6-Variations du taux d'oxygène dissous avec la profondeur dans l'eau de mer au large de la côte en 1985 (Station Byblos).

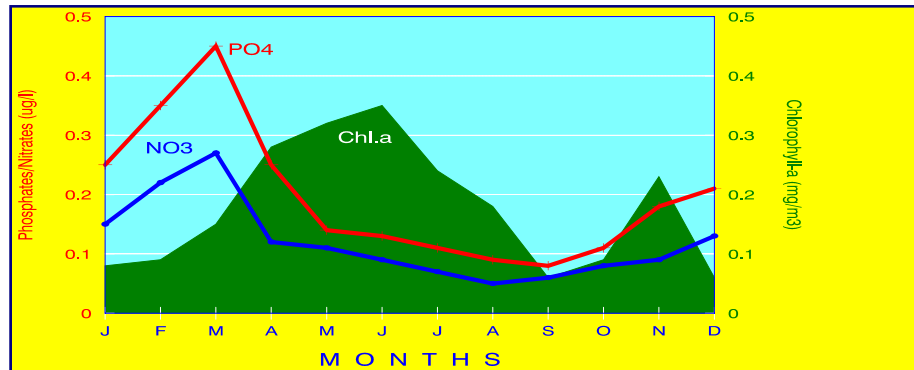


Fig.I.7-variations saisonnières des phosphates et nitrates dans les eaux de surface.

Phase thermique hivernale

Entre décembre et mars , la phase thermique est caractérisée par une homothermie verticale dans la colonne d'eau due à un refroidissement de l'eau de surface parallèlement à l'air froid et la remontée d'eau profonde enrichissant l'eau de surface en sels nutritifs. La température chute à son minimum annuel entre 16-17°C La chute de la température est accompagnée par un abaissement de la salinité due à la dilution de l'eau de mer par les apports en eau douce des pluies et des circulations des cours d'eau et des rivières. La salinité des eaux côtières descend vers 38-38.50‰ , alors quau

large elle reste autour de 39‰, valeurs minimales annuelles. L'oxygène dissous atteint le taux de saturation en surface. Les sels nutritifs dissous (phosphates, nitrates et silicates) ont des valeurs maximales suite à l'apport des eaux douces et après le mélange des eaux couches d'eau de mer et la remontée des eaux profondes riches en sels nutritifs.

Durant la période hivernale, le phytoplancton est pauvre aussi bien qualitativement que quantitativement, impliquant une pauvreté de la biomasse du zooplancton. Par contre une richesse taxonomique importante induit une biodiversité de la communauté du zooplancton. inter-saison printanière. Le cycle annuel du plancton est grandement affecté par les conditions hydrologiques prévalant durant ces deux périodes (Fig.III.2)

Phase printanière

Entre avril et mai, les valeurs de la température entre 20-23°C et de la salinité <39.35‰ en surface et au large sont modérées. Les valeurs de l'oxygène dissous sont optimales, alors que les concentrations des sels nutritifs diminuent suite à l'utilisation des phosphates et des nitrates et des silicates par le phytoplancton pour son développement. Cette phase est marquée par un développement du phytoplancton, aboutissant parfois à des cas de florescences (bloom) de courtes périodes (quelques jours) et induisant une production primaire assez importante. Ces conditions hydrobiologiques favorables déclenchent chez le zooplancton une production secondaire traduite par une augmentation de la richesse en espèces et en biomasse .

Phase chaude estivale

Entre juin et octobre, période estivale longue et chaude , est caractérisée par une stratification des couches d'eau sous-jacente accompagnée par l'établissement d'une thermocline dans la couche 35-75 m. Durant cette phase le cycle thermo-halin est marqué par une augmentation de la température en surface atteignant un maximum annuel de 30°C en août-septembre et une salinité de 39.75‰ au large des côtes, une des plus hautes de toute la Méditerranée. L'épuisement des sels nutritifs par le phytoplancton printanier induit un appauvrissement du phytoplancton et partant une diminution de la production secondaire. La communauté planctonique dans les couches superficielles est pauvre aussi bien en diversité spécifique qu'en abondance.

Caractéristiques biotiques des eaux libanaises

La faune et la flore marines du Liban appartiennent au type méditerranéen tempéré et tempéré chaud. Une certaine affinité subtropicale caractérise

toutefois le plancton du secteur levantin. L'influence du canal de Suez sur la composition des espèces est évidente; elle a été démontrée par plusieurs auteurs (Por,1971; Lakkis,1980a,c). Des espèces indo-pacifiques, dites aussi "Lessepsiennes", ont émigré de la mer Rouge vers la Méditerranée orientale par la voie du canal de Suez, où elles ont formé des populations permanentes et écologiquement stables .

Tableau Ia- Répartition des paramètres hydrologiques dans la colonne 0-200m.dans une station au large (J2) le 12 février 1983.

Prof. (m)	Temper. °C	Salinité ‰	Diss.Oxyg ml. l ⁻¹	Diss. NO3 μM.l ⁻¹	Diss.PO4 μM.l ⁻¹	Chl.a mg.m ⁻³	pH
0	16,98	39,34	7,05	0,29	0,18	0,14	8,19
10	16,87	39,32	7,00	0,26	0,15	0,12	8,16
25	16,68	39,28	6,88	0,24	0,14	0,10	8,14
35	16,18	39,21	6,72	0,23	0,09	0,07	8,14
50	16,12	39,19	6,65	0,27	0,11	0,06	8,15
75	15,65	39,26	6,37	0,29	0,13	0,04	8,19
100	15,32	39,29	6,10	0,31	0,18	0,08	8,20
150	15,29	39,30	5,94	0,38	0,19	0,02	8,20
200	15,12	39,31	5,75	0,35	0,22	0,00	8,20

Tableau Ib- Variations mensuelles des paramètres hydrologiques en surface à une station située à 5 milles au large de la côte au cours de l'année 1985.

Mo	T°C	S‰	O2 ml.l ⁻¹	NO3 ⁻ μM l ⁻¹	PO4 ⁻ μM l ⁻¹	Chl-a mg. m ⁻³	pH	Phyto cel .l ⁻¹	Secchi (m)
J	17.84	39.39	7.00	0.33	0.25	0.09	8.18	25000	19
F	17.18	39.38	7.00	0.28	0.15	0.09	8.17	38000	15
M	18.35	39.29	7.00	0.25	0.19	0.21	8.16	45000	12
A	21.13	39.39	7.00	0.24	0.09	0.42	8.27	55000	10
M	22.85	39.38	7.00	1.19	0.11	0.39	8.25	75000	9
J	28.85	39.51	6.89	0.28	0.11	0.37	8.31	62000	14
J	27.25	39.49	6.19	0.12	0.07	0.12	8.35	50000	22
A	29.91	39.58	5.22	0.41	0.09	0.11	8.32	25000	25
S	29.91	39.54	6.15	0.28	0.08	0.10	8.30	15000	28
O	26.42	39.51	6.46	0.35	0.12	0.11	8.29	30000	29
N	24.61	39.47	7.00	0.23	0.13	0.18	8.29	35000	30
D	22.74	39.39	7.00	0.31	0.16	0.12	8.29	27000	26

La plupart des biotopes de la Méditerranée sont présents sur les côtes des eaux levantines y compris le secteur libanais, avec toutefois des variantes qualitatives et quantitatives. On y rencontre des biotopes rocheux, sableux, sablo-vaseux, néritiques, océaniques. Les trois principaux écosystèmes, très diversifiés sont: le Necton, le Benthos et le Plancton.

Le Necton: comprend des vertébrés et des animaux de grande taille comme, les céphalopodes, les tortues, les poissons et les mammifères marins.

- **Les Céphalopodes** comprennent les poulpes, les seiches et les calmars. Les données de la FAO (1987) mentionnent 21 espèces en Méditerranée, dont six sont communes dans les eaux libanaises à savoir: *Sepia officinalis*, *Octopus vulgaris*, *O. macropus*, *Loligo vulgaris*, *Alloteuthis subulata*, *Eledone moschata*. Ces espèces ont été signalées par Gruvel (1931) et confirmées dans nos observations (Lakkis *et al.*, 1996).

- **Les Poissons**. 44 espèces de Chondrichthyens et 313 Osteichthyens sont présents dans nos eaux, elles ont été mentionnées par Georges *et al.* (1964). La biologie de la pêche et la dynamique des populations des principales espèces les plus communes sur le marché des poissons ont été étudiées par (Mouneimné, 1978)

- **Les Reptiles marins** sont représentés par les tortues de mer. Sur les huit espèces existant dans l'océan mondial, 4 habitent la Méditerranée orientale; *Caretta caretta* étant la plus commune. Malheureusement ces espèces deviennent rares avec l'exploitation des plages sableuses, refuge de reproduction et de ponte pour ces reptiles et les problèmes de pollution en Méditerranée. Heureusement deux zones côtières protégées : plage sableuse de Tyre (sud de Liban) et les plages à l'Est des Isles du Palmier (nord du Liban), constituent des refuges pour la ponte des deux espèces: *Caretta caretta* et *Chelonia mydas*

- **Les Mammifères marins** comprennent des Cétacés et des Pinnipèdes. Mis à part le dauphin commun: *Delphinus delphis*, assez commun sur nos côtes, les baleines à dents ainsi que les baleines à fanons sont extrêmement rares. Quelques individus de *Balaenoptera physalis* ont échoué sur la côte en mars 1982, mai 1993 et le 3 février 2006 un individu de 9 m de long a été capturé par un pêcheur à Tyr (sud du Liban). Un cachalot de 6 m a échoué sur le littoral syrien à Tartous en août 2005, *Hyperodon rostratus* signalé par Gruvel (1931) représente la famille des *Ziphiidae*; alors que chez les Pinnipèdes, les derniers couples de phoque *Monachus monachus* ont été observés sur les côtes rocheuses et falaises de Amchit en 1972.

Le Benthos. Les communautés benthiques des eaux libanaises comprennent la flore et la faune benthiques, depuis l'étage supralittoral jusqu'au niveau inférieur du circalittoral. On distingue dans l'écosystème benthique deux

systèmes :le Phytobenthos et le Zoobenthos.Les données et les informations sont rapportées ailleurs.

●Le Phytobenthos: inclut toute la végétation benthique.On distingue le microphytobenthos, formé d'algues microscopiques libres ou épiphytes (diatomées) et le macrophytobenthos formé par les algues benthiques et les phanérogammes marins. Le microphytobenthos de nos côtes est mal connu; par contre les algues macrophytes ont fait l'objet d'études taxonomiques et écologiques (Basson *et al.*, 1976; Lakkis & Novel-Lakkis,1999,2000). La communauté algale est assez diversifiée; 231 espèces ont été identifiées, comprenant les Cyanophytes (23 espèces), des Xanthophytes (3), Chlorophytes (52), Pheophytes (28), Rhodophytes (120 espèces), et 3 espèces de phanérogammes:*Zostera nana*, *Cymodocea nodosa* et *Halophila stipulacea* qui se développent sur des fonds sableux par 10-15m. de profondeur, surtout au voisinage des sources d'eau douce sous-marines et près des embouchures des rivières.

●Le Zoobenthos:comprend la plupart des groupes zoologiques qui vivent sur le fonds marin et qui sont présents en Méditerranée dont les plus communs sont. Ondistingue le Micro-zoobenthos qui comprend les protistes et les organismes microscopiques et le Macrozoobenthos qui comprend les animaux visibles à l'œil nu. Les groupes les plus important

■**Les Décapodes**. La faune carcinologique des eaux levantines diffère de celle de la Méditerranée occidentale par la composition et l'abondance. Le homard et la langouste qui sont présents dans le bassin occidental, sont absents sur nos côtes. Par ailleurs, l'appartition d'une faune de complémet de la mer Rouge et de l'Océan Indien a enrichi cette faune de la Méditerranée orientale au cours des cent dernières années (Holthuis & Gottlieb,1958). Les plus belles espèces de crevettes que nous trouvons sur nos côtes sont originaires de l'Indo-Pacifique et le *Penaeus kerathurus* local a été remplacé par l'espèce Indo-Pacifique *Penaeus japonicus* .Parmi les décapodes caractéristiques des eaux libanaises signalons: la cigale de mer,*Scyllarus latus* et *S.arctus*, les crevettes: *Penaeus japonicus* *Penaeus semisulcatus* et *Penaeus trisulcatus*. Les crabes les plus communs sur nos côtes sont: *Neptunus pelagicus*, *Brachynotus sexdentatus*, *Pachygrapsus marmoratus* *Diogenes pugilator*, *Dorippelanata* , *Galathea nexa*, *Myra fugax*, *Macropodia* spp.,*Maia squinado*, *Portunus marmoreus*, *Pilumnus hirtellus*

■**Les Mollusques**. Dans son étude de la faune conchyologique des côtes Syro-libanaises, Moazzo (1931) signale 206 espèces incluses dans 115 genres.Pallary (1938) dresse une liste de 354 espèces sur les côtes levantines. Parmi les Bivalves caractéristiques du Bassin Levantin signalons : *Pinctada radiata*, *Ostrea stentina*, *Meleagrine occa*, *Pinna nobilis*, *Venus verrucosa*,

Spondylus gaederopus, *Tapes decussatus*, *Cardium edule*, *Mytilus minima*. Parmi les Gastéropodes les plus communs signalons *Haliotis lamellosa*, *Patella coerulea*, *Patella lusitanica*, *Murex brandaris*, *Murex trunculus*, *Purpurea haemastoma*

■ **Les Echinodermes.** Dans les étages infralittoral et circalittoral les oursins sont dominants sur fonds rocheux; *Paracentrotus lividus* est plus abondant que *Arbacia lixula* plus rare. *Holothuria sanctori* est très commune vers les 10-20m. ainsi que *Asterina gibbosa* et les deux espèces indo-pacifiques *A. burtoni*; *A. gibbosa* sont communes sur des fonds rocheux. Parmi les ophiures les plus communs, signalons: *Ophiomyxa pentagona*, *Ophiactis savignyi*, *Ophiothrix fragilis*, *Ophioderma longicauda* et *Amphipholis squamata* sur fonds sableux.

■ **Les Polychètes.** Très peu de données sont disponibles sur les polychètes des eaux libanaises. Lakkis *et al.* (1996) ont dressé une liste de 121 espèces trouvée dans les fonds marins, *Hermodice carunculata* est assez commune. Selon Laubier (1966) cette espèce serait un indice de pollution organique. *Pseudeurythoe acarunculata* est moins abondante et semble être une forme Lessepsienne. Les *hesionidés* sont représentés par trois espèces et les *syllidés* en comprennent neuf. Les corniches et les trottoirs à vermetes sont très riches en néreidés. Les nephtyidés, sphaerodoridés, glyceridés et onuphidés sont bien représentés sur les fonds rocheux. Les eunicidés comprennent trois espèces, moins abondantes que les spionidés. De toutes ces familles, les serpulidés et les sabellidés sont les plus communes. Deux nouvelles espèces d'origine indo-pacifique sont signalées par Laubier (1966) *Hydroides heterocercus* et *Spirobranchus giganteus*.

■ **Les Eponges.** Les côtes libano-syriennes sont renommées par la qualité et la quantité des éponges. Malheureusement les fonds spongières ont été surexploités, ce qui explique leur épuisement. Kassis (1967) mentionne 21 espèces appartenant à trois classes. La plupart des éponges peuplent des fonds rocheux entre 10 et 40m. de profondeur. Parmi les formes communes sur nos fonds sous-marins signalons: *Agelas oroides*, *Axinella polypoides*, *Chondrilla nucula*, *Chondrosia reniformis*, *Cliona viridis*, *Ircinia sp.*, *Petrosia ficiformis*, *Spongia officinalis* et *Tylodesma sp.*

■ **La Meiofaune** ou faune interstitielle du sable varie en composition et en densité selon la granulométrie et l'emplacement des plages et des fonds sableux. Les principaux groupes psammiques qui constituent le gros de la meiofaune sont par ordre d'importance: turbellariés, gastrotriches,

nématodes, harpacticoides, oligochètes, ostracodes, tardigrades, mystacocarides, polychètes etc (Gowing & Hulings 1976). Des fluctuations qualitatives et quantitatives spatio-temporelles marquent la meiofaune. Ce biotope constitue le premier récepteur des polluants qui arrivent sur la côte; quelques espèces constituent de bons bio-indicateurs de pollution organique par excellence.

Le Plancton La communauté planctonique des eaux libanaises est richement diversifiée, tous les groupes y sont représentés. Les deux principaux groupes planctoniques sont le Phytoplancton et le Zooplancton.

■ **Le Phytoplancton** qui a fait l'objet d'un travail spécial (Lakkis, 2000) comprend:

- Les Diatomées dont nous avons trouvé 151 espèces.
- Les Dinoflagellés, 227 espèces.
- Les Silicoflagellés: 5 espèces.
- Les Ebriidés: 2 espèces

■ **Le Zooplancton** comprend tous les groupes zoologiques connus en Méditerranée depuis le microzooplancton (protistes planctoniques) jusqu'aux protochordés. 747 (220+ 563) espèces ont été identifiées, y compris 220 microzooplancton et 563 macrozooplancton. Le Zooplancton fait l'objet du présent livre.

CHAPITRE II

MÉTHODOLOGIE

L'étude du zooplancton des eaux libanaises sur une période de 35 ans (1969-2004) couvre les organismes planctoniques (micro, méso & macro) récoltés avec 4 types d'engins : des filets planctoniques de vide de maille 50, 200, 300 et 500 μ . Un tel genre de récoltes bien qu'il adopte une gamme variée de filets, reste insuffisant car une bonne partie du zooplancton qui échappe à cette collecte pour plusieurs raisons, notamment l'agilité des zooplanctontes (larves de poissons), la fragilité des organismes (Cténophores). Pour les larves de poissons, nous avons utilisé le filet Bongo formé d'un couple de filets : 50-200 μ et 200-500 μ .

Des récoltes à périodicité régulière (saisonnière, mensuelle, hebdomadaire et journalières) ont été réalisées dans les eaux superficielles et la colonne épipélagique 50-0m. des stations néritiques surtout et plus spécialement la station de la baie de Jounieh située sur la côte centrale libanaise. Des stations portuaires (port de Jounieh), des stations polluées (Daoura) des stations influencées par l'eau douce des rivières (Nahr el Kelb) ainsi que des stations océaniques ont été prospectées soit sur un cycle annuel régulier sur quelques années allant de deux ans pour la station de Nahr el Kelb pour cinq ans pour les stations portuaires et océaniques ; alors que d'autres stations ont été visitées saisonnièrement. Plusieurs récoltes dans les couches profondes ont été réalisées aux stations océaniques de J2 et By2 aux niveaux 300-0m. et 600-0m.

L'étude du Zooplancton comprend deux phases importantes: la collection des échantillons en mer accompagnée de mesures hydrologiques in situ et les analyses chimiques et les analyses biologiques au laboratoire.

Méthodes de Récolte du plancton

A part la capture à vue du megaplancton et du macroplancton depuis le bateau ou en plongée, la récolte du zooplancton s'effectue essentiellement par filtration de l'eau que ce soit in situ, à l'aide de filets planctoniques, ou à bord, l'eau étant prélevée en bouteille ou à la pompe. Les filets qualitatifs, grands cônes composés de tissus de diverses mailles, ont évolué vers des filets quantitatifs par uniformisation des mailles utilisées, ce qui permet de mieux limiter la catégorie de taille récoltée, et par l'adjonction de volumètres pour mesurer les volumes d'eau effectivement filtrés à travers les filets. Afin de standardiser les méthodes de pêche planctoniques, et partant de comparer dans le temps et dans l'espace les quantités de plancton récolté, l'Unesco (1968) a préconisé la standardisation internationale de l'utilisation de filets fermants en pêche verticales (Fig.II.1, II.1a), la pêche quantitative

horizontale étant plus compliquée exigeant l'installation de volumètres à l'entrée des filets pour estimer le volume d'eau filtré. Les filets fermants ont été utilisés en pêche verticale pour comparer le zooplancton dans différentes profondeurs.

Des méthodes d'échantillonnage rapide se sont développées permettant d'obtenir la répartition du plancton sur de grandes surfaces, en un intervalle de temps assez court. En dehors de divers échantillonneurs en forme de torpilles ainsi mis au point, l'enregistreur du plancton de Hardy (Hardy Continuous Plankton Recorder), utilisé depuis longtemps et sur une grande échelle par le laboratoire océanographique d'Edimbourg pour réaliser des investigations couvrant la mer du Nord et l'Atlantique du Nord (Bourdillon,1971; Lakkis,1967,1973).

Le microzooplancton est collecté soit avec le filet planctonique fin de 52 microns, soit avec des bouteilles de renversement, si la densité des populations est importante (pour l'estimation quantitative). Le mésozooplancton et le macrozooplancton sont collectés par des filets planctoniques de maille allant de 100 μ à 500 μ selon la composition du zooplancton et l'objectif de la pêche. Les filets planctoniques peuvent avoir des ouvertures métalliques de 40 à 100 cm. de diamètre et une longueur variant entre 1 m. et 4m. Pour les pêches profondes et verticales, on utilise des filets fermants qui permettent de prendre des échantillons de plancton à des profondeurs déterminées et dans des couches d'eau définies. Le volume d'eau de mer filtré à travers le filet est estimé soit en utilisant un volucompteur sur l'ouverture du filet, soit en estimant le volume de la colonne d'eau filtrée avec un filet de maille et de dimensions connues, en tenant compte du coefficient de filtration du filet. Chaque trait de filet est enregistré sur une fiche portant les indications suivantes:

- Date de la sortie en mer: jour,heure, coordonnées géographiques de la station et profondeur.
- Genre du filet ou de l'engin de pêche utilisés et volume d'eau filtré pour chaque échantillon..
- Mesures et estimation des conditions hydrologiques :houle,courants, transparence de l'eau (disque de Secchi), température, salinité, nutriments, oxygène dissous PH, composition et densité du phytoplancton et chlorophylle-a
- Mesures des conditions atmosphériques :luminosité, nébulosité, ciel ,vents, etc. Ces mesures sont effectuées simultanément in situ avec la pêche du plancton à l'aide de sondes électroniques comme le STD pour salinité et température, l'Oxymètre, le PHmètre. Le prélèvement des échantillons de l'eau est effectué au moyen des bouteilles à renversement de type Nansen ou Niskin, pour les analyses chimiques des :sels nutritifs (phosphates, nitrates et

silicates), ainsi que pour la détermination de la chlorophylle. Le volume d'eau connu permet d'estimer le nombre d'organismes par litre d'eau.

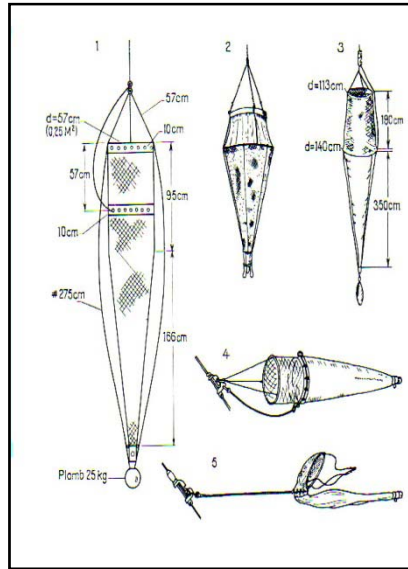


Fig.II.1-Filets à plancton. 1 :filet fermant maille 200 μ ; 2 : filet Hensen 3 :filet fermant vertical Bogorov-Rass 1m² d'ouverture 4 et 5 :filets fermants

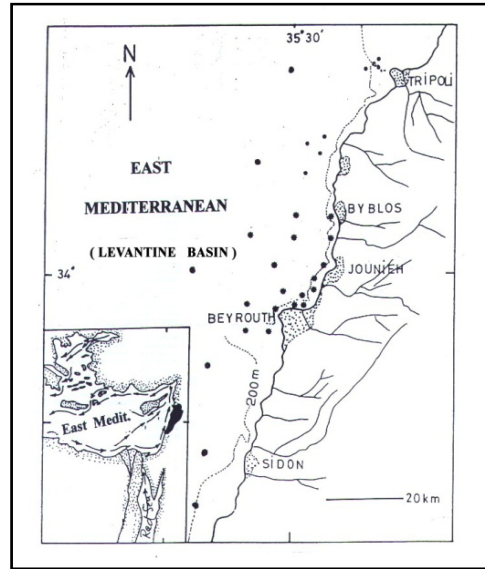


Fig.II.2- Emplacement des stations hydrologiques et planctoniques fixées sur la côte libanaise La ligne pointillée indique l'isobathe 200m limitant le plateau continental étroit. Les flèches dans la carte interne indiquent la direction de la circulation en Méditerranée orientale



Fig. II.2a-Pêche du plancton au large de Byblos 15 Mars 1993 au bord d'une barque de pêche, utilisant 2 sortes de filets ; 1: Filets 52 μ et 200 μ de 1.20 cm de long et 40 cm de diamètre, couplés sur système Bongo. 2:Filet fermant de 75 cm de diamètre, maille 200 μ et 2.50 m de long.

La méthode de collecte de zooplancton laisse des lacunes dans le mécanisme de l'échantillonnage du zooplancton. Pour combler quelques unes de ces lacunes, nous avons utilisé des filets de vide maille différents : 52 μ , 100,200,300,500 μ souvent couplés en deux filets (filet Bongo) de 52-200 μ ; 100-300 μ et 200-500 μ . Cette méthode permet de collecter simultanément la plus grande fraction d'organismes planctoniques de toute taille possible, du microplancton jusqu'au mégaplancton en passant par le mésoplancton et le macroplancton.

-Filet 50 μ : Foraminifères, actinopodes, tintinnides, hydroméduses, larves planctoniques d'annélides, de lamellibranches, de mollusques, nauplii de copépodes et copépodites, larves d'ascidies, etc....

-Filets 100 et 200 μ : Hydroméduses, siphonophores, annélides adultes et larves, ptéropodes, hétéropodes, cladocères, ostracodes, copépodes, nauplii, appendiculaires, chaetognathes, etc....

-Filets 300 et 500 μ : Cladocères, salpes, chaetognathes, amphipodes, larves de crustacés décapodes, euphausiacés, oeufs et larves de poissons téléostéens, etc...

La taille des organismes pêchés est en relation avec la maille du filet utilisé. Généralement les individus de grande taille sont mieux collectés avec des filets de grande maille et vice-versa. Le recrutement des zooplanctontes aux différents filets est donné au Tableau II.1. Les prélèvements planctoniques réalisés dans les couches d'eau 0-50 m, 100-300 m et 300-600 m ont montré une diminution exponentielle de la biomasse zooplanctonique au fur et à mesure qu'on passe dans les couches plus profondes (Tableau II.2) ; la couche subsuperficielle 0-50m étant la plus riche et où le plancton est le plus dense.

Traitement des échantillons

Une fois récolté, le zooplancton doit être fixé en attendant le tri et les comptages des organismes. Cette fixation se fait habituellement dans une solution formolée à 4-5%, neutralisé au borax. Si l'on veut travailler sur du plancton vivant, soit pour les expériences de développement, soit pour l'aquaculture, il faudra garder le plancton frais dans des boîtes frigorifiées jusqu'au laboratoire.

Les échantillons traités, préservés au formol à 4%, sont libellés sur le bateau avant d'être ramenés au laboratoire où ils sont conservés pour d'éventuelles analyses qualitative et quantitative. Les méthodes d'analyses du zooplancton que nous avons utilisées sont standard, appliquées dans tous les laboratoires de planctologie, en utilisant le stéréoscope, le microscope ordinaire et le microscope inversé.

Analyses qualitatives.

Consiste à étudier la composition taxonomique et l'identification des espèces rencontrées dans les échantillons. Pour l'identification des espèces nous avons eu recours à des documents de base dont des travaux de taxonomistes et des clés de diagnoses pour la détermination. D'ailleurs, plusieurs organismes, notamment des larves n'ont pu être déterminées faute de documentation.. Des spécimens de référence pour les espèces identifiées sont conservées dans des tubes individuels, libellés, datés et déposés au conservatoire du laboratoire.

Analyses quantitatives

L'analyse quantitative complète la qualitative, car on ne peut compter les espèces non identifiées. Par ailleurs, pour estimer la biomasse et l'abondance du zooplancton, il est indispensable de procéder aux analyses quantitatives. Il ya plusieurs méthodes d'estimation de la biomasse :

-Comptage des organismes. Pour le microzooplancton et les protistes, on effectue le comptage des individus dans une cuvette contenant un sous-échantillon de volume connu d'eau de mer filtrée représentant l'échantillon. Le nombre d'individus de chaque espèce déterminée est rapporté au litre d'eau de mer pour le microplancton et en nombre d'individus au m^{-3} d'eau pour le macroplancton..

-Mesure de la biomasse. Cette méthode pourrait compléter celle du comptage des organismes. Elle consiste à mesurer le poids frais et/ou le poids sec de plancton contenu dans un m^{-3} d'eau de mer, utilisant des balances électroniques sensibles. Avant de procéder à ces mesures de biomasse il serait intéressant de mesurer le biovolume de l'échantillon. On verse l'échantillon dans une grande éprouvette graduée et après 24 heures, on lit le volume plancton sédimenté au fond du bocal. Ensuite on sépare l'eau de l'échantillon en filtrant à travers un papier filtre puis on mesure le poids frais du plancton qu'on rapporte au $mg. m^{-3}$. On met le papier filtre dans une étuve à une température de $60^{\circ}C$; après 24 heures on pèse le plancton sec sur la balance pour mesurer le poids sec de l'échantillon. Généralement le zooplancton comprend entre 65 et 96 % d'eau selon les espèces. Les organismes gélatineux comme les coelenterés, siphonophores, méduses, cténophores, thaliacés, peuvent contenir jusqu'à 95% d'eau. On peut aussi peser les cendres contenant les substances minérales, après incinération du plancton, la matière organique brûle et les des sels minéraux. Sont estimés dans le cendre.

-Analyses statistiques. Les valeurs mensuelles moyennes de tous les paramètres physico-chimiques et les quantités d'organismes de chaque espèce ont fait l'objet d'analyses des variances et des des coefficients de

correlation entre paramètres hydrologiques et biologiques pouvaient nous renseigner sur l'effet des facteurs physico-chimiques sur l'abondance.

Échantillonnage et Répartition du zooplancton

Même si les récoltes sont réalisées dans des conditions techniques optimales, des variations importantes peuvent exister dans les résultats obtenus (numérations, poids secs, biovolume), variations qui sont attribuables au plancton lui-même, à son type de répartition ou bien aux méthodes d'échantillonnage et des filets utilisés. Les coefficients de variations ($V=s/m$) se situent entre 20 et 75%. Le calcul de l'écart type suppose que les échantillons sont normalement distribués ainsi que les organismes dans l'eau. Or la distribution normale n'est pas toujours valable. Pour normaliser les variations on utilise la transformation logarithmique, ce qui stabilise la variance en le rendant indépendant de la moyenne. Dans la distribution de Poisson la variance $s^2 = m$. Lorsque $s^2 > m$, cela indique qu'il n'y a pas distribution normale et qu'il y a un phénomène d'aggrégation. « patchness ».

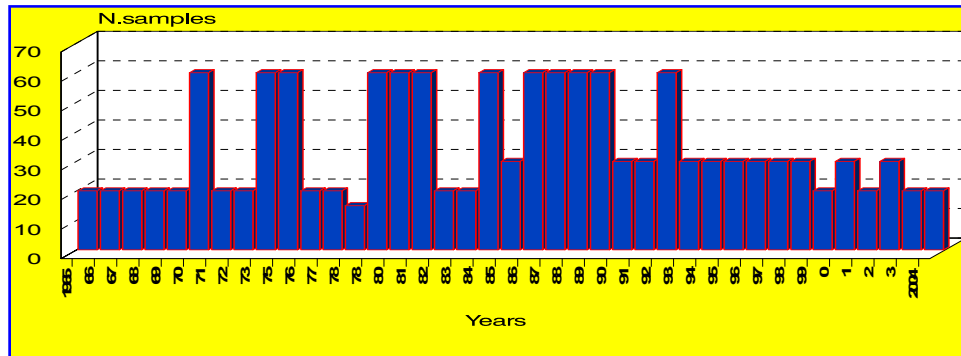


Fig. II.3- Séries planctoniques et hydrologiques

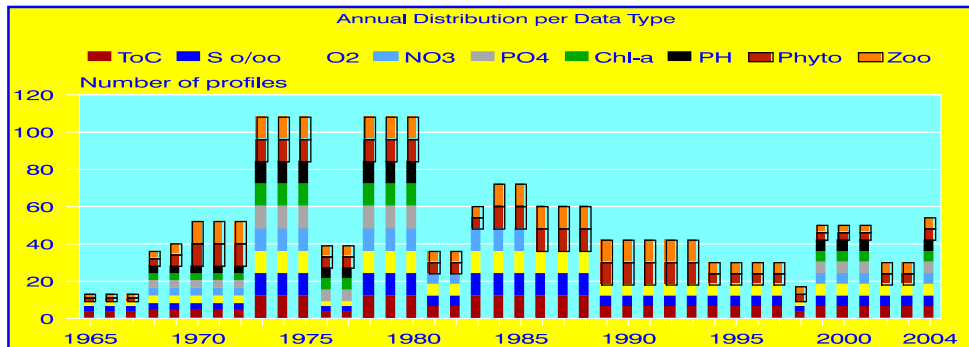


Fig. II.4. Distributions annuelles partypes de et zooplancton (noires) récoltées dans les eaux libanaises paramètres hydrologiques et planctoniques entre 1965 et 2004 entre comprenant PH, Chl.a, PO4, NO3, O2, T, S

Le Matériel

Le plancton est collecté mensuellement ou par saison durant 35 années d'observation 1970-2005 dans 46 stations fixées le long de la côte, en traits verticaux et en surface (Fig.II.2, II.3, II.4). Ces stations couvraient des eaux côtières, néritiques, océaniques, estuariennes et polluées, par fonds rocheux et des fonds meubles. Plusieurs séries de pêches mensuelles, saisonnières et hebdomadaires, ont été effectuées. Quelques séries de pêches sur 24 heures (jour et nuit) ont été effectuées dans quelques stations pour étudier les migrations verticales nyctémérales. Les mesures hydrologiques accompagnaient les pêches planctoniques. Une solution de chlorure de magnésium pour anesthésier les planctontes, est ajoutée aux échantillons pris aux filets et mis dans des bocaux en verres avant de les préserver dans une solution formolée à 4% à raison de 1/10 du volume de l'échantillon. Toutes les données hydrologiques et planctoniques ont été rapportées (Lakkis, 2002).

Tableau II.1: Nombre moyen d'organismes de chaque groupe (ind.md.⁻³) obtenus par comptage de 3 échantillons obtenus avec 3 filets de mailles différentes. La maille relative la plus efficace est marquée en caractères gras.

Groupes/ maille filet	50µ	180µ	300-500µ
Tintinnides	35±29	0	0
Copépodes	755±450	1506±950	48±37
Hydroméduses	3±2	639±340	16±10
Siphonophores	4±3	9±3	17±10
Cladocères	500±250	1015±950	989±500
Ostracodes	10±5	15±9	1
Ptéropodes	23±14	4.5±2	2±1
Salpes	1	86±15	7±5
Chaetognathes	17±12	18±11	58±32
Annélides	1	1	1
Larves de Polychètes	72±25	5±3	0.92±1
Appendiculaires	77±44	17±13	11±7
Amphipodes	1	1	1
Larves de Décapodes	1	15±7	21±15
Nauplii Euphausiacés	1	2	2
Nauplii Copépodes	1982±750	15±7	3±1
Nauplii Cirrhipèdes	312±175	7±2	1
Larves Lamellibranches	477±300	107±85	1
Larves de Prosobranches	72±50	30±20	1
Oeufs de Poissons	2	2	3
Larves de Poissons	1	1	1

CHAPITRE III **COMPOSITION DU ZOOPLANCTON**

Le Zooplancton comprend tous les animaux qui flottent ou qui nagent faiblement dans l'eau. Ils sont très diversifiés, englobant la plupart des groupes zoologiques, depuis les protozoaires jusqu'aux Chordés (Fig.III.1). Nous allons passer rapidement en revue les différents groupes planctoniques, une étude plus détaillée voir chapitres suivants.



Fig.III.1- Organismes représentant les principaux groupes et zooplanctoniques rencontrés dans les eaux libanaises. 1: Microzooplancton (Tintinnides); 2: Hydroméduses; 3: Scyphoméduses (méduses acalèphes). 4: Siphonophores; 5: Cladocères; 6: Amphipodes; 7: Copépodes Calanoides; 8: Euphausiacés; 9: Chaetognathes; 10: Larves d'Echinodermes; 11: Mollusques Ptéropodes Thécosomes; 12: Nauplii de Crustacés; 13: Larves zoés de crabes; 14: Larves trochophores de Polychètes; 15: Appendiculaires; 16: Thaliacés salpes; 17: Œufs de poissons; 18: Larves de poissons téléostéens.

Subdivision du Zooplancton

On distingue plusieurs catégories de zooplancton suivant les critères suivants

- Selon la taille : Microzooplancton et Macrozooplancton
- Selon leur cycle biologique : Holoplancton et Méroplancton.
- Selon le mode de nutrition : Herbivores et Carnivores
- Selon la distribution géographique en Plancton côtier, néritique, océanique
- Selon la distribution verticale : Euplancton (plancton de surface), Mésoplancton et Bathypplancton (plancton profond):

Le Microzooplancton

En plus des Protistes (Foraminifères, Actinopodes, Tintinnides), le microzooplancton comprend des petits métazoaires tel de petites hydroméduses, des crustacés nauplii et copépodites ainsi que des copépodes de petites tailles tels que *Oithona nana*, *Paracalanus crassirostris*, des appendiculaires, des larves de lamellibranches, de mollusques prosobranches, des nauplii de cirrhipèdes, des larves d'annélides et des larves d'ascidies. La limite entre microplancton et mésoplancton peut atteindre 1 mm, de sorte que des organismes zooplanctoniques ayant ces dimensions appartiennent invariablement aussi bien au microplancton qu'au mésoplancton.

Le Mésoplancton

Cette catégorie comprend des groupes qui constituent la plus grande partie de la biomasse zooplanctonique, tel que les Copépodes (60-75%), Cladocères, Appendiculaires, nauplii de Cirrhipèdes ainsi que les larves de Décapodes. Le mésoplancton comprend aussi d'autres groupes holoplanctoniques tel que les Chaetognathes, les Annélides, Ptéropodes, Amphipodes, Ostracodes, Siphonophores, Hydroméduses, etc.

Le Macroplancton

Ce sont les organismes dont la taille se trouve entre 2 cm et 20 cm. L'importance du macroplancton réside dans le fait qu'à cette catégorie appartiennent des groupes zooplanctoniques présents dans la colonne pélagique sous forme de populations très abondantes ou en agrégations allant jusqu'à l'invasion de l'écosystème pélagique tel que les Cténophores, les Scyphoméduses et les Salpes.

Le Mégaloplancton

Ce sont des zooplanctontes dont la taille peut atteindre plus que 1 m. Les Scyphoméduses de taille allant jusqu'à 60-80 cm de diamètre ainsi que les organismes micronectoniques juvéniles font partie du mégaloplancton. Ils

ont besoin de filets spéciaux pour les récolter tel que Isaak-Kid ou par plongée en scaphandre .

Le Méroplancton comprend les organismes qui passent une partie de leur vie dans l'eau sous forme de larves planctoniques; le restant de leur vie se passe dans le benthos ou dans le pélagos. Parmi les groupes méroplanctoniques, on distingue :

- Les Cnidaires (hydroméduses, siphonophores).
- Les Cténares
- Les Plathelminthes, Némertiens (*Pilidium*),
- Annélides polychètes.
- Lophophoriens (larves actinotroques) des
- Phoronidiens (cyphonautes des ectoproctes)
- Mollusques: lamelibranch et prosobranches
- Crustacés: (larves nauplii, cypris de cirripèdes), larves de décapodes, d'euphausiacés
- Echinodermes: (larves d'échinides, crinoïdes, holothurides, astérides, ophiurides)
- Stomocordés (larves *Tornaria* des entéropeustes)
- Tuniciers : larves d'ascidies
- Vertébrés : oeufs et larves de poissons.

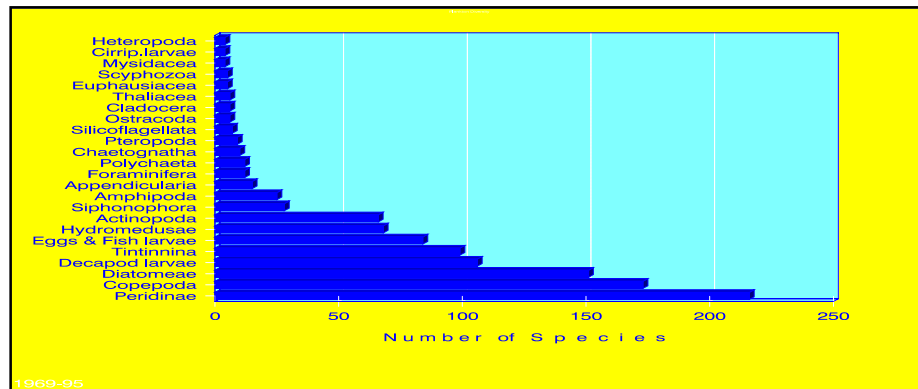


Fig.III.2. Nombre d'espèces des principaux groupes zooplanctoniques, dans les eaux libanaises.

L'Holoplancton, contrairement au Méroplancton, les organismes holoplanctoniques passent toute leur vie dans l'eau, aussi bien au stade larvaire qu' à l'état adulte. Ces groupes sont :

- Microzooplancton : Tintinnides, Foraminifères, Acanthaires, etc..
- Siphonophores, Cténopeores, Mollusques : Ptéropodes, Hétéropodes

-Crustacés: cladocères, ostracodes, copépodes, isopodes, cumacés, mysidacés, euphausiacés

- Chaetognathes, Salpes, Doliolles, Appendiculaires.

L'abondance relative et le nombre d'espèces des principaux groupes zooplanctoniques trouvées dans les eaux libanaises; tant dans le méroplancton que l'holoplancton, sont donnés dans la Fig. III.2.

Le Microzooplancton (Protozoaires)

Avant d'aborder les protozoaires planctoniques, il faut préciser qu'un certain nombre de Flagellés, classés parmi les protistes végétaux (phytoflagellés) mais dépourvus de pigments photosynthétiques. Ils se nourrissent par prédation et se rangent donc dans le zooplancton; ils appartiennent aux Péridiniens. Le plus connu est la Noctiluque (*Noctiluca miliaris*=*scintillans*).

Une grande partie des Protistes du zooplancton appartient aux Rhizopodes, leur protoplasme peut sortir de la coque pour se déformer et pousser des expansions ramifiées, les pseudopodes, qui capturent les proies. Parmi les Rhizopodes se classent les *Foraminifères*, les *Acanthaires* et les *Radiolaires*. Chez les Foraminifères, une petite coquille ou test protège le protoplasme. Les espèces extrêmement nombreuses, sont surtout benthiques et les formes planctoniques appartiennent à la famille des Globigérinidae (voir planche A), qui sont peu diversifiées, mais elles sont très abondantes et répandues dans tous les océans. Les coquilles des globigérines tombant sur le fond des océans en grande quantité, y forment la boue à globigérines qui couvre de vastes fonds océaniques.

Les Acanthaires, possèdent un squelette constitué de spicules en nombre fixe, présentant des directions déterminées; ces spicules radiaires se soudent dans quelques espèces en dix spicules diamétraux. Dans les formes les plus simples, les spicules sont tous égaux. Mais dans certaines espèces une différenciation se manifeste parmi les spicules formant des figures géométriques symétriques. Les spicules possèdent une constitution chimique originale, contenant du sulfate de strontium.

Les Radiolaires sont caractérisés par une coque située à l'intérieur du protoplasme, la capsule centrale percée d'un ou plusieurs orifices et contenant le noyau. Les principaux genres des radiolaires sont : *Aulacantha*, *Hexacantium*, *Collozoum* (planches D, E).

Les Ciliés constituent un groupe important des Protistes zooplanctoniques. Leurs cellules portent à leur surface de nombreux cils locomoteurs. Dans les

Tintinnides, les cils s'agglutinent en lamelles souples, insérées en spirale à un pôle de l'animal. Celui-ci construit une thèque en cloche ou cupule dans laquelle il peut se rétracter et se protéger. Parmi les genres principaux de *Tintinnides*, nous avons *Tintinnopsis*, *Eutintinnus*, *Favella*, *Dictyocysta*, etc.

Les Cnidaires

Les Cnidaires ont une structure simple, formée de deux couches de cellules, l'une externe (ectoderme) et l'autre interne (endoderme), séparées par une couche gélatineuse (mésoglée) sans cellules propres. Leur caractère fondamental consiste dans la présence de cellules urticantes (nématocystes) qui inoculent une toxine, immobilisant les proies; leur régime étant carnivore. Les Cnidaires sont représentés dans le plancton essentiellement par deux types de méduses: Hydroméduses et Scyphoméduses et par des organismes coloniaux, les Siphonophores. Bon nombre d'Hydroméduses sont produites par des hydraires, polypes coloniaux vivant sur le fond et n'ont qu'un stade planctonique dans leur cycle biologique, celui de la reproduction, les méduses portant des gonades mâles et femelles sur des individus séparés. Mais à côté de ces formes méroplanctoniques, d'autres Hydroméduses bouclent leur cycle complet dans le domaine pélagique, faisant partie de l'holoplancton.

Les Scyphoméduses ou Méduses Acalèphes sont généralement beaucoup plus grandes que les Hydroméduses, de l'ordre d'une dizaine de centimètres, parfois même du mètre. Les tentacules périphériques de l'ombrelle sont variables en nombre et en longueur, mais la bouche, située sous l'ombrelle, est accompagnée de bras buccaux souvent très développés et de structure compliquée. Le développement est quelquefois direct comme dans *Pelagia noctiluca*, où l'œuf évolue en petite méduse. Mais le plus fréquemment, la larve se fixe sur le fond en un polype (scyphostome) qui, après plusieurs mois, émet en se ségmentant (strobilisation) de petites méduses pélagiques. Parmi les espèces communes de Scyphoméduses dans nos eaux, signalons *Rhizostoma pulmo* et *Rhopilema nomadica*, piquante et assez venimeuse.

Les Cténaires

De structure également simple, à deux couches de cellules, les Cténaires se différencient des Cnidaires, avec lesquels ils ont été réunis sous le nom de Coelentérés, par l'absence de nématocyste. Ils possèdent par contre des cellules adhésives, les colloblastes, qui engluent les proies. La forme générale du corps est globuleuse, muni de palettes natatoires disposées en huit rangées méridiennes, et constituées par des cils agglutinés. Les

principaux genres trouvés dans les eaux libanaises sont : *Pleurobrachia*, *Bolina*, *Cestus veneris* et *Beroe* (pl.XVII).

Les Vers

Ce sont des organismes à symétrie bilatérale, à téguments mous, sans pattes ni appendices articulés. Les Vers sont représentés dans le plancton par quelques espèces d'Annélides polychètes et par les Chétognathes, groupe particulier, dont la classification zoologique est mal précisée. Les Annélides polychètes sont des vers formés de nombreux segments munis de soies, ils sont essentiellement benthiques. Cependant quelques genres sont exclusivement planctoniques, ainsi que tous les stades larvaires des polychètes benthiques passent une partie de leur cycle biologique dans l'eau, faisant partie du méroplancton. Le genre *Tomopteris* est un vers holoplanctonique, carnivore, mesurant 1 ou 2 cm, *Alciope* est aussi pélagique possédant deux yeux globuleux énormes. Parmi les formes benthiques ayant des larves planctoniques, signalons le genre *Nereis* et plusieurs autres groupes benthiques (pl.XVIII)

Les Chétognathes

Ces petits animaux planctoniques se présentent comme de petits fuseaux transparents de quelques mm ou cm de long. La tête est marquée par deux taches sombres, les yeux portent des bouquets de soies fortes et courbées, de part et d'autre de la bouche. Ces soies fonctionnent comme des mâchoires et c'est de là que le groupe tire son nom. Deux paires de lames latérales et un aplatissement caudal constituent les nageoires. L'animal se déplace comme une flèche, effectuant des bonds successifs. Les sagittes sont des carnivores prédateurs voraces capturant les proies comme les larves de poissons ou de petits crustacés. Les chétognathes jouent ainsi un rôle primordial dans la chaîne et le réseau alimentaires. (Alvarino, 1965 ; Lakkis, 1977). Le genre principal est *Sagitta* (pl.XLII) avec une dizaine d'espèces très communes dans les eaux libanaises.

Les Crustacés

Plusieurs espèces de Crustacés sont planctoniques, réparties dans les groupes suivants : Cladocères, Ostracodes, Copépodes, Amphipodes, Mysidacés, Euphausiacés, Décapodes. Mais presque tous les Crustacés benthiques ont leurs larves planctoniques, enrichissant ainsi le méroplancton des eaux libanaises (Lakkis et Zeidane, 1988).

Les Cladocères sont largement représentés dans la plancton de l'eau douce par les Daphnies, dont le corps mesure quelques mm. Dans les eaux marines quelques espèces se rencontrent, mais leurs populations constituent des essaims très denses. Parmi ceux-ci citons les genres *Podon*, *Evadne* et l'espèce *Penilia avirostris* (pl.XIX), très abondants dans les eaux libanaises en surface (Lakkis,1981).

Les Ostracodes sont surtout benthiques; leur carapace à deux valves enferme complètement l'animal, comme une coque. Quelques formes planctoniques sont présentes dans l'eau de mer, notamment les genres *Chonchaecia*, *Cypridina* et *Xestoliberis* (pl.XIX)

Les Copépodes constituent un groupe dominant parmi les Crustacés planctoniques et au sein même de l'ensemble du zooplancton. On distingue deux grands groupes : les Calanoïdes représentés par plusieurs genres dont les plus importants: *Calanus*, *Eucalanus*, *Acartia*, *Temora*, *Centropages*, *Candacia*, *Pontella*, *Labidocera*, etc (pls XX-XXX) et les Cyclopoïdes comprenant plusieurs genres comme *Oncaea*, *Oithona*, *Saphirina* etc...(pl.XXXIV). La taille de quelques mm comprend le métasome constitué par la tête soudée avec le 1^{er} segment thoracique et le thorax formé de 5 segments libres et l'urosome ou abdomen formé de 4-5 segments plus petits. La tête possède un œil médian (parfois 2) et 5 paires d'appendices : 1^{ères} antennes aussi longues que le corps, 2^{èmes} antennes (antennules), mandibules, maxilles, maxillules. Le segment thoracique soudé à la tête porte des maxillipèdes; les 5 segments thoraciques libres portent 5 paires de pattes natatoires. L'urosome n'a pas d'appendices et se termine par les lames furcales. Sur son premier segment abdominal s'ouvrent les orifices génitaux (sexes séparés) et sur le dernier segment l'anus. L'animal se déplace dans l'eau en battant des 1^{ères} antennes et nage à l'aide de ses pattes natatoires. Les Copépodes contribuent entre 50 et 65% de la biomasse du zooplancton et un rôle primordial dans le réseau alimentaire et constitue une nourriture riche en protéine pour nombre de poissons et d'autres organismes marins.

Les Amphipodes, dont le type est le talitre ou puce de mer, présentent un corps arqué et segmenté, sans carapace distincte. Les espèces planctoniques se recrutent dans le groupe des Hypérides qui se caractérisent par un corps arqué et des yeux très développés. Le plus célèbre est le *Phronima* qui, long de 1-2 cm, vit dans un petit tonneau transparent taillé par lui dans le corps des Siphonophores, des Dolioles et des Pyrosomes. D'autres genres Hypérides vivent en parasites dans les Méduses comme les genres *Hyperia* et *Vibilia* (pl.XXXV).

Les Mysidacés ont une carapace céphalothoracique englobant la tête et les segments thoraciques, les derniers segments restent libres. La plupart des Mysidacés sont benthiques, mais beaucoup remontent en surface la nuit. Leur taille est de l'ordre du cm.

Les Euphausiacés, proches des Mysidacés, s'en distinguent par la présence des branchies en touffes, développés à la base des appendices thoraciques et par des organes lumineux complexes avec lentille et réflecteur. Ils peuvent atteindre des dimensions importantes, jusqu'à 5 cm. Ils cantonnent les eaux profondes et montent parfois en surface la nuit en présentant la migration verticale nyctémérale. Parmi les formes les plus connues citons : *Meganictyphanes norvegica* et *Euphausia superba* (pl.XXXIX). Les baleines s'en nourrissent en quantités que les baleiniers norvégiens appellent « krill ».

Les Décapodes sont les Crustacés les plus évolués; la plupart sont benthiques, mais toutes les larves des Décapodes font partie du méroplancton. Cependant les Sergestidés sont des crevettes pélagiques à la limite du plancton et du necton

Les Mollusques

En dehors de leurs formes larvaires très abondantes dans le plancton, les Mollusques sont représentés dans le plancton par 3 groupes très spécialisés : les Hétéropodes, les Ptéropodes Thécosomes et les Ptéropodes Gymnosomes. Certaines formes d'Hétéropodes possèdent encore une morphologie classique de mollusques gastéropodes avec une coquille enroulée en spirale (*Atlanta*), le caractère différentiel principal se trouvant dans la formation d'une nageoire aplatie au niveau du pied. Mais avec *Carinaria* à qui a une coquille réduite en cône, et *Pterotrachea* (pl.XLI) sans coquille, l'évolution est très considérable. Ce dernier, connu sous le nom de Firole, est un animal allongé et transparent, long de 10-20 cm, présentant en son milieu une grande nageoire arrondie. A l'extrémité céphalique se trouvent deux yeux à structure complexe et un mufle allongé au bout duquel s'ouvre la bouche.

Les Ptéropodes Thécosomes sont caractérisés par deux nageoires symétriques en ailerons et d'une coquille. Celle-ci est spiralée chez *Limacina* ou droite comme chez *Creseis* (pl.XLI). Certaines espèces de Thécosomes sont abondantes formant des essaims. leurs coquilles qui mesurent quelques cm, se sédimentent sur le fond formant les vases à ptéropodes.

Les Ptéropodes Gymnosomes sont différents des Thécosomes ; le seul caractère commun est la présence de deux nageoires. Ils ne possèdent pas de coquille. Ce ne sont pas des herbivores comme les précédents, mais des carnivores, se nourrissant de Thécosomes. Leur taille est réduite de l'ordre du cm. Comme chez *Pneumodermopsis* et *Clio* .(pl.XLI)

Les Tuniciers

La structure des Tuniciers est caractérisée par un axe résistant, la corde , disparaissant le plus souvent chez l'adulte, par une branchie, surface perforée plus ou moins complexe, et par un revêtement épais sécrété par le tégument, la tunique. Cette structure va être modifiée dans les 4 groupes de Tuniciers planctoniques : les Pyrosomes, les Doliolles, les Salpes et les Appendiculaires

Les Pyrosomes se présentent comme des cylindres, durs et résistants ou gélatineux, longs de quelques dizaines de cm. Ces cylindres sont creux, fermés à une extrémité, ouvert à l'autre, et leur paroi est constituée par la juxtaposition de multiples individus, dont les tuniques sont coalescentes. Chaque individu muni d'une branchie s'ouvre à l'extérieur par la bouche et à l'intérieur par un cloaque; l'eau est filtrée en traversant la paroi de la colonie. Le Pyrosome se déplace dans l'eau par contraction; en chassant l'eau par l'ouverture unique du cylindre il avance par réaction. Ces espèces sont bioluminescentes, chaque individu possédant deux petites glandes lumineuses et l'animal peut paraître complètement lumineux la nuit, justifiant l'étymologie de son nom (*pur*=feu; *soma* = corps). *Pyrosoma atlanticum*, (pl.LXIII) est l'espèce commune dans les eaux libanaises.

Les Doliolles se présentent comme des petits tonneaux transparents, de quelques mm à 1 cm, ouverts aux deux extrémités, traversés par une lame branchiale à deux rangées d'ouverture. Leur cycle biologique est extrêmement complexe. L'œuf après une phase embryonnaire caractérisée par l'apparition d'une queue pourvue d'une corde bien développée, donne un petit doliolle présentant un stolon ventral et un appendice dorsal prolongeant le corps dorsalement, c'est le jeune oozoïde qui évolue en nourrice. Celui-ci allonge son stolon qui se divise en fragments qui sont transportés sur l'appendice dorsal. Ces fragments se divisent alors en bourgeons se plaçant de part et d'autre de l'appendice en donnant des individus filtreurs et nourriciers appelés *gastrézoïdes*. Une 2^{ème} série de bourgeons s'implantent sur l'axe de l'appendice dorsal et produit des doliolles de type normal portés par un pédoncule, appelés phorozoïdes. Enfin les bourgeons d'un 3^{ème} groupe vient s'installer chacun sur le pédoncule d'un *phorozoïde*. Une fois

celui-ci détaché de l'appendice dorsal considérablement allongé de l'oozoïde primitif, le bourgeon se divise en petits bourgeons secondaires qui évoluent en doliolles de type normal les *gonozoïdes* portant des gonades qui donneront des œufs et bouclerons le cycle. Des cycles raccourcis peuvent être observés chez ces organismes (Braconnot, 1971). Les Doliolles sont représentés dans les eaux levantines par les genres *Doliolum*, *Doliolina* et *Dolioletta* (pl. LXII)

Les Salpes sont assez proches des Doliolles avec des branchies plus simples comportant 2 grandes fentes séparées par un trabécule unique tendu en travers de la vaste cavité qui s'étend entre la bouche et le cloaque. De même que dans les Doliolles un système cilaire, avec enrobement de mucus, concentre la nourriture formés essentiellement de particules phytoplanctoniques. Ce tunicier existe sous deux formes différentes: une forme asexuée, *Oozoïde* issue de l'œuf qui possède un stolon ventral. Celui-ci s'allonge et se segmente en donnant des séries d'individus, les *Blastozoïdes* sexués, qui peuvent rester accolés en chaînes longues de plusieurs dizaines de cm, pendant un temps plus ou moins long; ils donneront plus tard des œufs. Les Salpes sont capables d'une multiplication extrêmement rapide ; ils sont représentés dans les eaux libanaises par les genres *Salpa* et *Thalia* (pl. LXII)

Les Appendiculaires sont différents des groupes précédents ; ils conservent toute leur vie une structure de Tuniciers larvaires avec caractéristiques fondamentales, une queue soutenue par une corde bien développée. Leur ectoderme sécrète une logette gélatineuse et transparente dans laquelle l'animal nage et se nourrit par les particules microplanctoniques en provoquant un courant d'eau à travers les filtres de la logette. Au bout de quelques heures, l'appendiculaire abandonne sa logette et en sécrète rapidement une autre (Fenaux, 1967). Les appendiculaires sont représentés dans les eaux libanaises par 15 espèces appartenant aux genres *Oikopleura*, *Fritilaria*, *Megalocercus* et *Appendicularia* (pl. LXI)

Larves planctoniques

En dehors des formes planctoniques, le zooplancton contient de nombreuses larves d'espèces benthiques ou nectoniques, en plus des larves zooplanctoniques.; ils constituent le méroplancton, c'est-à-dire après les stades larvaires pélagiques, une fois adultes, ils tombent sur le fond dans le benthos ou bien deviennent des adultes pélagiques comme les poissons, les céphalopodes, etc...

Les Echinodermes qui sont benthiques, présentent un certain nombre de types larvaires caractérisés par une symétrie bilatérale, alors que les adultes ont une symétrie rayonnée d'ordre 5. Ainsi l'œuf d'oursin donne naissance au *pluteus* (pl.LXIII), larve en forme pyramidale, la base étant prolongée par des bras ciliés soutenues par des baguettes squelettiques calcaires. L'*ophiopluteus* représente la larve des ophiures. Dans les sstérides ou étoiles de mer les larves sont des *bipinnaria* et les larves des holoturides s'appelle *auricularia*.

Les Crustacés ont une larve primitive très caractéristique, le *Nauplius*, compacte, triangulaire ou ovoïde, possédant 3 paires d'appendices (premières et deuxièmes antennes, mandibules) et un œil médian, l'œil nauplien. Chez les copépodes, après un certain nombre de mues, le *nauplius* (pl.LXIV) se transforme en *copépodite* qui préfigure déjà l'adulte, mais subit encore plusieurs mues avant d'y atteindre. Chez les cirrhipèdes, le *nauplius* donne une nouvelle forme larvaire très particulière, à coquille bivalve, *cypris* (pl.XLIV). Dans les crustacés supérieurs comme les Décapodes, le *nauplius* ou plutôt son successeur le *metanauplius* se métamorphose en *Zoe* (pl. XLVI,) qui possède un abdomen segmenté quelques appendices sur le thorax en plus des appendices céphaliques, une carapace dorsale, deux gros yeux et, souvent de longues épines. La zoé des crabes évolue toujours par mues successives, en *metazoe* puis en *mégalope* (pl.XLIII) aux yeux gros pédonculés, où la forme adulte s'entrevoit déjà avec un céphalothorax volumineux et un abdomen réduit. La zoé des crevettes donne un stade *mysis* (pl.XLVI) ressemblant à un Mysidacé. Enfin, la langouste, présente une larve particulière, très aplatie avec de longs appendices; c'est le *phyllosome* (*phullon*=feuille, *soma*=corps). Les Sergestes possèdent des larves épineuses, *elaphocaris* (pls.XLVII).

Les Annélides Polychètes, présentent la toute première larve de forme sphérique, entourée de bandes ciliées, c'est la *trochophore* qui, en se développant des soies donne une larve *nechtchète* (pl.XVIII) dont il existe plusieurs variantes selon les espèces avec des soies; l'une d'elles, la larve *mitraria*. Dans les némerthes qui sont des vers benthiques, sans segments ni soies, la larve est connue sous le nom de *pilidium* (pl.XLIV) doté d'une ceinture ciliée. Les larves *phoronis* dont les adultes vivent dans des tubes fixés au fond, ont une forme typique. La larve *cyphonaute* (pl.XLIV) appartient aux bryozoaires, organismes coloniaux benthiques.

Les Mollusques qu'ils soient gastéropodes ou bivalves, présentent des larves naeuses, les *véligères* possédant des bandes ciliaires puissantes, le velum.

En vieillissant, la larve construit la coquille primitive de l'adulte , spiralée ou double selon le groupe ..

Les Entéropneustes ou Balanoglosses commencent leur développement par un stade larvaire en forme de toupie, munie d'une bande ciliaire puissante, la larve *tornaria*(pl.LXIV)

Les Ascidies ou Tuniciers benthiques, au sortir de l'œuf se présente comme des têtards nageurs qui se fixent peu de temps après leur éclosion et dont l'apparition dans le plancton est très passagère.

L'Ichtyoplancton comprend les oeufs et les larves de poissons, qui sont pour la plupart planctoniques (pls. LXIV-LXIX). Les œufs sphériques le plus souvent, mesurant de quelques dixièmes à quelques mm sont dotés d'une goutte d'huile qui assure la flottabilité. Les prélarves qui en sortent montrent pendant quelques jours le sac vitellin, réserve nutritionnelle avant de se transformer en larves actives carnivores. Ces larves délicates et transparentes se pigmentent peu à peu, tandis que leur nageoires se différencient pour se développer en alevins.

CHAPITRE IV

ÉCOLOGIE DU ZOOPLANCTON DES EAUX LIBANAISES

L'écologie du zooplancton est influencée par les facteurs hydrologiques, hydrobiologiques et physico-chimiques de l'eau de mer. L'action de la température, de la salinité, des courants marins, les mouvements des masses d'eau et le phytoplancton constituent les facteurs écologiques primordiaux.. Le milieu pélagique, y compris le zooplancton, est soumis toujours à des variations qualitatives et quantitatives spatio-temporelles. Les variations saisonnières, les fluctuations annuelles et les variations diurnes (d'un jour à l'autre) et nycthémérales (entre la nuit et le jour) sont autant de caractères écologiques inhérentes au milieu pélagique et partant a la communauté planctonique. Des modèles écologiques de l'écosystème pélagique peuvent ainsi résumer le comportement du zooplancton.

Variations saisonnières du Zooplancton

La région du Bassin Levantin, y compris le secteur libanais, a un climat tempéré chaud de type méditerranéen dans son ensemble avec distinction nette de 4 périodes saisonnières. Toutefois le cycle hydrologique qui comprend une phase froide hivernale et une phase chaude estivale, séparée par une intersaison printanière, induit un cycle annuel régulier du zooplancton. (Figs.IV.1,IV.5). Le zooplancton présente des variations saisonnières considérables tant du point de vue de la composition que du point de vue de la biomasse, montrant ainsi une certaine analogie au cours des années successives. Il est ainsi possible d'établir un modèle écologique qui donne la composition probable du zooplancton pour les différentes périodes de l'année. En examinant ces variations, il convient de séparer le méroplancton de l'holoplancton.

Les variations saisonnières de la densité et de la composition du zooplancton sont très prononcées. Le plancton est plus riche entre avril et juin pour l'ensemble des régions et pour toutes les années d'observation; alors qu'en septembre et octobre le plancton est le plus pauvre. Il existe des années où le zooplancton se développe en automne, surtout aux stations côtières. Si l'on considère la moyenne générale pour toutes les stations étudiées et pour toutes les années d'observation, on constate que les mois d'avril, mai et juin sont les plus riches avec des moyennes supérieures à la moyenne annuelle .

Variations saisonnières du méroplancton

De nombreux organismes, dont les larves appartiennent au méroplancton, possèdent des périodes de reproduction limitée au cours de l'année: Les

espèces qui se reproduisent d'une façon continue sont peu nombreuses. Les œufs et les larves font donc dans le plancton des apparitions qui seront plus ou moins longues suivant les espèces. Les pluteus de l'oursin *Paracentrotus lividus* ne se retrouve dans les eaux libanaises que vers le mois mai, la reproduction de cette espèce ne s'effectuant de façon importante que lorsque la température de l'eau atteint 20 °C. Il en est de même pour la plupart des formes benthiques dont les larves constituent une grande proportion du méroplancton, comme les larves de Crustacés, de Mollusques, de Polychètes. La plupart des poissons téléostéens commencent à pondre les œufs après la période de reproduction en mai-juin (Lakkis et Zeidane, 1993). Tous les facteurs conditionnant la reproduction des espèces possédant des œufs et des larves planctoniques, enrichissent la composition et la biomasse du zooplancton.

Variations saisonnières de l'holoplancton

Les zooplanctontes dont le cycle biologique se déroule en pleine eau, présentent également des variations saisonnières aussi bien dans la diversité qu'en abondance. Ainsi, chez les appendiculaires les deux familles principales se relaient en abondance: les Fritillariidés prédominent pendant la saison froide, les Oikopleuridés le reste de l'année (Lakkis et Zeidane, 1985). Le tunicier *Thalia democratica* ne fréquente nos eaux levantines qu'en octobre et novembre lorsqu'ils forment des agrégations très denses quand la température de l'eau est comprise entre 25 et 26 °. Parmi le microzooplancton, les tintinnidés présentent également des variations importantes qui vont de pair avec des variations de la température: Très peu d'espèces apparaissent en faible nombre pendant la saison froide, alors que la majorité des espèces sont très abondantes entre mai et novembre (Lakkis et Novel-Lakkis, 1985). Il en est de même pour beaucoup d'autres groupes tel que les cladocères qui forment des essaims denses pendant la période chaude, les copépodes qui persistent toute l'année avec des variantes chez des espèces estivales et d'autres hivernales.

Variations saisonnières globales

Si nous considérons l'ensemble du zooplancton et sa répartition numérique et taxonomique par groupes, on observe une évolution mensuelle de sa composition. Chaque groupe étant représenté par des espèces plus ou moins nombreuses et différentes dans leur période d'apparition. Chez les Copépodes qui comptent environ 175 espèces dans nos eaux, on distingue des espèces hivernales, d'autres printanières et une majorité de formes estivales et automnales. Cependant plusieurs autres espèces sont quasi pérennes dans l'eau .

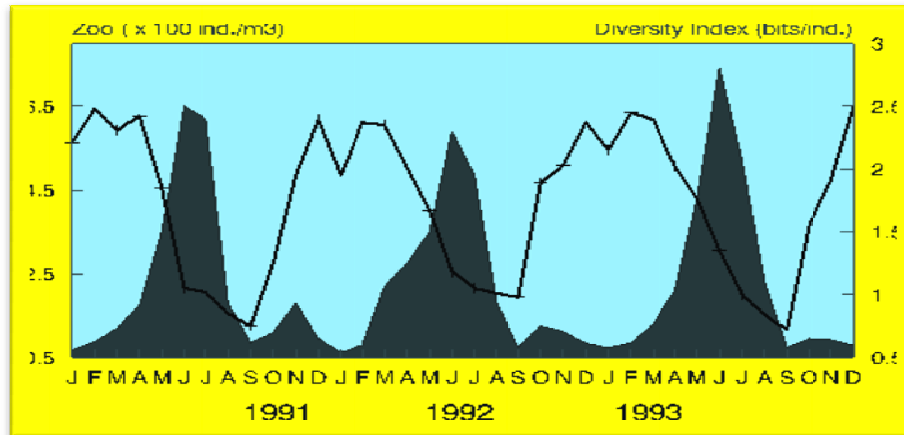


Fig.IV.1 -Variations mensuelles de l'abondance du zooplancton en relation avec l'indice de diversité (Shannon) dans une station au large (St.J2) durant les années 1991,92,93.

Zooplancton hivernal

Les groupes zooplanctoniques les plus importants de la période hivernale (décembre–mars), sont: les Siphonophores, Polychètes adultes, ostracodes, ptéropodes, échinoplutei et nauplii de cirripèdes. Durant la période hivernale on observe une abondance des actinopodes dans les eaux superficielles et épipelagiques et un maximum annuel des Tintinnides. On note aussi une richesse taxonomique chez la plupart des groupes. Les pêches planctoniques durant cette période froide recrutent du zooplancton mésopélagique qui monte dans les couches superficielles comme le copépode *Clausocalanus paululus*, l'ostracode *Conchoecia curta* des stades larvaires d'euphausiacés et des espèces d'eau profonde comme *Sagitta lyra*, *S.magnum* et *Hyalocylis striata*....

Au niveau du microzooplancton, les foraminifères sont dans leur majorité benthiques mais dont les représentants pélagiques comprennent une dizaine d'espèces en Méditerranée orientale qui sont pérennes et communes dans le plancton, telles que *Globigerina bulloides*, *G.rubber*, *G.truncatuloides*, *Pulleniatina obliquiloculata*. Les actinopodes sont récoltés soit par individus isolés comme les spumellaires, les nassellaires et les *polycystina collodaria*, soit sous forme de cellules nombreuses agglutinées dans des masses gélatineuses comme chez *Sphaerozoum punctatum* contenant 50.000 ind..m⁻³. Les espèces pérennes de tintinnides (*Tintinnopsis cylindrica*, *Codonellopsis schabi*, *Tintinnopsis beroidea*, *T.campanula*, *Epiplocylis undella* var.*blanda*, *Rhabdonella spiralis*, *Eutintinnus médius*, *Favella serrata* ont des pics hivernaux de telle sorte que le plus grand maxima enregistré pour les tintinnides tombe en cette période. Certaines

espèces sont exclusivement récoltées en février tel *Poroeccus apiculatus*, *P.tubulosus*, *Protorhabdonella* spp., *Undella hyalina*; d'autres comme *Dictyocysta lepida*, *D.elegans*, *D.obtusata*, *Epiplocytilis réticulata* ont un maximum en décembre. D'autres espèces apparaissent en d'autres saisons, mais sont plutôt abondantes en période froide, telles que *Bursaopsis* spp., *Codonella galea*, *Coxliella fasciata*, *Cyttarocytilis cassis*, *Dadayella ganymedes*, *Eutintinnus latus*, *Proplectella claparadei*, *Salpingella attenuata*, *S.glockentogeri*, *Xystonella longicauda* et *X.brandti*.

Dans le mésoplancton *Solmissus albescens* (narcoméduse) est récoltée en janvier alors que les espèces pérennes d'hydroméduses ont des maximums en cette période comme *Phialidium haemisphaericum* (leptoméduses), avec un pic en décembre de *Aglaura haemistoma*, *Rhopilema velatum* et *Liriope tetraphylla* (trachyméduses). Les siphonophores ont leur pic d'abondance en décembre-janvier; et une grande diversité taxonomique en février. Les populations des 3 espèces les plus communes *Eudoxoides spiralis*, *Muggiaea irregularis* et *Lensia subtilis* sont observées en hiver. Les Polychètes adultes ainsi que des larves de quelques groupes de polychètes sont des éléments constants de la communauté hivernale zooplanctonique. Les mollusques ptéropodes thécosomes montrent le plus grand nombre d'espèces en janvier alors qu'on note en cette période une abondance de l'espèce *Limacina inflata*. Les ostracodes sont bien représentés en période hivernale par *Conchoecia haddoni* et *C.curta* qui sont pourtant des formes mésopélagiques. En ce qui concerne les copépodes qui constituent le groupe le plus important du zooplancton, beaucoup d'espèces pérennes ont leur pic d'abondance en hiver telles que *Paracalanus parvus*, *Clausocalanus furcatus*, *Calocalanus styliremis*, *Oithona nana*, *O.plumifera*, *Euterpina acutifrons* et *Corycella rostrata*. D'autres espèces psychrophiles de copépodes sont spécifiques de la période froide telles les populations importantes de *Oncaea media minor* et *O.mediterranea*, *Sapphirina metallina*, *Candacia aethiopica* et *Coryceaus* spp. dont les populations sont abondantes en décembre et janvier. Le copépode *Acartia grani* qui habite les eaux portuaires et les baies semi-fermées, est la seule espèce parmi une dizaine du genre qui est abondante en février, contrairement à ses congénères qui sont soit à affinité printanière comme *Acartia.discaudata*, *A.latisetosa*, *A.clausii*, soit à affinité estivale telles que *Acartia josephinae* et *A.italica*).

Les Amphipodes bien qu'ils soient assez diversifiés, ils contribuent faiblement à la biomasse du zooplancton, car ils ne forment pas des populations denses. Plusieurs espèces de ce groupe à majorité mésopélagique, sont assez communes en surface pendant l'homothermie hivernale. Les nauplii des cirrhipèdes ont le maximum annuel d'abondance en cette période hivernale. Les larves de Décapodes caractéristiques de la

période froide appartiennent au groupe des *Macrura Natantia* (à part les Péneidés essentiellement estivaux).

Les Chétognathes sont représentés en période d'homothermie par une espèce atlanto-méditerranéenne *Sagitta friderici*. Les larves d'échinodermes (*echinoplutei*) ainsi que l'appendiculaire *Oikopleura cophocerca* sont deux formes hivernales importantes. Bien que l'abondance la plus grande de l'ichtyoplancton est enregistrée en période printanière et estivale (œufs de *Coris julis* et de l'anchois *Engraulis encrasicolus*), les larves de et les oeufs de Sparidae (*Diplodus vulgaris*, *D.sargus*, *Oblada melanura*, *Boops boops*...) sont des formes pérennes de l'ichtyoplancton. Les éléments spécifiques à la période hivernale sont les larves des Myctophidae (*Lampanyctus crocodilus*, *L.pusillus*, et *Hygophum hygomii*), les oeufs et larves de Scorpaenidae, Trachinidae, Gadiformes, de Soleidae et les larves et poissons juveniles de *Stephanolepis diaspros*.

Zooplancton printanier

Les conditions hydro-biologiques optimales au printemps (avril-mai), notamment la température, la salinité et les sels nutritifs dissous sont favorables au développement du plancton en déclenchant un bloom du phytoplancton et partant une production secondaire chez le zooplancton traduite par une augmentation de la richesse en espèces et en biomasse. Les principaux traits caractéristiques du zooplancton durant cette période printanière sont:

- La remontée d'espèces mésopélagiques vers les couches de surface tel que les larves actinotroque des phoronidiens trouvées en mars dans la colonne épipélagique 50-0m.
- Suite au "bloom" phytoplanctonique, on note la récolte de populations importantes de zooplancton herbivore tel des copépodes filtreurs, des appendiculaires et des salpes.
- Les deux espèces de chaetognathes prédateurs *Sagitta friderici* et *S.enflata* sont abondantes en cette période printanière
- Le plus grand effectif d'oeufs de téléostéens contribue à 3% de la biomasse du zooplancton alors que l'ichtyoplancton contribue à 1 % tous les autres mois de l'année.

A côté des foraminifères qui sont des formes pérennes dans le plancton, les actinopodes sont représentés essentiellement par les deux collodariés : *Sphaerozoum punctatum* et *Collozoum inerme* récoltées sous forme de masses gélatineuses formées chacune d'une ou plusieurs centaines de cellules agglutinées ensemble. Des espèces de tintinnides présentes toute l'année, enregistrent des pics annuels au printemps. Ce sont: *Eutintinnus lususundae*, *E.médius*, *Favella serrata*, *Favella* spp., *Helicostomella*

subulata, *Rhabdonema spiralis*, *Tintinnopsis beroidea*, *T.bütschlii*, *T.cylindrica* et *Xystonella longicauda*. Très peu de tintinnides sont à affinité printanière tel que : *Codonella aspera*, *C.decipiens*, *Favella adriatica*, *Helistomella subulata*

Les anthoméduses sont les hydroméduses du printemps *Sarsia maxima aurata*, 200

costata, *Cytaeis tetrastyla*. Chez les leptoméduses, *Laodicea undulata* , *Obelia sp.* et *Eucheilota paradoxica* montrent leur abondance maximale en avril-mai telles que *Liriope tétraphylla*, *Obeliasp.*, *Aglaura haemistoma*, *Clytia haemisphaerica*. Les siphonophores montrent un 1er pic pour les cloches natatoires des physonectes en avril. Les larves de Polychètes (spionidae, amphinomidae, magelonidae) enregistrent une grande abondance en cette période et constituent le 1er groupe méroplanctonique habitant la colonne pélagique. Les cladocères sont des formes estivales, mais *Evadne spinifera* commence à apparaître vers mi-mars pour atteindre un pic en juin-juillet. Cette période correspond au 1er "bloom" phytoplanctonique de l'année qui sera suivie par des populations abondantes de consommateurs herbivores filtreurs pouvant être soit des copépodes, tels que *Paracalanus parvus*, *Clausocalanus furcatus*, *C.lividus*, *Temora stylifera*, *Isias clavipes*, *Centropages krøyeri*, *Oithona nana*, *Euterpina acutifrons*, *Corycella rostrata*, soit des appendiculaires (*Oikopleura longicauda* et *O.dioica*), des Salpes (*Thalia democratica*) et autres organismes gélatineux qui abondent en avril-mai et ne durent que deux mois. Parmi les copépodes cyclopoïdes des populations importantes d'Oncaeidés (*Oncaea conifera*, *O.mediterranea*, *O.media minor*) sont enregistrées. Les copépodes cyclopoïdes des sapphirinidés communs au printemps sont: *Sapphirina angusta*, *S. ovatolanceolata*, *S.gemma*, *S.auronitens* et *S.metallina*. La plupart des acartiidés ont une affinité printanière (*Acartia clausi*, *A.discaudata*, *A.latisetosa*), sauf *Acartia italica* et *Acartia josephinae* qui sont des espèces thermophiles, plus abondantes en été. Les chétognathes *Sagitta friderici* et *S.enflata* ont leur pic d'abondance en avril-mai second pic annuel enregistré pour ces deux chaetognathes ; des larves d'échinodermes (*Echinoplutei*) sont observées en abondance au printemps.

Les larves de Décapodes de la phase intersaison printanière comme des péneïdées (344

elegans) et des caridés (*Macrura Natantia*); elles commencent par apparaître dans la colonne pélagique sous forme larvaire et juveniles tel que *Leptochela sp.*, *Processa edulis*, *Lysmataseticauda*, *Plesionika sp.*. Parmi les reptantia, notons la présence de *Callianassa laticauda*. Si les anomoures comme *Calcinus ornatus*, *Catapaguroides timidus*, *Diogenes pugilator* sont

à majorité pérennes, l'espèce *Porcellana bluteli* est printanière et les Brachyures printaniers sont: *Pachygrapsus marmoratus* et *Pilumnus hirtellus*.

Les larves des téléostéens mésopélagiques de la période printanière sont *Cyclothone braueri* et *Ceratoscopelus maderensis*. En plus des taxons ichtyoplanctoniques pérennes comme les larves de Gobiidae, Blenniidae, les espèces printanières sont: larves d'*Arnoglossus*, de *Tripterygiidae*, les oeufs de Triglidae, de Serranidae, des oeufs de *Coris julis*, des oeufs de Soleidae et de *Symphurus nigrescens* les larves de Centranchidae. On observe pendant cette période une grande concentration en oeufs non fécondés surtout dans les stations portuaires.

Zooplancton estival

Entre juin et octobre on observe une stratification des couches d'eau sous-jacente, accompagnée d'une thermocline dans la couche 35-75 m.. En juin on note le maximum de la biomasse du zooplancton juste avant le déclin de la fluorescence du phytoplancton. Les populations des cladocères et les différents stades larvaires des brachyours, ainsi que le stade *Mysis* de *Leucifer* sont les plus abondants. En été on ne voit presque plus de salpes et de cténophores qui sont abondantes au printemps. Notons la dominance des larves d'échinodermes (*Echinoplutei*), de mollusques lamellibranches et prosobranches ainsi que les stades embryonnaires et larvaires des poissons. Des pics d'abondance de quelques copépodes et d'autres groupes zooplanctoniques sont notés. Les larves de Müller et des turbellariés peuvent être récoltées pendant la période de stratification thermique. Des populations abondantes d'appendiculaires et de chétognathes sont notées durant la saison chaude .

Chez le microzooplancton, *Globigerina bulloides*, vue sa présence toute l'année dans le plancton, continue à être récoltée jusqu'en septembre. Les deux espèces de radiolaires *Sphaerozoum punctatum* et *Collozoum inerme* ont été très peu récoltées en cette période de stratification thermique laissant la place à *Myxosphaera coerulea* récoltée en abondance en cette saison chaude sous forme de masses gélatineuses. L'héliozoaire *Sticholonche zanclea* est récoltée en abondance en juillet dans les stations côtières à eau dessalée. Chez les tintinnides, en plus des formes pérennes, citées plus haut, quelques espèces montrent une forte densité estivale, notamment: *Steenstrupiella steenstrupii*, *Coxliella annulata*, *Eutintinnus lususundae*, *Favella campanula*, *Favella ehrenbergii*, *F.markuzowskii*, *Metacylis juergenseni*, *Rhabdonella elegans*, *R.spiralis*, *Tintinnopsis nana*, *Xystonella longicauda* et *Cyttarocylis eucecryphalus*. Des populations d'espèces thermophiles tel *Codonellopsis orthoceras* et *Stenosemella ventricosa* et *Eutintinnus* spp. ne se rencontrent qu'en période chaude.

Malgré son affinité hivernale, *Proplectella claparadei* est rencontrée en abondance durant les mois chauds.,

Des espèces pérennes d'hydroméduses (*Liriope tétraphylla*, *Obelia* spp. *Aglaura haemistoma*) enregistrent des pics en cette période. Des espèces communes de siphonophores récoltées essentiellement en mai-juin (*Eudoxoides spiralis*, *Bassia bassensis*, *Diphyes dispar*) accusent une chute drastique de leurs effectifs pendant en juillet-août jusqu'en octobre; alors que les cloches natatoires de physonectes sont abondantes en juillet. Les polychètes adultes (*Tomopteris* spp. et Alciopidae) sont toujours présents dans la colonne d'eau même en juillet. Les larves de spionidae, magelonidae, poecilochaetidés, néreidés et phyllodocidés ont des pics d'abondance en juillet; les larves de néreidés en juillet-août et celles des phyllodocidae en juin. Des populations abondantes sont enregistrées pour le ptéropode *Creseis virgula* alors que son congénère *C.acicula* est présente en nombre faible en mai-juin. Les larves de lamellibranches et les larves de mollusques prosobranches forment des populations importantes jusqu'en août. Les espèces pérennes de copépodes (calanoides, cyclopoides) enregistrent des pics pendant cette période chaude, l'espèce migrante lessepsienne *Labidocera pavo* montre une population estivale en mai juin tout comme les autres copépodes Indo-Pacifiques et érythréenes. Le groupe des cladocères dont *Evadne spinifera* fait un pic en mai-juin et *Evadne tergestina* en juillet-août sont des éléments constants de la période chaude. Très peu d'ostracodes se trouvent dans les prélèvements de l'été. Les *Cypris* de cirrhipèdes sont abondants en juillet; les nauplii et larves d'euphausiacés cessent d'être récoltés à partir de juin. Les *echinoplutei* sont faiblement représentés par contre les *ophioplutei* enregistrent des populations importantes en juin-juillet. Le chétognathe à affinité thermophile, *Sagitta enflata* enregistre son maxima annuel qui couvre 3 mois de cette période. *S.fridericici* pouvant être présente pendant cette période mais avec des effectifs plus faibles. Les deux appendiculaires : *Oikopleura longicauda* et *O.dioica* font des populations importantes en cette période un de leurs congénères, *O.fusifformis* à affinité estivale se rencontre en juin. *Doliolum denticulatum* est l'espèce la plus commune des Doliolés

La majorité des larves de Décapodes font leur pic en juin. *Penaeus* spp., protozoés et mysis de *Leucifer (Macroura Natantia)* en juillet; les caridae *Leptochela* sp. en juin-juillet, *Periclimenes* montre un pic en juin; *Lysmata seticaudata* et *Spirontocaris* qui sont des formes pérennes ont leur maximum d'abondance annuelle en juillet, *Upogebia deltaura (Macroura Reptantia)* en juin. Toutes les espèces d'anomoures pérennes font des pics importants en juin alors que la plupart des brachyours notamment: *Macropippus*, *Neptunus* spp, *Pilumnus hirtellus* et *Acanthonyx lunulatus*, sont

les plus abondants en mai-juin Le maximum de la densité d'oeufs et de larves de poissons est situé en cette période; le maximum d'oeufs d'*Engraulis* est observé en août alors que le maximum des larves de cette espèce en septembre. Les oeufs de *Sardinella aurita* et de *Gymnothorax unicolor* sont abondants en juin, alors que *Ariosoma balearicum* en août. Les oeufs de *Serranus cabrilla*, les larves de Mullidae, de Sparidae et de Centracanthidae sont abondants en juillet. Les oeufs de *Coris julis*, *Sparisoma cretense*, les oeufs et larves de *Thunnidae*, de *Blenniidae*, d'*Ophidiidae* sont communs en été.

Zooplankton automnal.

La saison automnale (octobre, novembre, décembre) est une prolongation de la phase chaude estivale, aussi bien du point de vue hydrologique que planctonique. La température de l'eau reste toujours au dessus de la moyenne annuelle ainsi que les valeurs de la salinité gardent des moyennes supérieures à 39.50 ‰. Les groupes planctoniques les plus communs durant cette période automnale sont : les hydroméduses, siphonophores, larves de polychètes, les appendiculaires et les nauplii de cirripèdes ont leur maxima en novembre. En octobre a lieu le pic annuel des protozoés et les mysis de *Leucifer*. Les traits principaux de la période automnale plus spécialement en novembre sont :

- L'abondance des radiolaires polycystines dans les eaux océaniques
- Une grande diversité taxonomique chez les siphonophores.
- Des agrégations denses de cténophores qui commencent en novembre et se prolongent jusqu'en avril.
- Des populations importantes d'espèces migrantes de copépodes d'origine indo-pacifique et érythrène tel que *Labidocera pavo*, *L.maduræ*, *Centropages furcatus*.
- Suite aux mouvements importants de brassage des eaux qui ont lieu en cette période on observe en surface la remontée d'espèces mésopélagiques de copépodes comme *Copilia*, *Scolecithricella* spp., *Acartia negligens*, *Centropages violaceus*, *Clausocalanus paululus*, *Corycaeus speciosus*, *Pleuromamma abdominalis*, *Euchaeta marina*.

Fluctuations interannuelles du Zooplankton

En dehors des variations saisonnières, on observe des fluctuations annuelles et interannuelles dans l'abondance des organismes zooplanktoniques. La densité du plancton varie d'une année à l'autre parfois du simple au double. La moyenne générale du coefficient de variation de l'abondance du zooplankton entre les 35 années d'observations était de 32% et de 45% pour ce qui est du biovolume du plancton sédimenté. Il y a toutefois des

exceptions pour les groupes des gélatineux tels que les thaliacés, les siphonophores et les sciphoméduses. Durant les années 1985, 90 et 97, les cténophores (*Beroe*, *Eucharis*, *Pleurobrachia*) formaient des agrégations tellement denses entre octobre et novembre que le filet planctonique colmatait ses mailles. Les méduses acalèphes tels que: *Rhopilema nomadica* et *Rhizostoma pulmo* qui apparaissent au début de la saison chaude (juin-juillet) forment certaines années (1987, 1992, 1998) des pullulations importantes qui font des dommages dans les filets des pêcheurs et effrayent les baigneurs de descendre dans l'eau. Comme parfois il ya des années à *Rhopilema* et des années sans *Ropilema*, dont on ignore les causes de ces répartitions annuelles irrégulières. Nous avons par ailleurs noté des répartitions annuelles et interannuelles irrégulières chez les copépodes avec le « Continuous Plankton Recorder » de Hardy dans les eaux de la Manche et le Golfe de Gascogne entre 1958 et 1965 (Lakkis,1973)

Les fluctuations inter-annuelles du zooplancton constituent un phénomène naturel dans le milieu pélagique qui est dû à des facteurs hydrologiques externes ainsi qu'à des facteurs biologiques intrinsèques des espèces. Ces fluctuations interannuelles sont basées sur les moyennes annuelles d'abondance des groupes et des espèces; elles montrent des variabilités spatiales et temporelles plus ou moins importantes (Figs.IV.2,3,4). Les coefficients de variations entre années peuvent varier du simple au double chez quelques espèces de microplancton, alors que chez les espèces du macroplancton, ils sont régulièrement modérés et statistiquement peu significatifs. Chez le zooplancton gélatineux, tel que les méduses, les salpes, les siphonophores et les cténophores, on observe des irrégularités dans les fluctuations multi-annuelles qui s'expriment par quelques années successives comme pour les méduses acalèphes qui apparaissent en agrégations denses des années suivies de plusieurs années «sans méduses».

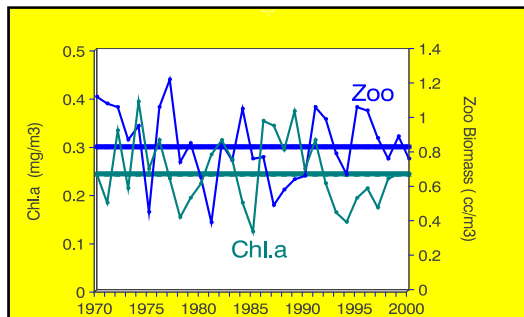


Fig.IV.2. Fluctuations interannuelles du zooplancton et de la chlor- a au large de la côte entre 1970-2000.

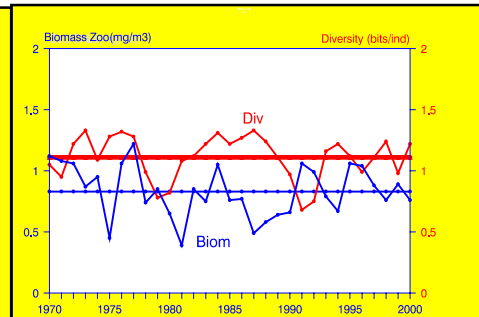


Fig.IV.3. Fluctuations interannuelles de l'abondance et de la diversité du zooplancton au large de la côte.

Les fluctuations interannuelles dont on ne peut expliquer les causes biologiques et écologiques sont régulières d'une année à l'autre chez la plupart des groupes zooplanctoniques. On observe toutefois chez quelques formes des variations annuelles et des fluctuations interannuelles irrégulières comme par exemple chez *Pelagia noctiluca* en Méditerranée occidentale et chez *Rhopilema nomadica* et *Rhizostoma pulmo* dans les eaux libanaises dans le Bassin oriental (Lakkis,1997a). Les fluctuations multiannuelles du plancton dépendent des fluctuations physico-chimiques et hydroclimatiques

Fluctuations spatiales du Zooplancton

La continuité du milieu marin et le mélange des couches et des masses d'eau permettent de concevoir l'existence dans le zooplancton de nombreuses espèces cosmopolites. Or celles-ci sont rares: le milieu marin est très diversifié par ses paramètres physico-chimiques et hydrobiologiques et ce n'est qu'en profondeur qu'il montre une certaine homogénéité sur de très grands espaces. Les espèces des eaux profondes qui habitent toutes les mers et les tous les océans sont donc considérées comme cosmopolites. Plus nombreuses sont les espèces dont la répartition ceinture le globe en se limitant à des latitudes déterminées. Ce sont par exemples des formes circumpolaires, circumtropicales ou tempérées. Le copépode *Paracalanus parvus*, qui est très abondante en Méditerranée y compris les eaux libanaises, habite les mers chaudes et tempérées, mais absente dans les eaux arctiques et antarctiques.

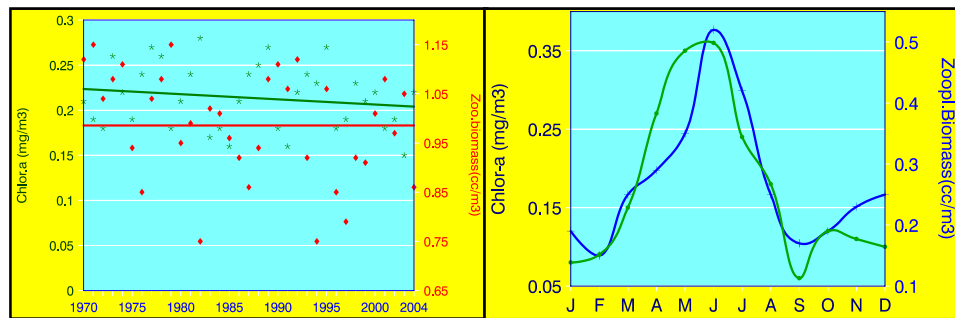


Fig. IV.4- Tendence des fluctuations multiannuelles du zooplankton (ligne rouge) et de la chlorophylle.a (ligne verte) dans les eaux libanaises entre 1970 et 2004

Fig.IV.5- Variations saisonnières du zooplankton (courbe bleue) et du phytoplancton exprimées en chlorophylle.a (mg/m³).

Dans la répartition bipolaire, une même espèce se trouve aux deux pôles ou bien de part et d'autre de la zone tropicale. L'espèce d'euphausiacés

Thysanopoda acutifrons est ainsi connue des eaux subarctiques et des eaux subantarctiques. L'habitat de l'espèce peut être continu, descendant dans les eaux tropicales à des niveaux plus profonds: l'exemple du chétognathe *Eukrohnia hamata* est typique. Cette espèce se trouve en surface entre 60° N et 60° S et à 800 m entre 0° et 20° N (Alvarino,1964). Ce sont les espèces bathypélagiques qui présentent souvent une répartition bipolaire. Dans les couches d'eau supérieure un même groupe est le plus souvent représenté dans les zones arctiques et antarctiques, non par une même espèce, mais par deux espèces très voisines qui se remplacent (espèces vicariantes) pour occuper la même fonction dans l'écosystème (niche écologique). La plupart des espèces planctoniques ont donc, des aires de répartition relativement limitées.

On distingue par ailleurs chez les organismes pélagiques, y comprises les formes planctoniques deux types de répartition géographique: la répartition néritique et la répartition océanique. Les formes néritiques sont abondantes dans les eaux côtières et au dessus du plateau continental où les conditions hydrologiques et écologiques, notamment la température et la salinité, présentent des variations importantes. Par contre chez les organismes océaniques qui habitent les eaux du large et profondes où les variations hydrologiques sont moins importantes, présentent une certaine stabilité écologique. Les différences entre ces deux biotopes sont dues non seulement à la composition et l'abondance du plancton, mais aussi aux paramètres océanographiques tels que la température, la salinité, les sels nutritifs dissous, la profondeur des eaux, la turbidité et les courants marins.

Parmi les éléments néritiques du zooplancton on peut citer le cténaire *Pleurobrachia*, le chétognathe *Sagitta setosa*, les copépodes *Labidocera* spp., *Temorastylifera*., *Acartia* spp., *Centropages krøyeri*, etc. Le plancton néritique est riche en méroplancton formé surtout par les larves d'organismes benthiques. Au contraire, dans le plancton océanique, le méroplancton est beaucoup plus rare, constitué surtout par les larves du necton. Parmi les éléments océaniques, citons les mollusques hétéropodes et la plupart des siphonophores, plusieurs copépodes comme les genres *Euchaeta*, *Pareuchaeta*, *Pleuromamma*, *Centropages violaceus*, etc. Il ya par ailleurs, des espèces intermédiaires entre les formes néritiques et océaniques, ce sont des organismes qui sont indifféremment répartis dans les eaux néritiques et océaniques (Colebrook,1964). La limite entre les aires néritique et océanique peut être parfois confuse et peu claire.

Avec le plancton nous retrouvons donc la notion d'aire géographique de répartition, mais cette aire est souvent labile, variable dans son contour au cours de l'année et d'une année à l'autre en fonction des variations dans les déplacements des masses d'eau dus aux courants marins. Les déplacements

des masses d'eau pouvant amener une modification dans la faune planctonique, on peut penser que réciproquement l'observation d'une modification faunistique permette de supposer l'existence d'une arrivée de masses d'eaux différentes. C'est ainsi que Russell (1931) a pu distinguer dans les environs de Plymouth, à l'entrée de la Manche deux types d'eau: les eaux à *Sagitta setosa* essentiellement néritiques et les eaux à *Sagitta elegans*, mélanges d'eaux côtières et d'eau océaniques à plancton intermédiaire entre le plancton néritique et océanique. L'existence d'espèces planctoniques, dont les exigences écologiques sont relativement limitées au point de caractériser des eaux de type particuliers, a pour conséquence que ces espèces pourront servir à reconnaître ces masses d'eau dans leurs déplacements, ou même leur présence dans un mélange. Ces espèces peuvent être considérées comme des formes indicatrices des différentes masses d'eaux. Cette notion d'espèces indicatrices a eu beaucoup de succès, mais il faut retenir que la caractérisation d'une espèce indicatrice doit se faire avec beaucoup de précaution, après plusieurs études écologiques détaillées, et que la valeur de cette notion est statistique et non absolue. En plus pour que cette notion soit vraiment validée, les espèces indicatrices devront être facilement reconnaissables.

Répartition Verticale du Zooplancton

Si la limitation des aires de distribution s'observe dans le sens horizontal, elle s'exerce aussi dans le sens vertical. La répartition verticale des organismes planctoniques est régie par la physiologie et l'écologie des différentes espèces. Ainsi on distingue des formes épipélagiques vivant dans les couches superficielles, des espèces qui vivent à des profondeurs moyennes (200-600 m), ce sont les mésopélagiques et les formes d'eaux profondes bathypélagiques. On divise ainsi le plancton en deux catégories dans la répartition verticale: l'hyponeuston qui habite les couches d'eau supérieure et le pleuston qui vit dans les couches profondes. La distribution en profondeur peut montrer une variation saisonnière mais moins prononcée que celle en surface.

En dehors des variations d'ordre qualitatif dans la répartition verticale, le zooplancton évolue aussi quantitativement en fonction de la profondeur (Tab.IV.1). A mesure que l'on descend, la biomasse montre une diminution qui va s'accroissant jusqu'aux plus grands fonds. En première approximation, cette décroissance peut être traduite par une relation logarithmique: $\text{Log } y = a - kz$ où, y est la biomasse (poids humide) du plancton, z la profondeur, a une constante et k un coefficient de décroissance. En valeur naturelle cela donne ($a = \text{Log } a'$): $y = a' e^{-kz}$ et correspond à une loi exponentielle. Selon Vinogradov (1970), dans la fosse des Kourilles et du

Kamchatka la biomasse du plancton passe de quelques centaines de mg/m^{-3} près de la surface à quelques dixièmes de mg/m^{-3} vers 7000 m de profondeur. Effectuant des observations du nord au sud du Pacifique à bord des bateaux océanographiques *Vitiaz* et *Ob*, Vinogradov a noté la pauvreté des eaux tropicales en plancton à tous les niveaux entre 40° S et 40° N. Ce cas général de la répartition verticale a été observé lorsque la biomasse en mai en surface au large des côtes était $0.45 \text{ cc}/\text{m}^3$, chute à $0.09 \text{ cc}/\text{m}^3$ vers les 200 m.

Migrations nycthémerales.

L'étude de la répartition verticale du zooplancton au niveau spécifique a montré que des variations de période très courte pouvait se produire, variations liées à l'alternance des jours et des nuits qui correspondent à des migrations effectives des individus eux-mêmes, migrations qualifiées de nycthémerales (du grec: *nuctos* : nuit et *hemera* : jour). Les pêches planctoniques effectuées la nuit dans les eaux superficielles, sont notablement différentes des pêches de jour par leur composition faunistique et aussi par l'abondance de la récolte. Toutes les espèces n'effectuent pas de telles migrations nycthémerales, quelques espèces qui sont physiologiquement plus sensibles que d'autres aux variations de l'intensité lumineuse, effectuent des migrations entre le jour et la nuit. Généralement ces organismes montent en surface vers la tombée de la nuit et redescendent vers l'aube dans les couches profondes. Par ailleurs, il existe des espèces qui montrent une amplitude migratoire plus grande que d'autres. Ainsi par exemple *Calanus finmarchicus*, *Pleuromamma gracilis*, *Sagitta elegans*, *Tomopteris helgolandicus*, etc. effectuent des migrations verticales nycthémerales. Les copépodes en surface sont les plus abondantes vers 4 heures du matin et les plus faibles vers 8h du matin lorsqu'ils comencent à descendre vers les couches profondes. Il en est de même pour l'ensemble des organismes du zooplancton (Fig.IV.6). Ce phénomène migratoire est expliqué par le phototactisme négatif chez les organismes migrants qui les fait repousser pendant le jour vers la profondeur sombre.

Relation Phytoplancton-Zooplancton

Le passage de l'échelon primaire à l'échelon secondaire de la pyramide trophique a une importance toute particulière puisque c'est de ce premier transfert d'énergie que dépend, dans une large mesure la quantité d'énergie qui sera disponible aux échelons supérieurs qui sont exploités par la pêche. Apparemment, la cause du rapport direct est évidente: le zooplancton abonde au moment où le phytoplancton lui offre une riche nourriture. Ceci se produit

souvent dans les mers chaudes où la présence d'une thermocline permanente empêche le mélange vertical et où le phytoplancton n'est jamais très riche présentant de faibles variations saisonnières; il en est alors de même pour le zooplancton herbivore.

Dans les mers froides, où la brièveté de la saison favorable fait que le maximum d'abondance du phyto et du zooplancton sont souvent presque synchrones, le pic d'abondance du phytoplancton précède de très peu le maximum du zooplancton. On admet que le rapport direct phyto/zooplancton filtreur est l'indice d'un écosystème équilibré, assurant un transfert d'énergie optimal de l'échelon primaire à l'échelon secondaire (Pérès, 1976). Dans les mers tempérées, comme dans les eaux libanaises, le rapport phyto/zoo est inverse avec deux maxima de phytoplancton, l'un important au printemps, l'autre moins accusé en automne, chacun suivi d'un maximum correspondant de zooplancton filtreur. Mais ceci n'est toujours pas clair et les causes multiples induisent trois théories en présence: l'exclusion animale, les différences de durée des cycles, le broutage intense des végétaux par le zooplancton filtreur. Les faits qui plaident en faveur de la deuxième théorie sont les plus évidents et les plus acceptables. En effet, l'accroissement d'une population phytoplanctonique lorsque les conditions sont favorables, est très rapide, puisqu'il est assuré par simple division des cellules, alors que celui des groupes zooplanctoniques est beaucoup plus lent puisque, dans les meilleures conditions, la succession des générations est de l'ordre de 4 à 6 semaines (Figs. IV.5, IV.7, IV.8). Quoi qu'il en soit et sans nier l'importance du phénomène d'excès de broutage (over-grazing), il semble que, dans beaucoup de cas, le broutage ne provoque une décroissance marquée des populations phytoplanctoniques que dans la mesure où la vitesse de multiplication de celles-ci est diminuée, soit par raréfaction des sels minéraux nutritifs, soit par un phénomène de sénescence.

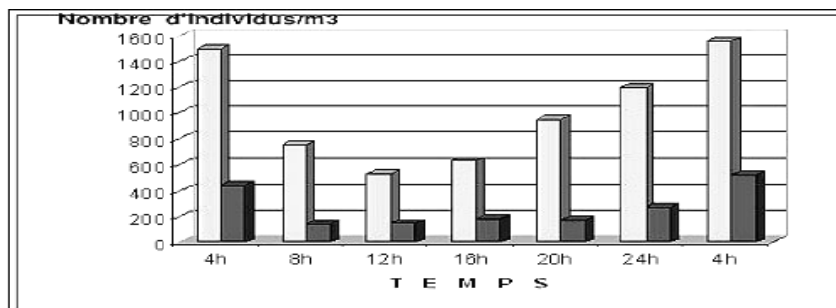


Fig. IV.6-Migrations verticales comparée des copépodes (colonnes noires) et de l'ensemble du Zooplancton (clair) dans une station au large de la côte libanaise durant 24 heures le 15t juin 1997.

Dans les eaux libanaises, il ya une relation directe entre phyto et zooplancton. La florescence du phytoplancton apparaît en mai, suivie de quelques semaines par le développement du zooplancton.

Nutrition et Régime alimentaire

Les animaux planctoniques (zooplanctontes) se nourrissent de deux façons: par *filtration* des particules vivantes et non vivantes flottant dans l'eau et par prédation en capturant les proies aussi bien végétales qu'animales. Le régime alimentaire chez le zooplancton peut être soit herbivore par filtration ou brouillage, soit carnivore par prédation. Les modalités de collecte de la nourriture par filtration existe chez tous les organismes filtreurs, notamment chez les Copépodes, les Salpes, les Appendiculaires et beaucoup de larves planctoniques. Ainsi chez les copépodes des genres *Calanus*, *Centropages*, *Temora* etc., le battement rapide (600 fois par minute) de la plupart des appendices buccales et les antennes, assure un courant d'eau qui passe sur une trappe filtrante formée par des mâchoires qui arrête les particules (cellules) pour les conduire à la bouche. Le volume d'eau filtré varie d'un individu à l'autre de 1500 à 3000 ml/jour. Expérimentalement in vitro, on estime les valeurs de 100-350 ml/jour pour *Calanus finmarchicus* et parfois beaucoup plus faibles (10-20 ml/jour) pour des espèces voisines.

On sait que l'intensité de collecte de la nourriture par filtration varie considérablement avec l'état physiologique des individus et avec la quantité de particules vivantes ou mortes disponibles dans l'eau. Chez les tuniciers (salpes, doliolles, appendiculaires) qui sont également des herbivores filtreurs, le mécanisme de collecte des particules est différent, il consiste à ramasser les cellules grâce aux cils vibratiles du pharynx et agglutinées par le mucus de l'endostyle avant d'entrer dans la bouche oesophagienne.

Ainsi les filtreurs ne semblent pas sélectionner le matériel en suspension, le tri effectué sur celui-ci dépendant essentiellement de la maille du tamis dont ils disposent. Aussi est-il abusif de les considérer comme animaux «herbivores», car la nourriture retenue par les filtreurs qui est de petite taille, contient en plus des cellules phytoplanctoniques, des organismes du nanoplancton et du microplancton et des protistes animaux. et des débris animaux et végétaux..

La prédation est une modalité de collecte de la nourriture qui existe chez le zooplancton.. Un bon nombre de Copépodes sont des prédateurs, ainsi que chez les Siphonophores, les Méduses, les Scyphoméduses, les Chétognathes etc. La filtration et la prédation peuvent se compléter et exister en même temps chez les mêmes animaux, comme chez des Copépodes, des Méduses, des Crustacées etc. La prédation s'accompagne de l'immobilisation

de la proie par injection de poison (nématocystes des méduses et des siphonophores) ou par des crochets (chétognathes), des ventouses (mollusques ptéropodes gymnosomes), ou des cellules adhésives (colloblastes des cténaïres).

Tableau IV.1: Abondance (ind./m³) des 26 groupes zooplanctoniques dans 3 niveaux 50-0m., 300-50m. et 600-300m. de la colonne épi-mésopélagique. Les moyennes d'abondance cumulées sur 35 ans d'observation 1969-2004.

GROUPE	50-0m.	300-50m.	600-300
Hydroméduses	1.71±1	0.18±0.1	0.04
Siphonophores	1.57±1	0.29	0.10
Larves de Cténoptères	0.25	0.01	.00
Polychètes adultes	1.25±1	0.22	.04
Larves de Polychètes	3.90±2	1.46	.03
Ptéropodes	12±7	0.18	.008
Larves Mollusques Prosobranches	48±32	0.02	0.16
Larves de Lamellibranches	30±19	0.10	0.00
Copépodes	632±350	60±25	28.4±13
Cladocères	23±11	0.37	0.28
Ostracodes	0.50	0.56	0.09
Nauplii Cirripèdes	36±17	0.61	0.10
Amphipodes	0.25	0.005	0.005
Euphausiacés adultes	0.01	0.00	0.01
Larves d'Euphausiacés	0.10	0.20	0.13
Macrura Natantia	16±9	0.58	0.34
Chaetognathes	12±4	1.37	0.85
Echinoplutei	0.10	0.61	0.003
Ophioplutei	16±7	0.09	0.02
Appendiculaires	64±39	0.25	0.15
Doliolles	0.01	0.017	0.020
Salpes	88±35	0.22	0.001
Oeufs de Poissons	0.93	0.018	0.051
Larves de Poissons	0.32	0.09	0.0083
Total Zoopl. (ind./m ³)	835±423	82.72	35
Nb. espèces zooplanctoniques	46±18	69±43	57±31

On sait que l'intensité de collecte de la nourriture par filtration varie considérablement avec l'état physiologique des individus et avec la quantité de particules vivantes ou mortes disponibles dans l'eau. Chez les tuniciers (salpes, doliolles, appendiculaires) qui sont également des herbivores filtreurs, le mécanisme de collecte des particules est différent, il consiste à ramasser les cellules grâce aux cils vibratiles du pharynx et agglutinées par le mucus de l'endostyle avant d'entrer dans la bouche oesophagienne.

Ainsi les filtreurs ne semblent pas sélectionner le matériel en suspension, le tri effectué sur celui-ci dépendant essentiellement de la maille du tamis dont ils disposent. Aussi est-il abusif de les considérer comme animaux «herbivores», car la nourriture retenue par les filtreurs qui est de petite taille, contient en plus des cellules phytoplanctoniques, des organismes du nanoplancton et du microplancton et des protistes animaux. et des débris animaux et végétaux..

La prédation est une modalité de collecte de la nourriture qui existe chez le zooplancton.. Un bon nombre de Copépodes sont des prédateurs, ainsi que chez les Siphonophores, les Méduses, les Scyphoméduses, les Chétognathes etc. La filtration et la prédation peuvent se compléter et exister en même temps chez les mêmes animaux, comme chez des Copépodes, des Méduses, des Crustacées etc. La prédation s'accompagne de l'immobilisation de la proie par injection de poison (nématocystes des méduses et des siphonophores) ou par des crochets (chétognathes), des ventouses (mollusques ptéropodes gymnosomes), ou des cellules adhésives (colloblastes des cténaïres).

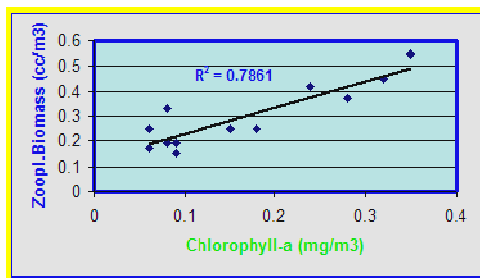


Fig.IV.7.Relation entre phytoplancton (chl-a) et zooplancton (biomasse) au large de la côte en 2005

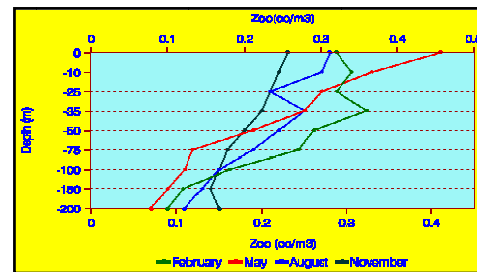


Fig.IV.8.Répartition bathymétrique du zooplancton durant les 4 mois février, mai, août et novembre 2005

Si les zooplanctontes filtreurs sont répartis dans les couches superficielles de la mer, par contre, la plupart des prédateurs vivent dans les couches plus profondes où le phytoplancton n'existe plus. D'une façon générale, on admet que les espèces herbivores sont plus nombreuses que les carnivores, aussi bien dans l'ensemble du peuplement planctonique qu'à l'intérieur de chaque unité systématique où les deux modes de collecte sont représentés.

Dans les eaux libanaises, on observe un « bloom » du phytoplancton en mai, lorsque la température de l'eau en surface ne dépasse pas 22 °C, suivie de quelques semaines (mai-juin) par un maximum d'abondance du zooplancton.

Production secondaire planctonique

La production secondaire se définit comme la production de matière organique réalisée par le zooplancton qui tire son énergie de la production primaire. Il ne s'agit pas d'une production de nouvelle matière organique mais d'un réaménagement de celle-ci. Il est fréquent et naturel de parler de production tertiaire pour la production des carnivores prédateurs d'animaux herbivores et il est également possible d'appeler production quaternaire la production des carnivores prédateurs des précédents carnivores, et ainsi de suite. Cependant, il s'agit souvent là d'une vue assez théorique : les herbivores sont loin d'être toujours des herbivores strictes et des carnivores peuvent trouver leurs proies aussi bien parmi les herbivores que parmi les carnivores. On désigne donc par production secondaire l'ensemble de la production qui procède de la production primaire en distinguant différents niveaux de production: niveau 2 pour les herbivores, niveau 3 pour les carnivores, niveau 4 pour les animaux prédateurs des carnivores; le niveau 1 étant réservé à la production primaire et le niveau 0 représente les éléments précurseurs de la matière organique, encore à l'état minéral.

L'estimation de la production secondaire n'est pas très précise. Les principales méthodes utilisées jusqu'à présent peuvent nous donner des informations utiles sur les valeurs absolues et relatives de la production secondaire .

Méthode des cohortes.

Une cohorte est un groupe d'organismes de la même espèce nés au cours d'une période limitée de temps. Ces individus qui présentent des tailles égales ou voisines sont reconnus comme un groupe séparé au sein de la population totale de l'espèce , pendant un temps plus ou moins long. Si la reproduction est continue, les cohortes s'enchevêtrent rapidement, les gammes de leurs caractéristiques se recouvrant. Par contre ,si la reproduction est discontinue, des cohortes bien reconnaissables pourront être suivies plus ou moins longtemps permettant l'estimation de la production secondaire.

Méthode des croissances cumulées

Lorsqu'un organisme possède une courbe de croissance liant son augmentation de poids à son âge, on peut estimer sa production journalière qui n'est autre que son gain de poids ou sa croissance par jour Δw . Connaissant le nombre d'individus d'un même âge, soit n_x la production de ces individus sera $n_x \Delta w$ pour l'ensemble des individus de tous âges, la production totale sera la somme des productions des différents âges, soit $\sum n_x$

Δw . La courbe de croissance, $w = f(t)$, doit d'abord être obtenue dans des conditions aussi proche que possible des conditions naturelles. La température influant sur la croissance est le facteur variable le plus important qu'il s'agit de contrôler et déterminer.

Méthodes physiologiques

Chaque organisme investit de l'énergie dans la croissance, qui représente la production secondaire (Bougis, 1974). Si on connaît le nombre d'individus d'un même groupe de même âge on peut calculer la production totale par la formule: $P = (C_w)_i W_i n_i$; où n_i est le nombre d'individus dans le $i^{\text{ème}}$ groupe, W_i leur poids moyen et $(C_w)_i$, leur taux de croissance. Cette méthode peut servir à calculer des ordres de grandeur pour une population mal connue et peut être utilisée pour apprécier la place d'une population au sein d'un écosystème.

Modèles écologiques

On peut construire des modèles écologiques pour déterminer la production secondaire. Ces modèles rendent compte des paramètres de l'écosystème pélagique. Lorsque ces modèles reflètent de façon satisfaisante l'évolution de l'écosystème, il est possible d'en déduire des valeurs de la production secondaire. Les paramètres à considérer sont la biomasse du zooplancton herbivore, les coefficients d'assimilation du phytoplancton par les herbivores, de dégradation par respiration, de prédation des carnivores sur les herbivores et de mortalité des herbivores. Les changements dans la biomasse des herbivores, sont égaux à la différence entre l'addition de matière organique à cette biomasse par l'assimilation due à la respiration et à la mort (par prédation ou naturelle).

La production secondaire qui a été expérimentée surtout chez les copépodes par plusieurs chercheurs est mesurée en mg/m²/jour. A titre d'exemple la production secondaire annuelle pour l'ensemble du zooplancton dans la Manche est de 75 mg/m²/jour (Harvey, 1950), dans Long Island Sound 166 mg/m²/jour (Conover, 1966a), chez le copépode *Centropages typicus* 7,75 mg/m²/jour (Razouls, 1972), chez *Calanus helgolandicus* dans la mer Noire en juin 28 mg/m²/jour (Petipa, 1967). Les valeurs trouvées dans les eaux libanaises oligotrophes, sont beaucoup plus faibles, variant entre un minimum de 3 mg/m²/jour en août et 7 mg/m²/jour en mai. Les données sur la production secondaires ne sont pas encore bien élucidées comme pour la production primaire du phytoplancton, car l'application des méthodes précédentes nécessite des mises au point et souvent un travail considérable.

Composition chimique du Zooplancton

Pour connaître la composition chimique du zooplancton on peut le faire soit par l'analyse du poids frais des animaux soit par le poids sec. Si nous considérons le poids sec en fonction du poids humide on voit qu'il peut varier de façon importante, minimal dans les organismes gélatineux (cnidaires, cténaïres, tuniciers) où il se tient au-dessous de 5% et maximal chez les ptéropodes où il va jusqu'à 30% ; dans les copépodes ce rapport varie entre 12 et 22 %. La teneur en cendre, donc en matière organique, exprimée en fonction du poids sec varie aussi de façon importante non seulement d'une espèce à l'autre mais encore d'un mois à un autre chez la même espèce. Selon Raymond (1963), le poids des cendres varie considérablement surtout chez les copépodes et les euphausiacés, il est très élevé en janvier (21% et 27% respectivement) et faible en septembre (22.7% et 6.9 %). Ainsi pour 100 g de poids humide, le zooplancton gélatineux compte 4 g de poids sec et 0,4 g de carbone, alors que pour les copépodes et les autres crustacés planctoniques, les valeurs seront respectivement 17 g et 8,5 g.

La teneur en azote est très faible chez le zooplancton gélatineux, inférieure à 3% du poids sec. Chez les chétognathes et les crustacés, elle oscille entre 5 et 13 %. Le maximum de la teneur en azote chez les copépodes herbivores coïncide avec la poussée phytoplanctonique. Les protéines, ou plus précisément l'ensemble des acides aminés, libres ou non, représente la plus grande fraction du poids sec chez les copépodes et les euphausiacés, de 50 à 60 %. Ces acides aminés contiennent ainsi une fraction importante de l'azote total, jusqu'à 90%. Le reste de l'azote se trouve sous forme d'oxyde triméthylamine, de bêtaïne et de glucosamine polymérisée en chitine (Raymond *et al.*, 1971).

Les lipides constituent la fraction la plus importante après les protéines et leurs variations saisonnières sont considérables, de 10-30 % chez les euphausiacés, de 20% à 50% chez le copépode *Calanus finmarchicus*. Les acides gras contiennent une faible proportion d'hydrocarbures, le plus important est le pristane (Corner & Cowey, 1968). Les carbohydrates ne constituent qu'une faible fraction de la matière organique du zooplancton de façon générale. Dans les crustacés ils ne représentent que 1 à 3 % du poids sec des organismes.

Certaines espèces du zooplancton sont riches en vitamines A, surtout chez les *Meganyctiphanes norvegica* (euphausiacés) qui peut représenter 1 à 10 g de Vitamine A par gramme de poids humide, concentrés dans les yeux (Mauchline and Fisher, 1969)

Importance du Plancton dans l'Ecosystème marin

Le **seston** est constitué par l'ensemble des particules en suspension dans l'eau et comprend ainsi le plancton (particules vivantes) et le tripton, les particules inertes, qui comprend le tripton organique et le tripton minéral. Le plancton contribue à la formation du tripton de différentes façons: en dehors des individus qui meurent, les émissions fécales des animaux planctoniques sous forme de pelotes fécales notamment représentent une production importante de particules organiques; il en est de même des mues de crustacés planctoniques. A ces mues peuvent s'ajouter les logettes abandonnées des appendiculaires. Ces éléments du tripton organique correspondent à des restes d'organismes et s'ajoutent aux débris d'autres origines: et débris d'algues benthiques, fibres et végétaux terrestres, grains d'amidon, etc... Le plancton animal et végétal ne représente qu'une faible fraction de l'ensemble du seston. Ce n'est guère qu'au moment des poussées phytoplanctoniques que le poids du plancton peut dépasser 50 à 90 % du seston .

L'estimation du seston est souvent exprimée en carbone, mesuré par combustion sèche ou oxydation humide sur le matériel retenu sur un filtre de 0.2 μ à quelques μ . La teneur en carbone dans les eaux euphotiques (300-800 $\mu\text{g C.l}^{-1}$) est plus grande que vers 15 m de profondeur (55-200 $\mu\text{g C l}^{-1}$). Au dessus de 100 m le seston ne représente que quelques $\mu\text{g C.l}^{-1}$ avec une fraction importante (30-80 %) formée de zooplancton (Wangersky et Gordon ,1974).

Le tripton de petite dimensions (nanotripton), étant donnée sa grande abondance, représente, dans la mesure où il contient de la matière organique, une nourriture possible pour le zooplancton. Parsons and Strickland (1962a) ont mesuré 202 $\mu\text{g C.l}^{-1}$ sous forme de tripton, correspondant à environ 400 $\mu\text{g l}^{-1}$ de matière organique dont 115 $\mu\text{g l}^{-1}$ de carbohydate, calculé en glucose, et 219 $\mu\text{g .l}^{-1}$ de protéines estimés en multipliant la quantité d'azote par 6,25.

Le Plancton dans le réseau alimentaire

Si le phytoplancton, producteur primaire, se trouve à la base de la production organique, niveau 1, le zooplancton lui s'inscrit aux niveaux 2,3,ou 4 et constitue une part considérable de la production secondaire. La place du plancton est donc primordiale dans le réseau alimentaire dans le milieu pélagique. Dans la mer de Sargasse, peu productive comme le Bassin levantin, la production primaire dans les 100 premiers mètres superficiels est évaluée à 320-380 $\text{mg C/m}^2/\text{jour}$ (Riley,1970), cette valeur englobant la production nette et la matière organique émise à l'extérieur de la cellule. De cette production primaire 75 à 80 % sont utilisés dans les couches

superficielles par le zooplancton et par l'ultraplancton hétérotrophe, organismes $< 10 \mu$ (bactéries, flagellés, protistes animaux. 15% sont transformés dans les couches moyennes inférieures jusqu'au niveau du minimum d'oxygène (800 m), par le zooplancton et les organismes hétérotrophes. Moins de 5% sont utilisés dans les eaux bathypélagiques et sur le fond..

La part des carnivores supérieurs, non planctoniques, dans la consommation et la dégradation de la matière organique produite, est difficile à mesurer mais peut être déduite des considérations énergétiques, elle ne dépasserait pas 5%. Margalef (1967) souligne l'importance de la matière organique dissoute ou particulaire vis-à-vis du plancton dans la circulation de l'énergie et de la matière dans un écosystème marin.. D'autre part, le fond et le benthos reçoivent dans ces eaux côtières $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{5}$ de la production du phytoplancton, directement ou indirectement. Quant aux poissons pélagiques, leur production est de l'ordre de 1 à 2% de la production primaire. La part consacrée à la croissance des poissons, donc à la production est de 5 à 10 % de l'énergie consommée, la consommation des poissons pélagiques représenterait alors de 10 à 40 % de la production primaire.

Le Plancton et l'Homme

Il est connu que la biomasse du plancton est bien supérieure à celle de ses consommateurs, d'un facteur 100 pour le phytoplancton et d'un facteur 10 pour le zooplancton approximativement (Bougis,1974). Des chercheurs ont pensé pouvoir tirer profit des ressources du plancton ; mais il semble qu'il est pratiquement difficile de réaliser cet objectif et rendre l'opération économiquement rentable. Jusqu'à présent, les exploitations réalisées concernant les euphausiacés comme appât sont pratiquées dans la mer de Monaco et comme pêche artisanale au Japon où ces organismes se concentrent en bancs très denses près de la surface entre avril et mai. L'extension de l'exploitation à d'autres groupes ne peut être rentable que si les concentrations sont très importantes, ou bien si on peut produire en masse des espèces ciblées de zooplancton en aquaculture.

L'exploitation du plancton par l'homme, directe ou indirecte, ne peut donc se dispenser d'une connaissance approfondie de son écologie et des réseaux trophiques dans lesquels il intervient. Ainsi on a pensé que si on essaie d'enrichir les eaux en sels nutritifs utiles dans des aires limitées, on risque de créer l'eutrophisation qui a un effet négatif sur le développement du zooplancton. Cependant, s'appuyant sur une connaissance cohérente des mécanismes en jeu, Parsons *et al.*(1972) ont réalisé une opération de fertilisation satisfaisante dans le Grand Lac Central de l'île de Vancouver.

Déversant de façon ménagée de l'azote et du phosphore minéral, ils ont réussi à doubler la production primaire, à multiplier par 8 la biomasse du zooplancton et à augmenter le poids moyen des jeunes saumons d'environ 40%. La fertilisation de l'eau pour augmenter la production primaire et puis secondaire est probablement inspirée de l'utilisation des fertilisants chimiques en agriculture.

CHAPITRE V

MICROZOOPLANCTON(Protozoaires pélagiques)

Les Protozoaires planctoniques sont des organismes unicellulaires et microscopiques de taille variant généralement entre 1 et 100 μ . Certains foraminifères peuvent mesurer plusieurs centimètres alors que certains parasites intracellulaires ont moins de 1 μ m. de diamètre; mobiles à un stade au moins de leur développement. Dépourvus de chlorophylle ou de pigment assimilateur, ils sont essentiellement hétérotrophes et se nourrissent selon les espèces, soit par osmose (formes parasites), soit par phagocytose (formes libres ou symbiotiques).

En abordant les protistes il faut tout d'abord préciser qu'un certain nombre de flagellés végétaux (Phytoflagellés), mais dépourvus de pigments photosynthétiques, contrairement aux cellules phytoplanctoniques autotrophes, se nourrissent par prédation et se rangent donc dans le microzooplancton. Une grande fraction des protistes planctoniques appartient aux rhizopodes dans lesquels se classent les foraminifères, les acanthaires et les radiolaires. Tous les Protozoaires planctoniques font partie du Microzooplancton

Les protozoaires ne forment pas un groupe naturel mais un ensemble comprenant au moins 7 sections dont les deux principales sont planctoniques: les *Sargomastigophora* et les *Ciliophora*. Les grandes lignes de la classification adoptée actuellement est donnée par Kemle-von Mucke et Hemleben,(1999) comme suit:

Règne des **Protistes** Haeckel,1886

Embr. **Sacomastigophora** Honigberg and Balamuth,1963

Sous-embr. **Sarcodina** Schmarda,1871

Super-classe **Rhizopoda** von Siebold,1845

Classe **Granuloreticulosea** de Saedeleer,1934

Ordre **Foraminifera** d'Orbigny,1826

Superfamille **Globigerinacea** Parker & Johns

Superfamille **Hastigerinacea** Loeb.& Tappan

Superfamille **Globorotaliacea** Cushman,1927

Superfamille **Heterohelicea** Cushman,1927

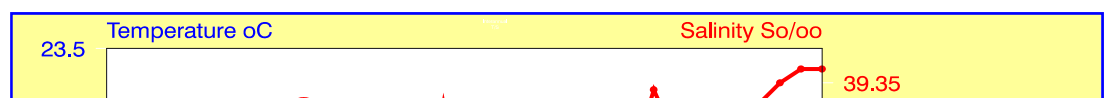
O.FORAMINIFERA d'Orbigny,1826

Les Foraminifères (du latin *foramen*, trou et *fero*,porter) sont des Rhizopodes essentiellement marins, peu représentés dans les eaux douces ou saumâtres. Ils sont principalement benthiques habitant surtout les eaux tropicales et chaudes. Quelques groupes sont planctoniques vivant aux différentes

profondeurs. Les formes planctoniques sont formées par un squelette ou test calcaire dont la nature est variable selon l'habitat, ou une coque calcaire avec des globules de calcite et parfois une pellicule chitinoïde. Les coques peuvent être formées d'une seule loge initiale, on dit qu'elles sont monothalamées. Mais souvent elles sont polythalamées et comprenant plusieurs loges ou *locula* communicant entre elles par des orifices appelés foramens. Les tests sont perforés soit d'un orifice unique, la bouche, soit de plusieurs, servant pour la sortie des pseudopodes. Les parois peuvent être lisses ou ornementées et ornées de protubérances, d'épines ou de spicules. La diversité est tellement grande chez les foraminifères que chez la même espèce les tests de divers individus ne sont pas toujours identiques. Le corps plasmique des est constitué par l'ectoplasme, débordant souvent à l'extérieur de la coque et par l'endoplasme.

La reproduction se fait, suivant les espèces, soit par schizogonie, soit par gamogonie. Le cycle hétérotypique des foraminifères comporte en alternance une ou plusieurs générations asexuées ou schizogoniques et une génération sexuée ou gamogonique séparées par des phases de croissance (Beaumont & Cassier, 1981). Les foraminifères se nourrissent de débris végétaux, de diatomées, de flagellés et différentes larves. Les proies capturées par les pseudopodes sont digérées grâce aux enzymes protéolytiques secrétés par ces derniers.

On connaît actuellement 1200 espèces chez les foraminifères, tant fossiles qu'actuelles appartenant à 732 genres et 50 familles. On les rencontre dans tous les océans et les mers, surtout dans les eaux océaniques et profondes; plus rares dans les eaux néritiques et côtières. Leur abondance varie suivant la nourriture disponible et les conditions hydrologiques, de 1 à 100 individus par m³ d'eau de mer et un flux vertical dont le taux varie entre 0.1 et 100 g de calcaire par m⁻² et par an. Les formes planctoniques peu diversifiées appartiennent aux 2 familles : Globigerinidae et Globorotalidae. Quoique la richesse taxonomique n'est pas grande, les foraminifères pélagiques par leur abondance et leur vaste distribution géographique dans les mers chaudes constituent une composante importante du microzooplancton. Une fois morts, leur test se dépose sur le fond des océans constituant les «boues à globigérines» qui recouvrent de grandes surfaces, plus des deux tiers de l'océan Atlantique. Une autre approximation estime que l'étendue de ces dépôts égale au quart de la surface terrestre. Dans cette boue calcaire où dominant en poids les tests des foraminifères pélagiques, les coccolithes bien plus petits l'emportent en nombre.



Foraminifères des eaux libanaises

Dans les eaux marines du Bassin levantin, y compris les eaux libanaises, les foraminifères planctoniques, collectés surtout avec le filet 52 microns, appartiennent à la famille des Globigérinidae. Parmi les 13 espèces trouvées dans nos eaux (Tableau V.1), deux sont les plus communes: *Globigerinabulloides* et *Orbulina universa*.

Les foraminifères planctoniques sont communs dans la colonne 0-300m.; ils diminuent en abondance dans la colonne 300-600m., à l'inverse des radiolaires phoeodariés dont la répartition profonde peut aller jusqu'à 1500m. Les foraminifères sont pérennants, le maximum d'abondance est observé entre septembre et octobre.

Super-famille GLOBIGERINACEA

Tests calcaires au début, ensuite trochoïdes enroulés en spirales, planes ou ascendants. Loges globuleuses, parfois une loge sphérique supplément, entourant le reste du test, minces ou épaisses, souvent perforées de pores diversement spiculées.

Globigerina d'Orbigny

Tests jeunes trochoïdes, ombiliqués, à parois fines, parfois légèrement aplatis. Loges suivantes globuleuses à parois épaisses; les area perforés de pores avec spicules à leur angles. Ouverture ombiliquée unique.

Globigerina bulloides d'Orbigny-pl.I,fig.7;pl.Abis,fig.2.

Tregouboff et Rose,1957; Kemle-von Mucke and Hemleben,1999,p.43,figs, 2,3C.

D=0.40-0.60mm., épaisseur=0.25-0.35mm. L'ouverture est située dans l'ombilic, elle peut être hémisphérique, arquée ou en fente. L'enroulement est une trochospire basse; la face spirale de forme faiblement convexe à plane alors que la face ombilicale et orale est de forme convexe. Espèce circumtropicale holoplanctonique, commune dans les eaux océaniques, elle est rencontrée dans les pêches planctoniques, pendant la période froide; rare dans les eaux côtières.

Globigerina inflata (d'Orbigny)-pl.Abis,fig.1.

Tregouboff & Rose,1957,p.134,pl.29,fig.1 ;Lakkis *et al.*,1996,p.58.

D=0.2-0.6 mm; Loges aplaties dorsalement, côté dorsal plat, ventral en voûte. Présente toute l'année dans les eaux océaniques.

Globigerina humilis (Brady).

Lakkis *et al.*,1996,p.58.

Espèce commune dans nos eaux, surtout en été et en automne

Tableau V.1- Distribution des Foraminifères dans les eaux marines libanaises.
Symboles utilisés: X= espèce présente, R= rare, C= Commun, A= abondant, H=hiver .P=printemps,E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique .

E S P È C E S	Abondance relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
<i>Globigerina bulloides</i>	C	N,O	P,E,A
<i>Globigerina humilis</i>	C	O	E,A
<i>Globigerina inflata</i>	C	O	H,P,E,A
<i>Globigerina pachyderma</i>	R	O	H,P,E,A
<i>Globigerina quinqualoba</i>	R	O	P,E,A
<i>Globigerinoides conglobatus</i>	X	N,O	E,A
<i>Globigerinoides ruber</i>	C	O	E,O
<i>Globigerinata glutinata</i>	R	O	E,A
<i>Globorotalia truncatuloides</i>	R	O	P,E,A
<i>Hastigerina pelagica</i>	X	N,O	P,E,A
<i>Hastigerina siphonifera</i>	X	O	E,A
<i>Orbulina universa</i>	X	O	A
<i>Tretomphalus bulloides</i>	R	N,O	H,A
<i>Pulleniatina obliquiloculata</i>	R	N,O	H,A

Globigerina pachyderma (Ehrenberg).

Bizon et Bizon 1972 , figs.1-4 p.4 Lakkiset *al.*,1996,p.58.

Grand diamètre :0.25-0.40 mm; hauteur :0.16-0.20-5 mm. Trochospire basse, forme faiblement convexe; nombre de tours de spire:2½ à 3½. Signalée dans l'Atlantique et en Méditerranée occidentale par 2000m. de profondeur, cette espèce benthique est récoltée en nombre faible dans le plancton profond des eaux libanaises .

Globigerina quinqualoba Natland.

Lakkis *et al.*,1996,p.58.

Rare au printemps et en été.

Globigerinoides Cushman

Test entièrement trochoïde avec tendance de devenir rotaliforme.Surface avec spicules fins ;ouverture du type de *Globigerina*. 4 espèces en Méditerranée,dont 2 dans nos eaux .

Globigerinoides ruber (d'Orbigny)-pl.A, figs.2,3.

Trégoubouff et Rose,1957; Kemle-von Mucke and Hemleben,1999,p.46,fig. 2,3A.

D=0.40-0.60 mm; épaisseur= 0.30-0.50 mm. Test trochoïde en spirale élevée presque rotaliforme, faisant 3 tours, chaque tour à 3 loges; la face ombilicale et orale a une forme convexe, rectangulaire à triangulaire. Ouverture arquée arrondie à hémisphérique;spicules généralement présents. Rare en Méditerranée, commune dans les eaux libanaises.

Globigerinoides conglobatus (Brady)-pl.Abis,fig.4.

Kemle-von Mucke and Hemleben,1999,p.48, fig. 2,4D;Lakkis *et al.*,1996,p.58.

Rarement récoltée en automne.

Hastigerina W.Thomson

Test subglobulaire, comprimé bilatéralement, spiralé, faisant moins de 2 tours. Parois fines semi-transparentes, finement ponctuées de pores. Spicules peu nombreux, larges, aplatis, aux bords dentelés renflés à la base. Ouverture unique ovale.

Hastigerina pelagica (d'Orbigny)-pl.A,fig.4.

Trégoubouff et Rose,1957,pl.29,fig.9; Kemle-von Mucke & Hemleben,1999,p.51,fig. 2.

D=0.60-1mm. épaisseur=0.30-0.40mm. Enroulement planispiralé, l'ouverture de la face orale en forme de fente étroite à rebord en ourlet, parois fines semi transparentes en fait l'extrême fragilité de la paroi. Rarement récoltée dans nos eaux.

Hastigerinasiphonifera (d'Orbigny).

Bizon et Bizon,1972,p.307,figs.1-6 ;Lakkis *et al.*,1996,p.58.

D=0.50-0.70 mm ; H =0.30-0.40 mm. Espèce benthique, habitant les côtes sableuses de l'Atlantique; elle est signalée sur les sédiments profonds en Méditerranée. Espèce rare; récoltée en automne.

Orbulina d'Orbigny

Test avec une loge sphérique supplémentaire de flottaison, à parois souvent doubles ou triples diversement perforées avec de fins spicules ou épines contenant dans son intérieur 1 test globigériniforme spiculeux.

Orbulina universa d'Orbigny-pl.Abis,fig.11; pl.I,fig.8.

Kemle-von Mucke & Hemleben,1999,p.57,figs.2,4S

D=0,84mm. Espèce cosmopolite, trouvée dans toutes les mers, assez commune en Méditerranée, elle est récoltée entre juin et août au large des côtes libanaises en nombre limité.

Globorotalia Cushman

Test calcaire, trochoïde biconvexe. Surface rugueuse, perforée avec spicules. Ouverture ombilicale large. Ce genre comprend des espèces à périphérie carénée, la taille est un des premiers caractères qui permet de les distinguer entre les différentes espèces du genre.

Globorotalia truncatuloides (d'Orbigny)- pl.Abis,fig.12 ;pl.I ,fig.6.

Kemle-von Mucke and Hemleben,1999,p.51,figs.2,4N.

D=0.40-0.90mm., épaisseur=0.30-0.70mm. L'enroulement est généralement trochospiralé, le nombre de loges au 1er tour est généralement de 5 à 6, l'ombilic est fermé étroit ou large peu profond ou profond, l'ouverture est en forme de fente étroite à large, en arc ou en crochet. Assez commune en Méditerranée, rare sur nos côtes.

Tretomphalus Moeb.

Test calcaire trochoïde, côté dorsal aplati, côté ventral concave.

Tretomphalus bulloides (d'Orbigny)-pl.Abis,figs.13,1.4.

Trégouboff et Rose,1957pl.29 figs.13&14A,B; Lakkis *et al.*,1996,p.58..

D=0.56mm.Espèce la plus connue parmi les foraminifères benthiques dont certains stades deviennent méroplanctoniques; à l'état végétatif il est benthique et vit en profondeur. Rare en hiver et en automne.

Pulleniatina Parker & Jones.

Test lisse non épineux; coque ressemble à celle de *Globorotalia*.

Pulleniatina obliquiloculata (Parker & Jones)-pl.A,fig.1

Kemle-von Mucke and Hemleben,1999,p.57,fig.4T

Espèce habitant les eaux tropicales ; elle est rare dans nos eaux.

Super-classe ACTINOPODA

Classe ACANTHARIAMüller,1858

Incorporés pendant longtemps comme une sous-classe dans les Radiolaires, les Acanthaires sont considérés actuellement comme une classe distincte dans la superclasse des Actinopodes. Ils comprennent plusieurs ordres et familles. Ils se distinguent des Radiolaires par un squelette non siliceux, constitué par un nombre fixe de spicules géométriquement agencés se réunissant au centre du corps. Une couche gélatineuse périphérique rarement homogène est présente et souvent différenciée en un appareil hydrostatique particulier. La capsule centrale de nature protéique n'a pas une membrane perforée séparant l'ectoplasme de l'endoplasme.

La nature chimique du squelette des Acanthaires n'est pas bien connue; on pense que le squelette contient du sulfate de strontium (célestine) ou selon d'autres auteurs de la combinaison des silicates d'aluminium et de calcium. Selon la loi dite de Müller, le squelette comprend 10 spicules

diamétraux, traversant le corps plasmique; chez d'autres espèces on distingue 20 spicules radiaires se réunissant dans les deux cas au centre du corps. Ces spicules sont pris comme base pour la taxonomie ou la détermination des espèces. La forme du corps des Acanthaires est variable, en rapport avec celles des squelettes. Généralement le corps plasmique est sphéroïdal; il devient allongé, elliptique, rhomboidal ou aplati quand les spicules sont dissemblables.

La reproduction chez les Acanthaires est mal connue; mais de toute façon elle est asexuée. La reproduction sexuée se fait au niveau du gamont qui maintient l'aspect d'une cellule végétative gamontocyste. L'enkystement comprend une réorganisation minérale du squelette avec une série de fissions mitotiques et méiotiques. Plusieurs milliers d'isogamètes biflagellés se forment dans les gamonts et les cystes. Les étapes de la formation des jeunes Acanthaires ne sont pas bien connues. Ils se nourrissent de petits organismes végétaux tels que les coccolithophorides, les chlorophycées, les diatomées, les dinoflagellés, et des protozoaires comme les tintinnides, les ciliés et parfois des larves de copépodes (nauplii et copépodites).

Les Acanthaires se rencontrent dans le plancton toute l'année depuis la surface jusqu'à 1000 m.de profondeur. Les formes primitives incolores bourrées de réserves nutritives vivent entre 400 et 1000 m, alors que les formes plus évoluées hébergeant des algues unicellulaires abondent à la surface en été et en hiver se tenant entre 50 et 200 m;leur remontée à la surface serait déterminée par les besoins de leur nutrition.(Ehrhardt & Seguin,1978). La liste des espèces rencontrées sont données au Tableau V.2

O.HOLACANTHIDA Schewiakoff,1926

F. ACANTHOCHIASAMIDAE

Les individus de cette famille présentent des spicules diamétraux égaux ou inégaux, traversant ou entrant dans le centre du corps cellulaire. L'endoplasme contient des pigments et plusieurs noyaux comme une membrane gélatineuse; l'ectoplasme moins granulé que l'endoplasme sans limite nette entre les deux zones. Cytoplasme traversé par plusieurs axonèmes fines et sensibles. myonèmes aplatis; gamétogenèse cystique. Un seul genre et une seule espèce sont rencontrés dans les eaux libanaises.

Acanthochiasma Haeckel.

10 spicules diamétraux tous égaux et semblables se croissant au centre.

Acanthochiasma fusiforme Haeckel.

Bernstein *et al.*,1999,p.93,fig.6.9; Lakkis et Zeidane,2002.

Commune dans les eaux au large des côtes libanaises.

Tableau V.2- Distribution des Acanthaires pélagiques rencontrés dans les eaux marines libanaises. Symboles utilisés: X= présente, R= rare, C= Commun, A= abondant, H=hiver, P=printemps, E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique.

E S P È C E S	Abondance relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
<i>Acanthochiasma fusiforme</i>	R	O	E,A
<i>Acantholithium dicopum</i>	R	O	A
<i>Acanthometra pellucida</i>	R	N	H,P
<i>Amphiacon denticulatus</i>	C	O	E,A
<i>Amphibelone</i> sp.	C	O	E,A
<i>Amphilithium clavarium</i>	X	N,O	E,H,A
<i>Amphilonche elongata</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Amphistaurus</i> sp.	R	O	A
<i>Diploconus fasces</i>	R	O	E
<i>Dorataspis gladiata</i>	R	O	A
<i>Heliolithium aureum</i>	C	O	A
<i>Heteracon biformis</i>	R	O	A
<i>Lithoptera fenestrata</i>	C	O	A
<i>Lithoptera mülleri</i>	C	N	O
<i>Lychnaspis giltschi</i>	X	O	P
<i>Phractopelta</i> sp.	X	O	A
<i>Stauracantha orthostaura</i>	R	N,O	P
<i>Stauracon pallidus</i>	R	O	H,P,E
<i>Xiphacantha alata</i>	R	O	H

O. SYMPHIACANTHIDA Schewiakoff, 1926.

AMPHILITHIDAE

20 spicules radiaires indissociables avec traitement à l'acide sulfurique dont 2 spicules équatoriaux cylindriques plus longs et plus fins que les 18 autres. Corps cellulaire oblong ou arrondi. Endoplasme contenant des Zooxantelles parasites. Gamontocystes ronds ou ovales, formés de deux couches, l'interne étant plus dense et contenant les noyaux et des pigments bruns, jaunâtres ou rougeâtres; la couche externe contenant des axonèmes axopodiaux et fins.

Amphibelone Haeckel

Deux spicules radiaires subégaux, mais de forme différente, 2 fois plus longs et d'une autre forme que les autres. Endoplasme cylindrique contenant plusieurs noyaux avec des zooxantelles.

Amphibelone sp. - pl. A, fig. 6.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 154; Bernstein *et al.*, 1999, p. 95, fig. 6.22.

Deux spicules radiaires subégaux, mais de forme différente, 2 fois plus longs et d'une autre forme que les autres. Corps central homogène stelliforme. Les deux espèces connues en Méditerranée: *Amphibelone rubescens* Kroh,

A. hydrotomica et Haeckel; sont présentes dans nos eaux en nombre modéré, mais la distinction entre elles est assez délicate.

Amphilithium Haeckel.

Deux spicules cylindriques plus fins et plus longs que les 18 autres spicules. Corps cellulaire cylindrique, contenant plusieurs zooxantelles.

Amphilithium clavarium (Haeckel)-pl.A,fig.5.

Trégouboff et Rose,1957, p.154,pl.32,fig.2;Bernstein *et al.*,1999,p.94,fig.6.20

Les deux spicules principaux ont 4 lames;les spicules secondaires filiformes ,2.5 plus courts que les 2 principaux. Rare en automne.

ASTROLITHIDAE

Squelette formé avec 20 spicules radiaires égaux. Ectoplasme et endoplasme séparés par une fine cloison capsulaire. 6-12 myonèmes plats et courts ou bien 16-32 filiformes .

Acantholithium Haeckel

Spicules rhombiques à 4 lames pyramidaux; endoplasme pigmenté et granulé à la périphérie. Vacuoles grands et noyaux petits.

Acantholithium dicopum Haeckel.

Bernstein *et al.*,1999,p.95,fig.6.22; Lakkis et Zeidane,2002.

Spicules quadrangulaires et très tranchants s'épaississant vers la périphérie. Espèce rare au large des côtes, plus fréquente en novembre.

Acantholithium stellatum Haeckel.

Bernstein *et al.*,1999,p.95,fig.6.23; Lakkis et Zeidane, 2002.

Spicules de forme pyramidale à 4 lames chacun, entourés de 8 myonèmes. Ectoplasme finement granulé contenant 6-8 zooxantelles. Espèce rare en novembre, dans les eaux profondes.

Heliolithium Schewiakoff

Spicules acuminés cylindriques souvent d'égale longueur réunis en 1 corps central sphérique homogène. Endoplasme jaunâtre doré au milieu, granuleux à la périphérie.

Heliolithium aureum Schewiakoff-pl.B,fig.5.

Trégouboff et Rose,p.154,pl.32,fig.1 ; Lakkis et Zeidane,2002.

D=1.6-2 mm. Spicules larges à leur base ,fibrilles élastiques autour des spicules. Espèce assez commune au large des côtes , surtout en automne.

O. CHAUNACANTHIDA Schewiakoff,1926.

STAURACONIDAE

20 spicules radiaires quadrangulaires ,finement dentelés, dont 4 plus différents et plus longs que les autres.parties basales coniques ou en pépins de raisin avec 4 bourrelets longitudinaux .Corps plasmique brun-jaune, métabolique rhomboïdal, 2 pellicules gélatineuses externes avec fibres élastiques radiaires et circulaires.

Heteracon Schewiakoff

Un spicule radiaire plus long et d'une autre forme que les autres .Parties basales des spicules en pépins de raisin;corps plasmique arrondi métabolique. A la face externe sont fixés 8 myonèmes filamenteux .

Heteracon biformis (Popofsky)-pl.B,fig.2.

Trégouboff et Rose,1957,p.156,pl.33,fig.1; Lakkis et Zeidane,2002.

Diamètre du corps cellulaire: 0.08-0.13 mm sans les spicules. Espèce récoltée en automne au large des eaux libanaises, en nombre limité.

Amphiacon Schewiakoff

Deux spicules radiaires parfois différents l'un de l'autre par la taille et sont 3 fois plus longs que les 20 autres spicules à 4 tranchants,finement dentelés. Parties basales coniques. Corps plasmique brun-jaune allongé,ovalaire. A la face externe de la couche gélatineuse ,homogène, peu épaisse sont fixés 8 myonèmes filamenteux.

Amphiacon denticulatus (Haeckel)-pl.B,fig.1.

Bernstein *et al.*,1999,p.97,fig.6.34; Lakkis et Zeidane,2002.

L=H=0.24 mm.; la=0.16mm. Deux spicules 2 fois plus épaisses et 3 fois plus longues que les 18 autres. Récoltée en automne au large des côtes.

Stauracon Schewiakoff

Stauracon pallidus Claparède-pl.B,fig.4.

Trégouboff et Rose,1957,p.157; Bernstein *et al.*,1999,p.97,fig.6.36;Lakkis et Zeidane,2002

Récolté en nombre faible au large des côtes .

O. ARTHRACANTHIDA Schewiakoff,1926.

ACANTHOMETRIDAE

20 spicules radiaires soit égaux, soit 2 ou 4 fois plus longs et d'une autre forme que les autres. Corps plasmique arrondi, polygonal,allongé,ovalaire ou aplati. Capsule élastique avec membrane fine, entourée d'une mince couche

hyaline avec fibres élastiques sur la face interne de laquelle sont fixés 16-40 myonèmes filamenteux.

Acanthometra Schewiakoff

20 spicules radiaires égaux, parties basales pyramidales à 5-6 faces. Corps plasmique polygonal, 16 ou souvent 32-40 myonèmes.

Acanthometra pellucida Müller- pl.I,fig.10.

Trégouboff et Rose,1957,p.157 ;;Bernstein *et al.*,1999,p.99 ; Lakkis et Zeidane,2002.
D=0.24 mm.Les 10 spicules diamétraux égaux,fins,cylindriques, flexibles, aciculés. 24-40 myonèmes filamenteux. Assez commune..

Amphilonche Haeckel

2 spicules équatoriaux opposés, plus longs, plus gros et différents des autres. Parties basales des spicules radiaires de forme pyramidale à 5-6 faces. Corps plasmique allongé,ovalaire. A la face interne de la pellicule gélatineuse sont fixés 16-24 myonèmes filamenteux..

Amphilonche elongata (Müller)-pl.B,fig.6.

Trégouboff et Rose,p.158;Bernstein *et al.*,1999,p.99,fig.6.48; Lakkis et Zeidane,2002.
L=0.6 mm.; la=0.05 mm. Cette espèce est assez rare dans les échantillons pris au large des côtes, surtout en été et en automne.

LITHOPTERIDAE

Quatre spicules équatoriaux plus longs et plus gros que les 16 autres spicules radiaires en forme d'aiguilles fines, parfois de longueur différente. Corps plasmique aplati en forme de coussin lobé. Sur la face interne de la pellicule sont attachés 5-8 paires de myonèmes filamenteux.

Lithoptera Müller

Lithoptera fenestrata Müller-pl.B,fig.3.

Trégouboff et Rose,p.158;Bernstein *et al.*,1999,p.106; Lakkis et Zeidane, 2002.
Dimensions du squelette 0.18 mm. Espèce très commune, surtout en automne dans la colonne épipélagique au large des côtes libanaises.

Lithoptera muelleri Haeckel-pl.B,fig.7, pl.I fig.11.

Trégouboff et Rose,p.158,pl.34; Bernstein *et al.*,1999,p.106,; Lakkis *et al.*,1996,p.58.
Corps cellulaire=0.18 mm; coque=0.42 mm,4 spicules forts et comprimés de longueur 0.21 mm; les 16 autres courts. Commune dans les eaux profondes, surtout en octobre-novembre.

DORATASPIDAE

Spicules radiaires égaux avec 2 apophyses opposées ou 4 disposées en croix dont les ramifications forment des plaques penta ou hexagonales , parfois soudées et agencées en 1 coque grillagée à parois relativement minces. Parties basales des spicules coniques, rarement pyramidales. Corps plasmique de couleur jaune ou rouge, sphéroïdal ou ellipsoïdal. A la face interne de la membrane gélatineuse sont fixés 6-16 myonèmes.

Lychnaspis Haeckel

Lychnaspis giltschii Haeckel-pl.C,fig.1.

Trégoubouff et Rose, p.159,pl.34,fig.6;Bernstein *et al.*,1999; Lakkis *et al.*,1996,p.58.

Espèce assez commune dans les eaux profondes, récoltée en automne.

Dorataspis Haeckel

Spicules égaux avec plaques apophysaires penta ou hexagonales, agencées en coques massives avec ligne des sutures visibles, ornée de spicules secondaires. Corps capsulaire sphéroïdal ou ellipsoïdal. 6-12 myonèmes courts attachés à la face interne de la pellicule gélatineuse.

Dorataspis gladiata Haeckel-pl.C,fig.2.

Trégoubouff et Rose,p.160,;Bernstein *et al.*,1999,p.100; Lakkis *et al.*,1996,p.58.

Diamètre de la coque 0.42 mm. Rare en automne au large des côtes

PHRACTOPELTIDAE

Spicules égaux,cylindriques,comprimés avec plaques apophysaires agencées en 2 coques grillagées concentriques.Corps cellulaire arrondi, capsule centrale entre 2 coques. Sur la pellicule gélatineuse 6-8 myonèmes courts. Un seul genre en Méditerranée

Phractopelta Haeckel

Phractopelta dorataspisHaeckel-pl.C,figs.4.

Trégoubouff et Rose, 1957; Bernstein *et al.*,1999,p.105; Lakkis et Zeidane,2002.

Trois espèces de ce genre sont signalées en Méditerranée: *Phractopelta dorataspis*, *P.tessaraspis* et *P.hystrix* ; la 1^{ère} étant la plus commune dans les eaux profondes au large des côtes .

PHYLLOSTAUURIDAE

Spicules radiaires sans apophyses ,soit égaux, soit 2 ou 4 plus longs et d'une autre forme que les autres. Parties basales des spicules pyramidales, réunies en croix foliacée. Corps plasmique arrondi, ovalaire, allongé ou en forme

d'un coussin carré. Pellicule gélatineuse avec fibres élastiques avec 16-30, rarement 60 myonèmes filamenteux.

Amphistaurus Schewiakoff

Amphistaurus complanatus Haeckel pl.C,fig.7.

Trégouboff et Rose,p.163, pl .36; Bernstein *et al.*,1999; Lakkis et Zeidane,2002.

2 espèces sont signalées en Méditerranée: *Amphistaurus complanatus* et *A.tetrapterus* dont la distinction elle est assez délicate, récoltées dans nos eaux en nombre faible, en novembre , la 1^{ère} étant plus fréquente.

STAURACANTHIDAE

Spicules radiaires tous égaux et de même forme, 4-angulaires, avec 4 ou plus apophyses disposées en croix, simples, ramifiées ou en plaques ajourées indépendantes. Corps cellulaire arrondi ou polygonal. Pellicule gélatineuse très épaisse,avec fibres élastiques, à la face externe de laquelle sont fixés 40-60 myonèmes.

Stauracantha Haeckel

Stauracantha orthostaura Haeckel-pl.C,fig.3.

Trégouboff et Rose,p.164 ;Bernstein *et al.*,1999,p.111; Lakkis *et al.*,1996,p.58.

Spicules longs ou courts, souvent courts. Apophyses de forme variable. Espèce commune dans les eaux subsuperficielles, en automne.

Xiphacantha Haeckel

Spicules semblables, 4-angulaires avec des lames en croix et finement dentelés. 50 myonèmes filamenteux.

Xiphacantha alata (Müller).

Trégouboff et Rose,p.163;Bernstein *et al.*,1999,p.108; Lakkis *et al.*,1996,p.58.

Espèce rare au large des côtes libanaises en hiver et en automne.

DIPLOCONIDAE

Deux spicules égaux opposés plus longs ,plus forts et d'une autre forme que les autres entourés de 2 gros manchons striés à la surface et dentelés aux bords, réunis en une coque cuirassée; plaques apophysaires .

Diploconus Haeckel

Diploconus fascies Haeckel-pl.C,fig.8.

Trégouboff et Rose,p.164;Bernstein *et al.*,1999,p.106,fig. 6; Lakkis et Zeidane,2002.

Rare au large des côtes, en automne et en hiver.

Sous-classe **RADIOLARIA**Müller,1858

Les Radiolaires sont qualifiés de perforés à cause de la capsule centrale dont la membrane est perforée de nombreux pores fins. Le squelette autogène est formé de silice pure amorphe. La couche gélatineuse qui est homogène se trouve incluse dans l'ectoplasme. Plusieurs groupes possèdent des axopodes et des pseudopodes rayonnants réticulés, d'origine ectoplasmique. Les radiolaires avec 750 genres connus dans l'océan mondial, sont tous marins pélagiques répandus dans toutes les mers et à tous les niveaux, vivant à l'état libre, exceptés les Polycyttaires coloniaux, et montrant une grande diversité taxonomique.

La morphologie générale des radiolaires est formée par un corps protoplasmique avec un ectoplasme et un endoplasme séparés par la membrane de la capsule centrale. Dans l'ectoplasme ou "calymma" on distingue 3 couches: externe périphérique, moyenne alvéolaire et interne péricapsulaire. L'endoplasme finement granuleux est rempli d'inclusions alimentaires, des vésicules digestives et des corps pigmentaires de couleur brune, bleue, jaune, rouge, verte. L'appareil nucléaire confiné dans l'endoplasme est représenté par un seul noyau de forme et de taille diverse suivant les ordres. Ainsi chez les Collodariés il est volumineux de 250-300 μ de diamètre, avec plusieurs nucléoles et un centrosome. Chez les Phaeodariés, le noyau est volumineux montrant pendant la mitose végétative 1000-1500 chromosomes. La capsule centrale comprend la membrane de nature chitinoïde. La communication entre l'ectoplasme extracapsulaire et l'endoplasme intracapsulaire est assurée grâce à ces perforations.

Les radiolaires sont soit nus, dépourvus de tout élément squelettique, soit possédant un squelette hétérogène constitué par divers corps étrangers agglomérés à la périphérie du corps plasmatique. La plupart des radiolaires secrètent eux-mêmes leur propre squelette qui forme une coque emprisonnant la capsule centrale. Les spicules radiolaires facilitent la flottaison des radiolaires dans l'eau, en plus des pseudopodes rayonnantes périphériques et de nombreuses gouttes d'huile, situées dans l'endoplasme. Ces protistes peuvent se mouvoir en flottant verticalement et horizontalement. Le mode de nutrition des radiolaires est holozoïque et se fait au détriment des microorganismes planctoniques qui sont capturés par les pseudopodes.

Les modalités de reproduction des radiolaires ne sont pas bien connues. On sait toutefois qu'ils peuvent se multiplier par voie végétative, par simple division binaire soit par sporogénèse en produisant des isospores uninuclées biflagellées.

La distribution verticale des radiolaires dans la mer, varie suivant les ordres. Ainsi les Périphylés et Monophylés sont abondants dans les 50 mètres de surface en hiver et descendent vers les 100 m avec le réchauffement des eaux de surface en été. Les Phaeodariés et d'autres groupes vivent dans les eaux profondes jusqu'aux 1000 m.

La classification des radiolaires a été établie en ses grandes lignes par Haeckel (1887). Plus récemment, Hollande et Enjumet (1960), Riedl (1967), Cachon et Cachon (1985) ont révisé la taxonomie en se basant non seulement sur la morphologie du squelette, mais encore et surtout sur des critères cytoplasmiques, notamment le complexe nucléoaxopodial. La taxonomie des radiolaires laisse toujours des lacunes, notamment chez les Spumellaires et les Polycistines. Sur 750 genres de radiolaires connus dans l'océan mondial, 350 espèces environ appartenant à 211 genres sont présentes en Méditerranée, dont une cinquantaine trouvées dans les eaux libanaises (Lakkis *et al.*, 1996). Ce nombre ne cesse d'augmenter d'ailleurs avec la description de nouvelles espèces récoltées dans les profondeurs des océans.

Les grandes lignes de la classification actuellement adoptée par Boltovskoy (1999):, sont

Règne **Protista** Haeckel, 1886

Embr. **Sarcodina** Schmarda, 1871

Classe **Actinopoda** Calkins, 1909

Sous-classe **Heliozoa** Haeckel, 1886

Sous-classe **Acantharia** Müller, 1858

Sous-classe **Radiolaria** Müller, 1858.

Super-ordre **Phaeodaria** Haeckel, 1879

Super-ordre **Polycystina** Ehr., 1838, emend. Riedel, 1967

Ordre **Collodaria** Haeckel, 1881

Ordre **Spumellaria** Ehrenberg

Ordre **Nasselaria** Ehrenberg

D'après les modalités de la perforation de la membrane dans la capsule centrale et les caractères squelettiques indiqués plus haut, la sous-classe des Radiolaires comprend 2 super-ordres: *Phaeodaria* et *Polycystina*, ce dernier comprend 3 ordres: *Collodaria*, *Spumellaria*, *Nasselaria*.

109 espèces de Radiolaires ont été trouvées dans les eaux libanaises (Tableau V.3) réparties comme suit: 46 *Nasselaria*, 4 *Collodaria*, 14 *Phaeodaria*, 44 *Spumellaria* et 1 espèce *Heliozoa*.

THALASSICOLODAE

Cellules solitaires, pas d'éléments squelettiques. Membrane de la capsule centrale, épaisse avec des champs polygonaux superficiels, à l'intérieur duquel sont localisées les perforations. Noyau sans lobulations, sa membrane est hérissée de petits saccules caryoplasmiques. Alvéoles nombreuses dans l'ectoplasme. Squelette absent ou en forme de spicules isolés. Zooxanthelles dans l'ectoplasme. Sporulation sans stades polycyctaires ; un genre et une seule espèce dans nos eaux

Thalassophysa (Haeckel)

Thalassophysa spiculosa Brandt-pl.D, fig. 1.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 183, pl. 39, figs. 6, 7; Lakkis *et al.*, 1996, p. 59.

Membrane de la capsule très épaisse. Lobulations du noyau dentiformes, pointues. Très commune au large en hiver et automne.

COLLOZOIDAE

Colonies sphériques ou moniliformes, en boudin ou en anneaux. Squelette absent ou discontinu, en forme de spicules isolés, simples ou ramifiés. Un genre et une espèce connus dans nos eaux.

Collozoum Haeckel

Colonies sphéroïdales ou moniliformes; capsule centrale sphérique.

Collozoum inerme Müller- pl.D, fig. 2.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 183, pl. 39, figs. 6, 7; Lakkis *et al.*, 1996, p. 59.

La plus abondante des Collodaria ; commune en hiver et au printemps.

THALASSOPHAERIDAE

Solitaires avec spicules siliceux. Nous avons trouvé un genre comprenant un genre avec une seule espèce

Thalassoxanthium Haeckel

Squelette en forme de spicules isolés de forme diverses, simples ou géminés, localisés dans la zone péri-capsulaire. Genre douteux, mal défini. Plusieurs espèces décrites ne sont que des capsules isolées de Sphaerozoïdes coloniaux.

Thalassoxanthium punctatum Haeckel-pl.D, fig. 3.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 182, pl. 39, fig. 2; Lakkis et Zeidane, 2002

Spicules géminés à 3-4 branches, divergentes aux extrémités du bâton axial. Assez rare en surface, trouvée en automne-hiver.

Tableau V.3- Distribution des Radiolaires rencontrés dans le plancton des eaux marines libanaises entre 1970-2005. Symboles utilisés: D= Dominante, A=Abondante,C=Commune,R=Rare, X=présente. ;N=Néritique,O=Océanique ; H=Hiver,P=Printemps,E=Eté, A=Automne.

E S P È C E S	Abondance relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
NASSELARIA			
<i>Acanthodesmia viniculata</i>	R	N,O	A,H
<i>Acanthocorys umbellifera</i>	R	N,O	H,P,E
<i>Arachnocorys circumtexta</i>	C	N,O	H,E
<i>Anthocyrtdium zangubaricum</i>	X	O	A
<i>Artopilium anomalum</i>	X	N,O	P,E
<i>Botriocephalina armata</i>	R	N,O	A
<i>Carpocanium diadema</i>	X	O	H,P
<i>Ceratospyris polygona</i>	R	O	H
<i>Corocalyptra columba</i>	C	O	A,H
<i>Cyrtocalpis urceolus</i>	X	O	H
<i>Dictyophymus tripus</i>	X	O	H,P
<i>Eucecryphalus gegenbauri</i>	X	O	H
<i>Eucoronis nephrosyris</i>	X	O	H
<i>Eucyrtidium acuminatum</i>	R	O	A
<i>Eucyrtidium anomalum</i>	R	O	A
<i>Eucyrtidium cienkowskii</i>	R	N,O	H
<i>Euscenium eucolpium</i>	R	O	H,P
<i>Lampomitra schulzei</i>	R	O	A,H
<i>Lamprocyclas maritalis</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Lamprodiscus laevis</i>	X	O	H
<i>Lipmanella bombus</i>	R	O	A
<i>Lipmanella dictyoceras</i>	R	O	A
<i>Litharachnium tentorium</i>	X	O	E
<i>Lithomelissa thoracites</i>	X	O	H
<i>Lithostrobos hexagonalis</i>	X	O	A,H
<i>Lophospyris acuminata</i>	X	O	H
<i>Peromelissa phalacra</i>	C	O	A
Plagoniidae group	C	A	H,P,E
<i>Pseudocubus obeliscus</i>	R	N,O	A
<i>Pterocanium elegans</i>	X	O	H,A
<i>Pterocanium trilobum</i>	X	O	H,A
<i>Pterocorys carinata</i>	X	O	H
<i>Pterocorys hertwigii</i>	R	O	A
<i>Pterocorys zancleus</i>	A	O	A,H
<i>Pteroscenium pinnatum</i>	X	O	H
<i>Sethophormis aurelia</i>	R	O	A
<i>Sethoformis eupilium</i>	X	O	H,P
Spiridae spp.	R	O	A
Tholospiris group	R	O	A
<i>Theoconus zancleus</i>	X	N,O	P,E,A
<i>Theocorys veneris</i>	X	O	H,P
<i>Theopilium tricostatum</i>	R	N,O	A,H

<i>Zygocircus productus</i>	X	O	H,P,E
<i>Zygothecium mulleri</i>	R	N,O	H,E
COLLODARIA			
<i>Collozoum inerme</i>	A	N,O	H,P,E,A
<i>Sphaerozoum punctatum</i>	A	N,O	H,P,E,A
<i>Thalassicolla pellucida</i>	X	O	H,P
<i>Thalassophysa spiculosa</i>	C	N,O	P,E,A
<i>Thalassoxanthium sp.</i>	R	O	E,A
PHAEODARIA			
<i>Aulacantha scoleymantha</i>	X	O	H,P
<i>Aulonia polygonia</i>	R	O	A
<i>Castanidium variabile</i>	X	O	H,P
<i>Castanissa sp.</i>	R	O	A,H
<i>Challengeria diodon</i>	R	O	A,H
<i>Protocystis xiphodon</i>	X	N,O	H
<i>Protocystis harstoni</i>	X	N,O	A
<i>Circoporus oxycanthus</i>	R	O	A
<i>Coelodendrum gracillimum</i>	X	O	H,P,E,A
<i>Euphysetta lucani</i>	X	O	H,P,E,A
<i>Sagena tenaria</i>	X	O	H
<i>Sagosena gracilis</i>	X	O	H
POLYCYSTINA			
SPUMELLARIA			
<i>Acanthosphaera actinota</i>	C	O	E,A
<i>Acanthosphaera acufera</i>	C	N,O	H,P,E
<i>Acanthosphaera pinctuda</i>	C	O	E,A
<i>Acrosphaera murrayana</i>	R	N,O	H,P,E
<i>Acrosphaera spinosa</i>	X	N,O	A,H
<i>Actinomma arcadophorum</i>	R	O	A,H
<i>Actinomma trinacrium</i>	X	O	A,H
<i>Arachnosphaera myriacantha</i>	R	O	A,H
<i>Carposphaera acanthophora</i>	R	N,O	A,H
<i>Cenosphaera sp.</i>	C	O	A,H
<i>Cladococcus cervicornis</i>	R	O	H,P
<i>Collosphaera huxleyi</i>	A	O	H,P
<i>Collosphaera tuberosa</i>	R	O	A,H
<i>Cromyomma circumtextum</i>	C	N,O	H,A
<i>Cyphonium ceratospyris</i>	R	O	H,P,E,A
<i>Didymocyrtis tetrahalamus</i>	X	O	A
<i>Halioma capillaceum</i>	R	O	A
<i>Heliaster hexaginium</i>	R	N,O	H,P
<i>Heliosphaera echinoides</i>	X	O	A,H
<i>Heliozoma echinaster</i>	R	O	A,H
<i>Hexacontium armatum</i>	R	O	A,H
<i>Hexacontium laevigatum</i>	C	O	A,H
<i>Hexacontium asteracanthion</i>	R	O	H,P
<i>Hexalonche amphisiphon</i>	X	O	H,P
<i>Larcospira quadrangular</i>	R	O	A
<i>Lithelius minor</i>	C	O	A

<i>Lithelius spiralis</i>	X	N,O	P
<i>Myxosphaera coerulea</i>	X	O	H,P
<i>Octopyle stenozona</i>	R	O	A
<i>Phortidium pylonium</i>	X	N,O	H,P
<i>Rhizosphaera trigonacantha</i>	X	O	H,P
<i>Siphonosphaera polysiphonia</i>	R	O	A,H
<i>Spongodiscus mediterraneus</i>	R	O	H
<i>Spongotrochus brevispinus</i>	R	O	A
<i>Staurosphaera jacobi</i>	X	O	H
<i>Stylodictya multispina</i>	R	O	H,P
<i>Stylotrochus sp.</i>	R	O	H,E,A
<i>Tetrapyle octacantha</i>	X	N,O	H,P
<i>Thecosphaera inermis</i>	C	O	A,H
<i>Tholosphaera cervicornis</i>	R	O	A
HELIOZOA			
<i>Sticholonche zanclea</i>	C	O	H,P

SPHAEROZOIDAE

Colonies sphériques ou moniliformes, en boudin ou en anneaux. Vacuoles ectoplasmiques nombreuses dans toute la colonie. Squelette absent ou discontinu, en forme de spicules isolés, simples ou ramifiés, entourant chaque capsule centrale.

Sphaerozoum Mayen.

Colonies sphéroïdales. Spicules du squelette simples ou gémés, ramifiés en 3-4 branches aux extrémités du bâtonnet axial, dentelé.

Sphaerozoum punctatum Müller-pl.I, fig. 13.

Trégoubouff et Rose, 1957, p. 184; Boltovskoy, 1999, p. 178, fig. 16.10; Lakkis *et al.*, 1996.

Espèce très abondante, récoltée toute l'année au large des eaux libanaises

O. SPUMELLARIA Ehrenberg, 1875.

Ce sont des Radiolaires en colonies ou solitaires avec une coque bien développée, à symétrie radiaire. Les variabilités dans les types de symétrie comprend la coque spirale lenticulaire, discoïde ou asymétrique. Les Spumellaires sont reconnaissables à leurs coques sphériques ou en dérivant, les pores de la capsule centrale sont uniformément répartis. Deux sous ordres comprenant des formes de grande taille ou coloniales à squelette dispersé (*Collosphaera*, *Thallassicola*) ou des formes de petite taille solitaires à squelette ajouré formant une ou plusieurs coques concentriques tel le genre *Lithelius*. Certains genres tel *Acanthosphaera* ou *Hexacantium* ont comme les Acanthaires de nombreux spicules radiaires d'autres comme

Collozoum sont coloniaux , plusieurs cellules s'unissent en un magma de un à deux centimètres de long.

COLLOSPHAERIDAE

Colonies sphéroïdales ou ovalaires avec une grande cavité (vacuole) centrale à l'état adulte; les éléments de la colonie étant disposés à la périphérie .Corps plasmatique souvent coloré en bleu ou violet, contient de gros cristaux albuminoïdes et un seul globule d'huile ; capsule centrale souvent lenticulaire à membrane épaisse est soit nue, soit entourée d'une coque complète, perforée irrégulièrement ,à surface lisse ou ornée de spicules tubiformes.

Acrosphaera Haeckel

Acrosphaera murrayana (Haeckel).

Boltovskoy,1999,p.178,fig.16.19; Lakkis et Zeidane,2002.

Pores larges entourés par des spicules courts. Commune dans les eaux profondes, surtout en été.

Acrosphaera spinulosa (Haeckel)-pl.D,fig.7.

Trégouboff et Rose,1957, p.185,pl.40,fig.11; Boltovskoy,1999; Lakkis *et al.*,1996.

Pores irréguliers et plusieurs spicules dispersés sur la surface. Diamètre 60-200 μ . Assez commune dans les eaux libanaises, surtout en automne.

Collosphaera Müller

Colonie sphéroïdale ou ovale; autour de chaque capsule une coque complète à surface lisse, de forme diverse; perforations des coques arrondies,irrégulières,formant un réseau polygonal.

Collosphaera huxleyi Müller-pl.D,fig.8.

Trégouboff et Rose,1957,p.184; Boltovskoy,1999,p.178,fig.16.18; Lakkis *et al.*,1996

Diamètre variable de la coque 80-150 μ . Colonie sphéroïdale ou ovale,capsule centrale souvent lenticulaire à membrane épaisse soit nue soit entourée d'une coque complète, de forme très variable. Assez commune.

Collosphaera tuberosa Haeckel-pl.D,fig.9.

Boltovskoy,1999,p.179,fig.1E 16.14; Lakkis et Zeidane,2002.

D=50-300 μ m; rare dans les eaux libanaises, trouvée en novembre.

Myxosphaera Haeckel

Colonie sphaéroïdale, capsule centrale aplatie, lenticulaire sans squelette.

Myxosphaera coerulea (Haeckel) - .pl.I fig.12.Trégoubouff et Rose,1957,p.184,pl.40,figs.7,8; Lakkis *et al.*,1996,p.59

Commune en hiver et au printemps avec des apparitions massives au large des côtes, à la surface.

Siphonosphaera Müller

Colonies sphéroïdales ou ovalaires; pores inégaux, certains sont prolongés par des spicaux tubiformes de longueur variable

Siphonosphaera polysiphonia Haeckel-pl.D,fig.10.Boltovskoy,1999,p.179,Fig.16.23; Lakkis *et al.*,1996.

Espèce océanique, rare entre octobre et février .

SPONGODISCIDAE

Squelette discoïdal ou cylindrique, finement alvéolé, avec ou sans plaque porale, souvent avec des appendices radiaires ou des épines marginales.

Spongodiscus Ehrenberg

Simple disque circulaire, soit entièrement spongieux, pas de ceinture

Spongodiscus resurgens Ehrenberg-pl.D,fig.12.

Trégoubouff et Rose,1957; Boltovskoy,1999,p.184,fig.16.64; Lakkis et Zeidane,2002.

D= 100-400 μ . Disque spongieux biconvexe, sans épines sur la coque.***Spongodiscus mediterraneus*** Haeckel.

Lakkis et Zeidane,2002.

Proche de la précédente, rarement en novembre.

Spongotrochus Haeckel

Disque sans ceinture, entièrement spongieux ou avec quelques rangées concentriques ou spiralées internes. Spicules rares marginaux et faciaux.

Spongotrochus brevispinus Haeckel-pl.D,fig.5.

Trégoubouff et Rose,1957,p.198,pl.45,fig.7; Lakkis et Zeidane,2002

Rare dans nos récoltes de novembre.

LITHELLIDAE

Coques corticales lentelliptiques, symétriques, grillagées et agencées en spirales simples ou doubles, dans le plan équatorial, sans ou avec spicules radiaires. Coques médullaires simples, sphériques

Larcospira Haeckel***Larcospira quadrangular*** Haeckel-pl.E,fig.1.

Boltovskoy,1999,p.185,fig.16.86; Lakkis et Zeidane,2002.

Largeur de la coque=120-250 μ . Rarement récoltée, en novembre.**Lithelius**Hackel

Coque corticale lentelliptique ou presque subsphérique, en spirale simple ou double Surface avec très nombreux spicules radiaires(>100), simples ou ramifiés. Coque médullaire simple,subsphérique.

Lithelius minor Jörgensen-pl.E,fig.10.

Boltovskoy,1999,p.185,fig.16.87; Lakkis et Zeidane,2002.

Assez commune en automne et hiver au large des côtes.

Lithelius spiralis Haeckel-pl.E,fig.7.

Trég. & Rose,1957,p.202,pl.46,fig.9; Lakkis et Zeidane,2002.

Assez commune en hiver et automne en surface .

Tholosphaera Haeckel

Tissu grillagé irrégulier avec des pores de taille variable.

Tholosphaera cervicornisHaeckel -pl.E,fig.2.

Boltovskoy,1999,p.185,fig.16.89; Lakkis et Zeidane,2002.

Récoltée en nombre limité en automne au large des côtes

ACTINOMMIDAE

Formes solitaires, squelette ovoïde ou sphéroïde, avec ou sans squelette médullaire.Le développement commence du centre vers la périphérie.

Acanthosphaera Haeckel***Acanthosphaera actinota*** (Haeckel)-pl.E,fig.8.

Boltovskoy,1999,p.180,fig.16.25.

Coquille unique D=60-90 μ ; spicules courts. Assez commune.***Acanthosphaera pictuda*** Boltovskoy and Riedl-pl.E,fig.9.

Boltovskoy,1999,p.180,fig.16.28.

Coquille unique avec des pores réguliers. Assez commune.

Acanthosphaera acufera Haeckel-pl.E,fig.6.

Trégoubouff et Rose,1957,p.188,pl.41,fig.10; Lakkis et al.,1996,p.58.

Assez commune toute l'année.

Actinomma Haeckel

Trois coques grillagées dont une ou 2 médullaires.

Actinomma arcadophorum Haeckel-pl.E,fig.3.

Boltovskoy,1999,p.180,fig.16.49.

Diamètre de la coque corticale 200-250 μ . Rare en automne

Actinomma atrinacrium Haeckel-pl.E,figs.4,5.

Trégouboff & Rose,1957,p.190,pl.42,fig.8-10.

D=0.09 mm.Rare dans les eaux de surface, en automne et hiver.

Arachnosphaera Haeckel

Coque grillagée interne,non médullaire avec nombreux spicules radiaires,dont les ramifications latérales (6-8) sont disposées aux divers niveaux; 5-10 coques concentriques sphériques.

Arachnosphaera myriacantha Haeckel-pl.E,fig.11.

Boltovskoy,1999,p.181,fig.16.45;Lakkis & Zeidane,2002.

Récoltée rarement en automne.

Carposphaera Popofsky

Une coque corticale et une médullaire.Coque externe présente des pores irrégulières de formes et de dimensions différentes.

Carposphaera acanthophora (Popofsky)-pl.F,fig.3.

Boltovskoy,1999,p.181,fig.16.39.

Coque corticale à surface épineuse , D=150-270 μ , trouvée en nombre très faible dans les eaux profondes, plus rare en automne.

Cenosphaera Haeckel

Sphère unique avec une paroi épaisse .Pores de dimensions variables.Groupe hautement variable présentant plusieurs morphotypes surtout dans les mers de moyennes et hautes latitudes.

***Cenosphaera* spp.**

Boltovskoy,1999p.181,fig.16.29 ; Lakkis et Zeidane,2002.

Ce groupe comprend plusieurs espèces assez communes dans les eaux libanaises en automne-hiver, qui prêtent à des confusions dans la détermination, notamment *Cenosphaera elysia*, *C.compacta*, *C.hirsuta*.

Cladococcus Haeckel

Coque unique de D=60-80 μ avec des pores irrégulières, épines fortes.

Cladococcus cervicornis Haeckel- pl.F,fig.5.

Boltovskoy,1999,p.181,fig.16.41;Lakkis & Zeidane,2002.

Trouvée rarement dans les échantillons au large des côtes, en automne.

Cromyomma Haeckel

Quatre coques grillagées,dont 2 médullaires. Spicules radiaires, simples.

Cromyomma circumtextum Haeckel-pl.F,fig.10.

Boltovskoy,1999,p.182,fig.16.47.

D=150 µ; assez commune dans les eaux océaniques, automne et hiver

Heliaster Haeckel

Deux coquilles croisées, l'externe sans épine.Pores régulières sur la coque corticale.

Heliaster hexagonium Hollande & Enjumet- pl.F,fig.11.

Boltovskoy,1999,p.182,fig.16.46; Lakkis et Zeidane,2002.

Espèce rarement récoltée en automne et hiver.

Heliosoma Haeckel

Coque corticale et coque médullaire grillagée.Spicules radiaires simples.

Heliosoma echinaster Haeckel-pl.F,fig.7.Trégouboff et Rose,1957,p.189,;Boltovskoy,1999,p.182,fig.16; Lakkis *et al.*,1996,p.58.

Coque D=120µ; rarement récoltée en automne et hiver en surface.

Hexacontium Haeckel

Trois coques grillagées dont 2 médullaires,6 gros spicules radiaires opposés par paires, simples et égaux. Surface de la coque lisse ou couverte de spicules secondaires,

Hexacontium asteracanthium Haeckel.Trégouboff et Rose,1957,p.187,pl.41,fig,9;Lakkis *et al.*,1996,p.58.

D=100-120µ;spicules secondaires simples. Rare en automne et hiver.

Hexacontium armatum hostile Cleve group.

Boltovskoy,1999,p.182,fig.16.32, Lakkis et Zeidane,2002

Espèce assez commune dans nos eaux, surtout en automne et hiver.

Hexacontium laevigatum Haeckel.

Boltovskoy,1999,p.182,fig.16.31; Lakkis et Zeidane,2002.
Rarement récoltée ,en surface seulement en automne et hiver.

Thecosphaera Haeckel

Trois coques grillagées,dont 2 médullaires.Pores de la coque corticale ,soit rondes, soit hexagonales,régulières ou non.Surface non spiculée.

Thecosphaera inermis (Haeckel)-pl.F,fig.2.

Trégoubouff et Rose,1957,p.186,pl.41;Boltovskoy,1999,p.183; Lakkis *et al.*,1996,p.59..
D=100 μ ; 3 coques concentriques, pores externes petites circulaires et régulièrement arrangées. Assez commune en hiver et au printemps.

Staurosphaera Haeckel

1 seule coque corticale grillagée; 4 spicules radiaires cylindriques égaux; surface de la coque sans ou avec spicules secondaires.

Staurosphaera jacobi Haeckel.

Trégoubouff et Rose,1957, p.186,pl.41, fig,6;Lakkis *et al.*,1996,p.59.
D= 100 μ ; récoltée rarement dans les eaux de surface en hhhiver.

COCCODISCIDAE

Une coque corticale, 1-2 coques médullaires. Ceintures de 2 ou plusieurs rangées de logettes concentriques.Souvent 2 à 10 spicules radiaires.

Didymocyrtis Haeckel

Didymocyrtis tetrathalamus (Haeckel)-pl.G,fig.6.

Boltovskoy,1999,p.183,fig.16.77
D=90-140 μ .Coque corticale cylindrique ou ellipsoïde, rétrécie au milieu.
Espèce rare en octobre-novembre dans les eaux océaniques.

PYLONIDAE

1-2 coques corticales grillagées,incomplètes,constituées chacune par un certain nombre de ceintures perpendiculaires les unes aux autres,laissant de 2-8 fenestrations ouvertes ou masques.Spicules radiaires présents ou non.Coques médullaires sphériques ou lentelliptiques.

Octopyle Haeckel

Octopyle stenozone group Haeckel-pl.G,fig.3.

Trégoubouff et Rose,1957, pl.46; Boltovskoy,1999,p.185,fig.16; Lakkis et Zeidane,2002.
Syn.=*Tetrapyle octacantha* Müller.

Assez commune dans nos eaux au large,en surface en automne et hiver.

Phorticium Haeckel

Coque corticale grillagée avec ou sans fenestrations de formes et de position irrégulières. Coque médullaire trizonale.

Phorticium clevei (Jørgensen)-pl.G,fig.9.

Boltovskoy,1999,p.186,fig.16.82; Lakkis et Zeidane,2002.

D=150-200 μ . Assez commune en surface en hiver au large des côtes.

Phorticiumpylonium Haeckel.

Trégouboff et Rose,1957,p.202,pl.46,fig.11;Lakkis *et al.*,1996,p.59.

Cette espèce est sporadiquement rencontrée en hiver et au printemps.

Pylolena Haeckel

Coque corticale faite de 3 ceintures:transversale,latérale et sagittale.Surface lisse ou avec cornes et épines. Coque médullaire

Pylolena armata Haeckel group-pl.G,fig.5.

Trégouboff et Rose,1957;Boltovskoy,1999,p.186,fig.16.81; Lakkis et Zeidane,2002.

D=150 μ . Rarement récoltée au large en automne-hiver.

O. NASSELLARIA Ehrenberg,1875.

Les Nassellaires sont des polycystines solitaires avec une coque siliceuse hétéropolaire présentant des spicules fusionnés associés à des épines et un squelette plus ou moins grillagé rudimentaire fait de spicules radiaires s'insérant sur la membrane de la capsule et d'un feutrage de spicules tangentiels .Un orifice unique au pôle oral, squelette en forme de panier..

SPYRIDAE

Coques grillagées,parfois spongieuses,caractérisées par la présence simultanée de trois éléments essentiels: la tête, le trépied et l'anneau sagittal. Ce dernier divise la tête par une constriction verticale en 3 hémisphères latéraux. Tête avec une ou plusieurs cornes grillagées, peut être surmontée d'une dôme ou coupole (*galea*), également fenestrée .

Ceratospyris Ehrenberg

Coquilles grillagées à larges mailles; épines simples,rarement ramifiées.

Ceratospyris polygona Haeckel.

Trégouboff et Rose,1957,p.214,pl.51,fig.3; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

Rarement trouvée, en automne-hiver.

Tholospyrus Haeckel***Tholospyrus* spp.** group-pl.G,fig.4.

Trégouboff et Rose,1957,p.214; Boltovskoy,1999,p.187; Lakkis et Zeidane,2002

Anneau variable en forme et en dimension D moyenne =100 μ . Plusieurs formes de ce genre sont communes dans nos eaux océaniques,**Acanthodesmia** (Müller)

Squelette avec un anneau en vue sagittal en forme de D.

Acanthodesmia viniculata (Müller)-pl.G,fig.1

Boltovskoy,1999,p.186,fig.16.96; Lakkis et Zeidane,2002

D=140-180 μ ; forme rarement récoltée en automne.**Lophospyrus** Haeckel

Tête biloculaire avec coupole d'une corne; 2 branches du trépied..

Lophospyrus acuminata Hertwig-pl.G,fig.2.

Trégouboff et Rose,1957,p.214,pl.51,fig.4; Boltovskoy,1999,p.186,fig.16.97.

Rarement récoltée ,au large des côtes, en hiver.

CYRTOIDAE

Coques grillagées, régulières ,asymétriques. Le bas de la coque (la bouche),tantôt largement ouverte, tantôt rétrécie.

Cyrtocalpis Haeckel

Tête ovale, sans cornes apicales; coque éradiée, bouche ouverte.

Cyrtocalpis urceolus Haeckel.Trégouboff et Rose,1957,p.207,pl.48,fig.10; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

Rarement trouvée, surtout en hiver.

Eucecryphalus Haeckel

Tête avec corne apicale; thorax ponique, aplati; 3 fortes épines simples ou 3 épines grillagées, divergentes.Bouche largement ouverte.

Eucecryphalus gegenbauri Haeckel-pl.H,fig.1.Trégouboff et Rose,1957,p.208,pl.49,fig.5; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

Rencontrée sporadiquement ,en hiver en surface et au large des côtes.

Euscenium Haeckel

Tête avec trépied à 4 branches, dont 1 verticale située à l'intérieur de la coque sous forme d'une columelle. Bouche diaphragmée.

Euscenium eucolpium Haeckel-pl.H,fig.9.

Trégouboff et Rose,1957,p.207,pl.48,fig.7; Lakkis *et al.*,1996,p.59

Trouvée en hiver au large des côtes en nombre faible.

Lamprodiscus Ehrenberg

Tête avec corne apicale , thorax pyramidal très aplati.Bouche ouverte.

Lamprodiscus laevis Hertwig-pl.H,fig.3.

Trégouboff et Rose,1957,p.208,pl.49,fig.4; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

Rare dans les eaux profondes océaniques, en hiver et en surface.

Lithomelissa Ehrenberg

Tête avec 1 ou plusieurs cornes.Trépied sans branches aux extrémités libres, avec 3 fortes épines sur la paroi du thorax. Bouche ouverte.

Lithomelissa thoracites Haeckel-pl.H,fig.8.

Trégouboff et Rose,1957,p.208,pl.49,fig.3; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

Sporadiquement trouvée dans les eaux du large, en hiver.

Litharachnium Ehrenberg

Tête très réduite, de formation secondaire, sans cornes apicales, séparée du thorax par un septum interne avec 3-4 pores. Thorax conique,évasé, largement ouvert en bas.

Litharachnium tentorium Ehrenberg-pl.H,fig.4.

Trégouboff et Rose,1957,p.208,pl.4; Lakkis *et al.*,1996,p.59,Boltoskoy,1999,p.167.

Trouvée rarement dans les eaux profondes au large des côtes, en hiver.

Theoconus Haeckel

Tête avec 1 corne apicale.Thorax et abdomen éradiés,ce dernier renflé au milieu et ensuite rétréci vers la bouche largement ouverte.

Theoconus zancleus Haeckel.

Trégouboff et Rose,1957,p.212,pl.50,fig.11; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

Récoltée occasionnellement, en nombre très faible, surtout en hiver au large des côtes libanaises.

Theocorys Haeckel

Tête avec 1 corne apicale .Thorax et abdomen éradiés, bouche ouverte.

Theocorys veneris Haeckel.

Trégouboff et Rose,1957,p.212,pl.50,fig.12; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

Trouvée rarement en surface, en hiver au large des côtes.

PLAGONIDAE

Tête avec ou sans cornes apicales,délimitée par la constriction collaire du thorax, soit ouvert, soit diaphragmé par une lame grillagée. Trépied avec 3 ou 4 branches, ou noyées dans la paroi du thorax et indistinctes chez les formes éradiées ou avec une paroi contenant un minuscule encéphale.

Arachnocorys Haeckel

Tête subsphérique avec nombreuses cornes,séparées du thorax par un septum grillagé. Thorax pyramidal, avec 6-30 côtes, bouche ouverte.

Arachnocorys circumtexta Haeckel-pl.H,fig.5.

Trégouboff et Rose,1957,pl.49,fig.10; Boltovskoy,1999,p.187; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

D=157 μ ; assez commune au large des côtes, en automne et en hiver.

Acanthocorys Haeckel

Tête subsphérique avec plusieurs cornes.Thorax pyramidal avec nombreuses côtes incluses dans ses parois ; bouche largement ouverte.

Acanthocorys umbellifera Haeckel-pl.H,fig.11.

Trégouboff et Rose,1957,p.209,pl.49,fig.9; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

Commune dans les eaux de surface surface en automne et en hiver.

Lampromitra Haeckel

Corne apicale, thorax pyramidal aplati, avec 3 crêtes aux 3 branches du trépied,. bouche très largement ouverte , aux contours lisses.

Lampromitra schulzei (Haeckel).

Trégouboff et Rose,1957,p.208; Boltovskoy,1999,p.188; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

D=71-82 μ m, rare dans les eaux libanaises, rare en hiver en surface.

Zygocircus Haeckel

1 seul anneau sagittal irrégulier, bilatéral, partie dorsale droite,partie ventrale bombée; lisse ou avec épines simples, sans trépied basal.

Zygocircus productus Haeckel.Trégouboff et Rose, 1957, p.204, pl.47, fig.9 ; Lakkis *et al.*, 1996, p.59.

Rare dans nos eaux du large, en hiver.

Zygostephanus Haeckel

1 anneau sagittal et 1 anneau latéral plus haut que le premier; squelette présentant un enfoncement sagittal. 4 fenestrations latérales, simples.

Zygostephanus mülleri Haeckel.Trégouboff & Rose, 1957 p.204, pl.48, fig.3; Lakkis *et al.*, 1996, p.59.

Récoltée rarement en hiver, en surface.

Eucoronis Haeckel

Un anneau sagittal et 1 anneau basal, 1 anneau frontal avec épines simples, ou ramifiées ; 6 fenestrations ouvertes : 2 basales et 4 latérales.

Eucoronis nephrospyris Haeckel-pl. **Ī**, fig.9.Trégouboff & Rose, 1957 p.204, pl.48, fig.3; Lakkis *et al.*, 1996, p.59.

Rare dans les eaux océaniques, rencontrée surtout en hiver.

Peromelissa Haeckel

Tête avec 1 ou plusieurs cornes. Trépieds aux extrémités terminales libres, mais avec 3 fortes épines sur la paroi du thorax. Bouche ouverte.

Peromelissa phalacra (Haeckel)-pl. **Ī**, fig.8.Boltovskoy, 1999, p.188, fig.16.107b; Lakkis *et al.*, 1996, p.59.D=57 μ . Assez commune en automne et en hiver.***Plagoniidae*** group.

Boltovskoy, 1999, p.188, figs.16.105; Lakkis et Zeidane, 2002.

Des espèces indéterminées de cette famille sont récoltées dans nos eaux.

Sethophormis Haeckel

Tête très petite séparée par un septum grillagé interne du thorax pyramidal, dans les parois duquel sont incluses les nombreuses branches du trépied. Bouche largement ouverte, entourée d'un repli grillagé, retourné vers le haut.

Sethophormis aurelia Haeckel-pl. **Ī** fig.3.

Boltovskoy,1999,p.188,figs.16.121; Lakkis et Zeidane,2002.

D=250µm. Tête en forme d'un chapeau chinois;thorax avec des côtes très délicates. Rarement récoltée, surtout en automne-hiver.

Sethophormis eupilium Haeckel-pl.H,fig.10.Trégouboff et Rose,1957,p.209;pl.49,fig.8; Lakkis *et al.*,1996,p.59.

Trouvée sporadiquement en nombre très faible, en hiver.

Lithomelissa Ehrenberg

Tête avec une ou plusieurs cornes . Trépied sans branches aux extrémités terminales libres, mais avec 3 fortes épines grillagées ; bouche ouverte

Lithomelissa thoracites Haeckel-pl.H,fig.8.Trégouboff et Rose,1957,p.208,pl.48,fig.3; Lakkis *et al.*,1996,p.59

D=57µ. Rare dans les eaux du large, surtout en hiver..

THEOPARIDAE

Tête arrondie ou subsphérique, relativement petite, sans pores ou légèrement perforée; portant généralement une corne apicale.

Corocalyptra (Haeckel)

Trois épines simples équivalentes des trois branches du trépied,divergentes,partent de la constriction collaire. Thorax conique , abdomen encore plus évasé.Bouche ouverte.

Corocalyptra columba (Haeckel)-pl. **Ī**,fig.7.

Boltovskoy,1999,p.189,figs.3F;16.132; Lakkis et Zeidane,2002.

D= 85 µ.Espèce proche de *C.kruegeri* trouvée dans l'Atlantique tropical. Espèce commune dans les eaux levantines , surtout en automne.**Eucyrtidium** Ehrenberg

Tête avec une corne apicale .Coque éradiée ,à surface lisse ou épineuse ,d'abord graduellement élargie vers le bas, ensuite la dernière loge post-abdominale légèrement rétrécie autour de la bouche ouverte.

Eucyrtidium acuminatum (Ehrenberg)-pl. **Ī**,fig.1.

Boltovskoy,1999,p.190,fig.16.137; Lakkis et Zeidane,2002

D=122-185µm. La plus abondante du groupe, fréquente en automne.

Eucyrtidium anomalum (Haeckel)-pl. **Ī**,fig.2.

Boltovskoy,1999,p.190,fig.16.138; Lakkis et Zeidane,2002
D=80-100µm. Rarement récoltée, surtout en automne-hiver.

Eucyrtidium cienkowskii Haeckel-pl. **Ī**,fig.6.

Trégouboff & Rose,1957 p.212,pl.50,fig.16; Lakkis *et al.*,1996,p.59.
Commune en hiver à la surface, au large des côtes.

Lipmanella Haeckel

Tête avec 1 corne apicale courbée .Thorax avec 3 excroissances latérales grillagées ,se terminant par des pointes acérées. Quelques épines sur le thorax, parfois sur l'abdomen conique ,largement ouvert en bas.

Lipmanella bombus (Haeckel)-pl. **Ī**,fig.4.

Boltovskoy,1999,p.190,fig.16.133; Lakkis et Zeidane,2002.
D=142-185µm. Rare dans les eaux du large, récoltée an novembre.

Lipmanella dictyoceras (Haeckel)pl. **Ī**,fig.5.

Boltovskoy,1999,p.190,fig.16.134; Lakkis et Zeidane,2002
D=114µm.Récoltée en nombre faible en automne-hiver.

Lithostrobos Bütschli

Tête avec une corne apicale;le reste de la coque avec 4-6 constriction transversales, s'élargit graduellement jusqu'à la bouche ouverte .

Lithostrobos hexagonalis Haeckel-pl.J,fig.7

Boltovskoy,1999,p.190,fig.16.141; Lakkis et Zeidane,2002.
D=128µm. Rare dans nos eaux, récoltée en nombre faible en automne.

Pteroscenium Haeckel

Coque grillagée avec des pores circulaires. Tête avec 3 cornes.

Pteroscenium pinnatum (Haeckel)-pl.J,fig.8.

Boltovskoy,1999,p.192,fig.16.162; Lakkis *et al.*,1996,p.59
D=185µm .Rare dans les eaux du large, récoltée en surface en hiver .

Pterocanium Ehrenberg

Tête avec 1 corne apicale incurvée. Thorax conique,couvert d'épines simples, avec 3 côtes se prolongeant sur abdomen et se terminant par 3 expansions grillagées. Bouche largement ouverte.

Pterocanium trilobum Haeckel-pl.J,fig.9.

Trégouboff & Rose,1957 p.211,pl.; Boltovskoy,1999,p.190,fig.16.145; Lakkis et Zeidane,2002

Rarement récoltée en automne, au large des côtes.

Pterocanium elegans Haeckel-pl.J,fig.1.

Boltovskoy,1999,p.190,fig.16.147; Lakkis et Zeidane,2002

Rare dans les prélèvements d'automne.

Pseudocubus Haeckel***Pseudocubus obeliscus*** Haeckel.

Trégouboff & Rose,1957 p.216,pl.40,fig.6; Lakkis et Zeidane,2002

Récoltée toute l'année en nombre faible.

Dictyophimus Ehrenberg

Tête avec 1 seule épine apicale. Trépied avec 3 branches aux extrémités libres, avec ou sans épines Bouche ouverte .

Dictyophimus tripus Haeckel-pl.H,fig.7.

Trégouboff & Rose,1957 p.207,pl.49,fig.1; Lakkis et Zeidane,2002.

D=128µm. Rare dans nos eaux du large, en automne-hiver.

Theopilium Haeckel

Tête avec 1 ou 2 cornes apicales,3 côtes correspondantes aux 3 branches du trépied.sont incluses dans les parois du thorax. Abdomen cylindrique avec bouche ouverte, sans aucun prolongement latéral ou terminal .

Theopiliumtricrostatum (Haeckel).

Trégouboff & Rose,1957 p.211,pl.50,fig.2; Lakkis et Zeidane,2002.

D=148µm. Rare dans les eaux au large des côtes du Liban.

PTEROCORYTHIDAE

Tête grande divisée en 3 lobes avec épine apicale ,

Anthocyrtidium Ehrenberg

Tête allongée avec 3 cornes trilamellaires apicales .Thorax campanulé avec pores circulaires arrangées hexagonalement; péristome distinct garni parfois de dents.

Anthocyrtidium zanguebaricum (Ehrenberg)-pl.J,fig.2.Boltovskoy,1999,p.191,fig.16.153; Lakkis *et al.*,1996,p.59

D=60-100µm.Assez commune au large des côtes, surtout en automne.

Pterocorys Haeckel

Tête avec 1 ou plusieurs cornes. Thorax avec 3 spinules simples, divergeant de ses côtés vers l'extérieur correspondant aux 3 branches du trépied. Abdomen ovalaire, bouche ouverte, parfois étirée en 1 tube étroit.

Pterocorys carinata Haeckel-pl.J, fig.10.

Trégouboff et Rose, 1957 p.210, pl.50, fig.6; Lakkis *et al.*, 1996, p.59.

D=100 μ . Commune en automne et hiver à la surface.

Pterocorys zancleus (Müller-pl.J, fig.4.

Boltovskoy, 1999, p.192, fig.16.159; Lakkis et Zeidane, 2002.

D=140 μ m. tête subcirculaire cornée. Thorax avec des cornes tronquées. Abondante en hiver et en automne, au large des côtes.

Pterocorys hertwigii (Haeckel)-pl.J, fig.12.

Boltovskoy, 1999, p.192, fig.16.155; Lakkis et Zeidane, 2002.

D=146 μ m. Tête ovale cornée. Thorax campanulé. Rare..

Lamprocyclas Haeckel

Coque massive, tête ovale, avec large corne apicale. Thorax avec des pores circulaires.

Lamprocyclas maritalis Haeckel-pl.J, fig.3.

Boltovskoy, 1999, p.191, fig.3P 16.158; Lakkis et Zeidane, 2002

Espèce commune, rencontrée toute l'année au large des côtes.

CANNOBOTRYDAE

Tête large avec plusieurs lobes symétriques, thorax et tête distincts.

Botryocephalina Petrushevskaya

Tête formée de deux chambres avec 2 cornes apicale.

Botryocephalina armata Petrushevskaya-pl.K, fig.3.

Boltovskoy, 1999, p.192, fig.16.173; Lakkis et Zeidane, 2002

D=50 μ . Rare dans les eaux du large, surtout en automne.

CARPOCANIIDAE

Coque grillagée, régulière, asymétrique constituée soit par une seule tête, soit par 2,3 ou plus loges, (thorax, abdomen et postabdomen) séparées entre elles par des constriction horizontales. Trépied présent avec 3,4 branches ou plus.

Carpocanium Ehrenberg

Tête rudimentaire, sans corne apicale, cachée dans le thorax renflé, sans côtes apparentes. Bouche ouverte, entourée d'une couronne de 6-12 prolongements thoraciques dentiformes ou plus.

Carpocanium diadema .Haeckel-pl.K,fig.4.

Trégouboff & Rose,1957, pl.50,fig.1; Boltovskoy,1999; Lakkis et al.,1996,p.59.

D=85-100µm. Rare dans nos récoltes. Trois autres espèces existent en Méditerranée, difficilement séparables morphologiquement: *C.microdon* Haeckel, *C.peristomium* et *C.leave*.

Super-Ordre PHAEODARIA Haeckel,1879

Ces radiolaires constituent un groupement homogène et comprennent les formes les plus différenciées. Ils se distinguent des Nasselaires et des Spumellaires par les caractères suivants: une double membrane de la capsule centrale, une structure particulière de ses orifices, l'astropyle et les parapyles, présence dans l'ectoplasme de phoeodium, c'est à dire d'un amas résiduel de produits d'excrétion, indice d'un métabolisme particulier (Beaumont & Cassier,1981).

Le super-ordre des Phoeodariés sont divisés d'après leur squelette en 4 ordres dont les *Phoeocystinea* vivent à une assez faible profondeur, les *Phoeoconchia*, *Phoeogramia* et *Phoeosphaeria* dans les couches d'eau profondes entre 400 et 1500 m, remontant à la surface en hiver. L'écologie des Radiolaires n'est que partiellement connue.

O.PHAEOCYSTINA Haeckel,1879

Les cellules formées d'une capsule centrale et d'un squelette siliceux formé d'un tube creux sur la paroi externe duquel sont attachés des corps étrangers. Les relations taxonomiques entre les familles de ce groupe prêtent à des confusions et nécessitent une révision complète.

AULACANTHIDAE

Squelette représenté par des spicules isolés creux, soit périphériques, soit radiaires, soit à la fois par des tangentiels et des radiaires.

Aulacantha Haeckel

Spicules tangentiels nombreux très fins, formant un feutrage périphérique. Spicules radiés, dentés non ramifiés dont les parties basales arrivent jusqu'à la membrane de la capsule centrale.

Aulacantha scolymantha Haeckel-pl.K,fig.7.

Trégouboff & Rose,1957, ,pl.52,figs.1,5; Boltovskoy,1999; Lakkis *et al.*,1996,p.59

Très commune en hiver à la surface au large des côtes.

O.PHAEOSPHAERA Haeckel,1879

Squelette siliceux avec nombreux tubes tangentiels organisés en une coquille sphérique ou polyhydrale comme des dômes géodésiques.

AULOSPHERIDAE

Coques uniques généralement grillagées,parfois spongieuses, constituées par des bâtonnets creux articulés,formant un réseau cortical,avec mailles triangulaires, ou polygonales. Spicules radiaires implantés soit aux points nodaux du réseau,soit aux sommets de petites pyramides,formés par plusieurs bâtonnets en faisceaux.

Aulonia Haeckel

Grande coque grillagée sphéroïde avec mailles polygonales irrégulières, 3-4 tubes étant réunis à chaque point nodal. Surface lisse sans spicules.

Aulonia polygonia Haeckel..

Trégouboff & Rose,1957 p.217;Lakkis *et al.*,1996,p.59 ;Boltovskoy,1999,p.229,fig.6.12

Rarement récoltée, surtout en hiver.

O.PHAEOGROMIAHaeckel,1879

Coque unique, sphérique ou polyédrique à parois épaisses et à structure porcelainée,percées de pores, avec bouche simple ou étirée en péristome.

CASTANELLIDAE Coques sphéroïdes monaxones aux parois épaisses,montrant une structure constituée par 2 lamelles,externe et interne,entrelesquelles est située une couche médiane porcelainée poreuse. Surface des coques avec pores et nombreux spicules radiaires et secondaires. Orifice buccal simple entouré d'une couronne de spicules.

Castanidium (Haeckel)

Coque sphérique ornée de spicules radiaires et secondaires,simples non ramifiés.Bouche simple,sans spicules dentiformes péribuccaux.

Castanidium variable Borgert-pl.K,fig.2.

Trégouboff et Rose,1957,p.219; Lakkis *et al.*,1996,p.59;Boltovskoy,1999,p.235,fig.6.76

Rarement récoltée en surface, en automne et en hiver.

CHALLENGERIDAE

Parois des coques perforées de fins canaux s'élargissant au milieu en alvéoles arrondies ou polygonales, accolées entre elles. Orifice buccal soit simple, soit étiré en péristome. Spicules radiaires marginaux .

Challengeria (Haeckel)

Orifice buccal simple, sans péristome, avec des spicules péribuccaux; spicules radiaires marginaux, ou au pôle aboral.

Challengeria diodon Haeckel-pl.K, fig.1.

Trégouboff et Rose, 1957; Lakkis et Zeidane, 2002; Boltovskoy, 1999, p.235, fig.6.77.

Récoltée en automne et hiver, en nombre faible.

Protocystis (Haeckel)

Orifice buccal simple, pas de pharynx, ni de spicules radiaires marginaux.

Protocystis xiphodon Haeckel-pl.K, fig.5.

Trégouboff et Rose, 1957, p.220, pl.53; Lakkis et Zeidane, 2002; Boltovskoy, 1999, p.235.

L=0,125-0.133mm. Récoltée parfois rarement en surface en hiver.

Protocystis karstoni (Murray)-pl.K, fig.8.

Trégouboff et Rose, 1957, p.220; Lakkis et Zeidane, 2002; Boltovskoy, 1999, p.236.

Rare dans les eaux libanaises, récoltée surtout en automne-hiver.

Euphysetta Haeckel

Coque ovale avec ou sans corne apicale; 1 spicule oral très développé.

Euphysetta lucani Borgert.

Trégouboff et Rose, 1957, p.221; Lakkis et Zeidane, 2002; Boltovskoy, 1999, p.236, fig.6.

Trouvée toute l'année en nombre faible .

SAGOSPHERIDAE

Seule famille des Phaeodariés où les éléments squelettiques tubulaires sont pleins et non creux. Coques sphéroïdales, polygonales ou fusiformes. Spicules radiaires, souvent ramifiés.

Sagena Haeckel

1 seule coque grillagée sphéroïdale, sans spicules radiaires, ni épines.

Sagena tenaria Haeckel-pl.K,fig.6.

Trégouboff et Rose,1957,p.218,pl.53, fig.1; Lakkis et Zeidane,2002.

Rarement rencontrée en automne.

Sagoscena Haeckel

1 seule coque grillagée sphéroïdale, spicules radiaires ramifiés.

Sagoscena castra Haeckel

Boltovskoy,1999,p.237, p.243,fig.6.145; Lakkis et Zeidane,2002.

D=1.5-2.5mm. Récoltée en hiver en nombre faible.

CIRCOPORIDAE

Coques polyédriques; parfois avec structure alvéolaire. Bouche simple entourée d'une couronne de spicules dentiformes.

Circoporus (Haeckel)

Coque octaédrique, avec 6-7 spicules radiaires, diversement ramifiés; 3 spicules longs et fins autour de la bouche triangulaire ou cruciforme.

Circoporus oxyacanthus Borgert.

Trégouboff et Rose,1957,p.220,pl.53; Lakkis et Zeidane,2002; Boltovskoy,1999,p.237.

Rarement récoltée au large des côtes, surtout en automne et hiver.

COELODENDRIDAE

Coques à 2 valves indépendantes, sans ligaments ni engrenage, à parois très minces perforées de pores fins.

Coelodendrum Haeckel

3 spicules tubulaires sur chaque valve, dichotomisés ou abondamment ramifiés, ne formant pas de coque secondaire.

Coelodendrum gracillimum Haeckel

Trégouboff et Rose,1957,p.223,pl.54,fig.6; Lakkis et Zeidane,2002.

Récoltée en automne et hiver en surface, en nombre faible.

STICHOLONCHIDAE

Radiolaires "Incertae sedis" ayant corps plasmique cordiforme, sans membrane, à symétrie bilatérale déprimé dorsalement. Squelette discontinu, spicules creux: petits courbés, tangentiels et gros spathulés, réunis par 18-20 en rosettes. Capsule centrale avec tubules pour passage des axopodes et pseudopodes. Noyau réniforme, avec un corps central.

Sticholonche Hertwig

Sticholonche zanclea Hertwig-pl.I-fig.9.

Trég. & Rose, 1957, pl.55 figs.1,2,3; Lakkis *et al.*, 1996, p.59.

L=1-2mm. Corps plasmatique sans membrane extérieure définie, cordiforme à symétrie bilatérale; la nage est assurée par les axopodes disposés en séries longitudinales et parallèles. Abondante dans les couches superficielles et épipélagiques, elle est trouvée au voisinage des embouchures des rivières Nahr el Kalb et Nahr Ibrahim.

Embr. CILIOPHORA , Doflein, 1901

Les Ciliés constituent un groupe important dans les Protistes planctoniques; ils comprennent différents ordres : Heterotrichida, Oligotrichida, Hypotrichida et Peritrichida et vivent abondamment aussi bien dans les eaux douces qu'en milieu marin. Les Ciliés loriqués ce sont les Tintinnides dont le corps plasmique est logé à l'intérieur d'une coque propre en forme de cloche ou *lorica* dans laquelle l'animal peut se rétracter et se protéger. Les cellules des Tintinnides portent à leur surface de nombreux cils locomoteurs qui s'agglutinent en lamelles souples insérées en spirale à un pôle de l'animal. La surface extérieure peut être unies ou homogènes ou être couvertes de divers dessins en relief constitués par des matières incrustées, parfois des plaques de coccolithophorides. Le picoplancton formé par des organismes de taille $< 1\mu$ et qui est responsable de 50% de la productivité primaire en milieu pélagique, joue un rôle de base dans la nutrition du microzooplancton. La formation de kystes est très commune dans le cycle vital des tintinnides. (Reid & John, 1978).

Le corps plasmique, incolore et contractile est rattaché obliquement à la paroi interne de la *lorica* par un pédicule court. Sur la face supérieure de la lèvre péristomienne sont implantées des membranelles adorales. Alternant ces membranelles sont insérés sur la lèvre péristomienne 22 organes tentaculoïdes bourrés de trichocystes. Dans la partie supérieure du corps, existe un champ ciliaire latéral, constitué par des rangées de cils à peu près semblables aux cils somatiques.

Le cytoplasme est richement vacuolisé avec des mitochondries. L'appareil nucléaire comprend 2 macronuclei et 2 micronuclei sans connection visible entre eux. L'appareil neuromoteur central qui commande les mouvements des cils, des membranelles orales et adorales à partir des corpuscules basaux ainsi que toutes les fonctions vitales de la cellule.

Les tintinnides sont omnivores, se nourrissent de petites proies de nature végétale ou animale telles que coccolithophorides, diatomées,

radiolaires ,bactéries, microbes etc. Ils nagent soit en avant soit en arrière; cette soit régulièrement rectiligne, soit en zig-zag (Fig.V.2).

La reproduction chez les tintinnides peut être soit par division binaire végétative, soit par reproduction sexuée, sorte de conjugaison nucléaire et multiplication des noyaux.

Les tintinnides sont eupélagiques, plus abondants dans les eaux océaniques, en surface et dans la colonne d'eau.. Ils se rencontrent dans toutes les mers du globe, mais plus abondants dans les mers tropicales.

Les anciens auteurs comme Brandt (1907) ont considéré la morphologie du *lorica* et les critères cytologiques comme base de la classification des Tintinnides, notamment le nombre de membranelles adorales et d'organes tentaculaires, de celui des noyaux, de myonèmes et de lignes ciliaires (Fig.V.1). Kofoid et Campbell (1939) ont décrit des dizaines d'espèces nouvelles dans le Pacifique et ont établi des clés de détermination qui ont conduit à classer 735 espèces. Vue la grande spéciation chez les Tintinnides et les variétés biogéographiques et écologiques importantes, l'identification des espèces prêter à des confusions d'ordre taxinomiques. La taxonomie moderne des Tintinnides est basée sur l'infrastructure du cytoplasme et des noyaux et sur les données de la biologie moléculaire (De Puytorac,1994). Toutefois la taxonomie de ce groupe, comme pour plusieurs autres n'est pas définitive; avec les nouvelles technologies et la biologie moléculaire, on se trouve devant une évolution permanente des synonymies et de nomenclature et un niveau élevé de taxa.

La classification des ciliés qui est adoptée actuellement est celle de Kofoid and Campbell, révisée par Laval-Peuto(1994) et résumée dans Alder (1999) et comme suit:

Classe **Oligotrichea** Bütschli,1887

Ordre **Tintinnida** Kofoid and Campbell,1929

Famille **Tintinnidiidae** Kofoid and Campbell,1929

Famille **Codonellidae**Kent,1881

Famille **Codonellopsidae** Kofoid and Campbell,1929

Famille **Dictyocystidae** Kent,1881

Famille **Metacylididae** Kofoid and Campbell,1929

Famille **Ptychocylididae** Kofoid and Campbell,1929

Famille **Epiplocylididae** Kofoid and Campbell,1929

Famille **Ascampbelliellidae** Corliss,1960

Famille **Cyttarocylididae** Kofoid and Campbell,1929

Famille **Rhabdonellidae** Kofoid and Campbell,1929

Famille **Xystonellidae** Kofoid and Campbell,1929

Famille **Undellidae** Kofoid and Campbell,1929

Famille **Tintinnidae** Claus 1876

Sous-famille **Salpingellinae** Kofoid and Campbell, 1929
 Sous-famille **Tintinninae** Kofoid and Campbell, 1929
 Sous-famille **Stelidiellinae** Kofoid and Campbell, 1929.

En Méditerranée on compte actuellement 175 espèces de Tintinnides réparties sur 39 genres et appartenant à 13 familles (Trégouboff et Rose, 1957), dont 141 espèces relevées dans les eaux libanaises (Lakkis et Novel-Lakkis, 1985 ; Lakkis *et al.*, 1996) ; listées dans le Tab. V.4.

L'étude des Tintinnides est basée sur des pêches planctoniques au filet fin de 52 μ en traits de surface et verticaux dans la colonne d'eau 0-800m., les eaux océaniques étant plus riches que les eaux côtières et néritiques. Les moyennes annuelles d'abondance varient entre 800 ind.m⁻³ dans les stations côtières 1200 ind.m⁻³ au large des côtes. Les tintinnides montrent des variations saisonnières en abondance marquées par deux pics annuels : le premier entre décembre et février dû aux 3 espèces du genre *Tintinnopsis*: *T. beroïdea*, *T. campanula* et *T. cylindrica*, *Codonellopsis schabi* et *Tintinnidium neapolitanum*, le second pic estival, qui est plus important, est situé entre juillet-novembre. Il est dominé par plusieurs espèces, notamment *Rhabdonella spiralis* et *Eutintinnus spp.* Les 3 espèces les plus communes dans le groupe des tintinnides des eaux levantines sont: *Tintinnopsis cylindrica*, *Tintinnopsis beroïdea*, *Favella serrata*. L'espèce *Epiplocylis reticulata* est plus abondante dans les eaux polluées et *Tintinnopsis compressa* spécifique des milieux portuaires. *Tintinnidium neapolitanum* à affinité océanique est caractéristique des milieux de faible salinité. Enfin l'espèce *Favella serrata* est tolérante et se trouve indifféremment dans toutes les stations. L'inventaire faunistique comprend 36 genres incluant 141 espèces ; la distribution spatio-temporelle des tintinnides est donnée au Tableau V.4.

TINTINNIDIDAE

Sacculiformes, irrégulières ou tubulaires, rarement avec col évasé, parfois avec structures spiralées. Bout aboral élargi ou non, clos ou ouvert. Paroi avec alvéoles primaires avec corps étrangers à la surface. Deux genres dont 1 en Méditerranée, également dans le Bassin levantin.

Tintinnidium Kent

Lorica allongée ou irrégulière parfois avec col plat évasé, bout aboral clos. Structures spiralées suborales. Paroi molle et visqueuse avec corps étrangers à la surface. Quelques espèces d'eau douce et saumâtre.

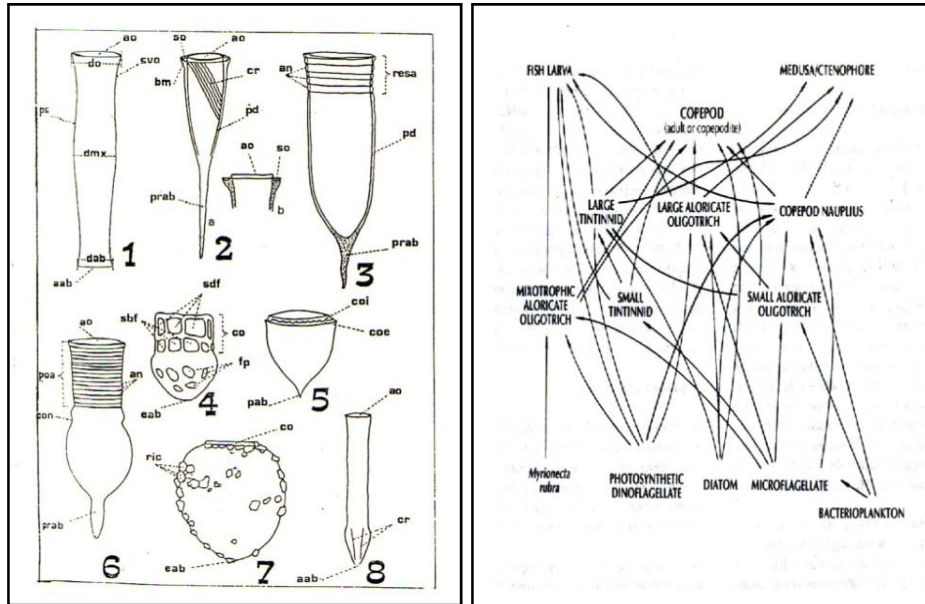
Tintinnidium neapolitanum Daday-pl.M,fig.7Trégouboff et Rose,1957,p.241,pl.56, fig.6; Lakkis *et al.*,1996,p.67Lt=117 μ . Fréquent et commune en hiver dans les eaux libanaises, surtout en janvier dans la colonne d'eau 0-50m.

Fig.V.1-Morphologie externe des Tintinnidés.

Fig.V.2- Schéma du réseau trophique chez les Ciliés

1:*Eutintinnus elegans*,ao=ouverture orale, aab=aborale, sva=evasure suborale,ps=paroi simple, do=diamètre orale, dab=diamètre aborale,dmx=diamètre max du lorica.

2:*Rhabdonella spiralis* ; 3 :*Favella ehrenbergi*,

4 : *Dityocysta elegans speciosa*,5 :*Acanthostomella lata* ;

6 :*Codonellopsis orthoceras* , 7 : *Stenosemella ventricosa* ;

8 :*Salpingella curta*, (d'après Rampi et Zattera,1980).

Les tintinnidés se nourrissent de microflagellés, de picoplancton et de bactérioplancton. Ils constituent à leur tour une proie appréciée pour les copépodes pélagiques, les méduses, cténophores, larves de poissons, etc.

CODONELLIDAE***Tintinnopsis***(St.) em.Brandt, Jörgensen.

Lorica tubulaire,conique ou ovoïde.Bout aboral clos,très rarement avec corne.Corps étrangers à la surface,paroi mince,hyaline,structure primaire fine,structure secondaire grossière.23 espèces méditerranéennes dont 19 rencontrées dans les eaux levantines

Tintinnopsis angulata Daday-pl.M,fig.7.

Brandt,1906,pl.26,fig.1.

Lt= 40 μ . Rare dans les eaux libanaises, en automne.***Tintinnopsis beroïdea*** Stein-pl.VII fig.3.

Trégouboff et Rose,1957;Rampi et Zattera,1980, pl.37;Lakkis & Novel-Lakkis,1985.
 Lt:60-91 μ ., do:35-43 μ .Lorica cylindrique,extrémité aborale variable généralement conique plus ou moins pointue.Récoltée toute l'année,surtout dans les eaux côtières et portuaires, l'espèce occupe la 2nde place des Tintinnides.

Tintinnopsis brandti Nordqvist.

Lakkis et Novel-Lakkis,1985 a,b; Lakkis et Zeidane,2002.

L=45 μ .Espèce sporadique dans les eaux libanaises.

Tintinnopsis bütschlii Daday-pl.M,fig.8.

Kršinic,1977,pl.I, fig.7; Rampi & Zattera,1980, pl.35; Lakkis et al.,1996.

L=115-158 μ , l=76-80 μ .Lorica aborale arrondie. Rare en hiver.

Tintinnopsis campanula (Her.) Daday-pl.VII,fig.1.

Trégouboff & Rose,1957;Rampi and Zattera,1980,T.74; Lakkis & Novel-Lakkis,1985

Lt:143-213 μ . do:71-95 μ .Lorica à région aborale arrondie,région orale nettement évasée, appendice caudal long et robuste. Largement distribuée, cette espèce est trouvée en abondance toute l'année dans nos eaux, occupant la 4ème place d'abondance chez les Tintinnides (40 ind./m3) avec affinité néritique et portuaire.

Tintinnopsis capulus Brandt-pl.VII fig.8.

Brandt,1906,pl.15,fig.2; Lakkis et Zeidane,2002.

L=62-70 μ . Non signalée en Méditerranée, cette espèce est rarement trouvée dans le plancton. Récoltée surtout en août-septembre.

Tintinnopsis cincta (Clap.& Lach.) Kof. & Campb-pl.M,fig.6.

Brandt,1906,pl.20,fig.2 ;Balech,1959 ; Rampi et Zattera,1980,p.73,pl.35.

Morphologie variable, lorica sub-cylindrique avec région aborale avec prolongation caudale. Rarement trouvée en hiver.

Tintinnopsis compressa (Daday) Laackmann-pl.VII fig.5.

Trégouboff et Rose,1957;Rampi & Zattera,1980; Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.

L=50 μ . Lorica à col légèrement évasé ,région aborale arrondie. Espèce commune en été, surtout dans les eaux potuaires.

Tintinnopsis cylindrica Daday-pl.VII fig.2.

Trégouboff & Rose,1957 ;Rampi & Zattera,1980,pl.84;Lakkis & Novel-Lakkis,1985a,b

Lt:180-240 μ ., D=36-48 μ .Lorica cylindrique , région postérieure subconique prolongée. La plus abondante des tintinnides.

Tintinnopsis dadayi* (Kofoid)..**Brandt,1906,pl.18,figs.3-12; Lakkis *et al.*,1996.Lt:39 μ . Espèce sporadique dans les eaux libanaises.Tintinnopsis everata* Kof. and Campbell**

Lakkis et Zeidane,2002

Rare dans les récoltes hivernales dans les eaux néritiques.

***Tintinnopsis karajacensis* Brandt-pl.M,fig.5**

Brandt,1906, pl.19;Kofoid & Campbell,1939, ;Rampi et Zattera,p.77;Lakkis et al.,1996

Lt=80-104 μ ;do=35-45 μ . Lorica avec col plus ou moins évasé, région aborale conique. Rarement rencontrée en hiver.***Tintinnopsis levigata* Kofoid. and Campbell -pl.M,fig.3.**

Rampi & Zattera,1980,p.81,pl.39 ;Krsinic,1977,pl.1,fig.4.

D=30-40 μ . Rare en hiver et au printemps dans les eaux néritiques.***Tintinnopsis lobiancoi* Daday,1887-pl.VII fig.4.**

Trégouboff & Rose,1957, pl.56 ;;Rampi & Zattera,1980 ; ;Alder,1999, p.345,fig.6.24.

Lt:275 μ .Lorica allongée. Signalée en mer Rouge, rare sur nos côtes.***Tintinnopsis mortensenii* Schmidt.**Brandt,1906,p.17,pl.21,fig.13;Kršinic,1977 T.I fig.6; Lakkis *et al.*,1996,p.67.Lt:86 μ .do:89 μ . Espèce sporadique dans les eaux libanaises.***Tintinnopsis nana* Lohmann-pl.VII fig.13.**Travers & Travers,1975,p.72; Kršinic,1977 T.I fig.1; Lakkis *et al.*,1996.Lt:33-46 μ . do:17-23 μ . Lorica à parois plus ou moins concaves. Espèce pérennante dans les eaux libanaises, rare dans les eaux côtières.***Tintinnopsis minuta* Wailes-pl.N,fig.8.**

Rampi et Zattera,1980,p.75,pl.36.

Lt=38-50 μ , Lorica subcylindrique,large,région aborale conique et arrondie.Espèce rare, trouvée en hiver dans les eaux néritiques.***Tintinnopsis plagiostoma* Daday-pl.VII fig.6.**

Trégouboff et Rose,1957; Rampi & Zattera,1980 ;; Lakkis et al.,1996.

Lt:38-50 μ . do:30-46 μ .Lorica subcylindrique, région aborale conique arrondie. Récoltée sporadiquement en hiver et printemps.***Tintinnopsis strigosa* ?-pl.VII fig.12.**

Newell & Newell,1963 ,pl.12 fig.10; Lakkis et Zeidane,2002.

Lt:80 μ . do:40 μ . Caractéristique des eaux tempérées froides atlantiques, rare en hiver dans les eaux côtières et les eaux portuaires..

Tintinnopsis nana Lohmann-pl.VII fig.13.

Travers & Travers,1975,p.72; Kršinic,1977 T.I fig.1; Lakkis et al.,1996.

Lt:33-46 μ . do:17-23 μ . Loricà à parois plus ou moins concaves.Espèce pérenne dans les eaux libanaises, mais de faible importance; trouvée surtout dans les stations côtières où il enregistre un pic en septembre.

Tintinnopsis nucula Fol.-pl.VII fig.9.

Brandt,1906, pl.16,figs.12-13; Trégouboff et Rose,1957,p241; Lakkis et Zeidane,2002.

Lt:22-30 μ . Espèce érythréenne enregistrant un pic en août-septembre.

Tintinnopsis strigosa ?-pl.VII fig.12

Newell & Newell,1963, pl.12 fig.10; Lakkis et Zeidane,2002.

Lt:80 μ . do:40 μ . Caractéristique des eaux tempérées froides atlantiques cette espèce est récoltée en hiver dans les eaux côtières et portuaires

Tintinnopsis tubulosa (Levander em Brandt)-pl.VII figs.16-17.

Brandt,1906 T.24; Halim,1969; Travers & Travers,1975,p.72; Lakkis *et al.*,1996,p.67.

Lt:55-62 μ . Espèce très rare dans les eaux libanaises, trouvée en mai.

Tintinnopsis spp.-pl.VII figs.7,10,14,15,18.

Le genre *Tintinnopsis* présente beaucoup de spéciations; différentes formes de ce genre non identifiées sont trouvées dans les stations côtières et portuaires surtout en septembre.

Codonella Haeckel

Loricà en forme d'urne ou de pot,avec une constriction nucale,séparant le corps du col.Parfois de rares fenestrations irrégulières ;coccolithes sur les parois. Sur 28 espèces réparties dans les mers tropicales, 10 habitent la Méditerranée, dont 5 dans nos eaux libanaises.

Codonella acerca Jörg,-pl.Q,fig.6.

Trégouboff et Rose,1957,p.242 ; Rampi et Zattera,1980,T.16 ; Lakkis *et al.*,1996,p.67.

Lt:62-72 μ do:40-43 μ dmx:48-52 μ . Espèce rare.

Codonella galea Haeckel-pl.Q,fig.9.

Kofoïd and Campbell, 1939,pl.1; Rampi et Zattera,1980,T.16 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985.

Lt:90-103 μ ,do:59-67 μ ,dmx:69-80 μ . Habitant la mer Rouge et en Méditerranée, cette espèce est très commune en hiver et au printemps.

Codonella amphorella Biedermann-pl.II,fig.6.

Trégouboff et Rose,195; Rampi et Zattera,1980,T.16 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b
Lt:74-95 μ do:45-52 μ dmx:50-51 μ . Rare en hiver et au printemps.

Codonella aspera Kofoid et Campbell-pl.Q,fig.8.

Kofoid and Campbell,1939; Rampi et Zattera,1980,T.16 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.
Lt:86-102 μ do:48-58 μ dmx:60-67 μ . Commune pendant la période froide en Méditerranée, elle est rarement trouvée dans nos eaux en mars.

Codonella elongata Kofoid et Campbell.

Kofoid and Campbell,1939,pl.I fig.16; Lakkis *et al.*,1996,p.67.

Récoltée sporadiquement dans les eaux néritiques, surtout en février.

Codonaria Kofoid et Campbell

Lorica globuleuse,région aborale arrondie,hémisphérique ou légèrement conique avec une petite pointe terminale obtuse.Paroi incrustée de coccolithes avec région fenestrée. 8 espèces eupélagiques tropicales, dont une trouvée dans les eaux libanaises au printemps et en été.

Codonaria cistellula (Fol.) Kof. et Campb.-pl.II,fig.2.

Trégouboff et Rose,1957,pl.57; Rampi et Zattera,1980,T.15 ; Lakkis *et al.*,1996,p.67.

Lt:88-112 μ do:49-59 μ dmx:66-83 μ . Lorica en forme de pot ,avec col non annelé ni spiralé ,bout aboral arrondi ou pointu.Signalée en Méditerranée, elle est récoltée en nombre faible tous les mois avec un pic saisonnier en juillet ,affinité océanique.

Codonaria spp. pl.II figs.3-4-5

Quelques formes du genre rencontrées sont indéterminées

CODONELLOPSIDAE

Lorica en forme de toupie avec col cylindrique plus ou moins long ,annelé ou spiralé à bord marginal entier, rarement dentelé. Corps sphéroïdal ou ovoïde. Corps étrangers ou coccolithes sur la paroi. Deux genres dont 2 en Méditerranée et un seul dans nos eaux avec 5 espèces.

Codonellopsis Jörgensen

Paroi du corps épaisse. Sur 39 espèces réparties dans 4 sous-genres, 10 sont connues en Méditerranée dont 5 dans les eaux libanaises.

Codonellopsis schabi (Brandt)Kofoid and Campbell-pl.M,fig.4.

Rampi et Zattera,1980,pl.17; Travers & Travers,1975,p.71; Lakkis *et al.*,1996,p.67.

L=100-155 μ ., lmx=56-65 μ ..Lorica ellipsoïde. Commune en Méditerranée, cette espèce est récoltée en abondance toute l'année aux stations océaniques et dans la colonne épipélagique.

Codonellopsis morchella Cleve-pl.II,fig.7.

Trégouboff & Rose,1957,p.243; Rampi & Zattera,1980, pl.17; Halim,1969; Lakkis et al.,1996.

L=90 μ .Col avec 5 tours spiralés,bout aboral arrondi. Espèce dominante, récoltée toute l'année dans les eaux néritiques et au large.

Codonellopsis orthoceras (Haeckel) Jörgensen-pl.M,fig.1.

Trégouboff et Rose,1957,p.243, pl.57 fig.9;Rampi et Zattera,1980, pl.17;Lakkis *et al.*,1996.

L=178-275 μ , l=74-88 μ .Lorica large col allongé avec tours spiralés nombreux et net prolongement caudal. Espèce estivale de faible importance,plus abondante en août.

Codonellopsis pusilla (Cleve) Kofoid et Campbell-pl.M,fig.4.

Rampi & Zattera,1980,T.17;Travers& Travers,1975,p.71 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.

L=38-45 μ , l=29-32 μ .Forme petite lorica ovoïde ou oviforme;région aborale arrondie ou légèrement pointue. Trouvée sporadiquement dans les eaux libanaises en octobre.

***Codonellopsis* spp.** pl.II figs.8-9-10-11.

Quelques spécimens récoltés n'ont pu être déterminés.

COXLIELLIDAE

Lorica formée antérieurement , ou seulement dans la partie antérieure,par bandes spiralées.Col absent ou présent, jamais évasé.Paroï hyaline trilaminée,alvéolaire, sans corps étrangers à la surface ; 4 genres en Méditerranée, signalés dans nos eaux levantines.

Coxliella(Brandt) em.Laackm.,Jörgensen

Lorica cylindrique antérieurement, en gobelet postérieurement avec une bande spiralée.Bol oral déchiqueté jamais régulièrement dentelé ; bout aboral hémisphérique ou conique, clos.Espèce eupélagique et néritique. 10 espèces dans le bassin levantin.

Coxliella annulata (Daday) Brandt-pl.III,fig.1.

Rampi&Zattera,1980 T.18;Krsinic,1977,pl.III, fig.22;Lakkis et al.,1996.

L=270-375 μ , l=do:85-95 μ .,Lorica subcylindrique légèrement dilatée au tiers inférieur,extrémité aborale conique ,col non différencié. Signalée dans le golfe de Marseille et le golfe d'Izmir, cette espèce pérennante est assez commune, surtout en juillet dans les eaux polluées et portuaires.

Coxliella declivis Kof. & Campb.-pl.III ,fig.2.

Kofoid and Campbell,1939,pl.6,fig.11;Balech,1962,p.63.

Présente en mer Rouge cette espèce est rare en juin .dans nos eaux/

Tableau V.4-Distribution des Tintinnides dans les eaux libanaises.

Symboles utilisés : : D= Dominante, A=Abondante, C=Commune, R=Rare, X=présente.N=Néritique,O=Océanique ;H=Hiver,P=Printemps,E=Eté, A=Automne.

E S P È C E S	Abondance relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
<i>Amphorides amphora</i>	R	N	H,P,E
<i>Amphorella quadrilineata</i>	C	N	P,E,A
<i>Amphorellopsis tetragona</i>	R	N	H,P,A
<i>Amplectella collaria</i>	X	N,O	H
<i>Bursaopsis punctatostriata</i>	C	N	P,E,A
<i>Canthariella brevis</i>	X	N	P,E
<i>Climatocyclus scalaria</i>	R	N,O	H,P,E
<i>Codonaria cistellula</i>	X	N,O	P,E
<i>Codonella acerca</i>	X	N,O	P,F
<i>Codonella amphorella</i>	X	N	H
<i>Codonella aspera</i>	C	N	P,E
<i>Codonella elongata</i>	A	N	H,P,E,A
<i>Codonella galea</i>	X	N	H,P
<i>Codonellopsis morchella</i>	D	N,O	H,P,E,A
<i>Codonellopsis orthoceras</i>	X	N	P
<i>Codonellopsis pusilla</i>	X	N	H,P
<i>Codonellopsis schabi</i>	X	N	E,A
<i>Codonellopsis</i> spp.	R	N	H,P,E
<i>Coxliella annulata</i>	A	N,O,	P,E,A
<i>Coxliella ampla</i>	R	N,O	H,P
<i>Coxliella declivis</i>	X	N	P
<i>Coxliella decipiens</i>	X	N	P
<i>Coxliella fasciata</i>	X	N	P
<i>Coxliella helix</i>	X	N	P
<i>Coxliella laciniosa</i>	C	N,O	P,E,A
<i>Coxliella massuti</i>	X	N,O	H,P
<i>Coxliella</i> spp.	R	N,O	P,A
<i>Craterella acuta</i>	X	N	H
<i>Cyttarocyclus brandti</i>	X	N	H,P
<i>Cyttarocyclus cassis</i>	R	N	H
<i>Cyttarocyclus eucecryphalus</i>	R	N	P,E
<i>Cyttarocyclus magna</i>	X	N,O	P,E,A
<i>Cyttarocyclus</i> spp	R	N	P,
<i>Dadayiella ganymedes</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Daturella datura</i>	R	N,	P,E
<i>Dictyocysta elegans</i>	C	N,O	H,A
<i>Dictyocysta entzi</i>	R	N,O	H,P
<i>Dictyocysta extensa</i>	R	N,O	H,P
<i>Dictyocysta lepida</i>	C	N,O	H,P,A
<i>Dictyocysta mülleri</i>	X	N	H
<i>Dictyocysta nidulus</i>	X	N,O	H,P
<i>Dictyocysta .mitra</i>	R	N,O	P,E
<i>Dictyocysta obtusa</i>	R	N	P

<i>Epiplocylys acuminata</i>	R	N	P,A
<i>Epiplocylys reticulata</i>	C	O	P,A
<i>Epiplocylys undella</i>	R	N	H,A
<i>Epiplocylys undella</i> var. <i>blanda</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Epiplocylys</i> spp.	R	N,O	P
<i>Eutintinnus apertus</i>	R	N,O	P,E
<i>Eutintinnus elegans</i>	X	N,O	P,E
<i>Eutintinnus elongatus</i>	X	N	P
<i>Eutintinnus fraknoi</i>	C	N,O	P,E
<i>Eutintinnus latus</i>	C	N,O	EE
<i>Eutintinnus lususundae</i>	A	N	H,P,E,A
<i>Eutintinnus macilentus</i>	R	N,O	H,P,E,A
<i>Eutintinnus medius</i>	A	N,O	E
<i>Eutintinnus perminutus</i>	R	N	H,P
<i>Eutintinnus tubulosus</i>	R	N	E
<i>Etintinnus</i> spp	R	N	P,E,A
<i>Favella adriatica</i>	X	N	P
<i>Favella attingata</i>	X	B	P,E
<i>Favella azorica</i>	X	N	H,P,A
<i>Favella brevis</i>	X	N	P
<i>Favella campanula</i>	C	N	P,E
<i>Favella ehrenbergi</i>	C	N	P,E
<i>Favella markuzowskyi</i>	C	N	P,E
<i>Favella serrata</i>	D	N	P,E,A
<i>Favella</i> spp.	C	N	P,E,A
<i>Helicostomella subulata</i>	C	N	H,P
<i>Helicostomella edentata</i>	R	N	A
<i>Metacylis juergenseni</i>	C	N	P,E,A
<i>Metacylis</i> sp.	C	N	P,E,A
<i>Parundella lohmani</i>	C	N	H
<i>Petalotricha ampulla</i>	R	N	H
<i>Petalotricha major</i>	R	N	H
<i>Poroeccus apiculatus</i>	R	N	H
<i>Proplectella angustior</i>	R	N,O	H
<i>Proplectella claparadei</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Proplectella ovata</i>	R	N	H,A
<i>Proplectella.subcaudata</i>	C	N,O	H,A
<i>Protorhabdonella simplex</i>	X	N	P,A
<i>Protorhabdonella curta</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Rhabdonella amor</i>	X	N	P,E
<i>Rhabdonella brandti</i>	X	N	P,E
<i>Rhabdonella conica</i>	X	N	E
<i>Rhabdonella cuspidate</i>	X	N,O	P,P
<i>Rhabdonella elegans</i>	A	N,O	H,P,E,A
<i>Rhabdonella lohmani</i>	X	N,O	P,E
<i>Rhabdonella spiralis</i>	A	N,O	H,P,E,
<i>Salpingella acuminata</i>	R	R	P,E
<i>Salpingella attenuata</i>	R	R	E,A
<i>Salpingella decurtata</i>	X	R	H,P

<i>Salpingella.glockentogeri</i>	R	R	H,P
<i>Salpingella sp.</i>	X	R	H
<i>Salpingacantha ampla</i>	X	V	H
<i>Steenstrupiella attenuata</i>	X	N	H
<i>Steenstrupiella intumescens</i>	R	N,O	H,P,A
<i>Steenstrupiella steenstrupia</i>	C	O	H,P,E,A
<i>Stenosemella nivalis</i>	R	N	H
<i>Stenosemella ventricosa</i>	A	N	P,E,A
<i>Tintinnopsis angulata</i>	X	N	H
<i>Tintinnopsis beroidea</i>	D	N,O	H,P,E,A
<i>Tintinnopsis brandtii</i>	X	N	P,E
<i>Tintinnopsis bütschli</i>	R	N,O	H,P
<i>Tintinnopsis campanula</i>	D	N	H,P,E,A
<i>Tintinnopsis capulus</i>	R	N	A
<i>Tintinnopsis cincta</i>	X	N	H
<i>Tintinnopsis compressa</i>	A	N,	E,A
<i>Tintinnopsis dadayi</i>	X	N	A
<i>Tintinnopsis cylindrica</i>	D	N	H,P,E,A
<i>Tintinnopsis everata</i>	X	N	H
<i>Tintinnopsis karajacensis</i>	X	N	H
<i>Tintinnopsis levigata</i>	X	N	H,P
<i>Tintinnopsis lobiancoi</i>	R	N	H
<i>Tintinnopsis minuta</i>	X	N	H
<i>Tintinnopsis mortensenii</i>	X	N	A
<i>Tintinnopsis nana</i>	C	N	H,P,E,A
<i>Tintinnopsis plagiostoma</i>	R	N	P,E,A
<i>Tintinnopsis tubulosa</i>	R	N	E,A
<i>Tintinnopsis spp.</i>	R	N	R,A
<i>Tintinnidium neapolitanum</i>	C	N	H
<i>Tintinnus inquilinus</i>	R	N	P,E,A
<i>Undella attenuata</i>	R	N	P,E,A
<i>Undella clavei</i>	R	N	P,E
<i>Undella hyalina</i>	C	N,	H,P
<i>Undellopsis marsupialis</i>	R	N	P
<i>Undellopsis subangulata</i>	R	N	H
<i>Undellopsis tricollaria</i>	X	N,O	H,P
<i>Xystonella lanceolata</i>	X	N	H
<i>Xystonella lohmanni</i>	X	N	H,P,E,A
<i>Xystonella longicauda</i>	C	O	H,P
<i>Xystonella longicauda v.clavata</i>	C	N,O	H
<i>Xystonella treforti</i>	C	N	H,E,A
<i>Xystonellopsis brandti</i>	R	N,P	H,P
<i>Xystonellopsis cymatica</i>	X	N,O	H
<i>Xystonellopsis paradoxa</i>	X	N	H

Coxiella decipiens (Jorg.)Kof. et Campb.-pl.III,fig.3.

Trégouboff & Rose,1957; Rampi & Zattera,1980 T.19;Lakkis et Novel-Lakkis,1985.

Lt: 196-272 μ ,do:90 μ . Lorica large semblable à celle de *C.annulata* mais avec un robuste prolongement caudal droit ou courbé. Présente en mer Rouge, cette espèce est très rarement trouvée en avril dans nos eaux.

Coxliella fasciata(Kofoid)-pl.III,fig.4.

Trégouboff & Rose,1957;Rampi & Zattera,1980 T.18 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b
Lt:240-375 μ ,do:64-68 μ .Lorica droite allongée conique légèrement dilatée oralement Signalée en Adriatique méridionale et en mer Rouge elle est rare dans nos eaux levantines...

Coxliella helix (Clap.et Lachm.)Brandt-pl.N,fig.3.

Trégouboff & Rose,1957 pl.57 fig.14;Rampi & Zattera,1980,T.19.
Lt:170-250 μ ,do:47-55 μ .Lorica droite rétrécie brusquement à partir du 1/3 inférieur; un prolongement caudal oblique. Trouvée sur les côtes orientales méridionales de l'Adriatique et signalée en mer Rouge, elle est sporadiquement rencontrée au printemps dans les eaux libanaises.

Coxliella laciniosa (Brandt)Brandt-pl.III,fig.5.

Trégouboff & Rose,1957; Rampi & Zattera,1980, T.18 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985.
Lt : >150 μ , lorica rétrécie postérieurement un petit prolongement caudal court et généralement aigu. Rare dans le golfe de Marseille et dans l'Adriatique, ainsi qu'en mer Rouge ; commune dans nos eaux.

Coxliella longa (Brandt) Brandt-pl.III,fig.7.

Kofoid & Campbell,1939,p.470,fig.91,94 ; Lakkis et Zeidane,2002.
Sporadiquement trouvée en mai.

Coxliella fasciata (Kofoid)-pl.N,fig.4.

Trégouboff & Rose,19; Rampi & Zattera,1980,p.39;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.
Lt :77-80 μ ,do-51-55 Campaniforme,allongée avec prolongation caudale courte et pointue. Rare dans les eaux libanaises.

Coxliella massuti Duran-pl.N,fig.7.

Rampi & Zattera,1980 ,T.18. ; Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b ;Lakkis et al.,1996
Lt:240-375 μ do:45-50 μ .Lorica conique avec un net élargissement oral.Rare sur nos côtes, surtout hiver et printemps.

Coxliella ampla (Jörg.) Brandt- pl.N,fig.5.

Rampi & Zattera,1980 ,p.39,T.18 ; Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.
Lt :270-375 μ ;do=85-95 μ Lorica subcylindrique légèrement dilatée. Cette espèce est récoltée rarement aussi bien dans les eaux néritiques qu'océaniques, surtout en hiver et au printemps .

***Coxliella* spp.** -pl.III figs.8-9-10-11.

Le genre *Coxliella* est le plus diversifié des Tintinnides en présentant le plus de spéciations. Diverses formes juvéniles de *Coxliella* sont rencontrées dans nos eaux, difficiles à différencier et identifier.

***Climacocylis* Jörg.** *em.* Kof. et Campb.

Lorica délicate, translucide, cylindrique ou tubulaire, spirulée. Bout aboral ouvert, avec ou sans expansions latérales. 6 espèces tropicales, dont 2 en Méditerranée et une seule dans les eaux levantines ..

***Climacocylis scalaria* (Brandt) Jörg.** -pl.Q, fig.5.

Trégouboff et Rose, 1957. ; Rampi et Zattera, 1980; Kimor & Golandsky-Baras, 1981.

Lt: 158-180 μ ; do: 31-40 μ . Forme plus ou moins grande avec 6 ou plus anneaux robustes, région aborale large à contour variable, extrémité postérieure irrégulière généralement arrondie. Signalée dans le golfe de Aqaba, elle est récoltée en nombre faible dans nos eaux levantines.

***Helicostomella* Jörgensen,** *em.* Kof. and Campb.

Lorica allongée en forme de crayon taillé, région suborale cylindrique avec bande spirulée faisant 30-60 tours. Sur 19 espèces cosmopolites, 5 habitent la Méditerranée dont 2 dans les eaux levantines

***Helicostomella subulata* (Ehr.) Jörg.** -pl.VI, fig.6.

Trégouboff & Rose, 1957. ; Rampi & Zattera, 1980 T.28; Lakkis et Novel-Lakkis, 1985

Lt: 120-190 μ . Signalée en mer Rouge et en Méditerranée ; cette espèce est rencontrée au printemps dans nos eaux en densité faible.

***Helicostomella edentata* Faure** -pl.VI fig.5.

Trégouboff et Rose, 1957, p.245, pl.57, fig.24 ; Lakkis *et al.*, 1996.

Lt: 145-170 μ . Rare dans les eaux libanaises.

***Metacylis* Jörgensen**

Lorica large ovoidale, capuliforme ou cylindrique, parfois avec col spirulé avec 2-8 tours. Bord oral entier. Bout aboral clos, soit arrondi, soit acuminé avec pointe ou corne. Sur 12 espèces cosmopolites, 4 habitent la Méditerranée, dont 3 trouvées dans les eaux libanaises .

***Metacylis jörgenseni* (Cleve) Kof. et Campb.** -pl.VI fig.7.

Rampi & Zattera, 1980; Balech, 1955 L.VIII fig.133; Lakkis et Novel-Lakkis, 1985a,b.

Lt:61-66 μ do:38-45 μ . Lorica large ovoïdale parfois avec col spiralé de 2-8 rarement 12 tours ;bout aboral clos soit arrondi soit acuminé avec pointe. Distribuée en mer Rouge et en Méditerranée, cette espèce est trouvée dans les eaux levantines pendant la saison chaude .

Metacylis spp.

Trégouboff et Rose, 1957, p.244, pl.57, figs.20,22.

Deux formes appartenant au genre *Metacylis* d'identification incertaine ont été récoltées dans les eaux côtières en petit nombre Il s'agit probablement de *Metacylis mediterranea* et *M. mereschkowskii* (Jörg.).

CYTTAROCYLIDAE

Lorica large, campanulée ou allongée, subconique avec col évasé. Bord oral faiblement dentelé, bout aboral arrondi, obtus ou pointu.

Cyttarocylis Fol., em. Laackm., Jörgensen

Caractères de la famille. Sur 12 espèces connues en mers chaudes et tempérées, 5 cantonnent la Méditerranée, dont 4 dans les eaux libanaises.

***Cyttarocylis cassis* (Haeckel) Fol.**

Trégouboff & Rose, 1957, ; Rampi & Zattera, 1980 T.21 ; Lakkis et Novel-Lakkis, 1985.

Lt:155-220 μ ; do:118-145 μ . Lorica large, subconique avec col évasé, bout aboral arrondi. Commune en Méditerranée, rare dans les eaux libanaises.

***Cyttarocylis eucecryphalus* (Haeckel) Kofoid-pl. VI fig. 8.**

Trégouboff & Rose, 1957 Pl.57 fig.28; Rampi & Zattera, 1980 T.20.; Lakkis *et al.*, 1996

Lt:94-130 μ , do:103-125 μ . Lorica large en forme d'une large cloche extrémité aborale arrondie ou à peine pointue. Habitant la mer Rouge et signalée en Méditerranée occidentale ; commune dans nos eaux

***Cyttarocylis magna* (Brandt) Kof. et Campb. pl. Q, fig. 8.**

Trégouboff & Rose, 1957 Pl.57 fig.26; Rampi & Zattera, 1980 T.20 ; Lakkis *et al.*, 199.

Lt:310-330 μ , do:140-160 μ . Lorica allongée conique rétréci à partir de la moitié. Rare en décembre dans les eaux libanaises.

***Cyttarocylis spp.*-pl. IV fig. 2 (6-7-8-9).**

Formes indéterminées du genre, trouvées sporadiquement en février.

PTYCHOCYLIDAE

Lorica en forme de bol ou de marmite, souvent allongée, cylindrique ou plus ou moins conique antérieurement et brusquement rétrécie postérieurement,

avec bout aboral arrondi. Bord circumoral avec 5 genres dans l'océan mondial dont 2 en Méditerranée.

Poroeccus (Cleve)

Lorica en haut cylindrique ensuite conique ou hémisphérique souvent avec corne aborale. Bord marginal irrégulier, Sur 5 espèces subtropicales, une seule est signalée en Méditerranée.

***Poroeccus apiculatus* Cleve-pl.VII fig.19.**

Kofoed et Campbell,1939 ,pl.7,fig.14 ;Rampi et Zattera,1980 ; Alder,1999 ; p.355,
Lt:115µ do:30µ. Espèce rare dans les prélèvements en hiver..

Poroeccus sp.

Krsinic,1977 T.V fig.34.

Des spécimens non déterminés sont récoltés dans nos eaux. Ils s'apparentent à l'espèce *Poroeccus tubulosus* signalée en Adriatique.

Favella Jörgensen ,em. Kof et Campb.

Lorica campanuliforme ou allongée,subconique avec pointe ou corne. Bord oral jamais évasé denté ou finement déchiqueté.Structures annelées ou spiralées,localisées dans la zone aborale.Sur 10 espèces eupélagiques connues en Méditerranée, dont 9 trouvées dans les eaux libanaises.

***Favella serrata* (Möbius) Jörgensen-pl.V fig.9.**

Trégoubouff et Rose,1957; Rampi et Zattera,1980, T.26;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.

Lt:180-330 µ. Lorica à bord oral denticulé en forme de calice,prolongement caudal variable en longueur.Signalée partout en Méditerranée, cette espèce est une des plus abondantes des Tintinnides,occupant la 3ème place dans le groupe.

***Favella markuzowskii* Daday.**

Trégoubouff et Rose,1957 pl.58 fig.3 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,p.48.

Lt:220-280-52µ, do.:39-43µ.Lorica ovoïde, col sans nette constriction nuccale avec 2 anneaux ;extrémité aborale subconique arrondie et sans appendice.Trouvée dans les eaux néritiques à fonds sableux et à faible salinité avec deux pics annuels : en avril et en juillet.

***Favella adriatica*(Imhof) Jörg.-pl.V,fig.11.**

Trégoubouff et Rose,1957;Rampi et Zattera,1980,p; Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.

Lt :120-185µ;do :69-77µ. Trouvée rarement au printemps.

Favella attingata Kof.et Campbell-pl.O,fig.4.

Kofoed et Campbell,1939,p.394; ;Rampi et Zattera,1980; Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.

Lt:250 μ ,do:89-105 μ . Rare en hiver et au printemps.

Favella azorica (Cleve) Jörg.

Trégouboff et Rose,1957; Rampi et Zattera,1980;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.

Lt :120-145 μ . Lorica sans anneaux suboraux,région aborale prolongée par un appendice conique plus ou moins développé. Signalée en Méditerranée. Rare dans les eaux néritiques.

Favellabrevis Kof. and Campb.

Trégouboff et Rose,1957; Rampi et Zattera,1980 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.

Lt: 305-310 μ do:140-157 μ . Lorica de forme cylindrique ,région aborale prolongée par un appendice caudal assez robuste région orale avec tours annelés. Signalée en Adriatique méridionale, rare dans nos eaux.

Favellacampanula (Schmidt) Jörg.-pl.O,fig.1, pl.V,fig.10.

Rampi et Zattera,1980; Travers,1975, p.71 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985.

Lt:116 μ ,do:52 μ . Région aborale conique,pointe obtuse terminale. Signalée en Méditerranée, elle est commune dans les eaux libanaises..

Favella ehrenbergi (Clap.et Laachm.) Jörgensen-pl.O,fig.3, pl.V fig.8.

Trégouboff et Rose,1957;Rampi et Zattera,1980; Lakkis et Novel-Lakkis,1985.

Lt:300-400 μ ,do :89-105 μ . Région orale avec ou sans anneaux ,région aborale prolongée par un appendice caudal très robuste. Commune en Méditerranée, elle est récoltée au printemps-été.

Favella spp.-pl.VI figs.1-2-3-4

Le genre *Favella* présente le plus de spéciation et de variétés chez les Tintinnides. Certaines formes restées indéterminées sont typiquement levantines, formant des populations au printemps et en été. D'autres formes indéterminées sont rencontrées par individus isolés toute l'année.

EPIPLOCYLIDAE

Lorica en forme de gland ,partie antérieure conique ou allongée cylindrique ,partie postérieure arrondie ou subconique avec corne aborale bien développée. Pas de coccolithes sur la paroi. 3 genres dans l'océan mondial dont un seul en Méditerranée, présent aussi dans nos eaux.

Epiplocylis Jörgensen

Caractères de la famille. On distingue 22 espèces circumtropicales dont 4 ou 5 en Méditerranée, présentes aussi dans les eaux libanaises.

Epiplocypris undella (Ost.&Sch.)Jörg.- pl.III fig.13.

Trégouboff et Rose,1957 Pl.58 fig.8;Rampi et Zattera,1980 pl.23,Lakkis,1971a,b.

Lt:105-111 μ do:57-63 μ .Corne aborale plus ou moins pointue. Signalée en mer Rouge ; cette espèce est rare dans les eaux côtières en hiver.***Epiplocypris undella* var.*blanda*** Jörg.K.et C.-pl.III fig.13.

Trégouboff et Rose,1957; Rampi et Zattera,1980 ,T.23 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a

Lt=120-136 μ ; l=60-68 μ . Signalée en mer Rouge, elle est présente dans toute la Méditerranée. Cette espèce est la plus commune du genre montrant une affinité pour les eaux océaniques.***Epiplocypris acuminata*** (Daday) Jorg.-pl.III figs.12,14.

Trégouboff et Rose,1957 ; Rampi et Zattera,1980 pl.23 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985.

Lt:77-140 μ ,do:49-64 μ . Lorica en forme de cloche, Région aborale avec pointe terminale de longueur variable, ornements en forme de réticulum sur les 2/3 postérieur de la lorica. Signalée en mer Rouge, cette espèce est récoltée dans les eaux néritiques entre mai et novembre.***Epiplocypris réticulata*** (Ostenf.et Schmidt)-pl.III fig.15.

Balech,1959 fig.93;Brandt,1906 Pl.58 figs.1-3; Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.

Voisine par la forme de son congénère *E.undella* avec corne aborale pas très développée. Non signalée en Méditerranée occidentale, elle est présente dans nos eaux au printemps et automne.***Epiplocypris* spp.**Quelques *variétés* de ce genre d'identification confuse ou délicate sont récoltées dans nos eaux surtout au printemps et automne.**PETALOTRICHIDAE*****Craterella*** Kofoid et Campbell.

Lorica petite cupuliforme ; corps large hémisphérique, bout aboral clos, arrondi, pointu.

Craterella acuta Kof. et Campb.-pl.N,fig.6.

Trégouboff et Rose,1957 ; Rampi et Zattera,1980, T.20

Lt:43 μ , do:32 μ .Corps subconique, région circumorale avec col droit/***Petalotricha*** Kent, *em.*Daday,Brandt

Lorica grande globuleuse en forme de bol ou de marmite ,constriction nuccale très prononcée, 2 rangées de fénestrations elliptiques. Sur 8 espèces cosmopolites, 3 signalées en Méditerranée, dont 2 dans nos eaux.

***Petalotricha ampulla* (Fol) Kent.**

Trégouboff et Rose, 1957; Rampi et Zattera, 1980, T.30.; Lakkis et Novel-Lakkis, 1985.
 Lt: 100 μ . Habitant la mer Rouge et signalée en Méditerranée occidentale et en Adriatique ; elle est rarement récoltée en hiver sur nos côtes.

***Petalotricha major* Jörgensen.**

Kofoid et Campbell, 1939; Rampi et Zattera, 1980, pl.31 ; Lakkis et Novel-Lakkis, 1985..
 Lt: 115 μ . Signalée en mer Rouge, rarement dans nos eaux en hiver.

RHABDONELLIDAE

Lorica en gobelet ou en calice allongée, conique ou cylindrique en forme, se terminant par une corne longue et étroite sans nodule. Bord marginal non dentelé, deux parois l'interne plus haute que l'externe. Paroi avec côtes ou stries longitudinales à la surface avec fenestrations entre elles. 4 genres mondiaux dont 3 cantonnent la Méditerranée.

***Rhabdonella brandti* Kof. et Campbell**

Mêmes caractères que la famille. Sur 23 espèces cosmopolites, 7 sont reconnues en Méditerranée, toutes habitant les eaux levantines.

***Rhabdonella amor* (Cleve) K. and C.-pl. O, fig. 8..**

Kof. et Campbell, 1939, pl. 12, fig. 5; Rampi et Zattera, 1980, p. 65; Alder, 1999, fig. 6.108
 Lt=200-428 μ , l:45-57 μ . Lorica subconique avec une nette prolongation caudale courte et pointue. L'espèce présente trois variétés : var. *indica*, var. *valdestriata*, var. *cuspidata*. Rarement trouvée dans les eaux néritiques, récoltée surtout au printemps et en été.

***Rhabdonella cuspidata* (Zach.) Brandt-pl. O, fig. 8.**

Rampi et Zattera, 1980, p. 65, T. 31 ; Alder, 1999, p. 329, fig. 6.108g
 Lt=88-105 μ ; do=37-51 μ . Lorica subcylindrique ou conique avec ornements réticulés. Rare au printemps et en été.

***Rhabdonella brandti* Kofoid. et Campbell.**

Kofoid et Campbell, 1939, p. 160 ; Trégouboff et Rose, 1957, p. 249
 Rarement trouvée dans les eaux néritiques, printemps-été.

***Rhabdonella conica* K et C-pl. VIII. 1.**

Kofoid et Campbell, 1939, pl. 14 ; Lakkis *et al.*, 1996.
 Rarement trouvée, surtout en été.

Rhabdonella lohmani Kof. and Campb.

Kof. and Campbell, 1939, pl. 14, fig. 9; Rampi et Zattera, 1980, pl. 31; Lakkis *et al.*, 1996
 Lt=200-428 μ , l:45-57 μ . Lorica allongée conique en forme de calice se terminant par un pédicule long et étroit de longueur égale la $\frac{1}{2}$ ou le $\frac{1}{3}$ de la longueur totale. Signalée en mer Rouge, en Méditerranée, l'espèce est pérenne dans nos eaux néritiques avec un pic d'abondance en mai

Rhabdonella elegans Jörgensen-pl. VIII fig. 6

Trégouboff et Rose, 1957, pl. 58 fig. 17; Halim, 1969; Lakkis *et al.*, 1996
 Lt:110-125 μ . Lorica en forme de calice se terminant par une corne de longueur inférieure à celle de *R. spiralis*. Signalée en mer Rouge, en Méditerranée et en Adriatique, elle est abondante toute l'année.

Protorhabdonella Jörgensen

Lorica petite globuleuse sans cornes aborales, paroi à 18-20 stries longitudinales. Six espèces sont distribuées dans l'océan mondial, dont 2 en Méditerranée, présentes dans nos eaux.

Protorhabdonella curta (Cleve)-pl. VIII fig. 12.

Rampi et Zattera, 1980, pl. 31; Krsinic, 1977, T. VI fig. 45; Lakkis *et al.*, 1996.
 Lt:35-44 μ do:23-29 μ . Lorica conique, bout aboral avec une pointe obtuse, 18-21 stries longitudinales plus ou moins contournées. Signalée en mer Rouge et en Méditerranée, cette espèce est présente toute l'année dans les eaux libanaises en nombre faible, avec un pic estival,

Protorhabdonella simplex (Cleve) Kof. et Campb.-pl. VIII fig. 11.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 248, pl. 58; Rampi et Zattera, 1980, pl. 31; Lakkis *et al.*, 1996
 Lt:52-60 μ do:32-43 μ . Lorica conique, bout aboral pointu, parois avec 6-9 stries longitudinales. Rare surtout en été.

XYSTONELLIDAE

Lorica subconique longue épaissie avec gouttière entre 2 lamelles. Pas de striation à la surface. Sur 4 genres connus dans l'océan mondial, 3 sont présents en Méditerranée, également trouvés dans nos eaux .

Xystonella Brandt, *em.* Laackm., Jörgensen

Caractères de la famille. Sur 9 espèces en Méditerranée, 8 sont trouvées dans les eaux levantines et libanaises.

Xystonella clavata Jörgensen-pl. P, fig. 3.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 250; Halim, 1969; Rampi et Zattera, 1980 pl. 44.

Lt:242-350 μ . do:40-43 μ . Signalée en mer Rouge, rare dans les eaux.

Xystonella treforti (Daday) Laackmann-pl.P,fig.4.

Trégouboff et Rose,1957 pl.59 fig.4;Rampi et Zattera,1980, T.44 ;Lakkis *et al.*,1996.

lt:360-470 μ . do:38-42 μ . Lorica subcylindrique,prolongement caudal avec une dilatation distale tridentée. Signalée en mer Rouge, en Méditerranée occidentale, elle est commune dans nos eaux libanaises.

Xystonella longicauda (Brandt) Laackm.-pl.VIII fig.3.

Trégouboff et Rose,1957; Rampi et Zattera,1980;Travers ,1975 ; Lakkis *et al.*,1996.

Lt=313-403 μ ,l=36-44 μ ..Signalée en mer Rouge, en Méditerranée occidentale, en Adriatique et en mer Egée, cette espèce est récoltée toute l'année au large avec un pic entre décembre et janvier.

Xystonella lanceolata forma *claviger*-pl.VIII fig.4.

Rampi et Zattera,1980,T.44;Balech,1959 ,pl.LXI fig.136 ;Lakkis *et al.*,1996

Lt:215-258 μ . do:32-48 μ . Extrémité aborale prolongée par un long appendice tubulaire à l'extrémité distale; rare dans les eaux libanaises.

Xystonella lohmanniBrandt-pl.P,fig.9.

Trégouboff et Rose,1957, p.250,pl.59 fig.2 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:330-518 μ .Rare dans les eaux néritiques, en hiver

Xystonellopsis Jörgensen

Lorica en calice, Lorica allongée en forme de calice, région antérieure subcylindrique rétrécie vers la région aborale en une grande pointe.

Xystonellopsis brandti (Laackm.) Jörg.

Trégouboff et Rose,1957,pl.59 fig.5; Rampi et Zattera,1980, pl.44 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:195-225 μ . do:28-33 μ .. Signalée en Adriatique, rare dans nos eaux.

Xystonellopsis cymatica (Brandt) Jörg.-pl.P,fig.10.

Trégouboff et Rose,1957,pl.59 fig.8; Rampi et Zattera,1980 pl..46 ; Lakkis *et al.*,1996

Lt:180-250 μ . do:51-60 μ . Lorica avec robuste épaissement suboral ,pédicule allongé avec une pointe terminale .Récoltée surtout dans la couche 100-400m.

Xystonellopsis paradoxa (Cleve) Jörg.-pl.P,fig.11.

Trégouboff et Rose,1957 Pl.59 fig.7; Rampi et Zattera, pl.45. ; Lakkis *et al.*,1996.

Lt:180-230 μ . do:41-50 μ . Région aborale formée par un large pédicule à deux éléments le postérieur étant le plus étroit et une pointe terminale. Espèce rarement trouvée dans couche d'eau 0-50m des eaux libanaises.

Parundella Jörgensen *em.* Kof. et Campb.

Lorica allongée en forme de bocal, partie antérieure d'abord cylindrique ensuite conique effilée en une corne aborale. Bord aboral entier ou dentelé; paroi trilaminée

Parundella lohmanni Jörgensen-pl.Q,fig.3.

Trégouboff et Rose,1957,pl.5;Rampi et Zattera,1980,pl.30. fig.48 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:165-190 μ do:38-43 μ . Lorica allongée d'abord cylindrique ensuite conique effilée en une corne aborale. Signalée en Méditerranée , l' espèce est rarement trouvée dans nos eaux en mars

UNDELLIDAE

Proplectella Kofoid et Campbell

Lorica en gobelet, région suborale toujours rétrécie, Pas d'anneaux ni de structures longitudinales à la surface, bout aboral diversement arrondi.

Proplectella claparadei (Entz sen) K.et C.-pl.VI fig.9.

Trégouboff et Rose,1957, p.250,pl.59; Balech,1962,pl.XIII figs.163-165 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:55-95 μ ,do:32-43 μ ,dmx:26-72 μ . Commune en Méditerranée, en Adriatique et en Mer Egée, cette espèce est récoltée tous les mois dans les eaux côtières et néritiques libanaises avec un pic saisonnier en août.

Proplectella acuta (Jörgensen)-pl.VI fig.11

Trégouboff et Rose,1957,pl.59 fig.11 ;Lakkis *et al.*,1996

Récoltée presque toute l'année en nombre faible dans les eaux du large.

Proplectella subcaudata Jörg.-pl.R,fig.4 ; pl.VI.12.

Trégouboff et Rose,1957,pl.59 fig.14 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:57-60 μ ,do:28-32 μ ,dmx:32-40 μ . Lorica ovale, diamètre maximal médian. Cette espèce est sporadique dans les eaux libanaises.

Proplectella angustior(Jörg.)Kof.& Campb.-pl.VI fig.10.

Trégouboff et Rose,1957,p.250,pl.59,fig.10 ;Halim,1969 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:57-64 μ do:28-30 μ dmx:46-48 μ . Lorica ovoïde, diamètre maximal suboral. Signalée en mer Rouge, cette espèce est rarement récoltée en novembre et en février.

Proplectella pentagona JörgensenTrégoubouff et Rose, 1957, p.251, pl.59, fig.12 ; Krsinic, 1980 ; Lakkis *et al.*, 1996.Lt: 50 μ . Signalée en Adriatique sur les côtes croates, rare dans nos eaux.***Proplectella ovata*** Jörgensen-pl.VI fig.13.Trégoubouff et Rose, 1957, p.251, pl.59, fig.13 ; Lakkis *et al.*, 1996.Lt: 60-70 μ . Assez commune en été .***Amplectella*** Kof. et Campb.

Lorica en deux parties distinctes : antérieure cylindrique, annelée et postérieure renflée. Bout aboral arrondi.

Amplectella collaria (Brandt) Kof. et Campb.-pl.II fig.12.

Trégoubouff et Rose, 1957 pl.59; Rampi et Zattera, 1980; Lakkis et Novel-Lakkis, 1985.

Lt: 122-130 μ do: 55 μ dm: 96- 100 μ . Région antérieure cylindrique avec 2 anneaux submédiants anguleux, cette espèce est sporadique sur nos côtes , trouvée surtout en hiver en surface***Undella*** Daday, *em.* Kof. et Campb.

Lorica tubiforme, bord oral mince , entier, jamais de col ni de lèvre suborale; pas d'anneaux sur la surface. Bout aboral arrondi. Sur une vingtaine d'espèces cosmopolites, 4 habitent les eaux méditerranéennes, dont 3 dans les eaux libanaises.

Undella attenuata Jörgensen-pl.R, fig.6.Trégoubouff & Rose, 1957, p.251, pl.59, fig.16; Lakkis *et al.*, 1996.Lt: 175 μ . Commune en Méditerranée et dans nos eaux .***Undella clavei*** Jörgensen

Trégoubouff et Rose, 1957, p.251 ; Rampi et Zattera, 1980, pl.41.

Lt: 55-71 μ do: 18-23 μ . Lorica cylindrique , paroi légèrement concave dans la zone post médiane, région aborale conique avec pointe. Commune en Méditerranée, rare sur nos côtes.***Undella hyalina*** Daday-pl.R, fig.5Trégoubouff et Rose, 1957, p.251, pl.59; Rampi et Zattera, 1980, T.41 ; Lakkis *et al.*, 1996.Lt: >100 μ . Lorica cylindrique à parois droites ou légèrement convexes région postérieure arrondie ou conique. Commune dans les eaux côtières.

Undellopsis Kofoid et Campbell

Lorica cupuliforme à parois plus ou moins fortement concaves dans la zone médiane. région aborale élargie et arrondie. Sur 14 espèces tropicales et subtropicales, 3 espèces habitant la Méditerranée, sont récoltées dans nos eaux levantines.

Undellopsis marsupialis (Brandt) Kof. et Campb.-pl.R, fig.8.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.59; Rampi et Zattera, 1980 T.43; Kršinic, 1977 T.IX fig.67.

Lt:10-138 μ . do:47-55 μ . Lorica cupuliforme à parois plus ou moins fortement concaves dans la zone médiane, région aborale élargie et arrondie. Commune en Méditerranée, rare dans nos eaux.

Undellopsis subangulata (Jörg.) Kof. et Campb.

Trégouboff et Rose, 1957 pl.59; Rampi et Zattera, 1980; Lakkis et Novel-Lakkis, 1985.

Lt:107 μ do:54 μ . Lorica à parois plus ou moins rectilignes, région aborale rétrécie. Dans les eaux libanaises, elle est trouvée dans la couche superficielle 0-50m. en mai et en juillet.

Undellopsis tricollaria (Laachmann.) Kof. et Campb.

Trégouboff et Rose, 1957 p.252 ; Lakkis et al., 1996

Lt:100-105 μ . D'affinité tropicale, cette espèce est très rare en Méditerranée et dans les eaux libanaises.

DICTYOCYSTIDAE

Lorica hémisphérique ou ovoïdale avec col hyalin et corps réticulé. Col avec 1-2 rangs de fenestrations semicirculaires ou carrées. Sur 2 genres connus dans l'océan mondial, un seul habite la Méditerranée.

Dictyocysta Ehrenb. *em.* Kof et Campb.

Caractères de la famille. Sur 29 espèces cosmopolites, 12 cantonnent la Méditerranée dont 8 ont été rapportées dans les eaux libanaises.

Dictyocysta elegans Ehrenberg **var. *speciosa*** pl.II fig.15.

Trégouboff et Rose, 1957 ,pl.59 fig.29; Krsinic, 1977 pl.X ; Lakkis et Lakkis, 1985.

Lt =60-79 μ , l=35-59 μ . Lorica avec col à 1 ou 2 rangs de fenestrations régulières, corps réticulé hémisphérique ou ovoïdal, bout aboral sans corne. Signalée dans le golfe de Marseille, en Adriatique méridionale et en mer Egée, cette variété de l'espèce est assez abondante dans les eaux libanaises, surtout durant les mois d'hiver.

Dictyocysta elegans* Ehr. var. *lepida-pl.II fig.14.

Trégouboff et Rose,1957 pl.59 ; Rampi et Zattera,1980, pl.22 ;Lakkis et Lakkis,1985.

Lt:60-79 μ ,do:35-42 μ , dmx:47-59 μ . Corps subglobuleux souvent avec extrémité aborale légèrement conique. Commune en Méditerranée occidentale, en Adriatique et en mer Egée, fréquente dans nos eaux

***Dictyocysta entzi* Jorg.**-pl.N,fig.2.

Trégouboff et Rose,1957 p.252 ;Rampi et Zattera,1980 pl.22 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:52-54 μ ,do:30-36 μ dmx:30-38 μ . Lorica avec une seule série d'ouvertures circumorales. Rare dans nos eaux libanaises en automne.

***Dictyocysta extensa* Kof.& Campb.**

Rampi et Zattera,1980 pl.23 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:50-53 μ ,do: 30-31 μ dmx:44-52 μ . Lorica avec ouvertures circumorales et subéquatoriales plus ou moins anguleuses. Rare en automne.

***Dictyocysta mitra* Haeckel**-pl.N,fig.1.

Rampi et & Zattera,1980 pl.22 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:62-72 μ ,do:34-41 μ ,dmx:41-53 μ . Corps revêtu d'un grand réticulum formé d'ouvertures irrégulières disposées en 5-7 rangées horizontales. Présente dans le bassin occidental, en Adriatique, en mer Egée, cette espèce est rare en automne dans les eaux néritiques du Liban.

***Dictyocysta mülleri* (Imhof) Jörg.**-pl.II fig.16.

Trégouboff et Rose,1957, pl.59 fig.26 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:54-62 μ ,Présente dans l'Adriatique méridionale, elle est récoltée sporadiquement en janvier dans les eaux libanaises.

***Dictyocysta nidulus* Kof.et Campb.**

Kofoïd et Campbell,1939, 287,306 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.

Sporadique en hiver et au printemps.

***Dictyocysta lepida* Ehrenberg**-pl.N,fig.10.

Trégouboff et Rose,1957,p.252, pl.59 fig.23 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985a,b.

C.f. *Dictyocysta elegans* var. *lepida*. Commune toute l'année.

***Dictyocysta obtusa* (Jorg.) K.et C.**-pl.II fig.13.

Trégouboff et Rose,195, pl.59 fig.23 ;Lakkis et Novel-Lakkis,1985 a,b.

Lt:75 μ . Commune en Méditerranée ,elle est en mars et mai.

TINTINNIDAE

Lorica rigide de forme variée, généralement allongée, tubulaire, fusiforme, en amphores ou trompettes. Bord oral entier ou dentelé. Région suborale souvent évasée; bout aboral ouvert ou fermé ;pas de structures spiralées ni d'anneaux à la surface, parfois des stries ou des côtes aliformes. Cette famille très vaste comprend 20 genres dont 11 en Méditerranée et 130 espèces réparties en 3 sous-familles. 10 genres sont repertoriés dans les eaux libanaises.

Eutintinnus Kofoid et Campbell

Lorica étroite subcylindrique, ouverte de la même manière aux deux bouts; bords marginaux dentelés, surface ridée mais jamais en spirale. 29 espèces cosmopolites dont 10 en Méditerranée.

Eutintinnus medius K. et C. -pl.V fig.3.

Kofoid et Campbell, 1939 pl.31 fig.8.; Balech, 1959, figs.190,192 ;Lakkis et Lakkis, 1985.
Non encore signalée en Méditerranée ni en mer Rouge, cette espèce est assez abondante dans nos eaux montrant 3-4 pics d'abondance annuelles dans les eaux néritiques et océaniques.

Eutintinnus elongatus (Jörg.)K. et C.

Trégouboff et Rose, 1957; Kofoid et Campbell, 1939, pl.31, fig.7 ;Lakkis et Lakkis, 1985.
Lt:200-400 μ . Espèce rare trouvée dans les eaux libanaises en novembre

Eutintinnus fraknoi (Daday) K. et C. -pl.V fig.1.

Kofoid et Campbell, 1939 pl.31; Rampi et Zattera, 1980 T.25;Lakkis et Lakkis, 1985.
Lt=306-492 μ , do=56-68 μ , dab=30-31 μ ..Loric à parois droites, bords oral et suboral nettement évasés. Signalée en mer Rouge, en Méditerranée, en Adriatique et en mer Egée, elle est rare dans nos eaux.

Eutintinnus latus (Jörg.) Kof. & Campb. -pl.V fig.2.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.60 fig.12; Rampi et Zattera, 1980 pl..26; Travers, 1975, p.71.
Lt:300-400 μ do:74-79 μ dab:51-57 μ . Lorica robuste. Signalée en mer Rouge, en mer Egée, cette espèce pérennante est rare dans nos eaux.

Eutintinnus lusus-undae (Entz) Kof. & Campb. -pl.V fig.4.

Kofoid et Campbell, 1939 pl.32; Trégouboff et Rose, 1957, pl.60; Rampi et Zattera, 1980.
Lt:177-248 μ do:45-55 μ , dab:27-32 μ . Lorica robuste subconique allongée, bord oral fortement évasé. Rare dans les eaux libanaises.

Eutintinnus macilentus (Jörg.) Kof. et Campb. -pl.V fig.5.

Rampi et Zattera, 1980 pl.25 ;Balech, 1959 L.XV fig.196 ;Lakkis *et al.*, 1996.

Lt:247-270 μ ; do:48-55 μ ; dab:30-31 μ . Lorica à parois plutôt concaves. Commune en Méditerranée et en mer Rouge, cette espèce est récoltée presque tous les mois dans les eaux libanaises en nombre faible.

Eutintinnus perminutus Kof.et Campb.

Trégouboff et Rose,1957 p.255;Kofoid et Campbell,1939,pl.31, ;Lakkis et-Lakkis,1985.

Lt:145-185 μ . Rarement trouvée sur nos côtes.

Eutintinnus tubulosus (Ostenf.) K.et C.-pl.O,fig.7.

Kofoid et Campbell,pl.32, fig.8; Rampi et Zattera,1980, pl.24;Krsinic,1977, fig.86.

Lt:94-168 μ do:31-35 μ dab:21-23 μ .Lorica subconique à parois droites sans bord évasé aux deux extrémités. Rarement trouvée en mai.

Eutintinnus apertus Kof.et Campbell-pl.O,fig.6.

Kofoid et Campbell,1939,pl.31,fig.4;Rampi et Zattera,1980,pl.24;Travers,1975,p.71.

Rare sur nos côtes, printemps-été.

Eutintinnus elegans(Jörg.) Kof.et Campbell-pl.O,fig.5.

Trégouboff et Rose,1957, p.255;Rampi et Zattera,1980,pl.25;Lakkis et Lakkis,1985..

Lt=300-400 μ . Lorica subconique à paroi reticulée non évasée aux deux bords. Cette espèce est rare dans nos eaux au printemps et en été.

Eutintinnus spp.

Différentes autres espèces variétés indéterminées du genre Eutintinus sont trouvées dans les eaux libanaises en automne.

Stenosemella Jörg.

Lorica courte et large en forme d'olive,avec col hyalin, mince ayant bord oral entier et 1-2 tours spiralés ; pas des fenestrations ni structures spiralées sur le corps ;pas de corne aborale.Paroï du corps épaisse avec des corps étrangers agglomérés en un réseau grossier. Deux espèces méditerranéennes trouvées dans nos eaux.

Stenosemella ventricosa (Clap.et Laachm.) Kof. et Campb-pl.P,fig.7.

Trégouboff and Rose,1957; Rampi & Zattera,1980 ,pl.34; Balech,1962 L.IV figs.59-64.

Lt=74-87 μ . L=32-73 μ . Signalée en Méditerranée, en Adriatique et en mer Egée, cette espèce est commune dans nos eaux toute l'année.

Stenosemella nivalis (Meunier)Kof. et Campb.\.

Kofoid et Campbell,,pl.3,fig.3; Trégouboff et Rose,1957,p.243;Lakkis *et al.*,1996.

Lt=35-70 μ . Forme rare , surtout dans les eaux néritiques en hiver.

Amphorella Daday, *em.* Jörg, Kof. and Campb.

Lorica en forme de vase. Bord marginal entier, circulaire ou rectangulaire. Partie antérieure convexe, postérieure pyramidale. Bout aboral tronqué. Paroi hyaline sans structure apparente.

Amphorella quadrilineata (Clap. et Lachm.) Jörg. -pl. II fig. 1.

Trégouboff et Rose, 1957 pl. 60; Rampi et Zattera, 1980, pl. 12 ; Lakkis et Lakkis, 1985.

Lt: 136-170 μ do: 50-63 μ dmx: 53-58 μ . Forme de grandes dimensions, lorica en forme de vase allongé, bout aboral tronqué. Signalée en mer Rouge, en Méditerranée, cette espèce est rare dans les eaux côtières.

Amphorellopsis Kof et Campb.

Lorica fusiforme avec un col bas en forme de bol, bord marginal entier, bout aboral très pointu, 3-6 crêtes ou expansions aliformes. Paroi hyaline sans structure apparente. Sur 7 espèces du genre habitant les eaux tropicales, une seule existe en Méditerranée.

Amphorellopsis tetragona (Jörg.) Kof et Campb.-pl. Q, fig. 2

Trégouboff et Rose, 1957, p. 254, fig. 7 ; Rampi et Zattera, 1980, pl. 13 ; Lakkis *et al.*, 1996.

Lt=125 μ . Présente toute l'année en nombre faible dans nos eaux

Bursaopsis Kof. & Campb.

Lorica hyaline, allongée, bord marginal entier, pas de col évasé. Parois striées longitudinales. Bout aboral clos, arrondi, sans pointe, ni corne

Bursaopsis punctatostrata (Daday)-pl. IV, fig. 1.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 253 pl. 60, fig. 3 ; Lakkis *et al.*, 1996.

Lt: 207 μ . Commune toute l'année dans les eaux néritiques.

Bursaopsis striata (Daday) Kof. et Campb.-pl. Q, fig. 10.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 253; Rampi et Zattera, 1980, pl. 13; Lakkis *et al.*, 1996.

Lt: 203 μ , do: 64. Lorica avec de nombreuses stries longitudinales sur les parois. Commune et fréquente dans les eaux côtières libanaises.

Canthariella Kofoid et Campbell

Lorica petite subconique, col long ; bout aboral tronqué, angulaire ou aigu. Pas d'expansions aliformes latérales, parfois des crêtes longitudinales proéminentes.

Canthariella brevis Kof. et Campb.-pl. Q, fig. 4.

Kofoid et Campbell, 1939, p. 320, pl. 28; Rampi et Zattera, p. 31, pl. 14 ; Lakkis *et al.*, 1996.

Lt=47-54 μ , do=23-24 μ , dmx=15 μ . Sporadique au printemps-été.

Dadayiella Kof.et Campb.

Lorica en forme de gobelet allongé, avec bord marginal angulaire. Paroi fine sans structure apparente. Sur 8 espèces cosmopolites, 3 sont en Méditerranée et une seule espèce trouvée sur nos côtes.

Dadayiella ganymedes (Entz sen.) Kof.et Campb-pl.Q,fig.13.

Trégouboff et Rose,1957,p.254; Rampi & Zattera,1980 ,pl.21 ;Lakkis et Lakkis,1985.

Lt:88-127 μ ; do:24-29 μ .Lorica extrémité aborale conique ,col légèrement évasé;enformede calice,région postérieure prolongée en un pédicule cylindrique .Commune en Mediterranée et signalée en mer Rouge, cette espèce est récoltée dans nos eaux tous les mois avec un pic en février.

Daturella Kof.et Campbell

Lorica allongée subcylindrique.Orifice suboral plus large que l'aboral.

Daturella datura (Brandt)-pl.Q,fig.12.

Trégouboff & Rose,1957 ;Lakkis et Lakkis,1985;;Alder,1999,p.329,fig.6.74b,c .

Lt:250 μ . Trouvée en nombre faible ,au printemps-été.

Salpingella (Jørgensen) *em.*Kofoid et Campbell

Lorica en forme de clou avec antonnoir suboral entier.Bout aboral ouvert, contracté.Crêtes verticales ou spiralées. Paroi homogène sans structure.Sur les 25 espèces distribuées dans les mers tropicales, 5 habitent la Mediterranée, qui ont été relevées dans les eaux levantines.

Salpingella acuminata (Clap.et Laachmann.) Kof. et Camp.-pl.R, fig.5.

Trégouboff et Rose,1957, Rampi et Zattera,1980 pl.33; Adler,1999,p.362,fig.6.61

Lt:319-373 μ do:35-41 μ . Forme fine et robuste,diamètre médian 20-25 μ , extrémité aborale légèrement pointue et tronquée. Signalée en mer Rouge et en Méditerranée, elle est rare dans nos eaux.libanaises.

Salpingella acuminata* var.*glockentogeri (Brandt) K. et C.-pl.R,fig.1..

Trégouboff et Rose,1957, fig.20; Rampi et Zattera,1980 T.33 ; Adler,1999,p.381.

Syn : *S.acuminata* var.*glockentogeri* (Brandt) Jørgensen.

Lt=220-360 μ ,do=21-35 μ , dmx=12-15 μ .Forme voisine de *S.acuminata*, trouvée en nombre faible dans nos eaux en hiver et au printemps.

Salpingella decurtata Kof.& Campb.

Trégouboff et Rose,1957 p.256,pl.60; Rampi et Zattera,1980 T.33 ;Lakkis *et al.*,1996.

Lt:130-150 μ . Signalée en mer Rouge, en Méditerranée et en Atlantique tempéré, cette espèce est rare dans nos eaux en hiver-printemps.

***Salpingella* sp.**

Des spécimens de ce genre trouvés dans les eaux néritiques en hiver et au printemps, n'ont pu être déterminés; ceci est dû à la grande variabilité taxinomique chez le genre *Salpingella*.

***Salpingacantha* Kofoid et Campbell**

Lorica robuste, région orale en ampoule, bord oral nettement dentelé.

***Salpingacantha ampla* Kof. et Campb.-pl. VIII fig. 5.**

Kofoid et Campbell, 1939, pl. 34 fig. 13; Rampi et Zattera, 1980; Lakkis *et al.*, 1996.

Lt: 209 μ , do: 21 μ . Signalée en Méditerranée occidentale, elle est sporadique dans les eaux libanaises; récoltée en janvier.

***Tintinnus* Schrank, *em.* Jörgensen**

Lorica sans col évasé, bord marginal entier, bout aboral clos arrondi. Trois espèces marines dont une en Méditerranée.

***Tintinnus inquilinus* (O.F. Müller) Schranck**

Trégouboff et Rose, 1957; Rampi et Zattera, 1980 T. 40; Lakkis et Novel-Lakkis, 1985.

Lt: 90-95 μ . Assez commune en Méditerranée occidentale, elle est rare dans nos eaux côtières.

***Amphorides* Strand**

Lorica en forme d'amphore élancée, diamètre maximal sur le tiers postérieur, extrémité aborale tronquée, avec 3-5 crêtes aliformes longitudinales.

***Amphorides amphora* (Cl. and Lach.) Strand-pl. Q, fig. 1.**

Rampi *et* Zattera, 1980, T. 12; Alder, 1999, fig. 6.55; Halim, 1969; Koray and Ozel, 1983.

Syn. *Amphorella amphora* Kof. and Campb., Travers, 1975, p. 70

L: 113-138 μ , 44-52 μ , dmx: 38-44 μ . Signalée en mer Rouge et en Méditerranée, elle est récoltée toute l'année en nombre faible

***Steenstrupiella* Kof. et Campb.**

Lorica claviforme, col en entonnoir, corps cylindrique subconique antérieurement ou légèrement enflé, région aborale sacciforme, bout aboral arrondi, pointu ou pyramidal. Sur 5 espèces connues dans les mers tropicales et tempérées, 4 habitent la Méditerranée,

***Steenstrupiella steenstrupii* (Clap. et Laachm.) Kof. et Campb.-pl. P, fig. 5.**

Balech, 1959 L. XIV figs. 170-171; Krsinic, 1977 T. X figs. 75-76; Lakkis *et al.*, 1996.

Lt=120-133 μ , l=35-40 μ . Signalée en mer Rouge et en Adriatique méridionale, cette espèce est récoltée toute l'année dans les eaux océaniques libanaises, avec un maximum estival.

Steenstrupiella attenuata Kofoid et Campbell.
Kofoid and Campbell, 1939, pl. 28, fig. 5; Lakkis *et al.*, 1996.
Occasionnellement trouvée en hiver.

Steenstrupiella intumescens Jörg. pl. P, fig. 2.
Trégouboff et Rose, 1957, p. 253; Rampi et Zattera, 1980, p. 71, pl. 34 ; Lakkis *et al.*, 1996.
Trouvée en petit nombre dans toutes les stations, toute l'année.

Steenstrupiella steenstrupii (Clap. et Laachm.) Kof. et Campb. - pl. P, fig. 5.
Kofoid et Campbell, 1939, pl. 28; Rampi et Zattera, 1980, p. 71, pl. 34 ; Lakkis *et al.*, 1996
Lt=74-87 μ ; do=32-36 μ ; dmx=53-73 μ . Lorica tubulaire, subconique, de forme variable du globuleuse à l'ovoïdale ; commune toute l'année.

CHAPITRE VI

Embranchement COELENTERATA

Le terme de Coelentérés (du grec *Kiolos*:creux, et *Enteron*:intestin) désigne les animaux possédant une seule cavité gastrique :le *Coelenteron*. Ce sont des Métazoaires caractérisés par un corps creux dont la cavité est un coecum ne présentant qu'un seul orifice inhalant et exhalant : la bouche. Les cellules sont assemblées en épithélium et généralement associées en organes, la mobilité du corps est due à des muscles et des nerfs.

On distingue deux sous embranchements: les Cnidaires et les Cténaïres. Bien que leur morphologie puisse être parfois très complexe, les Cnidaires se ramènent à une structure simple, à deux couches de cellules, l'une externe (ectoderme), l'autre interne (endoderme) séparées par une couche gélatineuse (mésoglée) sans cellules propres. Les Cnidaires sont des métazoaires diploblastiques dont le corps a la forme d'un sac avec une symétrie radiaire autour d'un axe central. Le feuillet externe comporte plusieurs catégories cellulaires parmi lesquelles les cnidoblastes ou cellules urticantes (nématocystes) qui inoculent une toxine immobilisant les proies. Le régime est en effet carnivore; le feuillet interne tapisse une cavité gastrale à fonction digestive. L'orifice buccal qui joue le rôle d'anus est entouré par des tentacules chargés de la capture des proies. Le cycle vital de la majorité des cnidaires présente en alternance une phase fixée juvénile: le *polype* et une phase larvaire pélagique, la *méduse*; l'importance de ces deux phases varie selon les groupes considérés.

Les grandes lignes de la classification des Cnidaires selon Bouillon (1999) sont :

Embranchement **Cnidaria** Verrill, 1865

Sous-embranchement **Anthozozoa** Petersen 1979

Super-classe **Anthozoa** Ehrenberg 1833

Sous-embranchement **Medusozoa** Petersen 1979

Super-classe **Scyphozoa** Goette 1887

Super-classe **Cubozoa** Verner 1973

Super-classe **Hydrozoa** Owen 1843

Classe **Siphonophora** Eschscholtz 1829

Classe **Hydroidomedusa** Bouillon, Boero, Cicogna, Gili and Hughes, 1992

Sous-classe **Anthomedusae** Haeckel, 1879

Ordre **Filifera** Khün 1913

Sous-ordre **Margelina** Haeckel, 1879

Sous-ordre **Tiarida** Haeckel, 1879

Ordre **Capitata** Khün, 1913

- Sous-ordre **Tubulariida** Fleming, 1828
- Sous-ordre **Moerisiida** Poche, 1914
- Sous-ordre **Zanleida** Russell, 1953
- Sous-classe **Leptomedusae** Haeckel, 1886
- Ordre **Proboscoida**, Broch, 1910
- Sous-classe **Laingiomedusae** Bouillon, 1978
- Sous-classe **Limnomedusae** Kramp, 1938
- Sous-classe **Narcomedusae** Haeckel, 1879
- Sous-classe **Trachymedusae** Haeckel, 1866

Classe **HYDROIDOMEDUSAE** Bouillon, Boero, Cicogna, 1992 Les Hydrozoaires sont des organismes de petite taille ayant une cavité gastrique en forme d'un sac non divisé avec une symétrie radiaire à 4 rayons. L'ectoderme forme l'origine des glandes sexuelles. Les hydrozoaires sont caractérisés par une alternance des générations: le cycle comprenant une génération de polypes se reproduisant par bourgeonnement asexué et une génération de méduses se reproduisant par émission de gamètes mâles et femelles. On considère qu'un tiers des espèces d'hydrozoaires se reproduisent de cette façon, les deux autres tiers ont modifié ce mode de reproduction. Sur les 2700 espèces distribuées dans l'océan mondial, 700 environ sont des formes sexuées ; ce sont des méduses libres planctoniques.

Les hydroméduses présentent un corps en forme de cloche portant à la périphérie des tentacules extensibles plus ou moins nombreux, un appendice central ou *manubrium* qui s'insère au milieu de l'ombrelle terminé par la bouche et contenant l'estomac. La natation est assurée par des contractions répétées de l'ombrelle, laquelle contient une substance gélatineuse privée de cellules. La couche extérieure dépasse les bords de l'ombrelle et resserre sous forme d'un diaphragme le *velum* (Fig. VI.1a). Le diamètre de l'orifice est réglé par des fibres musculaires ce qui permet de moduler la force d'expulsion de l'eau lors de la contraction de la calotte et régler ainsi la vitesse de déplacement de la méduse (Fig. VI.1b).

Bon nombre d'hydroméduses sont produites par les hydraires polypes coloniaux vivant sur le fond et ne représentant qu'un stade plus ou moins long dans le cycle biologique de l'espèce ou un stade de reproduction portant des gonades mâles et femelles sur des individus séparés, à côté de ces formes planctoniques les hydroméduses bouclent leur cycle complet dans le domaine pélagique. Les anthoméduses leptoméduses, limnoméduses sont des formes méroplanctoniques, c'est-à-dire qui ont le cycle polype benthique asexué et méduse planctonique sexué, par contre, les trachyméduses et

narcoméduses n'ont pas de stades polypes benthiques, ce sont des formes holoplanctoniques.

Hydroméduses des eaux libanaises

L'étude des méduses des eaux libanaises qui est basée sur une trentaine d'années d'observation, révèle une richesse taxonomique importante, 75 espèces ont été identifiées dont 19 nouvelles pour la Méditerranée et 11 sont communes avec l'Indo-Pacifique (Lakkis *et al.*, 1996 ; Goy *et al.*, 1991). Une dizaine d'espèces les plus fréquentes et les plus abondantes constituent 95% de l'ensemble du peuplement des méduses. L'année débute avec une augmentation des densités en Leptoméduses et Trachyméduses en février-mars; l'aggrégation des Anthoméduses s'étale de mars à août. La réapparition des Leptoméduses est suivie d'une décroissance des différents ordres en octobre et d'une abondance de Trachyméduses en décembre. Les Narcoméduses sont minoritaires avec un léger pic d'abondance en avril (Lakkis, 1971a ; Goy *et al.*, 1991).

L'inventaire faunistique des hydroméduses trouvées dans les eaux libanaises et les distributions spatio-temporelles en abondance sont donnés au Tableau VI.1.

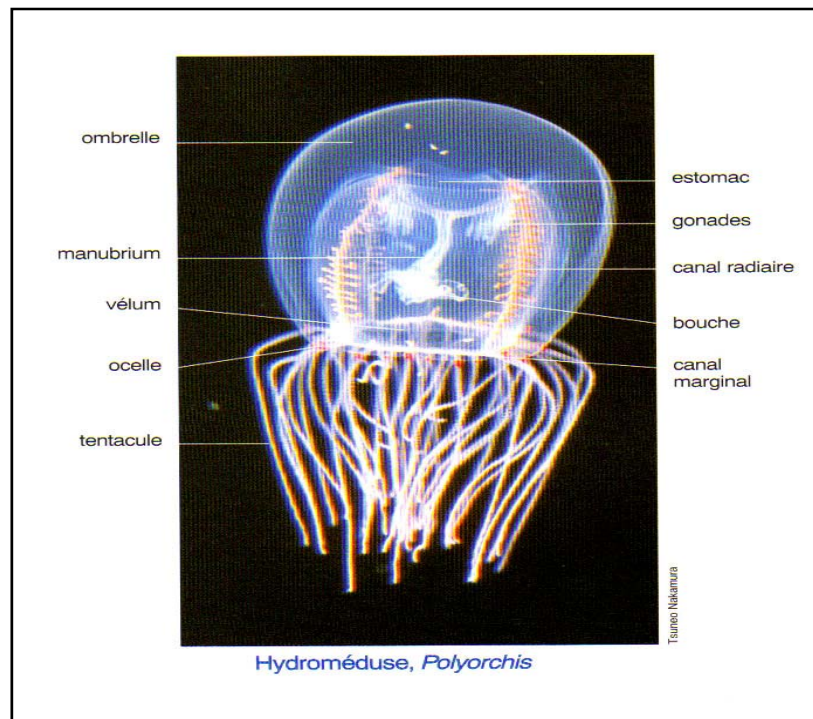


Fig. VIIa- Schéma d'une hydroméduse typique montrant l'anatomie du corps mou sans queue ni tête (d'après: Goy et Toulemont, 1997).

Sous-classe ANTHOMEDUSAE Haeckel

Cet ordre constitue des Hydraires Gymnoblasiques chez lesquels la génération asexuée de polypes bourgeonnants alterne avec une génération sexuée de méduses. A la base des tentacules on trouve de petits organes sensibles à la lumière, les *ocelles*; il n'y a pas de statocystes ni des cordyles. A part l'espèce *Sarsia tubulosa* l'ordre des Anthoméduses ne contient pratiquement pas d'espèces méditerranéennes urticantes. Chez les Anthoméduses, comme chez toutes les hydroméduses, les sexes sont séparés. Les oeufs sont émis dans la mer où a lieu la fécondation.

Le futur embryon ne devenant libre qu'au stade de la larve nageante, appelée planule actinule, revêtue d'un ectoderme cilié dans lequel sont insérés les cellules glandulaires et les nématocystes.

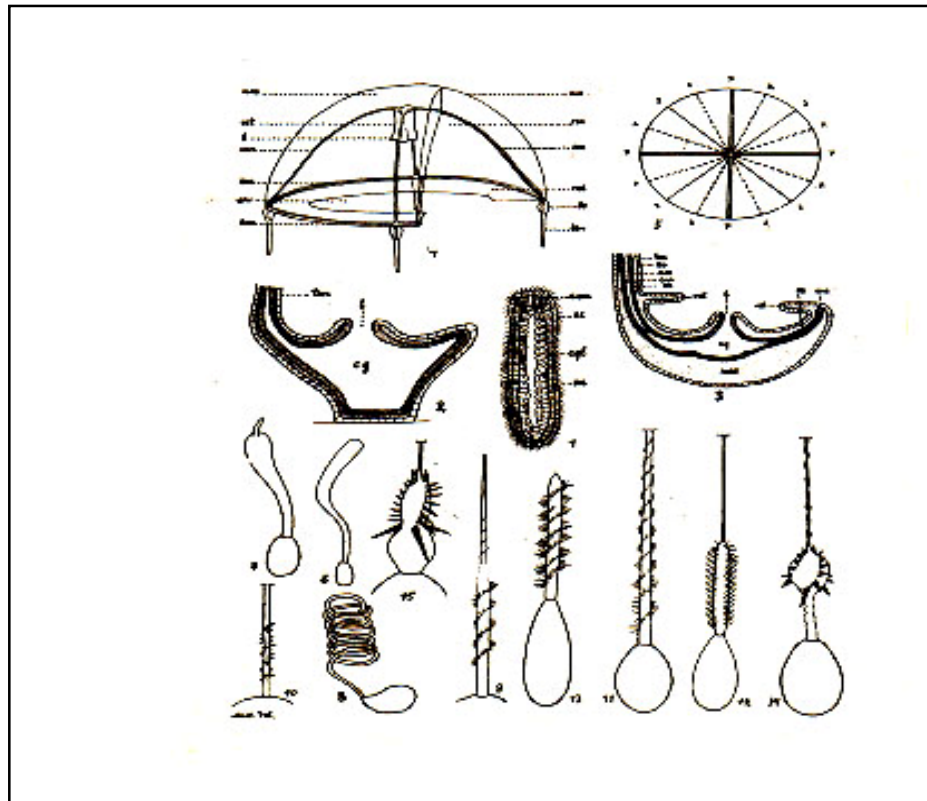


Fig. VI.1b- Caractères généraux des hydroméduses craspédotes; 1: *Planula* ciliée ; 2: hydropolype; 3: schéma d'une méduse craspédote; 4: schéma d'un hydroméduse; 5: diagramme de la symétrie d'une hydroméduse; 6-15: différents types de nématocystes chez les méduses (d'après Trég. Et Rose).

F. BOUGAINVILLIDAE

Ombrelle semi-globuleuse, sans processus apical. Estomac utriculaire sessile. Bouche avec 4-8 tentacules péri-buccaux; 4 canaux radiaires; gonades interradiaires. Ocelles adaxiaux présents.

Bougainvillia Lesson

Bougainvillia aurantiaca Bouillon-pl.S, fig.10.

Bouillon, 1980, p.308 ; Goy *et al.*, 1991, p.107, fig.19.

H=1.5 mm. Petite méduse à 4 bulbes très gros bulbes marginaux perradiaires portant chacun 2 tentacules, les ocelles sont invisibles. Gonades et tentacules oraux insérés au-dessus de l'ouverture de la bouche avec long tronc rectiligne. Rare dans les eaux néritiques.

Bougainvillia ramosa (Van Beneden)-pl.X fig.3.

Trégoubouff & Rose, 1957; Kramp, 1959 fig.91; Goy et Lakkis., 1991, p.108, fig.21.

Estomac en forme d'urne non pédonculé, bouche avec 4 tentacules dichotomisés. Les spécimens capturés dans les eaux libanaises ont 1 mm.

Bougainvillia platygaster (Haeckel)-pl.X fig.4.

Kramp, 1959 fig.89; Goy *et al.*, 1991, p.108, fig.20; Bouillon, 1999, p.409, fig.3.3.

H=D=3mm. Signalée dans l'Atlantique tropical, cette espèce est nouvelle pour la Méditerranée; les spécimens capturés ont 3 mm. avec bourgeons médusaires évolués.

Thamnostoma Haeckel

4-8 tentacules marginaux solitaires et 4 tentacules oraux ramifiés avec ou sans ocelles. Gonades ébauchées en position interradaire.

Thamnostoma sp.pl.X fig.6.

Kramp, 1959 fig.84; Goy *et al.*, 1988, Goy et Lakkis., 1991, p.109, fig.23 ; Bouillon, 1999.

H=1 mm. Bougainvilliidae à 4 tentacules oraux dichotomiques avec 4, 8 ou plusieurs tentacules marginaux. Rare dans les eaux libanaises.

CLAVIDAE

Ombrelles sans processus apical net. Sommet de l'estomac, soit normal, soit empâté par des grosses cellules vacuolaires. Bouche avec 4 lèvres simples armées de boutons nématocystiques pédonculés. Ocelles adaxiaux sur bulbes tentaculaires.

Oceania Gegenbaur

Ombrelle sans processus apical net. Bouche avec 4 lèvres simples armées de boutons nématocystiques pédonculés.

Oceania armata Kölliker-pl.IX, fig. 10.

Trégoubouff et Rose, 1957; Kramp, 1968, fig. 63; Goy et Lakkis, 1991, p. 106, fig. 15;

H=8-10mm.; D=8-10mm. Ombrelle en dôme plus haute que large sans processus apical net, 4 canaux radiaires, estomac avec petit pédoncule pyramidal, 4 lèvres de la bouche larges avec rangée de petits bourgeons nématocystiques, 60-100 tentacules. Rare dans les eaux libanaises.

Turritopsis Mc Crady

Manubrium sur formé par des cellules endodermiques vacuolées.

Turritopsis nutricula McCrady-pl.IX, fig. 11.

Kramp, 1959 fig. 64; Goy et al., 1991; Lakkis et al., 1996.

H= largeur = 4-5 mm. Estomac volumineux en forme de croix en section transversale, 4 grosses lèvres, 80-90 tentacules marginaux. Signalée en mer Rouge, l'océan Indien, rare dans les eaux libanaises.

CYTAEIDAE

Anthomédues avec ombrelle en forme de cloche; manubrium bulbeux avec bouche circulaire, avec 4 tentacules oraux non divisés; 4 canaux radiaires et un canal circulaire. Gonades en position interradiaire ou entourant le manubrium, pas d'ocelles.

Cytaeis Eschscholtz

Tentacules oraux simples, situés sur la bouche, ou très près d'elle.

Cytaeis tetrastyla Eschscholtz-pl.IX, fig. 9.

Kramp, 1961, p. 63; Goy et Lakkis., 1991, p. 106, fig. 13 ; 1996; Kitamura et al., 1997 fig. 3.

H=6mm ; larg.=5mm. Estomac très grand portant des bourgeons de méduses et possède jusqu'à plus de 32 tentacules oraux. Distribuée dans les eaux tropicales en Méditerranée ; commune dans les eaux libanaises

Cytaeis vulgaris Agassiz et Mayer.

Bouillon et al., 1986 ; Bouillon, 1978b; Lakkis et al., 1996.

Espèce non encore confirmée par les spécialistes. Rarement capturée dans nos eaux durant la saison chaude, entre juillet et novembre.

Tableau VI.1-Inventaire faunistique et distribution des Hydroméduses (Super classe Hydrozoa) et des Scyphoméduses (Super classe Scyphozoa) rencontrées dans les eaux libanaises entre 1970 et 2002.

Symboles utilisés: X= présente, R= rare, C= Commun, A= abondant, H=hiver, P=printemps, E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique.

E S P È C E S	Abondance relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
ANTHOMEDUSAE	X	N	H
<i>Dipurena halterata</i>	X	O	H,P
<i>Dipurena ophiogaster</i>	R	N	H
<i>Sarsia eximia</i>	R	N	P
<i>Sarsia gemmifera</i>	X	N	P
<i>Sarsia tubulosa</i>	X	N	H
<i>Sphaerocoryne bedoti</i>	X	N	H
<i>Ectopleura dumortieri</i>	X	N	E
<i>Ectopleura minerva</i>	X	N	H
<i>Euphysa aurata</i>	R	N	A
<i>Euphysa flammea</i>	X	N	P
<i>Plotocnide borealis</i>	X	N	H
<i>Zanclaea costata</i>	R	N	P,E
<i>Zanclaea sessilis</i>	R	N	P,E
<i>Cytaeis tetrastyla</i>	R	N	P
<i>Cytaeis vulgaris</i>	R	N	E,A
<i>Paracytaeis octona</i>	R	N,O	E,A
<i>Oceania armata</i>	R	O	H
<i>Turritopsis nutricula</i>	X	N	E
<i>Podocoryne carnea</i>	R	N	P,E
<i>Podocoryne minima</i>	R	N	H
<i>Podocoryne minuta</i>	X	N	H,P,E
<i>Bougainvillia aurantiaca</i>	X	N	H
<i>Bougainvillia platygaster</i>	X	N	H
<i>Bougainvillia ramosa</i>	X	N	H
<i>Pandea conica</i>	X	N	P
<i>Nubiella mitra</i>	X	N	P
<i>Thamnostoma sp</i>	X	N	P
<i>Amphinema dinema</i>	R	N	P,E,A
<i>Amphinema rugosum</i>	X	N	H
<i>Halitiara formosa</i>	R	N	E,A
<i>Halitiara inflexa</i>	R	N	P
<i>Merga tergestina</i>	X	N	P
<i>Merga violacea</i>	X	N	P
<i>Niobia dendrotentaculata</i>	R	N	P
<i>Laodicea undulata</i>	C	N	H,P,A
LEPTOMEDUSAE			
<i>Obelia fimbriata</i>	X	N	P
<i>Obelia spp.</i>	A	N,O	H,P
<i>Clytia hemisphaerica</i>	R	N	H,P,E
<i>Clytia macrogonia</i>	X	N	P

<i>Clytia mccradyi</i>	X	N,	P
<i>Phialidium haemisphericum</i>	R	N	P
<i>Pseudoclytia pentata</i>	X	N	E
<i>Cirrhlovenia tetranema</i>	R	N	P,E
<i>Eucheilota paradoxica</i>	C	N	H,P,E,A
<i>Eucheilota ventricularis</i>	R	N	H,P
<i>Phialella quadrata</i>	X	N	P
<i>Eirene viridula</i>	R	N	H,P
<i>Helgicirrho schulzei</i>	X	N	H,P
<i>Eutima gracilis</i>	X	N	H,P,E
<i>Eutima mira</i>	X	N	P
<i>Lovonella cirrata</i>	X	N	P
<i>Aequorea aequorea</i>	R	N	P
<i>Aequorea conica</i>	X	N	E
<i>Kantiella enigmatica</i>	X	N	P
LIMNOMEDUSAE			
<i>Moerisia carine</i>	X	N	E,A
<i>Pochella oligonema</i>	X	N,O	E
<i>Pochella polynema</i>	X	N,O	E
<i>Proboscidactyla ornata</i>	X	N,O	P,A
TRACHYMEDUSAE			
<i>Geryonia proboscidalis</i>	X	N	H,A
<i>Halitrephes maasi</i>	X	N	H
<i>Liriope tetraphylla</i>	A	N,	H,P,E,A
<i>Aglaura haemistoma</i>	C	N	H,P,E,A
<i>Pantachogon haeckeli</i>	X	N	H
<i>Persa incolorata</i>	X	N	P
<i>Rhopalonema velatum</i>	C	N	H,P,E,A
<i>Sminthea eurygaster</i>	C	N	H,P
<i>Tetrorchis erythrogaster</i>	C	N	E,A
NARCOMEDUSAE			
<i>Solmundella bitentaculata</i>	R	O	H,P,E,A
<i>Cunina octonaria</i>	R	O	E,A
<i>Solmissus albescens</i>	R	O	H,P
SCYPHOMEDUSAE			
<i>Nausithoe punctata</i>	R	N,O	H
<i>Cotylorhiza tuberculata</i>	R	N	H,P,E,A
<i>Rhizostoma pulmo</i>	A	N,O	P,E,A
<i>Cassiopea andromeda</i>	R	N,O	E,A
<i>Rhopilema nomadica</i>	D	N,O	

Paracystaeis Bouillon

Quatre à 8 tentacules marginaux, 8-12 tentacules oraux.

Paracystaeis octona Bouillon-pl.S,fig.2

Bouillon,1978b,p.123,Lakkis et Zeidane,1985b; Goy *et al.*, 1991,p.106,fig.14

H=3 mm, léger processus apical; 8 tentacules marginaux, 16 tentacules sur le manubrium. Régulièrement récoltée, mais en nombre faible.

HYDRACTINIDAE

Ombrelle sans ou avec processus apical faible. Bouche avec 4 lèvres simples ou ramifiées, bourgeons némacystiques péribuccaux, pédonculés; 4,8 ou plus tentacules pleins, avec ou sans capitations terminales, sans ocelles à leurs bases. Estomac petit avec pédoncules courts.

Podocoryne Sars

Podocoryne carnea M. Sars-pl. X fig. 1.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 284; Kramp, 1959, fig. 65; Goy, 1972; Goy *et al.*, 1991 fig. 16.

H=1 mm. Ombrelle en dôme ou ellipsoïdale arrondie au sommet, estomac non pédonculé bouche avec 4 petits tentacules oraux. Signalée en Afrique du Sud et en Méditerranée; cette espèce minuscule (1 mm) assez très fréquente dans nos eaux en été et surtout au printemps

Podocoryne minuta (Mayer)-pl. X, fig. 2.

Kramp, 1959 fig. 68; Goy, 1972; Goy *et al.*, 1991 fig. 18.

H=2 mm. avec sommet épais et 8 tentacules marginaux. Espèce très abondante dans les eaux libanaises, capturée surtout en été.

Podocoryne minima Trinci-pl. S, fig. 9.

Kramp, 1961, p. 69; Goy *et al.*, 1991, p. 107, fig. 17; Lakkis *et al.*, 1996.

H<1 mm. Très petite méduse à 4 tentacules marginaux à gros bulbes et à boutons oraux. Récoltée presque toute l'année mais en nombre restreint.

PROTARIDAE

Anthomédues ayant 4 tentacules marginaux émanant de 4 bulbes creux; 4 canaux radiaires simples, bouche circulaire avec 4 lèvres simples. Gonades interradiaires. Le cnidome contient des cnidocystes de type isohrizes.

Halitiara Fewkes

Syn. *Sarsia* Lesson

Halitiara formosa Fewkes-pl. X, fig. 7.

Kramp, 1961, p. 102; Goy, 1972; Lakkis, 1991, p. 125; Goy et Lakkis, 1991, p. 110, fig. 2.

H=3 mm. Bouche avec ouverture en forme de croix, 24 à 35 courts tentacules solides. Présente dans le Pacifique, cette espèce est récoltée rarement en été et automne.

Halitiara inflexa Bouillon

Bouillon,1980,p.308;Goy *et al.*,1991,p.110, fig.27.

Rare au printemps dans les eaux néritiques. Les hydroides benthiques de cette espèce sont bien connus.

CORYNIDAE

Ombrelles en dôme, apex arrondi,sans processus.Bouche tubulaire sans lèvres, 4 canaux radiaires, 4 tentacules égaux avec bulbes, dans lesquels sont enchassés les ocelles. Nématocystes en amas irréguliers ou en anneaux sur les tentacules, bulbes tentaculaires. gonades formant manchon entier sur manubrium. 2 genres en Méditerranée.

Dipurena Mc Crady

Gonades en 2-6 anneaux distincts superposés. Nématocystes disposés irrégulièrement ou en anneaux plus ou moins complets.

Dipurena halterata (Forbes)-Pl.S.Fig.1.

Trégouboff et Rose,1957,pl.63, fig.5;Kramp,1959,fig.21;Goy *et al.*,1991,fig.1.

H=8mm., D=6mm. Peu fréquente dans le Bassin levantin,

Dipurena ophiogaster Haeckel-pl.IX fig.1.

Trégouboff et Rose,1957,pl.63, fig.4 ;Kramp,1959,fig.22;Goy *et al.*,1991 fig.2.

Ombrelle globuleuse,manubrium protractile très long dépassant largement le bord ombrelleaire. Signalée dans l'Indo-Pacifique, en Atlantique, cette espèce est commune dans les eaux libanaises en avril.

Sarsia Lesson

Caractères de la famille. Gonades formant manchon cylindrique.

Sarsia eximia (Allman)-pl.IX fig.2.

Kramp,1959 fig.15;Goy *et al.*,1991 fig.3;Lakkis *et al.*,1996.

H=3-4mm.Ombrelle en dôme,manubrium court,bourgeonnement à la base de tentacules. Rare en Méditerranée occidentale, cette espèce minuscule est rarement capturée dans les eaux libanaises en hiver.

Sarsia gemmifera Forbes-pl.IX fig.3.

Trégouboff et Rose,1957,pl.63, fig.2;Kramp,1959,fig.12;Goy *et al.*,1991,fig.4.

H=8mm.D=6mm.Ombrelle pyriforme ,manubrium très long et mince. Abondante en Méditerranée occidentale et en Adriatique, cette espèce est rarement capturée dans les eaux libanaises.

Sarsia tubulosa (M.Sars)-pl.S,fig.2.

Kramp,1959 fig.10 ;Goy *et al.*,1991 fig.5 ;Lakkis *et al.*,1996.

Taille minuscule, 2.5mm, gonades formant un manchon entier sur le manubrium. Forme piquante, son contact avec la peau de l'homme cause des douleurs aiguës suivies six à 12 heures plus tard d'une éruption papuleuse persistant plusieurs jours.(Ehrhardt et Seguin,1978). Très commune dans les eaux boréales, elle est également trouvée dans l'Atlantique et le Pacifique, trouvée pour la 1ère fois en Méditerranée.

Sphaerocoryne Pictet

Ombrelle rigide, tentacules étirés perpendiculairement à l'axe du corps avec les amas de nématocystes disposés en spirale.

Sphaerocoryne bedoti Pictet-pl.R,fig.12.

Bouillon,1984,p.245 ; Goy *et al.*,1991,p.103,fig.6.

H=2,5 mm. Sporadique en hiver dans les eaux néritiques. Espèce nouvelle pour la Méditerranée.

EUPHYSIDAE

Ombrelle arrondie ou en dôme ,sans canal apical;1-4 tentacules marginaux,inégaux mais ayant même structure ;manubrium cylindrique ,bouche circulaire. Gonades entourant le manubrium .

Euphysa Forbes

Ombrelle en dôme au sommet arrondi; estomac sessile. Un tentacule bien développé. Pas de bourgeonnement.

Euphysa aurata Forbes-pl.IX,fig.5.

Trégouboff et Rose,1957,pl.63,fig.6;Kramp,1959 fig.29; Goy et Lakkis.,1991.

Signalée en Atlantique, en mer de Ligure et en Adriatique, cette espèce est rarement trouvée sur nos côtes, surtout en automne.

Euphysa flammea (Linko)-pl.T, fig.7.

Kramp,1961,p.37,Lakkis,1991,p.125;Goy et al.,1991,p.104,fig.10

H=1,5 mm. Rare sur nos côtes,les spécimens récoltés sont minuscules, de taille 1.5 mm surtout au printemps. Nouvelle pour la Méditerranée.

TUBULARIIDAE

Ombrelles en dôme avec ou sans processus apical. Manubrium ne dépassant pas le velum;estomac sessile ou pédonculé. Bouche tubulaire sans lèvres;

gonades en manchon autour du manubrium; 4 tentacules isolés, pas d'ocelles.

Ectopleura Agassiz

Ombrelle pyriforme sans processus apical. Sur sa surface 8 lignes de nématocystes, partant de 4 bulbes tentaculaires. Manubrium fusiforme, estomac sessile. Trois espèces méditerranéennes, dont 2 dans nos eaux.

Ectopleura dumortieri (Van Beneden)-pl.IX,fig.4

Trégouboff et Rose,1957; Kramp,1959 fig.37 ; Goy *et al.*,1991; Lakkis *et al.*,1996.

Signalée sur les côtes du Pacifique, en Méditerranée occidentale et en Adriatique, cette espèce est sporadique sur les côtes libanaises.

Ectopleura minerva Mayer-pl.S,fig.3.

Kramp,1961,p.35 ;Goy et al.,1991,p.104, fig.8.

H=1 mm., 2 tentacules opposés courts et formés par 3 gros boutons de nématocystes, 2 bulbes tentaculaires. Signalée en Méditerranée occidentale, elle est sporadiquement récoltée en hiver.

PORPITIDAE

Tailles minuscules, manubrium court et dilaté et 4 tentacules raides avec les nématocystes concentrés dans un gros bouton terminal.

Plotocnide Wagner

Plotocnide borealis Wagner-pl.IX,fig.6.

Kramp,1959 fig.45; Goy *et al.*,1991,fig.12;Lakkis *et al.*,1996.

Cette espèce d'affinité boréale possède un manubrium court. Les rares spécimens récoltés ont une taille moyenne de 1 mm. Nous l'avons signalée pour la première fois en Méditerranée.

ZANCLEIDAE

Ombrelle en dôme ou globuleuse,sans processus apical,avec 4 crêtes nématocystiques, 4 canaux radiaires. Estomac pédonculé urticulaire,bouche tubulaire simple sans lèvres. Gonades interradiaires entourant le manubrium. Tentacules creux avec capitations pédonculées.

Zanclaea Gegenbaur

Caractères de la famille. Deux espèces méditerranéennes, difficiles à distinguer sans examen des nématocystes et des capitations pédonculées.

Zanclaea costata Gegenbaur-pl.IX fig.7.

Kramp,1959,fig.52;Goy *et al.*,1991,fig.12;Lakkis *et al.*,1996

H >3mm, larg.>3mm. Ombrelle en dôme sans processus apical,estomac pédonculé tentacules parfois absents généralement 2-4. Habitant l'Indo-Pacifique et la mer Rouge, elle est commune dans les eaux levantines.

Zanclaea sessilis (Gosse)-pl.IX,fig.8.

Trégoubouff et Rose,1957, pl.63; Lakkis,1971; Goy *et al.*,1991, p.106;Lakkis *et al.*,1996.

H=1.5mm.,D=1.75mm. Estomac en forme d'urne avec pédoncule très court. Commune en en hiver dans les eaux libanaises.

NIOBIIDAE

Anthomédues sans pédoncule stomacal; 2 canaux radiaires simples et 2 bifurqués; gonades interradiaires tentacules marginaux avec bulbes développés en bourgeonnement médusaires.

Niobia Mayer.***Niobia dendrotentaculata*** Mayer-pl.X fig.9.

Kramp,1959 fig.104;Goy *et al.*,1991,p.110,fig.29

H=2 mm.Pandeidae plus plate qu'un hémisphère, 12 tentacules marginaux, chaque bulbe tentaculaire développée en une petite méduse. Capturée rarement entre mai et novembre dans les eaux néritiques

PANDEIDAE

Anthomédues avec ou sans projection apicale, manubrium carré, large, bouche avec 4 lèvres complexes, 4 canaux radiaires. Gonades sur le manubrium en position adradaire ou interradaire, tentacules marginaux.

Amphinema Haeckel***Amphinema dinema*** (Péron & Lesueur)-pl.X fig.5.

Trégoubouff et Rose,1957 ; ;Kramp,1959,fig.109;Goy et Lakkis,1991,p.109,fig.24.

H=3 mm. Ombrelle avec processus conique,section de l'estomac en forme de croix, 2 bulbes marginaux très développés, 3 minuscules tentacules entre les bulbes et les gonades sont bien formées.Signalée en Méditerranée et océan Indien, elle est peu fréquentedans le plancton .

Amphinema rugosum Mayer-pl.S,fig.3.

Kramp,1961;Goy *et al.*,1991,p.109,fig.25.

H=4-5 mm. Apex très proéminent avec 2 bulbes marginaux volumineux de 6-8 petits tentacules entre eux. Les gonades remplissent toute la cavité sous-ombrelle en position perradiaire. Rare dans les eaux néritiques.

Pandea Lesson

Ombrelle sans ou avec processus apical conique .Estomac non pédonculé,tentacules nombreux avec bases coniques.

Pandea conica (Quoy & Gaimard)-pl.X ,fig.10.

Kramp,1959,fig.127; Pagès et Gili.,1989; Bouillon,1999,p.415 ; Goy et Lakkis,1991.

H=20-30 mm. Ombrelle conique ,sommet arrondi ,estomac largement pyramidal,16-24 tentacules avec bases coniques allongées .Signalée en Atlantique tropical et en Méditerranée, elle est rar dans nos eaux.

Merga Hartlaub

Pandeidae avec manubrium ayant expansions membraneuses connectées aux canaux radiaires. Gonades lisses, 4-8 tentacules simples.

Merga tergestina (Neppi & Stiasny)-pl.X,fig.8.

Kramp,1959 fig.107;Bouillon,1999,p.415,fig.3.41.

H=7 mm., L=4 mm. Apex apical pointu avec des parois de l'ombrelle minces. Signalée en Adriatique, cette espèce est capturée sporadiquement au printemps dans les eaux néritiques.

Merga violacea(Agassiz et Mayer).

Bouillon,1999,p.415,fig.3.40.

H=7 mm., L=11mm. Ombrelle en forme de dôme, sans processus apical,12 tentacules marginaux alternant avec 12 tentacules rudimentaires,gonades volumineuses et lèvres crénelées Capturée sporadiquement, surtout au printemps.

Sous-classe LEPTOMEDUSAE Haeckel

Les leptoméduses se distinguent par les caractères suivants: 1) leurs gonades sont situées uniquement sur les canaux radiaires,parfois contigües au pédoncule stomacal. 2) Leurs organes sensoriels sont soit de vrais cordyles,soit des statocystes d'origine ectodermique,ouverts ou clos, rarement des ocelles. Ces méduses sont plus plates que les anthoméduses,l'ombrelle est généralement hémisphérique ou discoidale Tentacules marginaux vides (sauf chez *Obelia*).Les hydroides sont thécales couvertes par un périsarc rigide formé par des hydrotheca, nematotheca et gonotheca; rarement des hydranthes nus. Les méduses se forment à partir de polypes spéciaux et jamais librement sur les polypes nourriciers. La plus grande des leptoméduses appartient au genre *Aequorea* qui a un diamètre de 20 à 40cm. Ces leptoméduses sont fréquentes dans le plancton de surface surtout pendant la saison froide, sauf le genre *Obelia* qui comprend des

espèces mal définies, sont abondantes toute l'année. La classification des Leptoméduses est basée sur la présence et la nature des organes sensoriels .

AEQUOREIDAE

Estomac non pédonculé, 8 ou plus canaux radiaires, simples ou ramifiés. Pores excréteurs présents, gonades sur canaux radiaires. Tentacules creux; statocystes clos, ocelles absents.

Aequorea Péron et Lesueur

Ombrelle en disque plat, parfois très grande, de consistance ferme. Canaux radiaires nombreux, simples ou ramifiés.

***Aequorea aequorea* (Forsskål)-pl.XI fig.10.**

Kramp, 1961, p.203; Dowidar, 1984, p.11; Goy *et al.*, 1991, p.116; Pagès *et al.*, 1989

D=175mm. Une des plus grandes hydroméduses, elle a un estomac de moitié aussi large que l'ombrelle, canaux radiaires 60-80, parfois plus de 160 tentacules. Habitant l'Atlantique tropical et la Méditerranée, elle est présente dans les eaux libanaises en nombre faible au printemps.

***Aequorea conica* Browne-pl.XI fig.12.**

Kramp, 1968, fig.272; Goy, 1972; Pagès *et al.*, 1989; Goy et Lakkis, 1991, fig.42.

D=9mm, H=10-12mm, conique ombrelle très épaisse, 16 canaux radiaires, 26-30 tentacules et autant de petits bulbes. Signalée en Atlantique tropical, nous l'avons trouvée pour la première fois en Méditerranée dans les eaux libanaises.

CIRRHOLOVENIIDAE

Manubrium petit sans pédoncule, sans pores excréteurs, 4 canaux radiaires simples; tentacules marginaux creux, cirres périphériques mais non latérales. 4 ou plus statocystes clos, sans ocelles.

Cirrholovenia Kramp

4-40 tentacules marginaux avec cirres entre eux.

***Cirrholovenia tetranema* Kramp-pl.XIV fig.6.**

Kramp, 1968, fig.214; Goy, 1972; Goy et Lakkis, 1991, 1991, fig.35.

H=L=1.5mm. Ombrelle mince, velum étroit, estomac petit en forme de croix bouche avec lèvres courtes et simples, gonades cylindriques sur toute la longueur des canaux radiaires, 4 longs tentacules perradiaires avec des bulbes basaux larges. Les individus trouvés dans les eaux libanaises au printemps-été, ont 2 mm. de haut avec 4 tentacules marginaux portés par de gros bulbes

et entre eux 7 cirres et de 1 à 3 statocystes les gonades tapissent les canaux radiaires .

EIRENIDAE

Ombrelles hémisphériques, 4-6 canaux radiaires. Estomac petit avec pédoncule plus ou moins développé. Tentacules nombreux creux, pas de cirres; plus de 8 statocystes. Gonades sur canaux radiaires, parfois sur pédoncule stomacal.

Eirene Eschscholtz

4-6 canaux radiaires. Pores excréteurs présents.

Eirene viridula (Péron et Lesueur)-pl.XI,fig.6.

Trégoubouff et Rose,1957, pl.68;Kramp,1959,p.158,fig.215;;Goy *et al.*,1991,fig.37

D=15 mm. Ombrelle hémisphérique, 4-6 canaux radiaires, estomac petit pédonculé, tentacules nombreux creux;manubrium long; bouche avec 4 lèvres longues aux bords crénelés gonades sur les canaux. Trouvée dans les eaux libanaises presque tous les mois de l'année en nombre faible.

EUCHEILOTTIDAE

Ombrelles hémisphériques avec velum large, 4 canaux radiaires.Estomac petit non pédonculé.Bouche avec 4 lèvres larges.Gonades linéaires sur le tiers distal des canaux radiaires ne touchant pas au canal circulaire ; 16-30 tentacules avec bulbes coniques larges. Cirres spiralés présents ou absents, 8 ou 16 statocystes clos.

Eucheilota McCrady

Eucheilota paradoxica Mayer-pl.XI fig.3.

Kramp,1959,p.155,fig.207;Goy *et al.*,1991,fig.36.

L=4mm. Estomac petit, gonades dans la partie médiane des canaux radiaires,4 gros tentacules.Espèce commune dans le plancton des eaux libanaises, trouvée toute l'année avec 2 pics d'abondance en novembre et présentant des bourgeonnements médusaires.

Eucheilota ventricularis McCrady-pl.XI fig.4.

Kramp,1959,p.154, fig.205; Lakkis et Zeidane,1985b;;Goy *et al.*,1991, p.114

L=10mm, Hémisphérique ,estomac court et bouche avec 4 lèvres proéminentes,gonades linéaires, 16 tentacules et 16 bulbes rudimentaires. Habitant l'Indo-Pacifique et la mer Rouge, cette espèce est récoltée pour la première fois en Méditerranée en nombre modéré en hiver .

LAODICEIDAE

Ombrelles en verre de montre, plus ou moins aplaties, 4-8 ou plus canaux radiaires. Tentacules nombreux avec bulbes qui peuvent être souvent réduits aux épaissement basaux. Cirres parfois présents sur bulbes tentaculaires. Estomac petit, bouche carrée, large, avec 4 lèvres lisses ou crénelées. Gonades entières ou fractionnées, sur canaux radiaires.

Laodicea Lesson

Laodicea undulata (Forbes et Goodsir)-pl.X fig.11.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.67; Kramp, 1959 ; fig.184; Goy *et al.*, 1991, p.112,

D=20 mm. Ombrelle en verre de montre, 4 canaux radiaires étroits, tentacules 200 à 300 sans éperons endodermiques, ocelles adaxiaux gros sur les bulbes. Signalée en Atlantique elle est présente par individus séparés dans les stations côtières entre avril et en juillet.

LOVENELLIDAE

Leptoméduses avec manubrium court, pas de pédoncule stomacal, 4 simples canaux radiaires; tentacules marginaux creux avec cirres latéraux. Gonades sur canaux radiaires, 16 ou plus statocystes, pas d'ocelles.

Lovenella Hincks.

Lovenella cirrata (Haeckel)-pl.XI fig.5.

Kramp, 1959, p.153, fig.203; Pagès *et al.*, 1989.

L=16mm. Quasi hémisphérique estomac court en forme d'urne, 4 lèvres simples et à 16 tentacules. Signalée dans l'Atlantique tropical, elle est sporadiquement récoltée au printemps dans les eaux libanaises.

CAMPANULARIDAE

Ombrelles avec velum normal ou réduit. Estomac petit sans pédoncule, 4 canaux radiaires simples. Pas de pores excréteurs. Gonades sur canaux radiaires; tentacules creux ou pleins, pas de cirres, statocystes clos.

Obelia Péron et Lesueur

Ombrelle en disque mince très plat, avec velum réduit. Tentacules pleins, avec axe endodermique et éperons plus ou moins nombreux. Bouche avec 4 lèvres simples, perradiaires. Pas de cirres, pas d'ocelles, 8 statocystes adradiaires avec concrétion, situés du côté interne des bulbes.

Obelia fimbriata (Dalyell)-pl.XIV fig.4.

Bouillon, 1984, p.34; Goy *et al.*, 1991, p.113, fig.31

Les spécimens trouvés dans les eaux néritiques libanaises au printemps-été, sont caractérisés par des gonades pendantes terminées ici par un minuscule appendice. Récoltée sporadiquement en nombre faible au printemps, cette espèce est mentionnée pour la 1ère fois en Méditerranée.

Obelia spp variae indéterminables. Péron. et Lesueur-pl.X, fig.12

Trégouboff et Rose, 1957, Lakkis, 1971a ; Kramp, 1959, p.147, fig.184; Goy *et al.*, 1991.

D=2-6 mm. Ombrelle en disque mince très plat avec velum réduit.; méduses à 16, 24 ou 32 tentacules, bouche à 4 lèvres, 8 statocystes adradiaires, bulbes tentaculaires. Difficile de distinguer entre les 4 espèces connues en Méditerranée. Abondante toute l'année.

Clytia Lamouroux

Ombrelles globuleuses des stades jeunes, s'aplatissent avec l'âge en verre de montre. Velum normal, 4 canaux radiaires. Estomac sessile. Stades jeunes à 4 tentacules.

Clytia hemisphaerica (L.)

Kramp, 1961, p.167 ; Lakkis, 1971a ; Dowidar, 1984, p.11; Goy *et al.*, 1991, p.112.

Rare dans les eaux néritiques, récoltée en hiver, printemps et été.

Clytia macrogonia Bouillon-pl.XIV fig.2.

Bouillon, 1984, p.27 ; Goy *et al.*, 1988, p.299 ; Goy *et al.*, 1991, p.112, fig.34.

D=6 mm .Gonades très volumineuses recouvrant les canaux radiaires, 16 tentacules marginaux, 10 bulbes sans tentacules et 1 statocyste entre chaque formation marginale. Espèce nouvelle pour la Méditerranée, rare.

Clytia mccradyi (Brooks)-pl.XIV fig.5.

Kramp, 1961, p.170 ; Goy *et al.*, 1991, fig.33

D=5 mm. de diamètre, «les gonades portent toutes des gonothèques renfermant des bourgeons médusaires bien formés».

Pseudoclytia Mayer

Symétrie pentaradiaire, bord ombrelle orné de 5 tentacules radiaires et entre eux de 2 à 4 bulbes sans tentacule et de 1 à 2 statocystes.

Pseudoclytia pentata Mayer-pl.XI fig.2, pl.XIV, fig.3.

Mayer 1910, p.278 ; Goy *et al.*, 1991, fig.34

D=3 mm. .Symétrie pentaradiaire, bord ombrelle avec tentacules radiaires. Trouvée en septembre en nombre limité dans nos eaux.

Phialidium Leuckart

Syn.: *Clytia* Kramp, 1959, p.147.

Ombrelle hémisphérique légèrement aplatie, estomac carré avec une petite base sans pédoncule, bouche avec 4 lèvres légèrement plissées, 4 canaux radiaires 16-32 ou plus tentacules avec bases sphériques sans éperons. Une douzaine d'espèces de ce genre sont décrites dont *Phialidium hemisphericum* est l'espèce type.

Phialidium haemisphericum (Leuckart) -pl. XI, fig. 1.

Trégouboff et Rose, 1957 pl. 69, p. 305, figs. 2-6; Kramp, 1959, p. 147, fig. 185.

D= 20 mm. Espèce pérenne assez commune dans les eaux libanaises, trouvée surtout dans la colonne 0-50m. des stations néritiques.

PHIALELLIDAE

Ombrelles hémisphériques avec velum large, 4 canaux radiaires, estomac petit, non pédonculé. Bouche avec 4 lèvres larges; gonades linéaires sur les canaux radiaires; 20-30 tentacules avec bulbes coniques larges. Cirres spirales présents ou non; 8 ou 16 statocystes clos.

Phialella Brown

Syn. *Hypsorophus* Brown.

Phialella quadrata (Forbes)-pl. S, fig. 8.

Trégouboff et Rose, 1957, pl. 67, fig. 10; Kramp, 1959, fig. 200; Goy *et al.*, 1991, fig. 37.

D=4 mm. Hémisphérique avec des parois latérales épaisses estomac court, 4 lèvres courtes gonades sur le 1/3 distal des canaux radiaires, 16 à 32 tentacules avec des petits bulbes globuleux et 8 statocystes; rare.

Helgicirra Hartlaub

Ombrelle hémisphérique en verre de montre, 4 canaux radiaires. Pores excréteurs et cirres latéraux présents, adjacents aux tentacules.

Helgicirra schulzei Hartlaub-pl. XI fig. 7.

Trégouboff et Rose, 1957, pl. 68, fig. 1; Kramp, 1959, fig. 218; Goy *et al.*, 1991, fig. 39.

D=8 mm. Ombrelle en verre de montre, 4 canaux radiaires manubrium long; gonades étendues 30-40 tentacules avec bulbes coniques; rare.

Eutima McCrady

Ombrelles globuleuses, 2 tentacules bien développés, (4 dans variété *insignis*). Cirres nombreux, 8 statocystes adradiaires. Manubrium long, dépassant le bord ombrelle; estomac avec pédoncule gélatineux.

Eutima gracilis (Forbes et Goodsir)-pl.XI fig.9.

Kramp,1959,fig.224; Goy,1972; Goy *et al.*,1991,fig.40.

H=13 mm, D=5 mm. Forme quasi hémisphérique,manubrium très long,estomac court avec 4 petites lèvres et 4 gonades formant des bandes étroites tout le long du manubrium. Capturée sporadiquement,

Eutima mira McCrady-pl.XI fig.8.

Kramp,1959,fig.222; Goy,1972 ;Goy *et al.*,1991,fig.41.

H=D=30 mm. Aussi haute que large,manubrium long , estomac petit ,4 simples lèvres recourbées et 8 gonades dont 4 le long de la majeure partie du manubrium, 4 longstentacules. Même distribution que *E.gracilis* et souvent mêlées ensemble.

Sous-classe LAINGIOMEDUSAE Bouillon

Méduses avec ombrelles quasi hémisphériques, divisées vers le bord. Cnidocystes exombrellaires en bandes alternant avec les tentacules. Manubrium long quadrangulaire ou tubulaireterminé par une bouche. Gonades sur le manubrium. Reproduction inconnue.

KantiellaBouillon

Bandes de cnidocystes exombrellaires; gonades sur le manubrium; 4 tentacules marginaux avec des cnidocystes terminaux.

Kantiella enigmatica Bouillon-pl.U, fig.6.

Bouillon,1978a ,p.479; Goy *et al.*,1988, p.299; Goy *et al.*,1991,p.116,fig.43.

L=3-4 mm.,H=2-3 mm.Forme hémisphérique, mésoglée épaisse au niveau de l'apex.Manubrium quadrangulaire avec un pédoncule gastrique court et large,bouche à bord carré ou circulaire couverte d'une rangée de cnidocystes.Les 4 gonades tapissent la portion interradiaire du manubrium. Signalée dans les mers tropicales, nous l'avons trouvée la 1ère fois en Méditerranée. Récoltée sporadiquement au printemps.

Sous-classe LIMNOMEDUSAE Kramp

Comme leur nom l'indique, les Limnoméduses habitent les eaux douces et saumâtres des lacs, des étangs ainsi que le mers à faible salinité telles que la mer Noire, mer Caspienne et mer d'Azov. On en connaît toutefois quelques formes dans la Méditerranée et 4 espèces récoltées dans les eaux côtières libanaises. Jusqu'en 1880 on croyait que ces méduses ne vivaient que dans la

mer. On découvre de petites méduses de 0.6 à 15 mm. dans un jardin botanique à Londres dans un bassin où poussaient des nénuphars géants brésiliens de l'espèce *Victoria regina*. Les Limnoméduses ont des tentacules creux, les glandes sexuelles se trouvent le long des canaux radiaires et parfois aussi sur le manubrium ; la maturité sexuelle est atteinte par des méduses de 9 mm. de diamètre; le nombre de tentacules augmente avec la taille de la méduse; ainsi une méduse de 22 mm. de diamètre peut porter 614 tentacules. On distingue en Méditerranée 3 familles chez les Limnoméduses: *Olindiidae*, *Moerisiidae* et *Proboscidactylidae*; Les méduses de la famille des *Olindiidae* sont communes en Méditerranée et pendant la journée elles se fixent sur les feuilles des Zostères; ils peuvent occasionner aux baigneurs qui entrent en contact avec les herbiers où ils reposent, des piqûres à type de brûlures avec des signes uniquement locaux. Elles peuvent aussi être responsables de douleurs musculaires, de dyspnée et de collapsus cardiovasculaire (Ehrhardt et Seguin, 1978).

MOERISIIDAE

Ombrelles hémisphériques, tentacules sans ventouses; gonades en partie sur canaux radiaires, en partie sur paroi stomacale. Statocystes absents.

Moerisia Boulenger

Moerisia carine Bouillon-pl. XIII, fig. 5.

Bouillon, 1978b, p. 269, fig. 12 ; Lakkis et Zeidane, 1985; Goy *et al.*, 1991, p. 117, fig. 44.

H=3.3mm., D=2.6mm. Ombrelle en forme de cloche à sommet arrondi, plus haute que large, mésoglée, fort épaisse dans la région apicale, cavité sous ombrellaire grande. Manubrium quadrangulaire bouche cruciforme, gonades couvrant le manubrium, velum large, tentacules en nombre assez variable. Nouvelle pour la Méditerranée; elle est rare dans nos eaux.

OLINDIIDAE

Ombrelles de tailles et de formes diverses hémisphériques plus hautes que larges. Tentacules de 2 sortes: soit avec ventouses soit sans ventouses; pas d'ocelles. Gonades sur canaux radiaires.

Gossea L. Agassiz

Quatre canaux radiaires; tentacules sans ventouses.

***Gossea corynetes* (Gosse)**

Kramp, 1959, p. 177, fig. 253

D=H=12mm. Estomac court, bouche avec 4 lèvres crénelées, 24 tentacules en 8 groupes tous de même longueur; rare.

PROBOSCIDACTYLIDAE

Limnoméduses sans statocystes, estomac avec 4,6 ou plus lobes radiaires sur les canaux radiaires; gonades entourant l'estomac, canaux radiaires divisés, bulbes tentaculaires sans ocelles. Polype peu connu.

Proboscidactyla Brandt

Nématocystes entre les tentacules sur l'exombrelle.

***Proboscidactyla ornata* (McCrary)-pl.U,fig.7..**

Kramp,1959,p. 178,fig.255; Kramp,1961,p.235;Goy,1972;Goy *et al.*,1991,p.118,fig.46.

D=5 mm. Ombrelle épaisse et rigide, bouche avec 4 lèvres crénelées recourbées,4 canaux radiaires,16 tentacules. Signalée en Méditerranée occidentale ; l'espèce est rare dans les eaux du Bassin levantin...

Pochella Hartlaub

Quatre canaux radiaires, gonades sur la paroi stomacale.

***Pochella oligonema* Kramp-pl.XII fig.1.**

Kramp,1959,p.179,fig.259 ;Lakkis,1991,p.125; Goy *et al.*,1991,p.118.

H=D=2 mm. en forme de dôme, ombrelle épaisse ,estomac pyramidal sur un pédoncule. Très large bouche avec 4 lèvres simples et courtes,4 canaux radiaires. nouvelle pour la Méditerranée, rare dans nos eaux.

***Pochella polynema* Hartlaub-pl.U.fig.5.**

Kramp,1961,p.233;Kramp,1968,fig.296;Goy *et al.*,1991,p.118,fig.45.

Ombrelle en forme de cloche ou hémisphérique,4 canaux radiaires, 30 à 40 tentacules. Estomac large 2/3 aussi long que cavité ombrellaire; semblable à la précédente et d'une taille de 1.5mm. Trouvée la première fois dans nos eaux, cette méduse est nouvelle pour la Méditerranée.

Sous-classe TRACHYMEDUSAE Haeckel

Par leur conformation générale, les trachyméduses ressemblent aux leptoméduses, mais s'en distinguent par la nature de leurs organes sensoriels, plus perfectionnés que ces derniers. Elles apparaissent comme les moins évoluées de toutes les méduses. Les ombrelles mesurent quelques cm de diamètres, elles sont parfois coniques, le plus souvent hémisphériques ou aplaties en verre de montre. Leur substance est ferme, d'où leur nom (du grec trachys=rigide). Le velum très développé et musclé aide la méduse à se déplacer par ses contractions musculaires. Le manubrium est long et dépasse

le bord ombrelle; estomac parfois pédonculé terminé par la bouche divisée en 4 lèvres. Les canaux radiaires sont au nombre de 4,5, plus rarement 8. Le nombre de tentacules varie de 8 à 32, rarement plus, souvent pleins avec axe endodermique intérieur. Chez quelques formes les tentacules sont creux. Les organes des sens sont représentés par des statocystes, appelés autrefois rhopalies. Les gonades sont au nombre de 2,4, ou 8 et leur emplacement est variable; Elles se développent normalement sur les canaux radiaires, parfois près du bord ombrelle.

Le développement des Trachyméduses est hypogénétique, direct et les larves issues de l'œuf fécondé, se transforment directement en méduses, sans passer par le stade de polype asexué. Chez quelques espèces, comme *Aglaura haemistoma*, la larve passe par des stades planctoniques, les planules, avant de devenir des méduses adultes.

Les trachyméduses habitent la haute mer, on les rencontre parfois dans les eaux côtières, amenées par des courants de surface du large vers les côtes. On réunit parfois l'ordre des trachyméduses avec celui des narcoméduses parce que ces deux ordres ne possèdent pas de stade polype benthique ou sessile.

RHOPALONEMATIDAE

Ombrelles de taille réduite, ou très petites, de forme élevée ou conique, parfois avec processus apical, peu rigide ou mou. Manubrium étroit avec ou sans pédoncule, généralement avec 8 canaux radiaires, sans canaux centripètes; tentacules marginaux, gonades sur canaux radiaires

Rhopalonema Gegenbaur

Ombrelles hémisphériques plus larges que hautes, avec processus apical, 8 tentacules perradiaires et 8 ou plus tentacules nains entre les canaux radiaires. Bouche avec 4 lèvres, 8 gonades sur les canaux radiaires.

Rhopalonema velatum Gegenbaur -pl. XII fig. 7.

Trégoubouff et Rose, 1957, p. 32; Kramp, 1961, p. 262; Lakkis, 1971; Goy *et al.*, 1991, p. 120

H=6mm., D=7-10mm. Ombrelle hémisphérique avec processus apical, 8 canaux radiaires 1 à 3 tentacules nains entre 2 grands tentacules, gonades courtes au milieu des canaux. Commune en novembre.

Aglaura Péron et Lesueur

Ombrelle quasi cylindrique, plus haute que large; région apicale plane ou surélevée, lenticulaire, parfois avec un léger processus apical; 50 à 60 tentacules, estomac suspendu avec 8 gonades formant une sorte de rosace. Une seule espèce méditerranéenne.

Aglaura haemistoma Péron et Lesueur-pl.XII fig.5.

Trégouboff et Rose,1957; Kramp, 1961, p.251 ;Lakkis,1971; Goy *et al.*,1991,p.119.

H;4-6mm.D:3-4mm. Présente en mer Rouge, cette espèce commune en Méditerranée, est récoltée toute l'année dans les eaux néritiques libanaises, avec un pic d'abondance au printemps.

Persa Mc Crady

Ombrelle plus haute que large, très variable comme forme,velum large musclé, pédoncule de l'estomac court et conique, estomac cylindrique bouche avec 4 petites lèvres arrondies tentacules soit très courts soit longs avec extrémités distales renflées.

Persa incolorata Mc Crady -pl.XII fig.6.

Trégouboff et Rose,1957,; Kramp,1961,p.251 ;Lakkis,1971 ;Goy *et al.*,1991,p.119

H=3-6 mm., D=1mm. Forme variable ,velum large musclé, pédoncule de l'estomac court et conique, estomac cylindrique ; bouche avec 4 petites lèvres arrondies tentacules soit très courts soit longs avec extrémités distales renflées. Rare dans les eaux profondes, au printemps.

Pantachogon Maas.

Pas de pédoncule gastrique ,gonades sur 8 canaux radiaires; 48 ou plus tentacules marginaux tous semblables, statocystes marginaux libres.

Pantachogon haeckeli Maas.

Kramp,1959 fig.272; Goy *et al.*,1991,p.119; Lakkis *et al.*,1996 ; Bouillon,1999,p.438.

D=H=12 mm. Ombrelle en forme de cloche, estomac court, 4 lèvres petites et simples, gonades sur les 8 canaux radiaires, 34 tentacules tous identiques, velum très large. Largement distribuée dans tous les océans, non signalée en Méditerranée, elle est rare dans les eaux libanaises..

Sminthea Gegenbaur

Ombrelle peu haute, presque hémisphérique,manubrium court, 8 tentacules perradiaires, 8 statocystes interradiaires, 8 gonades petites, globuleuses sur les canaux radiaires.

Sminthea eurygasterGegenbaur-pl.XII fig.8.

Trégouboff et Rose,1957,p.320,pl.70,fig.4; Kramp,1961,p.251 ;Goy *et al.*,1991,p.120.

H=2 mm., D=4.5 mm. Ombrelle peu élevée presque hémisphérique, manubrium court, 8 tentacules perradiaires ;8 gonades petites sur les canaux radiaires. Rare dans le plancton.

Tetrorchis Bigelow

Quatre gonades pendantes en forme de saucisses attachées aux 4 ou 8 canaux radiaires. 4 grands et plusieurs petits tentacules marginaux.

***Tetrorchis erythrogaster* Bigelow -pl.XII fig.10.**

Kramp,1959 fig.282;Lakkis et Zeidane,1985; Lakkis,1991,p.125;Bouillon,1999,p.438.

D=10-12mm. H=8mm. Ombrelle pyriforme, apex très ferme, estomac tubulaire atteignant légèrement la limite du velum ,4 petites lèvres, 16 à 24 petits tentacules. Forme tropicale bathypélagique. Commune dans les eaux libanaises entre juillet et décembre.

GERYONIIDAE

Ombrelles de taille assez grande, formes hémisphériques ou en forme de lentilles très convexes , 4-6 canaux radiaires avec expansions foliacées vers le milieu, ovalaires ou en fer de lance dans lesquelles se développent les gonades. Canaux centripètes souvent présents. Manubrium très long,4-6 tentacules longs et extensibles. Deux genres en Méditerranée, présents dans les eaux libanaises.

Liriope Lesson

Quatre canaux radiaires, bouche avec 4 lèvres, 12 tentacules,dont 4 perradiaires pleins, 4 creux et 4 interradiaires pleins, 8 statocystes. Une espèce en Méditerranée, présente dans nos eaux.

***Liriope tétraphylla* (Chamisso et Eysenhardt)-pl.XII fig.4.**

Trégoubouff et Rose,1957, fig.5 ; Kramp,1961 ;Lakkis,1971; Goy *et al.*,1991,p.119.

H:10-15 mm., D:16-20 mm. Ombrelle ferme, gonades cordiformes ou ovalaireséchancrées sur les 2/3 des canaux radiaires, bouche avec 4 lèvres ,12 tentacules,8 statocystes. Une des plus importantes des hydroméduses des eaux libanaises, très abondante et fréquente.

Geryonia Péron et Lesueur

Ombrelle de grande taille D=5-8 cm., 6 canaux radiaires. Bouche avec 6 lèvres, 6 gonades, 12 statocystes. Une seule espèce en Méditerranée.

***Geryonia proboscidalis* (Forsskal)-pl.T,fig.1**

Trégoubouff et Rose,1957 ; ;Kramp,1961,p.237;Lakkis,1971a,p.142;Goy *et al.*,1991,p.119,fig.47

D=35-89 mm. Ombrelle hémisphérique de grande taille, 6 canaux radiaires bouche avec 6 lèvres, 6 gonades, 6 tentacules creux perradiaires et 6 pleins interradiaires.. Récoltée en nombre faible en hiver et automne.

HALICREATIDAE

Manubrium large circulaire sans pédoncule, tentacules marginaux nombreux arrangés régulièrement avec des statocystes endodermiques.

Halitrephes Bigelow

Halitrephes maasi Bigelow-pl.T,fig.2.

Kramp,1961,p.247; Goy *et al.*,1988,p.299; Goy *et al.*,1991,p.119; Bouillon,1999,p.436,fig.3.168.

D=100 mm. Estomac circulaire, 16-30 larges canaux radiaires en forme de rubans dont quelques uns bifurqués, forme des gonades inconnue, 100-300 tentacules. Circumtropicale, cette espèce bathypélagique est nouvelle pour la Méditerranée, trouvée rarement dans nos eaux.

Sous-classe NARCOMEDUSAE Haeckel

Ce sont des automéduses craspédotes, caractérisées par la grande fermeté de leur ombrelle, d'où le nom (du grec *narké* qui signifie étourdi et par déduction rigide), due à la présence de nombreuses fibres élastiques disséminées dans le mésoglée. L'organisation des Narcoméduses est plus perfectionnée que celles de toutes les autres hydroméduses et permet de les distinguer facilement. Les ombrelles sont souvent aplaties, lenticulaires ou discoïdales, rarement hémisphériques. Le velum est fortement développé, très large et bien musclé, qui par les contractions assure le déplacement des narcoméduses dans l'eau. La cavité sous-ombrellaire est vaste et peu profonde. Au centre s'ouvre la bouche large circulaire et peu saillante. Chez quelques espèces, le manubrium peut être assez long, protractile. Les tentacules sont pleins avec des axes endodermiques. Les statocystes d'origine endodermique sont suspendus au bord des lobes ombrellaires. Les cnidoblastes sont de type atriche et apotriche isorhize. Les gonades au début sont situées sous la partie ventrale de l'estomac et se déplacent ensuite sur les parois de canaux radiaires. Le développement se fait de deux sortes: libre ou parasitaire; dans le premier cas le développement est direct, hypogénétique. L'œuf fécondé évolue en une larve ciliée, la planule, laquelle se transforme en organisme actinuloïde, qui devient plus tard une Narcoméduse adulte. Dans le second cas, le cycle évolutif est plus compliqué: l'œuf se divise en 2 cellules; l'une donnera le futur embryon et l'autre évolue en une cellule amoéboïde géante appelée phorocyte. Le développement donne des embryons parasites qui continuent leur évolution larvaire.

AEGINIDAE

Poches stomacales interradiaires bilobées, contenant les gonades avec ou sans canal périphérique. Tentacules perradiaires primaires.

Solmundella Haeckel

Ombrelles en dôme arrondi, surface avec 4 sillons radiaires et 4 perradiaires. Estomac avec 4 poches bilobées. Pas de canal marginal; octopores présents, gonades sous 2 poches stomacales, 2 longs tentacules dressés verticalement. Statocystes en nombre variable, plus de 16 par lobe. Le développement est direct, larve actinuloïde bitentaculée.

Solmundella bitentaculata (Quoy et Gaimard)-pl.T,fig.2.

Kramp,1959,p.297,p.237 ;Lakkis,1991,p.125 ;Goy *et al.*,1991,p.121,fig.50.

Ombrelle en dôme arrondi à l'apex, estomac avec 4 poches bilobées, gonades sur 8 poches stomacales,2 longs tentacules dressés verticalement. Largement distribuée dans l'Atlantique et la Méditerranée, l'espèce est récoltée toute l'année, en nombre faible.

CUNINIDAE

Narcoméduses avec manubrium perradiaire non divisé, avec ou sans canal périphérique.

Cunina Eschscholtz

Ombrelles hémisphériques ou coniques; manubrium protractile ou non; tentacules entre 9-16; même nombre de lobes ombrellaires et de poches stomacales. Statocyste sur chaque lobe. Développement métagénétique avec stades parasites chez diverses trachyméduses.

Cunina octonaria McCrady-pl.T,fig.3.

Bouillon,1999,p.434; Kramp,1959, p.307;p.237; Lakkis,1991,p.125 ;Goy *et al.*,1991,p.121, fig.51

H=14mm.; largeur=5-7mm.; plus plate qu'hémisphérique 8 poches stomacales. Largement distribuée dans les mers chaudes et plus rarement en Méditerranée, cette espèce est rare dans nos eaux levantines,

Solmissus Haeckel

Ombrelles lenticulaires fermes; pas de canal marginal .

Solmissus albescens (Gegenbauer)-pl.XII fig.11

Trégouboff et Rose,1957,pl.73 ; Kramp,1961, p.285 ; Lakkis,1991,p.125; Goy *et al.*,1991

Ombrelle lenticulaire, orifice du velum très large, 12 à 16 tentacules, bouche simple circulaire. Rare en juillet et en décembre.

Remarques sur les espèces d'origine Indo-Pacifique

Il est difficile de démontrer la migration lessepsienne des hydroméduses, car on ne dispose d'aucun inventaire en Méditerranée orientale avant l'ouverture du canal de Suez. Si le transit depuis l'océan Indien s'est fait récemment par la mer Rouge et par le canal de Suez cela nécessite une adaptation des espèces aux salinités croissantes de 41‰ en mer Rouge, à 44‰ dans le canal. Le cycle de vie des cnidaires avec une phase fixée tributaire d'un biotope benthique très précis et une phase libre assurant la dissémination avec une durée de vie d'à peine un mois est peu compatible avec les parcours inter-océans. La thèse de passage lors des grandes transgressions marines pour des espèces à aires discontinues est la plus plausible entre l'Atlantique et la Méditerranée comme *Sarsia gemmifera*, *Plotocnide borealis*, *Podocoryne minuta*, *Merga tergestina*, *Helgicirrho schulzei*, *Eutima mira*, *Gossea corynetes*, *Pochella oligonema*, *Eucheilota paradoxa*, ou entre océan Indien et Méditerranée comme *Paracytaeis octona*, *Nubiella mitra*, *Kantiella enigmatica*, *Cirrholovenia tetranema*, *Aequorea conica*. Les méduses font sans doute partie de la faune méditerranéenne dont on ne découvre qu'actuellement les relations avec les autres océans. (Goy et Lakkis 1991).

Sous-classe SIPHONOPHORAE Eschscholtz, 1829

Ce sont des Coelentérés marins holoplanctoniques, considérés comme proches des hydraires gymnoblastiques. Organismes coloniaux et fragiles, les siphonophores sont constitués par des individus très dissemblables, spécialisés par des fonctions déterminées et réunies par un cordon commun: le *stolon*. Ces organismes macroplanctoniques et macrophages de grande taille sont des animaux exclusivement marins. Certaines parties du corps de l'animal comme le *pneumatophore*, les *cloches natatoires* ont une densité inférieure à celle de l'eau de mer. Chez l'ordre des Physonectes le stolon commence par une petite vésicule remplie de gaz sécrété par sa paroi, le flotteur; viennent ensuite serrées les unes contre les autres les cloches natatoires représentant des individus nageurs qui propulsent la colonie, puis s'insèrent sur le stolon des groupes d'individus les *cormidies* composées d'un *gastrozoïde* polype tubulaire nourricier porteur à sa base d'un long tentacule chargé de nématocystes, de quelques *dactylozoïdes*, polypes simplifiés à rôle défensif, des *gonozoïdes* contenant les cellules reproductrices, mâles et femelles (Fig. VI, 2a, 2b, 2c).

L'ordre des Calycophores représente les siphonantes possédant plusieurs cloches natatoires réparties sur deux lignes de part et d'autre de l'axe. Ce sont des siphonophores primitifs dépourvus de pneumatophore; la flottaison est assurée par la cloche natatoire supérieure, à l'extrémité du stolon les cormidies âgées se détachent et les eudoxies libèrent de petites méduses chargées de la dissémination des produits génitaux.

Le groupe des Physophores est caractérisé par la présence d'un pneumatophore situé au dessus des cloches natatoires; ce sont des siphonophores évolués dont le pneumatophore toujours présent provient de la transformation de la cloche natatoire supérieure; ces organismes ne forment jamais d'eudoxies. Dans ce groupe, et plus précisément dans le sous ordre des Cystonectes l'un des siphonantes le plus connu est la physalie *Physalia physalis* Linné. Les physalies sont des animaux coloniaux dont le corps gélatineux contient beaucoup d'eau ;elles font partie du pleuston, c'est à dire du groupe d'animaux planctoniques qui vivent à la surface de la mer en laissant dépasser une partie de leur corps que d'aucuns comparent à une voile sur laquelle agissent les vents qui possède un volumineux flotteur de 10 à 25cm. de diamètre rempli de gaz (azote, oxygène, et même oxyde de carbone) . Sous le flotteur les différents éléments de la colonie forment une masse touffue :gastrozoïdes ou polypes nourriciers, gonozoïdes ou polypes reproducteurs et dactylozoïdes ou polypes défenseurs dont certains ont de grands tentacules qui plongent profondément dans l'eau à la recherche d'une proie. (Ehrhardt & Seguin, 1978). Cet animal peut capturer de gros poissons et il est redouté des nageurs car les piqûres infligées par les filaments pêcheurs peuvent paralyser les bras durant 8 à 10 jours.

Ainsi des milliers de physalies poussées par le vent peuvent donner l'impression d'une flotte de navires arrivant sur les côtes ;mais des navires de guerre car ils sont redoutablement armés d'où le nom qu'on leur donne parfois de «Galères espagnoles» ou de «Vaisseaux de guerre Portugais» (Potugese man O'War). Les redoutables filaments pêcheurs de cette espèce sont extensibles pouvant aller jusqu'à 40m, les proies paralysées sont hissées jusqu'à la bouche du polype nourricier.

Cette espèce est la plus dangereuse en Méditerranée en effet à son contact des brûlures, des douleurs et crampes musculaires apparaissent ainsi que des troubles cardiaques. Il est intéressant de noter que la tortue *Caretta caretta* se nourrit de physalies malgré la haute toxicité du venin et l'aptitude des stylets de nématocystes à percer même un gant chirurgical. Le phénomène d'anaphylaxie découvert en 1902 et expérimenté sur des tentacules d'Actinies, car physalies pas disponibles, désigne la propriété que possèdent certains poisons d'augmenter au lieu de

diminuer (comme dans l'immunité) la sensibilité de l'organisme à leur action.(Ehrhardt et Seguin,1978). Le poisson lune *Mola mola* que l'on voit souvent somnoler en surface semble se nourrir exclusivement de coelentérés et principalement de siphonophores.

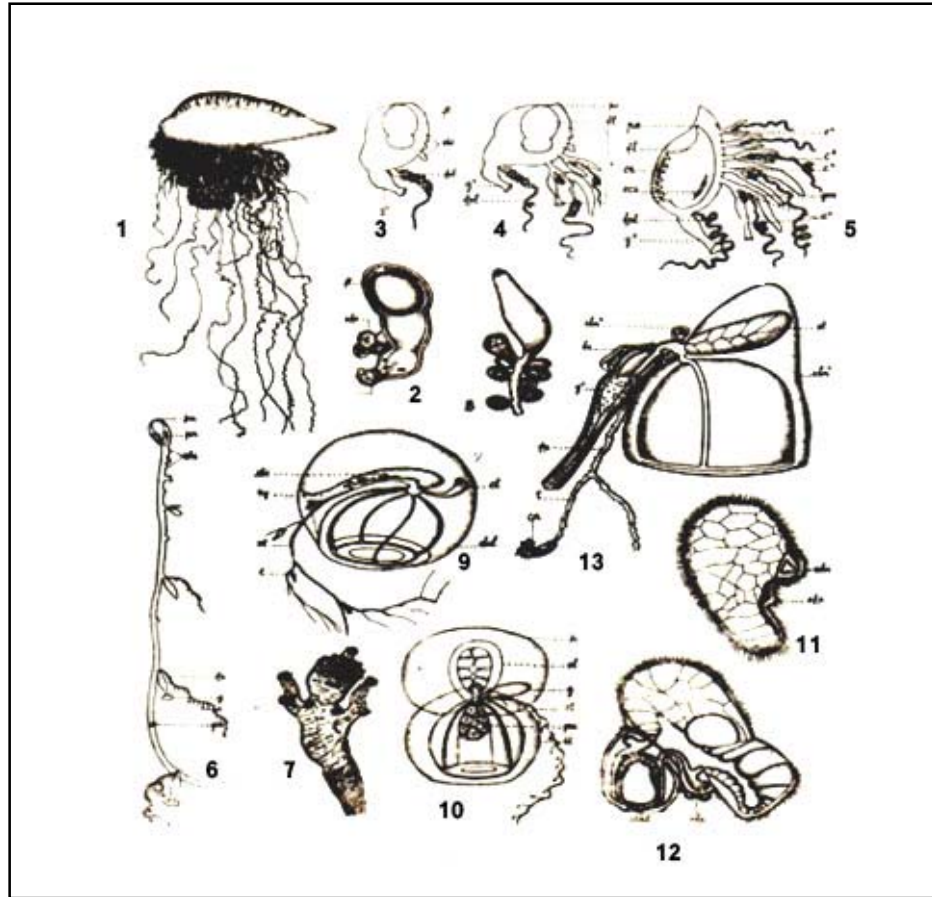


Fig.VI,2a,- Siphonophores Cystonectes. Caractères généraux. 1:*Physalia physalis*, adulte ; 2-5 :stades larvaires de *Physalia*,jeune colonie d'un siphonophore physonecte; 6:colonie d'une rhizophyside; 7:tentilles contractés d'un Rhizophyside chez *Rhizophysa filiformis*; 8:gonozoïde d'un *Rhizophysa*; 9:*Sphaernectes köllikeri* adulte;10:Eudoxie de *Sphaernectes*; 11: Larve calyconule de *Sulculeolaria quadrivalvis*; 12: Larve calyconule de *Sulculeolaria quadrivalvis* plus âgée; 13:même larve stade plus avancé (d'après Trégouboff,1957).

La Vélle (*Veleva veleva*) a longtemps été classée parmi les Siphonophores elle est désormais considérée comme un hydraire pélagique. De 5 cm de long,en lame ovale, surmontée d'une crête triangulaire de

couleur bleu violet elle contient un flotteur interne composée d'une matière transparente mais résistante formant squelette sur son pourtour. La vélelle est garnie de tentacules. Comme les Physalies, les vélelles flottent à la surface de la mer (pleuston) et entraînées par les vents sont fréquemment rejetées sur la côte en grandes quantités (Bougis, 1974). Nourriture de divers mollusques, les vélelles sont consommées par les Sélaciens *Squatina squatina* plus connus sous leur appellation vulgaire d'anges de mer. En Méditerranée occidentale plus spécialement dans la baie de Nice les vélelles sont très abondants au mois de mai, période de l'arrivée massive de ces animaux.

Aperçu sur la classification des Siphonophores

La classification actuelle est basée surtout sur celle utilisée par Totton (1965); malgré que quelques auteurs continuent à utiliser d'anciennes synonymies comme Alvarino, Bigelow, Kirkpatrick et Pugh. Toutefois tous les auteurs sont d'accord pour considérer les Siphonophores comme une sous-classe dans la classe des Hydrozoaires. Totton reconnaît 130 espèces de Siphonophores dans l'océan mondial et environ 70 autres espèces ont été décrites en plus par Pugh (1999). Il est toutefois certain que plusieurs espèces prêtent à des confusions taxonomiques dues aux descriptions de stades juvéniles d'espèces connues, considérées par des auteurs comme étant de nouvelles espèces. Il est clair qu'après les collections profondes des submersibles, beaucoup d'espèces capturées et inconnues restent à décrire. Les grandes lignes de la classification selon Pugh sont .

Phylum **Cnidaria** Verril, 1865

Super classe **Hydrozoa** Owen, 1843

Classe **Siphonophorae** Eschscholtz, 1829

Ordre **Cystonectae** Haeckel, 1887

Ordre **Physonectae** Haeckel, 1888

Ordre **Calycophorae** Leuckart, 1854

Siphonophores des eaux libanaises

Le groupe des Siphonophores contribue dans la proportion de 2%, à la biomasse du zooplancton des eaux libanaises. 28 espèces ont été trouvées dans les eaux côtières, néritiques et océaniques au cours des 35 dernières années d'observation, dont 5 Physonectes et 23 Calycophores. *Nanomia bijugua* est l'espèce la plus commune des Physonectes. (Tableau VI.2) *Agalma elegans*, *A. okeni* sont assez communes alors que les espèces *Halistemna rubrum* et *Forskalia sp.* sont beaucoup plus rares. Les 4 espèces de Calycophores les plus communes dans nos eaux sont *Eudoxoides spiralis*, *Sphaeronectes irregularis*, *Diphyes dispar*, *Chelophyes appendiculata*

(Lakkis, 1971a). Présente toute l'année dans le plancton les cloches natatoires des physonectes peuvent enregistrer des densités assez importantes; comme celles en 1979 de 100 ind./m³ et un en octobre de 1982 enregistrant 1500 ind./m³. Ce phénomène d'aggrégations est apparemment synchrone avec les deux poussées phytoplanctoniques annuelles; les cloches natatoires des Siphonophores physonectes sont d'affinité subsuperficielle.

La richesse taxonomique en nombre d'espèces est notée pendant la période froide allant de novembre à février avec un pic en novembre. La densité des Siphonophores passe par deux maxima, un hivernal et l'autre automnal. En juillet-août, on note une absence totale de siphonophores dans la colonne épipélagique. Sur les 28 espèces recensées dans les eaux libanaises 18 sont communes avec la faune de la mer Rouge et 85% sont présentes en Méditerranée occidentale. Les calycophores de la colonne 0-50m. sont *Sphaeronectes irregularis*, *S.gracilis*, *Lensia subtilis*.

La plupart des calycophores récoltés appartiennent au genre *Lensia* (*L.campanella*, *Lconoidea*, *Lmulticristata* et *L.subtiloides*). Les espèces *E.spiralis*, *D.dispar*, *L.subtilis* et *S.irregularis* sont très importantes dans la colonne d'eau 0-300m.

AGALMATIDAE

Colonies ne dépassant pas 1m. en extension, pneumatophores peu apparents; cloches natatoires fermes, polyédriques, disposées sur nectosomes en 2 séries droites. Cormidies polymorphes complexes. Filaments pêcheurs ramifiés, tentilles unicornes, bicornes ou tricornes enveloppés dans un involucre; gonophores médusoides sessiles.

Halistemma Huxley

Tentilles unicornes, pneumatophore avec pore apical.

Halistemma rubrum Vogt-pl. **V**, fig. 14

Trégouboff et Rose, 1957, p.362, pl.77,78 ; Lakkis, 1971; Pugh, 1999, p.482, figs.3.11, Colonies de couleur souvent rosée. Dactylozoïdes disposés irrégulièrement entre les cormidies. Tentilles colorées en rouge vif. Commune en surface.

O.PHYSONECTAE Haeckel, 1888

Pneumatophores petits avec ou sans pore apical. Nectosome exceptionnellement absent, généralement présent et bien développé. Siphosome rudimentaire ou allongé en forme de tige. Le nombre des nectophores est variable, cormidies arrangées tout le long du stolon.

Nanomia A.Agassiz

Tentacules tricornes, enveloppées avec un involucre.

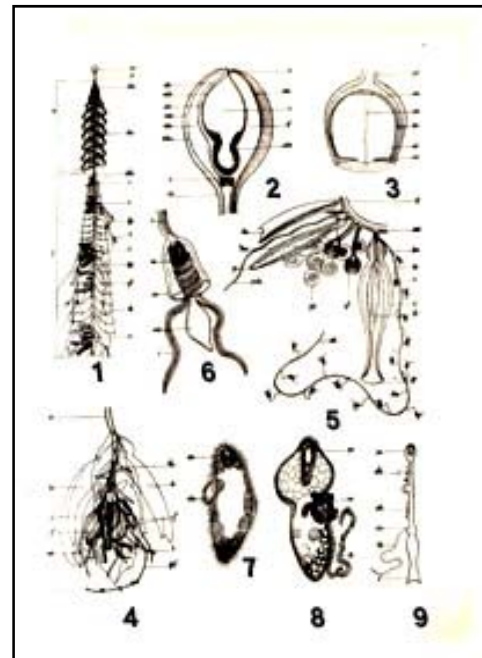
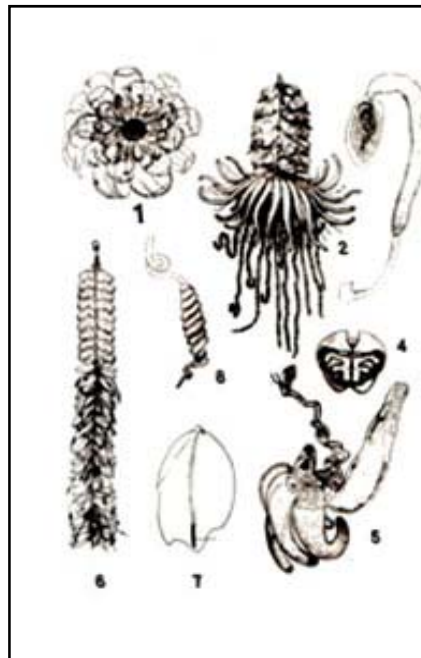


Fig.VI,2b,-Siphonophores

Physonectes.Caractères généraux ; 1:*Athorybia rosacea* ; 2:*Physophora hydrostatica* adulte ; 3:Tentille avec son cnidome ; 4: Cloche natatoire ; 5:Jeune colonie de *Ph.hydrostatica* ; 6 : *Halistemma rubra* adulte ; 7 :Bractée de H.de *H.rubra* ; 8 : Tentille de *H.rubra*. (d'après Trégouboff et Rose).

Fig.VI,2c,- Siphonophores siphonantes..Caractères

généraux ; 1:jeune colonie d'un Siphonophore ; 2.Structure d'un pneumatophore physonecte ; 3:Coupe d'une cloche natatoire ; 4: Cormidie terminale ; 5:Schéma d'une cormidie d'un d'un siphonophore physonecte ; 6: Extrémité d'une siphonule ; 7:Jeune larve siphonule de *Nanomia bijuga* ; 8 :larve siphonule plus âgée ; 9 : Formation d'une jeune colonie physonecte

Nanomia bijuga (Delle Chiaje)-pl. **V**,fig.5.

Trégouboff et Rose,1957,p.363,pl.75,78, Lakkis,1971; Pugh,1999,p.483,figs.3.14.

Cloches natatoires sphéroïdales, avec cavité ombrellaire dilatée. Dactylozoides disposés régulièrement entre 2 gastrozoides contigües. Tentilles de couleur rouge-brique. Commune dans les eaux libanaises, elle est présente toute l'année.

Agalma Eschscholtz.

Colonies semblables à celles de *Halistemma*, avec différence que les tentilles sont bicornes ou tricornes, enveloppées avec un involucre.

Agalma elegans Sars-pl. **V**,fig.3.

Trégouboff et Rose,1957,p.362,pl.78, Lakkis,1971a,p.142 ; Lakkis et Zeidane,1997.
Stolon dépassant parfois 1 m. Cloches natatoires arrondies. Bractées triangulaires avec bord distal dentelé; tentilles rouge-brique tricornes.
Espèce commune dans nos eaux, récoltée toute l'année.

Agalma okeni Eschscholtz-pl. **V**,fig.4

Trégouboff et Rose,1957,p.362,pl.79, Lakkis,1971a,p.142; Lakkis et Zeidane,1997.
Pneumatophore non pigmenté; cloches natatoires prismatiques.
Cormidies avec 9 gastrozoides. Tentilles bicornes ou tricornes.

FORSKALIDAE

Colonies soit petites soit de très grandes dimensions. Pneumatophore peu apparent, sans pore apical. Nectosome très volumineux, cloches natatoires disposées en plusieurs séries (jusqu'à 12) longitudinales et spiralées, cormidies complexes et dissemblables avec nombreuses bractées folicacées, ainsi que les gonophores. Filaments pêcheurs ramifiés, avec tentilles sans involucre..

Forskalia Kölliker

Forskalia edwardsii Kölliker-pl. **V**,fig.13

Rare dans les eaux néritiques, uniquement en hiver.

HIPPOPODIIDAE

Cloches natatoires arrondies, lisses ou pentagonales, avec tubercules coniques, finement dentelés aux angles, soumises à un renouvellement constant, naissant sur nectosome accessoire rudimentaire du stolon; les cloches les plus anciennes sont refoulées vers le bas de la colonie, ou elles deviennent caduques. Hydroecie longue, ouverte, simple, dans laquelle le stolon tordu spiralement, peut se retirer complètement. Cormidies de couleur blanchâtre, sans boucliers ni cloches spéciales, sont unisexes portant des gonophores en grappes pas d'eudoxies.

Vogtia Kölliker

Caractères de la famille. Cloches natatoires avec apex en pointe, arrondies chez une espèce, anguleuses avec 2 cornes latérales chez d'autres. Développement peu connu.

Tableau VI.2- Distribution des Siphonophores rencontrés dans les eaux marines libanaises. Symboles utilisés: X= présente, R= rare, C= Commun, A= abondant, H=hiver, P=printemps, E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique.

ESPÈCES	Abondance relative	Distribution géographique	Distribution saisonnière
CALYCOPHORAE			
<i>Abylopsis eschscholtzi</i>	R	N	H,P,A
<i>Abylopsis tetragona</i>	R	N	H,P
<i>Bassia bassensis</i>	C	N,O	H,P,A
<i>Chelophyes appendiculata</i>	C	N,O	H,P,A
<i>Diphyes dispar</i>	A	N,O	H,P,A
<i>Eudoxoides spiralis</i>	D	N,O	H,P,A
<i>Eunneagonum hyalinum</i>	X	N	H
<i>Hippopodius hippopus</i>	R	N,O	H,P
<i>Lensia campanella</i>	R	N,O	H,P
<i>Lensia conoidea</i>	R	O	A
<i>Lensia fowleri</i>	R	O	H
<i>Lensia meteori</i>	X	O	H
<i>Lensia multicristata</i>	X	N,O	H
<i>Lensia subtilis</i>	A	N,O	H,P,A
<i>Lensia subtiloides</i>	X	O	H
<i>Muggiaea atlantica</i>	C	N,O	P,H
<i>Muggiaekochi</i>	R	O	H
<i>Sphaeronectes irregularis</i>	A	N,O	H,P,A
<i>Sphaeronectes gracilis</i>	C	N,O	H,P,A
<i>Sulculeolaria biloba</i>	X	O	H,A
<i>Sulculeolaria chuni</i>	R	N,O	H,
<i>Sulculeolaria quadrivalvis</i>	R	N,O	H,P
<i>Vogtia glabra</i>	X	O	A
PHYSONECTAE			
<i>Agalma elegans</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Agalma okeni</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Forskalia edwardsii</i>	X	N	H
<i>Halitemma rubrum</i>	C	N,O	H,P
<i>Nanomia bijuga</i>	A	N,O	H,P,E,A
CTENOPHORA			
<i>Beroe ovata</i>	C	N,O	H,E,A
<i>Eucharis multicornis</i>	A	N	A
<i>Pleurobrachia rhodopis</i>	A	N	A

Vogtia glabra Bigelow-pl.XV fig.10.

Totton,1954, p.75, fig.33 ;TrégouboffetRose,1957, Lakkis,1971; Pugh,1999, p.487

Cloches natatoires avec apex en pointe en forme de fer à cheval large. Sporadique en automne et en surface.

Hippopodius (Quoy et Gaimard)

Caractères de la famille. Cloches natatoires arrondies, en fer à cheval, normalement avec 4 bosses dorsales, plus ou moins prononcées.

Hippopodius hippopus Forskal-pl.XV fig.9.

Totton,1965,pl.28;Trégouboff et Rose,1957, Lakkis,1971; Pugh,1999,p.487,fig.3.55.

Cloches natatoires arrondies en fer à cheval. Espèce rare en surface,

DIPHYIDAE

Colonies de tailles diverses, généralement petites 2-3 cm. de long; 2 cloches natatoires, une supérieure néoformée, conique,ou pyramidale acuminée à l'apex et une cloche inférieure, de même soumise à un renouvellement périodique. Cormidies simples sans dactylozoïdes. Reproduction sexuée par intermédiaire d'eudoxies.

Lensia Totton

Deux cloches natatoires, la section transversale de la cloche supérieure pentagonale.Ouverture orale sans dents longues;aile basale divisée en cornes extérieures; hydroécie peu profonde;pas de connection entre canaux radiaires; oléocyste généralement petit, pédonculé. Cloche inférieure petite et fragile .

Lensia campanella (Moser)-pl.XVI fig.8.

Totton,1965, pl.31, fig.4; Pugh,1999,p.489,fig.3.88;Lakkis et al.,1996,p.71.

Nectophore antérieur sans bord distinct ;bractées coniques, apex arrondi avec petite hydroécie. Espèce rare dans les eaux libanaises.

Lensia conoidea (Kefferstein and Ehlers)-pl.XVI fig.3.

Totton,1954,p.114, fig.56;1965,pl.31; Trégouboff et Rose,1957, p.368,pl.82,figs.3.

Angle dorso-basal de la cloche supérieure assez prononcé, 5 crêtes se rejoignant à l'apex pointu, oléocyste fusiforme avec pédicule très court s'étendant à peu près à la moitié de la cavité ombrellaire de la cloche,cloche inférieure pentagonale. Largement distribuée dans l'Atlantique et la Méditerranée, cette espèce est récoltée rarement dans nos eaux, surtout en automne dans la couche d'eau 0-300 m.

Lensia fowleri (Bigelow)-pl.XVI fig.4.

Trégouboff et Rose,1957, p.368; Totton,1965,figs.111,112; Pugh,1999,p.490,fig.3.91.

Cloche supérieure avec 5 crêtes, oléocyste sans pédoncule globuleux placé transversalement et au dessous de l'orifice ombrellaire de la cloche. Rarement récoltée en hiver en surface et au large des côtes.

Lensia meteori (Leloup)-pl.XVI fig.9.

Totton,1954,p.116,fig.60,1965,fig.107; Lakkis *et al.*,1996,p.71; Pugh,1999,p.490/
Nectophore supérieur fragile, sans bord distinct, hydroécie peu profonde,
Connue en Atlantique, cette espèce est rare en hiver dans nos eaux.

Lensia multicristata (Moser)-pl.XVI fig.7

Trégouboff et Rose,1957,p.369; Totton,1965,fig.99B;Lakkis,1971; Pugh,1999,p.490,fig.3.98.
Cloche supérieure avec apex pointu et 7-20 crêtes longitudinales;
oléocyste presque filiforme contre la paroi de la cavité de la cloche sans
ou avec pédicule extrêmement court. Commune en Atlantique du sud,
elle est sporadiquement récoltée dans nos eaux en hiver en surface.

Lensia subtiloides(Lens et van Riemsdijk)-pl.XVI fig.6.

Trégouboff et Rose,1957,p.368,pl.82;Lakkis,1971a,p.142; Pugh,1999,p.491,fig.3.110.
Apex de la cloche supérieure pointu, auquel aboutissent 5
crêtes,oléocyste court globuleux. Forme essentiellement atlantique paraît
accidentelle en Méditerranée. Espèce rare dans les eaux libanaises.

Lensia subtilis (Chun)-pl.XVI fig.5.

Trégouboff et Rose,1957,p.368,pl.82;Totton,1965,fig.104; Pugh,1999,p.490,fig.3.109.
Cloche supérieure avec 5 crêtes avec apex arrondi, oléocyste globuleux
porté par un pédicule filiforme plus long que la partie terminale
globuleuse. Commune à la surface en hiver, cette espèce est la plus
abondante du genre dans la colonne épipélagique 0-50m.

SulculeolariaBlainville.

Colonies de taille assez grande, stolon dépassant en extension 1 m ;
normalement avec 2 grandes cloches à peu près semblables. Cloche
supérieure néoformée, permanente et conique. Cormidies avec bractée en
forme de casque. Reproduction sexuée mal définie par eudoxies, par
bourgeons sessiles, ou mixtes.

Sulculeolaria biloba (Sars)-pl.XVI fig.10.

Trégouboff et Rose,1957;Totton,1965,figs. 83-86;Lakkis,1971; ;Pugh,1999,p.487.
Cloche supérieure sans hydroécie ,cloche inférieure avec hydroécie en
forme de gouttière; lamelle orale de la cloche inférieure bilobée,
l'oléocyste de la cloche supérieure ovalaire. Signalée en Atlantique, cette
espèce est rare dans les eaux libanaises dans la couche 0-300 m.

Sulculeolaria quadrivalis Blainville-pl.XVI fig.12.

Trégouboff et Rose,1957, pl.81,figs.10-11; Totton,1965,pl.24,fig. 4; Pugh,1999,p.487.

Cloche supérieure pentagonale pourtour oral dentelé, 2-4 petites dents cloche inférieure avec constriction circulaire médiane, Mentionnée en Atlantique, cette espèce est rare dans les eaux libanaises.

Sulculeolaria chuni (Lens and Van Riemsdijk)-pl.XVI fig.11.

Pagès et Gili,1989 ;Pugh,1999,p.487,fig.3.61.

Cloche supérieure et inférieure sans dents ostiales.Stomatocyste long,filiforme. Signalée dans l'Atlantique du sud-est, elle est rare dans les eaux libanaises, plus fréquente en hiver et au printemps.

ChelophyesTotton

Colonie à 2 cloches subsuperposées. Section de la cloche supérieure quadrangulaire.Facettes symétriques devenant étroites vers l'apex. Epine dorsale courte. Bord marginal sans dents proéminentes.

Chelophyes appendiculata Eschscholtz -pl.XV fig.4.

Trégouboff et Rose,1957,p.370,pl.83;Totton,1965,pl.32,fig.4; Lakkis 1971 ; Pugh,1999.

Colonie à cloches superposées,oléocyste droit en ligne médiane .En Méditerranée c'est l'espèce de la famille la plus commune dans le plancton de surface des eaux libanaises, assez abondante au printemps.

DiphyesCuvier

Colonie petite avec 2 cloches, la supérieure à section transversale pentagonale avec apex acuminé, épine dorsale longue. Dents sur le pourtour de la cavité sous-ombrelle.

Diphyes dispar Chamisso and Eysenhardt-pl.XV fig.5.

Trégouboff et Rose,1957,p.370,pl.83;Totton,1965, pl.33; Pugh,1999,p.489,fig.3.71..

Cavité ombrelle de la cloche supérieure fusiforme, aile basale sans crête médiane; Orifice ombrelle avec large dent dorsale et une paire de dents latérales. Commune en Méditerranée, cette espèce est abondante dans les eaux néritiques libanaises entre juin et octobre.

Eudoxoides Huxley

Colonie monophyide, caractéristique par la torsion spiralée de la seule cloche natatoire. Elle est pyramidale avec une section transversale pentagonale. Epine dorsale longue.

Eudoxoides spiralis (Bigelow)-pl.XV,fig.6.

Trégouboff et Rose, 1957,pl.83;Totton,1965, pl.32;Lakkis,1971a ; Pugh,1999, p.489

La plus abondante des Siphonophores, cette espèce est présente toute l'année dans les eaux libanaises, avec 4 pics annuels d'abondance.

Muggiaea Busch

Monophydes à l'état adulte,le bourgeonnement des cloches nouvelles s'arrêtant après le remplacement de la cloche supérieure larvaire caduque. Section de la cloche pentagonale. Une longue épine dorsale, pas de dents orales.Hydroécie latérale profonde.

Muggiaea kochi(Will)-pl.XVI,fig.1.

Trégouboff et Rose,1957,p.370,pl.83,figs.1-3;Totton,1965,pl.32,figs.1-2;Lakkis,1971.

Oléocyste s'étend à peine au dessus de la moitié de la hauteur de la cloche, contour de l'hydroécie fortement oblique par rapport à l'axe principal de la cloche. Commune en Méditerranée occidentale, elle est rare dans les eaux levantines, surtout en hiver dans la colonne 0-50 m.

Muggiaea atlantica Cunningham-pl.XVI fig.2.

Trégouboff et Rose,1957,p.370,pl.83,fig.4;Totton,1965,fig.119B;Lakkis,1971a,p.124.

Oléocyste s'étend presque ou tout à fait jusqu'au sommet de la cavité ombrellaire de la cloche,contour de l'hydroécie presque transversal par rapport à l'axe principal de la cloche. Espèce atlantique, elle est rare dans nos eaux libanaises, surtout en hiver et printemps.

SPHAERONECTIDAE

Colonies monophyides,néoténiques,de très petite taille, réduite à une seule cloche larvaire permanente.Eudoxies à deux cloches,la supérieure équivalente de la bractée et l'inférieure constitue le gonophore.

Sphaeronectes Huxley.

Syn. *Monophyes* Claus.Cloche sphéroïdale, orifice ombrellaire avec velum;1 canal circulaire, 4 canaux radiaires.Hydroécie oblique. Oléocyste horizontal avec extrémité recourbée vers le haut.

Sphaeronectes irregularis (Claus)-pl.XV,fig.8.

Trégouboff et Rose,1957,p.372,pl.83,fig.11;Lakkis,1971a,p.124;Rottini,1971.

Syn.: *Monophyes irregularis* Claus. Cloche conique arrondie au sommet oléocyste renflé à l'extrémité situé sur le côté dans la partie supérieure de la cloche. Commune en Méditerranée, cette espèce est rencontrée dans les eaux libanaises toute l'année, avec un maximum d'abondance en été.

***Sphaeronectes gracilis* (Claus)-pl.XVI,fig.13**

Totton,1965,pl.36,fig.1; Lakkis *et al.*,1996 ; Pugh,1999,p.493,fig.3.54

Syn. *Sphaeronectes koliikeri* Huxley. Cloche sphéroïdale, hydroécie profonde oblique s'étendant au dessus de la cavité ombrellaire. Oléocyste horizontal avec extrémité recourbée vers le haut. Rare en Méditerranée, cette espèce est assez abondante, surtout au printemps.

ABYLIDAE

Cette famille est divisée en 2 sous-familles *Abylinae* et *Abylopsinae*; la première est caractérisée par une grande cloche natatoire pyramidale, rare en Méditerranée; La seconde comprend de petites colonies diphyides, 2 cloches dissemblables superposées. Oléocystes globuleux; bractées des eudoxies cubiques.

Abylopsis Chun

Cloches dissemblables, la supérieure petite cubique, oléocyste sphéroïdal. Cloche inférieure pyramidale, bien plus grande que la supérieure fortement asymétrique dans sa partie basale, avec crêtes dorsales et latérale. Hydroécie compliquée, ouverte, bien développée; oléocyste en forme de haricot avec 2 diverticules.

***Abylopsis eschscholtzi* (Huxley)-pl.XV fig.1.**

Totton,1965,pl.50; Lakkis,1971; Pagès et Gili,1989;Pugh,1999,p.511, fig.3.129.

Cloches dissemblables, oléocyste sphéroïdal avec un diverticule ascendant. Commune en Méditerranée en profondeur et en Atlantique du sud-est, elle est rarement capturée dans la colonne d'eau 50-0 m.

***Abylopsis tetragona* (Otto)- pl.XV fig.2.**

Totton,1954,p.155,figs.82-83; Totton,1965,pl.50; Lakkis,1971; Pugh,1999,p.511..

Cloches dissemblables, la supérieure petite cubique, cloche inférieure pyramidale bien plus grande que la supérieure; oléocyste en forme de haricot avec 2 diverticules ascendant et descendant. Commune en Méditerranée et en Atlantique, rare dans les eaux libanaises,

Bassia L.Agassiz

Colonie avec 2 cloches, la supérieure ressemble à celle d'*Abylopsis*, avec oléocyste globuleux sans diverticule, hydroécie peu développée.

***Bassia bassensis* L.Agassiz- pl.XV fig.3.**

Trégouboff et Rose,1957;Totton,1965,pl.50,fig.5;Lakkis,1971 ;Pugh,1999,p.511.

Colonie à 2 cloches la supérieure ressemble à celle d'*Abylopsis* avec oléocyste globuleux et sans diverticule ;cloche inférieure sans crête

dorsale. Commune en Méditerranée et en Adriatique, cette espèce est la plus commune dans les eaux libanaises.;

Eunneagonum Quoy and Gaimard

Colonie monophyide; cloche d'origine larvaire, reconnaissable par sa forme pyramidale avec 9 angles. Oléocyste globuleux hydroécie large.

Enneagonum hyalinum Quoy and Gaimard -pl.XV fig.7.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.84 ; Lakkis,1971 ;Pugh,1999,p.511,figs.3.132,3.140.

Espèce sporadique en hiver et en automne des eaux libanaises.

Classe SCYPHOZOA Goette,1887

La faune des méduses est connue depuis la plus haute antiquité(depuis Aristote); à cause des propriétés urticantes de ses représentants. C'est en Méditerranée qu'un biologiste décrit pour la 1ère fois *Pélagia noctiluca* lors d'une traversée qui le conduisit en Egypte en 1775. Les principaux ouvrages de référence sur ces organismes sont apparus avec les grandes expéditions commandées en 1800 par Napoléon avec François Péron et Lesueur en 1809.

Prolifiques et bien armées pour survivre dans l'univers impitoyable des océans, les méduses ont su s'y tailler une place de choix pour preuve elles y barbotent depuis l'ère Primaire voilà 150 millions d'années. Les Scyphoméduses sont les méduses acalèphes (du grec *acalèphé=ortie*) ou méduses urticantes. Si les petites méduses (hydroméduses) ne sont habituellement pas dangereuses pour l'homme, il n'en est pas de même pour les grosses dont le contact entraîne une inflammation cutanée, une douleur à type de cuisson, des troubles généraux menant parfois au coma. Ces troubles proviennent de l'injection sous la peau d'un venin présent dans les cnidoblastes. Elles sont pour la plupart urticantes et certaines sont mortelles pour l'homme.

Lors de la stimulation mécanique les méduses s'illuminent d'où le nom d'Acalèphes brillantes; tel que *Pélagia noctiluca* bioluminescente dans l'obscurité ; elle produit une émission bleue contrairement à la plupart des autres cnidaires qui produisent une lumière verte. La fonction de cette bioluminescence reste énigmatique chez les cnidaires mais elle suscite de nombreuses études théoriques. Les Scyphoméduses sont pour la plupart de grande taille avec un diamètre de l'ordre d'une dizaine de centimètres et dépassant parfois le mètre. Les Scyphoméduses se différencient des hydroméduses par des particularités anatomiques et des organes sensoriels spéciaux les *rhopalies*. Elles ne

possèdent pas de velum; leur mésoglée contient des cellules et peut être très épaisse avec une consistance cartilagineuse ce qui donne une plus grande résistance aux contraintes mécaniques; elles sont composées de 94% d'eau. Huit encoches divisent le bord de l'ombrelle en 8 lobes qui sont eux-mêmes divisés en encoches de deuxième ordre (organes de l'équilibre), *ocelles* (organes sensibles à la lumière). De nombreux filaments pêcheurs ou tentacules de nombre et de longueur variables pendent du bord de l'ombrelle ;leur bouche en forme de croix possède des bords allongés et souvent divisés et frangés qu'on appelle bras du manubrium; les méduses capturent leurs proies avec les tentacules et les bras du manubrium munis de cnidoblastes. La cavité gastrique est divisée en 4 poches par des «septa»,les filaments gastriques partant des septa possèdent des glandes qui sécrètent des enzymes digestifs (Fig.VI,3)

Les méduses sont en réalité d'infatigables carnivores paralysant leurs proies à l'aide des tentacules chargés de cnidoblastes; du plancton pour l'essentiel mais aussi des petits poissons, des mollusques ou des crustacés le tout en grosses quantités capables d'avalier jusqu'à plusieurs fois leur poids de nourriture chaque jour. *Rhizostoma pulmo* mérite une mention spéciale; la bouche étant remplacée par de multiples ouvertures réparties sur les bras buccaux, ce ne sont pas des suçoirs mais de véritables bouches ingérant petits crustacés ou larves de plancton.

On dénombre environ 200 espèces de Scyphozoaires marins; la plupart sont pélagiques peuplant toutes les profondeurs , et plusieurs sont des formes benthiques. Parmi ces derniers, nous avons les Stauromeduseae, petites méduses benthiques polypoïdes. Les Coronatae sont des organismes mésopélagiques et bathypélagiques, alors que les Semaestomeae, typiquement grands, sont des méduses ayant la forme d'un plat inversé vivant surtout dans les eaux côtières peu profondes; tels que les genres *Desmonema*, *Chrysaora*, qui peuvent atteindre 1 m de diamètre, *Cyanea* jusqu'à 2 m, et *Rhizostoma*. Ce dernier de forme hémisphérique, commune dans nos eaux, habite les mers chaudes et se nourrit par filtration des microorganismes. Les Cubomedusae sont différents des Schyphomedusae; ils comprennent une quinzaine d'espèces, la plupart étant venimeux. Les stades méduses de ces deux grandes classes sont pour la plupart connus..

Reproduction des Scyphoméduses

Les Scyphozoaires le plus souvent ont des sexes séparés; les glandes sexuelles ♂ et ♀ sont portées par des évaginations de la paroi gastrique c'est à dire l'endoderme et sont fortement colorées. Les cellules sexuelles (ovules et spermatozoïdes) sont rejetées par la bouche dans

l'eau où se déroule la fécondation.. L'oeuf fécondé donne une larve *planula* qui vit librement dans le plancton pendant une dizaine de jours avant de se fixer sur un support sur un fond entre 1 et 20m. de profondeur pour donner un polype de 1 cm de haut. Le polype des Scyphozoaires appelé *scyphistome* est assez petit et ressemble extérieurement à une hydre; il est difficilement repérable sur le fond car très petit. Les scyphistomes asexués, se reproduisent par des divisions transversales, c'est à dire par strobilisation. Sur la paroi du corps apparaît un sillon circulaire profond délimitant une soucoupe qui va se détacher et donner la larve *ephyrula* qui a une forme d'étoile à huit rayons. L'ombrelle se constitue par jonction des lobes marginaux, les tentacules pousseront sur les bords de l'ombrelle et on aura ainsi une nouvelle méduse. Le cycle biologique comprend une forme libre sexuée, la méduse, et une forme asexuée fixée, le scyphistome avec une alternance de générations. Ce mode de reproduction alternée est de règle générale chez les méduses acalèphes, à l'exception de *Pelagia* qui a un développement direct (Beaumont et Cassier,1981).

Quelques espèces, notamment les grandes cuboméduses et quelques schyphoméduses des eaux profondes, vivent pour quelques années; mais la plupart ne vivent que quelques semaines ou quelques mois. Un seul scyphistome peut produire plusieurs méduses qui se développent et voyagent plusieurs centaines ou milliers de km. loin de leur région d'origine, pour devenir de grandes méduses sexuellement mûres. Ce phénomène de migration facilite les distributions des espèces dans l'océan mondial. Le cycle biologique de la plupart des formes côtières est déjà étudié, par contre plusieurs autres restent encore inconnues; ainsi que plusieurs stades benthiques (Mianzan et Cornelius,1999).La croissance ainsi que le rythme de multiplication sont fonction des conditions plus ou moins favorables du milieu et sont très attentivement étudiés par les équipes de recherche car la connaissance des facteurs physico-chimiques agissant sur la durée, la fréquence de la strobilisation ainsi que sur les sites de fixation des polypes permettrait sinon de maîtriser le phénomène du moins de prévoir les émissions massives des éphyrules et donc les éventuelles pullulations de méduses.

Causes éventuelles des agrégations des Scyphoméduses

Le grand nombre de planules, la rapide formation des polypes, la strobilisation polydisque sont parmi les raisons importantes des pullulations des Scyphoméduses (blooms). En fait la larve nageuse se transforme en polype avec une capacité de se multiplier sans intervention d'un second partenaire. Progressivement ce polype s'allonge et donne

naissance à des enfilades de méduses parfaitement identiques. Pendant la période de reproduction ils peuvent libérer 25 méduses en l'espace d'une semaine comme une fusée qui mettrait ses étages à feu les uns après les autres. Certains poussent parfois cette production jusqu'à 100 méduses ; ensuite ils attendent patiemment que les conditions soient à nouveau propices pour recommencer.

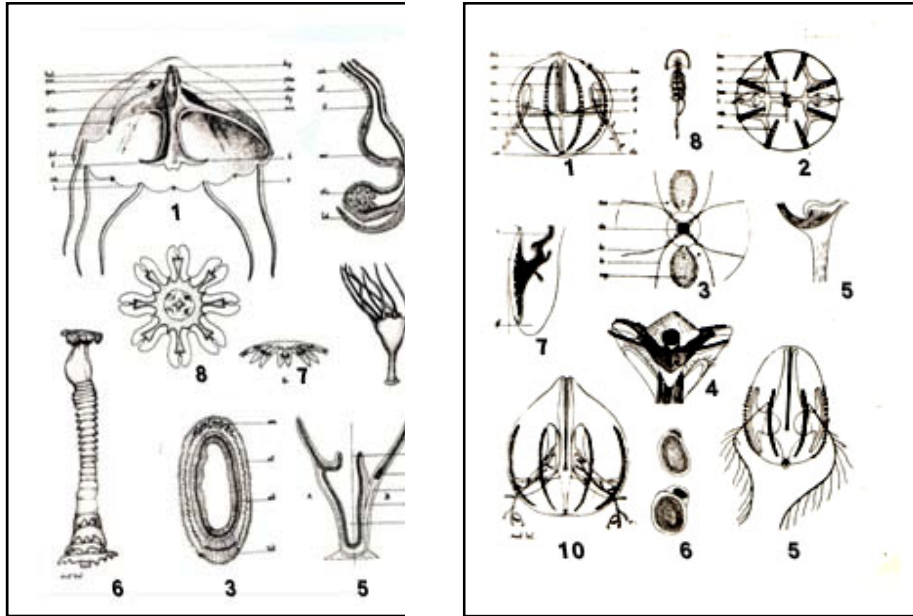


Fig. VI,3 Scyphoméduses, (caractères généraux) ; 1 :: Méduse Acraspède ; 2 : *Periphylla sp.*, coupe sagittale de la de la rhopalie ; 3 :: *Planula* des Méduses Acalèphes ; 4 : Scyphistome de *Cotylorhiza tuberculata* ; 5 :: Coupe schématique d'un Scyphistome ; 6 : Strobilisation du Scyphistome de *Aurelia aurita* ; 7 :: Ephyrule de *Aurelia* ; 8 :: Ephyre *Cotylorhiza tuberculata*

Fig. VI,4-1: *Pleurobrachia pileu* (coupe transversale) ; 2, vue plan équatorial ; 3, Morphologie d'un de Ctenophore ; 4, *Cestus veneris* ; 5, *Eucharis multicornis* ; 6 : *Beroe ovata*, cellules à concrétions ; 7, *Hormiphora plumosa* ; 8, *Coeloplana willeyi* ; 9, *Pleurobrachia rhodopis* ; 10, *Hormiphora plumosa* (d'après Trégouboff et Rose).

Cela peut durer plusieurs années et leur existence est beaucoup plus longue que celle des méduses puisqu'ils semblent être capables de se régénérer indéfiniment ; peut être peuvent-ils vivre un siècle ou deux. Des années s'écoulent avant que le polype ne produise une foule de nouvelles méduses nomades en quelques mois elles deviennent adultes et se

transforment en véritables glandes sexuelles flottantes et le cycle recommence.

Les lères scyphoméduses apparaissent quand l'écart de la température est très faible entre l'été et l'hiver et les pullulations coïncident avec des périodes de relative sécheresse où la pression atmosphérique est en moyenne assez élevée. L'abondance de la nourriture à certaines époques du cycle de reproduction contribue à la multiplication intensive des méduses acalèphes. Par des relations de cause à effet complexes et encore mal comprises, les conditions météorologiques cycliques entraînent une modification de la qualité et de la quantité du plancton marin car *Pelagia* se reproduit en fonction de la quantité de plancton disponible quand elle devient trop importante les méduses se reproduisent à tout va et ramènent la concentration du plancton à des proportions plus normales. Il existe des irrégularités dans les apparitions annuelles des scyphoméduses avec des années à méduses et des années sans méduses. De tels phénomènes ne peuvent tirer leur explication à l'échelon local d'une mer déterminée, mais à l'échelle des grandes fluctuations thermiques de la planète, un mystère persiste sur le sort des individus lors des années où l'espèce disparaît.

On peut à certaines périodes de l'année rencontrer des pullulations massives de scyphoméduses sur plusieurs dizaines de kilomètres carrés chez des espèces des genres *Cyanea*, *Aurélia*, *Rhizostoma*, *Pelagia*, *Rhopilema*. Elles sont entraînées par les courants marins qui sont un des facteurs de ces rassemblements massifs. Bien qu'essentiellement pélagiques, les méduses acalèphes sont pour la plupart liées aux rivages où se sont développés leurs stades larvaires; emportées par les courants elles viennent échouer sur les plages basses.

Les Cnidoblastes.

Les Cnidoblastes ou *nématoblastes* sont de véritables cellules urticantes réparties dans l'ectoderme et les tentacules lesquels sont équipés de véritables batteries de ces cellules; donc elles sévissent dans un grand périmètre autour du corps de la méduse et ces tentacules d'une dizaine de cm de long, quand ils sont déployés ils peuvent atteindre des dizaines de mètres; même quand la méduse est morte ou amputée ses cnidocystes restent virulents et à peine effleurés projettent leur dard. Les cnidoblastes sont remplies d'un liquide fabriqué par les cellules gastrodermiques contenant à l'intérieur un long filament enroulé sur lui-même, tubule à la surface duquel se trouve un prolongement, le *cnidocil*. Quand le cnidocil rentre en contact avec un corps étranger, l'ensemble du système explose et la paroi du nématocyste se contracte brusquement le filament se

déroule, se projette et pénètre dans les tissus de l'organisme qui a effleuré le cnidocil et inocule le liquide toxique qui, chez l'homme provoque des brûlures. Les venins des méduses sont des mélanges de polypeptides toxiques et d'enzymes pathogènes; 94% des symptômes observés sont localisés (rougeur, brûlure, démangeaisons). Six mois après la piqûre, des réactions dermiques ou anaphylactiques sont parfois observées.

Effets néfastes des Scyphoméduses

Outre l'effet néfaste sur le tourisme, les activités industrielles et les pêcheries, les Scyphoméduses peuvent être néfastes pour l'écosystème pélagique. Ainsi les caprices de la sexualité poussent *Aurelia* à coloniser la mer du Nord. En temps normal *Aurelia* ne rencontre des températures idéales qu'une seule fois par an, mais la pollution peut leur faire perdre la tête. Les centrales nucléaires en rejetant à longueur d'année de l'eau à 16°C dans la mer, perturbent ces habitudes. Trompées par cette tiédeur, les polypes d'*Aurelia* plongent dans une interminable saison de reproduction, l'été comme l'hiver, ils produisent des méduses à la chaîne entraînant des pullulations. Cette prolifération a un effet néfaste, car les jeunes *Aurelia* font des orgies avec les oeufs de harengs au point de décimer des régiments de poissons.

Il n'y a pas la moindre volonté chez la méduse d'attaquer l'homme. En cas de piqûre il est conseillé de se rincer à l'eau de mer et surtout d'éviter de gratter l'irritation car sur la peau se trouvent encore des cellules urticantes invisibles à l'oeil nu, les froter revient à injecter encore un peu plus de venin dans la plaie. Pour neutraliser l'effet de ces harpons empoisonnés, des spécialistes préconisent d'utiliser sa propre urine qui peut avoir un effet calmant sur la brûlure (Goy et Toulemont, 1997). L'idéal serait d'éviter de se baigner dès que les méduses sont signalées, car une fois piqué, on devient plus sensible aux piqûres suivantes; à l'inverse de la vaccination. L'injection répétée de petites quantités de poison, au lieu de créer une auto-défense, peut déclencher des réactions de plus en plus violentes; on devient allergique. Des doses infimes de venin peuvent provoquer des réactions très graves; dans ce cas il est urgent de consulter un médecin. Les antihistaminiques qu'on utilise pour contrecarrer les divers méfaits de l'histamine (substance naturelle de défense déchargée d'une façon excessive), sont à éviter d'être utilisés sur des eczéma suintant ou présentant des signes d'infection ou des lésions de grattage par suite de démangeaisons. En cas de piqûre suivre ces indications suivantes :

- Eviter de toucher avec les mains nues la zone piquée sous peine de lésions sur la main.
- Eviter de frotter, malgré le prurit et la brûlure car c'est le meilleur moyen de faire éclater les cnidocytes restant sur la peau.
- Ne pas rincer à l'eau douce pour la même raison.
- Ne pas appliquer de linge mouillé à l'eau douce ou froid.
- Dès le contact avec une méduse, rejoindre sans panique, mais le plus vite possible la terre ferme et prévenir son entourage.
- Laver les blessures avec l'eau de mer sans frotter
- Enlever le plus possible de tentacules mais avec un gant en caoutchouc ou éventuellement un morceau de bois.
- Verser de l'alcool sous n'importe quelle forme (boisson, liqueur, eau de toilette, vinaigre) car celui-ci fixera histologiquement les cnidocytes non déchargés et empêchera leur éclatement.
- Gratter immédiatement la blessure avec une lame de couteau ou un morceau de bois jamais avec un rasoir.
- Laver à nouveau la lésion avec l'eau de mer
- Appliquer une baume analgésique corticoïde, un antihistaminique et un dermocorticoïde.

Classification des Schyphozoa

La classification des méduses acalèphes, formulée pour la première fois par Haeckel (1877), a été mise au point par Mayer (1910) qui les divise en 2 sous-classes et 5 ordres. La classification actuelle adoptée par les spécialistes est basée sur les travaux de Kramp (1961) qui peut être résumée comme suit :

Classe **Cubozoa** Werner, 1975

Ordre **Cubomedusae** Haeckel, 1877

Classe **Scyphozoa** Goette, 1887

Sous-classe **Scyphomedusae** Lankester, 1877

Ordre **Coronatae** Vanhöffen, 1892

Ordre **Semaeostomeae** L. Agassiz, 1862

Ordre **Rhizostomeae** Cuvier, 1799

Ordre des Cubomedusae

De forme cubique, ils possèdent une vaste cavité gastrique, 4 tentacules garnis de nématoblastes, un pseudovelum qui clot partiellement la sous ombrelle. Ils vivent de préférence dans les baies et les ports abrités des régions tropicales; ce sont les plus redoutées. Elles sont souvent appelées «coraux de feu». Seize espèces dont une seule en Méditerranée vivant à

une profondeur de 500 à 1000m. et qui peut infliger de sévères piqûres *Charybdea marsupialis*. Les Cuboméduses les plus à craindre appartiennent à la famille des Chirodropidés qui comporte deux espèces mortelles *Chiropsalmus quadrigatus* et *Chironex fleckeri*. La 1ère appelée “méduse de feu” par les pêcheurs philippins et japonais. Son contact entraîne instantanément une douleur intense. La seconde, la plus venimeuse et meurtrière appelée “guêpe de mer” sème la terreur sur les côtes australiennes. Son venin paralysant est capable de bloquer totalement la respiration d’un homme. Plusieurs dizaines de personnes ont péri de la sorte en 1990; aucun serpent, araignée ou scorpion n’est capable d’un méfait aussi foudroyant. Sur le marché des poissons d’Extrême-Orient, on trouve l’espèce *Chiropsalmus* marinée dans du vinaigre exposée à vendre; très appréciée par la population locale.

Ordre Coronateae

Chez ces animaux de forme générale conique, l’ombrelle présente un sillon coronal médian; les tentacules alternent régulièrement avec les rhopalies, 8 gonades adradiales. Ils vivent à de grandes profondeurs et généralement dans les mers tropicales. Plus les espèces vivent à de très grandes profondeurs, plus leurs couleurs sont vives allant du rouge-rouille au violet sombre et au brun noir; l’espèce *Nausithoe punctata* est rencontrée en Méditerranée .

Ordre Semaestomeae

Ils sont caractérisés par la présence de tentacules sur tout le bord de l’ombrelle, les prolongements buccaux sont séparés et la bouche largement ouverte. Ce sont les scyphozoaires les plus connus en Europe. Cet ordre comprend 50 espèces dont les méduses les plus grandes que nous connaissons dans l’océan mondial :

Chrysaora hyoscella souvent rencontrée en essaims en Méditerranée, en mer du Nord et en Atlantique, est une méduse urticante

Cyanea capillata ou « cyanée jaune » ou “crinière de lion” rare en Méditerranée, habite le nord de l’Atlantique et du Pacifique et de la mer du Nord. Elle peut atteindre 3 m. de diamètre et traîner 40 à 50 m. de tentacules en extension derrière elle, c’est la plus grande méduse connue.

Cyanea arctica, a un diamètre qui peut aller jusqu’à deux mètres. Ces méduses sont très venimeuses, provoquant en plus des lésions cutanées, des douleurs vives, des crampes et des troubles respiratoires (Ehrhardt & Seguin, 1978). Les cyaneides n’ont pas de tentacules marginaux mais possèdent 8 groupes de plus de 150 tentacules chacun, qui partent de la

partie inférieure de l'ombrelle. Ces tentacules peuvent être allongés jusqu'à 40 m. et se contracter en quelques secondes jusqu'à 1/10 de leur longueur initiale..

Aurelia aurita est quasiment inoffensive, les capsules urticantes n'étant pas capables de traverser la peau humaine. Elle possède deux modes d'alimentation: soit par les cnidoblastes qui tuent et absorbent des proies importantes comme des vers polychètes, des petits poissons, des crustacés amphipodes; soit par un réseau de cils qui absorbent des organismes planctoniques jusqu'à 6 mm.

Pelagia noctiluca (Acalèphe brillante): caractéristique du secteur occidental de la Méditerranée, inconnue dans le Bassin levantin et dans nos eaux libanaises, possède l'ombrelle d'un diamètre maximum de 10 cm en forme de cloche de couleur pourpre violet ou marron rouge. Une particularité permettant de l'identifier est la présence de petites verrues colorées uniformément réparties sur tout le corps et bourrées de nématocystes. Les pélagies servent de nourriture à quelques poissons pélagiques (thon, bogue, maquereau). De plus elles constituent des compétiteurs trophiques pour plusieurs poissons en tant que prédateurs du zooplancton et se nourrissent des larves de ces mêmes poissons, ce qui les met en compétition avec la pêche pélagique de ces poissons. *Pelagia noctiluca* vit en général au large; au crépuscule elle migre vers la surface, à l'aube elle s'enfonce, elle est rarement visible en surface. Elles apparaissent en été, mais pas régulièrement, car on note des années à *Pelagia* et des années peu ou sans *Pelagia*. Une relation, encore inconnue existe entre la pullulation de cette espèce et les conditions du milieu (température, salinité, courants, facteurs trophiques). Cette espèce abondante en Méditerranée occidentale et en Adriatique, elle est absente dans les eaux levantines.

Ordre Rhizostomeae

Chez ces méduses, dépourvues de tentacules à la périphérie de l'ombrelle, les prolongements buccaux sont soudés de sorte que l'orifice buccal est masqué; elles n'ont pas de bouche principale mais une centaine de bouches secondaires, les ostioles par où les aliments pénètrent. Ils sont percés dans les bras buccaux coalescents au nombre de 8 et se continuent par de fins canalicules vers l'estomac. La structure en forme d'excroissances ramifiées des appendices leur a valu le nom de *Rhizostomes*. Contrairement aux autres méduses acalèphes qui sont capables de capturer des proies volumineuses à l'aide de leurs tentacules marginaux les Rhizostomes sont microphages se nourrissant presque exclusivement de petits organismes planctoniques.

Quelques espèces de Rhizostomes sont dangereuses; aux Antilles et dans le golfe du Mexique *Cassiopea xamachana* occasionne un urticaire généralisé, des vomissements et des douleurs aux articulations (Ehrhardt & Seguin, 1978). Il ya une quinzaine d'années, une espèce indo-pacifique venimeuse, de grande taille, du genre *Rhopilema* a envahi les côtes levantines y compris les eaux côtières du Liban, faisant des dégâts importants aux filets des pêcheurs et terrorisant les baigneurs en juin-juillet, période de fortes pullulations (Lakkis, 1997a). Comme les Cuboméduses, les Rhizostomes sont également consommées en Extrême Orient. Elles sont également utilisées comme appâts pour la pêche, ce qui confirme bien que la présence de petits poissons autour d'elle est plus une relation parasitaire que de protection.

Sous-classe SCYPHOMEDUSAE Lankester, 1877

Sur 250 espèces de Scyphoméduses réparties dans l'océan mondial, une quinzaine sont rencontrées en Méditerranée, dont 6 trouvées dans les eaux libanaises, incluant trois d'origine Indo-Pacifique. *Rhopilema nomadica*, *Phyllorhiza punctata* et *Cassiopea andromeda*.

Avec l'augmentation de la température touchant les eaux de la Méditerranée orientale en été, notamment le Bassin levantin, les espèces inoffensives des années 80 sont supplantées par des espèces tropicales plus dangereuses. *Rhopilema nomadica*, espèce venimeuse a été introduite de la mer Rouge dans le Bassin levantin dans les années 80 par la voie du canal de Suez (Galil *et al.*, 1990)

O. CORONATAE Vanhöffen, 1892

Ombrelles divisées en 2 étages superposés par un sillon annulaire transversal, délimitant le dôme plus ou moins élevé du bord ombrelle marginal évasé. Ce dernier est divisé en lobes séparés par des fentes, comme chez les Narcoméduses. La bouche centrale simple, cruciforme. Les tentacules et les rhopalies sont insérés au fond des encoches interlobaires. Les rhopalies sont constituées par des statorhabdes et sont dépourvues d'ocelles chez les formes bathypélagiques. La forme des ombrelles variables constitue un critère distinctif des familles.

NAUSITHOIDAE

Ombrelles assez résistantes en forme de dôme central avec des renflements périphériques, bouche simple, cruciforme, bord ombrelle lobé (16 lobes) avec 8 tentacules et 8 gonades sphéroïdales et 24 filaments gastriques. Couleur transparente avec des reflets allant du vert

au brun clair. A noter l'originalité du polype de ces méduses qui forment des colonies à l'intérieur des éponges et vit à des profondeurs de 8000m.

Nausitho Kölliker

Nausitho punctata Kölliker-pl.XIII fig.3.

Mayer,1910,p.554, pl.60; Goy *et al.*,1991;Mianzan et Cornelius,1999,p.537,fig.5.7

D:8-20mm. Cette espèce méditerranéenne est commune dans les eaux libanaises, fréquente dans les pêches planctoniques.

O.SEMAESTOMAE .Agassiz,1862

Méduses à ombrelles plutôt discoïdales. Tentacules creux sous-ombrellaires ou périphériques. Bouche simple avec 4 lèvres. Stades polypes scyphostomes.

ULMARIDAE

Ombrelles discoïdales, légèrement élevées au centre. Bord ombrellaire, soit avec 8 lobes principaux,découpés chacun en 4 lobes secondaires, soit avec 8-16 lobes principaux, festonnés en plusieurs lobules. Bouche avec 4 appendices labiaux,plissés comme des rideaux. Canaux gastro-vasculaires radiaires, simples ou ramifiés. 24 tentacules marginaux, 4 gonades interradières.

Aurelia Péron et Lesueur

Ombrelles discoïdales,légèrement bombées,bouche avec 4 longs bras contournés, appareil gastro-vasculaire compliqué; tentacules marginaux très nombreux.

Aurelia aurita Linné-pl.XIIIa,fig.2.

Trégouboff et Rose,1957 ; Mayer,1910 , pl.68; Mianzan & Cornelius,1999,p.540,fig.520.

D:50-400mm. Méduse incolore ou blanchâtre de haute mer s'approche près des côtes en avril-mai. Espèce cosmopolite, largement distribuée dans l'océan mondial y compris la Méditerranée et la mer. Rare dans le Bassin levantin et les eaux libanaises.

O.RHIZOSTOMAE Cuvier,1799

On distingue les Rhizostomes dichotomes et les Rhizostomes scapulates. Les premiers ont une section transversale des bras buccaux en forme de V ; chez les seconds ils sont en forme de Y.

CASSIOPEIDAE

Cassiopea Péron et Lesueur

Les espèces de ce genre habitent les eaux chaudes tropicales Indo-Pacifiques. Elles se distinguent par 8 bras buccaux adradiaires aux extrémités desquels portent des ouvertures buccales; 4 gonades avec 4 cavités subgénitales. On distingue plus que 8 organes sensoriels avec 2 fois plus de canaux radiaires qui communiquent entre eux par un réseau de vaisseaux. Un canal circulaire peut être présent ou absent.

Cassiopea andromeda Eschscholtz-pl.XIII,fig.4 ;pl.XIIIa,fig.5.

Mayer,1910, p.636,pl.69; Lakkis *et al.*,1996.

Dans les eaux libanaises, cette espèce introduite de la mer Rouge, a été observée pour la 1ère fois en septembre de l'année 1987 dans un port au nord de Jounieh. Les spécimens observés ont des tailles variables pouvant arriver jusqu'à 20cm. de diamètre.

CEPHEIDAE

Cotylorhiza L.Agassiz,1862

Cotylorhiza tuberculata Agassiz -pl.XIII fig.2 ;pl.XIIIa,fig.3.

Trégouboff et Rose,1957 pl.88, fig.8;Mayer,1910 pl.73 fig.2;Lakkis *et al.*,1996.

D:150-500 mm. Ombrelle aplatie avec une légère protubérance apicale au centre du disque (forme de sombrero) dont les bords sont relevés vers le haut. Bord ombrellaire avec 16 lobes principaux découpés en nombreux lobules secondaires; la couleur jaune-brune de l'ombrelle est due à la présence de zooxanthelles dans les canaux et l'endoderme. L'extrémité des tentacules de couleur mauve, pas de tentacules sur la marge de l'ombrelle; faiblement urticante. fréquente près des côtes en automne et au printemps. Méduse de haute mer en Méditerranée, *Cotylorhiza tuberculata* est responsable d'essaims dans quelques secteurs, notamment en mer Egée et en Adriatique, où elle forme des pullulations denses. Signalée rarement sur les côtes levantines, elle est trouvée sporadiquement sur les côtes libanaises.

RHIZOSTOMATIDAE

Rhizostoma Cuvier,1799

Ombrelle en dôme élevé. Bord avec 80 lobes, dont 16 rhopaliformes.

Rhizostoma pulmo Agassiz-pl.XIII fig.1.

Trégouboff et Rose,1957 pl.88 ;;Mayer,1910 pl.73; Lakkis *et al.*,1996; Lakkis,1991a.

D:15-60 cm.Ombrelle en dôme élevé de teinte blanc crème ,bord ombrellaire festonné avec 80 petits lobes colorés du bleu cobalt au violet, 8 bras buccaux immobiles et indépendants, tentacules labiaux. Elle nage vigoureusement, même contre les courants grâce à la contraction d'un

puissant anneau musculaire situé sous l'ombrelle. Essentiellement côtières, cette espèce de haute mer atteint la côte en été et en automne. Sous la cloche on trouve souvent des groupes de poissons juvéniles tels que: *Trachurus trachurus*, *Boops salpa*, *Seriola dumerili*.etc. Certains pensent que c'est pour se protéger des prédateurs que ces poissons restent autour de la méduse, sorte de protection mécanique sous l'ombrelle plus que protection par les batteries urticantes qui sont peu développées. D'autres pensent que c'est une conduite parasitaire on a en effet retrouvé dans l'estomac de ces poissons des fragments de méduses. Il a été démontré que *R.pulmo* est l'élément essentiel du régime alimentaire de la tortue-luth. Cette scyphoméduse inoffensive, très commune dans les eaux libanaises, se rencontrant toute l'année; surtout en été lorsqu'elle forme des agrégations comme en 1972, 1979 et 1986, dernière pullulation observée sur les côtes libanaises. Après cette date, *R.pulmo* devenait de plus en plus rare aux dépens de *Rhopilema nomadica*, forme indo-pacifique urticante qui a envahi les eaux du Bassin levantin et devenu dominante.

Rhopilema Haeckel, 1880

Rhopilema nomadica Galil, Spanier et Ferguson-pl.XIIIa, fig.7.

Galil et al., 1990 p.100-103; Goy et al., 1991, p.125; Lakkis et al., 1996, p.70

Diamètre jusqu'à 85 cm. Le cycle vital de cette scyphoméduse allant du stade planula au stade jeune méduse a été décrit. Les éphyrules libérées donnent les jeunes méduses après 2 mois. *R.nomadica* est caractérisée par 16 canaux radiaires communiquant par un réseau de vaisseaux anastomosés. Cette Scyphoméduse venimeuse porte des nématocystes urticantes sur les tentacules buccaux et marginaux. Les symptômes de la piqûre se manifestent par une sensation de brûlure à l'endroit atteint avec formation de cloches remplies de liquide laissant des marques systémiques plus graves qui surviennent avec de hautes températures accompagnées de fatigue et douleurs musculaires.

D'origine Indo-Pacifique, elle a été capturée sur la côte de Palestine pour la 1ère fois en 1977, et depuis 1987 elle devient une forme envahissante du Bassin levantin où elle ne cesse de se reproduire irrégulièrement pour devenir la scyphoméduse dominante dans les eaux libanaises, faisant des agrégations très importantes entre juin et août terrorisant les baigneurs et faisant des dégâts aux filets des pêcheurs et. Cette espèce envahissante s'est étendue jusque dans les eaux turques où elle a été signalée dans la baie de Mersin en 1995.

Embranchement CTENOPHORA Eschscholtz,1829

Animaux pélagiques, longtemps rattachés aux Coelentérés, mais ils en diffèrent par la plupart des points de leur organisation. Leurs relations zoologiques restent incertaines et il vaut mieux les considérer comme un groupe indépendant. De structure simple à deux couches de cellules, les Cténaïres se différencient des Cnidaires par l'absence de nématocystes. Ils possèdent par contre des cellules adhésives, les colloblastes qui engluent les proies. Leur caractère très particulier est la présence de *palettes natatoires* disposées en huit rangées méridiennes qui assurent la propulsion de ces animaux dans l'eau. La cavité gastro-vasculaire est très ramifiée, il existe souvent deux tentacules et toujours un statocyste d'une complexité remarquable. Les Cténaïres sont des organismes marins transparents, généralement libres et carnivores. Il existe néanmoins quelques formes benthiques (Fig.VI,4). Les Cténophores émettent leurs oeufs télolécithes au printemps; la larve nageant ne reprend son activité sexuelle qu'après être devenue adulte

La taxonomie est assez complexe, car l'identification spécifique est difficile. Les descriptions originales des espèces étaient basées sur des individus petits et juvéniles, souvent distordus ou endommagés par la collection au filet et la préservation au formol. Des auteurs ont trouvé que l'observation des formes bathypélagiques à partir d'un bathyscaphe est assez efficace pour observer les formes bathypélagiques. Etant donné que les Cténophores ont des corps flasques il est très difficile de les conserver au formol ou autre préservant ; ainsi on n'a pas des données sur les fossiles des Cténophores.

Classe TENTACULATA Mills,1998

Les représentants de cet ordre possèdent des tentacules mais sont dépourvus de sole plantaire; pharynx de petites dimensions; ils sont donc des microphages pélagiques. Cténophores soit avec 2 tentacules normaux, soit avec tentacules secondaires

O.CYDIPPIDA Gegenbauer,1856

Corps simple arrondi, ovoïde ou cylindrique, nettement polarisé; chez quelques espèces, il est latéralement comprimé; le pôle antérieur ou oral auquel débouche la fente fissiforme, appelée buccale, est plus ou moins acuminée, tandis que le pôle aboral postérieur est arrondi, présentant une

légère excavation dans laquelle est logé le statocyste. Des deux côtés du statocyste existent deux petits orifices circulaires qui d'excrétion..

Les grandes lignes de la classification des Cténaires sont basées sur les travaux de Mayer(1912) et plus récemment ceux de Harbison et Mianzan (1999) :

- Embr. **Ctenophora** Eschscholtz, 1829
 - Classe **Tentaculata** sensu Mills, 1998
 - Ordre **Cydrappida** Gegenbauer, 1856
 - Famille **Pleurobrachiidae** Chun, 1880
 - Famille Mertensiidae L. Agassiz, 1860
 - Famille Lampeidae Krumbach, 1925
 - Fam. Bathyctenidae Mortensen, 1932
 - Ordre Platyctenida Mortensen, 1912
 - Ordre **Lobata** L. Agassiz, 1860
 - Famille **Bolinopsidae**
 - Ordre **Cestida** Gegenbauer, 1856
 - Famille **Cestidae**
 - Classe **Nuda** sensu Mills, 1998
 - Ordre **Beroida** Eschscholtz, 1829
 - Famille **Beroidae** Eschscholtz.

Ctenophores des eaux libanaises

PLEUROBRACHIIDAE

Corps sphéroïde ou cylindrique, parfois atténué au pôle oral; bandes méridiennes toutes de même longueur.

Pleurobrachia Fleming

Corps sphéroïdal, à peine acuminé au pôle oral. Bandes méridiennes larges, presque sur toute la surface du corps, ne s'arrêtant qu'à une petite distance du pôle oral. Base des tentacules rosée.

Pleurobrachia rhodopis Chun-pl. XVII, fig. 3.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 409, pl. 89, fig. 9; Lakkis *et al.*, 1996, p. 71.

D=6-7 mm. Corps sphéroïdal, bandes méridiennes larges presque sur toute la surface du corps ne s'arrêtant qu'à une petite distance du pôle oral. En Méditerranée cette espèce existe en surface pendant toute l'année. *Pleurobrachia* ou "groseille de mer" se nourrit de copépodes et de larves de poissons. Assez commune dans les eaux libanaises.

Pleurobrachia pileus O.F.Müller-pl.XVII,fig.5.

Lakkis,1971a,p.141 ; Mianzan,1999,p.567,fig.3.3a,b.

L:13mm. Corps régulièrement ovoïde, équipé des tentilles simples. Trouvée dans les eaux côtières libanaises dans la colonne 0-50 m.

EUCHARIDAE

Corps nettement comprimé transversalement; lobes péristomiens bilobés. Palettes vibratiles grandes et nombreuses. Deux longs tentacules à la base du péristome, en plus des tentacules secondaires.

Eucharis Eschscholtz

Corps globuleux, lobes péristomiens aussi grands que le corps; deux longs tentacules sans tentilles insérés au bord du péristome, rangées de palettes tactiles avec soies raides le long des bandes méridiennes.

Eucharis multicornis Eschscholtz-pl.XVII figs.6 ,7.

Trégouboff et Rose,1957,p.412,pl.91,figs.4,5;Lakkis *et al.*,1996,p.71.

Long.jusqu'à 25cm. Commune en Méditerranée toute l'année, cette espèce est observée dans les eaux libanaises en juin-juillet et octobre-novembre avec une forte densité(10 ind.m⁻³). Les larves de cette espèce sont récoltées en décembre et en février; en surface.

BOLINIDAE

Corps, peu pu fortement comprimé. Circonvolutions des canaux méridiens para-sagittaux, qui passent des auricules dans les lobes. Palettes vibratiles petites et nombreuses, parfois grandes et très espacées.

Bolina (Mertens)

Corps sphéroïdal, palettes vibratiles petites et nombreuses.

Bolina hydatina Chun-pl.XVII figs.4a-b.

Trégouboff et Rose,1957,p.412,pl.91,figs.1,2.

H:2.5-4cm. Corps sphéroïdal peu comprimé,palettes vibratiles petites et nombreuses. Commune en Méditerranée, cette espèce se rencontre dans les eaux libanaises en association avec les autres espèces de Cténophores pendant les différentes périodes de poussées de ces organismes.

O.CESTIDA Gegenbauer,1856

CESTIDAE

Corps rubané, aux extrémités arrondies ou linéaires, tout le long du bord supérieur du ruban. Un long sillon péristomien avec au fond une racine tentaculaire en forme de bourrelet, portant de nombreux tentacules secondaires. Gaines tentaculaires très réduites. canaux pharyngiens anastomosés aux extrémités du ruban. Deux genres dont un au Liban.

Cestus Lesueur

Cestus veneris Lesueur-pl.XVII, fig.8.

Trégouboff et Rose, 1957, p.412, pl.91, figs.8 ; Mianzan, 1999, p.568, fig.3.14a,b

L=1.5 m., l=3cm. Appelée communément «Ceinture de Vénus», cette espèce possède un corps allongé et aplati en forme de ruban, sur chacun des grands côtés courent deux rangées de palettes natatoires à partir du pôle aboral, 4 autres rangées rudimentaires. Elle est assez fréquente en Méditerranée, rare dans les eaux libanaises.

Classe NUDAMills ,1998

Corps oviforme ou conique, sans tentacules ni lobes auriculaires; canaux gastro-vasculaires proliférant et anastomosés entre eux.

O.BEROIDA Eschscholtz, 1829**BEROIDAE**

Organismes pélagiques dépourvus de tentacules et de sole pédieuse. Corps ovoïde ou conique, légèrement aplati dorso-ventralement. Bouche large extensible; 8 bandes méridiennes se terminant à une certaine distance du pôle oral. Palettes nombreuses, petites; pas de canal de l'entonnoir canaux méridiens et pharyngiens avec ramifications latérales. Gonades dans les ramifications terminées en cul-de-sac des canaux méridiens. Un genre en Méditerranée.

Beroe Browne

Beroe ovata Eschscholtz-pl.XVII, fig.1.

Trégouboff et Rose, 1957, p.413; Lakkis, 1971a, p.142 ; Mianzan, 1999, p.569, fig.3.17.

L=16 cm. Corps ovoïdal ou conique, légèrement aplati dorso-ventralement; 8 bandes méridiennes se terminant à une certaine distance du pôle oral; palettes nombreuses petites et peu élevées, ramifications latérales des canaux méridiens se terminant en cul de sac. *Beroe ovata* dépourvue de tentacules nage avec une grande bouche ouverte il engloutit des macroplanktontes gélatineux, tels que d'autres cténophores,

des siphonophores des salpes et des méduses. Il héberge de nombreux amphipodes hypéridés et le long de chacune de ses huit côtes méridiennes se remarquent deux bandes bioluminescentes qui lui confèrent une belle irisation dans l'obscurité, tel le cas de beaucoup de cténophores. La belle lumière verte émise peut être perceptible à plusieurs dizaines de mètres. Commune en surface en Méditerranée, les larves de cette espèce sont présentes dans nos eaux en automne; l'espèce est plus fréquente dans les eaux du large.

Beroe forskali Milne-Edwards-pl.XVII,fig.2.

Trégouboff et Rose,1957,p.413,pl.92,fig.7 ; Mianzan,1999,p.569,fig.3.18.

H=20 cm.. Mêmes caractères morphologiques que son congénère *B.ovata* ,elle en diffère par la présence de ramifications latérales des canaux méridiens anastomosés en un réseau continu très dense autour de la bouche très grande dilatable. Assez commune en Méditerranée , cette espèce est moins abondante que *B.ovata* dans les eaux libanaises.

CHAPITRE VII
PLATHELMINTHES, ANNELIDA,
MOLLUSCA, CHAETOGNATHA

Embranchement NEMERTINA Shultze, 1853

Les Némertiens sont des vers non segmentés dont le corps présente une symétrie bilatérale. Environ 1100 espèces presque toutes marines, sont connues dans l'océan mondial, pour la plupart des formes benthiques, sauf un petit nombre qui sont des formes terrestres ou bien vivant dans les eaux douces. Les Némertes se caractérisent par la présence d'une bouche et d'un anus séparés, un système sanguin clos formé de vaisseaux sanguins distincts et un proboscis musculaire éversible. Ils possèdent aussi un système nerveux bien développé, formé d'un gros ganglion central et de deux cordes nerveuses, un épithélium cilié et un pharynx et souvent un système excréteur protonéphridien. L'identification des Némertes est basée sur des études histologiques, et presque la moitié de ces animaux restent encore inconnus.

Les premiers Némertes pélagiques connus étaient confondus avec les mollusques. Brinkmann (1917) a décrit plusieurs espèces, ses travaux constituent une référence de base pour l'identification de ces organismes. Les Némertiens sont représentés dans le plancton par la larve *Pilidium*, (pl. XLIV, fig. 4) rare dans les eaux libanaises. C'est une gastrula modifiée, en forme de casque, portant 2 «oreilles» ciliées inférieures. Un nerf court sous la couronne ciliée, et une touffe apicale à longs flagelles. Le pilidium donne l'adulte par métamorphose, avec formation d'un amnios. Ces larves dont l'identification spécifique est difficile, ou parfois inconnue, sont des formes plus ou moins différentes selon les espèces et les genres. Selon la forme et l'emplacement des lobes, on distingue 4 différents types de larves: *Pilidium magnum*, *P. gyrans*, *P. conusoidale*, *Pauriculatum* (Trégouboff et Rose, 1957).

Embranchement ANNELIDA

Ce grand phylum comprend surtout des formes benthiques, très peu d'espèces d'annélides se trouvent dans le plancton. Les polychètes holoplanctoniques se sont adaptés à la vie pélagique par leur petite taille, en développant de longues soies et d'énormes yeux complexes, un corps plat gélatineux transparent. Les polychètes planctoniques sont plus communs dans les hautes mers, mais on les trouve souvent dans les eaux

néritiques. Ils sont distribués dans toute la colonne d'eau depuis la surface jusqu'aux plus grandes abysses. Plusieurs recherches ont été effectuées sur la distribution et la taxonomie des annélides polychètes; par contre leur biologie et écologie sont moins connues.

Les formes holoplanctoniques sont généralement des prédateurs actifs attaquant leur proie par leurs proboscis protractiles, comme les Alciopidae et les Tomopteridae qui sont les plus forts de ces prédateurs. Cependant des espèces phytophages ou filtreurs sont aussi connues chez quelques polychètes, comme par exemple chez la famille des Lopsilidae (Fernández-Alamo et Thuesen, 1999). D'autres formes qui n'ont pas apparemment des organes de prédation, se nourrissent probablement d'organismes microscopiques et des œufs se trouvant dans le plancton. On trouve aussi chez les polychètes des espèces ectoparasites comme dans la famille des Typhloscolecidae.

Comme chez beaucoup de groupes planctoniques, on connaît chez quelques polychètes le phénomène de bioluminescence, tel que chez les Alciopidae. Les animaux de cette famille sont aussi caractérisés par leurs gros yeux télescopiques.

On dénombre actuellement autour de 8000 espèces de polychètes marins; leur rôle dans l'économie de la mer est indéniable; ils représentent un lien très fort dans le processus de la production de la matière organique en mer. Ils constituent une nutrition de base riche en calories pour beaucoup de poissons, et jouent un rôle très important dans l'écosystème pélagique.

Classe POLYCHAETA

Les seuls vers que l'on trouve dans le plancton sont des Annélides Polychètes ainsi nommés parce que leurs anneaux sont garnis de nombreuses soies souvent soudées en palettes. Ces polychètes sont dits pélagiques par opposition aux formes benthiques qui sont soit sédentaires, soit errantes. Il est intéressant de noter que certains se scindent en deux au moment de la ponte la partie postérieure remplie d'œufs se détache et devient planctonique et la mer est littéralement envahie par les produits sexuels mâles et femelles de ces vers c'est le phénomène d'épitoquie très active durant la pleine lune qui a une influence évidente sur le frai des animaux marins .

Les Polychètes pélagiques adultes et larves sont omnivores et se nourrissent de diatomées et de péridiniens surtout dans le jeune âge et de proies diverses aux stades plus avancés. Elles sont chassées par les poissons qui en sont très friands, les crustacés et autres animaux

carnivores gélatineux, notamment les hydroméduses et les cténophores. On les trouve dans toutes les mers et à toutes les profondeurs surtout entre 300 et 0m.

Chez les Annélides les œufs qui éclosent donnent naissance à des larves appelées *trocophores* non segmentées. Elles sont équipées de couronnes de cils ou troches, qui sont des organes locomoteurs qui les aident à nager dans l'eau. A cette trocophore succède une larve segmentée, la *méta-trocophore* puis une *nectochète* porteuse de parapodes (expansions bilatérales de chaque segment du corps) munis de soies; par la suite l'animal nage par ondulation et les spécialistes distinguent la *nectosoma* qui peut s'enrouler en boule de la *chaetosphaera* qui en est incapable. Ailleurs la natation se fait soit à l'aide d'une ombrelle en forme de cloche (larve *mitraria*) soit à l'aide de longs tentacules rétractiles (larve *Rostraria*).

La classification des Polychètes pélagiques est résumée dans Fernandez-Alamo et Thuesen (1999) comme suit:

Ordre **Phyllodocida** Clark, 1969

Famille **Alciopidae** Ehlers, 1864

Famille **Lospilidae** Bergström, 1914

Famille **Lopadorhynchidae** Claparède, 1870

Famille **Pontodoridae** Bergström, 1914

Famille **Tomopteridae** Grube, 1848

Famille **Typhloscolecidae** Uljanin, 1878

Famille **Yndolaciidae**

Ordre **Fauvelopsida** Fauchald, 1977

Famille **Flotidae** Buzhinskaya, 1967

Polychètes pélagiques des eaux libanaises

Les Polychètes pélagiques adultes contribuent faiblement à la biomasse zooplanctonique ; ils sont présents dans les colonnes d'eau 0-50m. toute l'année; plus abondants de décembre jusqu'en juin. Quelques groupes de polychètes holoplanctoniques sont recensés dans les eaux libanaises de la famille: Tomopteridae (*Tomopteris*); Alciopidae, Aphroditidae, Syllidae, Typhloscolecidae (*Sagitella*) et Lopadorhynchidae (*Lopadorhynchus*, *Pelagobia*). La liste faunistique et la distribution des polychètes est donnée au Tableau VII.1,

O.PHYLLODOCIDA Clark, 1969

Polychètes qui ont des antennes ou pas selon les familles. 4 antennes, pas de palpes, ou palpes rudimentaires. Parfois quelques espèces ont deux antennes et deux paires de cirrhes tentaculaires ; parapodes très longs.

ALCIOPIDAE

Une paire d'yeux complexes; prostomium petit, 5 ou 6 antennes. Une ou plusieurs sortes de soies, capillaires simples ou composées à article terminal en fine arête. Parapodes avec ou sans appendice cirriforme.

Alciopa Audouin and Milne Edwards

Alciopa reynaudi Audouin and Milne Edwards-pl. XVIII, fig. 9.

Lakkis et al., 1996, p. 80; Fernández-Álamo et Thuesen, 1999, p. 607, fig. 3.6

Assez abondante dans le plancton, elle est présente tout le long de l'année dans les eaux libanaises.

LOPADORHYNCHIDAE

Vers à corps aplati, prostomium large avec 4 antennes sans palpes, yeux peu développés; proboscis réversible, simple et inarmé. Parapodes uniramés avec cirres dorsales et ventrales, pygidium sans cirres; soies complexes serrulées aux extrémités, formant des critères distinctifs d'identification des espèces. Peu d'informations sur la biologie du groupe et sur le mode de nutrition. On sait toutefois qu'ils ne sont pas des phytophages.

Lopadorhynchus Grube

Lopadorhynchus sp.

Trégouboff et Rose, 1957; Lakkis *et al.*, 1996; Fernández-Álamo & Thuesen, 1999

Plusieurs espèces du genre sont signalées dans l'Atlantique du sud et en Méditerranée: *L. uncinatus* Fauvel, *L. krohni* (Claparède), *L. henseni* Reibisch, *L. appendiculatus* Southern, *L. brevis* Grube et *L. nationalis* Reibisch. L'espèce trouvée dans nos eaux, d'identification incertaine est rarement récoltée, surtout en hiver et au printemps.

Maupasiasia Viguiers

3 paires de cirres tentaculaires sur les 2 1ers segments qui ont des lobes sétigères et peu de soies.

Maupasiasia coeca Grube

Trégouboff et Rose, 1957; Lakkis *et al.*, 1996; Fernández-Álamo & Thuesen, 1999, p. 609.

Parapode dorsal avec cirres foliacées et cirres ventrales lancéolées.
Rarement récoltée, en hiver.

Pelagopia Greeff

Prostomium triangulaire avec 4 petites antennes et une paire d'yeux.
Segments tentaculaires avec 2 cirres et peu de soies.

Pelagopia longicirrata Greeff.

Trégouboff et Rose, 1957; Lakkis *et al.*, 1996; Fernández-Álamo et Thuesen, 1999.
Rarement récoltée, surtout en hiver.

TYPHLOSCOLECIDAE

Hautement spécialisés, ces polychètes ont un corps fusiforme transparent, prostomium petit peu distinct du reste du corps avec petits papilles; pas d'yeux mais des organes nucaux; pygidium avec une paire de cirres plates anales.

Sagitella Wagner

Sagitella kowalewskii Wagner-pl.XVIII, fig.10.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.99; Lakkis *et al.*, 1996; Fernández-Álamo et Thuesen, 1999, p.611.
Espèce commune dans les eaux libanaises, trouvée presque toute l'année.

TOMOPTERIDAE

Polychètes pélagiques caractérisés par une réduction des parapodes biramés transformés pour la natation. Prostomium avec une paire d'antennes et des yeux simples. Pharynx court et inarmé.

Tomopteris Eschscholtz

Tomopteris helgolandica Greeff-pl.XVIII, fig.7.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.96; Lakkis *et al.*, 1996; Fernández-Álamo et Thuesen, 1999, p.610.
13 espèces sont signalées dans l'Atlantique et 3 en Méditerranée, dont la seule *T.helgolandica* est trouvée en abondance dans les eaux du Liban.

Larves de Polychètes

Les polychètes dérivent d'une larve trochophore, qui se métamorphose en plusieurs stades avant de devenir adulte et descendre sur le fond pour vivre à l'état adulte dans le benthos. Il est toutefois difficile d'identifier l'espèce à partir des formes larvaires. Les principaux stades de développement des types larvaires, sont ::.

- *Prototrochophore*: avec un appareil préoral cilié ayant des cils courts.

- Trocophore*: D=180 μ ; appareil préoral très net, étroit, formé de 1 ou plusieurs rangs de cils vibratils puissants
- *Métatrocophore I* : 470 μ . Segmentation vague, sans parapodes
- Métatrocophore II*: 585 μ . Segmentation nette avec parapodes.
- Nectochète I*: 725 μ . Corps raide, appareils ciliés primaires en régression
- Nectochète II*:1400 μ .
- Nectosome*: s'enroulant en boule
- Chaetosphaera*: ne peut pas s'enrouler en boule
- Nectombrella*: L'ombrelle est une cloche passive
- Mitraria*: L'ombrelle est un organe natatoire actif qui surplombe le corps petit, 2 bouquets latéraux de soies
- Rostraria* :Appareil cilié atrophié; soies très longues.

Il existe des variantes dans les différents stades suivant les familles et les groupes. Aussi il est difficile d'identifier une espèce à partir d'un seul stade larvaire. La méthode la plus importante serait de suivre le développement d'une espèce par élevage.

On distingue plusieurs formes larvaires de polychètes benthiques des eaux libanaises, dont une quinzaine de taxons larvaires ont été trouvées appartenant aux familles suivantes:

- Amphinomidae*: dont *Eulelia viridis* (L.), rarement trouvée au printemps.
- Hesionidae*: trouvée occasionnellement en été.
- Magelonidae*: Assez commune au printemps-été.(pl.XVIII,fig.3)
- Nephtyidae*: rare sur nos côtes, en été.
- Nereidae*. L'espèce *Nerine foliosa*, rare en été.(pl.XVIII,fig.4)
- Poecilochaetida* dont :*Polydora ciliata* (Johnston), commune dans les eaux libanaises au printemps-été. Plus abondante dans les eaux des ports et serait un indicateur d'eaux polluées.
- Phyllodocidae*: *Phyllodoce* sp., trouvée en été, sous trois formes larvaires: trocophore,535 μ m. métatrocophore ,1170 μ m. et nectochète, 1500 μ m. *Pigospio* sp.,rare au printemps été.(pl.XVIII,figs.1,2)
- Spionidae*: Les espèces de cette famille sont les plus abondantes des larves de polychètes; trouvées toute l'année dans les eaux côtières et néritiques.
- Aphroditidae*: *Hermathoe imbricata* (Savigny)(pl.U,fig7 ;pl.XVIII,fig.5) assez commune ;*Prionospio* sp., abondante, toute l'année, *Chaetosphaera* sp., abondante et présente toute l'année,*Sabellaria alveolata* (Link), une espèce larvaire dominante du groupe, surtout au printemps-été.

Tableau VII.1- Distribution des Annélides polychètes, Hétéropodes et Ptéropodes pélagiques rencontrés dans les eauxmarines libanaises. Symboles utilisés: X= présente, R= rare, C= Commun, A= abondant, H=hiver, P=printemps,E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique.

E S P È C E S	Abondance Relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
POLYCHAETA			
<i>Alciopa sp.</i>	A	N,O	H,P,E,A
<i>Lopadorynchus sp</i>	R	N,O	H,P
<i>Maupasia sp.</i>	R	N,O	H
<i>Sagittella sp.</i>	C	N,O	H,P,A
<i>Tomopteris spp.</i>	A	N,O	H,P,A
LARVES POLYCHÈTES			
<i>Amphinomidae .</i>	X	N,O	P
<i>Eulelia viridis</i>	C	N	P
<i>Hesionidae</i>	X	N,O	E
<i>Magelonidae</i>	C	N,O	P,E
<i>Nephtyidae</i>	R	N	E
<i>Nerine foliosa</i>	C	N	H,E
<i>Poecilochaetidae</i>	C	N	H,A
<i>Polydora ciliata</i>	C	N,P	P,E
<i>Phyllodocidae</i>	R	N	E
<i>Pygospio sp.</i>	R	N,P	P,E
<i>Sabellaria alveolata</i>	D	N	P
<i>Spionidae</i>	D	N	H,P,E
<i>Prionospio sp.</i>	A	N	H,P,E,A
<i>Choetosphaera sp</i>	A	N	H,P,E,A
HETEROPODA			
<i>Atlanta peroni</i>	X	N	H
<i>Carinaria mediterranea</i>	X	N	H
<i>Firoloida desmaresti</i>	R	N,O	H,P,E,A
<i>Firola coronata</i>	R	N,O	H,P,E,A
PTEROPODA			
<i>Peraclis reticulata</i>	X	O	H
<i>Cavolinia gibbosa</i>	X	O	H,P
<i>Creseis acicula</i>	C	N	H,P
<i>Creseis virgula</i>	A	N,O	H,P,E,A
<i>Hyalocylix striata</i>	R	N,O	H,A
<i>Limacina inflata</i>	D	O	H,P,E,A
<i>Limacina trochiformis</i>	X	O	H
<i>Styliola subulata</i>	R	O	H
<i>Clio polita</i>	X	N,O	H

Les larves de polychètes sont abondantes entre juillet et novembre, avec une abondance maximale moyenne de 50 ind.m⁻³ en novembre. Elles sont concentrées dans les couches superficielles surtout dans les eaux néritiques, côtières et portuaires; rares en profondeur.

Embr. des LOPHOPHORIENS

Classe des PHORONIDIENS

La larve des Phoronidiens est une belle larve planctonique appelée *Actinotroque* (pl.XLIV, fig.3), qui est assez commune à certains mois. Elle présente un capuchon antérieur suivi d'une série de tentacules ciliés. La larve adulte appelée *Phoronis* est allongée et porte un panache de tentacules et vit enfermée dans un tube fixé sur le fond. Ces larves sont détaillées au chapitre IX.

Classe ECTOPROCTA

Dans les Bryozoaires, groupe d'affinité taxinomique incertaine, il est placé souvent près des vers. Les larves planctoniques des Bryozoaires benthiques, s'appellent *Cyphonaute*. (pl.XLIV, fig.1)

Embranchement MOLLUSCA

Ce phylum est parmi les plus importants des invertébrés avec environ 40.000 espèces actuellement connues dans le monde qui habitent les milieux marins, eaux douces et terre ferme; et autant de formes fossiles. Il comprend des organismes aussi divers que l'escargot, la limace, la moule, le calmar et la pieuvre. Mais en dépit de cette hétérogénéité apparente les Mollusques constituent un embranchement très homogène. La classification actuelle adoptée par des spécialistes (Richter & Seapy, 1999; van der Spoel & Dadon 1999) est comme suit:

Règne animal

Emb. Mollusca

Sous-embr. Aculifer

Classe Gastropoda

Sous-classe Euthyneura (Opisthobranchia)

Ordre Thecosomata (Blainville, 1824)

S/O. Euthecosomata (Meisenheimer, 1905)

Famille Limacinidae Gray, 1847

Famille Cavolinidae Fischer, 1883

S/O Pseudothecosomata (Meisenheimer, 1905)

Famille Peraclididae Tesch, 1913

Ordre Gymnosomata (Bl., em. vander Spoel, 1976)

S/O Gymnoptera van der Spoel, 1976

S/O **Gymnosomata** Blainville em. van der Spoel,
 Fam. **Clionidae** Gray, 1840
 Fam. **Pneumodermatidae** Pelseneer, 1887

Les Aplacophores sont des mollusques marins primitifs de petite taille, certains vivent fixés sur les plantes et les animaux. Le développement embryonnaire conduit à une larve trocophore en forme de tonneau d'organisation interne très mal connue; ces larves sont rares dans le plancton.

Les Polyplacophores, communément appelés chitons, sont des mollusques marins connus depuis le Silurien. Ils constituent un groupe très primitif ayant peu évolué; les formes actuelles sont répandues dans toutes les mers et à toutes les profondeurs. Les chitons sont des organismes herbivores vivant sous les pierres dans la région littorale. Certains chitons des mers chaudes atteignent 30 cm. de longueur; mais les espèces sur les côtes atlantiques ont 5 à 6 cm. au maximum. La segmentation spirale engendre une larve trocophore typique qui se déplace sur le fond et donne directement l'adulte. Les larves de chitons sont assez souvent rencontrées dans les pêches pélagiques; mais on n'a pas de données sur ces larves dans le plancton de nos eaux.

Classe GASTROPODA

Cette classe comprend plus de 17.000 espèces actuellement connues vivant aussi bien dans les mers que dans les eaux douces ou dans la terre. Les Gastéropodes marins sont benthiques; ils vivent sur le littoral rocheux. Cependant plusieurs groupes sont adaptés à la vie pélagique et leurs représentants appartiennent à l'holoplancton; ce sont essentiellement des Opisthobranches (Ptéropodes) et des Prosobranches (Hétéropodes).

Super-famille HETEROPODA

Les Hétéropodes sont des prosobranches gastéropodes holoplanctoniques de corps transparents dont le pied est transformé en nageoire puissante; yeux très gros. Ils sont largement distribués dans l'océan mondial, notamment dans les régions tropicales et subtropicales. Tous ces mollusques sont des carnivores, utilisant les yeux développés pour localiser leurs proies et une radula extensible pour les capturer. Les hétéropodes ont le sexe séparé avec un dimorphisme sexuel apparent : grand pénis chez le mâle et absence de suçoir chez la femelle. La fécondation interne se fait par transfert du sperme par les spermatophores pendant la copulation. Les oeufs fertilisés éclosent pour donner naissance

à des larves *véligères* nageantes ayant une fine coquille calcaire spiralée à droite. Ces larves se nourrissent sur le phytoplancton au début et deviennent carnivores plus tard pour se nourrir sur les organismes zooplanctoniques. Les hétéropodes comprennent trois familles: *Atlantidae*, *Carinariidae* et *Pterotracheidae* la 1^{ère} étant la plus importante, mais aussi la plus primitive (Richter and Seapy, 1999).

ATLANTIDAE

Les membres de cette famille sont petites (<10 mm), le corps est protégé par une coquille calcaire transparente spiralée à gauche et aplatie dans un plan, capable de contenir l'animal entier. Pied fendu, la partie postérieure portant un opercule spiralé; l'antérieure forme une nageoire avec une ventouse (chez le genre *Atlanta*). Une coquille calcaire conique beaucoup plus petite que l'animal. Pied allongé en forme de nageoire, sans opercule, mais avec une ventouse (genre *Carinaria*). Pas de coquille ni manteau. Pied allongé en forme de nageoire avec une ventouse chez le mâle seulement. L'identification des *Atlantidae*, notamment chez le genre *Atlanta*, n'est pas aisée. Dans cette famille, on distingue 3 genres, *Oxygurus*, *Protatlanta* et genre *Atlanta*, ce dernier étant le plus important, comprenant une dizaine d'espèces.

Hétéropodes des eaux libanaises

Atlanta Lesueur

La coquille chez l'adulte dérive directement de la coquille calcaire de la larve. Van der Spoel et Dadon (1999) divise ce genre en groupes d'espèces qui vivent dans toutes les mers tropicales et l'Indo-Pacifique. Coquille petite (<2 mm), carénée sur toute sa longueur, ouverture avec des fentes. Cinq espèces sont mentionnées en Méditerranée, dont *Atlanta peroni* la plus commune, trouvée dans les eaux libanaises.

Atlanta peroni Lesueur, 1817.

Trégouboff et Rose, 1957; Richter and Seapy, 1999, p. 636, fig. 7B, 1 D; Lakkis *et al.*, 1996
Le genre *Atlanta* comprend 4 espèces: *Atlanta peroni*, *A. fragilis*, *A. rosea* et *A. frontieri* qui ont les caractères communs suivants: coquille carénée sur toute sa longueur, D= 10 mm.; ouverture avec des fentes. Cette espèce est capturée en hiver dans nos eaux en nombre très limité.

CARINARIIDAE

Corps cylindrique large et allongé, divisé en 3 parties: proboscis, tronc et queue, couvert d'une couche cutineuse plus ou moins épaisse, le proboscis plus ou moins distinct de la tête. Coquille conique réduite en

une membrane calcaire couvrant le noyau viscéral. Pied allongé en forme de nageoire, sans opercule; mais avec une ventouse plus petite que chez les Atlantidae.

Carinaria Lamarck

Carinaria mditerranea Lamarck, 1801.

Trégouboff et Rose, 1957, p.473, pl.145; Lakkis *et al.*, 1996.

Présente dans nos eaux en nombre toujours très faible.

PTEROTRACHEIDAE

Les formes adultes n'ont pas de coquille qui disparaît pendant la métamorphose des larves. Corps allongé comme chez les Carinariidae, mais plus fin, formé d'un tronc, d'une queue et d'un proboscis. Nucleus viscéral compact et fusiforme orienté à angle droit par rapport au corps.

Ptreotrachea Niebuhr (Forsskål)

Les adultes ne possèdent pas de coquille, corps allongé cylindrique avec un proboscis et une queue allongée. La nageoire est située au milieu entre la tête et le noyau viscéral compact en structure fusiforme. La nageoire ventrale, (munie de ventouse fine, chez le mâle, pour la copulation) située au milieu entre la tête et le nucleus. Vue la fragilité du corps, ces animaux sont détériorés dans la pêche et sont mal conservés.

Petrotrachea coronata Niebuhr (ms.Forsskål, 1775)-pl.XLI, fig. 11.

Trégouboff et Rose, 1957; Richter and Seapy, 1999, p.645, figs. 13A.; Lakkis *et al.*, 1996

La plus grande de la famille (L=330 mm.), corps cylindrique allongé. Nucleus viscéral étroit et allongé; yeux de forme tubulaire, rectangulaire en vue dorsale. Pas de tentacules mais une cténidie et un filament postérieur. En Méditerranée c'est l'espèce la plus commune parmi les six espèces du genre et la plus importante parmi les Hétéropodes des eaux libanaises; récoltée dans les prélèvements par individus isolés.

Firoloida Lesueur

Genre monotypique avec une seule espèce à distribution cosmopolite.

Firoloida desmaresti Lesueur, 1817-pl.XLI, fig. 10.

Syn. : *Firola coronata* Bonn

Trégouboff et Rose, 1957; Richter and Seapy, 1999, p.643, fig. 12A; Lakkis *et al.*, 1996.

La plus petite espèce des pétrotracheidés avec une taille maximale de 40 mm. Corps très transparent, sans pigmentation. Possède des tentacules proéminents chez le mâle seulement; pas de cténidie ni de filament

terminal. Espèce circumtropicale, très commune en Méditerranée; elle est récoltée en nombre faible en automne dans les eaux libanaises.

O.THECOSOMATA Blainville, 1824.

Ce sont les ptéropodes qui comprennent les thécosomes pélagiques à coquille, qui nagent à l'aide de lobes parapodiaux. Grâce à leur coquille, ces mollusques, contribuent au cycle des carbonates dans les mers et leurs fossiles constituent un important témoin dans l'étude du paléoclimat, paléo-océanographie et paléo-écologie (Van der Spoel et Dadon, 1999). Ils sont carnivores se nourrissant sur les animaux planctoniques mais avec une spécificité nutritionnelle; plusieurs formes se nourrissent de microplancton. Les ptéropodes sont hermaphrodites protandriques avec fertilisation croisée; mais l'auto-fertilisation est aussi probable. Les espèces antarctiques ont une génération annuelle, alors que dans les mers tempérées et tropicales, deux ou plusieurs générations sont observées chez quelques espèces. La reproduction asexuée est connue chez *Clio pyramidata* et *C. polita*, mais le cycle sexuel n'est pas bien connu.

Ptéropodes des eaux libanaises

Les ptéropodes des eaux libanaises contribuent dans la proportion de 1% à la biomasse du zooplancton, leur maximum d'abondance est enregistré en mai et juin. Les espèces les plus importantes forment des populations telles que *Creseis virgula*, *C. acicula* et *Limacina inflata*. Les autres espèces du groupe se retrouvent dans les eaux profondes (300-600 m).

LIMACINIDAE

Coquille spiralée lévogyre avec opercule; cavité du manteau du côté dorsal. Un seul genre, *Limacina*.

Limacina Bosc

Limacina inflata (d'Orbigny)-pl.XLI, fig.2.

Lakkis, 1971a, p.143; Rampal 1975, fig.2 3; van der Spoel et Dadon, 1999, p.658, fig.5.7.

L=1.2mm., h/l=1/3. Coquille aplatie (angle=180°) avec 3 tours de spire, le dernier tour très développé en péristome et prolongé en une pointe nervurée. Apex invisible en forme de profil. Largement distribuée dans l'Atlantique tropical, cette espèce est très abondante en Méditerranée, et commune dans les eaux libanaises où elle est présente tous les mois de l'année avec 1 ou 2 pics annuels..

Limacina trochiformis (d'Orbigny, 1836)-pl.XLI, fig.3.

Trégouboff et Rose, 1957; Rampal 1975; van der Spoel et Dadon, 1999, p.675, fig.6.5.

L=1mm., h/l=1.1. Coquille globuleuse aussi large que haute, angle=90° faisant 4.5 tours de spire, le dernier tour volumineux. Très abondante en Méditerranée sud-occidentale et orientale. Présente par individus isolés dans nos prélèvements verticaux 300-0m.

CAVOLINIDAE***Cavolinia*** Abildgaard emend. Philippi.

Coquille très globuleuse, ouverture resserrée, lèvres dorsale et ventrale infléchies, pointe terminale courte très recourbée dorsalement.

Cavolinia gibbosa (d'Orbigny)- pl.XLI, fig.9.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.148; Rampal 1975, fig.3; Lakkis *et al.*, 1996, p.79.

Coquille très globuleuse, ouverture resserrée, lèvres dorsale et ventrale infléchies, pointe terminale courte très recourbée dorsalement. Dimensions: L=5.6mm., l=3.7mm. h=3.8mm. Rare en Méditerranée occidentale, mais de taille plus grande qu'en Méditerranée orientale, elle est assez abondante dans les eaux libanaises.

Clio Linnaeus

Ouverture plate ou triangulaire, avec ou sans striations transversales.

Clio polita (Pelseneer)-pl.XLI, fig.8.

Rampal 1975, fig.3 (22,22'); Lakkis *et al.*, 1996, p.79.

L=13mm. l=6mm. h=2.5mm. Coquille sub-pyramidale, étroite, plate incurvée dorsalement à section plus ou moins triangulaire, ouverture béante sans système de fermeture; lèvres dorsale et ventrale non infléchies, coquille sans épines latérales. Récoltée par individus isolés.

Creseis Rang

Ouverture arrondie, pas de gouttière sur le côté dorsal.

Creseis acicula (Rang, 1828)-pl.XLI, fig.5.

Lakkis, 1971a, p.143; Rampal 1975, fig.2 (14); Richter and Seapy, 1999, p.682, fig.6.44.

Coquille conique, droite en forme d'aiguille, section transversale circulaire. Dimensions: L=7-14mm. l=0.4-0.8mm. Très abondante en Méditerranée, cette espèce est récoltée dans les eaux libanaises en hiver et au printemps en densité modérée, avec un pic saisonnier en mai.

Creseis virgula (Rang)-pl.XLI,fig.4.

Trégouboff et Rose,1957,pl.147; Rampal 1975,fig.2; Richter and Seapy,1999,p.682.

L=6mm. l=1mm. Coquille conique lisse légèrement incurvée dorsalement sur toute sa longueur ou à la partie postérieure, section transversale circulaire. Très abondante en Méditerranée, cette espèce est la plus abondante parmi les Ptéropodes. Elle est récoltée toute l'année aussi bien dans les eaux océaniques que néritiques avec des variations saisonnières d'abondance marquées par 2 pics : en mai-juin et en novembre variant entre 77 et 200 ind.m⁻³.

Hyalocylis Fol

Coquille complètement transparente, fragile, section transversale circulaire, légèrement courbée dorsalement vers l'extrémité.

Hyalocylis striata (Rang,1828)-pl.XLI, fig.7.

Trégouboff et Rose,1957; Rampal 1975; Richter and Seapy,1999,p.682, fig.6.50.

L=4mm. l=1mm. Section transversale ovale, coquille légèrement incurvée dorsalement Très abondante en Méditerranée orientale, moins fréquente dans le bassin occidental,cette espèce est rarement trouvée dans les échantillons par individus isolés, récoltée surtout en hiver.

StyliolaGray

Coquille transparente, longue, droite, étroite et acérée.

Styliola subulata (Quoy and Gaimard,1827)-pl.XLI,fig.6.

Trégouboff et Rose,1957, pl.147; Rampal 1975; Richter and Seapy,1999,p.682, fig.6.51

L=8mm. l=1.5mm. Coquille conique avec un sillon oblique dorsal, section transversale circulaire. Très abondante en Méditerranée sud-occidentale et orientale,elle est présente dans le plancton du Liban par individus isolés en hiver et printemps dans la colonne d'eau 300-0 m.

PERACLIDIIDAE

Peraclis Forbes (emend.) Pelseneer.

Coquille à spirales lévogyres;ornementation irrégulièrement réticulée.

Peraclis reticulata (d'Orbigny,1836)-pl.XLI,fig.1.

Trégouboff et Rose,1957,pl.147; Rampal 1975,fig.2 7.

Coquille plus haute que large (larg.=3.7mm. ;h/l=3/2). Apex très saillant en vue de profil, angle au sommet du cône inscrivant l'ensemble des coquilles hélicoïdales. Coquille à réticulations hexagonales ,bord

extérieur du péristome lisse. Rare en Méditerranée, cette espèce est rare dans les eaux libanaises, pendant la période froide

O.GYMNOSOMATA de Blainville, 1824.

Mollusques nus, sans carapace, ni manteau, ni de cavité palléale. L'animal est ovoïde ou fusiforme, divisé en une tête et un corps par un sillon transversal. La tête porte une paire de tentacules. L'organisation générale est sensiblement du même type que les Thécosomes, mais le tube digestif antérieur est très compliqué et sert beaucoup dans la diagnose des genres et des espèces. Corps cylindrique; chez quelques familles, on voit des appendices branchiaux latéraux postérieurement. Toutes les espèces ont une radula avec des crochets. Les œufs sont pondus isolément et donnent à l'éclosion une larve trochophore ou un véligère pourvue d'une coquille calcaire. Les Gymnosomes comprennent plusieurs familles dont 3 sont représentées en Méditerranée ; ce sont: *Pneumodermatidae*, *Cliopsidae* et *Clionidae*,

Gymnosomes des eaux libanaises

CLIONIDAE

Pas de branchies; corps généralement mou, pharynx très court, sans trompe, un pénis très compliqué; pas de bras à ventouses souvent remplacés par des cônes vestibulaires.

Clione Pallas

Trois paires de cônes buccaux; corps très transparent avec pigmentation rouge-orange sur la queue. Masse viscérale rouge-brun. Corps robuste avec bandes dermiques.

Clione limacina (Philipps, 1774).

Richter and Seapy, 1999, p.686, fig.6.71

Rarement trouvé dans nos eaux.

PNEUMODERMATIDAE

Deux tentacules latéraux avec ventouses. Masse buccale avec une radula bien développée et une paire de crochets. Branchies vers la région postérieure du corps.

Pneumodermopsis Keferstein

Deux tentacules latéraux et des ventouses sur la paroi buccale.

***Pneumodermopsis* sp.**

Richter and Seapy, 1999, p. 689, fig. 6.88.

Rare dans les prélèvements des eaux libanaises.

Classe des BIVALVES

Les oeufs incubés par les adultes donnent des larves lamelibranches d'environ 0.2 mm. qui sont émises massivement dans les eaux. Ces larves planctoniques possèdent déjà une petite coquille à deux valves qui sont pourvues d'une touffe de grands cils à leur extrémité antérieure et présentant une ceinture de cils puissants, le velum, grâce à laquelle elles nagent, (d'où le nom de véligères). avec le plancton pendant une à quelques semaines en se nourrissant sur de petits flagellés et microalgues du phytoplancton. Les jeunes individus finissent leur vie pélagique par tomber sur le fond de l'eau et se fixer sur des substrats durs et se développer après quelques mois en jeunes huîtres.

Les véligères des bivalves, comme tous les méroplanctons, enrichissent le zooplancton, surtout au printemps. La présence de ce groupe dans le plancton débute en mars et se prolonge jusqu'en décembre avec une abondance moyenne de 2000 ind.m⁻³ dans les eaux côtières et portuaires; elles sont moins abondantes dans les eaux du large. Pour plus de détails sur les véligères voir chapitre IX.

Emb.CHAETOGNATHA (Leuckart, 1894)

Ce petit phylum comprend une centaine d'espèces exclusivement marines habitant les eaux pélagiques et aussi sur ou au-dessus des fonds, depuis les mers polaires jusqu'aux mers chaudes et tropicales. Ce groupe zooplanctonique le plus isolé systématiquement, ne semble pas avoir des relations taxinomiques claires avec les autres embranchements. Malgré leur taille relativement petite, variant entre 2 et 120 mm. et leur faible biomasse (4% du zooplancton), les chétognathes sont des animaux carnivores, jouant un rôle important dans la chaîne alimentaire en mer. Pour ce qui est des chétognathes benthiques, leur rôle n'est pas bien connu. Les formes benthiques vivant dans la province néritique sont de petite taille (3-4mm.), telle que les espèces des genres *Spadella* et *Paraspadella*. Par contre les formes des grandes profondeurs peuvent avoir des tailles plus grandes, comme *Spadella birostrata* (90-550 mm.) *Hemispadella dauvini* (18 mm.) et *Heterokrohnia murina* (38 mm.) vivant dans l'Atlantique tempéré d'Europe (Casanova, 1996).

Malgré que les chétognathes constituent une proie à plusieurs animaux carnivores, ils sont eux mêmes des prédateurs voraces. Ils attrapent leur proie avec les deux rangées de crochets de la tête. Ils secrètent un venin tétrotoxine produit par une bactérie appelée *Vibrio ginolyticus* localisée dans quelques organes du corps de l'animal comme les dents, la bouche ou les organes vestibulaires. Les glandes digestives du pharynx secrètent un mucus qui enrobe la proie avant de l'avaler; ainsi la taille de la proie est limitée par l'ouverture de la bouche du chétognathe prédateur. La majorité des proies planctoniques qui forment l'alimentation des chétognathes est formée par les copépodes.

Les chétognathes sont des animaux hermaphrodites protandriques; testicules et ovaires portés sur le même animal sont séparés; lorsqu'ils sont mûrs les gonades expulsent les gamètes sexuels dans l'eau où la fécondation aura lieu. L'auto-fécondation est un processus commun chez les chétognathes. Les oeufs fécondés sont émis dans l'eau par cohortes (clusters) toutes les 24 heures; l'éclosion se produit après 2-3 jours pour donner des larves qui ont presque la même allure que les adultes. Le développement allométrique est le plus courant, mais le nombre de dents et de crochets augmente avec le développement (Fig.VII.1). Les Chétognathes sont souvent parasités par des bactéries, des protozoaires, des larves de trématodes, nématodes, cestodes et plus rarement des copépodes.

Les Chétognathes (du grec *Chaeta*: soie et *gnathos*: mâchoire) sont des organismes fusiformes et transparents de quelques cm. de longueur. Leur tête renflée marquée de deux points noirs : les yeux ; elle porte des bouquets de soies fortes et recourbées qui retiennent les proies comme des mâchoires c'est de là que le groupe tire son nom. Les chétognathes se déplacent comme des flèches mais par bonds successifs et capturent des proies qui peuvent être aussi grosses qu'eux-mêmes comme des larves de poissons. Le plus souvent; deux paires de lames latérales et un aplatissement caudal constituent les nageoires .

Des espèces de chétognathes très voisines morphologiquement diffèrent par leur adaptation à des conditions physico-chimiques de l'eau de mer. Elles constituent des "indicateurs hydrologiques" et peuvent fournir des renseignements sur les courants. Ainsi en Méditerranée la découverte d'exemplaires vivants de *Pterosagitta draco* ne peut se faire que dans des eaux d'influence atlantique et chaudes de surcroît. Ainsi ils peuvent donner une idée sur la nature et l'origine des masses d'eau qui les transportent comme l'entrée de la Manche , de la mer du Nord ,du canal de Sardaigne, où des masses d'eau différentes se rencontrent à la limite desquelles s'installent des bancs de poissons. L'étude des

chétognathes montre qu'il existe des rapports entre hydrologie et le plancton et de ce fait entre hydrologie et pêche.

Les chétognathes pullulent parfois dans le plancton; à certaines périodes il apparaît des populations considérables dont la présence coïncide avec le pic du zooplancton. De nombreuses espèces sont cosmopolites mais la majorité des espèces vivent dans les mers tropicales. Les chétognathes manifestent un cycle journalier et un cycle saisonnier, ils sont abondants en surface le soir et le matin. Il existe toutefois une véritable distribution verticale chez plusieurs espèces de ce groupe vivant dans la couche 0-200 m, et jusqu'à 1000 m.

Grandes lignes de la Classification des Chaetognathes

D'après Casanova (1999), la classification est comme suit :

Emb. **Chaetognatha** (Leuckart, 1894)

Classe Sagittoidea Claus and Grobben, 1905

S/C Syngonata Casanova, 1985

Fam. Heterokrohniidae Casanova, 1985

G. **Heterokrohnia** Ritter-Zahoni, 1911

G. **Archeheterokrohnia** Casanova, 1986

G. **Xenokrohnia** Casanova, 1993

S/C Chorismogonata Casanova, 1985

Fam. Spadellidae Tokioka, 1965

G. **Spadella** Langerhans, 1880

G. **Paraspadella** Salvini-Plawen,

G. **Hemispadella** Casanova, 1996

Fam. Eukrohniidae Tokioka, 1965

G. **Eukrohnia** Ritter-Zahoni, 1909

Fam. **Sagittidae** Claus and Grobben, 1905

G. **Sagitta** Quoy and Gaimard, 1627

G. **Pterosagitta** Costa, 1869

Fam. **Krohnittidae** Tokioka, 1965

G. **Krohnitta** Ritter-Zahoni, 1910

Les clés d'identification des chétognathes sont basées sur les critères morphologiques suivants: nageoires latérales antérieures et postérieures, dents antérieures et postérieures, longueur du corps (sans la nageoire caudale), nageoire caudale, vésicules séminales, ganglion ventral, crochets .

Les Chétognathes des eaux libanaises

Le groupe des chétognathes, malgré leur faible diversité, constitue un groupe important de l'holoplancton des eaux libanaises, contribuant à 3% environ de la biomasse zooplanctonique. 10 espèces ont été identifiées dont les deux les plus importantes sont *Sagitta friderici* et *S. enflata*; les autres espèces de chétognathes étant représentées par individus isolés. Les stations portuaires très riches en *Acartia* sont pauvres en chétognathes qui ont une plus grande affinité pour les stations au large, ainsi que dans la couche superficielle où ils co-habitent avec des populations des 3 principaux copépodes calanoides : *Paracalanus parvus*, *Temora stylifera* et *Clausocalanus furcatus*. Les chétognathes sont des prédateurs avides des copépodes, surtout de ces trois espèces. Le pic saisonnier des 2 espèces de chétognathes se situe dans la période avril-mai-juin avec deux autres pics moins importants en février et en septembre. Les deux espèces *Sagitta friderici* et *S. enflata* montrent une affinité pour les eaux de surface 0-10m., leur densité diminue nettement avec la profondeur. La taille maximale pour les deux espèces est enregistrée en hiver et en automne.

Durant les trois dernières décades (1970-2000), les 15 premières années *S. friderici* était l'espèce dominante alors que *S. enflata* était plus abondante durant les 15 dernières années. Ceci montre que l'écosystème des eaux libanaises, comme tout le bassin levantin, évolue d'un écosystème tempéré vers un écosystème subtropical où des espèces d'origine indo-pacifique tendent à s'y installer. Parmi les espèces de la Méditerranée orientale nous avons *Sagitta serratodentata*, *S. bipunctata*, *S. enflata*, *S. neodecipiens*, *S. hexaptera* et *S. lyra*. C'est un phénomène qui indique la «Tropicalisation du Bassin levantin» (Lakkis, 2007)

Sagitta Quoy and Gaimard, 1927

Sagitta friderici Ritter-Zahony, 1911-pl. XLII, fig. 2.

Trégouboff & Rose, 1957; Faure, 1952 figs. 1-2; Alvarino, 1969; Lakkis, 1971a, p. 142.

L=5-15 mm.; pas de diverticules intestinaux; nageoires latérales écartées l'une de l'autre les antérieures étant plus courtes que les postérieures; qui sont contiguës aux vésicules séminales. Le ganglion ventral est très proche des nageoires antérieures, collerette présente. *S. friderici* se comporte comme une espèce épiplanctonique largement euryhaline. Furnestin (1953) signale cette espèce pour la 1ère fois dans le sud-est du bassin levantin; alors qu'elle était jusqu'alors considérée comme espèce atlantique. Des observations ultérieures sur le plancton des eaux d'Alexandrie ont permis de reconnaître l'importance de cette espèce comme indicateur biologique associé au courant du Nil en

automne.(Halim & Guerguess,1973).*S.friderici* est un excellent indicateur des eaux côtières marocaines où elle ne dépasse guère la ligne de fonds de 60m. Elle occupe l'Atlantique d'une façon massive et apparaît comme une espèce des eaux relativement froides et peu salées; très rare en mer Rouge (Ducret,1973).

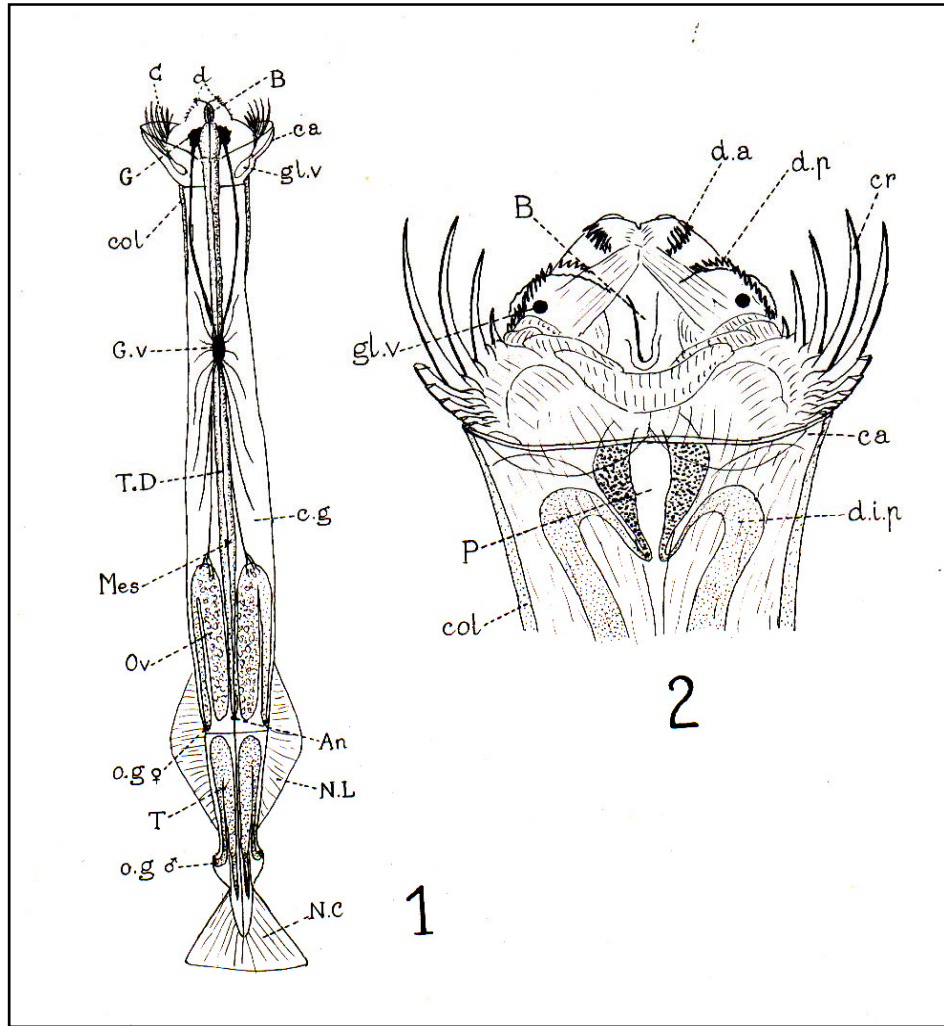


Fig.VII.1-1:Organisation des Chétognathes;B= bouche,C=cerveau,gl.v=glande vestibulaire, col=collerette,,g.v.=ganglion ventral,T.D=tube digestif, T=testicules, o.g.♂=orifice génital ♂, o.g.♀=orifice génital ♀,Ov.=ovaire,An=anus, c.g.=cavité générale, N.L.=nageoire latérale, N.C.=nageoire caudale,C=crochets, d=dents. 2=Région antérieure de *Sagitta*,B=bouche, d.a=dents antérieures, d.p.=dents postérieures, cr=crochets, P=pharynx, T=testicules d.i.p.=diverticule intestinal pharyngien, gl=glande vestibulaire, ca=capuchon, col=collerette. (d'après Trégouboff et Rose,1957).

Dans les eaux libanaises le maximum de densité de *S.friderici* est observé en avril-mai; alors que celui de *S.enflata* tombe en mai-juin. Deux autres pics d'abondance de moindre importance sont enregistrés pour *S.friderici* en février et en septembre. Des individus sexuellement mûrsexistent en février-mars pour donner une population printanière de taille moyenne de 7-8mm. et une autre population estivale plus petite en juillet-août, la taille la plus petite pour les individus de cette espèce est enregistrée en septembre.; les individus de grande taille réapparaissent en octobre-novembre alors que le mois de décembre comprend un mélange d'individus juvéniles et adultes (Lakkis et Zeidane, 1992a). Les 5 groupes de taille les plus fréquents sont situés entre 6 et 10 mm. avec une moyenne annuelle de 8.5 mm; les tailles supérieures à 10 mm. ne représentent que 3% de l'ensemble de la population. La population de *S.friderici* des eaux libanaises est caractérisée par des ovaires plus longs que ceux de la population atlantique.

Sagitta enflata Grassi, 1881-pl.XLII, fig. 1.

Trégouboff & Rose, 1957 Pl.152 & Pl.154; Furnestin, 1953; Lakkis, 1971a, p.142.

L=5-16mm. ou 7-20mm. corps gonflé transparent. Pas de diverticules intestinaux, Nageoires latérales écartées l'une de l'autre, les antérieures les plus courtes, collerette présente étroitement appliquée au corps; ganglion ventral très éloigné des nageoires antérieures, vésicules séminales proches ou contiguës de la nageoire caudale en avant du milieu de l'espace qui sépare la tête des nageoires. *S.enflata* est une espèce épiplanctonique habitant les eaux côtières des mers chaudes, montrant plusieurs cycles sexuels au cours de leur vie; c'est une espèce essentiellement côtière. Elle est parmi les plus voraces du genre *Sagitta*, capturant de gros copépodes et aussi d'autres sagittes. Elle est la plus commune du groupe en Méditerranée constituant 72% du total des chétognathes récoltés dans les eaux libanaises. Elle occupe la 1ère place en abondance dans les prélèvements du nord-ouest de l'océan Indien (golfe d'Aden, mer d'Arabie, Golfe d'Oman, Golfe Arabe) et de la mer Rouge. Elle constitue avec *S.friderici* et *S.minima* les espèces dominantes des secteurs central et septentrional de l'Atlantique marocain.

Dans les eaux libanaises la densité maximale de cette espèce (mai-juin) varie entre 50 à 70 ind.m⁻³ en moyenne, plus que *S.friderici* (35 m⁻³). Au cours du cycle annuel, *S.enflata* montre une seule population très importante coïncidant avec le maximum zooplanctonique et avec 3 autres pics moins importants. Les groupes de taille les plus fréquents sont ceux entre 16 et 18mm. et les tailles les plus grandes (20 à

30 mm) sont signalées en février et en novembre, ne représentant que 12 % de la population. 60% des individus examinés sont à ovaires courts, comme la population méditerranéenne de cette espèce (Lakkis et Zeidane, 1992a).

Sagitta serratodentata Krohn, 1853-pl. XLII fig. 3.

Trégouboff & Rose, 1957; Furnestin, 1953 fig. 5; Alvarino, 1969 figs. 61-62; Lakkis, 1971. L=6-11 mm. Pas de diverticules intestinaux, crochets avec dents très fines sur le bord interne, vésicules séminales grosses touchant les nageoires postérieures ou très proches. Espèce peu abondante en Méditerranée, elle y atteint une plus grande taille dans les eaux atlantiques; alors qu'en Méditerranée, la taille des organismes est plus réduite qu'en Atlantique. Le recrutement de cette espèce mésoplanctonique est plus grand dans les pêches nocturnes. La forme *atlantica* présente en Méditerranée est une forme des eaux à très forte salinité. Cette espèce habite la mer Rouge et sur les côtes atlantiques marocaines. Dans les eaux libanaises elle est trouvée dans la colonne 0-50m. en mars et en mai par individus épars, plus fréquente dans la colonne 0-300m.

Sagitta bipunctata Quoy & Gaimard, 1827-pl. XLII fig. 4.

Trégouboff & Rose, 1957; Furnestin, 1953; Alvarino, 1969, figs. 71-72; Lakkis, 1971. L=8-13 mm. Crochets non denticulés, pas de diverticules intestinaux, nageoires latérales écartées l'une de l'autre les antérieures les plus courtes; collerette présente, nageoires antérieures commençant au niveau du ganglion ventral, nageoires postérieures proches mais séparées des vésicules séminales qui occupent plus de la moitié ou tout l'espace entre la queue et les nageoires postérieures corps rigide. Cette espèce est abondante en mer Tyrrhénienne dans les prélèvements nocturnes de surface. Espèce de haute mer et signalée dans l'Atlantique marocain, dans l'océan Indien et en mer Rouge. Rare dans les eaux libanaises en surface, elle est plus fréquente entre 50-300 m.

Sagitta minima Grassi, 1881 -pl. XLII fig. 6.

Trégouboff & Rose, 1957; Furnestin, 1953, fig. 8; Alvarino, 1969 figs. 85-86; Lakkis, 1971. L=4-6 mm.; 2 diverticules intestinaux au contact de l'oesophage, pas de collerette, nageoires postérieures très allongées, plus longues que les antérieures, vésicules séminales quadrangulaires, intestin boursoufflé plus ou moins étranglé par des mésentères transversaux. Espèce épipelagique des eaux côtières; elle n'a pas été signalée en mer Rouge par contre elle est citée dans l'océan Indien et dans l'Atlantique marocain (Faure, 1952).

Dans les eaux libanaises cette espèce est sporadiquement collectée, uniquement dans les pêches verticales entre 0-300 m.

Tableau VII.3 -Liste et Distributions spatio-temporelles des Chétognathes trouvées dans les eaux marines libanaises .**Symboles** : D= espèce Dominante, A=Abondante, C=Commune, R=Rare. N=Néritique, O=Océanique ; H=Hiver,P=Printemps,E=Eté,A=Automne.
*= Espèces d'origine Indo-Pacifique.

ESPECES	Abondance relative	Distribution géographique	Distribution saisonnière
* <i>Krohnitta subtilis</i>	R	N,O	H,P
<i>Sagitta bierii</i>	X	O	H
* <i>Sagitta bipunctata</i>	R	N,O	H,A
* <i>Sagitta enflata</i>	D	N	H,P,E,A
<i>Sagitta friderici</i>	D	N,O,P	H,P,E,A
* <i>Sagitta hexaptera</i> d'Orbigny	X	O	H
<i>Sagitta lyra</i> Krohn	X	O	H
<i>Sagitta megalophthalma</i>	X	O	H
<i>Sagitta minima</i>	R	N,O	H
* <i>Sagitta serrato-dentata</i>	C	O	H,P

Sagitta lyra Krohn-pl.XLII fig.7.

Trégouboff & Rose,1957;pl.151 & pl.154; Alvarino,1969 figs.50-51; Lakkis,1971a..
L=11-40mm. Pas de diverticules intestinaux, crochets non denticulés, nageoires antérieures et postérieures proches les unes des autres souvent réunies par une bande étroite les antérieures les plus longues. Peu abondante en Méditerranée, cette espèce mésoplanctonique comprend 2 variétés: var.*typica* et var. *gazellae* qui se tiennent généralement en profondeur. Signalée dans l'océan Indien le golfe d'Aden, mais pas en mer Rouge et dans l'Atlantique marocain. Rare dans les eaux libanaises dans la colonne d'eau 0-300m. pendant la période froide.

Sagitta bierii Alvarino,1961 :pl.XLII,fig.9.

Alvarino,1961 figs.1-3; Ducret,1968; Dallot *et al.*,1988; Lakkis et Zeidane,1992,p.258.
L=14-17mm. Cou allongé, corps plus large au niveau des ovaires,collerette très petite, nageoires postérieures triangulaires arrondies plus sur le tronc que sur la queue,vésicules séminales en forme de poire ovaires en forme de tubes allongés s'étendant jusqu'à la limite postérieure des nageoires antérieures. Rare dans la couche 100-500m.

Sagitta hexaptera d'Orbigny:pl.XLII,fig.8.

Trégouboff & Rose,1957 pl.151; Alvarino,1969,figs.54,55; Lakkis et Zeidane,1992.
L=20-50 mm. Collerette présente,nageoires latérales écartées l'une de l'autre les antérieures les plus courtes ganglion ventral très éloigné des

nageoires antérieures qui sont situées au milieu du corps. Présente dans la mer Rouge, l'océan Indien, l'Atlantique marocain et en Méditerranée, rare dans les eaux libanaises dans la colonne 100-300 m.

Sagitta megalophthalma Dallot & Ducret, 1969-pl.XLII, fig.10.

Dallot & Ducret, 1969, pp.13-20; Lakkis, 1982; Lakkis et Zeidane, 1992a, p.258

Décrite à Villefranche comme forme mésoplanctonique cette espèce a été observée pour la 1ère fois en Méditerranée orientale depuis les collections du Thor en mer Egée et dans le détroit Siculo-Tunisien. Cette espèce est caractérisée par la zone pigmentée des yeux rectangulaires très développés et obliques avec une collerette courte.

Krohnita subtilis Grassi-pl.XLII, fig.5.

Trégouboff & Rose, 1957, pl.151; Furnestin, 1953, fig.10; Alvarino, 1964; Lakkis, 1977.

Corps élancé, une seule paire de nageoires latérales, tête grosse, corps long de 12 à 15 mm. Cette espèce mésoplanctonique est rare en Méditerranée, dans le Pacifique et l'Atlantique ; occasionnelle dans le Bassin levantin et les eaux libanaises.

CHAPITRE VIII CRUSTACEA

Du grand embranchement des Arthropodes, les Insectes et les Araignées ne sont représentés dans le milieu marin que par très peu de formes très adaptées. Les Crustacés vivent dans la mer depuis des temps très reculés et y développent une grande diversité de formes dont certaines de taille assez considérable. Les crustacés sont caractérisés par la présence de 2 paires d'antennes et des branchies pour la respiration aquatique. Il n'y a jamais de chélicères, mais des antennes; les pièces buccales comportent toujours des mandibules. Le corps des crustacés est enveloppé extérieurement par une solide carapace constituée par une substance cornée, *la chitine* qui est sans cesse renforcée par des dépôts de carbonate de calcium. La dimension des crustacés va des formes microscopiques planctoniques qui font partie du plancton, au homard qui peut atteindre une longueur de 50cm. et un poids de 5 kg. Ils sont d'une grande importance économique comme source de nourriture appréciable pour l'homme et pour beaucoup de poissons et d'animaux. Les larves de crustacés et les petits crustacés planctoniques forment une fraction importante de la biomasse du zooplancton et constituent les premiers consommateurs des substances énergétiques accumulées dans les microalgues planctoniques (phytoplancton). La classification générale des crustacés adoptée actuellement est comme suit :

Embranchement Arthropodes

Super-Classe Crustacés

Classe **Entomostracés** (*Nauplius*, *Metanauplius*)

Sous-classe Branchiopoda Latreilles, 1817

Ordre Anostracés (*Artemia*)

Ordre **Ctenopoda** G.O.Sars, 1865

Famille Sididae Baird, 1850

Genre **Penilia** Dana, 1952

Ordre **Onychopoda** G.O.Sars, 1865

F. **Podonidae** Mord.-Bolt, 1968

Genre **Podon** Lilljeborg, 1853

Genre **Pleopis** Dana, 1852

Genre **Evadne** Loven, 1836

Genre **Pseudevadne** (Claus, 1877)

Sous-classe **Ostracoda**

Sous-classe **Copepoda**

O.Calanoida

O.Cyclopoida**O.Harpacticoida**

Sous-classe Branchiura

Sous-classe Mystacocarides

Sous-classe **Cirripèdes** (*Cypris*)Classe **Malacostracés** : (*Nauplius* , *Metanauplius*)

Sous-classe Leptostracés

Sous-classe Hoplocarides

O.Stomatopodes(*Erichtus* , *Alima* »

Sous-classe Syncarides

Sous-classe Péracarides

O.Mysidacés (*Mysis*) ; **O.Cumacés****O.Isopodes** (*Pranize*) ; **O.Amphipodes** (**Hypérides**)

Sous-classe Eucarides

O.Euphausiacés**O.Décapodes**(*Zoe*, *Megalope*)**Sous-classe BRANCHIOPODA****O. CTENOPODA**

Les Cladocères sont des Branchiopodes de petite taille (1 à 2mm.) avec des appendices thoraciques (4 à 6 paires) foliacés assurant la natation et la locomotion pour la filtration des microorganismes planctoniques et la capture des proies. Corps court avec peu de segments avec un post-abdomen (telson) armé d'une paire de griffes terminales. Le tronc et les appendices sont enveloppés dans une carapace bivalve non calcifiée. La tête courte a les yeux composés formant un oeil médian sessile avec plusieurs lentilles. Antennes biramées natatoires dont les exopodes et les endopodes sont formés de 3 articles ; six paires de pattes thoraciques, la 6ème étant très petite. Les cladocères pullulent dans les étangs, les lacs, les mares et les ruisseaux; dont le type est la *Daphnie*. Sur environ 600 espèces de cladocères, 8 seulement sont marines ; *Bosmina maritima* habite exclusivement la mer Baltique dont l'eau est saumâtre (Kovchinsky in Onbé, 1999). Les cladocères marins comprennent une espèce de Cténopode et 7 Onychopodes. Selon Fryer (1987a), la sous-classe des Branchiopodes comprend 10 ordres dont 4 forment les cladocères. Fryer (1987a) abandonna l'ordre de Cladocères en taxonomie et le sépare en 4 ordres différents: *Ctenopoda*, *Anomopoda*, *Onychopoda* et *Haplopoda*.

Le cycle biologique des cladocères marins, comme celui des eaux douces, est hétérogène avec alternation de générations parthénogénétique et gamétogénétique. Dans les conditions favorables du milieu, et en l'absence des mâles, ils se reproduisent par parthénogenèse. ce qui explique la grande densité de leurs populations, qui sont formées uniquement de femelles ($2n$). Lorsque la densité atteint le pic, la fécondité des femelles parthénogénétiques diminue; les mâles et les prévalentes femelles peuvent donner des gamètes haploïdes (n) qui, par gamogenèse donnent des œufs restants ($2n$), c'est la reproduction bisexuelle. Il semble que cette alternation de générations serait une excellente stratégie que les cladocères suivent pour s'adapter aux changements physico-chimiques et trophiques du milieu en maximisant leur potentiel reproductif dans l'exploitation efficace des ressources (Onbé,1999). Le régime alimentaire et les modes de nutrition des cladocères diffèrent selon les groupes et les espèces. *Penilia avirostris* se nourrit par filtration de microorganismes et de bactéries aussi petites que 2 microns. Ainsi ils jouent un rôle important dans le réseau trophique des microbes. D'autres espèces comme *Podon leuckarti* et *Evadne nordmanni* se nourrissent sur les microalgues et les protistes (Uye et Onbé,1993).

Les cladocères marins sont des formes cosmopolites, largement distribués dans toutes les mers et les océans. Elles sont plus abondantes dans les eaux néritiques et côtières et pullulent surtout dans les couches de surface stratifiées. La répartition spatio-temporelle de quelques groupes de crustacés des eaux libanaises est donnée au Tableau VIII.1

SIDIDAE Baird 1850.

Antennules mobiles, courtes chez la femelle et longues chez le mâle. Antennes longues avec 2 branches (endo et exopode). Carapace oblong, couvrant les pattes thoraciques et l'abdomen.

Penilia Dana

Caractères de la famille et de la seule espèce typique *P.avirostris*. ce genre est supposé contenir plusieurs espèces, toutes ont été réunies dans cette même espèce(Fig.VIII.1)

Penilia avirostris Dana,1852-pl.XIX,fig.1.

Trégouboff et Rose,1957, p.433,pl.100 ; Lakkis,1981,p.156 ; Onbé,1999,p.807,figs.3A-D. L ♂ =0.7-0.9.mm. ; L ♀=0.4-1.2 mm. . Corps transparent, rostre pointu chez la femelle,arrondi chez le mâle.Carapace pointue à l'extrémité postérieure et légèrement dépressée dorso-postérieurement. Six paires de

pattes thoraciques. Chez le mâle appendices pour copulation. Largement distribuée dans l'océan mondial, elle a été récoltée en septembre à la fin des années 80 dans les eaux côtières estuariennes au nord de Beyrouth alors qu'on ne l'avait pas rencontrée avant ni dans les prélèvements portuaires ou néritiques ou océaniques; *P. avirostris* est une forme dominante des eaux d'Adana en Turquie.

O. ONYCHOPODA Sars, 1865

PODONIDAE Mordokhai-Boltovskoy, 1968.

Ce sont les cladocères qui ont un corps petit, thorax court, segmentation pas claire. Carapace réduite à une poche incubatrice dorsale. Œil composé médian, grand, formé de plusieurs segments. Antennule simple; antennes biramées natatoires, endo et exopodites terminés par de longues soies. Quatre paires de pattes thoraciques terminées par des griffes. Antennules très courtes immobiles et fixées sous la tête; antennes courtes biramées; 4 paires de pattes thoraciques. Furca caudale plus ou moins développée. Le ♂ diffère de la ♀ par une forte épine terminale qui représente l'endopode de la 1ère patte thoracique. (Fig. VIII.2 bis).

Podon Lilljeborg,

Caractères de la famille. Tête et abdomen séparés par une échancrure dorsale bien distincte. Poche incubatrice dorsale ovoïde ou hémisphérique. Une paire d'appendices copulateurs chez le mâle, situés derrière les 4ème pattes thoraciques

Podon polyphemoides (Leuckart, 1859)-pl. XIX, fig. 6.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 433, pl. 101; Lakkis, 1971; Onbé, 1999, p. 807, figs. 3A-D.

Syn. *Pleopis polyphemoides* (Leuckart, 1859)

L♂=0.54 mm, L♀=0.66 mm. Récoltée en essaims, en été en surface.

Podon intermedius Lilljeborg, 1853-pl. XIX, fig. 5.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 433, pl. 101; Lakkis, 1971a; Onbé, 1999, p. 809, figs. 5 A-C.

L♂=0.9 mm, L♀=1-1.2 mm. Allongé-ovale; rare en été en surface..

Evadne Lovén

Corps oval ou triangulaire; carapace plus ou moins pointue; échancrure cervicale peu visible, tête directement connectée à la poche incubatrice. Antennes plus petites que chez le genre Podon; abdomen postérieur épais, court terminé par une furca quasi triangulaire; œufs dormants arrondis (Fig. VIII 3.).

Tableau VIII.1. Liste et Distribution de quelques groupes de Crustacés : Cladocères, Ostracodes, Amphipodes, Mysidacés et Euphausiacés dans les eaux marines libanaises. **Symboles :** D=Dominante, A=Abondante, C=Commune, R=Rare, X=présente ; N=Néritique, O=Océanique ; H=Hiver, P=Printemps, E=Eté, A=Automne.

E S P È C E S	Abondance relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
CLADOCERA			
<i>Evadne spinifera</i>	D	N,O	P,E,A
<i>Evadne tergestina</i>	D	N,O	E,A
<i>Evadne nordmanni</i>	E	N,O	E
<i>Podon polyphemoides</i>	R	N,O	E
<i>Podon intermedius</i>	R	N,O	E
<i>Penilia avirostris</i>	C	N	E,A
OSTRACODA			
<i>Conchaecia curta</i>	X	O	H,A
<i>Conchaecia elegans</i>	R	N,O	H,P,A
<i>Conchaecia haddoni</i>	R	N,O	H,P,A
<i>Conchaecia obtusata</i>	R	N,O	H,P,A
<i>Cypridina</i> sp	X	N,O	A
<i>Xestoliberis</i> sp.	X	N,O	A
AMPHIPODA HYPERIDA			
Scinidae			
<i>Scina crassicornis</i>	X	N,O	P
Vibiliidae			
<i>Vibilia armata</i>	R	N,O	H,P
<i>Vibilia viatrix</i>	R	N,O	H,P
Paraphronimidae			
<i>Paraphronima crassipes</i>	X	N,O	H
Hyperiididae			
<i>Lestrigonus schizogeneios</i>	C	N	H,P
<i>Lestrigonus. latissima</i>	R	N	H,P
<i>Hyperioides longipes</i>	R	N,O	H,P
<i>Parathemisto obliva</i>	X	N,O	E
Lycaeidae			
<i>Lycaea pulex</i>	R	N,O	H
Phronimidae			
<i>Phronimopsis spinifera</i>	R	N,O	H,A
<i>Phronima atlantica</i>	R	N,O	H,A
<i>Phronima sedentaria</i>	R	N,O	H,A
<i>Phronimella elongata</i>	X	N,O	H,P
<i>Anchylomera blossomvillei</i>	X	N,O	P
<i>Phrosina semilunata</i>	R	N,O	H
<i>Euprimno macropus</i>	C	N,O	H
Lycaeopsidae			
<i>Lycaeopsis themistoides</i>	R	N,O	H
Pronoidae			
<i>Eupronoe minuta</i>	C	N	H,P,A

<i>Eupronoe maculata</i>	R	N,O	H,P
Brachyscelidae			
<i>Brachyscelus crusculum</i>	X	N,O	H
Oxycephalidae			
<i>Oxycephalus piscator</i>	X	O	H
<i>Rhabdosoma brevicaudatum</i>	X	O	H
Platyscelidae			
<i>Platyscelus serratulus</i>	X	O	H
<i>Amphithyrus sculpturatus</i>	X	N,O	H,P
<i>Tetrathyrus forcipatus</i>	C	N	P,E,A
EUPHAUSIACEAE			
<i>Euphausia brevis</i>	C	N,O	H
<i>Euphausia hemigibba</i>	C	N,O	H
<i>Euphausia krohni</i>	C	N,O	H,P
<i>Stylocheiron abbreviatum</i>	C	O	H,P
<i>Thysanopoda aequalis</i>	R	O	H
MYSIDACEAE			
<i>Mysis</i> sp.	C	N	H,P
<i>Paramysis</i> sp.	R	N	H
<i>Leptomysis</i> sp.	R	N	H
<i>Siriella thompsoni</i>	R	N	H,P
LARVES CIRRIPEDES			
<i>Balanus perforatus</i>	A	N	P,E
<i>Chtamalus stellatus</i>	A	N	P,E
<i>Chtamalus .depressus</i>	A	N	P,E

Evadne spinifera P.E. Müller, 1867-pl. XIX, fig. 2.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 433, pl. 100 ; Lakkis, 1971a, p. 143.

♀=♂: 0.5mm. Corps terminé par une épine longue et nette, muscles élévateurs de l'antenne locomotrice séparés. Trouvée en grand nombre, surtout au printemps-été.

Evadne(Pseudevadne) tergestina Claus, 1877- pl. XIX, fig. 4.

Trégouboff et Rose, 1957, pl. 101 ; Lakkis, 1971a, p. 143 ; Onbé, 1999, p. 809, fig. 7.

Syn. *Pseudevadne tergestina* (Claus, 1877).

Corps arrondi en arrière, avec un damier pigmentaire orangé, toutes les pattes natatoires avec 6 soies à l'exopodite. Carapace postérieure arrondie, pas d'épine, forme variante allongée-ovale à hémisphérique. Abondante dans en surface des eaux libanaises, surtout en été-automne.

Evadne nordmanni Lovén, 1836- pl. XIX, fig. 3.

Trégouboff et Rose, 1957, p. 433, pl. 101 ; Lakkis, 1971a ; Onbé, 1999, p. 809, figs. 6A-D.

♀: 0.7mm. ♂: 0.6mm. Corps triangulaire; poche incubatrice de forme variable selon qu'elle soit pleine avec des œufs ou vide. Carapace pointue postérieurement. Rarement récoltée en surface.

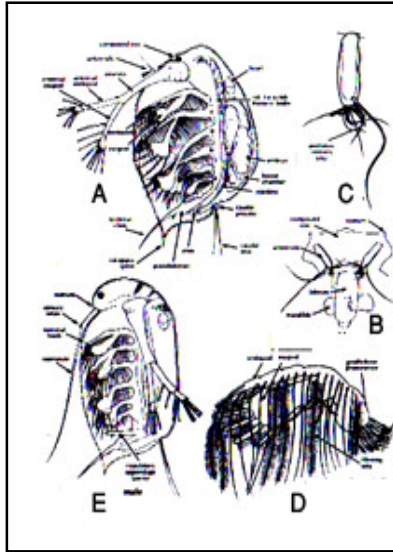


Fig. VIII.2- Morphologie de *Penilia avirostris* (d'après Onbé, 1999)

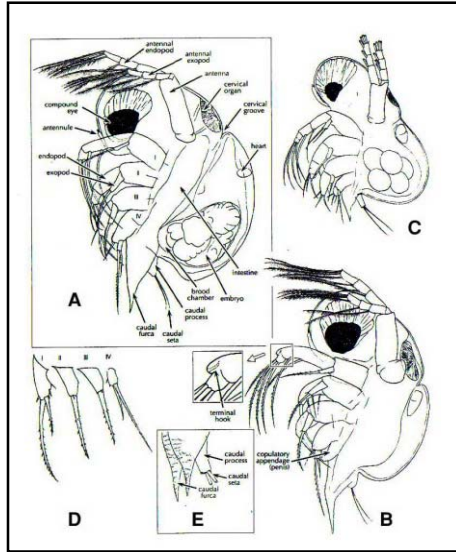


Fig. VIII.2bis- Morphologie de *Podon*
A, B : *P. leuckarti* ; C, D, E : *P. intermedius*
: (d'après Onbé, 1999)

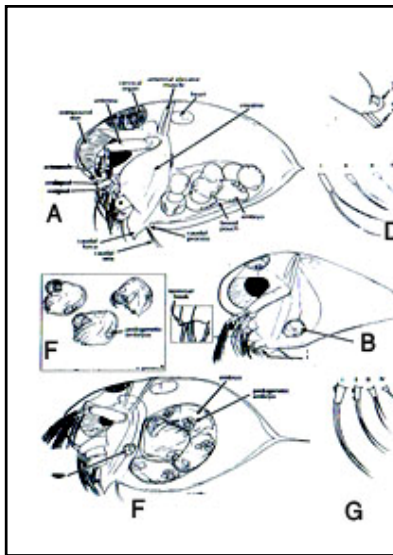


Fig. VIII.3- Morphologie de *Evadne*
A, B, G, D :: *Evadne nordmanni*, ♀ ♂; A
parthénogénétique ;
E, F, G :: *Evadne spinifera* ♀
parthénogénétique
(d'après Onbé, 1999).

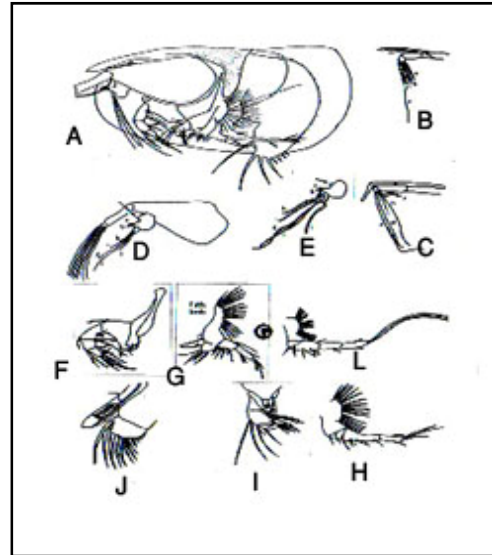


Fig. VIII.4- Morphologie des **Ostracodes**
A : ♀ adulte ; B: organe frontal, 1ère antenne ;
C : organe frontal adulte ♂ ; ♀ 2nde antenne ;
E : ♂ endopodite 2nde antenne ; F : mandibule ;
5^{ème} patte ; H : 6^{ème} patte ♀ ; J : ♂ furca caudal ;
avec organe copulateur I : endopodite maxille ;
L : ♂ 6^{ème} patte (d'après Angel, 1999).

Sous-classe OSTRACODA

Ce sont des Entomostracés vivant dans les milieux aquatiques, faciles à reconnaître à leur carapace chitino-calcaire, formant une coquille à 2 valves articulées par une charnière. Un muscle adducteur puissant permet de fermer et d'ouvrir la coquille, comme chez les lamellibranches bivalves. Le corps est insegmenté; les appendices et le bout de l'abdomen peuvent sortir entre les valves ouvertes et servir à la locomotion. Les appendices comprennent 2 paires d'antennes locomotrices, 1 paire de mandibules, 1 paire de mâchoires, 3 paires de pattes articulées. L'abdomen se termine par une furca, le tube digestif est complet. Les Ostracodes vivent dans l'eau douce, saumâtre et marine et sont pour la plupart benthiques ou fouisseurs, mais la famille des Conchaeciidae est pélagique. (Fig. VIII.4).

Les ostracodes se nourrissent de débris de diatomées et de protistes variés et sont à leur tour dévorés par les alevins de poissons, chaetognathes, siphonophores, hydroméduses. Les ostracodes pélagiques se capturent rarement en surface sauf la nuit ils sont communs en profondeur et d'autant plus abondants que l'on descend dans l'eau. Diverses espèces d'ostracodes benthiques traversent normalement une ou plusieurs phases pélagiques en rapport avec la reproduction sexuelle et on peut les capturer au filet fin.

La classification des Ostracodes adoptée actuellement est basée sur les travaux de Athersuch *et al.* (Angel, 1999). Cette sous-classe comprend 6 ordres dont 3 primitifs qui sont disparus ou fossiles et 3 autres vivants: Myodocopida, Platycopida et Podocopida, le premier étant seul considéré ici :

Ordre **Myodocopida** Sars, 1866

Sous-ordre **Halocypridina** Dana, 1849

Famille **Halocyprididae** Claus, 1891

Sous-famille **Halocyprididae** Dana, 1849

Sous-famille **Conchoecinae** Müller, 1912

Genre **Conchoecia**

Sous-famille **Archiconchoecinae** Paulsen, 1869

Sous-famille **Euconchoecinae**

Sous-ordre **Myodocopina**

Famille **Cypridinidae** Baird, 1850

Les ostracodes des eaux libanaises contribuent faiblement à la biomasse zooplanctonique (1-2%). Sur 15 espèces d'Ostracodes recensées en

Méditerranée occidentale et en Adriatique méridionale (Brautovic,1998), 7 espèces ont été trouvées dans les eaux libanaises dont six appartenant au genre *Conchaecia*. Les Ostracodes sont présents dans la colonne 0-50m. par individus isolés, contrairement aux cladocères qui vivent en surface par groupes denses (essaims) .Il est admis que la plupart des Ostracodes sont des formes de profondeur migrant à la surface la nuit ; par conséquent ils sont plus abondants dans les pêches nocturnes. L'abondance la plus élevée est trouvée dans la colonne d'eau 300-100 m

S/F. CONCHAECINAEMMüller,1912.

Sous-famille monogénérique que Müller divise en groupes d'espèces, avec tendance actuelle de les reconnaître comme étant des genres distincts. Cependant les critères morphologiques distinctifs entre eux ne sont pas encore évidents; les diagnoses étant basés sur la taille et la forme de la carapace. 23 groupes d'espèces (ou genres) environ sont signalés dans l'Atlantique tropical (Angel,1999), dont un seul trouvé dans les eaux libanaises.

Conchaecia Müller

Pas d'yeux, carapace membraneuse, coquille avec une incisure antérieure, base de A1 large en forme de jambon, furca en lame verticale épineuse double coeur présent. Ce genre est le plus fréquent et le plus abondant dans les pêches planctoniques..

Conchaecia elegans Sars-pl.XIX,fig.9.

Trégouboff et Rose,1957,p.435,pl.103 ; Lakkis,1971a,p.143 ;.Brautovic,1998.

Espèce mésopélagique qui cantonne entre 400 et 300m. Chez les ostracodes les femelles sont de taille plus grande que les mâles, exceptée pour l'espèce *Conchaecia elegans* dont les mâles sont légèrement plus grands que les femelle. Commune dans la couche 0-300 m.

Conchaecia haddoni Brady et Normann-pl.XIX,fig.8.

Trégouboff et Rose,1957,p.435,pl.104 ; Lakkis,1971a,p.143.

La plus commune des espèces du genre ; présente en surface tous les mois de l'année; avec un maximum d'abondance en mai juin.

Conchaecia obtusata Sars-pl.XIX,fig.7.

Trégouboff et Rose,1957,p.435,pl.103 ; Lakkis,1971a,p.143.

Rare dans les prélèvements de surface en avril ; rare cers les 600m.

Conchaecia curta Sars-pl.XIX,fig.12.

Trégouboff et Rose,1957,p.435,pl.103 ; Lakkis *et al.*,1996,p.76 ; Brautovic,1998.

Espèce mésopélagique habitant les couches d'eau entre la surface et 600m. Très commune en Méditerranée occidentale, elle est la plus abondante dans la colonne de 50-400 m. Fréquente dans nos eaux

***Conchaecia* spp.**

Quelques individus indéterminés appartenant au genre *Conchaecia* ont été trouvés dans les prélèvements planctoniques.

S/F. CYTHERINAEMüller,1912.

Coquille très calcifiée, souvent sculptée. Furca réduite à une petite plaque avec 2 soies, disparue chez le ♂. Organe de nettoyage en brosse dans la mandibule. Très petites formes 0.5-1 mm.

***Xestoliberis* Müller**

Coquille lisse ou peu sculptée, sans incisure ni rostre, furca réduite ou absente, coeur absent. Une tâche réniforme en arrière de l'œil.

Xestoliberisdepressa-pl.XIX, fig.11.

Trégouboff et Rose,1957,pl.106 ; Lakkis *et al.*,1996,p.76.

Trouvée sporadiquement, surtout en avril-mai.

Sous-classe COPEPODA Milne-Edwards,1840

Les copépodes sont des petits crustacés de taille généralement entre 0.2-12mm. Plus de 10.000espèces de copépodes libres et parasites habitent les eaux marines, saumâtres et douces (Huys et Boxshall,1991).

Les copépodes marins sont soit planctoniques, soit benthiques, soit même parasites d'organismes marins, surtout des poissons. Les copépodes harpacticoides vivent sur ou dans le sédiment, faisant partie de la faune psammique interstitielle (méiofaune). La distribution verticale occupe la colonne d'eau depuis la surface jusqu'aux grandes profondeurs et sont largement distribués dans l'océan mondial et toutes les mers, les lacs et les bassins d'eau. Les formes pélagiques, cantonnent les eaux côtières, néritiques et océaniques et sont ainsi épi méso et bathypélagiques effectuant des migrations verticales importantes. Les copépodes planctoniques marins constituent le groupe le plus important du zooplancton, formant entre 75 et 96% de la biomasse zooplanctonique. Ils jouent ainsi un rôle primordial dans les réseaux trophiques et partant dans l'économie des mers.

Après la classification de base de Milne Edwards (1840) faisant des copépodes un groupe taxonomique à part, plusieurs classifications ont été proposées. Actuellement la sous-classe des copépodes comprend 10 ordres: *Calanoida*, *Poecilostomatoida*, *Cyclopoida*, *Harpacticoida*, *Monstrilloida*, *Mormonilloida*, *Platycopioida*, *Mysophrioida*, *Gelyelloida*, *Siphonostomatoida* et (Vervoort, 1988 ; Bradford-Grieve *et al.*, 1999); les 5 premiers ont des représentants dans les eaux libanaises.

Morphologie et biologie des Copépodes

La classification des copépodes est basée sur la fonction des différents organes et sur l'armature et la segmentation du corps et des appendices.

Généralement on peut distinguer dans un copépode planctonique :

- 1) Le prosome ou segment antérieur comprend la tête (céphalosome)
- 2) Le métasome ou thorax comprenant 5 segments.
- 3) L'urosome ou l'abdomen composé aussi de 5 segments.

La tête et le thorax sont souvent réunis et fusionnés en un seul corps antérieur, le céphalothorax (Fig.VIII,5) L'abdomen, plus étroit et nettement distinct, forme à lui seul tout le corps postérieur. L'animal tout entier est donc divisé en 2 parties distinctes: le céphalothorax et l'abdomen la séparation entre ces deux régions passe en arrière du dernier segment thoracique. Les copépodes qui présentent cette structure sont rangés dans le groupe des *Gymnoplea*. Chez le groupe de *Podoplea*, les copépodes ont le corps divisé aussi en 2 régions: antérieure et postérieure, mais la séparation entre elles passe avant le dernier segment thoracique (Fig.VIII.6).

Le céphalosome est le plus grand anneau du corps. Vu de dos, il présente en avant le front, sur lequel on voit souvent 2 petits filaments: les organes frontaux jouant une fonction sensorielle. Le front se recourbe en un rostre R souvent bifurqué terminé par deux pointes ou deux fils fins. Dans quelques cas, il est simple, voire même absent. En avant la tête porte sur la face ventrale des appendices articulés insérés sur les 5 segments céphaliques qui sont: l'antennule A1, portant des soies sensorielles, plus développées chez le mâle chez qui A1 droite est géciculée, marquée par une dentation, sorte d'appareil préhensile pour accrocher la femelle pendant l'accouplement. Viennent ensuite successivement: l'antenne A2, les madibules Md, les maxillules Mx1 et les maxilles Mx2. Le premier segment thoracique porte les maxillipèdes (Mxp) (Fig.VIII.7). Chez plusieurs espèces, le 2nd segment thoracique fusionné souvent au céphalosome formant le céphalothorax porte la première patte natatoire P1. Les 5 segments thoraciques portent chacun

une paire de pattes natatoires de P1 à P5. Chaque patte se compose de 3 parties: basipodite, exopodite, endopodite. La patte normale est biramée et portant des soies externes et internes. La 5ème patte est transformée chez le mâle en appareil préhensile formant une pince. L'abdomen ou urosome est constitué fondamentalement par 5 segments, mais chez la femelle il y a souvent des soudures entre ces segments et on ne voit pratiquement que 3 segments: segment génital, segment anal et la furca à 2 branches portant chacune des soies furcales..

Reproduction et développement

Le sexe est toujours séparé chez les copépodes; le dimorphisme sexuel est apparent chez le mâle dans A1 droite préhensile, P5 droite géciculée et les spermatophores. Les gonades♂ et ♀, en général impairs et en position médiane, donnent 2 canaux dirigés vers l'avant qui se recourbent dans la tête pour redescendre de chaque côté du corps et aboutissent aux orifices génitaux. Chez le ♂ un des canaux déférents disparaît et, les spermatozoïdes sont enfermés souvent dans les spermatophores. L'accouplement se déroule dans l'eau lorsque le ♂ saisit et immobilise la ♀ à l'aide d'organes préhensiles (A1 et P5). A l'aide de P5 il prend un spermatophore et le dépose sur les orifices génitaux ♀. Une même ♀ peut porter 3 ou 4 sacs spermatophores qui peuvent provenir d'un ou de plusieurs ♂. Les oeufs libérés dans des sacs ou librement dans l'eau éclosent pour donner des nauplii. Un nauplius se développe en métanauplius lequel passe par 5 stades copépodites avant de devenir adulte en l'espace de quelques semaines.

Système nerveux

Le système nerveux des copépodes est constitué par une masse circulaire traversée par l'oesophage, donnant des nerfs aux appendices céphaliques et aux pattes natatoires. Parfois de l'anneau nerveux sort une courte chaîne ganglionnaire ventrale. Les organes des sens sont représentés par des soies en rapport avec des cellules nerveuses, par les organes frontaux également innervés et des ganglions nerveux qui tiennent le rôle d'organes olfactifs, plus développés chez les mâles jouant un rôle dans la recherche des sexes (Rose, 1933). Les yeux peuvent être absents chez quelques espèces; quand ils existent, ils forment une tache pigmentaire noire, rouge ou orangée en forme de X. Chez quelques espèces de pontellidés, on trouve de gros yeux simples munis de lentilles oculaires de nature chitineuse; parfois existe un oeil ventral très saillant sous le rostre. Chez quelques espèces de coryceidés, les yeux prennent un très grand développement.

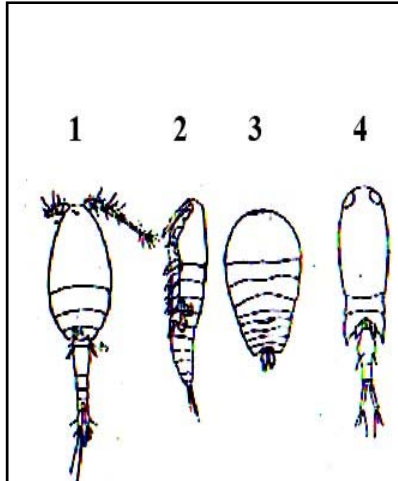


Fig.VIII.6-Copépodes du groupe *Podoplea* des genres: 1 :*Oncaea*, 2 :*Aegisthus* ; 3 ; 3=*Sapphirina*; 4 :*Corycaeus*

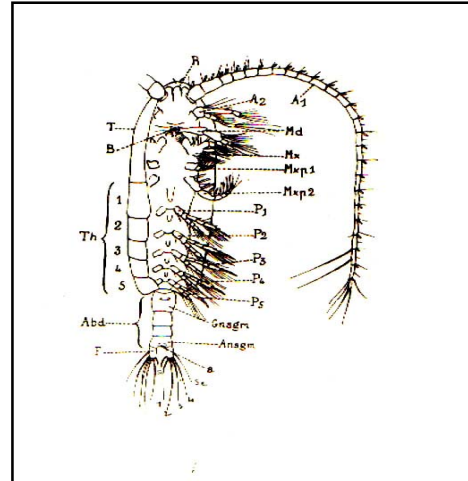


Fig.VIII.5- Morphologie externe d'un copépode;calanoïde, face ventrale; R=rostre; A1=antennule , R=rostre; A1=antennule Mx=maxille ou mandibule; Mxp1, Mxp2=maxillipèdes; P1-P5=5 paires de pattes thoraciques Gnsgm=segment genital;

Appareil digestif et nutrition

Chez les formes libres on voit un tube digestif qui part de la bouche pour aboutir à l'anus s'ouvrant à la face ventrale du dernier segment abdominal. Un court oesophage lie la bouche à l'estomac renflé suivi de l'intestin rectiligne. Deux glandes plus ou moins ramifiées situées au début de l'intestin fonctionnent comme un hépato-pancréas.dans l'intestin. Les copépodes planctoniques libres se nourrissent pour la plupart d'organismes microscopiques du plancton, capturant des diatomées, des péridiniens, des zoospores, des flagellés et des ciliés. Ces organismes passent dans la bouche par filtration à travers les soies des appendices bucaux (maxillas, maxillipèdes) pour être broyés par les mandibules. Certains copépodes qui ont un estomac réduit ou atrophié (*Eucalanus elongates*, *Oithona helgolandica*), se nourrissent en puisant directement (par osmose) des substances nutritives dissoutes dans l'eau de mer (Rose, 1933). On distingue toutefois selon le régime alimentaire, des copépodes herbivores, carnivores et omnivores. Il ya toutefois certaines espèces qui peuvent changer de régime alimentaire suivant les conditions du milieu (Braddford-Grieve *et al.*,1999) .

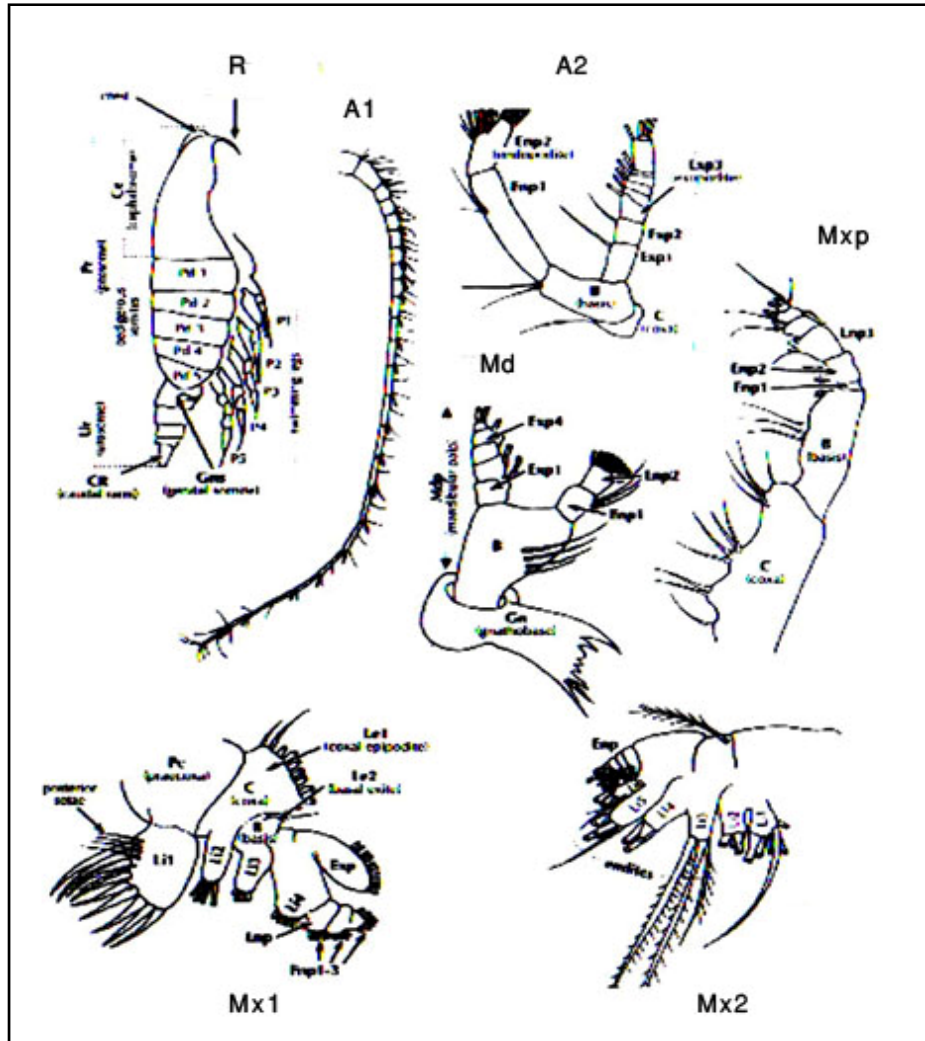


Fig.VIII.7. Structure des pièces buccales d'un copéode calanoïde. A1 :antennule ; R :rostre ; A2 :antenne Mxp : maxillipède ; Md :mandibule ;Mx1 :maxillule ;Mx2 maxille (d'après Bradford-Grieve 1999)

Circulation et respiration

Elle est assurée par un coeur ovoïde ou globuleux, situé sur la face dorsale. Ce coeur est entouré d'un péricarde jouant la fonction d'une oreillette. Il n'y a pas de vaisseaux. Parfois le coeur est absent et le brassage des liquides internes se fait alors par contractions musculaires ou des mouvements plus ou moins rythmés de l'intestin.

Il n'y a pas d'appareil respiratoire différencié, ni d'appareil excréteur constant (Rose, 1933). Le mouvement est assuré par des

contractions brusques des A1 qui provoquent des déplacements saccadés et rapides. Les battements des pattes thoraciques donnent une progression lente, uniforme et continue.

Méthodologie

Les copépodes pélagiques sont capturés, comme les autres organismes du zooplancton, par des filets planctoniques de mailles entre 100 et 200 μ , en traits verticaux, obliques ou horizontaux, selon l'objectif de la pêche. Pour l'étude taxonomique et l'identification ultérieures, les échantillons sont préservés juste après la pêche dans des bocaux remplis d'une solution de formol à 4%. L'identification jusqu'à l'espèce nécessite parfois des dissections sous stéréoscopes avec des micro-aiguilles de différents appendices, notamment les pattes thoraciques et surtout la 5ème patte différenciée chez le mâle, avant de les examiner au microscope et puis de les dessiner à l'aide d'une chambre claire ou de photographier avec le camera fixe du microscope. Le microscope électronique à balayage est parfois utilisé pour distinguer des détails morphologiques des petits appendices. Des techniques cinématographiques sont aussi utilisées dans l'examen de spécimens vivants pour étudier le comportement des copépodes pendant la reproduction, l'accouplement ou la nutrition.

Distribution et répartition géographique

Les copépodes marins habitent l'océan mondial et toutes les mers, depuis la surface jusqu'aux plus grandes profondeurs, et depuis les eaux côtières jusqu'au large. Les copépodes euryhalins et eurythermes ont une grande marge de distribution géographique, ce sont les copépodes cosmopolites; alors que les espèces sténothermes et les sténohalins sont cantonnés dans des zones à latitudes déterminées. Ainsi on distingue les formes tropicales qui vivent dans les mers chaudes et les formes tempérées qui habitent les mers entre les latitudes 20° S et 40° N. On distingue aussi les formes boréales qui vivent dans les mers froides ou polaires. Certains groupes de copépodes vivent près des côtes ou dans les estuaires, d'autres sont néritiques alors que, beaucoup sont des formes océaniques vivant dans les eaux profondes.

Dans la répartition verticale, les copépodes planctoniques vivent dans la colonne d'eau entre la surface et les grandes profondeurs. Ainsi on distingue les formes épipélagiques, mésopélagiques et bathypélagiques. Aussi plusieurs espèces effectuent des migrations verticales importantes pour des raisons physiologiques et trophiques (lumière, nutrition).

Grandes lignes de la classification

Les copépodes sont des crustacés entomostracés dont la carapace est chitineuse. Nous distinguons selon la morphologie externe deux grands groupes:

-Gymnoplea. qui comprend les *Calanoida* et sont divisés en 3 sections suivant la structure de A1 chez le ♂ et la ♀, en Amphiscandria, Isokerandria et Heterarthrandria. Dans les Calanoides on range les familles des *Calanidae*, *Centropagidae*, *Temoridae*, *Metridiidae*, *Heterorhabdidae*, *Arietellidae*, *Candaciidae*, *Pontellidae*, *Acartiidae*

-Podoplea constitue un groupe peu naturel qu'on a tendance à remplacer actuellement par le groupe *Cyclopoida* qui comprend les familles suivantes: *Marmonillidae*, *Cyclopoidae*, *Harpacticoidae*, *Oncaeidae*, *Sapphirinidae*, *Corycaeidae*, *Monstrillidae*.

Les grandes lignes de la classification actuellement suivie est donnée par Bradford-Grieve *et al.*, (1999) comme suit :

Sous classe **Copepoda** Milne-Edwards, 1840

Ordre **Platycopioida** Fosshagen, 1985

Ordre **Calanoida** Sars, 1903

Famille **Megacalanidae** Sewell

Famille **Calanidae** Dana, 1848

Famille **Paracalanidae** Giesbrecht, 1892

Famille **Mecynoceridae** Andronov, 1973

Famille **Eucalanidae** Giesbrecht, 1982

Famille **Spinocalanidae** Vervoort, 1951

Famille **Clausocalanidae** Giesbrecht, 1892

Famille **Aetideidae** Giesbrecht, 1892

Famille **Euchaetidae** Giesbrecht, 1892

Famille **Phaennidae**, Sars, 1902

Famille **Solecitrachidae** Giesbrecht, 1892

Famille **Diaixidae** Sars, 1902

Famille **Tharybidae** Sars, 1902

Famille **Mesaiokeratidae** Matthews, 1961

Famille **Arietellidae** Sars, 1902

Famille **Augaptilidae** Sars, 1902

Famille **Heterorhabdidae** Sars, 1902

Famille **Lucicutiidae** Sars, 1902

Famille **Metridinidae** Sars, 1902

Famille **Phyllopodidae** Brodsky, 1950

Famille **Centropagidae** Giesbrecht, 1892

Famille **Pseudodiaptomidae** Sars, 1902

- Famille **Temoridae** Giesbrecht, 1892
 Famille **Candaciidae** Giesbrecht, 1892
 Famille **Pontellidae** Dana, 1853
 Famille **Acartiidae** sars, 1903
 Famille **Tortanidae** sars, 1902
 Famille **Bathypontiidae** Brodsky, 1950
 Ordre **Misophrioida**, Gurney, 1933
 Ordre **Mormonilloida** Boxshall, 1979
 Ordre **Gelyelloida** Huys, 1988
 Ordre **Cyclopoida** Burmeister, 1834
 Famille **Oithonidae** Dana, 1853
 Ordre **Harpacticoida** Sars, 1903
 Famille **Ectinosomatidae**
 Famille **Myracidae** dana, 1846
 Famille **Euterpinidae** Brian, 1921
 Famille **Clytemnestridae** A.Scott, 1909
 Famille **Aegisthidae** Giesbrecht, 1892
 Ordre **Poecilostomatoida** Thorell, 1659
 Famille **Oncaeidae** Giesbrecht, 1892
 Famille **Sapphirinidae** Thorell, 1859
 Famille **Corycaeidae** dana, 1852
 Ordre **Siphonostomatoida** Thorell, 1859.
 Ordre **Monstrilloida** Sars, 1903

Copépodes des eaux libanaises

175 espèces de copépodes planctoniques ont été trouvées dans les eaux libanaises, dont 110 calanoides, 60 cyclopoides, appartenant pour la plupart à la faune méditerranéenne (Tab.VIII.2). Plusieurs espèces d'origine Indo-Pacifique et Erythréenne ont formé des populations stables.

L'abondance des copépodes est inversement proportionnelle à l'indice de diversité; celui-ci présente les valeurs les plus élevées entre novembre et février, lorsque la densité des populations est la plus faible, coïncidant avec avec une instabilité des couches d'eau et une homothermie verticale. La diversité spécifique tombe à son niveau le plus faible entre mai et juin lors du maximum d'abondance saisonnier. La succession écologique annuelle est marquée par trois étapes correspondant aux variations saisonnières.

O.CALANOIDA (GYMNOPLEA)

CALANIDAE Dana, 1849

T et Th le plus souvent séparés; Abd à 4 segments chez la ♀ et 5 chez le ♂. Furca courte à 6 soies. Le système nerveux des copépodes calanoïde est constitué par une masse circulaire traversée par l'oesophage, donnant des nerfs aux appendices céphaliques et aux pattes natatoires. Parfois de l'anneau nerveux sort une courte chaîne ganglionnaire ventrale. Les organes des sens sont représentés par des soies en rapport avec des cellules nerveuses, par les organes frontaux également innervés et des ganglions nerveux qui tiennent le rôle d'organes olfactifs, plus développés chez les mâles jouant un rôle dans la recherche des sexes (Rose, 1933). Les yeux peuvent être absents chez quelques espèces; quand ils existent, ils forment une tache pigmentaire noire, rouge ou orangée en forme de X. Chez quelques espèces de pontellidés, on trouve de gros yeux simples munis de lentilles oculaires de nature chitineuse; parfois existe un oeil ventral très saillant sous le rostre. Chez quelques espèces de coryceidés, les yeux prennent un très grand développement. L'antenne A1, longue et grêle à 25 articles chez la ♀, épaissie à la base chez le ♂, avec fusion des derniers articles des soies plumeuses chez les 2 sexes. Exp et End de A2 presque égaux. Pièces buccales bien développées surtout chez la ♀. Th4 et Th5 séparés à coins arrondis. P triarticulées aux 2 rames. Re3 avec seulement 2 Se; St à bordure lisse. P5 chez la ♀ semblable aux autres P, légèrement modifiée chez le ♂, un peu plus forte à gauche. Les abréviations standards utilisées dans les descriptions morphologiques des espèces sont

T=Tête	L=Longueur du corps (sans soies furcales)
C=Céphalosome	Mxp2=Maxillipède postérieur
CA=corps antérieur	Ur=Urosome ; Abd=Abdomen
CP=corps postérieur	Sgm=Segment ; F=Furca
Th=Thorax; Art=Article	Pattes thoraciques P1,P2,P3,P4,P5
Th1-Th5=1 ^{ème} ,2,3,4,5 ^{ème} seg thoraciques	Ansgm-Segment anal ;
A1=Antennule (1 ^{ère} antenne)	Abdsgm=Segment abdominal
A2= Antenne (2 ^{ème} antenne)	Gnsgm=Segment génital
Md=Mandibules	Basp=Basipodite
Mx=maxille ; Mxp1=Maxillipède antérieur	B1,B2=1 ^{er} ,2 ^{ème} article basipodite
End=Endopodite ; Exp=Exopodite	Re1,Re2,Re3=Rames ext. 1,2,3
Re=Rame externe (exopodite)	Se=Soie externe ; St=Soie terminale
Ri=Rame interne(endopodite)	Si=Soie interne ; Sf=Soie furcale

T et Th le plus souvent séparés; Abd à 4 segments chez la ♀ et 5 chez le ♂. Furca courte à 6 soies. Le système nerveux des copépodes calanoïde est constitué par une masse circulaire traversée par l'oesophage, donnant des nerfs aux appendices céphaliques et aux pattes natatoires. Parfois de l'anneau nerveux sort une courte chaîne ganglionnaire ventrale. Les organes des sens sont représentés par des soies en rapport avec des cellules nerveuses, par les organes frontaux également innervés et des ganglions nerveux qui tiennent le rôle d'organes olfactifs, plus développés chez les mâles jouant un rôle dans la recherche des sexes (Rose, 1933). Les yeux peuvent être absents chez quelques espèces; quand ils existent, ils forment une tache pigmentaire noire, rouge ou orangée en forme de X. Chez quelques espèces de pontellidés, on trouve de gros yeux simples munis de lentilles oculaires de nature chitineuse; parfois existe un oeil ventral très saillant sous le rostre. Chez quelques espèces de coryceidés, les yeux prennent un très grand développement. L'antenne A1, longue et grêle à 25 articles chez la ♀, épaissie à la base chez le ♂, avec fusion des derniers articles des soies plumeuses chez les 2 sexes. Exp et End de A2 presque égaux. Pièces buccales bien développées surtout chez la ♀. Th4 et Th5 séparés à coins arrondis. P triarticulées aux 2 rames. Re3 avec seulement 2 Se; St à bordure lisse. P5 chez la ♀ semblable aux autres P, légèrement modifiée chez le ♂, un peu plus forte à gauche.

Calanus Leach, 1816

Ur symétrique, rostre terminé en 2 pointes molles; 2ème Sf interne plus longue que les autres. A1 plus longue que le corps. B2 de P5 à bord interne dentelé.

Calanus helgolandicus (Claus)-pl. XX, fig. 1.

Trégouboff et Rose, 1957, pl. 109; Rose, 1933, fig. 8; Mori, 1964, pl. 1, 2; Lakkis, 1971 a, p. 143. L♀=3mm, L♂=2.8mm. A1 de la ♀ dépassant la F de quelques articles. Front vu de côté peu arrondi, B1 de P5 denté. Largement distribuée dans les zones méridionales de l'Atlantique et du Pacifique et en Méditerranée occidentale, rare dans les eaux libanaises en surface au large des côtes, en hiver et moins au printemps.

Calanus tenuicornis Dana-pl. XX, fig. 5.

Trégouboff et Rose, 1957; Rose, 1933, fig. 12; Mori, 1964, pl. 3, 4; Lakkis, 1971, 1990. L♀=1.8-2 mm, L♂=1.5-1.8 mm. A1 dépassant la F d'au moins la ½ du CA. Sf symétriques; F 2 fois plus longue que large. Largement distribuée dans les mers chaudes et en Méditerranée, nous l'avons récoltée dans la

colonne d'eau 0-110 m. en petit nombre dans nos eaux surtout au printemps. Il monte en surface la nuit effectuant ainsi des migrations verticales nyctémérales.

Calanus brevicornis Lubbock-pl.XX,fig.3.

Trégouboff et Rose,1957,pl.109 ; Rose, 1933,fig.9; Lakkis,1990a.

L ♀=2.25-2.85 mm., L ♂=2.35.-2.40.mm. T et Th séparés.Front vu de dos ogival, caréné avec un rudiment de crête médiane.Sf symétriques.A1 n'atteignant pas la fin du corps.bords distal de B2 de P2,P3,P4 sans épine. Largement distribuée dans l'océan mondial et en Méditerranée, cette espèce est rare dans les eaux libanaises, trouvée dans la colonne d'eau 50-200 m.

Nannocalanus minor (Claus,1863)-pl.XX,fig.4.

Trégouboff et Rose,1957,pl.109 ; Rose, 1933,fig.13 ;Mori,1964,pl.5,figs 1-5;Lakkis,1971.

Syn.*Calanus minor* Claus. L ♀=2 mm, L ♂=1.8 mm. A1 dépassant légèrement la F. Art B1 de P5 denté. T et Th soudés. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce est assez commune en Méditerranée ; elle est récoltée dans la colonne d'eau 0-50 m. toute l'année en nombre faible.

Neocalanus Dana

Neocalanus gracilis (Dana,1849)-pl.XX,fig.2.

Trégouboff et Rose,1957,pl.109 ;Rose, 1933,fig.10 ; Mori,1964,pl.3,4; Lakkis,1990a.

Syn.*Calanus gracilis* Dana. L ♀=2.4 mm, L ♂=2 mm. A1 dépassant la F d'au moins la ½ du corps antérieur.Sf asymétriques,la plus forte à gauche. Gnsgm légèrement convexe, pièces buccales atrophiées. Habitant les mers chaudes, assez commune en Méditerranée occidentale, elle est rare dans nos eaux.

Canthocalanus(Giesbrecht)-

Canthocalanus pauper (Giesbrecht)-pl.XXI,fig.2.

Gurney,1927; Grice,1962,pl.1,figs.9-18; Mori,1964,pl.5,figs 1-5; Lakkis,1971a,b.

L ♀=1.5 mm,L ♂=1.4 mm. L'aspect général ressemble à *C.minor*. B1 de P5 non dentée. Epine caractéristique sur B2 de P1. P5 du ♂ a une structure géniculée. Habitant les eaux tropicales de l'Indo-Pacifique, elle est trouvée dans le canal de Suez et occasionnellement récoltée en novembre dans nos eaux à des profondeurs 300-600 m.

EUCALANIDAE Giesbrecht,1892.

T et Th1 soudés, Th5 légèrement atrophié. Rostre prolongé en 2 longs fils.Abd court avec 3 sgm chez la ♀, 5 chez le ♂. Rames furcales soudées au ansgm et légèrement asymétrique. A1 longue et grêle avec des art. fusionnés portant des soies longues et minces don't les dernières plumeuses comme

chez les calanidés. Exp de A2 plus court que l'end. P courtes à épines externes atrophiés.

Eucalanus Dana, 1852

Caractères de la famille. T triangulaire allongée, soudée à Th.

Eucalanus elongatus Dana-pl.XX,fig.6.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.110; Rose, 1933, fig.17; Mori, 1964, pl.7; Lakkis, 1971

Syn. *Calanus gracilis* Dana. $L_{\text{♀}}=4.4-8.25$ mm, $L_{\text{♂}}=3.9-4.8$ mm. Corps transparent avec souvent une goutte d'huile rougeâtre en arrière de Th. Deux segments libres entre ansgm et gnsgm. Front triangulaire. Différences sexuelles très prononcées, P5 droite du ♂ présente, P5 gauche aussi longue que P4 sans soie terminale. Habitant les mers tropicales, elle commune en Méditerranée dans nos eaux.

Eucalanus monachus Giesbrecht, 1888-pl.XX,fig.9.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.110 ; Rose, 1933, p.69, fig.20 ; Lakkis, 1971a,b, 1990a.

$L_{\text{♀}}=2.13-2.35$ mm, $L_{\text{♂}}=2.2$ mm. Corps très transparent. Front allongé et arrondi; un seul segment entre ansgm et gnsgm qui est plus large que long. F peu asymétrique; P5 du ♂ absente. Habitant l'Atlantique tempéré, cette espèce mésoplanctonique est présente dans toute la Méditerranée. Elle est rarement récoltée dans nos eaux entre novembre et mai.

Eucalanus attenuatus (Dana)-pl.XX,fig.7.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.110 ; Rose, 1933, p.68, fig.18; Mori, 1964, pl.8; Lakkis, 1971.

$L_{\text{♀}}=4-5$ mm, $L_{\text{♂}}=3-3.25$ mm. Front raccourci, triangulaire à bords incurvés. Un seul segment entre le ansgm et gnsgm. P5 droit du ♂ géniculée, P5 gauche beaucoup plus courte que P4. Habitant l'océan Indien et la Méditerranée, cette espèce est récoltée par individus isolés dans nos eaux et dans la pêche verticale 100-300m. en hiver.

Eucalanus crassus Giesbrecht-pl.XX,fig.8.

Trégouboff et Rose, 1957, pl.110 ; Rose, 1933, p.68; Mori, 1964, pl.9,-11; Lakkis, 1990.

$L_{\text{♀}}=2.9-3.3$ mm, $L_{\text{♂}}=2.9$ mm. Front arrondi et court, un seul sgm entre ansgm et gnsgm qui est beaucoup plus large que long renflé en oignon. P5 droit du ♂ absent . Habitant les zones tropicales des océans et la Méditerranée; récoltée en nombre faible dans nos eaux, en hiver.

Rhincalanus Dana, 1852

Chez la ♀ T et Th1 soudés, Th4 et Th5 séparés. Th et Abd à 3 sgm épineux, F asymétrique soudé à ansgm. A1 à 23 art. beaucoup plus

longue que le corps. Chez le ♂ A1 raccourci à 24 art. Abd à 5 sgm. P5 gauche à 2 branches. Deux espèces connues de ce genre : *R.nasutus* et *R.cornutus*, la 1ère existant seule en Méditerranée.

Rhincalanus nasutus Giesbrecht-pl.XXI,fig.1.

Trégouboff et Rose,1957,pl.110 ; Rose, 1933, p.70 ; Mori,1964,pl.10; Lakkis,1971, L♀=3.9-5.1 mm, L♂=2.7-3.8 mm. Front aigu et incurvé sur les côtés, fils verticaux, invisibles de dos. P5 droite du ♂ avec St fortement courbée, P5 gauche avec exp long. Largement distribuée dans l'océan mondial et assez commune en Méditerranée, l'espèce mésoplanctonique est rare dans les eaux superficielles libanaises.

Mecynocera J. C.Thompson,1888

L♀=0.92-1 mm.F symétrique articulée avec ansgm. Fils rostraux délicats, Abd court à 3 sgm,gnsqm asymétrique, A1 très grande presque 2 fois la longueur du corps à 23 art. Le ♂ est inconnu.

Mecynocera clausi J.C.Thompson-pl.XXII, fig.4.

Rose,1933,p.72,fig.24 ; Lakkis,1971a,p.143.

Largement distribuée dans tous les océans, elle est assez commune en Méditerranée, rarement récoltée dans la colonne d'eau 50-100 m.

PARACALANIDAE Giesbrecht,1892.

T et Th soudés.Abd à 4 art.chez la ♀, 5 chez le ♂. Rostre formé de 2 fils, A1 à 25 art. ;soies terminales non plumeuses. Chez le ♂, A1 est raccourci, renflée à la base, pièces buccales atrophiées. P5 très petite chez la ♀ ; chez le ♂ P5 est plus forte à gauche avec 5 art.

Paracalanus Boeck,1864

Caractères de la famille. Gnsqm et F symétriques. Organes sensoriels développés et nombreux chez le ♂. Abd à 4 art. chez la ♀, 5 chez le ♂.

Paracalanus nanus Sars,1907-pl.XXI,fig.5.

Rose, 1933, p.75, fig.28 ; Mori,1964,pl.11,figs 11-15; Lakkis,1971a,p.143

L♀=0.60 mm., L♂ inconnu. Front large vu de profil, saillie rostrale très courte. A1 à peine plus longue que le CA. P5 avec art basal renflé.Distribution limitée à l'Atlantique tempéré et à la Méditerranée, cette espèce mésopélagique est pêchée en subsurface en hiver en nombre limité.

Tableau VIII. 2-Liste et distribution des Copépodes planctoniques des eaux libanaises. Symboles utilisés: X= présente, R= rare, C= Commun, A= abondant, H=hiver, P=printemps, E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique.

* Formes lessepsiennes, d'origine Indo-Pacifique.

ESPÈCES	Abondance relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
CALANOIDA			
Calanidae	-	-	-
<i>Calanus helgolandicus</i>	X	O	H
<i>Calanus tenuicornis</i>	X	N,O	P
<i>Calanus brevicornis</i>	X	O	H
* <i>Nannocalanus minor</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Neocalanus gracilis</i>	R	N,O	H,P
<i>Canthocalanus pauper</i>	X	O	H
Eucalanidae	-	-	-
<i>Eucalanus attenuatus</i>	R	N,O	H
<i>Eucalanus crassus</i>	R	N,O	H
<i>Eucalanus elongatus</i>	X	N	H,A
<i>Eucalanus monachus</i>	R	N	H,P,A
* <i>Rhincalanus nasutus</i>	X	N	H,P,A
* <i>Mecynocera clausi</i>	R	N	H,P
Paracalanidae	-	-	-
<i>Paracalanus crassirostris</i>	A	N	H,P,E,A
<i>Paracalanus nanus</i>	R	N,O	H,P
<i>Paracalanus parvus</i> (D	N,O,P	H,P,E,A
<i>Paracalanus pygmaeus</i>	R	N,O	H,P,E
* <i>Acrocalanus gibber</i>	X	O	H
<i>Calocalanus adriaticus</i>	X	O	H
<i>Calocalanus contractus</i>	R	N,O	P
<i>Calocalanus elegans</i>	R	N,O	P
* <i>Calocalanus neptunus</i>	X	N,O	H,P
* <i>Calocalanus pavo</i>	C	N,O	H,P,E,A
* <i>Calocalanus styliremis</i>	A	N,O	H,P,E,A
<i>Ischnocalanus gracilis</i>	X	N	H
<i>Ischnocalanus plumulosus</i>	R	N	H,A
Pseudocalanidae	-	-	-
* <i>Clausocalanus arcuicornis</i>	R	N	H,P
* <i>Clausocalanus furcatus</i>	A	N,P	H,P,E,A
<i>Clausocalanus lividus</i>	C	N	H,P,A
<i>Clausocalanus mastigoforus</i>	C	N,O	P,A
<i>Clausocalanus paululus</i>	C	N,O	H,P,A
<i>Clausocalanus parapergens</i>	R	O	P
<i>Ctenocalanus vanus</i>	X	N	H
<i>Spinocalanus abyssalis</i>	X	O	H
<i>Spinocalanus magnus</i>	X	O	H
<i>Mimocalanus heronae</i>	X	O	P
Aetideidae	-	-	-
<i>Aetideus armatus</i>	X	O	P
<i>Euaetideus giesbrechti</i>	R	N,O	H,P,A

<i>Chiridius gracilis</i>	X	N,O	H
<i>Undinopsis bradyi</i>	X	N,O	H
<i>Gaetanus kruppi</i>	X	N,O	H,P
<i>Euchirella messinensis</i>	X	N,O	H
<i>Euchirella rostrata</i>	X	N,O	H
Euchaetidae	-	-	-
<i>Euchaeta acuta</i>	R	O	H,P
<i>Euchaeta hebe</i>	X	O	H
<i>Euchaeta marina</i>	C	N,O	H,P,A
<i>Euchaeta spinosa</i>	X	N,O	H,P
Phaennidae	-	-	-
<i>Phaenna spinifera</i>	R	N	H,P,E,A
<i>Xanthocalanus agilis</i>	X	N,O	P
Scolecithricellidae	-	-	-
<i>Scolecithrix bradyi</i>	X	N,O	P
<i>Scolecithricella dentata</i>	X	N,O	P
<i>Scolecithricella minor</i>	R	N,O	H,A
<i>Scolecithricella tenuiserrata</i>	R	N,O	H,P,E,A
<i>Scolecithricella vittata</i>	X	N,O	H,P
<i>Scolecithricella abyssalis</i>	X	O	H
Diaixidae	-	-	-
<i>Diaixis pygmaea</i>	X	N,O	H
Centropagidae	-	-	-
<i>Centropages kröyeri</i>	A	N	H,P,E,A
<i>Centropages typicus</i>	C	N	P
<i>Centropages violaceus</i>	R	N	H,P
<i>*Centropages furcatus</i>	R	N,O	E,A
<i>Isias clavipes</i>	C	N,O	P
Temoridae	-	-	-
<i>Temora stylifera</i>	A	R	H,P,E,A
Metridiidae	-	-	-
<i>*Pleuromamma abdominalis</i>	R	N,O	H,A
<i>Pleuromamma gracilis</i>	R	N,O	H,P
Lucicutiidae	-	-	-
<i>Lucicutia clausii</i>	X	N,O	H,A
<i>Lucicutia flavicornis</i>	C	N,O	H,A
<i>Lucicutia gemina</i>	X	N,O	H,P,A
<i>Lucicutia ovalis</i>	R	N,O	H,P,A
Heterorhabdidae	-	-	-
<i>Heterorhabdus papilliger</i>	X	N,O	H,P,A
<i>Heterorhabdus abyssalis</i>	X	N,O	P
<i>Heterorhabdus vipera</i>	X	N,O	A
Augaptilidae	-	-	-
<i>*Haloptilus longicornis</i>	C	N,O	A
<i>*Haloptilus ornatus</i>	X	N,O	H,A
<i>Haloptilus mucronatus</i>	X	N,O	A
<i>Haloptilus fertilis</i>	X	N,O	H,A
<i>Haloptilus acutifrons</i>	X	N,O	H
<i>Augaptilus longicaudatus</i>	X	N,O	P

<i>Euaugaptilus hecticus</i>	X	N,O	P
Arietellidae	-	-	-
<i>Arietellus setosus</i>	X	X	P
Candaciidae	-	-	-
<i>Candacia aethiopica</i>	C	N,O	P
<i>Candacia armata</i>	R	N	H
<i>Candacia bipinnata</i>	X	N	P
<i>Candacia longimana</i>	X	N	H,P
<i>Candacia varicans</i>	X	N	P
<i>Paracandacia bispinosa</i>	R	N,O	H,P,A
<i>Paracandacia simplex</i>	R	N	P,A
Pontellidae	-	-	-
<i>Anomalocera patersoni</i>	X	N	P
<i>Labidocera brunescens</i>	X	N	E
<i>Labidocera pavo</i>	C	N,O	H,E,A
<i>Labidocera madurae</i>	R	N,O	E,A
<i>Labidocera detruncata</i>	R	N	A
<i>Labidocera sp.</i>	R	N	A
<i>Pontella atlantica</i>	X	O	P
<i>Pontella mediterranea</i>	R	N	P
<i>*Pontellina plumata</i>	R	N,P	H
<i>Pontellopsis regalis</i>	X	O	P
<i>*Calanopia elliptica</i>	R	N	E,A
<i>*Calanopia media</i>	R	N	E,A
Parapontellidae	-	-	-
<i>Parapontella brevicornis</i>	X	N,O	P,A
Acartiidae	-	-	-
<i>Acartia clausi</i>	A	N,P	H,P,E,A
<i>Acartia discaudata</i>	C	N,P	H,P,E,A
<i>*Acartia fossae</i>	R	N,P	E,A
<i>Acartia grani</i>	D	N,P	H,P,E
<i>Acartia italica</i>	A	N,P	P,E,A
<i>Acartia josephinae</i>	A	N	P,E,A
<i>Acartia latisetosa</i>	C	N,P	P
<i>Acartia longiremis</i>	R	N,P	H,P
<i>*Acartia negligens</i>	C	N,O	P,E,A
Mormonillidae	-	-	-
<i>Mormonilla minor</i>	X	O	H,P
<i>Mormonilla phasma</i>	X	O	H,P
CYCLOPOIDA			
Oithonidae	-	-	-
<i>Oithona helgolandica</i>	R	N,O	H,P
<i>*Oithona nana</i>	D	N	H,P,E,A
<i>*Oithona plumifera</i>	A	N,O	H,P,E,A
<i>*Oithona setigera</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>*Ratania flava</i>	R	N,O	P
Ectinosomidae	-	-	-
<i>*Microsetella rosea</i>	X	N,O	H,P
Miracidae	-	-	-

<i>*Macrosetella gracilis</i>	X	N,O	P
Tachydiidae	-	-	-
<i>Euterpina acutifrons</i>	A	N,P	H,P,E,A
Pseudopeltidiidae	-	-	-
<i>Clytemnestra rostrata</i>	X	N,O	H
Aegisthidae	-	-	-
<i>Aegisthus dubius</i>	X	N,O	H,P
Oncaidae	-	-	-
<i>*Oncaea venusta</i>	R	O	H,P,E,A
<i>*Oncaea mediterranea</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>*Oncaea media f.minor</i>	A	N,O	H,P,E,A
<i>*Oncaea media f.major</i>	R	N,O	H,P,E,A
<i>*Oncaea conifera</i>	R	N,O	H,P,E,A
<i>*Oncaea dentipes</i>	R	N,O	H,P
<i>*Oncaea minuta</i>	R	N,O	H,P,E,A
<i>*Oncaea subtilis</i>	X	O	H,A
<i>*Oncaea ivlevi</i>	X	O	H,A
<i>*Oncaea ornata</i>	X	O	H,A
<i>*Oncaea shmelevi</i>	X	O	H,A
<i>*Oncaea tenella</i>	X	O	H,A
<i>*Oncaea pumilis</i>	X	O	H,A
<i>*Oncaea similis</i>	X	O	H,A
<i>*Oncaea ovalis</i>	X	O	H,A
<i>*Oncaea bathyalis</i>	X	O	H,A
<i>*Oncaea tregoubovi</i>	X	O	H,A
<i>*Oncaea rufa</i>	X	O	H,A
<i>Oncaea vodjanitskii</i>	X	O	H,A
<i>Lubbockia squillimana</i>	R	N,O	H,P,A
<i>Pachysoma dentatum</i>	X	N,O	H,A
Sapphirinidae	-	-	-
<i>Sapphirina angusta</i>	R	N,O	H,P
<i>Sapphirina gemma</i>	C	N,O	H,P
<i>*Sapphirina maculosa</i>	X	N,O	H
<i>Sapphirina metallina</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Sapphirina lactens</i>	X	N,O	H
<i>*Sapphirina nigromaculata</i>	R	N,O	H,P
<i>Sapphirina opalina</i>	R	N,O	P
<i>*Sapphirina ovatolanceolata</i>	R	N,O	H,P,E,A
<i>Sapphirina pyrosomatis</i>	X	N,O	H
<i>*Sapphirina scarlata</i>	X	N,O	H
<i>*Sapphirina vorax</i>	R	N,O	H
<i>Sapphirina auronitens</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Sapphirina bicuspidata</i>	X	N,O	H
<i>Vettoria granulosa</i>	R	N,O	P
<i>Vettoria longifurca</i>	X	N,O	H
<i>*Vettoria parva</i>	R	N,O	H
Copilia mediterranea	R	N,O	P
<i>Copilia quadrata</i>	X	N,O	H,P
<i>Copilia vitrea</i>	X	N,O	H,P

Corycaeidae	-	-	-
<i>Corycaeus brehmi</i>	R	N,O	H,P,E
<i>Corycaeus clausi</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Corycaeus flaccus</i>	A	N,O	H,P,E,A
<i>Corycaeus furcifer</i>	X	N,O	P
<i>Corycaeus giesbrechti</i>	C	N,O	H,P,E,A
<i>Corycaeus latus</i>	R	N	P,E
* <i>Corycaeus limbatus</i>	R	N	H,P,E
<i>Corycaeus minimus</i>	R	N	P,E
* <i>Corycaeus ovalis</i>	C	N,O	P,E,A
<i>Corycaeus typicus</i>	A	N,O	H,P,E,A
* <i>Farranula rostrata</i>	D	N,O	H,P,E,A
Monstrillidae	-	-	-
* <i>Monstrilla sp</i>	X	O	H
<i>Cymbasoma rigidum</i>	X	O	H
<i>Cymbasoma longispinosum</i>	X	O	H

***Paracalanus parvu* (Claus,1863)-pl.XXI,fig.3.**

Rose, 1933, p.74,fig.25 ; Mori,1964,pl.11,figs 11-15; Lakkis,1971a,p.143.

L♀=0.8-1 mm,L♂=0.9 mm. Chez ♀ la T-Th1 soudés, Th4-Th5 soudés. Rostre à 2 fils. Abd à 4 art, A1 à 25 art. Pas de soies plumeuses terminales. Si de F à peine égale à F. A1 atteignant à peu près la ½ de l'abd. A2 à 7 art avec l'exp plus long que l'end. P5 petite symétrique. Chez le ♂ aspect différent. Abd à 5 art, le 2^{ème} le plus grand. A1 robuste, renflé à la base, les 6 premiers art soudés entre eux. P5 asymétrique à une branche de chaque côté avec 5 art à gauche et 2 à droite. Corps transparent rougeâtre. Largement distribuée dans toutes les mers, cette espèce cosmopolite est la plus abondante des copépodes du Liban, constituant environ 25% de l'ensemble numérique des copépodes; elle forme 5 générations annuelles: février, avril, juin, août et octobre; elle est récoltée aussi bien dans les eaux côtières, que néritiques et océaniques; récoltée en nombre élevé toute l'année avec un maximum au printemps.

***Paracalanus pygmaeus* (Claus)-pl.XXI,fig.4.**

Rose, 1933, p.74, fig.27; Lakkis,1990a, p.393.

L♀=0.76 mm, ♂ inconnu. Front vu de profil, étroit, arrondi, saillie rostrale proéminente. A1 beaucoup plus longue que le corps antérieur. P5 rudimentaire, symétrique uniramée. Distribution limitée à l'Atlantique tempéré et en Méditerranée, cette espèce mésopélagique est pêchée en subsurface en hiver et printemps en nombre limité.

***Parvocalanus crassirostris* Dahl,1894-pl.XXI, fig.6.**

Gurney,1927,p.144 -147,figs.16B,17 ;Lakkis *et al.*,1996.

$L_{\text{♀}}=0.43-0.45$ m, $L_{\text{♂}}=0.34$ mm. La petite taille de cette espèce est un caractère distinctif, encore qu'il ne peut pas être capturé qu'avec des filets de 50 et 100 μ . Trouvée sur toute la longueur du canal de Suez, cette espèce tropicale cantonne l'océan Indien et la Mer Rouge; elle est assez abondante dans les eaux côtières et portuaires libanaises, trouvée toute l'année avec un maximum d'abondance en novembre.

Acrocalanus Giesbrecht

Acrocalanus gibber Giesbrecht-pl.XXI, fig.7.

Gurney,1927; Mori, 1964, pl.12, figs 7-9; Halim,1969 ; Lakkis ,1990a,p.394.

$L_{\text{♀}}=0.9-1.2$ mm, $L_{\text{♂}}=1$ mm. Front arrondi, surface dorsale du céphalothorax convexe vue de côté. P5 du ♂ absente ou rudimentaire asymétrique. Espèce d'affinité tropicale habite l'océan Indien, le Pacifique et la mer Rouge ainsi que le canal de Suez, absente en Méditerranée occidentale; rare dans nos eaux, en automne.

Calocalanus Giesbrecht,1888

Se distingue de *Paracalanus* par les caractères suivants; T et Th1, Th4 et Th5 parfois séparés. Bord externe des Re3 des B2 de P. non dentés.♀, Abd à 23 art, F parfois asymétrique. P5 à 3 ou 4 art. ♂, art 1-6 et 24-25 de A1 soudés, P5 dissymétrique, uniramée à 4 art à droite et 5 à gauche.

Calocalanus pavo Dana-pl.XXII,fig.1.

Rose, 1933, p.76, fig.29 ; Corral-Estrada,1972,fig.2 ; Mori,1964, pl.13 ; Lakkis,1971a.

$L_{\text{♀}}=0.88-1.25$ mm, $L_{\text{♂}}=0.91-1.04$ mm,♀Abd à 2 art.Gnsgm renflé en forme d'oignon. Rames furcales horizontales, F et Sf symétriques ; 4 soies furcales plumeuses et très développées. Art. terminal de A1 5 fois plus long que le précédent. ♂ très différent, P5 droite à 4 art., P5 gauche à 5 art. Largement distribuée dans l'océan mondial et en Méditerranée avec affinité pour les mers chaudes, cette espèce est la plus commune du genre, présente dans nos eaux toute l'année.

Calocalanus styliremis Giesbrecht,1888-pl.XXI,fig.12.

Rose, 1933, p.77, fig.30 ; Corral-Estrada, 1972, fig.9 ; Lakkis,1990a,p.492.

$L_{\text{♀}}=0.50-0.95$ mm, $L_{\text{♂}}=0.48-0.50$ mm♀,Abd à 3 art.Gnsgm renflé en forme d'oignon.F symétrique. ♂ très différent, P5 droit avec 1 St. Espèce cosmopolite, elle est commune en Méditerranée et assez abondante dans les eaux libanaises, trouvée toute l'année.

Calocalanus adriaticus Shmeleva,1975-pl.XXI, fig.8.

Corral-Estrada.,1972,fig.2 ; Lakkis ,1990a,p.492.

$L_{\text{♀}}=1.03-1.08\text{mm}$, Abd à 2 sgm, gnsgm oval plus large que long. Rames furcales courtes. P5 symétrique à 4 art. Distribuée dans quelques bassins méditerranéens, cette espèce mésopélagique est récoltée en nombre faible dans nos eaux, dans la colonne d'eau 100-300m.

Calocalanus contractus Farran, 1926-pl. XXI, fig. 9.

Rose, 1933, p. 77, fig. 32; Corral-Estrada, 1972, fig. 8; Lakkis, 1990a.

$L_{\text{♀}}=0.56-0.78\text{ mm}$, $L_{\text{♂}}=0.48\text{ mm}$ Abd à 3 sgm, 2nd sgm très court, recouvert par le gnsgm. P5 symétrique à 3 art. Abd du ♂ à 5 sgm. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce mésopélagique est commune en Méditerranée, elle est récoltée dans les eaux libanaises en hiver dans la colonne d'eau 100-300m.

Calocalanus elegans Shmeleva, 1975-pl. XXI, fig. 10.

Corral-Estrada, 1972, fig. 7; Lakkis, 1990^a.

$L_{\text{♀}}=0.49-0.52\text{ mm}$, $L_{\text{♂}}=0.46-0.48\text{ mm}$, Abd à 3 sgm, gnsgm aussi long que large. F courte et presque carrée. P5 symétrique à 3 art.. Abd du ♂ à 4 sgm. P5 gauche à 5 art., P5 droite à 4 art.. Espèce épipélagique et océanique à affinité tropicale, elle est trouvée en mer Rouge et l'océan Indien. Commune dans les eaux libanaises dans la colonne 0-300 m.

Calocalanus neptunus Shmeleva, 1975-pl. XXI, fig. 11.

Halim, 1969 ; Corral-Estrada, 1972, fig. 12 ; Lakkis, 1990a, p. 492

$L_{\text{♀}}=0.84-0.95\text{ mm}$, $L_{\text{♂}}=0.81-0.84$. Abd à 3 sgm, gnsgm oval, plus large que long. Rf courtes, 2 fois aussi large que longue. P5 symétrique à 4 art. Abd du ♂ à 5 sgm. P5 gauche à 5 art., P5 droite à 4 art. Habitant l'océan Indien et la mer Rouge, elle est rare dans les eaux libanaises,

Ischnocalanus

Ischnocalanus gracilis (Tanaka)-pl. XXII, fig. 2.

Corral-Estrada, 1972, fig. 13 ; Lakkis *et al.*, 1996.

$L_{\text{♀}}=0.61-0.64\text{ mm}$, $L_{\text{♂}}=0.57-0.60\text{ mm}$. Abd 3 segm. Gnsgm aussi long que large. F un peu plus longue que large. P5 asymétrique à 3 art. Abd du ♂ à 4 sgm. P5 gauche du ♂ à 4 art. Espèce à affinité tropicale, habitant l'Océan Indien, elle est rare dans nos eaux dans la couche 0-300 m.

Ischnocalanus plumulosus (Claus)-pl. XXII, fig. 3.

Syn. *Calocalanus plumulosus* Claus.

Rose, 1933, p. 77, fig. 31; Corral-Estrada, 1972, fig. 12 ; Lakkis, 1990a, p. 492.

$L_{\text{♀}}=0.93-1.20\text{ mm}$, $L_{\text{♂}}=\text{inconnu}$. Abd de ♂ à 3 sgm. Gnsgm plus long que large. F asymétrique, une très longue S plumeuse. P5 symétrique à 4 art. Largement distribuée dans l'océan mondial, espèce à affinité pour les

régions tempérées, elle est récoltée par individus épars dans les prélèvements de surface et en profondeur.

CLAUSOCALANIDAE Giesbrecht, 1892.

Th4-Th5 réunis. Abd à 4 art chez la ♀, 5 chez le ♂. F à S marginales. A1 à 24 art. épaissie à la base chez le ♂ qui a des pièces buccales atrophiées.

Clausocalanus Giesbrecht, 1888

Caractères de la famille. T-Th1 et Th4-Th5 soudés. R à 2 pointes chez la ♀, atrophié chez le ♂. St finement dentées. P5 uniramée dans les deux sexes, chez la ♀ 3 art nus et symétriques, chez le ♂ dissymétriques avec 5 longs art. à gauche, de 1 à 3 art rudimentaires à droite.

Clausocalanus arcuicornis (Dana, 1849)-pl. XXII, fig. 7.

Rose, 1933, p. 81, fig. 37; Frost and Fleminger, 1968, pls. 29-33 ; Lakkis, 1971a, b.

L♀=1.15-1.62 mm, ♂=0.97-1.17 mm. Corps ♀ peu transparent, rougeâtre ; Gnsgm plus long que chacun des 2 suivants. F aussi longue que large. ♂ 2^e sgm abd aussi long que les deux suivants réunis. P5 droite à 3 art. Largement distribuée dans l'océan mondial et la Méditerranée, cette espèce à affinité tempérée est rare dans les eaux libanaises.

Clausocalanus furcatus (Brady, 1883)-pl. XXII, fig. 6.

Rose, 1933, p. 82, fig. 38. ; Frost and Fleminger, 1968, pls. 64-67 ; Lakkis, 1971a, p. 143.

L♀=1.94-1.31 mm, ♂=0.70-0.92 mm. Corps transparent rougeâtre ; Chez la ♀ le gnsgm plus court que chacun des sgm abdominaux. F presque 2 fois plus longue que large. Chez le ♂ P5 différenciée la droite inarticulée. Espèce cosmopolite, elle constitue un élément important du zooplancton du Liban ; elle est abondante toute l'année.

Clausocalanus lividus Frost & Fleminger, 1968-pl. XXII, fig. 9.

Frost and Fleminger, 1968, pls. 14-18 ; Lakkis, 1990a.

L♀=1.26-1.77 mm., L ♂=1.13-1.45 mm En vue latérale, R droit, front non voûté, épais. Commune dans les eaux néritiques, cette espèce montre un maximum de densité en mars-avril.

Clausocalanus mastigoforus (Claus, 1863)-pl. XXII, fig. 10.

Frost and Fleminger, 1968, pls. 9-13 ; Lakkis, 1990a.

L♀=1.23-1.84 mm, L ♂=1.05-1.45 mm. R courbé. Commune dans nos eaux dans la colonne d'eau 0-50 m. , surtout au printemps et en automne.

Clausocalanus paululus Farran, 1926-pl.XXII, fig.5.

Rose, 1933, p.82=83, fig.40; Frost and Fleminger, 1968, pls. 47-50 ; Lakkis, 1990a, p.492.
 L♀=0.66-0.80 mm, L ♂= 0.47-0.56 mm ♀, Front arrondi, R courbé vers le bas, Abd un peu plus que la ½ du CA. Rf plus courtes que ansgm et un peu plus longues que larges. A1 atteint le bord antérieur du gnsgm. Habitant les régions tempérées de l'Atlantique, et l'Indo-Pacifique, commune en Méditerranée occidentale et l'Adriatique, cette espèce est commune dans la couche 0-300m des eaux libanaises.

Clausocalanus parapergens Frost & Fleminger, 1968-pl.XXII, fig.8.

Frost and Fleminger, 1968, pls. 60-63 ; Lakkis, 1990a.
 L♀=0.97-1.38 mm, L ♂= 0.97-1.15 mm. R courbé vue ventro-postérieurement, gnsgm 11/2 plus long que les autres sgm abd. Récoltée dans la colonne d'eau superficielle 50-100 m.

Ctenocalanus Giesbrecht, 1888.

Diffère du genre *Clausocalanus* par de petits détails B2 de P2 et P3 non élargi en calice dentelé. Epines externes de Re3 dans P3 et P4 découpées en peignes. Chez la ♀ les fils du R sont mous, P5 asymétrique. Chez le ♂ P5 à 5 art à gauche, à droite un seul art formant une protubérance.

Ctenocalanus vanus Giesbrecht, 1888-pl.XXII, fig. 11.

Rose, 1933, p.85, fig.42 ; Lakkis, 1990a, p.492.
 L♀=0.92-1.16 mm., L ♂= 1.20-1.26 mm Caractères du genre. Habitant les régions chaudes de l'Atlantique, de l'Indo-Pacifique, elle est commune en Méditerranée. Rarement récoltée dans les eaux libanaises dans la couche superficielle au printemps.

Spinocalanus Giesbrecht, 1888

Diffère de *Clausocalanus* par T-Th1 et Th4-Th5 soudés. Chez la ♀ R absent, P5 absente ; chez le ♂ P5 biramée de chaque côté ; exp et end simples et styliformes. Genre bathypélagique.

Spinocalanus abyssalis Giesbrecht, 1888-pl XXII, fig. 12.

Rose, 1933, p.83, fig.41 ; Damkaer, 1975, figs.4-10; Lakkis, 1990a, p.492.
 L♀=1.25-1.60 mm, L ♂= 1.60 mm. Caractères du genre. Forme des eaux tempérées froides, cette espèce cantonne l'Atlantique nord, le Pacifique et la mer polaire. Rarement récoltée dans nos eaux en hiver.

Spinocalanus magnus Wolfenden, 1904-pl XXII, fig. 13.

Rose, 1933, p. 85, fig. 43 ; Damkaer, 1975, figs. 35-42; Lakkis, 1990a.

L♀=1.87-3.1 mm., L♂= 1.80-2.43 mm. CA de la ♀ très voûté. End de A2 aussi long que l'exp. Habitant l'Atlantique nord et la Méditerranée occidentale, elle est rsre dans les eaux profondes entre 300-450 m.

Mimocalanus Farran, 1908

Voisin de *Spinocalanus*, mais sans aiguillons à la face postérieure de P.

Mimocalanus heronae Damkaer, 1975-pl. XXIII. fig. 1.

Rose, 1933, p. 86, fig. 47 ; Damkaer, 1975, figs. 163, 216-223 ; Lakkis, 1990a, p. 492.

Caractères du genre. Très rare dans nos eaux .

AETIDEIDAE Giesbrecht, 1892

Corps renflé, T-Th1 et Th4-Th5 soudés. Ce dernier prolongé en 2 pointes postérieures. R épais, simple ou bifide. Abd ♀ à 4 art, à 5 avec ansgm très court. Exp de A2 plus grand que l'end. Pièces buccales atrophiées chez le ♂. P5 absente chez la ♀, simple chez le ♂. Les espèces de cette famille sont très nombreuses, les caractères des genres sont très proches. Des confusions dans la synonymie et la taxonomie peuvent se présenter. Tous les *Aetideidae* vivent en subsurface; parfois en profondeurs.

Aetideus Brady, 1883

Caractères de la famille. CA à 4 sgm. Th5 terminé par 2 pointes, R grand chez la ♀, absent chez le ♂. Abd ♀ symétrique à 4 art, chez le ♂ à 5. P5 absente chez la ♀, seule branche gauche présente. chez le ♂.

Aetideus armatus (Boeck)-pl. XXIII, fig. 2.

Rose, 1933, p. 89, fig. 51; Lakkis, 1990a, p. 492.

L♀=1.80-1.95 mm, Corps transparent avec souvent une bande transversale rougeâtre Front fortement voûté, pointes thoraciques atteignant la fin du gnsgm, qui est court et renflé au milieu. A1 atteignant la base de la F.L ♂= 1.40-1.53 mm, plus petit., pointes de Th5 moins longues. Front arrondi sans R. Ur très étroit. A1 raccourci atteignant la fin du 2ème sgm abd. P5 avec 5 art à gauche. Largement distribuée dans tous les océans, cette espèce est récoltée par individus épars au printemps dans nos eaux dans la colonne 300-600 m .

Euaetideus G.O.Sars, 1925

Genre très proche de *Aetideus*. R très grand à 2 pointes fortes séparées par une large échancrure ; pointes de Th5 très développées.

Euaetideus giesbrechti (Cleve)-pl. XXIII, fig. 3.

Syn *Eutideus mediterraneus* Steuer, 1910; *Aetideus armatus* Giesbrecht.

Rose, 1933, p. 90, fig. 52; Mori, 1937, pl. 16; Lakkis, 1971a.

L♀ = 2.04-2.20 mm. T-Th1 soudés. Front caréné, R très massif à 2 pointes fortes et écartées. Pointes de Th5 atteignant la ½ de l'Ur. A1 égale au CA. ♂ inconnu. Largement distribuée dans l'océan mondial et en Méditerranée, cette espèce est rare dans nos eaux entre 300-600 m.

Chiridius Giesbrecht, 1892

R absent dans les 2 sexes. P5 du ♂ à une branche à 5 art. Il ya eu des confusions sur la systématique de ce genre ; quelques auteurs ont créé 2 autres genres proches de celui-ci : *Aetideopsis* et *Faroella*. Sur 4 espèces en Méditerranée, une seule a été récoltée dans nos eaux.

Chiridius gracilis Farran-pl. XXIII, fig. 5.

Rose, 1933, p. 95, fig. 61; Lakkis *et al.*, 1996.

L♀ = 2.40-2.80 mm., Th4-Th5 fusionnés, ce dernier est terminé par 2 fortes pointes. P5 absente. ♂ inconnu. Cantonnée dans l'Atlantique tempérée, elle est rare en Méditerranée occidentale et occasionnelle dans les eaux libanaises, en hiver. ♂ inconnu.

Chiridius poppei Giesbrecht, 1892-pl. XXIII, fig. 6.

Rose, 1933, p. 93, fig. 58; Lakkis *et al.*, 1996

L♀ = 1.8-2.04 mm. Proche de *C. gracilis*, auquel il s'en distingue avec des pointes thoraciques longues, CA triple du corps postérieur. R absent. ♂ inconnu. Commune dans l'Atlantique nord et en Méditerranée occidentale, cette forme bathypélagique est rare dans les eaux libanaises.

Undinopsis G.O. Sars, 1884.

S'éloigne de *Eutiaedeus* par un R peu développé dans les 2 sexes. Chez ce genre P5 présente des deux côtés à 1 ou 2 branches.

Undinopsis bradyi G.O. Sars-pl. XXIII, fig. 4.

Rose, 1933, p. 92, fig. 55; Mori, 1937, pl. 26, figs. 1-5; Lakkis, 1971a, b.

L♀ = 2.65 mm, pointes Th5 aussi longues que le gnsgm. A1 égale au CA. L ♂ = 2.20 mm. P5 simple à gauche avec 5 art, élancée à droite avec 3 art, parfois absente. Largement distribuée dans les mers tempérées froides et en Méditerranée, elle est occasionnellement récoltée dans nos eaux en hiver en surface.

Gaetanus Giesbrecht, 1888

Proche du genre *Aetideus* duquel il s'en sépare par un R court avec une pointe, un piquant médian sur la face dorsale de la T. Ce genre comprend 6 espèces en Méditerranée, dont une seule dans les eaux libanaises.

Gaetanus kruppi Giesbrecht, 1903-pl. XXIII, fig. 7.

Rose, 1933, p. 99, fig. 68; Lakkis, 1990a.

Syn. *Gaetanus major* Wolfenden. L♀=3.60-5.20 mm ; L♂= 3.70 mm ; pointes Th5 courtes, corne frontale petite, ansgm raccourci. A1 un peu plus courte que le corps. P5 avec end à 3 art. Forme bathypélagique en Atlantique et en Méditerranée, elle est rarement trouvée dans nos eaux.

Euchirella Giesbrecht, 1888.

T-Th1 souvent séparés, Th4-Th5 soudés. Coins latéraux arrondis. R à 1 pointe ou absent. Abd ♀ à 4 art, du ♂ à 5 art avec pièces buccales atrophiées, avec ansgm très court. P5 manque chez la ♀ qui a souvent 2 ovissacs attachés au gnsgm. Chez le ♂ P5 à 2 rames de chaque côté. Sept espèces présentes en Méditerranée, dont 2 trouvées dans nos eaux.

Euchirella messinensis (Claus, 1863)-pl. XXIII, fig. 8.

Rose, 1933, p. 102, fig. 76, Lakkis, 1971a, b.

Syn *Undina messinensis* Claus. L♀=5.4 mm ; front sans crête, R présent, Gnsgm assymétrique. Une St gauche plus longue que les autres. L♂=4.4 mm front avec crête peu saillante. P5 longue, asymétrique avec une tenaille plus longue que le reste de la patte. Largement distribuée dans l'Atlantique, l'Indo-Pacifique et en Méditerranée, cette espèce qui vit en profondeur, monte en surface la nuit, a été capturée en surface en février-mars durant la période d'isothermie verticale.

Euchirella rostrata (Claus, 1866)-pl XXIII, fig. 9.

Rose, 1933, p. 104, fig. 77, Lakkis, 1971a, b.

Syn *Undina rostrata* Claus ; *Euchaeta Hessei* Brady. L♀=2.95 mm, front sans crête. R très saillant, Abd symétrique. L♂=2.5 mm avec front sans crête. P5 différenciée peu asymétrique. Même distribution que la précédente. Rare dans les eaux libanaises entre 300-600 m.

EUCHAETIDAE Giesbrecht, 1892.

T1-Th1 soudés ou mal séparés. Front élargi, R simple. Th4-Th5 soudés. Abd. ♀ à 4 art, le dernier très petit., F courte, Si très longue, A1 garnie de soies sensorielles. Pièces buccales atrophiées, P5 différenciée très puissante, absente chez la ♀.

Euchaeta Philippi, 1843***Euchaeta acuta*** Giesbrecht, 1892-pl. XXIII, fig. 10.

Rose, 1933, p. 114, fig. 94; Lakkis, 1971a, b, 1990a.

L♀=4.11 mm. Coins latéraux de Th5 finement poilus, Gnsgm asymétrique avec une saillie du côté ventral gauche, S caudale appendiculaire assez longue. A1 dépassant à peine le CA. L♂=3.5-4.8 mm. P5 grandement différenciée: dernier art de l'exp gauche prolongé en un long stylet. Espèce cosmopolite mésopélagique elle est rare dans les eaux libanaises en hiver et printemps.

Euchaeta hebes Giesbrecht, 1892- pl. XXIII, fig. 11.

Rose, 1933, p. 115, fig. 95; Lakkis, 1971a, b, 1990a.

L♀=2.85-2.95 mm. Bosse frontale plate, R court, Th5 sans poils, Gnsgm saillant, asymétrique avec lame ventrale à droite de l'orifice génital et un tubercule dorsal. 2ème St plus longue que les autres. L♂=2.75 mm, art terminal de P5 sans stylet. A1 dépasse de peu le gnsgm. Largement distribuée dans les océans, cette espèce est rare et sporadique

Euchaeta marina (Prestandrea 1833)-pl. XXIII, fig. 12.

Rose, 1933, p. 115, fig. 95; Mori, 1964, pl. XIX, figs. 1-8; Lakkis, 1971a, b, 1990a.

Syn. *Euchaeta Prestrandrea* Claus. L♀=2.25-3.9 mm. Organes frontaux sur une saillie conique. Gnsgm bombé sur la face ventrale, asymétrique, avec une lamelle saillante à droite de l'orifice génital. F avec 4 soies apicales. A1 atteint le fin du gnsgm. L♂= 3-3.2 mm. P5 différenciée, exp du dernier art de P5 gauche prolongé en long stylet. Espèce cosmopolite, elle est assez commune dans les eaux libanaises.

Euchaeta spinosa Giesbrecht, 1892-pl. XXIII, fig. 13.

Rose, 1933, p. 115, fig. 96; Lakkis, 1971a, b, 1990a.

♀=6.4 mm. Front très saillant. R grand. Lobes de Th5 finement poilus. Gnsgm peu asymétrique avec saillie ventrale. Sgm abd très poilus à la face ventrale. 2 S caudales plus longues que le corps. A1 à peine plus courte que lui. P couvertes de courtes pointes. ♂= 6.3 mm. P5 différenciée. Griffes apicales de P5 très longues et aigues, enp en ruban. Espèce largement distribuée dans tous les océans, cette espèce cosmopolite est rare dans nos prélèvements.

PHAENNIDAE Sars, 1902.

Corps renflé. T et Th1 soudés, Th4 et Th5 séparés. Front arrondi. R plus ou moins développé. Ur court. A1 à 23-24 art chez la ♀, plus courte chez le ♂. P5 présente dans les 2 sexes, chez la ♀ petite uniramée et triarticulée, chez le ♂ asymétrique, de structure simple uniramée.

Phaenna Claus, 1863

CA large, globuleux. R à 2 pointes. T et Th1 séparés. Abd ♀ à 4 art, ♂ à 5. Ansgm et F courts. A1 ♀ à 24 art, ♂ à 18 ou 19 avec soies courtes et molles. Pièces buccales chez le ♂ atrophiées. P5 manque chez la ♀, chez le ♂ uniramée de chaque côté avec 5 art à gauche et 4 à droite.

Phaenna spinifera Claus, 1863-pl. XXIV, fig. 1.

Rose, 1933, p. 126, fig. 113; Mori, 1937, pl. 27, figs. 9-15; Lakkis, 1971a, p. 143.

Caractères du genre. ♀=1.8-2.1 mm. A1 n'atteint pas la fin du corps. CA environ 4 fois aussi long et 5 fois aussi large que l'abd. ♂=1.8 mm, P5 droite plus petite terminée en stylet. D'affinité subtropicale, cette espèce est récoltée en nombre faible dans les eaux libanaises.

Xanthocalanus Giesbrecht, 1892

CA ovale, R à 2 fils, T et Th1 plus ou moins séparés, Th4 et Th5 libres ou soudés. P5 symétrique uniramée à 2-3 art. P5 ♂ dissymétrique, celle de droite petite ou absente, celle de gauche longue à 5 art. Sur 13 espèces connues en Méditerranée, 1 seule est trouvée dans les eaux libanaises.

Xanthocalanus agilis Giesbrecht, 1892-pl. XXIV, fig. 2.

Rose, 1933, p. 133, fig. 127; Lakkis, 1990a, p. 492.

L♀=2.44 mm, T et Th1 séparés, Th4 et Th5 soudés. Coins de Th5 allongés, triangulaires et arrondis, atteignant la fin du gnsgrm. R à 2 fils, Abd à 4 art, poilu. A1 à 24 art atteignant la fin de la F. P5 à 3 art. L ♂=2.25-2.40 mm avec Abd à 5 art. P5 gauche seule présente avec 5 art. Peu signalée en Méditerranée, l'espèce est rare dans les eaux libanaises.

SCOLECITHRICHIDAE Giesbrecht, 1982.

T et Th1 soudés, Th4 et Th5 réunis. Abd ♀ à 4 sgm, ♂ à 5. A1 ♀ à 19-23 art, plus court chez le ♀ qui n'a pas de P5. Chez le ♂ le P5 est grande, asymétrique de structure compliquée.

Scolecithrix Brady, 1883

Ce genre qui comprenait toutes les espèces de cette famille a été démembrée en nombreux autres genres qui montrent des confusions d'ordre systématique. Ce genre au sens strict qui montre l'absence de P5 chez la ♀ et très fort développement de P5 chez le ♂. Des deux espèces reconnues de ce genre, une seule existe dans nos eaux.

Scolecithrix bradyi Giesbrecht, 1888-pl.XXIV, fig.3.

Rose, 1933, p.133, p.151, fig. 158; Lakkis, 1990a, p.493.

$L_{\text{♀}}=1.1-1.3$ mm. Th4-Th5 mal séparés, coins de Th5 prolongés en pointes, celle de droite plus longue. A1 plus courte que CA. P5 minuscule asymétrique. $L_{\text{♂}}=1.35-1.42$ mm. Pièces buccales non atrophiées. P5 à 2 branches à gauche, une à droite. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce bathypélagique est rare dans nos eaux.

Scolecithricella G.O.Sars, 1903

P5 ♀ courte à 1 seul art avec les épines réduites. Sur 6 espèces connues en Méditerranée, 5 sont trouvées dans les eaux libanaises.

Scolecithricella dentata(Giesbrecht, 1892)-pl.XXIV, fig.4.

Rose, 1933, p.158, fig. 174; Lakkis, 1990a, p.394.

Syn.*Scolecithrix dentata* Giesbrecht. $L_{\text{♀}}=1.6$ mm. Front étroit arrondi. R peu saillant. Coins Th5 arrondis. Ur étroit. A1 égale à CA. P5 courtes en lamelles arrondies irrégulières. ♂ inconnu. Cette espèce bathypélagique habite l'Atlantique tempéré et la Méditerranée occidentale, peut monter en surface la nuit. Rarement récoltée dans les pêches nocturnes.

Scolecithricella minor (Brady, 1883)-pl.XXIV, fig,5.

Rose, 1933, p.167, fig. 170; Mori, 1964, pl. XXV, figs 1-7; Lakkis, 1990a, p.493.

$L_{\text{♀}}=1.4$ mm. Front voûté. Coins Th5 arrondis et obtus, A1 égal au CA. P5 1 art ovale. $L_{\text{♂}}=1.4$ mm. P5 élancée, dépassant la F avec 2 branches à gauche, 1 à droite. Largement distribuée dans les mers tempérées, cette espèce est rar dans les eaux libanaises entre novembre et mars.

Scolecithricella tenuiserrata (Giesbrecht)-pl.XXIV, fig.7.

Grice, 1962, pl.XVII, figs.9-21, pl.XVIII, fig. 1; Lakkis, 1990, p.493.

$L_{\text{♀}}=1.15$ mm., $L_{\text{♂}}=1.45$ mm. Espèce d'affinité tropicale est présente en Méditerranée. C'est l'espèce la plus commune du genre dans les eaux libanaises; récoltée tous les mois dans la colonne 0-300m.

Scolecithricella vittata(Giesbrecht)-pl.XXIV, fig.6.

Rose, 1933, p.158, fig. 173; Lakkis, 1990a, p.394.

Syn.*Scolecithrix vittata* Giesbrecht. $L_{\text{♀}}=1.65$ mm. Front étroit, peu voûté, R moins saillant. Coins de Th5 arrondis. P5 courtes. ♂ inconnu. Espèce bathypélagique des mers tempérées est occasionnellement récoltée dans les eaux libanaises en profondeur, entre novembre et mars.

Scolecithricella abyssalis (Giesbrecht, 1888).

Rose, 1933, p. 158, fig. 172; Mori, 1937, pl. 25, fig. 13, pl. XXVI, figs. 7-10; Lakkis, 1990a.
Syn. *Scolecithrix abyssalis* Giesbrecht. $L_{\text{♀}}=2.10$ mm. Front arrondi, R assez gros, fendu, avec fils minces et allongés. Coins de Th5 arrondis, A1 égal à CA. P5 semi-ovale, avec une épine interne assez épaisse. ♂ inconnu. Espèce bathypélagique des mers tempérées est occasionnellement récoltée dans les eaux libanaises.

DIAIXIDAE Sars, 1902.

T et Th1 soudés, Th4 et Th5 séparés. R à une pointe. Ur ♀ à 4 art et P5 absente, ♂ à 5 art avec P5 très grande, très différenciée et compliquée. A1 identique et symétrique dans les 2 sexes

Diaixis G.O. Sars, 1903

Syn *Scolecithrix* Scott, ♀ Th5 prolongé en pointe de chaque côté. Abd à 4 art, A1 à 24 art. P5 absente. ♂, Th5 petit et arrondi, Abd à 5 art, ansgm très court. Pièces buccales atrophiées. P5 différenciée géniculée.

Diaixis pygmaea T. Scott-pl. XXIV, fig. 8.

Rose, 1933, p. 160, fig. 178; Lakkis, 1990a, p. 493.

Syn. *Scolecithrix pygmaea* T. Scott. $L_{\text{♀}}=0.95$ mm. Th5 pointus. A1 égale à CA. $L_{\text{♂}}=0.95$ mm, P5 droite étroite et moins flexueuse. Espèce habitant les eaux tempérées froides, elle est présente en Adriatique ; occasionnellement trouvée dans nos eaux, en hiver .

CENTROPAGIDAE Giesbrecht, 1892.

T et Th1, Th4 et Th5 séparés. Abd ♀ à 4 art et P5 absente, ♂ à 4-5 art. A1 ♀ 24-25 art, A1 ♂ géniculée et préhensile à droite. Chez la ♀ P5 biramée avec forte épine interne. P5 chez le ♂ fortement différenciée, dissymétrique formant une pince à droite.

Centropages Kröyer, 1848

♀, Abd à 3 art avec gnsngm asymétrique, P5 semblable aux autres P ; A1 ♂ droite préhensile. Sur 7 espèces recensées en Méditerranée, 5 cantonnent les eaux levantines et libanaises.

Centropages kröyeri Giesbrecht var. ***ponticus*** Karavaev-pl. XXIV, fig. 6.

Rose, 1933, p. 186, fig. 214; Lakkis, 1971a, p. 143.

$L_{\text{♀}}=1.25-1.35$ mm. Coins Th5 avec pointes horizontales symétriques. Gnsngm sans épine ventrale avec bouton saillant. $L_{\text{♂}}=1.2$ mm. P5 droite préhensile avec crochet proximal de la cisaille. Espèce d'eaux tempérées,

commune en Méditerranée. *Centropages kröyeri* var. *ponticus* serait la forme levantine de l'espèce; elle est présente toute l'année en surface avec un pic au printemps et été. Elle est la plus abondante des *Centropagidae* dans les eaux libanaises; elle vient en 6ème place d'abondance parmi les copépodes et contribue à 2.5 % à la biomasse du zooplancton du Liban.

Centropages typicus Kröyer 1849, -pl. XXIV, fig. 9.

Rose, 1933, p. 182, fig. 242; Lakkis, 1990a, p. 493.

$L_{\text{♀}} = 1.60-2.00$ mm. Th5 prolongé par 2 pointes fines atteignant le fin de gnsgm qui porte 4 épines; sgm suivant avec bouton saillant à droite. A1 plus longue que CA. Epine interne de Re2 plus long que l'endp. $L_{\text{♂}} = 1.4-1.9$ mm. Pointes de Th5 légèrement dissymétriques. Art médian de A1 large et préhensile, P5 droite géniculée et différenciée avec une grosse cisaille préhensile tronquée. Largement distribuée dans l'Atlantique tempéré et en Méditerranée, cette espèce herbivore est commune dans nos eaux au printemps, moins abondante que *C. kröyeri*.

Centropages violaceus (Claus) -pl. XXIV, fig. 11.

Rose, 1933, p. 186, fig. 245; Lakkis, 1990a, p. 492.

$L_{\text{♀}} = 1.76-1.92$ mm. Coins de Th5 arrondis sans pointes Gnsgm renflé sur la face ventrale. A1 dépasse la fin de F. $L_{\text{♂}} = 1.77-1.86$ mm. Art médians de A1 préhensiles; P5 avec cisaille élancée. Habitant l'Atlantique tempéré, assez rare en Méditerranée, l'espèce est récoltée en nombre faible, surtout durant la période d'homothermie hivernale.

Centropages furcatus (Dana, 1949) -pl. XXIV, fig. 13.

Gurney, 1927; Lakkis, 1990a, p. 492.

$L_{\text{♀}} = 1.43$ mm = $L_{\text{♂}}$. Habitant les eaux chaudes de l'Indo-Pacifique, Atlantique sud et commune dans le canal de Suez, cette espèce thermophile est récoltée dans les eaux libanaises pour la 1ère fois en 1988. Commune dans les eaux superficielles, formant des populations entre septembre et décembre.

Isias Boeck, 1864

♀ : T-Th1 séparés, Th4-Th5 soudés. Abd à 3 art, F symétrique 4 fois plus longue que large. A1 à 24 art. P5 avec exp à 3 art, enp à 1. ♂ : portr un abd à 5 art, A1 préhensile à droite. P5 avec exp à 2 art.

Isias clavipes Boeck-pl.XXIV,fig.12.

Rose,1933,p.186,fig.245; Lakkis, 1971a,p.143.

L♀=1.25-1.30 mm, ♂=1.25 mm. Th5 arrondi, A1 égale au CA, 3ème sgm abdominal du ♂ avec une bosse conique à droite. P5 ♀ rudimentaire, P5 préhensile. Habitant l'Atlantique nord et tempéré, elle est commune en Méditerranée occidentale et l'Adriatique. Considéré comme indicateur du courant atlantique dans le bassin levantin, cette espèce rare est devenue plus rare après 1980, traduisant une certaine « tropicalisation » du Bassin levantin.

TEMORIDAE Giesbrecht,1892

T et Th1 séparés, Th4 et 5 fusionnés. Ur ♀ à 3 art, ♂ à 5. A1 24-25 art. A1 droite du ♂ géniculé. P5 présente chez les 2 sexes et uniramé. Celle du ♂ géniculée et préhensile.

Temora Baird,1856

Caractères de la famille. Corps court et compact, voûté, T dilatée. Front portant 2 fils délicats. P5 petite chez la ♀ et préhensile à droite chez le ♂

Temora stylifera (Dana,1849)-pl.XXV,fig.1.

Rose,1933,p.170,fig.193; Mori,1937,pl.33,figs.1-2; Lakkis,1971a,p.143.

L♀=1.45-1.9 mm, L♂=1.4-1.5 mm. Coins de Th5 prolongés en pointes courbes, F symétrique. A1 préhensile du ♂ avec des dents. P5 préhensile. Espèce cosmopolite, d'affinité pour les eaux néritiques tempérées chaudes, elle est pérenne et abondante dans les eaux libanaises, contribuant à 35% de la biomasse des copépodes et montrant 5 générations annuelles, les 2 premières étant les plus importantes .

METRIDINIDAESars,1902

Corps allongé, T et Th1 séparés, Th4 et 5 soudés, Ur à 3 art chez la ♀, 5 chez le ♂ avec A1 gauche préhensile. P5 ♀ très petite, plus forte à droite chez le ♂. Plusieurs genres dont 1 seul présent dans nos eaux.

Pleuromamma Giesbrecht,1898

Caractères de la famille.♀, R à 2 fils plumeux. Bouton brun foncé sur le côté droit (ou gauche) de Th1 à la base de Mxp2. Abd à 3 art. P5 rudimentaire,symétrique. ♂, abd à 5 art, souvent asymétrique A1 et P5 préhensiles. Sur 6 espèces présentes en Méditerranée, 2 sont trouvées dans le Bassin levantin y compris le secteur libanais.

Pleuromamma abdominalis (Lubbock, 1856)-pl. XXV, fig. 2.

Rose, 1933, p. 180, fig. 206; Mori, 1937, p. 62, pl. 34, figs 6-9; Lakkis, 1971a, p. 143.

L♀=2.4-3.00 mm, avec bouton brun à droite ou à gauche. P5 à 4 art avec 3 S apicales. L♂=2.75-3 mm avec bouton brun toujours à gauche. Abd asymétrique, A1 préhensile à droite, P5 préhensile avec art final gauche élargi. Largement distribuée dans les mers tempérées chaudes et assez commune en Méditerranée, l'espèce mésopélagique est rare dans nos eaux, effectuant des migrations verticales nycthémerales.

Pleuromamma gracilis Claus, 1863-pl. XXV, fig. 3.

Rose, 1933, p. 180, fig. 206; Mori, 1937, p. 71, pl. 35, figs 1-5; Lakkis, 1971a, p. 143.

L♀=2.4-3.00 mm. Bouton brun à droite. Gnsgm renflé ventralement. P5 à 2 art, avec 3 pointes apicales. L♂=2.75-3.5 mm. Bouton brun à droite, Abd symétrique, A1 préhensile à gauche. Largement distribuée dans l'océan mondial et assez commune en Méditerranée, elle est récoltée en nombre limité dans les eaux libanaises toute l'année, sauf l'été.

LUCICUTIDAE Sars, 1902

♀. Th4 et 5 soudés, T et Th1 séparés. Fils du R grêles et mous. Abd symétrique à 4 art.. ♂ A1 préhensile à gauche, P5 sans tenaille.

Lucicutia Giesbrecht, 1898

♀. T large, séparée de Th1; Th4 et 5 soudés. F symétrique, P5 semblable aux précédentes ♂. A1 préhensile à gauche, P5 natatoire. Sur 15 espèces resensées en Méditerranée, 4 sont trouvées dans les eaux libanaises.

Lucicutia clausii (Giesbrecht, 1889)-pl. XXV, fig. 4.

Rose, 1933, p. 192, fig. 222; Lakkis, 1990a, p. 493.

L♀=1.8 mm. T avec crochets latéraux, Ansgm plus long que le précédent. A1 égale au CA. Organes sensoriels grêles. ♂. Partie terminale de A1 préhensile. Enp de P5 droit ovale. Distribuée dans l'Atlantique nord, Pacifique et en Méditerranée, cette espèce mésopélagique est occasionnellement récoltée en hiver dans les eaux libanaises.

Lucicutia flavicornis (Claus, 1963)-pl. XXV, fig. 5.

Rose, 1933, p. 192, fig. 224; Mori, 1937, p. 72, pl. 36, figs 6-13; Lakkis, 1971a, p. 143.

L♀=1.4-1.75 mm. Ansgm plus court que le précédent, 2ème Sf épaisse et double de l'abd. A1 atteint le milieu de Favc des soies sensorielles proximales. Enp de P5 très longue. ♂. Partie terminale de A1 préhensile.

Lucicutia gemina Farran-pl.XXV,fig.7.

Rose,1933,p.196,fig.231; Lakkis,1990a , p.493.

$L_{\text{♀}}=1.8$ mm. T sans crochets latéraux. A1 atteignant le milieu de la F allongée, plus de 5 fois plus longue que large. Gnsgm avec une bosse ventrale. $L_{\text{♂}}=1.7$ mm. Si furcale très petite. Habitant l'Atlantique tempéré, cette espèce est récoltée occasionnellement par individus éparés dans la colonne 300-600m. ♂.Partie terminale de A1 préhensile.

Lucicutia ovalis (Giesbrecht,1889)-pl.XXV,fig.6.

Rose,1933,p.197,fig.233; Mori,1937,p.72,pl.36; Lakkis,1990a, p.493.

$L_{\text{♀}}=1.38-1.56$ mm. Ri de P1. $L_{\text{♂}}= 1.32-1.38$ mm.Enp droit petit de P5 . Distribuée dans les mers tempérées et tropicales, cette espèce mésopélagique est rarement récoltée dans nos eaux.

HETERORHABDIDAESars,1902.

Corps très transparent. T et Th1 séparés. Th4 et Th5 soudés.R à 2 fils délicats. Ur ♀ à 3-4 art , chez le ♂ 5 art. A1 ♀ très longue à 25 art, chez le ♂A1 géniculée à gauche.

Heterorhabdus Giesbrecht,1892

Caractères de la famille. ♀Ur à 4 art, F dissymétrique, plus longue à gauche. St2 inégales. A1 à 25 art. ♂. A préhensile à gauche, P5 biramée avec 3 art à chaque branche. 2ème Sf gauche exceptionnellement longue.Sur 8 espèces de ce genre signalées en Méditerranée, 3 sont trouvées dans les eaux libanaises.

Heterorhabdus papilliger (Claus,1863)-pl.XXV,fig.8.

Rose,1933,p.204,fig.242; Mori,1937,p.73,pl.37,figs 7-13, pl.38,figs.1-4; Lakkis,1990..

$L_{\text{♀}}=1.85-2.1$ mm., $L_{\text{♂}}=1.8-2.00$ mm. Front sans pointe. A1 égale au CA.. Exp de P5 terminé en crochets robustes sur les 2 côtés, celui de gauche plus long. Largement distribué dans l'océan mondial, cette espèce mésopélagique est sporadiquement trouvée dans nos eaux.

Heterorhabdus abyssalis (Giesbrecht,1889)-pl.XXV, fig.9.

Rose,1933,p.203,fig.24; Lakkis,1990a,p.493.

$L_{\text{♀}}=2.4$ mm. A1 dépasse la fin du CA. $L_{\text{♂}}=2.75$ mm. P5 préhensile terminé en crochets robustes sur les 2 côtés,B2 de P5 poilu sur tout le bord interne.même distribution que la précédente, l'espèce est rarement trouvée au printemps.

***Heterorhabdus vipera* (Giesbrecht 1889)-pl. XXV, fig. 10.**

Rose, 1933, p. 203, fig. 244; Lakkis, 1990a, p. 492.

CA moins du double de l'abd. A1 atteint la fin de angs. P5 de la ♀ présente, P5 du ♂ préhensile, Re3 non styliforme, mais large et tronquée. Habitant l'Atlantique et le Pacifique tempérés, cette espèce est rare dans les eaux libanaises vers 200 m en automne-hiver.

AUGAPTILIDAE Sars, 1905

T-Th1 séparés, Th4 et 5 soudés; Ur ♀ à 3-4 art, ♂ à 4-5, symétrique ainsi que la F. Chez le ♂ A1 préhensile à gauche. P5 sans tenaille.

***Haloptilus* Giesbrecht, 1898**

L ♀. Ur à 4 art. F et pièces buccales avec de longues soies plumeuses. ♂. A1 préhensile à gauche, plus courte et riche en organes sensoriels. Ur à 5 art. P5 sans tenailles. Sur 12 espèces reconnues en Méditerranée, 5 sont trouvées dans les eaux libanaises.

***Haloptilus longicornis* (Claus, 1963).**

Rose, 1933, p. 211, fig. 250; Mori, 1937, p. 75, pl. 38, figs 5-14; Lakkis, 1990a, p. 493.

Front arrondi avec papille médiane. Oviductes n'arrivant pas sur les côtés de la bouche. L♀=2.1-2.5 mm., L♂=1.2 mm. A1 ♀ dépassant la fin du corps, chez le ♂ A1 égale à CA.Re3 de P5 aplati. Cette espèce cosmopolite bathypélagique est présente en Méditerranée. Elle est commune dans les eaux libanaises, monte en surface la nuit.

***Haloptilus ornatus* (Giesbrecht, 1892)-pl. XXV, fig. 12.**

Rose, 1933, p. 213, fig. 255; Mori, 1937, p. 75, pl. 39, figs 5-8; Lakkis, 1990a, p. 493.

L♀=4.80-5.0 mm. Front arrondi sans pointe ni épine. R sans filaments. F courte et divergente. A1 plus longue que le corps. L♂=2.65-3.05 mm. A1 égale au corps. Re3 de P5 droite avec forte St. Habitant les mers tempérées et présente en Méditerranée, cette espèce est récoltée par individus épars dans la colonne d'eau 100-300 m.

***Haloptilus mucronatus* (Claus, 1883)-pl. XXV, fig. 11.**

Rose, 1933, p. 213, fig. 257; Mori, 1937, p. 76, pl. 38, figs 15-18; Lakkis, 1990a, p. 493.

L♀=3.60 mm. Front aigu terminé en pointe fine bien isolée. Ur très court. A1 à peine plus longue que le corps. L♂=2.17-2.18 mm. P5 non préhensile. Habitant l'Atlantique tempéré et la Méditerranée occidentale, cette espèce mésopélagique est rare dans nos eaux.

***Haloptilus fertilis* (Giesbrecht)-pl.XXV,fig.14.**

Rose,1933, p.215,fig.260; Lakkis,1990a, p.493.

♂=3.2 mm. Front arrondi. Intestin avec cul-de-sac antérieur. A1 égale au corps. Art médian de A1 préhensile et plus élargi que les autres. Re3 de P5 droit avec une puissante Si, Habitant l'Atlantique tempéré et la Méditerranée occidentale, cette espèce mésopélagique est rare dans nos eaux en automne et hiver ; ♀ inconnue.

***Haloptilus acutifrons* (Giesbrecht)-pl.XXV,fig.13.**

Rose,1933, p.214,fig.258; Mori,1937,p.77,pl.39,figs 1-4; Lakkis,1990a, p.493.

L♀=2.6-3.2 mm. Front prolongé en pointe fine presque droite. A1 beaucoup plus longue que le corps. Oviductes n'arrivant pas aux côtés de la bouche. ♂ non décrit. Habitant les régions tempérées de l'Atlantique, du Pacifique et en Méditerranée, cette espèce mésopélagique est rare dans les couches profondes 300-600 m.dans les eaux libanaises.

***Augaptilus* (Giesbrecht,1892)**

♀.T et Th1 séparés,Th4 et 5 soudés. Fils rostraux fins. Ur à 3 art. Gnsgm presque toujours un peu asymétrique . A1 à 25 art. P à 3 art aux 2 rames. P5 biramée à 3 art aux 2 branches. ♂.A1 longues, préhensile à gauche. P5 biramée à 3 art aux 2 branches. Sur 5 espèces reconnues en Méditerranée, une seule est trouvée dans nos eaux.

***Augaptilus longicaudatus* (Claus,1963)-pl.XXVI,fig.1.**

Rose,1933, p.217,fig.264; Mori,1937,p.77,pl.39,figs 1-4; Lakkis,1990a, p.492.

L♀=3.6-3.85 mm. Corps plus étroit. Ur très grêle. F à peine divergente. A1 très mince et longue. Gnsgm un peu dissymétrique. P5 présente.L♂=3.2-3.35 mm.A1 géniculée à gauche. P5 dissymétrique, terminée par un long stylet à gauche. Espèce cosmopolite, elle est présente occasionnellement dans nos eaux en profondeur.

***Euaugaptilus* G.O.Sars. 1920**

Il se distingue du genre *Augaptilus* par le plus grand développement de la Md et de la Mx. Ce genre comprend un grand nombre d'espèces rattachées antérieurement au genre *Augaptilus*, dont 8 sont reconnues en Méditerranée et une seule trouvée dans les eaux libanaises.

***Euaugaptilus hecticus* (Giesbrecht,1889)-pl.XXVI,fig.2.**

Rose,1933, p.231,fig.286; Lakkis,1990a, p.493.

Syn.*Augaptilis hecticus* (Giesbrecht). L♀=2.45-2.75mm., ♂=2.4 mm. Gnsgm ♀ symétrique, 2 fois plus long que les deux suivants réunis qui

sont égaux. F égale à ansgm, 3 fois plus longue que large. A1 plus longue que le corps. A1 préhensile chez le ♂ avec P5 différenciée. Habitant l'Atlantique tempéré et la Méditerranée, cette espèce de profondeur est rarement capturée dans les eaux libanaises.

ARIETELLIDAE Sars, 1902

T et Th1 séparés; Th4-Th5 soudés Front sans apophyse. Ur à 4 art chez la ♀, 5 chez le ♂. Sf très longues. A1 droite souvent plus courte que la gauche qui est géniculée chez le ♂. P5 non natatoire chez les 2 sexes.

Arietellus Giesbrecht, 1892

Chez le ♂ A1 préhensile à gauche, P5 sans pince. 5 espèces signalées en Méditerranée, une seule est trouvée dans nos eaux .

Arietellus setosus Giesbrecht, 1892-pl.XXVI, fig.3.

Rose, 1933, p.239, fig.299; Lakkis, 1990a, p.493.

L♀=4.9 mm. Corps robuste. Front terminé en pointe, R mince à 2 fils. Coins de Th5 saillants et pointus écartés en dehors. Ur à 4 art., gnsgrm court. lames furcales lamelliformes, Sf très allongées. P5 très réduite. L♂=2.4 mm. Ur à 5 art., A1 gauche préhensile, P5 à 4 art un peu dissymétrique. Largement distribuée dans l'Atlantique, l'Indo-Pacifique et en Méditerranée, elle est sporadique dans les eaux libanaises.

CANDACIIDAE Giesbrecht, 1892

T et Th1 séparés, Th4 et Th5 fusionnés. R atrophié. Abd ♀ à 3 art, du ♂ à 5, avec un orifice génital. A1 droite du ♂ préhensile, P5 différenciée.

Candacia Dana, 1866

Coin de Th5 pointu, souvent asymétriques chez le ♂. CA rectangulaire. Fils rostraux remplacés par 2 petites bosses; partie terminale de A1 du ♂ préhensile, P5 différenciée. Sur 11 espèces recensées en Méditerranée, 7 sont présentes dans les eaux libanaises.

Candacia aethiopica (Dana, 1849)-pl.XXVI, fig.11.

Rose, 1933, p.254, fig.320; Mori, 1937, p.85, pl.57; Grice, 1963, fig.30; Lakkis, 1990.

L♀=2.15-2.8 mm. Gnsgrm un peu asymétrique, avec prolongement à gauche. A1 à 23 art. L♂=2-2.25 mm. Th5 asymétrique. peigne de A1 préhensile finement denté. P5 droit avec tenaille. Mentionnée dans l'Atlantique, le Pacifique et en Méditerranée, l'espèce est la plus commune du genre *Candacia* dans les eaux libanaises, surtout en hiver et au printemps dans la couche d'eau entre 50 et 300 m.

Candacia armata (Boeck,1872)-pl.XXVI,fig.7.

Rose,1933, p.253,fig.319;Grice,1963,fig.12,57; Lakkis,1971a, p.143.

$L_{\text{♀}}=1.95-2.7$ mm. Th5 avec grandes pointes dirigées vers l'arrière. Gnsgm suivant asymétrique, bombé à droite et dirigé vers l'arrière. A1 ne dépassant pas le gnsgm. $L_{\text{♂}}=2-2.25$.mm. Th5 pointes asymétriques. Gnsgm avec une excroissance pointue et simple à droite. A1 court, brun géniculée avec des dents épaisses. Art terminal de P5 en forme de griffe et avant dernier art en forme de lamelles large. Habitant l'océan mondial et la Méditerranée, cette espèce est rare en hiver.

Candacia bipinnata (Giesbrecht,1888)-pl.XXVI,fig.8.

Rose,1933, p.253,fig.322; Grice,1963,figs.8,44,45; Lakkis,1990a, p.493.

$L_{\text{♀}}=2.35-2.5$ mm. Gnsgm large avec de chaque côté une large pointe triangulaire .P5 dissymétrique terminée par une pointe obtuse. $L_{\text{♂}}=2.35$.mm. R plat et fort, à pointes arrondies. Th5 et gnsgm symétrique; ce dernier avec une pointe à droite. A1 préhensile avec une peigne géniculée à dents cannelées coloré en noir. Même distribution que *C.armata*, elle est occasionnellement trouvée en surface en hiver .

Candacia longimana Claus,1863-pl.XXVI,fig.9.

Rose,1933, p.253,fig.322; Mori,1937,p.79,pl.57; Grice,1963,figs.2, 66; Lakkis,1990.

$L_{\text{♀}}=3.6-3.9$ mm. Gnsgm symétrique. A1 à 24 art , P5 à 3 art,le dernier terminé par 3 dents à peu près égales.. $L_{\text{♂}}=3.1-3.5$ mm. Th5 symétrique, peigne de A1 préhensile, finement dentée. P5 différenciée en une tenaille. Espèce cosmopolite, elle est rare dans nos eaux.

Candacia varicans (Giesbrecht,1892)-pl.XXVI,fig.6.

Rose,1933, p.252,fig.317;Grice,1963,fig.22; Lakkis,1990a, p.493.

$L_{\text{♀}}=2.3$ mm. Gnsgm symétrique. A1 à 24 art , P5 terminée par 3 épines inégales. $L_{\text{♂}}=2.1$ mm. Th5 symétrique, peigne de A1 préhensile, grossièrement dentée. P5 différenciée en une tenaille. Espèce cosmopolite, elle est rarement récoltée entre 300-600 m., en hiver.

Candacia bispinosa (Claus,1863)-pl.XXVI,fig.5.

Rose,1933, p.255, fig.323; Grice,1963, fig.39,72; Lakkis,1971a, p.143.

*Syn.Paracandaciabispinos*Claus. $L_{\text{♀}}=1.7-1.95$ mm. Gnsgm asymétrique avec 2 épines ventrales dirigées en arrière .A1 à 23 art. P5 avec 2 Si. $L_{\text{♂}}=1.75-2.00$ mm. Th5 symétrique. A1 préhensile, sans peigne géniculée. P5 droit sans tenaille terminée par une longue S plumeuse. Espèce cosmopolite, elle est fréquente dans les pêches verticales épipelagiques 0-50m.

Candacia simplex (Giesbrecht,1889)-pl.XXVI,fig.10.

Rose,1933, p.256 fig.324; Mori,1937,p.86,pl.59; Grice,1963,fig.40,71; Lakkis,1990.

Syn.*Paracandacia simplex* (Giesbrecht). $L_{\text{♀}}=1.85-2.1$ mm. Gnsgm presque symétrique. sans épine. P5 avec 2 Si.. $L_{\text{♂}}=1.8-2.00$ mm. A1 préhensile sans apophyse. Largement distribuée dans l'Atlantique et l'Indo-Pacifique, cette espèce est rare dans nos eaux.

Candacia pachyactyla (Dana,18949)-pl.XXVI,fig.4.

Rose,1933, p.254 fig.321; Mori,1937,p.85,pl.58, figs 1-5; Lakkis & al.,1996.

$L_{\text{♀}}=2.15-2.8$ mm. Gnsgm avec une longue pointe ventrale de chaque côté.. $L_{\text{♂}}=2.3-2.6$ mm Th5 asymétrique. P5 préhensile. Largement distribuée dans l'Atlantique et le Pacifique tempérés, plus rare en Méditerranée, elle a été trouvée quelques fois en hiver dans nos eaux.

PONTELLIDAE Dana,1853

♀.T et Th1 séparés avec parfois un crochet au milieu des bords latéraux.. Th4 et Th5 souvent soudés. R fourchu., parfois une base épaisse en forme de lentille. Yeux souvent grands avec une ou 2 paires de lentilles chitineuses dorsale et une lentille ventrale. ♂.Caractères sexuels secondaires de A1 et P5,parfois des yeux. Abd à 5 art, ouverture génitale à gauche. A1 droite préhensile . P5 géniculée avec une pince préhensile.

Anomalocera Templeton,1837

Caractères de la famille. ♀. T à crochets latéraux, 2 paires de lentilles oculaires dorsales. R sans lentilles. Th4 et 5 séparés, le dernier taillé en pointe. Abd à 3 art asymétrique. A1 à 20 art. ♂. Oeil ventral bien plus proéminent que chez la ♀. Th5 asymétrique,ainsi que l'abd. A1 préhensile , P5 géniculée. Une seule espèce du genre dans nos eaux.

Anomalocera patersoni Templeton-pl.XXVIII,fig.2.

Rose,1933, p.256, fig.325; Mori,1937,p.88;Silas & Pillai,1973,p.780; Lakkis,1990.

$L_{\text{♀}}=3.2-4.1$ mm. T triangulaire avec 2 crochets latéraux. Th5 avec une apophyse crochue à droite. Gnsgm avec une apophyse en griffe au bord postérieur. Branche droite de la F plus grande que celle de droite. Oeil ventral à surface bombée. $L_{\text{♂}}=3-4$ mm. A1 préhensile Gnsgm avec une saillie à droite, P5 différenciée. Espèce cosmopolite épipelagique , elle est rarement trouvée dans nos prélèvements en surface.

Pontella Dana, 1846

♀. T avec crochets latéraux; 1 paire de lentilles chitineuses dorsales variables suivant le sexe. et 1 lentille du R devant l'oeil ventral. Th4 et Th5 séparés, Th5 à coins latéraux souvent asymétriques. Abd asymétrique à 2-3 art. ♂. Lentille ventrale du R plus épaisse que chez la ♀, lentilles dorsales comme chez celle-ci., souvent symétriques. A1 droite préhensile, P5 très différenciée, avec une pince puissante

***Pontella mediterranea* (Claus)-pl. XXVI, fig. 13**

Rose, 1933, p. 259, fig. 328; Mori, 1937, p. 88; Silas & Pillai, 1973, p. 780; Lakkis, 1971a.

L♀=2.9-3 mm. T avec légers crochets latéraux. Coins de Th5 arrondis, symétriques. Ur à 2 art.. Ansgm et F asymétriques. L♂=2.7-2.85 mm. T avec légers crochets latéraux. Coins de Th5 droits avec une petite dent. A1 préhensile, renflé ovale au milieu. P5 avec une pince forte à bord denté. Espèce épipélagique méditerranéenne, présente aussi en mer Noire, elle est rare dans les eaux néritiques libanaises, surtout l'été.

***Pontella atlantica* (Milne Edwards, 1840)-pl. XXVI, fig. 12.**

Rose, 1933, p. 258, fig. 326; Lakkis, 1990a, p. 493.

L♀=5.8-5.9 mm. T avec petits crochets latéraux. Th5 aigu, asymétrique, plus long à gauche. Abd à 3 art, Gnsgrm avec griffe ventrale droite. L♂=5.5-5.7 mm. T avec petits crochets latéraux. Th5 symétrique. A1 préhensile très élargi au milieu. P5 avec tenaille à 2 fortes lames triangulaires opposées. Habitant l'Atlantique tempéré et la Méditerranée occidentale, cette espèce est en surface dans les eaux libanaises.

Labidocera Lubbock, 1853

♀ T avec ou sans crochets latéraux, une paire de lentilles oculaires dorsales. Oeil ventral en forme de poire., Abd 2 ou 3 art. Gnsgrm et parfois la F asymétrique. ♂. Lentilles oculaires dorsales plus grandes que chez la ♀ et plus grandes et contiguës. Ansgm court. Gnsgrm symétrique. A1 droite préhensile. P5 avec pinces puissantes

***Labidocera brunescens* (Czerniavsky)-XXVII, figs. 1, 2, 3, 5.**

Rose, 1933, p. 262, fig. 331; Lakkis, 1990a, p. 493.

L♀=2-2.05 mm. T sans crochets latéraux. Th5 asymétrique, prolongé en pointe. Ur ♀ à 3 art.. F symétrique. L♂=1.65-1.70 mm. A1 préhensile, P5 terminé en pinces fortes. Habitant l'Atlantique tempéré, la Méditerranée occidentale et la mer Noire, cette espèce épipélagique avec ses 2 variétés "eastern form" et "common form" est communément trouvée dans les eaux superficielles néritiques libanaises par individus épars.

Labidocera pavo Giesbrecht-pl.XXVII,fig.6.

Giesbrecht,1892,p.446,pl.25,fig.35;Mori,1937, p.92, pl.41,figs.6-12; Lakkis,1984.

L♀=2.55 mm. Pas de crochets sur la T. Th5 avec pointes thoraciques symétriques. Abd 2 sgm.Côté droit de gnsgm avec bosse pointue. Le 2nd sgm abdominal court. F presque symétrique , rames furcales larges. Branches de P5 symétriques. L♂=2.05 mm. Coins de P5 avec épines . Abd à 5 art. Abd et F symétriques . A1 préhensile. Branches de P5 symétriques, la droite formant une pince forte. Espèce circumtropicale, cette espèce a envahi le Bassin levantin par le canal de Suez où elle forme des populations importantes sur les côtes libanaises.

Labidocera madurae A.Scott-pl.XXVII,figs,4,7.

A.Scott ,1909,p.169,pl.50,figs.9-16 ;Silas et Pillai,1973,fig.15; Lakkis,1984,p.293,fig.2.

♀.T semi arrondie avec 2 bosses latérales.court abd de 2 sgm.gnsgm large et asymétrique. ♂. Abd avec 5 sgm. Branche droite préhensile.Cette espèce exotique tropicale, signalée dans l'Indo-Pacifique et la mer Rouge a été trouvée pour la 1ère fois dans les eaux libanaises en 1985. Elle est récoltée entre juillet et décembre en nombre faible, les individus ♀ étant plus fréquentes que les ♂.

Labidocera detruncata (Dana,1849).

Giesbrecht,1892,p.445,pl.23 ; Mori,1937, p.92, pl.42; Silas & Pillai,1973;Lakkis,1984..

L♀=2.5 mm. L'avant de la T arrondie et sans crochets latéraux. Th5 avec coins pointus et symétriques. Abd a 3 sgm.F symétrique et large. L♂=2.2 mm. Coins latéraux de Th5 arrondis. Abd formée de 5 sgm. A1 droite formant organe préhensile. P5 asymétrique,la branche droite formant une pince.Cette espèce d'affinité thermophile habite les zones tropicales du Pacifique, l'océan Indien et la mer Rouge. Elle est introduite dans les eaux libanaises où elle est rare entre septembre et décembre.

Labidocera orsiniiGiesbrecht

Giesbrecht,1892,p.446,pl.25,fig.35 ; Lakkis,1984,p.293,fig.5.

Décrite la 1ère fois dans la mer Rouge à partir de specimens ♀, T et TH1 séparés. Abd 3 sgm, A1 atteint le bord de l'abd. ♂ peu connu. Des copépodites IV et V sont trouvés dans nos eaux en automne en nombre important. Pas de mâles adultes trouvés.

Labidocera agilis (Dana).

Wilson,1950,p.242,pl.23figs.342,343 ; Lakkis,1984,p.293,fig.6.

Syn.*Pontella agilis* Dana..Espèce des mers chaudes, décrite pour la 1^{ère} fois dans l'Atlantique tropical comme *Pontella* et rattaché plus tard par

Giesbrecht au genre *Labidocera*. Quelques spécimens ♀ adultes ont été trouvés au large des côtes et peu de copépodites V ♂.

Pontellopsis Brady, 1883.

T sans crochets latéraux, pas de lentilles oculaires dorsales et rostrales. Œil ventral aplati ou en masse. Th4 et 5 soudés, ce dernier prolongé en 2 pointes latérales, asymétriques chez le ♂. Abd ♀ 1-2 art asymétrique dans les 2 sexes; chez le ♂, le 2ème sgm porte une bosse à droite. A1 préhensile dentée au milieu.

Pontellopsis regalis (Dana, 1949) pl. XXVIII, fig. 1.

Rose, 1933, p. 264, fig. 333; Silas & Pillai, 1973, fig. 29; Lakkis, 1990a, p. 493.

Syn. *Pontella regalis* Dana. L♀=4-4.4 mm. L♂=3.4-3.5 mm. Th5 à pointes fortes; chez le ♂ prolongé à droite en une longue épine épaisse. Ur à 2 art asymétriques avec bosse. F courte. P5 avec apophyse presque double du crochet final. Largement distribuée dans tous les océans, elle est occasionnellement trouvée dans les eaux libanaises au printemps.

Pontellina Dana, 1852

Proche de *Pontellopsis*. ♀. Corps trapu, T et Th1 séparés, Th4 et Th5 soudés. Coins Th5 pointus, dissymétriques. Ur à 2 art symétriques, F dissymétrique. A1 avec soies plumeuses; chez le ♂. A1 droite préhensile dentée, Ur à 5 sgm, P5 droite géniculée avec pince.

Pontellina plumata (Dana, 1849)-pl. XXVIII, fig. 4.

Rose, 1933, p. 265, fig. 335; Silas & Pillai, 1973, figs. 34, 35a, b; Lakkis, 1990a, p. 493.

L♀=1.7-1.75 mm., L♂=1.55-1.52 mm. Caractères du genre dont elle est la seule espèce. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce est sporadique dans les prélèvements épi et mésopélagiques.

Calanopia Dana, 1952

♀. T avec ou sans crochets latéraux et séparée de Th1. Th4 et Th5 soudés; coins de Th5 pointus. Abd avec 2 sgm. F symétrique. Lentille dorsale absente. R bifurqué. P5 symétrique. ♂ Abd 5 sgm. A1 droite préhensile. Branche droite de P5 différenciée en pince préhensile.

Calanopia elliptica (Dana, 1849)-pl. XXVIII, fig. 6.

Dana, 1852, p. 1132, pl. 79; Mori, 1937, p. 89, pl. 40, figs. 3-8; Lakkis, 1984, p. 299, fig. 8.

Caractères du genre. L♀=1.8 mm, CA aussi long que l'abd et la F réunis. F 3 fois plus longue que large. P5 asymétrique, uniramée avec 4 art, la gauche étant plus longue que la droite. L♂=1.6 mm, Abd 5 sgm. A1

droite préhensile, P5 asymétrique. Cette espèce tropicale est une forme migratrice lessepsienne, signalée pour la 1ère fois dans le Bassin levantin par Berdugo (1968), assez abondante dans les eaux libanaises en été.

Calanopia media Gurney, 1927-pl. XXVIII, fig. 5.

Gurney, 1927 ; Silas & Pillai, 1973, fig. 5; Lakkis, 1984, p. 299, fig. 8.

$L_{\text{♀}}=1.72$ mm. Décrite pour la 1ère fois dans le canal de Suez, cette espèce d'origine Indo-Pacifique est proche de son congénère *C. elliptica* mais un peu plus petite. Cette espèce est introduite de la mer Rouge dans le Bassin levantin où elle a des populations stables. Commune en juin.

PARAPONTELLIDAE

T et Th1 séparés. Th4-Th5 soudés. R à 2 fils. Ur ♀ à 3, ♂ à 5 sgm. F symétrique, A1 courte, chez le ♂ géniculée à droite, P5 sans pince.

Parapontella Brady, 1872

Parapontella brevicornis (Lubbock)-pl. XXVIII, fig. 3.

Syn. *Pontellina brevicornis* Lubbock. $L_{\text{♀}}=1.37-1.6$ mm, $L_{\text{♂}}=1.25-1.55$ mm. A1 court. Coins de Th5 arrondis. P5 géniculée, différenciée en pince. Forme côtière des mers tempérées froides, présente aussi en Méditerranée occidentale. Elle est récoltée sporadiquement en hiver.

ACARTIIDAE Sars, 1903

Corps élancé. T et Th1 séparés, Th4-Th5 soudés. R absent ou avec 2 fils. Ur ♀ à 3 art, ♂ à 5. et A1 géniculée, P5 faiblement préhensile.

Acartia Dana, 1846

♀. T sans crochets latéraux, yeux non bombés sans lentilles chitineuses. F. Th4 et Th5 soudés, ce dernier symétrique, parfois terminé avec 2 coins latéraux pointus, Abd symétrique, A1 droite du ♂ préhensile, P5 droite géniculée avec petite pince. La diversité de ce genre est très grande, l'identification entre les espèces proches est délicate prête à des confusions. Steuer (1915) a créé plusieurs sous-genres pour faciliter la discrimination entre les espèces. Sur une quinzaine d'espèces connues en Méditerranée, 9 sont trouvées dans les eaux libanaises (Lakkis, 1994b).

Acartia clausi Giesbrecht-pl. XXIX, figs. 1a, 1b.

Rose, 1933, p. 271, fig. 338; Mori, 1937, p. 103, pl. 50, figs. 8-13; Lakkis, 1971a, p. 143.

$L_{\text{♀}}=1.15-1.22$ mm, $L_{\text{♂}}=1-1.07$ mm. R absent, Th5 arrondi avec 4 petites dents triangulaires sur le bord, A1 de la ♀ atteignant le gnsgm, P5 du ♂ différenciée, la branche droite géniculée formant une pince fine.

Espèce cosmopolite, elle est abondante dans les eaux côtières et néritiques du Liban.

Acartia discaudata Steuer-pl.XXIX,figs.2a,2b.

Rose,1933,p.272,fig.340; Lakkis,1971a,p.143.

$L_{\text{♀}}=1-1.2$ mm. R absent. Th5 nu ou avec quelques poils ou pointes minuscules, F quasi ovale, P5 à griffe courte. $L_{\text{♂}}=0.96-1.1$ mm. P5 droit fortement géniculée, terminée par 2 longues épines inégales. Habitant l'Atlantique tempéré et en Méditerranée on connaît la variété *mediterranea*, commune dans les eaux côtières et portuaires libanaises. On note une diminution progressive de son effectif depuis les années 90.

Acartia fossae Gurney-pl.XXX,fig.7.

Gurney,1927,fig.22; Lakkis,1984,p.298,fig.7.

Corps élancé, coins de Th5 arrondis avec 4-5 petites dents triangulaires sur le bord. Gnsgm plus long que les deux suivants réunis. Décrite pour la 1ère fois dans le canal de Suez, elle est rencontrée rarement dans les eaux libanaises, uniquement en automne, lorsque le courant douçain des eaux du Nil se dirige vers le nord atteignant les eaux libanaises.

Acartia grani Sars-pl.XXX,figs.5a,5b.

Rose,1933,p.274,fig.344; Lakkis,1990a,p.493.

$L_{\text{♀}}=1-1.2$ mm. Th5 élargi en forme d'ailes. A1 aussi longue que le CA, Abd court avec gnsgm fortement élargi et F asymétrique portant sur chaque lame furcale une soie très épaisse; Abd sans piquant, $L_{\text{♂}}=1$ mm, Th5 arrondi, P5 préhensile géniculée, la branche droite presque 3 fois plus que la gauche. Cette espèce signalée dans l'Atlantique nord et en Méditerranée occidentale, a apparu subitement dans les eaux levantines en 1984 en densité très grande dans les eaux portuaires, Elle devient dominante en hiver, printemps et l'été.

Acartia italica Steuer-pl.XXIX,figs.3a,3b.

Rose,1933,p.275,fig.345; Lakkis,1990a,p.493.

$L_{\text{♀}}=0.77$ mm. Th5 arrondi sans épines, Abd nu, A1 sans épines.. $L_{\text{♀}}=0.8$ mm; Ur nu, P5 droite préhensile, géniculé. Commune en Adriatique méridionale, l'espèce est fréquente et assez abondante dans les eaux portuaires et polluées, au printemps-été.

Acartia josephinae Crisafi-pl.XXIX,figs.4a,4b.

Crisafi,1974, pl.1; Lakkis,1990a,p.493.

$L_{\text{♀}}=0.92$ mm., $L_{\text{♂}}=0.83$ mm. Décrite pour la 1ère fois dans le détroit de Messine, cette espèce est caractérisée par Th5 arrondi, gnsgm

asymétrique portant 2 appendices latéraux .Cette espèce oportuniste apparaît dans les eaux libanaises en été 1979 et disparaît brusquement pour réapparaître en 1985. Abondante entre juin et septembre.

Acartia latisetosa Kriczaguin-plXXX,fig.6.

Rose,1933,p.273,fig.343; Lakkis,1971a,p.143&1994b.

L♀=0.82-0.93 mm. Coins de Th5 prolongés en pointes arrondies,dissymétriques, celle de gauche plus forte.Ur court.Gnsgm asymétrique. F courte asymétrique, plus forte à droite.2ème Sf épaisse. L♂=0.83 mm.P5 dissymétrique, la branche droite se terminant par une longue griffe. Habitant les mers tempérées, elle est commune dans les eaux côtières libanaises, surtout au printemps.

Acartia longiremis Lilljeborg-pl.XXX,fig.9.

Rose,1933,p.273,fig.339; Mori,1937,p.104, pl.51,figs.6-10; Lakkis,1990a,p.493

Signalée dans l'Atlantique, l'Indo-Pacifique, la mer Rouge et la Méditerranée, elle est rarement récoltée dans les eaux côtières et portuaires du Liban, surtout en hiver et au printemps.

Acartia negligens Dana-pl.XXX,figs.8a,b.

Rose,1933,p.277,fig.350; Mori,1937,p.101, pl.49,figs.6-10; Lakkis,1990a,p.493.

L♀=1.04-1.27 mm, L♂=0.8-1 mm. Th5 arrondis avec un ou plusieurs épines dorsales précédant une rangée de fines pointes. Ur sans aiguillon, A1 atteint la fin du corps,.P5 plus long que large avec une Se plumeuse Signalé dans l'Atlantique, l'Indo-Pacifique, et la mer Rouge; elle est rare dans les eaux libanaises, avec une affinité pour les eaux portuaires

O.MORMONILLOIDA Boxshall,1979

MORMONILLOIDAE Boxshall,1979

Corps élargi,.A1 longue avec peu d'art. P5 absente chez la ♀.

Mormonilla Giesbrecht,1891

♀.CA à 5 art, Ur à 4 segments, R absent. F longue.A1 longue à 3 grands art avec des soies terminales très longues. ♂.Inconnu.

Mormonilla phasma Giesbrecht- pl.XXX, fig.10a.

Rose,1933,p.278,fig.351; Lakkis,1990a,p.493.

♀ Se de la F presque au milieu de. Art terminal de A1 avec 6 soies plus longues ♂.Inconnu. Habitant l'Atlantique tempéré et la Méditerranée occidentale, quelques individus ont été rencontrés en profondeur en hiver et au printemps.

Mormonilla minor Giesbrecht-pl.XXX,fig.10b.

Rose,1933,p.278,fig.353; Lakkis,1990a,p.493.

Rarement rencontrée dans nos prélèvements en hiver.

O.CYCLOPOIDA Burmeister,1834

OITHONIDAE Dana,1853

CA nettement séparé de l'abdomen, A1 plus courte ou plus longue que le 1er sgm du corps. A1 transformée en organe préhensile..P5 rudimentaire réduite à 2 soies, identique chez les 2 sexes. Coeur absent. Sac ovigère collé à la face dorsale.

Oithona Baird 1843

CA à 5 art nettement séparé de CP qui a 5 art chez la ♀, 6 chez le ♂. Front en bec pointu chez la ♀ qui a A1 avec de longues soies sans organes sensoriels. arrondi chez le ♂. qui a A1 préhensile des 2 côtés. Sur 8 espèces connues en Méditerranée, 3 sont présentes dans nos eaux.

Oithona helgolandica Claus-pl.XXX,fig.12.

Rose,1933,p.280,fig.355; Lakkis,1990a,p.493.

Syn. *Oithona similis* Claus. $L_{♀}=0.73-0.96$ mm. $L_{♂}=0.59-0.70$ mm Bec rostral aigu, dirigé ventralement à angle droit non visible de dos, F plus courte que ansgm, à peine 2 fois plus longue que large. A1 atteint à peine l'orifice génital. $L_{♂}=0.59-0.70$ mm. Habitant les mers tempérées et froides, elle est rare dans les eaux libanaises, en hiver et au printemps.

Oithona nana Giesbrecht,1892-pl.XXX,fig.14.

Giesbrecht,1892,p.538,pl.34,figs.10-42; Rose,1933,p.281,fig.357;

Mori,1937,p.113,pl.63,figs.1-8; Lakkis,1971a, p.143.

Syn. *Oithona minuta* Krickzaguin. $L_{♀}=0.5-0.8$ mm ; $L_{♂}=0.48-0.60$ mm. Front tronqué sans pointe.F aussi longue que le ansgm, A1 atteint le bord de Th3. Les 2 branches de A1 du ♂ sont préhensiles. Ligne de séparation de Th1 et Th2 fortement déprimée. Largement distribuée dans toutes les mers et en Méditerranée, cette espèce la plus abondante du genre est très commune dans les eaux libanaises.

Oithona plumifera Baird,1843-pl.XXX,fig.11.

Giesbrecht,1892,p.538,pl.XI,figs.4-9;

Rose,1933,p.282,fig.358;Mori,1937,p.113,pl.60,figs.1-2; Lakkis,1971a,p.143.

$L_{♀}=0.5-0.8$ mm. Bec rostral aigu visible de dos. A1 atteint le 4ème sgm abd. $L_{♂}=0.48-0.60$; A1 préhensile aux 2 branches.Abd 6 sgm.Gnsgm large .Forme cosmopolite habitant toutes les mers du globe, cette espèce est abondante dans les eaux libanaises, récoltée tous les mois de l'année.

Oithona setigera (Dana, 1849)-pl. XXX, fig. 13.

Giesbrecht, 1892, p. 538, pl. 34 ; Rose, 1933, p. 282, fig. 358 ; Mori, 1937, p. 110 ; Lakkis, 1990. L♀=1.2-1.9 mm. Proche de *O. plumifera*, mais de taille plus grande. Bec rostral aigu visible de dos. Cette espèce cosmopolite est commune dans les eaux libanaises en surface et en profondeur.

Ratania Giesbrecht, 1892

♀ Corps cyclopoïde, CA large déprimé, à 4 art; l'abd à 5 sgm. A1 à 5 art avec un organe sensoriel terminal long et épais. P5 à 2 art., ♂ inconnu.

Ratania flava Giesbrecht-pl. XXVIII, fig. 7.

Rose, 1933, p. 285, fig. 362; Lakkis, 1990a, p. 493.

L♀=1.2 mm. Forme bathyplanctonique en Atlantique et en Méditerranée, elle est rare dans les eaux libanaises, trouvée surtout au printemps.

O. HARPACTICOIDA Sars, 1903**ECTINOSOMATIDAE** Sars, 1903

Corps lisse fusiforme, sans démarcation entre CA et CP, prolongée sur les côtés par des plaques épimérales, sauf au dernier sgm. R proéminent soudé à la T. Ur ♀ à 4 art, ♂ à 5. F divergente avec 2 S médianes allongées. A1 petite.

Microsetella Brady et Robertson, 1853

Corps allongé, fusiforme aux 2 bouts. CA à 4 sgm, CP ♀ à 5, ♂ à 6 art, F courte à 3 longues soies. A1 ♀ à 5 art, A1 ♂ à 6, géniculée de chaque côté avec organes sensoriels. P5 ♀ foliacée, P5 ♂ plus courte.

Microsetella rosea (Dana, 1847)-pl. XXXI, fig. 1.

Rose, 1933, p. 487, fig. 365; Mori, 1937, p. 116, pl. 64, fig. 6-8; Lakkis, 1971a, p. 144.

L♀=0.6-0.85 mm, ♂ inconnu. F avec 3 St de chaque côté, Si presque double du corps. Signalée dans les régions tropicales de l'Indo-Pacifique et l'Atlantique et la mer Rouge, elle est présente dans les eaux libanaises en nombre faible, surtout en hiver et au printemps.

MIRACIIDAE Dana, 1846

Corps long et mince, fusiforme, CA ♀ à 4, CP à 5, chez le ♂ à 6 art. F très allongé avec de très longues soies. A1 chez le ♂ à 8 art géniculée entre le 5ème et le 6ème art. P5 foliacée, rudimentaire à 2 art.

Macrosetella A. Scott, 1909

Caractères de la famille.

Macrosetella gracilis (Dana,1847)-pl.XXVIII,fig.10.

Rose,1933,p.287,fig.385;Lakkis,1971a,p.144.

Syn *Stella gracilis* Dana. $L_{\text{♀}}=1.4-1.5$ mm. A1 atteint le bord du gnsgm. $L_{\text{♂}}=1.13$ mm. A1 allongée et épaissie, art final crochu. P1 et P2 modifiées, P5 à 2 art. Largement distribuée dans les eaux chaudes et les régions tropicales, elle est rare dans les eaux libanaises.

EUTERPINIDAEBrian,1921

Corps variable, A1 courte, préhensile chez le ♂. P5 lamelliforme.

Euterpina Norman,1903

CA à 4 sgm, CP ♀ à 5 sgm., chez le ♂ à 6.. A1 ♀ à 7 art, chez le ♂ A1 géniculée avec 5 art., P5 foliacée.

Euterpina acutifrons (Dana,1847)-pl. XXVIII,fig.8.

Rose, 1933, p.290, fig.369;Lakkis,1971a, p. 144.

Syn. *Harpactus acutifrons* Dana. Corps vu de côté courbé en S. Front pointu. Sf longues dont 2 plus grandes. A1 terminée par un puissant crochet, P5 ♀ en forme de plaque rectangulaire, P5 ♂ avec 2 St. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce est très abondante dans les eaux côtières libanaises, présente toute l'année et occupe la 4ème place dans l'ordre d'abondance des copépodes.

CLYTEMNESTRIDAEA.Scott,1909

Cette famille ne contient que le genre Clytemnestra.

Clytemnestra Dana,1852

CA à 4 art, coins postéro-latéraux aplatis et prolongés en pointes. CP ♀ à 5, ♂ à 6 sgm. F courte, A1 préhensile, ♂ à 7-8 art. P5 rudimentaire

Clytemnestra rostrata Brady,1883-pl XXXI,fig.3.

Rose,1933,p.291,fig.371; Lakkis,1990a,p.493.

$L_{\text{♀}}=0.6-1$ mm., $L_{\text{♂}}=0.85$ mm. F aussi longue que large avec S non plumeuses et égales dans les 2 sexes.. A1 à 7 art. Chez la ♀ le dernier est 5 fois plus long que le précédent. Forme cosmopolite, cette espèce est sporadiquement récoltée dans les eaux libanaises, en hiver.

AEGESTHIDAE Giesbrecht, 1892

Aegisthus Giesbrecht, 1891.

♀. Corps élargi en avant, rétréci en arrière. CA à 5 art, CP à 5-6 art. 1^{er} et 2^e sgm abd séparés à la face dorsale. Front prolongé en pointe. F court portant 2 soies immenses. A1 à 6-7 art avec organes sensoriels au 3^e. ♂ inconnu ou mal décrit.

Aegisthus dubius G.O.Sars-pl.XXVIII, fig.9

Rose, 1933, p.294, fig.375; Lakkis, 1990a, p.494.

L♀ = 1.1-1.7 mm. Habitant l'Atlantique tempéré et la Méditerranée occidentale, elle est sporadique dans nos prélèvements.

O.POECILOSTOMATOIDA Thorell, 1859**ONCAEIDAE** Giesbrecht, 1892

Corps cyclopoïde, CA et CP le plus souvent à 5 art chez la ♀. 3 sgm intercalés entre gnsgm et F qui a 6 soies de chaque côté. Orifices génitales ♀ dorsales. A1 ♀ à 4 art jamais géciculée chez le ♂. Les Oncaeidae est une large famille planctonique marine dont les individus sont petits mais ils peuvent être très abondants depuis la surface jusqu'aux grandes profondeurs. Les membres du genre *Oncaea* se nourrissent de logettes d'appendiculaires et autres mucus agrégés. (Boxshall et Halsey, 2004). Plusieurs espèces effectuent des migrations verticales nyctémérales pour des raisons nutritionnelles la nuit. Les individus provoquent par leur mouvements en sautant dans l'eau des mini courants pour se nourrir des particules alimentaires.

Oncaea Philippi, 1843

CP ♀ à 5, ♂ à 6 art. F à 6 soies de chaque côté. A1 ♀ à 6 art. A1 ♂ avec les 3 art terminaux soudés en 1 seul. P5 en petit bâton avec 1 ou 2 S terminales. 19 espèces et variétés de ce genre sont décrites dans les eaux libanaises (Malt *et al.*, 1989).

Oncaea venusta Philippi-pl.XXXI, figs.9,10.

Rose, 1933, p.296, fig.376; Malt et Lakkis 1989, p.965; Lakkis, 1990a, p.494.

Deux formes de cette espèce ont été décrites dans les eaux libanaises: *O.v. forma typica* et *O.v. forma venella*, qui se distinguent par la taille et quelques petits critères morphologiques. L♀ *formavenella* = 0.81-1.07 mm, *forma typica* = 1.06-1.33 mm. CA en forme de poire, T large. Gnsgm un peu plus long que le reste de l'abd. Sgm suivants plus large que longs. F 4 fois plus longue que large. L♂ f. *venella* = 0.57-0.63 mm.,

f. *typica* =0.76-1.08 mm. Clapets génitaux courts, ansgm court et large. Largement distribuée dans l'océan mondial les deux formes de cette espèce sont récoltées tous les mois dans nos eaux en surface, la forme *typica* étant plus fréquente.

Oncaea mediterranea (Claus,1963)-pl.XXXI,fig.8.

Rose, 1933,p.297,fig.378 ; Malt et Lakkis.,1989,p.965; Lakkis,1990a,p.494.

Deux formes de cette espèce ont été décrites dans les eaux libanaises : "*small form*" et "*typical form*", L♀ *small form*=0.86-1.16 mm., *typical form*=1.07.-1.29 mm. Corps plus étroit et plus large en arrière. Gnsgr plus long. L♂ "*small form*"=0.60-0.75 mm; *typical form*=0.76-0.85 mm.. Clapets génitaux plus longs, ainsi que ansgm. Forme cosmopolite habitant l'océan mondial, cette espèce est très commune dans les eaux libanaises, *typical form* étant la plus fréquente.

Oncaea media Giesbrecht,1891-pl.XXXI, fig.11.

Rose, 1933,p.298,fig.379 ; Malt *et al.*,1989,p.965; Lakkis,1990a,p.494.

Deux formes de cette espèce ont été décrites dans les eaux libanaises *forma minor* et *forma major*, L♀ *forma minor*=0.45-0.76 mm., *forma major*=0.73-0.95 mm. Proche des deux précédentes, mais corps plus court. F courte, 2 fois plus plus longue que large .L♂ *forma minor*=0.37-0.60 mm. *forma major*=0.70-0.93 mm. Cette espèce cosmopolite est la plus abondante du genre dans nos eaux, trouvée entre 250-450 m., *forma minor* étant plus fréquente.

Oncaea conifera Giesbr.*stocky* and *minus* forms-pl.XXXI,figs 4-5.

Rose, 1933,p.298,fig.381; Malt *et al.*,1989,p.965;Lakkis,1990a,p.494.

Deux formes de cette espèce ont été décrites dans les eaux libanaises *minus form* et *stocky form*, L♀ *minus form*=1-1.18 mm, *stocky form*=1.02-1.45 mm. Th2 saillant par la face dorsale. gnsgr 1 fois et ½ plus long que le restant de l'abd. L♂ *minus form*=0.85 mm, *stocky form*=0.66-0.95 mm. Clapets génitaux plus longs, F courte. Cette espèce cosmopolite mésopélagique est récoltée dans les couches 250-600 m. dans nos eaux en nombre limité, *minus form* étant la plus fréquente.

Oncaea dentipes Giesbrecht-pl.XXXI, fig.13.

Rose, 1933,p.300,fig.383; Malt et Lakkis 1989,p.965;Lakkis,1990a,p.494.

L♀=0.56-0.58 mm. Th5 avec coins latéraux pointu, gnsgr plus long que l'abd restant. Ansgm plus long que large. F plus courte que le 5ème sgm abdominal. ♂ inconnu. Largement distribuée dans l'Indo-Pacifique et l'Atlantique, elle est rarement récoltée dans nos eaux .

Oncaea minuta Giesbrecht-pl.XXXI, fig.6.

Rose, 1933,p.200,fig.384; Malt *et al.*,1989,p.965;Lakkis,1990a,p.494.

$L_{\text{♀}}=0.52$ mm. Gnsgm plus long que l'abd. restant, sgm suivant plus large que long. F plus courte que le 5ème sgm abd, 2 fois plus longue que large. ♂ inconnu. Même distribution que *O.dentipes*, cette espèce est récoltée en nombre faible dans les prélèvements profonds.

Oncaea subtilis Giesbrecht.

Rose, 1933,p.300,fig.383; Malt *et al.*,1989,p.965;Lakkis,1990a,p.494.

$L_{\text{♀}}=0.46-0.69$ mm. Gnsgm un peu plus long que le 3è et 4è sgm réunis. F plus courte que le 5è sgm abdominal. $L_{\text{♂}}=0.45-0.62$ mm. Habitant les eaux tempérées froides et en Méditerranée elle est récoltée en nombre faible entre novembre et mars dans la couche 50-250 m.

Oncaea.ivlevi Shmeleva-pl.XXXI,fig.14.

Shmeleva,1966,pl.I; Malt,1983, figs.15-16 ; Malt *et al.*,1989,p.965; Lakkis,1990a.

$L_{\text{♀}}=0.33$ mm. $L_{\text{♂}}=0.28-0.35$ mm. Décrite la 1ère fois dans l'Adriatique méridionale, cette espèce très petite habite les mers tropicales et la mer Rouge. Rare entre novembre et mars dans la couche d'eau 50-250 m.

Oncaea ornata Giesbrecht-pl.XXXI, fig.7.

Rose, 1933,p.300,fig.385; Malt *et al.*,1989,p.951, fig.1; Lakkis,1990a,p.494.

$L_{\text{♀}}=0.75$ mm. Gnsgm plus du double de l'abd restant. F égal au 5ème sgm abd. P5 plus atrophiée que chez les autres congénères. $L_{\text{♂}}=1.07$ mm. Habitant les mers tropicales et la Méditerranée, cette espèce mésopélagique est trouvée très rarement dans les eaux libanaises entre novembre et mars dans les pêches verticales 250-450 m.

Oncaea shmelevi Gordejewa.

Malt *et al.*,1989,p.965; Lakkis,1990a,p.494.

$L_{\text{♀}}=0.71$ mm. CA plus fin que l'abd, T large postérieurement. Gnsgm épais et tourné antéro-latéralement. Forte armature des Mxp. Rare en en hiver dans la couche 250-600 m.

Oncaea tenella Sars.

Rose, 1933,p.302,fig.389; Malt *et al.*,1989,p.951, fig.1; Lakkis,1990a,p.494.

$L_{\text{♀}}=0.35$ mm. Corps grêle, téguments très minces et transparents. Gnsgm plus du double du reste de l'abd. Ansgm plus grand que les 2 précédents et que la F. P5 rudimentaire portant 1 seule soie. $L_{\text{♂}}=0.30$ mm. Rames furcales robustes. CA fin et allongé,gnsgm petit. Signalée sur les côtes atlantiques du Maroc, cette espèce est capturée dans les pêches profondes 250-450 m. en septembre et en nombre très faible.

***Oncaea pumilis* Heron.**

Heron, 1977; Böttger-Schnack, 1988; Malt et Lakkis ; 1989, p. 957 ; Lakkis, 1990a
 $L_{\text{♀}}=0.51-0.52$ mm. $L_{\text{♂}}=0.48$ mm. End des P2 et P3 avec petite projection terminale, P4 sans projection. Specimens emelles rares ont été récoltées dans les pêches profondes des eaux libanaises en hiver.

***Oncaea similis* G.O.Sars-pl.XXXI, fig. 12.**

Rose, 1933, p. 390, fig. 303; Malt *et al.*, 1989, p. 951, fig. 4 I; Lakkis, 1990a, p. 494.
 $L_{\text{♀}}=0.62-0.90$ mm. Th2 sans bosse dorsale. Ur égal à la $\frac{1}{2}$ de CA. Gnsgm double du reste de l'abd; les 2 sgm suivants très courts. F courte, P5 très petite. ♂ inconnu. Signalée dans la mer de Norvège, cette espèce est récoltée par individus isolés dans les eaux profondes, en hiver.

***Oncaea ovalis* Shmeleva.**

Shmeleva, 1968, p. 934, fig. 4; Malt *et al.*, 1989, p. 959, fig. 5H, Lakkis, 1990a, p. 494.
 $L_{\text{♂}}=0.37$ mm. CA 2 et $\frac{1}{2}$ plus long que l'urosome, tous deux très fins. T large au bord postérieur. Décrite pour la 1^{ère} fois dans l'Adriatique méridionale, cette espèce est trouvée dans la mer Rouge. Objet de confusion dans l'identification, Boxshall (1977) l'identifie comme *O. curta*. Individus ♂ rares dans les eaux profondes en septembre

***Oncaea bathyalis* Shmeleva.**

Shmeleva, 1968, p. 1785, fig. 2; Malt *et al.*, 1989, p. 962, figs. 7A-J; Lakkis, 1990a, p. 494.
 $L_{\text{♀}}=0.36-0.43$ mm. $L_{\text{♂}}=0.34-0.40$ mm. Griffes du 2nd Mxp lisse et St des P plus courtes que l'art final. Décrite dans les eaux profondes de l'Adriatique méridionale, cette espèce est rencontrée sporadiquement dans la couche 250-450 m. des eaux libanaises en septembre.

***Oncaea tregoubovi* Shmeleva.**

Shmeleva, 1968; Böttger-Schnack, 1988; Malt *et al.*, 1989, p. 966; Lakkis, 1990a, p. 494.
 $L_{\text{♀}}=0.36$ mm. $L_{\text{♂}}=0.30-0.33$ mm. Bord interne de tous les art de l'end de la 1^{ère} P natatoire est couvert d'une rangée de petits poils. Décrite dans l'Adriatique méridionale, cette espèce est trouvée en nombre restreint dans les couches profondes des eaux libanaises, automne-hiver.

***Oncaea rufa* Boxshall and Böttger.**

Boxshall & Böttger, 1987, figs. 1, 2; Malt *et al.*, 1989, p. 966; Lakkis, 1990a, p. 494
 $L_{\text{♀}}=0.60$ mm. P5 avec une soie très longue, position extrême des pores génitaux, forme complexe du gnsgm. Décrite dans la mer Rouge, l'espèce a émigré par le canal de Suez dans le Bassin levantin. Rare dans les eaux libanaises dans les couches profondes, en septembre.

***Oncaea vodjanitskii* Shmeleva and Délalo.**

Shmeleva & Délalo, 1965; Malt *et al.*, 1989, p.966; Lakkis, 1990a, p.494.

L♀=0.23-0.24 mm., L♂=0.23-0.25 mm. Décrite dans la mer Rouge, cette petite espèce signalée dans l'Atlantique et la Méditerranée est trouvée en nombre très faible en septembre dans la colonne 250-450 m.

Lubbockia Claus, 1863

♀.CA fusiforme à 5 sgm. CP fin allongé avec 5 sgm. La division entre CA et CP est claire. A1 de 4 à 7, A2 à une seule branche et 3 sgm. Les 5 paires de P symétriques à 1 art. ♂CP à 6 art.

***Lubbockia squillimana* Claus, 1863-pl.XXVIII, fig. 11.**

Claus, 1863, p.164, pl.XXV; Rose, 1933, p.304; Mori, 1937 p.121, pl.67; Lakkis, 1990a.

L♀=1.45-1.6 mm., L♂=1.8-2.1 mm, 4ème sgm abd plus long que la F et que le ansgm. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce est rare dans les eaux libanaises vers les 200m, en hiver.

Pachysoma Claus, 1863

Syn.*Pachos*, Stebbing. Corps globuleux en forme de poire, Th très dilaté, abd effilé. P5 rudimentaire en bâton.

***Pachysoma dentatum* Mori-pl.XXXI, fig.2.**

Mori, 1922, p.172-176, pl.V, figs.1-6; Lakkis, 1990a, p.494.

L♀=2.2 mm. 4ème sgm abd assez court. L♂=2.1 mm- Récolté dans nos eaux dans la couche 100-300 m. en nombre très faible, en hiver.

SAPPHIRINIDAE Thorell, 1859

Corps plus ou moins aplati, souvent foliacé, avec un dimorphisme sexuel apparent. T et Th1 séparés avec 2 lentilles oculaires chitineuses, parfois à la face ventrale. A1 courte avec au plus 6 art. A2 préhensile terminée. Md et Mx réduites, Mxp1 et Mxp2 en forme de griffe. P5 très réduite

Sapphirina J.V. Thompson, 1829

♀.Sgm thoraciques élargis sur les côtés et CA à 5, CP à 5 art. Gnsgm souvent séparé en 2 par une ligne dorsale. F en forme de feuille avec 5 soies de chaque côté. Lentilles oculaires contiguës ou très voisines. A1 à 3-6 art. ♂. CP 6 sgm irisés, Th5 très petit. Ansgm petit. A1 à 3-6 art, jamais géniculée. La grande diversité chez ce genre prête à des confusions d'ordre taxonomique et au niveau de la synonymie.

Sapphirina angusta Dana-pl.XXXIII,figs.1,a,b,c.

Dana,1852,p.1240,pl.78; Rose,1933,p.308; Mori,1937,p.125,pl.68; Lakkis,1971a.

$L_{\text{♀}}=2.5-5.5$ mm. T plus longue que large. Lentilles oculaires adjacentes. CP comprend 6 sgm et égale le $\frac{1}{3}$ du CA. Rames furcales 2 fois plus longues que larges avec une forte pointe apicale interne A1 5 art. $L_{\text{♂}}=4-6.95$ mm. T en forme d'arc romain. Largement distribuée dans les mers tempérées chaudes, elle est dans les eaux libanaises.

Sapphirina gemma Dana-pl.XXXIII,figs.3,a,b.

Dana,1852,p.1252,pl.88; Rose,1933,fig.416;Mori,1937,p.125,pl.68; Lakkis,1990a.

$L_{\text{♀}}=2.75$ mm. F 2 fois plus longue que large, pointe apicale petite. A1 à 5 art, égale $\frac{3}{4}$ de A2. $L_{\text{♂}}=3.5$ mm. Corps 2 fois et $\frac{1}{2}$ plus long que large, lentilles oculaires ventrales. Pièces buccales atrophiées.Largement distribuée dans les mers tempérées chaudes, elle est assez commune dans les eaux libanaises en hiver et au printemps.

Sapphirina maculosa Giesbrecht.

Giesbrecht,1892; Rose,1933,p.309,fig.400; Lakkis,1990a,p.494.

$L_{\text{♀}}=1.81-2.13$ mm, $L_{\text{♂}}=2.65-2.71$ mm.A1 à 5 art,F 2 fois plus longue que large. P2 ♂ avec une lancette. Largement distribuée dans les mers tempérées chaudes, elle est rare dans les eaux libanaises, en hiver .

Sapphirina metallina Dana.pl.XXXIV,figs.1,1a.

Dana,1852,p.1242,pl.78; Rose,1933,p.311; Mori,1937,p.124,pl. 67,; Lakkis,1971a.

$L_{\text{♀}}=1.68-2.52$ mm. CA allongé, T aussi longue que large, lentilles oculaires adjacentes, CP 6 sgm. F brusquement tronquée avec 2 soies en lancettes. $L_{\text{♂}}=1.61-2.58$ mm. A2 robuste. Rames furcales subrectangulaires avec soies terminales lancéolées. Habitant les mers tropicales et subtropicales, et commune en Méditerranée, cette espèce est assez commune dans les eaux libanaises.

Sapphirina lactens Giesbrecht-pl.XXXIII,fig.6.

Giesbrecht,1892; Rose,1933,p.310,fig.402; Lakkis,1990a,p.494.

$L_{\text{♀}}=1.39-1.58$ mm. F environ 3 fois plus longue que large, A2 3 fois plus grande que A1. $L_{\text{♂}}=1.52-1.65$ mm. P2 avec lancette distale denticulée, St en poinçon. Habitant les mers tropicales et subtropicales, commune en Méditerranée, cette espèce est rare dans nos eaux en hiver.

Sapphirina nigromaculataClaus-pl.XXXIV,fig.4.

Claus,1863,p.152,pl.VIII; Rose,1933,p.312; Mori,1937,p.129; Lakkis,1990a,p.494.

$L_{\text{♀}}=1.55-2.81$ mm. T plus large que longue. Lentilles oculaires visibles du dos. CP 5 sgm. F ovale, 2 fois plus longue que large. $L_{\text{♂}}=1.71-3.04$ mm. Corps concave des 2 côtés entre CA et CP. Habitant les mers tropicales et subtropicales, et commune en Méditerranée, cette espèce est rarement récoltée dans les eaux libanaises, en hiver-printemps.

Sapphirina opalina Dana-pl.XXXIV,3 a,b.

Dana,1852,p.1254,pl.88; Rose,1933,p.316,fig.413;Mori,1937,p.126,pl.69;Lakkis,1971a. $L_{\text{♀}}=2.13-4.17$ mm. T arrondie, aussi large que longue. Lentilles oculaires ventrales sous le bord frontal. CP 5 sgm. F aussi large que longue, $A_2 > A_1$ qui a 3 art. $L_{\text{♂}}=2.42-4.36$ mm. Habitant les mers tropicales et subtropicales, commune en Méditerranée, cette espèce est récoltée en nombre faible, surtout au printemps.

Sapphirina ovatolanceolata Dana-pl.XXXIII,figs.2a,b,,c.

Dana,1849; Rose,1933,p.318,fig.415; Lakkis,1971a,p.144. Syn.*S.gemma* Dana,1949. $L_{\text{♀}}=2.13-3.65$ mm. Th rétréci, T large, F 2 fois plus longue que large, pointe apicale petite, A_1 à 5 art. presque égale à A_2 . $L_{\text{♂}}=2.33-4.52$ mm. Longueur du corps $2 \frac{1}{2}$ sa largeur. Lentilles oculaires ventrales P2 avec 3 lancettes. Habitant les mers tropicales et subtropicales, et commune en Méditerranée, cette espèce est récoltée toutes les saisons dans nos eaux en nombre modéré.

Sapphirina pyrosomatis Giesbrecht.pl.XXXIV,fig.6.

Giesbrecht,1892; Rose,1933,p.315,fig.411; Crisafi et Mazza,1966;Lakkis,1971. $L_{\text{♀}}=2.13-2.15$ mm T en forme d'arc gothique. Gnsgrm avec 2 groupes de 3 denticulations sur la face ventrale. $L_{\text{♂}}=1.36-1.52$ mm. Côtés du corps et F irisés. Corps $2 \frac{1}{4}$ plus long que sa largeur. Abd réduit, testicules gros et contigus. Rare au printemps dans les eaux superficielles libanaises.

Sapphirina scarlata Giesbrecht-pl.XXXIII,fig.4.

Giesbrecht,1892,p.620;Rose,1933,p.315,fig.407; Mori,1937,p.130,pl.71; Lakkis,1990. $L_{\text{♀}}=3.3-4.65$ mm. F presque 2 fois plus longue que large. $L_{\text{♂}}=1.36-1.52$ mm. R13 de P2 avec 2 lancettes et un poinçon. Pointes allongées. Habitant les mers tropicales, subtropicales et en Méditerranée, cette espèce est récoltée sporadiquement dans les eaux libanaises.

Sapphirina vorax Giesbrecht-pl.XXXIII,fig.5.

Giesbrecht,1891; Rose,1933,p.315; Crisafi et Mazza,1966,figs.26-27; Lakkis,1990. $L_{\text{♀}}=1.82$ mm. CA oviforme, 2 groupes de 3 dents sur la face dorsale du gnsgrm et sur Th4 à contour sub-angulaire. T et Th1 légèrement échancrés, F presque 2 fois plus longue que large avec pointe apicale

interne. $A1 = \frac{3}{4} A2$ à 5 art. ♂ inconnu. Signalée en mer Rouge, cette espèce est trouvée sporadiquement en hiver dans les eaux libanaises.

Sapphirina auronitens Claus-pl.XXXIV,fig.s 5 a,b.

Claus,1863,p.153; Rose,1933,p.315; Mori,1937,p.127,pl.70,figs.1-5; Lakkis,1990.
 $L_{\text{♀}}=2.05$ mm. Céphalothorax en forme de bonnet.CA et Th1 étranglés, F 1 fois $\frac{1}{3}$ plus longue que large avec pointe apicale interne. Si loin en arrière de Se. $A1 < \frac{1}{2} A2$. $L_{\text{♂}}=2.06$ mm. Corps aussi long que large. Lentilles oculaires au bord frontal. Signalée dans l'Indo-Pacifique et en Méditerranée, elle est commune dans les eaux libanaises.

Sapphirina bicuspidata Giesbrecht-pl.XXXIV,fig.2b.

Giesbrecht,1892; Rose,1933,p.309,fig.394; Crisafi et Mazza,1966,figs.13; Lakkis,1990.
 $L_{\text{♀}}=2.26-3.0$ mm. F avec 2 petites dents sur le bord interne distal. A1, 3-4 fois plus longue que A2. $L_{\text{♂}}=2.06$ mm. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce est trouvée sporadiquement en hiver.

Vettoria Giesbrecht,1891

Syn.*Corina* Giesbrecht.♀. Forme de corps semblable à celle de *Sapphirina*, CA à 5 CP à 3 art., F non foliacée, lentilles oculaires contiguës. A1 5 art sans organes sensoriels ; ♂. Inconnu.

Vettoria granulosa (Giesbrecht)-pl.XXVIII,fig.13.

Giesbrecht,1891; Rose,1933,p.319,fig.417; Hure et Scotto di Carlo,1967; Lakkis,1990..
 $L_{\text{♀}}=0.69-0.75$ mm, $L_{\text{♂}}=0.66-0.72$ mm ; CA finement granuleux, Ri des P plus court que Re. P5 formé e de chaque côté de 3 soies attachées au sgm. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce est récoltée au printemps dans la couche 100-200 m.

Vettoria longifurca Rose etVaissière-pl.XXVIII,fig.12.

Hure et Scotto di Carlo,1967, pl. I,figs. a-i, pl.II,figs a-i; Lakkis,1990,p.494.
 $L_{\text{♀}}=1.04-1.22$ mm. CA sans protubérances latérales. Gns gm de forme rhomboïdale. $L_{\text{♂}}=1-1.12$ mm. Rare dans les eaux profondes.

Vettoria parva (Farran)-pl.XXVIII,fig.14.

Hure et Scotto di Carlo,1967, pl. IV,figs. d-j; Halim,1969 ; Lakkis,1990,p.494.
 $L_{\text{♀}}=1.87-0.93$ mm. Une protubérance sur chaque côté du corps antérieur. Gns gm de forme sub-cylindrique. Palettes furcales plus courtes que le reste de l'abdomen. $L_{\text{♂}}=0.85-0.92$ mm. Signalée dans l'Adriatique méridionale et en mer Rouge, elle est commune entre 100-300 m.

Copilia Dana, 1849

♀. Corps très transparent, T carrée en avant, soudée à Th1. Lentilles oculaires écartées et saillantes. Coins de Th un peu saillants et arrondis. Bord postérieur de Th4 avec aiguillon médian dorsal. Ur à 3 sgm avec pointes ventrales. Gnsgm avec bourrelet transverse. F étroite, plus longue que l'abdomen. A1 à 6 art, A2 à 4. Pièces buccales réduites. ♂. Corps très transparent, foliacé, T arrondie en avant ou légèrement échancrée, T et Th1 soudés, sans lentilles oculaires. Ur à 5 sgm, le gnsgm le plus long et le plus large. Th et Ur aplatis et élargis sur les côtés. Th5 non élargi et très court. Coins postérieurs des sgm prolongés en pointes. A1 à 6 art, A2 avec crochet final grêle. F plus courte que chez la ♀.

Copilia mediterranea (Claus)-pl. XXXIV, figs 7 a, b.

Claus, 1863; Rose, 1933, p. 323, fig. 420; Lakkis, 1990a, p. 494.

Caractères du genre. L♀=3.2-4.4 mm. T presque carrée, lentilles oculaires écartées de 2 fois leur largeur. Crochet final de A2 à peine plus court que le 4^e art. L♂=4.5-6.1 mm. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce est commune dans la couche 100-300 m.

Copilia quadrata Dana-pl. XXXIV, fig. 9.

L♀=2.2-4.4 mm. Lentilles oculaires écartées au moins 1 fois et ½ leur largeur. 2^e et 3^e art de A2 égaux. L♂=3.5-5.7 mm. Espèce cosmopolite dans l'océan mondial, cette espèce est récoltée occasionnellement dans les eaux libanaises en hiver-printemps.

Copilia vitrea (Haeckel)-pl. XXXIV, fig. 8.

Haeckel, 1864; Rose, 1933, p. 321, fig. 418; Lakkis, 1990a, p. 494.

L♀=3.2-5.4 mm. CP égal au ¼ du CA, quelque peu arrondi. Lentilles oculaires non éloignées l'une de l'autre de leur propre largeur. Ansgm presque égal à gnsgm. L♂=5.5-9 mm. 1^{er} art de A2 égal au 3^e qui est plus petit que les autres, crochet final en forme de soie. Largement distribuée dans tous les océans et les mers, cette espèce est trouvée dans les eaux libanaises par individus isolés en hiver et printemps.

CORYCAEIDAE Dana, 1852.

♀. Corps cylindro-conique aminci en arrière. La limite entre CA et CP est nette. Lentilles oculaires proches, parfois contiguës. Les coins latéraux du Th3 sont proéminents. CP formé de 2 sgm. Pores génitaux du côté dorsal du gnsgm. A1 à 6 art. ♂. Orifices génitaux ouvrent du côté ventral

sous une valve movable. A1 sans organes sensoriels, ni préhensiles. A2 formé de 4 art se termine par des griffes.

Corycaeus Dana, 1849

Caractères de la famille. Ce genre est caractérisé par une grande diversité taxonomique qui crée des confusions et des difficultés dans l'identification des espèces voisines. Pour faciliter la distinction entre les différentes espèces, Dahl (1912) a divisé le genre en 7 sous-genres. Malgré cette classification toujours appliquée, il n'en reste pas moins que l'identification des espèces reste délicate et difficile. 11 espèces de *Corycaeus* ont été trouvées dans les eaux libanaises.

Corycaeus clausi Dahl-pl. XXXII, fig. 10.

Dahl, 1894; Rose, 1933, p. 327; Lakkis, 1971a, p. 144; Lakkis et Zeidane, 1987a, p. 18.

L♀ = 1.57-1.74 mm. Yeux peu distants du lobe frontal, écartés de ¼ de leur largeur. Branches furcales 3 fois et ½ plus longues que larges. L♂ = 1.35-1.44 mm. Yeux presque contiguës, éloignées du bord frontal. Abd à 2 sgm. Branches furcales 5 fois plus longues que larges. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce est commune dans les eaux libanaises, récoltée en hiver.

Corycaeus (Ditrichocorycaeus) brehmi Steuer-pl. XXXII, fig. 9.

Steuer, 1910; Rose, 1933, p. 323; Gurney, 1927; Lakkis et Zeidane, 1987a, p. 20.

L♀ = 0.95-1.1 mm. Yeux en arrière du bord frontal, éloignés de presque leur largeur. F double de ansgm, 10 fois plus longue que large. L♂ = 0.84 mm. Yeux gros bombés, éloignés de ¼ leur largeur. Pointes de Th3 dépassant de peu le gnsgm qui porte un crochet ventral. F double de ansgm. Cette espèce habitant l'Atlantique, est signalée en mer Rouge et dans les eaux du canal de Suez. Elle est rare dans nos eaux.

Corycaeus (Agetus) flaccus Giesbrecht-pl. XXXII, fig. 13.

Giesbrecht, 1892, p. 674, pl. 51; Rose, 1933, p. 329; Mori, 1937; Lakkis et Zeidane, 1987a.

L♀ = 1.8 mm. Pointes de Th4 raccourcies, gnsgm étranglé en arrière avec bouton dorsal médian. Abd 1 sgm. L♂ = 1.6 mm. Abd 2 sgm. Largement distribuée dans toutes les mers, cette espèce est commune dans les eaux libanaises, trouvée toute l'année.

Corycaeus (Urocorycaeus) furcifer Claus-pl. XXXII, fig. 3.

Claus, 1863; Rose, 1933, p. 334, fig. 432; Lakkis et Zeidane, 1987a, p. 22, fig. 3

L♀ = 1.73-1.79 mm. CA à 3, Abd à 2 sgm, F double de l'abd restant. Lentilles oculaires presque contiguës. L♂ = 1.32-1.38 mm. F 1 fois 3/5

plus longue que l'abd. Bord externe de B2 denté. Espèce cosmopolite, elle est sporadiquement trouvée dans les eaux libanaises, au printemps et en hiver, période de brassage des eaux et d'isothermie verticale.

Corycaeus (Onychocorycaeus) giesbrechti Dahl-pl.XXXII,fig.14.

Dahl,1894 ; Rose,1933,p.330,fig.427; Lakkis et Zeidane, 1987a, p.20, figs.3,10

L♀=0.83-1.02 mm. CA plus du double du CP, rétréci au milieu. Corps vu de côté à peine courbé. F plus petite que les 2/3 du gnsgm. Abd à 2 sgm. Pointes de Th3 atteignant la 1/2 du gnsgm, celles de Th4 peu pointues. L ♂=0.7-0,87 mm. Corps rétréci au milieu. Coins de Th3 n'atteignant pas la 1/2 du gnsgm qui porte un crochet médian ventral. Habitant l'Atlantique et la Méditerranée, cette espèce néritique est assez commune dans les eaux libanaises, récoltée tous les mois de l'année surtout au printemps.

Corycaeus (Onychocorycaeus) latus Dana-pl.XXXII,fig.5.

Dana,1852,p.1221,pl.68; Rose,1933, p.331; Mori,1937,p.136; Lakkis et Zeidane, 1987..

L♀=0.8-1.17 mm. CA plus du double de l'abd, ansgm moins de 2 fois plus long que large. F divergente 4 fois plus longue que large. A2 robuste, B2 massif avec 1 dent interne, crochet final court. L ♂=0.7-0,9 mm. Gnsgm vu de dos avec des languettes génitales saillantes sur les côtés. Ansgm cylindrique plus long que large, F 5 fois plus longue que large. Pointes de Th4 atteignant le 1/3 du gnsgm. Espèce cosmopolite, elle est rare dans nos eaux , surtout au printemps-été.

Corycaeus (Agetus) limbatus Brady-pl.XXXII,fig.6.

Brady,1888 ; Rose, 1933,p.324,fig.424; Lakkis et Zeidane, 1987a, p.20, fig.1.

L♀=1.4 mm. F égale 1/2 de l'abd qui est ovoïde à 1 sgm. Pointes de Th4 arrondies et sinueuses. B2 de A2 non denté. L ♂=1.2 mm. Yeux contigus, Ansgm 1 fois et 1/2 plus long que large. Signalée dans l'Atlantique et la Méditerranée, elle est rare sur nos côtes.

Corycaeus.(Ditrichocorycaea) minimus Dahl-pl.XXXII,fig.11.

Dahl,1894,1912,p.53-54,pls.VIII,IX;Razouls,1983 ; Lakkis et Zeidane, 1987a, p.22.

Dahl a 2 sous-espèces: *C.m.minimus* et *C.m.indicus*, cette dernière une forme d'origine Indo-Pacifique; toutes les 2 sont rares dans nos eaux.

Corycaeus (Onychocorycaeus) ovalis Claus-pl.XXXII,fig.7.

Claus,1863,p.158; Rose,1933,p.331,fig.429; Lakkis et Zeidane, 1987a, p.20, fig.2.

L♀=0.8-1.2 mm. CA plus du double de l'abd, rétréci au milieu..F plus petite que les 2/3 du gnsgm. Abd à 2 sgm.Pointes Th3 atteignant la 1/2 du gnsgm. L ♂=07-0.9 mm. Corps rétréci au milieu. Coins de Th3

n'atteignant pas la $\frac{1}{2}$ du gnsgm, qui porte un crochet médian ventral. Habitant l'Atlantique et en Méditerranée, cette espèce est commune dans nos eaux, tous les mois.

***Corycaeus (Agetus) typicus* (Kröyer)-pl.XXXII,fig.12.**

Kröyer,1849; Rose,1933,p.328,fig.425; Lakkis,1971a,p.144; Lakkis et Zeidane, 1987a. $L_{\text{♀}}=1.62-1.65$ mm. Lentilles oculaires un peu en arrière du bord frontal, éloignées de $\frac{1}{2}$ l'une de l'autre. Pointes de Th4 n'atteignant pas la $\frac{1}{2}$ de l'abd, qui est à 1 sgm. ; celles de Th4 en larges lamelles. Rames furcales $\frac{2}{3}$ de l'abd, Sf aussi longues que F+ abd. $L_{\text{♂}}=1.27-1.62$ mm. Yeux sur le bord frontal, leur écartement variable. Forme cosmopolite, cette espèce est abondante dans le Bassin levantin,occupant la 2ème place d'abondance dans le groupe *Corycaeus*.des eaux libanaises.

Farranula Farran,1911

Syn. *Corycella* Farran. Abd ♀ et ♂ à 1 sgm; Th4 non prolongé en pointes et non séparé de Th3.

***Farranula rostrata* (Claus)-pl.XXXII,fig.8.**

Claus,1863; Rose,1933,p.336,fig.434; Lakkis et Zeidane,1987a, p.22, figs.1,4. Syn. *Corycella rostrata* Claus; *Corycaeus rostratus* Claus. $L_{\text{♀}}=0.72-0.80$ mm. Gros yeux contigus occupant tout le front. Th2 et Th3 mal séparés. Coins de Th3 n'atteignant pas la $\frac{1}{2}$ de l'abd, qui a 1 seul sgm. F très courte, moins que 2 fois plus longue que large. $L_{\text{♂}}=0.66-0.73$ mm. Th2,Th3 et Th4 soudés. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce commune en Méditerranée, est la plus abondante de la famille; trouvée toute l'année dans les eaux libanaises en grand nombre..

O.MONSTRILLOIDASars,1903

MONSTRILLIDAE

Corps très allongé, T et Th1 soudés. Œil souvent gros et triple, 4 paires de P natatoires à 2 rames triarticulaires. F courte à soies très plumeuses, de nombre variable suivant les genres. Les 2 A1 parallèles, dirigées en avant, géniculées chez le ♂ , P5 ♂ très rudimentaire ou absente. Œufs mûrs agglutinés sur 2 longs filaments ventraux du gnsgm ♀ . Chez le ♂ le gnsgm porte une double st allongée obtuse qui sert d'appareil copulateur. Les espèces de cette famille sont pour la plupart difficiles à déterminer ; cela tient à ce qu'elles soient variables et fort mal décrites et dessinées (Rose, 1933). De plus les auteurs ont souvent décrit sous un nom commun des espèces qui sont différentes les unes des autres. Il est probable par ailleurs, qu'après l'éclosion des œufs, l'animal subit des

mues qui changent ses caractères morphologiques, de sorte que des individus immatures ont été pris pour des adultes. Une révision sérieuse de ce groupe est actuellement nécessaire.

Monstrilla Dana, 1848

Abd 3 sgm, 2 chez le ♀ à 5-6 soies chez la ♀ et 4-5 chez le ♂. Œil imparfait, Tube buccal petit en avant du milieu de la T, P5 sub-lamellaire à lobes, P5♂ très réduite et portant parfois 1 ou 2 soies grêles.

Monstrilla leucopis Sars-pl.XXXII,fig.4.

Rose, 1933, p.342, fig.440 ; Lakkis, 1990a, p.494

L♀=3.31 mm. Corps très mince et allongé, T cylindrique, beaucoup plus longue que le reste du corps. Œil remplacé par une tache blanche. A1 plus courte que T, à 5 art. Tube buccal petit en avant du milieu de la T. P sans denticules au Bsp. P5 à 2 soies. L♂=1.6 mm semblable à la ♀. Abd à 4 sgm. Gnsgm avec saillie ronde ventrale, impaire, portant 2 longues épines divergentes. F comme chez la ♀. Mais à 4 soies seulement. P5 réduite à 1 bouton portant 1 seule soie. Habitant les mers tempérées froides, elle est trouvée occasionnellement en hiver.

Cymbasoma J.C.Thompson, 1888

Corps allongé comme chez *Monstrilla*, Abd à 2 sgm chez la ♀, 3 chez le ♂. F courte à 3 soies chez la ♀, 4 chez le ♂. Oeil bien développé. A1 ♀ courte à 4 art, A1 ♂ allongé à 5 art et géniculé des deux côtés. Tube oral très en avant. P5 ♀ avec un lobe interne. P5 ♂ absente.

Cymbasoma rigidum J.C.Thompson- pl.XXXII,fig.2.

J.C.Thompson, 1888; Rose, 1933, p.348, fig.447 ; Lakkis, 1990a, p.494.

L♀=2.2-2.5 mm. Corps rigide, T égale le reste du corps, Vu de côté, corps renflé vers le milieu, avec la face ventrale convexe. Œil bien développé à 3 lentilles. A1 courte égale 1/3 de T. P5 avec 3 soies apicales. L♂=1.75 mm. plus petit et plus robuste. Abd 3 sgm. Appendice copulateur à 2 lobes allongés, obtus et divergents. F à 4 soies égales. A1 allongée géniculée à 5 art. P5 absente. Habitant les mers tempérées froides, elle est sporadique dans les eaux libanaises, trouvée en hiver.

Cymbasoma longispinosum Bourne.pl.XXXII,fig.1.

Bourne, 1890; Rose, 1933, p.349, fig.449 ; Lakkis, 1990a, p.494

L♀=2.3-3.16 mm. T beaucoup plus grande que le corps, légèrement dilatée au milieu. Abd très court. Oeil bien développé. A1 courte à 4 art. Tube oral très en avant. P5 à 3 soies plumeuses. L♂=1.8-2.3 mm. Abd à

3 sgm, le médian plus petit. Appendice copulateur court à 2 lobes divergents. F à 4 soies égales. A1 à 5 art, P5 absente. Cette espèce cantonne les mers tempérées froides ; elle est récoltée sporadiquement dans les eaux libanaises en hiver.

Classe **MALACOSTRACA** Latreille, 1806

Les Malacostracés englobent des Crustacés supérieurs dont les organismes possèdent un nombre fixe de segments. Le corps est divisé en 3 régions distinctes: la tête formée de 5 segments, le tronc 8 segments et l'abdomen 6-7 segments. Les yeux composés sont généralement pédonculés; les 8 paires de péréiopodes ont une double fonction locomotrice et respiratoire et les premières paires collaborent souvent avec les appendices céphaliques à la capture des proies et leur dilacération. Les appendices abdominaux sont transformés en appareils natatoires ou ont disparu complètement.

D'une façon générale, chez les Malacostracés, le métanauplius, quand il existe, passe au stade protozoé. Il est caractérisé par les métamérisations de la région thoracique; la région abdominale presque aussi longue que le reste du corps. En plus de l'œil nauplien, existent 2 gros yeux composés. Souvent ce stade est intra-ovulaire. On le trouve libre chez les Euphausiacés, les Sergestidés, les Péneidés. Il donnera une larve très typique des Malacostracés: la *Zoe*. Elle se reconnaît à son abdomen parfaitement segmenté. La métamérisation imparfaite de la région thoracique, car souvent les pattes thoraciques n'ont pas encore apparu ou sont à peine ébauchées. Elle passe par des mues au stade *Mysis* segmenté avec le thorax portant des appendices natatoires bifurqués. Le cycle général de développement est résumé comme suit :

Oeuf → *Metanauplius* → *Protozoe* → *Zoe* → *Mysis* → *Adulte*

Les stades larvaires Protozoe – Zoe – Mysis sont souvent multiples dans une même espèce. Certains ont été pris autrefois pour des Crustacés adultes et ont reçu des noms génériques qui ne sont plus utilisés actuellement pour la plupart. Ils ont des formes étranges et caractéristiques de groupes. Les grandes lignes de la classification des Malacostracés sont comme suit :

Classe Malacostracés , stades larvaires : *Nauplius*, *Metanauplius*

Sous-classe Leptostracés

Sous-classe Hoplocarides

Ordre **Stomatopodes**, larves *Erichtus*, *Alima*, *Pseudozoe*

Sous-classe Syncarides
 Sous-classe Péracarides
 Ordre **Mysidacés** , stade *Mysis*
 Ordre **Cumacés**
 Ordre **Isopodes** stade *Pranize*
 Ordre **Amphipodes**
 S.O. Hypérides
 Sous-classe Eucarides
 Ordre **Euphausiacés**
 O.**Décapodes** *Zoé, Mégalope, Elaphocaris, Mastigopus* »

Sous-classe **HOPLOCARIDA**

O.STOMATOPODA

Les Hoplocarides sont caractérisés par la présence d'une carapace peu développée, laissant libres les 4 derniers segments thoraciques. Cette carapace est prolongée vers l'avant par une plaque rostrale mobile. Les Stomatopodes présentent des métamorphoses compliquées avec formes larvaires pélagiques. L'œuf après l'éclosion donne naissance à une larve pélagique de forme étrange, larve *Erichtus*, parfois une larve plus évoluée appelée *Alima*. Les Hoplocarides sont des Crustacés fouisseurs, nageurs et carnassiers; leur taille va de celle d'une crevette à celle d'un homard. Les Squilles vivent dans des galeries qu'elles creusent dans le sable ou la vase. Dans les eaux libanaises les Stomatopodes sont représentés par les deux genres : *Squilla* et *Lysiosquilla*

Squilla Fabr.

Squilla mantis (Linné)-pl.XL,fig.7.

Trégouboff et Rose,1957,pl.171 ; Lakkis *et al.*,1996,p.106

Espèce tempérée chaude dont les larves *Erichtus*, *Alima*, *Pseudozoé*» sont présentes dans le plancton d'avril en décembre avec 2 pics d'abondance en avril et en juin-juillet.

Lysiosquilla Risso

Lysiosquilla sp.pl.XL,fig.6.

Les larves *Erichtus*, *Alima*, *Pseudozoé*» sont rares dans le plancton et d'identification douteuse ; capturées surtout au printemps en surface..

Super-ordre PERACARIDA

Les Péricarides sont des crustacés de petite taille, au tégument peu calcifié, marins, dulçicoles ou terrestres. Le critère déterminant fondamental des Péricarides est la présence chez la femelle d'une cavité incubatrice délimitée par la face ventrale de l'animal et les *oostégites* expansions lamellaires portées par le coxopodite des péréiopodes. Les yeux sont pédonculés mobiles ou sessiles.

O.MYSIDACEA Boas, 1883

Ce sont de petites crevettes de taille entre 5 et 20 mm., souvent pélagiques et presque toutes marines. Elles font partie des Eumalacostracés Péricarides, c'est à dire que la carapace ne couvre que les 4 premiers segments thoraciques. Elles vivent souvent en essaims. Elles sont recherchées et appréciées par les poissons et les grands cétacés pour leur nourriture. Certaines espèces de Mysidacés se nourrissent de détritus ou de vase; d'autres sont carnivores et capturent le zooplancton. Les Mysidacés ont toutes les pattes biramées, ce qui les fit classer autrefois avec les Euphausiacés, dans le groupe des Schizopodes. Les yeux sont pédonculés, et il y a souvent des otocystes ou statocystes sur les uropodes (queue). Le cœur est tubulaire. Les œufs se développent dans une poche incubatrice formée par des oostégites, lamelles attachées à la base des membres thoraciques (Fig VIII.8). Il n'y a pas de métamorphoses compliquées. Leur distribution verticale va de la surface à de grandes profondeurs, plus de 1000 m. Le maximum de densité se trouve vers 100-400 m. Ils effectuent des migrations verticales pour monter en surface la nuit en même temps que les Cumacés; ils sont attirés la nuit par la lumière artificielle. Aussi la pêche au feu est le meilleur moyen de capturer les formes subsuperficielles ou benthiques. La diversité est assez importante, mais la classification n'est pas définitive nécessitant encore une révision taxonomique.

MYSIDAE Dana, 1850

Exopodite du 1er péréiopode, bien développé. Marsupium 2 ou 3 paires d'oostégites. Statocystes présents sur l'endopodite des uropodes. 90% des Mysidacés appartiennent à cette famille.

Mysis

Mysis sp.-pl.XL, fig.4.

Commune dans les eaux côtières, surtout en hiver et au printemps.

Paramysis

Paramysis sp.-pl.XL,fig.3.

Commune en hiver dans les eaux côtières libanaises.

Leptomysis

Leptomysis mediterranea -pl.XL,fig.2.

Rarement trouvée dans les eaux côtières en hiver.

Siriella

Siriella thompsoni (Milne-Edwards)-pl.XL fig.1.

Récoltée en petit nombre limité, en hiver-printemps

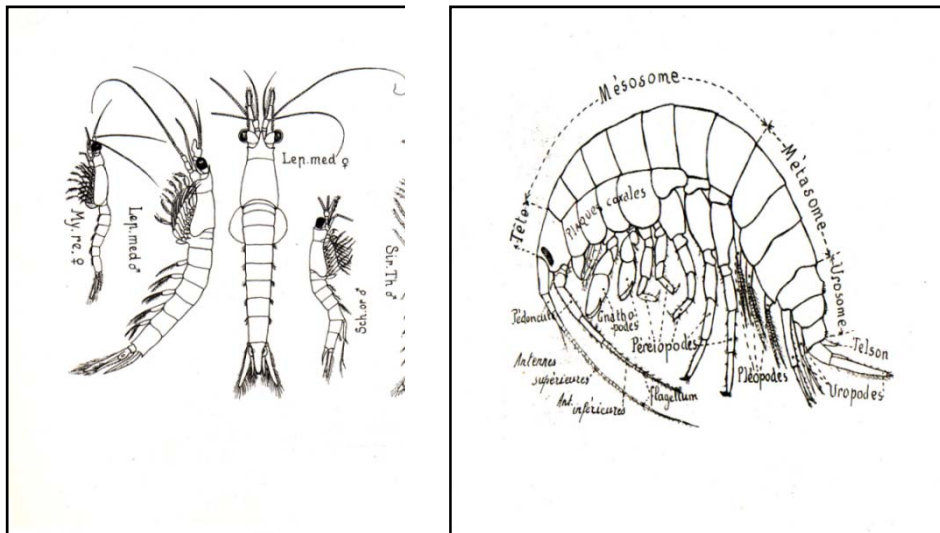


Fig VIII,8- Mysidacés :

Lep.med.=*Leptomysis mediterranea* ♀
 ♂; Sir.Th=*Siriella Thompsoni* ♂;
 My.re=*Mysis relicta* ♀.

Fig.VIII.9. Morphologie générale d'un

Amphipode *Gammarus marinus* ♂
 (d'après Trégouboff et Rose)

O.CUMACEA

Les Cumacés sont de petits Crustacés marins avec une petite carapace soudée aux 3 ou 4 premiers segments thoraciques qu'elle recouvre, laissant les segments thoraciques 3-5 libres. Elle délimite de chaque côté du corps une petite cavité branchiale dont les bords antérieurs débordent en avant de la tête constituant un *pseudo-rostre*. La présence de cette carapace confère aux Cumacés un aspect scorpioïde ou de têtard. Les segments thoraciques ont 2-3 paires de maxillipèdes et 5-6 paires de

pattes natatoires sans pinces. Les yeux ne sont pas pédonculés. Les individus de ce groupe homogène ont une forme robuste de longueur entre 3 et 12 mm de couleur grise-brune ou jaunâtre. Ils se déplacent par nage rapide. La plupart des Cumacés vivent sur les fonds fouissant habituellement le sable ou la vase. La majorité de ce groupe vivent en milieu marin, quelques formes vivent dans les eaux saumâtres et peu d'espèces qui habitent les eaux douces. L'étude morphologique se fait sous stéréoscope et l'examen au microscope serait nécessaire pour la détermination des espèces. La 1ère antenne A1 est généralement courte, la seconde A2 chez le mâle est plus longue que le corps. Aux 2 paires de mâchoires suivent 8 paires d'appendices thoraciques : les 3 premières forment les maxillipèdes et les 5 autres constituent les pattes natatoires dites péreïopodes; les segments 1-5 formant la partie postérieure du corps (abdomen), sont pourvus d'appendices abdominaux ou pléopodes. Le dernier segment constitue l'appendice caudal impair (telson) et une paire d'uropodes dont les rames internes sont des critères d'identification.

Environ 500 espèces de Cumacés sont connues dans le monde, la majorité étant marines. Quelques formes vivent dans les eaux saumâtres et peu d'espèces habitent les eaux douces. En Méditerranée, 80 espèces appartenant à 6 familles sont décrites. La plupart des Cumacés sont benthiques vivant sous les algues ou fouissant dans le sable. Quelques espèces, notamment des formes larvaires sont planctoniques, montant en surface surtout la nuit; ainsi que les adultes durant l'accouplement.

La longévité des individus est généralement un an; les femelles peuvent vivre jusqu'à 2-4 ans. Le sexe est séparé ; la femelle se distingue par la poche incubatrice et le mâle par la 2nde antenne A2 très longue. La copulation se déroule surtout durant la nuit au cours de la natation. 20-100 œufs fécondés et déposés dans la poche incubatrice éclosent après 2 mois environ pour donner des juvéniles de 1-3 mm très semblables morphologiquement à l'adulte. Une fois libres, les juvéniles tombent vers le fond pour atteindre la maturité sexuelle après environ 6 mois. Dans les eaux libanaises les Cumacés sont fréquents dans les prélèvements nocturnes. Cinq espèces appartenant à 4 genres sont rencontrées dans les eaux côtières.

Bodotria

Bodotria scorpioides (Mont.) Riedl, 1991, p.474, pl.190.

Syn. : *Cuma edwardsi*. Présente sur fonds meubles entre 10-30 m de profondeur, parfois en surface de l'eau entre juillet et septembre

Iphinoe

Iphinoe serrata Norman.

Riedl,1991, p.474,pl.190.

Espèce assez commune dans les algues côtières et les fonds vaseux.

Iphinoe tenella Sars.

Riedl,1991, p.474,pl.190.

Présente dans le sable côtier et sur les fonds vaseux jusqu'à 20 m de profondeur. Les individus juveniles sont recoltés dans le plancton en été.

Cumella

Cumella limicoila Sars.

Riedl,1991, p.474,pl.190.

Présente sur sable fin côtier en nombre faible. Rare dans le plancton.

Diastylis

Diastylis rugosa Sars..

Riedl,1991, p.474,pl.190.

Espèce présente régulièrement dans le plancton en nombre faible.

O.ISOPODA

Les Isopodes sont des Malacostracés sans carapace dorsale avec 7 ou 6 segments thoraciques libres et 5-7 paires d'appendices ambulatoires ou des pieds pointus a forme de baton. Ils constituent un groupe très diversifié de petits crustacés pécararides. La partie postérieure du corps comprend 5 paires de pléopodes foliacés.

Sur plus de 1600 espèces subdivisées en 8 sous-ordres dont la majorité sont marines, et peu ont des représentant dans l'eau douce. Une centaine sont signalées en Méditerranée, pour la plupart d'identification incertaine; mais au moins 26 sont confirmées. Les Isopodes sont marins et vivent sur le littoral rocheux jusqu'aux grandes profondeurs ; aucune forme n'a des représentants dans le plancton. Il ya des isopodes qui vivent dans l'eau douce des lacs, rivières et mares. D'autres formes sont terrestres et même des parasites. Le corps sans carapace a une forme ovalaire et aplati. Généralement de petite taille (5 à 40mm.). Les larves des Isopodes appelées *Praniza* sont présentes dans les prélèvements planctoniques nocturnes par individus isolés. Deux espèces sont présentes dans nos eaux.

Ligia

Ligia italica Fabr.

Riedl,1991, p.483,pl.192.

La plus commune des isopodes sur notre littoral, mesure de 20 à 28mm. ; elle vit sur les côtes rocheuses dans l'étagement supralittoral, à la limite des hautes mers. Cette espèce est caractérisée par des pièces buccales masticatrices et des uropodes styliformes; elle court très vite en groupes sur les côtes rocheuses et s'abrite dans les fentes des rochers. Les larves *Pranza* sont rarement trouvées dans le plancton en été.

Gnathia

Gnathia phallonajopsis Monod-pl.XL, fig.8.

Riedl,1991, p.481,pl.192.

Elle appartient à la série des isopodes ayant des uropodes natatoires qui , à l'état larvaire sont des parasites intermittents de poissons et à l'état adulte ils sont libres ou fouisseurs. Rare sur nos côtes.

O. AMPHIPODA

Les Amphipodes sont des Péracarides Edriophtalmes (à yeux sessiles) de petite taille, sans carapace distincte; le corps généralement comprimé latéralement, arqué et segmenté, est formé de 5 parties: la *tête* portant 2 yeux et 2 paires d'antennes avec pièces buccales, le *mésosome* formé de 7 segments, le *métasome* à 3 segments avec les pléopodes, l'*urosome* formé de 3 segments garnis d'une paire d'uropodes et le *telson* (Fg.VII.6). Les pléopodes 4 et 5 sont dirigées vers l'avant, alors que les péréiopodes 6,7 et 8 sont dirigées vers l'arrière et sont terminés par des ongles. Cette orientation distincte des 2 séries de péréiopodes est en relation avec la forme incurvée de l'animal, ce qui a valu à ces crustacés l'appellation d'Amphipodes.

Les Amphipodes sont répandus dans toutes les mers,quelques uns habitent les eaux douces et un très petit nombre sont devenus terrestres. Leur taille varie entre 1 mm.et 15cm. ; mais reste en général comprise entre 5 et 20 mm. Presque tous les Amphipodes sont benthiques, seule la famille des *Hypériidae* est planctonique. Cependant quelques formes benthiques peuvent parfois se rencontrer dans le plancton, surtout pendant la nuit.

Les Gammarides: ont le corps comprimé latéralement ;les Gammares; sont marins ou dulçicoles. Les plus connus de ce groupe sont les puces de mer, ou Talitres, qui sautent en quantité énorme sur le sable sec des plages et creusent des terriers à la limite de la marée haute.

Les Hypérides s'en différencient par leurs yeux souvent très gros et leur mode de vie pélagique. Certains Hypériens sont des formes commensales, vivant associées aux méduses (Hypéria), aux salpes (Vibilia) et aux pyrosomes tel le genre *Phronima sedentaria* qui utilise comme refuge la tunique en tonnelet des Doliolles (Tuniciers pélagiques) de 1 à 2cm de diamètre dans lesquels se trouve arc-bouté un petit crustacé dont la tête ne consiste qu'en deux énormes yeux dont il consomme les tissus. La femelle de *P.sedentaria* élève ses jeunes dans un abri de ce genre, alors que le mâle est benthique et ne vient en surface qu'au moment de la reproduction. Les *Themisto* se développent parfois en nombre immense et l'espèce *T.gracilipes* constitue une nourriture importante pour le hareng en mer du Nord ,au large des côtes d'Ecosse. Dans le golfe de Gascogne il arrive que la surface de la mer soit colorée localement en rouge par la pullulation des *Euthemisto* qui constituent une proie recherchée des thons.

Les Caprellides ont un corps grêle et cylindrique et des appendices très longs. Les 3 dernières paires de péréiopodes sont terminées par des griffes et servent à la fixation au support alors que les gnathopodes terminés par de puissantes griffes préhensiles interviennent dans la capture des proies .L'abdomen est réduit à un moignon apode.(*Phtisica*). Les grandes lignes de la classification des Amphipodes sont données par Vinogradov(1970) comme suit :

Ordre **Amphipoda**

Sous-ordre **Gammaridea**

Sous-ordre **Hyperidea**

Famille **Archaeoscinidae**

Familles **Chuneolidae,Lanceolidae,Microphasmidae**

Familles **Scinidae,Mimonectidae,,Proscinidae**

Familles **Vibiliidae,Paraphronimidae**

Familles **Hyperiididae, Phronimidae**

Familles Phrosinidae, Dairellidae

Famille **Lycaeopsidae**

Familles **Anapronoidae,Brachyscelidae,**

Familles **Lycaeidae,Oxycephalidae,**

Familles **Parascelidae, Platyscelidae,**

Familles **Pronoidae, Tryphanidae**

Sous-ordre **Caprellidea (Limodipoda)**

Famille **Phtysicidae**

Amphipodes des eaux libanaises

Ce groupe, malgré sa faible contribution à la biomasse du zooplancton des eaux libanaises, il reste néanmoins très diversifié. 25 espèces d'Amphipodes sont recensées dans les eaux libanaises (Tab.VIII.1), dont 5 sont les plus communes : *Tetrathyrus forcipatus*, *Eupronoe minuta*, *Phrosima semi-lunata*, *Euprimno macropus*, *Lestrigonus schizogeneios*. Ils sont fréquents dans les colonnes d'eau 0-200m et se retrouvent dans le plancton presque tous les mois de l'année par individus isolés. Pendant la période chaude les amphipodes sont absents des eaux de surface (0-50 m), car la stratification et la thermocline estivales constituent une barrière thermique qui empêche la remontée des organismes profonds avec les eaux profondes. Les Amphipodes sont assez communs entre février et juin. 90% collectés dans les eaux libanaises sont des formes juvéniles très peu d'adultes ont été capturés.

Parmi les espèces mésopélagiques (300-600 m.) nous avons : *Hyperia longipes*, *Euprimno macropu*, *Phrosima atlantica*, *Euprimno minuta*, *Phrosima semi-lunata*. Chez les Caprelliens l'espèce *Phtisica marina*, seule espèce pélagique, est récoltée au printemps.

Tetrathyrus forcipatus Claus-pl.XXXVIII,fig.2.

Chevreux & Fage, 1925, fig.415; Lakkis et Zeidane, 1992b; Vinogradov, 1999, p.1202, L=2.5 mm. Gnathopodes I et II terminés en une pince incomplète sub-chélique formée par le propode et le dactyle; corps cylindrique, tête 2 fois plus haute que longue rostre triangulaire et saillant gnathopode I avec article basal cylindrique; article basal des péréiopodes V et VI operculiforme, péréiopode VII réduit à l'article basal terminé en pointe aigue. Habitant les eaux du Pacifique et de la Méditerranée occidentale, elle est rarement récoltée en avril-mai et octobre-décembre

Eupronoe minuta Claus-pl.XXXVII fig.1.

Chevreux et Fage, 1925 fig.417; Lakkis et Zeidane, 1992b; Vinogradov, 1999, p.1203. L=3-4 mm. Tête plus haute que le corps, article basal des gnathopodes I fortement tordu dilaté dans sa moitié distale, article méral très large dans sa partie distale avec un prolongement postérieur garni de spinules. Largement distribuée dans l'Atlantique du sud, dans le Pacifique et en Méditerranée, cette espèce est récoltée dans les eaux levantines en hiver et au printemps dans la colonne d'eau 0-50 m.

Eupronoe maculata Claus-pl.XXXVII,fig.2.

Chevreux et Fage, 1925, fig.425-426 ; Lakkis et Zeidane, 1992 ; Vinogradov, 1999..

Article terminal des antennes I du ♂ très court, dactyliforme; gnathopode I sub-chéeliforme, gnathopode II avec le carpe et le propode formant une pince complète, segments II et III de l'urosome coalescents, environ le segment I. Signalée dans le Pacifique occidental et central, cette espèce est présente dans les eaux levantines en janvier et février

Euprimno macropus Guérin-Méneville-pl. XXXVI, fig. 4.

Chevreaux et Fage, 1925, fig. 411 ; Lakkis et Zeidane, 1992b, p. 258 ; Vinogradov, 1999.

Syn. *Primno macropa* Guérin-Méneville. ♀: 5-15 mm., ♂: 5-5.5 mm. Corps légèrement comprimé, tête plus haute que longue, segments I-III proéminents en avant péréiopode V le plus grand avec l'article méral prolongé à son extrémité en deux longues pointes enserrant la base du carpe, celui-ci armé de quelques fortes dents au bord antérieur, couleur rougeâtre à reflets métalliques. Habitant les régions tropicales et subtropicales de l'Atlantique et du Pacifique, cette espèce est assez commune dans les eaux libanaises, trouvée dans les prélèvements verticaux 50-0 m. en hiver et au printemps.

Phrosina semilunulata Risso-pl. XXXVI, fig. 3.

Chevreaux et Fage, 1925, fig. 409; Lakkis et Zeidane, 1992b, p. 258; Vinogradov, 1999.

♀: jusqu'à 30 mm., ♂: 5-6 mm. Péréiopode VII réduit à l'article basal péréiopodes III-VI sub-chéeliformes, tête pourvue d'un double rostre antérieur court. Signalée dans le Pacifique occidental et central (Repelin, 1978), Golfe d'Aqaba, Mer Rouge (Echelmann & Fishelson, 1990), cette espèce est assez commune dans les eaux libanaises, trouvée pendant la saison froide.

Lestrigonus schizogeneios (Stebbing)-pl. XXXV, fig. 4.

Chevreaux et Fage, 1925 fig. 402; Lakkis et Zeidane, 1992b, p. 258; Vinogradov, 1999.

♀: 2-4 mm.; ♂: 2-3 mm. Avance carpale des gnathopodes en forme de gorge ou de cuillère ; tête prolongée de chaque côté par une pointe inférieure chez la femelle les 3 1ers segments du mésosome coalescents alors que chez le mâle le pédoncule de l'uropode est 3 fois plus long que large et 2 fois plus grand que les branches. Largement distribuée dans tous les océans, cette espèce est assez commune en Méditerranée occidentale et en mer Rouge. Récoltée dans les eaux libanaises dans les couches sub-superficielles des eaux néritiques pendant la saison froide.

Lestrigonus latissimus (Bovallius)-pl. XXXV fig. 5.

Chevreaux et Fage, 1925, fig. 403 ; Lakkis et Zeidane, 1992b; Vinogradov, 1999, p. 1177..

♀ 3 mm, ♂ 2.5 mm. Tête à profil inférieur arrondi, article basal du gnathopode I fortement dilaté, les 4 1ers segments du mésosome coalescents chez le mâle pédoncule de l'uropode IIIb à peine 2 fois plus long que large. Espèce très commune en Méditerranée, elle est rarement récoltée dans les eaux libanaises.

Scina crassicornis (Fabricius)-pl.XXXV,fig.1.

Chevreaux et Fage,1925, fig.402;Lakkis et Zeidane,1992b; Vinogradov,1999, p.1202
Tête petite plus large que longue des yeux petits séparés. Signalée dans l'Atlantique sud et le Pacifique oriental, cette espèce est rarement trouvée dans nos eaux, en juin.

Vibilia viatrix Bovallius-pl.XXXV,fig.2.

Chevreaux et Fage,1925,fig.390;Lakkis et Zeidane,1992; Vinogradov,1999, p.1180/
♀:5-7 mm.;♂:4-6 mm. Dernier segment de l'urosome sans prolongements latéraux, prolongement du carpe du gnathopode II atteignant l'extrémité du propode,dactyles des péréiopodes III et IV les 2/3 du propode. Cette espèce vit en commensalisme dans les salpes; commune dans les eaux libanaises dans la colonne d'eau 0 à 300m.

Paraphronima crassipes Claus-pl.XXXV,fig.3.

Chevreaux et Fage,1925; Lakkis et Zeidane,1992b;Vinogradov,1999, p.1177,fig.4.75
♀ 7-11 mm, ♂ 5-8 mm. Tête aussi longue que haute péréiopodes VI et VII subégaux, pas de soies sur le carpe et le propode des péréiopodes III-VII. Signalée dans le Pacifique et en Méditerranée occidentale, cette espèce est rare vers les 300 m en hiver dans les eaux libanaises.

Hyperioides longipes Chevreaux-pl.XXXV, fig.6.

Chevreaux et Fage,1925; Echelmann and Fishelson,1990 ; Lakkis et Zeidane,1992..
♀ 5 mm, ♂ 4.6 mm, Gnathopode I avec le carpe et le propode formant une pince imparfaite carpes des péréiopodes III et IV non dilatés,corps comprimé,yeux n'occupant que la partie supérieure de la tête, péréiopodes V et VI égaux entre eux et beaucoup plus grands que les autres. Signalée dans l'Indo-Pacifique et la mer Rouge, cette espèce est trouvée dans les couches d'eau 50-0 m. et 100-300 m sous forme de juvéniles de 4 mm en mai juin .

Parathemisto oblivia (Kroyer)-pl.XXXV,fig.7.

Chevreaux et Fage,1925,fig..407; Lakkis et Zeidane,1992b,p.258
♀=♂:8-10 mm,Gnathopode I avec le carpe et le propode formant une pince imparfaite, Carpes des péréiopodes III et IV dilatés formant avec le

propode un organe préhensile. Antennes I et II égaux chez la femelle péréiopode V au plus égal VI et VII. Rare dans les eaux libanaises.

Phronimopsis spinifera (Claus)-pl.XXXV,fig.8.

Chevreaux et Fage,1925 fig.406; Lakkis et Zeidane,1992b,p.258 ; Vinogradov,1999/ ♀3.5-4.2 mm.;♂ 3.5-5 mm.Gnathopode I simple,pince du gnathopode II formée par le propode et le dactyle. Distribuée dans toutes les mers chaudes et subtropicales, cette espèce circumtropicale est rarement capturée dans les eaux libanaises en hiver dans la colonne 50-0 m.

Phronima atlantica Guérin-pl.XXXVI,figs.6a-6b.

Chevreaux et Fage,1925 fig.397; Shih,1969; Vinogradov,1999, p.1189,fig.4.119. ♀ 15-25 mm ,♂ 7.5-8.5 mm. Corps plus ou moins allongé,uropode II bien développé. Carpe du péréiopode V presque égal à l'article basal,sa marge armée d'une forte dent angulaire et d'un tubercule médian bidenté. Espèce cosmopolite, elle qui vit en commensalisme dans les tuniciers (salpes et doliolles); rare dans nos eaux en mars-avril.

Phronima sedentaria (Forsskål)-pl.XXXVI,figs.5a-5b.

Chevreaux et Fage,1925,fig.396; Shih,1969,fig.1a-m. ; Vinogradov,1999, p.1191.. ♀16-40 mm, ♂ 8-10 mm. Carpe du péréiopode V, 2 fois plus petit que l'article basal bord, propode muni d'un fort tubercule interne. Espèce commune en Méditerranée et dans les régions tempérées et tropicales de l'Atlantique de l'Indo-Pacifique et de la mer Rouge. Elle est souvent récoltée dans les Salpes, Pyrosomes et Doliolles où la femelle établit sa demeure et élève ses jeunes. Rare dans les eaux libanaises, au printemps.

Phronimella elongata (Claus)-pl.XXXVI fig.1.

Chevreaux et Fage,1925,fig.400 ; Shih,1969,fig.8a-f ; Vinogradov,1999, p.1191. ♀ 11-15 mm.♂ 7-9 mm. Corps grêle ,uropode II absent ou rudimentaire ; les deux 1ers segments du mésosome coalescents, pattes extrêmement allongées articles terminaux du péréiopode V transformés en griffe préhensile,uropode II absent ou rudimentaire. Même distribution que *Phronima sedentaria*, cette espèce est rare dans les couches superficielles des eaux libanaises en hiver et au printemps.

Anchylomera blossevilleiMilne-Edwards-pl.XXXVI,fig.2.

Chevreaux et Fage,1925,fig.410 ; Repelin,1978 ; Vinogradov,1999, p.1192,fig.4.127. ♀ 6-9 mm, ♂ 5-6 mm. Corps épais, tête non prolongée en rostre péréiopodes III-V sub-chéeliformes, péréiopode VI préhensile dactyle du péréiopode VII digitiforme, telson large et arrondi. Espèce

cosmopolite connue de toutes les mers chaudes et tempérées ainsi qu'en mer Rouge, elle est rare dans les eaux libanaises en mai-juin.

Lycaeopsis themistoides Claus-pl.XXXVII,fig.4.

Chevreaux et Fage,1925,fig.412 ; Lakkis et Zeidane,1992b; Vinogradov,1999, p.1192..

♀ 5 mm.,♂5 mm. Tête plus haute que longue, globuleuse,les yeux occupant la plus grande partie de la tête. Périopode V extrêmement grêle et allongé chez le mâle alors que le périopode VI est robuste non operculiforme. Largement distribuée dans l'océan mondial, cette espèce rare dans les eaux libanaises est rare en janvier et mars.

Brachyscelus cruscolumBate-pl.XXXVII,fig.3.

Chevreaux et Fage,1925,fig.418 ; Lakkis et Zeidane,1992b ; Vinogradov,1999, p.1203..

L 19-22 mm. Tête sensiblement arrondie, gnathopode I avec une carpe prolongée en arrière par une avance triangulaire armée de robustes dents et gnathopode II semblablement constitué. Signalée dans l'Indo-Pacifique et en mer Rouge, où on l'a trouvée dans l'estomac des germons. L'espèce est rare dans nos eaux en février-mars.

Oxycephalus piscator Milne-Edwards-pl.XXXVII,fig.6.

Chevreaux et Fage,1925,fig.418 ; Lakkis et Zeidane,1992b; Vinogradov,1999, p.1203..

Tête prolongée par un rostre plus ou moins allongé ,des yeux grands mais n'occupant pas tous les côtés de la tête tous les périopodes du type ambulateur et segments II et III de l'urosome coalescents.même distribution que *Brachyscelus*, cette espèce est récoltée dans les eaux libanaises par individus rares, en février.

Rhabdosoma brevicaudatum Stebbing-pl.XXXVII,fig.5.

Chevreaux et Fage,1925,fig.418 ; Lakkis et Zeidane,1992b ; Vinogradov,1999, p.1198.

Signalée dans le golfe dans le Pacifique occidental et plus rarement dans le golfe d'Aqaba, cette espèce est rare dans les eaux libanaises.

Platyscelus serratulus Stebbing -pl.XXXVIII,fig.1.

Chevreaux et Fage,1925,fig.414 ; Lakkis et Zeidane,1992b; Vinogradov,1999, p.1202.

L 4-6 mm.Gnathopodes I et II terminés en une pince formée par la carpe et le propode, carpe des gnathopodes longuement prolongée sous le propode,article basal des périopodes V et VI formant une plaque operculaire très longue et très large. Même distribution que *Rhabdosoma brevicaudatum*, elle est rarement récoltée dans nos eaux.

Amphithyrus sculpturatus Stephensen-pl.XXXVIII fig.3.

Chevreaux et Fage,1925,fig.414 ; Repelin,1978 ; Vinogradov,1999, p.1145.

Signalée dans les deux secteurs occidental et central du Pacifique, cette espèce rare dans la colonne 50-0 m pendant la période froide .

Phthisica marina Slabber-pl.XXXVIII ,fig.4.

Chevreaux et Fage,1925fig.422; Lakkis et Zeidane,1992b; Vinogradov,1999, p.1205.

L 20 mm. Tête arrondie sans rostre, corps grêle, tous les péréiopodes bien développés , 3 paires de pléopodes dans les deux sexes, la 1ère paire étant rudimentaire; lobe interne des maxillipèdes presque égal le lobe externe. Très répandue dans la mer du Nord, dans l'Atlantique, en Méditerranée et en mer Noire, commune dans le plancton surtout la nuit..

Super-ordre EUCARIDA

Chez les Eucarides la carapace recouvre l'ensemble des segments thoraciques auxquels elle est soudée de sorte que le corps ne comporte qu'un céphalothorax et un abdomen. L'exosquelette est en général calcifié, les yeux pédonculés, l'article basilaire des antennules présente le plus souvent un statocyste sauf chez les Euphausiacés. Les deux premières paires de pléopodes sont chez le mâle transformées en organes copulateurs.

O. EUPHAUSIACEA

Ce sont des crustacés holoplanctoniques groupés au XIX ème siècle avec les Mysidacés sous le nom de Schizopodes (pléopodes biramés). Aujourd'hui on les groupe dans le super-ordre Eucarida ; et très proche de la famille Sergestidae. Malgré une diversité taxonomique inférieure à celle des Décapodes, les Euphausiacés comprennent 86 espèces contenues dans 2 familles incluant 11 genres, répartis dans l'océan mondial. Les Euphausiacés éléments importants du zooplancton, sont répandus dans toutes les mers du globe, aussi bien en surface qu'en profondeur. 13 espèces se rapportant à 9 genres sont connues en Méditerranée ; dont 5 sont trouvées dans les eaux libanaises.

Ces crustacés possèdent des organes lumineux fixes ou mobiles insérés sur les pédoncules oculaires, sur les coxopodites des péréiopodes 2 à 7, sur les sternites des métamères abdominaux (Fig. VIII.10) .

Les Euphausiacés organismes planctonophages capturent leurs aliments par filtration à l'aide de soies plumeuses des endopodites des péréiopodes. Les oeufs éclosent en libérant une larve *nauplius* qui se transforme en larve *metanauplius* puis en larve *calyptopi*, pourvue d'une carapace qui cache les yeux et de 6 paires d'appendices. Le stade calyptopis engendre une larve *furcilia* qui a des yeux pédonculés, antennes natatoires, péréiopodes et uropodes. Le stade *cyrtopia* précède le

passage à la forme adulte. Il existe 85 espèces connues réparties en 11 genres; le critère d'identification le plus sûr réside dans la morphologie du pélasma des mâles, organe porté par la 1ère paire de pléopodes. La taille des Euphausiacés varie considérablement de l'intervalle 6-10 mm. pour l'espèce *Stylocheiron longicorne* au géant du groupe *Thysanopodacornuta* qui atteint 10 cm. et vit dans les grandes profondeurs au delà de 1500 m. dans les trois océans. (Casanova, 1979)..

Euphausiacés des eaux libanaises

Les Euphausiacés des eaux libanaises collectés dans nos eaux sont formés essentiellement de stades larvaires très communs dans la colonne d'eau 0-300m. , moins fréquents dans la colonne 300-600m. La contribution des stades larvaires des Euphausiacées à la biomasse zooplanctonique est en général faible. Rappelons que les larves des Euphausiacées sont absentes des prélèvements de surface pendant la période chaude de stratification thermique et on les trouve par spécimens isolés dans les prélèvements de la colonne épipélagique 0-50m.

Très peu de spécimens adultes ont été rencontrés; toutefois 5 espèces d'Euphausiacés sont recensées dans les eaux libanaises (Tab.VIII.1)

Le peuplement méditerranéen d'Euphausiacés est très diversifié sur le plan biogéographique. Outre les espèces ubiquistes tel que *Euphausia krohnii* , *S.abbreviatum* il comprend des espèces d'affinités septentrionales tel *Meganyctiphanes norvegica* ou méridionales tel *Thysanopoda aequalis*, *Euphausia brevis*, *Euphausia.hemigibba*...

Euphausia brevis Hansen-pl.XXXIX ,figs.1,2,3,7.

Casanova, 1974 figs.11-15 ;Lakkis, 1982

Yeux globuleux, P8 et P7 rudimentaires, pas de denticule dorsal sur l'abdomen, languette du 1er article de A1 bifide. Elle est largement distribuée dans les zones tropicales et subtropicales des 3 océans et en Méditerranée. L'espèce est plutôt abondante dans le secteur oriental .

Euphausia krohnii Brandt-pl.XXXIX.fig.4.

Trégouboff & Rose, 1957, pl.136; Casanova , 1974 p.194-199, figs.11-13; Lakkis, 1982.

Yeux globuleux, P8 et P7 rudimentaires. Pas de denticule dorsal sur l'abdomen, languettes latérales du telson spinulées, Languette du 1er article de A1 pectinée. *E.krohnii* affectionne les eaux du large. Commune en Méditerranée occidentale, rare dans le golfe de Syrte sur les côtes libyennes et absente sur les côtes de l'Égypte, cette espèce est assez commune dans les eaux libanaises .

Euphausia hemigibba Hansen-pl.XXXIX,fig.5.

Casanova,1974 p.183,184,figs.16,17,18; Lakkis,1982

Yeux globuleux, péréiopodes bien développés,de structure uniforme,P8 et P7 rudimentaires, un denticule dorsal sur le 3ème segment abdominal,languettes latérales du telson lisses. Connue des trois océans, cette espèce est observée dans les eaux libanaises avec la même fréquence que les deux autres espèces précédentes.

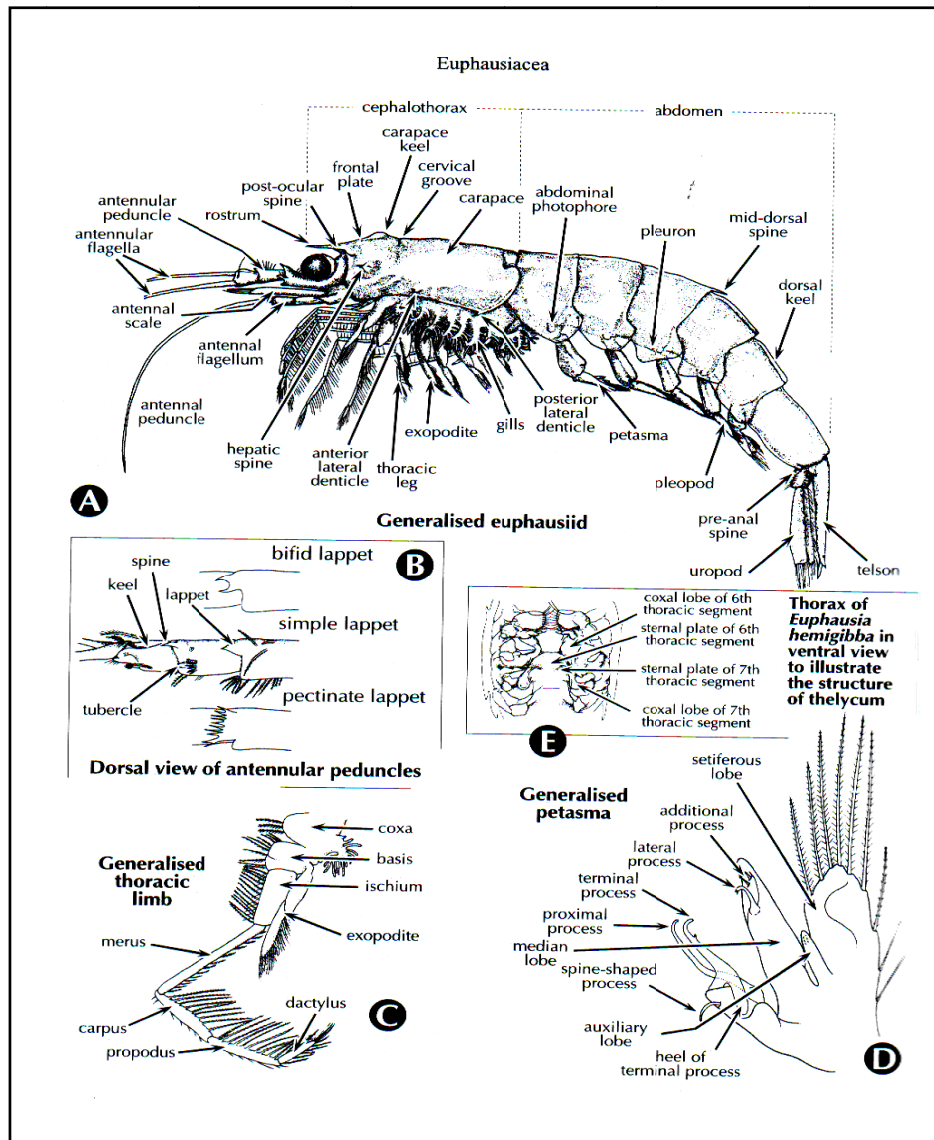


Fig. VIII.10- Principaux aspects anatomiques d'un Euphausiacé adulte.
 A :Morphologie générale ; B= vue dorsale et pédoncule antennaires ; C= Patte thoracique ;D=Petasma ; E = branchies,exopodites, ischiopodites éliminés (d'après Gibbons *et al.*,1999).

Thysanopoda aequalis Hansen-pl.XXXIX ,fig.6.

Trégouboff et Rose,1957,pl.1.137 ; Casanova,1974,p.174-178 et figs.7-10 ; Lakkis,1982
 Yeux globuleux, péréiopodes bien développés,de structure uniforme,P8 rudimentaire P7 de même structure que P6,1 écaille aplatie recouverte de soies sur le 1er article de A1,endopodite de P3 terminé par un bouquet de courtes soies. Cette espèce d'affinité a les larves plus abondantes en surface dans nos eaux , les adultes en profondeur sont rares.

Stylocheiron abbreviatum G.O. Sars-pl.XXXIX, fig.8.

Trégouboff et Rose,1957,pl.136 ; Casanova,1974,p.206-210,figs.31-36 ; Lakkis,1982.
 L 15-20 mm.Yeux à constriction transversale, partie supérieure de l'oeil plus petite que l'inférieure; P3 allongée et terminée par une vraie chela, pas d'épine préanale. Largement distribuée dans les mers chaudes et tropicales, l'espèce est rare en Méditerranée occidentale et commune dans les eaux libanaises; ce qui confirme son affinité méridionale.

O. DECAPODA

La connaissance des larves planctoniques est d'importance primordiale, car le Méroplancton, particulièrement les larves des crustacés constituent 50% environ de la biomasse du zooplancton (Hardy,1958). La plupart des crustacés décapodes passent une partie de leur cycle biologique larvaire dans le plancton. Les Décapodes, crustacés 10 pattes, englobant environ 10.000 espèces (Bowman and Abele,1982), représentent l'ordre le plus important des crustacés avec 1/3 des espèces connues. Les Décapodes représentent le groupe le plus évolué parmi les crustacés; ils comprennent chez les adultes des formes benthiques comme le homard et les langoustes et les formes pélagiques comme les crevettes.

Les grands crustacés de la Méditerranée appartiennent tous à une exception près (le genre *Squilla*) à l'ordre des Décapodes. Les Décapodes constituent le groupe le plus important des Malacostracés aussi bien par la diversité taxonomique que par son importance économique; il comprend toutes les formes comestibles. Malgré la diversité des formes (Crevette,Homard, Crabe, Bernard l'Ermite etc...), les Décapodes constituent un ensemble homogène .La carapace se compose d'une pièce unique pour la tête et le thorax (céphalothorax) et de la partie abdominale articulée.Les Décapodes ont le sexe séparé;les

oeufs sont fécondés à l'intérieur du corps maternel lors de l'accouplement, puis véhiculés de la ponte jusqu'à l'éclosion sous les pattes abdominales de la femelle. Les jeunes larves tout d'abord planctoniques, accomplissent une série de métamorphoses avant de s'adapter à la vie benthique sur le fond. Les Décapodes sont les Crustacés les plus évolués, la plupart sont benthiques, un bon nombre de formes sont pélagiques.

Une connaissance du zooplancton, y compris les larves planctoniques est d'une importance fondamentale, car ils constituent un lien vital entre les producteurs primaires et les consommateurs de différents niveaux trophiques dans la chaîne alimentaire. La majorité des crustacés décapodes passent les stades larvaires dans le plancton. Plusieurs espèces de crustacés benthiques vivent à l'état adulte ou juvéniles sur le fond de la mer et passent une partie de leur cycle biologique à l'état larvaire dans le plancton.

Les décapodes se divisent en deux grands groupes: ceux qui ont une région caudale comme les crevettes et les langoustes et ceux qui ont une courte queue pliée sous le corps aplati, ce sont les vrais crabes (brachyours). Ces derniers avec 5000 espèces constituent la moitié des décapodes; ils montrent une grande diversité dans les eaux tropicales; mais plusieurs espèces habitent aussi les mers tempérées.

Les décapodes, notamment les crabes et les ermites (Paguridae) sont les crustacés les plus évolués mais leur grande capacité d'adaptation spécialisée masque en quelque sorte leur phylogénie.

Les oeufs des crabes sont expulsés par la femelle qu'elle garde dans une poche entre le thorax et l'abdomen. Le nombre d'oeufs émis à chaque ponte varie entre 200 et 8 millions selon les espèces et les conditions (Mantelatto & Fransozo 1997). Dans les régions tropicales et subtropicales, la ponte et l'éclosion des oeufs continuent tout le long de l'année, l'incubation ne dure que 1-2 semaines, suivant les dimensions des oeufs et la température de l'eau. (Pohle, 1994). Ces facteurs ainsi que la salinité de l'eau affectent le développement des larves. Les stades larvaires varient aussi suivant plusieurs facteurs dont la période de développement. Dans les régions tropicales le dernier stade larvaire arrive 9 à 10 jours après l'éclosion (Marques & Pohle, 1996a)

Les brachyours ont deux types de larves : *Zoea* et *Megalopes*. Les zoés sortent des œufs, qui éclosent généralement la nuit. Chez quelques espèces et dans des conditions particulières, les œufs donnent un *Prezoea* non planctonique, enveloppé dans une cuticule avant de se transformer en *Zoea* nageuse. Les zoés passent par plusieurs stades larvaires entre un et 10 selon les groupes et espèces. Chez la famille des

Majidae on distingue seulement 2 stades zoea (Cuesta & Rodrigues,1994), Tous les zoés possèdent une paire d'yeux grands et mobiles et des épines sur la carapace (Fig.VIII.11). Les brachyours ont une taille de quelques mm. mais ils sont des nageurs vigoureux nageant avec une vitesse de 1-2cm/s (Warner,1977). Les zoés se nourrissent d'organismes phyto et zooplanctoniques ; alors que les mégalopes se nourrissent sur des zoés,des œufs et larves de poissons en utilisant les griffes des pattes pour capturer les proies. Chez les larves de décapodes, comme chez la plupart d'organismes marins ayant des larves planctoniques, le taux de mortalité et la survie des larves ne dépasse pas 1/10. La grande quantité d'œufs et de larves produits assure la dispersion des organismes dans le milieu marin et la compensation des larves dévorées par d'autres animaux.

Méthode d'étude

La collection des larves de décapodes est assurée par des filets planctoniques de différentes mailles entre 100-500 microns. Les échantillons sont conservés dans le formol à 4-5% pour l'identification ultérieure. Celle-ci est effectuée en se basant sur des clés et des diagnoses expérimentaux. La meilleure méthode d'identification des larves est l'élevage et la reproduction dans des bassins ou des milieux aquatiques fermés. Les techniques d'élevage requièrent des conditions expérimentales délicates et minutieuses, notamment pour ce qui est de la nourriture et de la qualité de l'eau.(Ingle,1992)

Larves de Décapodes des eaux libanaises

Parmi 180 espèces de décapodes adultes recensés dans le bassin levantin (Holthuis & Gottlieb 1958),109 types larvaires à différents stades de développement ont été identifiés dont 50 pour les Macrura Natantia,6 pour les Macrura Reptantia,15 pour les Anomoura et 35 pour les Brachyura (Figs VIII.11,VIII.12). Des 106 taxons rencontrés 75 ont été identifiés jusqu'à l'espèce et les autres, une vingtaine,soit au genre,soit à la famille (Tab.VIII,3). Une dizaine d'espèces appartenant au groupe des Brachyours sont restées indéterminées, faute de références et de documentations adéquates. Cette diversité taxonomique des larves de Décapodes rappelle celle de Marseille en Méditerranée occidentale où 109 taxons ont été répertoriés (Bourdillon-Casanova,1960) La plupart des larves de Décapodes ont leur pic d'abondance en juin avec une moyenne générale de 99 ind.m⁻³ alors qu'en juillet la diversité taxonomique est la plus forte (66 espèces). Les larves de *Leucifer* sont

les plus abondantes en août-septembre formant de 45 à 80% de l'abondance numérique du zooplancton. Le bassin levantin est à faciès *Alpheidae*, *Péliclimenes* (sous genre *Harpillius*), *Callianassa subterranea*, *Diogenes pugilator*, *Catapaguroides timidus*, *Calcinus ornatus*, *Ilianus*, *Neptunus sp.*, *Acanthonyx lunulatus*. Les larves de décapodes sont présentes dans le plancton tout le long de l'année avec un maximum d'abondance en juin et deux autres pics de moindre importance en septembre et en novembre. Les Anomoures constituent le groupe le plus important des larves de décapodes aussi bien par les variétés d'abondance que par la diversité spécifique. Par contre alors que les *Macrura Reptantia* ont l'effectif le plus faible parmi les 4 groupes de larves de décapodes. En ce qui concerne les Macroures et Anomoures, des mesures morphométriques ont été réalisées sur un grand nombre de larves; deux nombres sont considérés; le 1^{er} représente la longueur totale de l'animal le second la longueur de la carapace.

Infra-Ordre MACRURANATANTIA

Décapodes à abdomen postérieur musculeux et bien développé; il porte sur sa face inférieure deux rangées de pattes biramées et frangées : les gonopodes, qui sont utilisées pour la nage. Les Natantia correspondent aux crevettes dont il existe plus de 1500 espèces. Leur corps comprimé latéralement porte un rostre immobile également comprimé.

PENAEIDAE

Ce sont des Décapodes qui ont les stades de développement comme suit:
Oeuf → *Nauplius* → *Metanauplius* → *Protozoé I* → *Protozoé II* → *Zoé I* → *Zoé II* → *Mysis* → *Adulte*.

Le stade *Mysis* (ou Schizopode) est caractérisé par un thorax complètement segmenté, avec sur chaque segment des appendices longs, bifurqués et natatoires. La larve présente une certaine ressemblance avec les schizopodes du genre *Mysis*, d'où le nom qu'on lui donne.

Solenocera membranacea (Risso)-pl. XLVI, fig. 1.

Kurian, 1956; Gurney, 1942; Bourdillon-Casanova, 1960; Lakkis et Zeidane, 1988c.

Carapace de forme octogonale bordée de denticulations profondes et étroites, rostre long et denticulé avec épines supraorbitales denticulées. Chez cette espèce la phase protozoé comprend 3 stades et la phase *mysis* 2 stades. Les stades protozoé II et *mysis* I étant les stades les plus communément récoltés en Méditerranée occidentale en hiver. Dans les eaux libanaises les stades protozoé II, *Mysis* I, *Mysis* II sont trouvés en

petit nombre en janvier et en mars dans la colonne d'eau 0-50m. et 50-450 m par individus isolés.

Aristeus antennatus (Risso).

Gurney,1924; Heldt,1938; Sridji,1971; Lakkis et Zeidane,1988c.

Base du rostre ne forme pas un aileron au niveau des pédoncules oculaires, furca avec rames minces, A2 supérieure à A1. C'est une espèce qui vit au dessus de fonds importants très loin des côtes dans les eaux libanaises elle a été récoltée sporadiquement en juin au large.

Gennadas elegans (Smith)-pl.XLVI ,fig.2.

Gurney,1924,p.52,fig.1; Bourdillon-Casanova,1960 ; Sridji,1971; Lakkis et Zeidane,1988c .

Taille variant de 2 mm. (protozoé) au 6.5 mm.(mysis V). Rostre long mince non denticulé, carapace ovale plus ou moins large; épines supra-orbitales absentes excepté en *G.elegans*, Protozoé III. Les stades larvaires sont soit 2 protozoés: II et III et 4 mysis, soit 6 mysis. Les larves récoltées en Méditerranée occidentale étaient toutes au stade protozoé III et rares dans le plancton. Dans les eaux libanaises le stade mysis II est le plus fréquent en hiver avec un pic en mars (stades de I à V) comme dans la baie d'Alger. C'est la plus commune des Penaeidae avec les stades du genre Penaeus.

Penaeus kerathurus(Forskäl).

Kazuhito,1984,figs.1-8 ; Lakkis et Zeidane,1988c.

Larves assez communes dans les eaux libanaises,surtout en été aux stades mysis et postlarves.

Penaeus japonicus Bate

Hudinaga Motosaku,1941; Habib-ul-Hassan,1982, figs.1-19; Lakkis et Zeidane,1988c

Larves très abondantes surtout en été avec un maximum en juillet;les stades mysis ainsi que des post larves sont les stades les plus récoltés.

Penaeus semisulcatus De Haan

Hudinaga Motosaku,1941,pl.XVI-XLVI; Habib-ul-Hassan,1982,figs.1-19.

Larves abondantes en été avec maximum en juillet aux stades mysis.

Parapenaeus longirostris (Lucas)-pl.XLVI fig.3.

Gurney,1942 fig.55; Lakkis et Zeidane,1988c.

Rostre presque égal à la moitié de A2 chez la protozoé II mais presque aussi grand que A1 dans la protozoé III, épine dorsale au dernier stade ; épines antennaires présentes. Dans les eaux néritiques libanaises,le stade

zoé II de 10 mm. de longueur a été récolté en novembre dans une station côtière au niveau 0-30 m.

Sicyonia carinata (Brünnich)-pl.XLVI fig.4.

Trégouboff et Rose,1957,pl.177; Kurian,1956 p.1; Lakkis et Zeidane,1988c.

Le stade Mysis I de cette espèce a un rostre petit et effilé à peu près la moitié de 1er segment de l'antennule; épines supra-orbitales présentes, seul le 6ème segment abdominal porte une petite épine dorsale médiane. Rare en Méditerranée occidentale, orientale et dans les eaux libanaises.

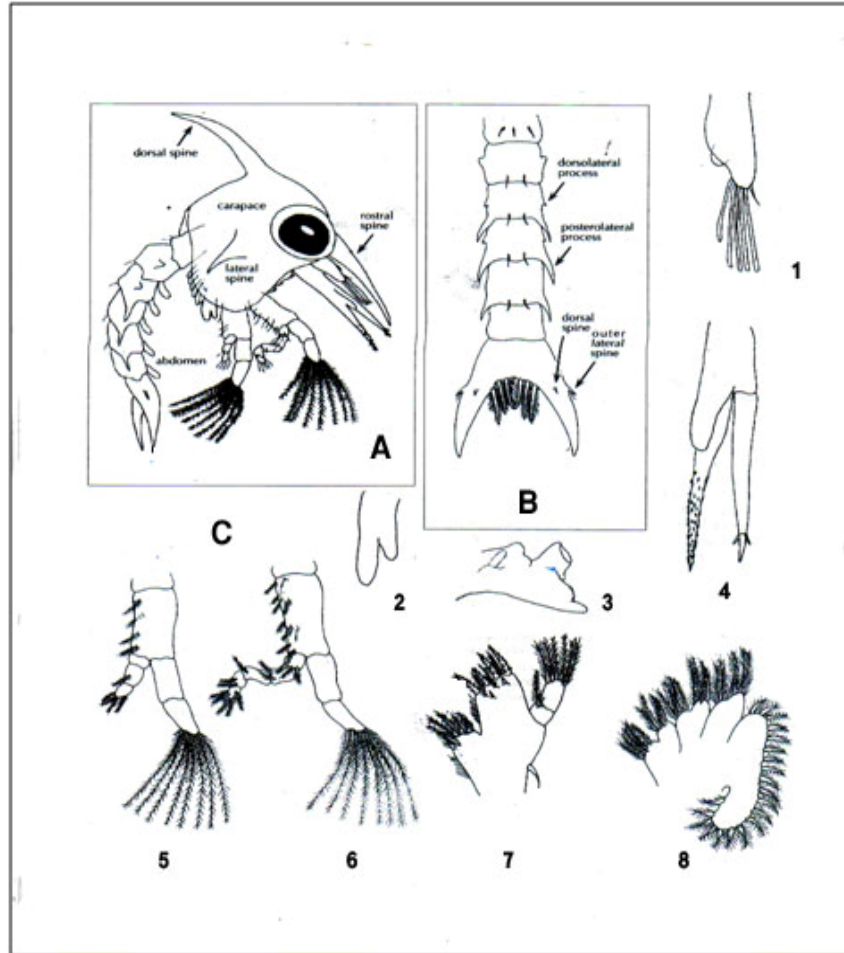


Fig.VIII.11-Morphologie d'un zoé de Brachyoure (crabe) (d'après Pohle *et al.*, 1999)
 A: Zoea III, vue latérale; B:abdomen vue dorsale ; C : Appendices, 1 : antennule, 2,bord du 3^{ème} mxp, :md ; 3, mandibule md ; 4, antenne, 5,2nd mxp, 6 : 1rst mxp, 7 : maxillule, 8,maxilla mx.

SERGESTIDAE

les Sergestes sont des crevettes pélagiques à la limite du plancton et du necton. Pour les genres *Sergestes* et *Lucifer* il ya trois stades protozoë (*Elaphocaris*) et 2 stades zoe (*Acanthosoma*).

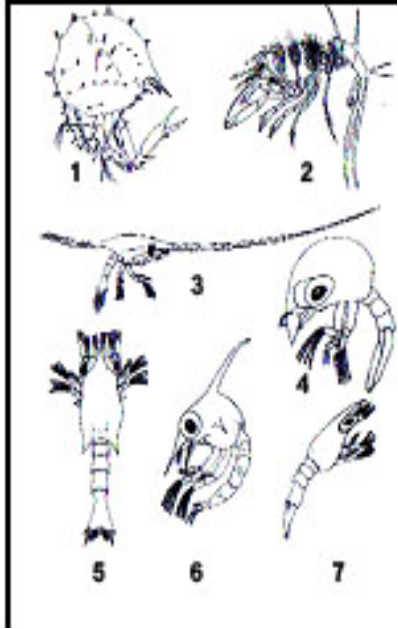


Fig.VIII.12- Différentes formes larvaires de décapodes.

1 :Palinura, 2 :Astacura ;
3 :Porcellana Anomura ;
4 :Zoe Anomura ; 5 : Anomura
Paguridae ; 6 :Zoe Brachiura ;
7 : Anomura Diogenidae.
(d'après Pohle *et al.*,1999)

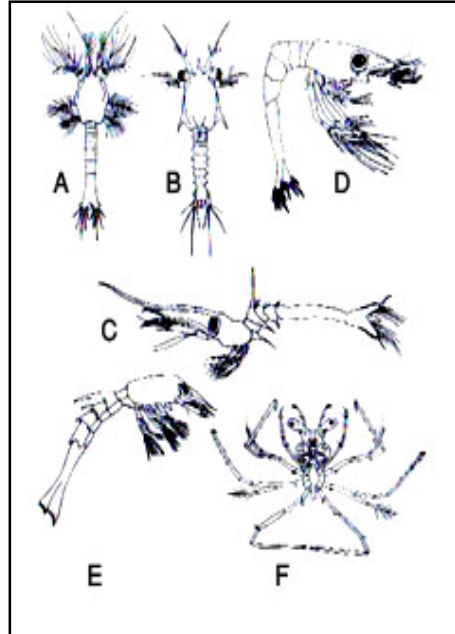


Fig.VIII.13- Différentes formes larvaires de décapodes. A :Peneidae ; B : Sergestidae ; C : Stenopodidae ; D : Caridae ; E : Thalassinidae ; F :Scyllaridae : (d'après Pohle *et al.*,1999)

Sergestes sargassi Ortmann-pl.XLV,fig.3.

Kurian,1956, figs.54-56; Lakkis et Zeidane,1988c.

Les segments abdominaux 1 et 2 des acanthosomes sans épines ventrales, thorax avec épine dorsale postérieure, globules oculaires larges assymétriques. Espèce rare en juillet dans la colonne 0-50 m..

Sergestes corniculum Kröyer-pL.XLV,fig.2.

Kurian,1956, figs.50-53; Lakkis et Zeidane,1988c.

Les acanthosomes de cette espèce sont caractérisés par un thorax sans épine dorsale postérieure et les segments abdominaux 1 et 2 sans épines

ventrales. en Adriatique c'est une espèce rare trouvée au stade acanthosome en septembre. Espèce rare également dans les eaux libanaises trouvée en juin-juillet dans la colonne épipélagique.

Sergestes vigilax Stimpson-pl. XLV figs. 6a, 6b.

Kurian, 1956, figs. 57-64; Lakkis et Zeidane, 1988c.

Les acanthosomes de cette espèce ont les deux premiers segments abdominaux avec épines ventrales. Rare, surtout en mars et avril.

Sergestes robustus Smith -pl. XLV, fig. 1.

Kurian, 1956 figs. 39-49; Gurney, 1942 fig. 62; Lakkis et Zeidane, 1988c.

Les acanthosomes de cette espèce présentent des segments abdominaux 1 et 2 sans épines ventrales, thorax avec épine dorsale postérieure, globules oculaires presque arrondis, épines latérales du 5ème segment abdominal plus longues que celles du 4ème segment. Dans les eaux libanaises tous les stades sont récoltés en petit nombre de janvier à mars.

Sergestes crassus Hansen-pl. XLV, fig. 4.

Gurney, 1942, fig. 60; Lakkis et Zeidane, 1988c.

Espèce non signalée en Méditerranée occidentale, par contre le stade Protozoé est rapporté dans le canal de Suez. Cette espèce est sporadiquement trouvée dans les eaux libanaises.

Lucifer hanseni Nobili-pl. XLVIII.

Kurian, 1956; Petit, 1973, figs. 2-5; Lakkis et Zeidane, 1988c.

Adulte ♂ 8.6 mm ; ♀ 8.6 mm. Les adultes sont abondants en été-automne avec un pic en octobre; les stades larvaires protozoé, mysis, mastigopus et juvéniles, sont abondants au printemps-été alors que les adultes sont présents en octobre-novembre.

Lucifer typus H. Milne-Edwards-pl. XLVIII.

Lakkis et Zeidane, 1988c ; Lakkis *et al.*, 1998, p. 81.

Adulte ♂ 12,2 mm ; ♀ 11,8 mm. Pédoncules oculaires grands et le processus postérieur du 6ème segment génital est plutôt courbe. Dans les eaux libanaises tous les stades larvaires du genre *Lucifer* (protozoé, mysis, mastigopus, juvéniles) sont récoltés d'avril jusqu'en décembre avec un pic en août et un autre plus faible en novembre; le stade protozoé étant le plus abondant surtout dans les eaux côtières et portuaires du Liban. Les adultes sont communs en mai et novembre-décembre.

Super-famille CARIDEA**OPLOPHORIDAE**

Représentée par le genre primitif *Acanthephyra*, reconnaissable à la présence d'une palpe au niveau des mandibules chez les stades jeunes et la présence d'exopodites sur tous les pléopodes et péréiopodes. La protubérance de la partie dorsale du 3ème segment abdominal est encore caractéristique. Sur 4 espèces connues en Méditerranée: 2 sont reportées dans nos eaux : à l'état adulte : *Acanthephyra.eximia* et *A.pelagica*

Acanthephyra pelagica Milne-Edaward.

Kurian,1956; Holthuis et Gottlieb,1958; Fusté, 1982 ;Lakkis et Zeidane,1988c.

Dans les eaux libanaises très peu d'individus de taille variant entre 2,79 mm et 4.73 mm ont été capturés dans la colonne d'eau 0-50 m.

Acanthephyra eximia Milne-Edaward.

Kurian,1956; Holthuis et Gottlieb,1958; Fusté, 1982 ;Lakkis et Zeidane,1988c..

L 2.65-5.13 mm.Rarement capturée dans la colonne d'eau 0-50 m.

***Acanthephyra* sp.-pl.XLIX,figs.1a-b.**

Kurian,1956 figs.65-68 ; Lakkis et Zeidane,1988c.

Espèce d'identification incertaine, il s'agit probablement de *Acanthephyra purpurea* Milne-Edw.,rarement trouvée surtout au printemps-été.

NEMATOCARCINIDAE***Nematocarcinus ensifer*** (Smith)-pl.XLIX ,fig.2.

Bourdillon-Casanova,1960 ; Sridji,1971 ; Fusté, 1982,pl.18; Lakkis et Zeidane,1988c.

Stade I 4.11-1.42 mm .Segments abdominaux (de 1 à 3) partiellement fusionnés. Les stades larvaires de cette espèce n'ont pas été trouvés en Méditerranée occidentale. Rare en janvier dans les eaux côtières.

PASIPHAEIDAE***Leptochela* sp.-pl.XLIX ,fig.3.**

Gurney,1942 fig.71;Bourdillon-Casanova,1960 ; Sridji,1971 ;Lakkis et Zeidane,1988c.

St.I=0.64 mm; St.II=0.80-1.92 mm ;St.III=1.07-2.73 mm ; St.V=3,42-

2.8 mm; Post-larv.1.93 -5.24 mm., Post-larv.II=6.84-2.41mm.Etant

donnée son affinité tropicale, ce genre n'est pas signalé en Méditerranée occidentale; par contre deux espèces à l'état adulte sont présentes en Méditerranée orientale: *Leptochela aculeocaudata* et *L.pugnax*, les femelles ovigères sont rencontrées en été. Stades larvaires communs dans les eaux libanaises, juin-juillet et novembre-décembre.

Tableau VIII,3 LDistributions spatio-temporelles des Larves de Décapodes et de Stomatopodes trouvées dans les eaux marines libanaises durant les années :1970-2005. Symboles : D= Dominante, A=Abondante, C=Commune, R=Rare,N=Néritique,O=Océanique ;H=Hiver,P=Printemps,E=Eté,A=Automne.

E S P È C E S	Abondance relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
PENAEIDEA	-	-	-
Penaeidae	-	-	-
<i>Solenocera membranacea</i>	R	N	H
<i>Gennadas elegans</i>	R	N	H
<i>Aristeus antennatus</i>	R	N	P
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	R	N	P
<i>Penaeus kerathurus</i>	C	N,O	P,H,E,A
<i>Penaeus semisulcatus</i>	C	N,O	E,A
<i>Penaeus japonicus</i>	R	N	P,E
<i>Parapenaeus longirostris</i>	R	N	H,P,A
<i>Sicyonia carinata</i>	R	N	P
<i>Penaeidae spp</i>	R	N,O	H,E
Sergestidae	-	-	-
<i>Sergestes sargassi</i>	R	N,O	E,A
<i>Sergestes corniculum</i>	R	N,O	E,A
<i>Sergestes crassus</i>	C	N,O	H
<i>Lucifer hanseni</i>	A	N,O	E,A
<i>Lucifer typus</i>	D	N,O	E.A
CARIDEA	-	-	-
Oplophoridae	-	-	-
<i>Acanthephyra pelagica</i>	R	N	H
<i>Acanthephyra eximia</i>	R	N	H
<i>Acanthephyra sp.</i>	R	N	H
Nematocarcinidae	-	-	-
<i>Nematocarcinus ensifer</i>	R	N	H
Pasiphaeidae	-	-	-
<i>Leptochela sp.</i>	R	N	-
<i>Pasiphaea sivado</i>	R	N	H,P,E
Palaemonidae	-	-	E
<i>Palaemon adspersus</i>	R	N	-
<i>Palaemon elegans</i>	R	N	P,E
<i>Palaemon scriptus</i>	R	N	P,E,A
<i>Periclimenes calmani</i>	C	N	P,E,A
<i>Palaemonidae sp.</i>	R	N	P,E,A
Alphaeidae	-	-	-
<i>Athanas nitescens</i>	C	N	P,E
<i>Alphaeus glaber</i>	C	N	H,E,A
<i>Alphaeus macrocheles</i>	R	N	P,E
<i>Synalphaeus gambarelloides</i>	R	N	E
<i>Alphaeidae sp.</i>	R	N,O	H,P,E,A
Hippolytidae	-	-	-
<i>Eualus sp.</i>	R	N	P
<i>Hippolyte inermis</i>	R	N	P

<i>Hippolyte longirostris</i>	R	N,O	P,A
<i>Lysmata seticauda</i>	R	N	P,E
<i>Spirontocaris</i> sp.	R	N,O	P,E,A
<i>Thoralus cranchii</i>	R	N,O	P
Processidae	-	-	-
<i>Processa edulis</i>	R	O	P,E,A
<i>Processa parva</i>	R	N	P,A
<i>Processa nouveli</i> s/sp. <i>holthuisi</i>	C	N,O	H,P,E,A
Pandalidae	-	-	-
<i>Plesionika</i> sp.	R	N	H,P,E,A
Pandalidae sp.	R	N,O	P,E
Crangonidae	-	-	-
<i>Philocheras bispinosus</i>	R	N	P,E
<i>Philocheras echinulatus</i>	R	N	P
<i>Philocheras trispinosus</i>	R	N	P
<i>Pontocaris cataphracta</i>	R	N	P,E
Stenopodidae	-	-	-
<i>Stenopus hispidus</i>	R	N	E
<i>Stenopus spinosus</i>	R	N	P
Scyllaridae	-	-	-
<i>Scyllarus arctus</i>	R	N	P
Laomediidae	-	-	-
<i>Jaxea nocturna</i>	R	N	H
Callianassidae	-	-	-
<i>Callianassa subterranea</i>	C	N,O	H,P,E
<i>Callianassa laticauda</i>	R	N	E
Upogebiidae	-	-	-
<i>Upogebia deltaura</i>	C	N,P	H,P,E,A
<i>Upogebia</i> sp.	R	N	P
Paguridae	-	-	-
<i>Clibanarius erythropus</i>	R	N,O	E,A
<i>Calcinus ornatus</i>	C	N,O	P,S
<i>Diogenes pugilator</i>	A	N,O	H,P,E,A
<i>Dardanus arrosor</i>	R	N	P,S
<i>Pagurus cuanensis</i>	X	N	P
<i>Catapaguroides timidus</i>	A	N	H,P,E,A
<i>Anapagurus chiroacanthus</i>	R	N	P
<i>Anapagurus breviaculeatus</i>	C	N	H,P,E,A
<i>Anapagurus hyndmanni</i>	R	N	P
<i>Paguridae</i> sp.	R	N	P,E
Galatheidae	-	-	-
<i>Galathea intermedia</i>	R	N,O	P,E
<i>Galathea dispersa</i>	R	N	R
Porcellanidae	-	-	-
<i>Porcellana platycheles</i>	R	N	H
<i>Porcellana bluteli</i>	R	N	P,E
Albuneidae	-	-	-
<i>Albunea carabus</i>	R	N	E
Dromiidae	-	-	-

<i>Dromia personata</i>	R	N	E
Homolidae	-	-	-
<i>Homola barbata</i>	R	N	P
Dorippidae	-	-	-
<i>Phyllodorippe lanata</i>	R	N	P
<i>Ethusa mascarone</i>	R	N	P
Leucosiidae	-	-	-
<i>Ebalia cranchii</i>	R	N,P	P,E
<i>Ebalia tuberosa</i>	X	N,O	P
<i>Ebalia</i> sp.	R	N,O	E
<i>Ilia nucleus</i>	C	N	P,E,A
<i>Phylira globulosa</i>	R	N	E,A
Leucosiidae sp.	R	N	E
Corystidae	-	-	-
<i>Thia polita</i>	R	N	P,E,F
Pirimelidae	-	-	-
<i>Pirimela denticulata</i>	R	N	P,E
Cancriidae	-	-	-
<i>Cancer pagurus</i>	R	N	P
<i>Carcinus mediterraneus</i>	R	N	P,E
<i>Macropippus</i> sp.	R	N	P,E
<i>Portunus</i> (=Neptunus) spp.	R	N	P,E,A
Xanthidae	-	-	-
<i>Xantho granulicarpus</i>	R	N	P,E,A
<i>Xantho</i> sp.	R	N	P,E
<i>Xanthidae</i> spp.	R	N	P,E,A
<i>Pilumnus hirtellus</i>	R	N	P,E,A
<i>Eriphia spinifrons</i>	R	N	E
<i>Eriphia verrucosa</i>	X	N	P
Goneplacidae	-	-	-
<i>Gonoplax rhomboides</i>	R	N	P
Grapsidae	-	-	-
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	R	N	P,E
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	R	N	P,E
<i>Planes minutus</i>	R	N	E
Parthenopidae	-	-	-
<i>Lambrus massena</i>	R	N,O	E
Majidae	-	-	-
<i>Maia squinado</i>	R	N	P,E
<i>Maia verrucosa</i>	R	N	P
<i>Eurynome aspera</i>	X	N	P
<i>Acanthonyx lunulatus</i>	C	N,O	P
<i>Acheus</i> sp.	R	N,O	P,E
<i>Herbstia condyliata</i>	R	N	E
<i>Inachus</i> sp.	X	N	E
<i>Inachus</i> spp.	R	N	E
STOMATOPODA	-	-	-
<i>Squilla mantis</i>	R	N,O	P,E,A
<i>Lysiosquilla</i> sp.	R	N,O	E,A

Pasiphaea sivado(Risso)-pl.XLIX ,fig.4.

Bourdillon-Casanova,1960 fig.2; Lakkis et Zeidane,1988c.

Les femelles ovigères de cette espèce ont été capturées par chalutage à 500 m de profondeur en Méditerranée occidentale. Dans les eaux libanaises quelques larves de 6mm. ont été récoltées au niveau 300m.

PALAEEMONIDAE***Palaemon adspersus*** Rathke.

Fincham & Williamson,1978, fig.2; Fincham,1985; Lakkis et Zeidane,1988c.

Rencontrée dans les eaux saumâtres du NE de l'Atlantique où six stades zoés et une post-larve ont été décrits. Stade I rare au printemps.

Palaemon elegans Rathke-pl.XLIX figs.6a-b.

Fincham and Williamson,1978; Fincham,1977,figs.2-20; Lakkis et Zeidane,1988c.

Neuf stades et la 1ère post-larve sont décrits pour cette espèce . Dans les dimensions, le 1er nombre représente la longueur totale de l'animal, le second longueur de la carapace. Dimensions : St.I =1.26-2.94mm ; St.II= 3.18-1.34mm ; St.III= 3.84-1.54mm ;St.V= 4.79-2.05mm ; .St.VI= 5.46-2.3mm.;St.VII= 6.16-2.71mm; St.VIII= 7.34-3.12mm. St.IX= 8.14-3.50mm. Les stades larvaires communs dans nos eaux libanaises.

Periclimenes (Harpillius) calmaniTattersal-pl.XLIX figs.7a-b.

Gurney,1942 fig.82; Bourdillon-Casanova,1960 ; Lakkis et Zeidane,1988c.

En Méditerranée occidentale les espèces connues du genre *Periclimenes* appartiennent toutes au sous genre *Periclimenes* (*P.scriptus* et *P.amethysteus*). Dans les eaux libanaises tous les stades de cette espèce sont abondants dans le plancton presque toute l'année avec un grand pic en juin.Les tailles des différents stades sont:St.I= 1.96-0.76 mm ;St.III= 2.40-0.84 mm;St.IV= 2.77-0.94 mm ;St.V= 3.17-1.05 mm ;St.VI= 3.42-1.16 mm ; St.VIII= 4.22-1.48 mm; St.IX= 4.64-1.72.

ALPHAEIDAE

La distinction entre les différents stades larvaires des différentes espèces est très délicate. La famille des *Alphaeidae* est un élément stable et important du méroplancton en Méditerranée orientale, occupant la 1^{ère} place d'abondance chez les Décapodes Natantia. Les larves de cette famille sont communes dans nos eaux toute l'année

Athanas nitescens(Leach)-pl.L, figs.3a,3b.

Lebour,1932b , pl.I,fig.1 ,pl.II,figs.1-3; Lakkis et Zeidane,1988c.

Commune dans les eaux néritiques, au printemps-été.

Alphaeus glaber(Olivi)-pl.L, fig.4.

Lebour,1932b, pls.I,II,III,IV; Lakkis et Zeidane,1988c.

Trouvée communément entre mars et novembre.

Alphaeus macrocheles (Hailstone) :pl.L ,fig.5.

Lebour,1932b, pl.I,II,III,IV; Lakkis et Zeidane,1988c.

Rarement récoltée dans les eaux côtières et néritiques.

***Alphaeidae* spp.**

Des formes indéterminées de cette famille sont récoltées toute l'année.

Synalpheus gambarelloides (Nardo)-pl.L,fig.6.

Bourdillon-Casanova,1960 ;Sridji,1971 ; Lakkis et Zeidane,1988c.

Espèce trouvée en été en petit nombre.

HIPOLYTIDAE***Hippolyte inermis*** Leach-pl.LI,fig.1.

Lebour,1931b,pls.I,III; Bourdillon-Casanova,1960 ; Lakkis et Zeidane,1988c.

Les tailles des différents stades sont :St.I:= 1.35-0.59 mm ; St.IV= 2.05-0.74 mm. ;St.V= 2.72-0.96 mm. Cinq stades larvaires décrites, carapace avec denticulations antéro-latérales; tubercule médian derrière le rostre, sans épines sur les 4 lers segments abdominaux, mais petite épine latérale sur le 5ème segment. Les stades de cette espèce sont également caractérisés par la présence d'une paire d'épines supra orbitaires et par l'absence d'exopodites sur les périopodes 3,4,5. Plus abondante en Méditerranée occidentale, cette espèce est rarement récoltée dans les eaux libanaises, trouvée surtout au stade III entre avril et septembre.

Lysmata seticaudata (Risso)-pl. LI,figs.2a-b.

Bourdillon-Casanova,1960 p.37; Kurian,1956 figs.100-106 ; Lakkis et Zeidane,1988c.

Les larves de cette espèce sont caractérisées par des pédoncules oculaires allongés (yeux sessiles au 1er stade); 9 stades de développement. Tous les stades sont communs en mai, juin, juillet en. Les tailles sont:St.III= 2.85-0.22 mm ;St.V= 3.71-0.27 mm ;St.VI = 4.47-0.30 mm ;St.VII= 4.68-0.31 mm ; St.VIII= 6.02-0.47 mm ;St.IX= 7.76-0.94 mm.

Spirontocaris cranchii (Leach).-pl.L,fig.8.

Lebour,1931b, pls.I,III;Bourdillon-Casanova,1960 ; Lakkis et Zeidane,1988c.

Syn. *Processa edulis* (Risso). Rostre plus court que la moitié de la carapace ,épine anale présente ,bord ventral de la carapace avec une dent unique sur l'extrémité antérieure. Neuf stades larvaires de cette espèce sont décrits par Lebour. Dans les eaux libanaises tous les stades sont présents presque toute l'année,avec un maximum pour le mois de

juillet, les stades V, VI, VII, VIII étant les plus abondants. Les tailles des différents stades sont : St.II= 1.76-0.61 mm; St.III= 2.11-0.73 mm. ; St.IV= 2.67-0.90 mm. ; St.V= 3.05-1.03 mm. ; St.VI= 3.48-1.13 mm ; St.VIII= 4.14-1.38 mm. ; St.IX= 4.66-1.61 mm.

PROCESSIDAE

Processa edulis (Risso)-pl.LI, fig.3.

Kurian, 1956 ; Lakkis & Zeidane, 1988c.

Rostre petit (absent au stade I) non denté, rame externe de A2 non segmenté, exopodites sur les péréiopodes P1, P2, P3, P4 pour les stades avancés sauf P5 qui est uniramée. Les larves sont communes et pérennes dans le plancton, les larves au stade VIII étant les plus fréquentes, surtout dans la couche d'eau 50-0m. Les tailles des différents stades sont : St.IV= 3.64-1.14 mm ; St.VII= 4.42-1.43 mm. ; St.V= 3.95-1.17 mm ; St.VI= 4.24-1.33 mm ; St.VIII= 5.09-1.60 mm. ; St.IX= 5.48-1.9 mm.

Processa parva Holthuis-pl.LI, fig.5.

Kurian, 1956 figs.107-109; Boudillon-Casanova, 1960; Lakkis et Zeidane, 1988c.

Le développement larvaire complet de cette espèce comprend 8 à 9 stades. Les larves de cette espèce sont abondantes au printemps-été avec une densité modérée. Les tailles des différents stades sont St.III= 2.49-0.87 mm ; St.IV= 2.96-1.01 mm; St.V= 3.64-1.26 mm ; St.VI= 4.07-1.37 mm ; St.VIII= 4.98-1.72 mm ; St.IX= 5.77-1.97 mm.

Processa noveli-holthuisi Al-Adhub and Williamson, 1978-pl.LI fig.4.

Kurian, 1956; Fincham and Williamson, 1978, fig.10; Lakkis et Zeidane, 1988c.

Syn. *Processa canaliculata*. Les larves de cette espèce présentent 4 à 5 denticulations sur le bord antérieur de la carapace, une épine sur le 5ème segment abdominal seulement et des pédoncules oculaires dont la longueur vaut une fois et demi la largeur. Assez commune, présente tout le long de l'année, les stades VIII et IX étant les stades les plus fréquents avec un pic en avril. Les tailles des différents stades sont St.III= 2.38-0.81 mm ; St.IV= 2.96-1.02 mm. ; St.VII= 4.24-1.51 mm. ; St.V= 3.42-1.19 mm. ; St.VIII= 4.87-1.72 mm ; St.VI= 3.93-1.24 mm. ; St.IX= 5.78-1.99 mm.

CRANGONIDAE

Pontophilus fasciatus Risso-pl.LI, fig.7.

Gurney, 1903a, pl.V; Lebour, 1931b, pls.II, VI; Lakkis et Zeidane, 1988c.

Larve très caractéristique, de grande taille, la longueur du stade I est supérieure à 3mm. Quelques stades sont rares au printemps-été.

Philocheras bispinosus Hailstone and Westwood-pl.LII fig.1.

Kurian,1956,figs.90-92; Lebour,1931b,pl.I,fig.5; Lakkis et Zeidane,1988c

Segments abdominaux 3,4,5 sont sans épines ou bien avec une paire d'épines sur le 5ème segment abdominal. Les stades larvaires avec exopodites sur les maxillipèdes et sur les péréiopodes 1 et 2. Stades larvaires présents dans le plancton à partir de mars avec un pic en avril ; les stades III et V étant les plus fréquents dans la couche d'eau superficielle 30-0m. Les tailles des différents stades sont:St.I=1.54 -0.64 mm; St.II=2.05-0.84 mm;St.III:=2.60-0.94 mm. ;St.IV=2.74-1.01 mm.

Philocheras echinulatus (M.Sars)-pl.LII fig.2.

Stades larvaires récoltés en avril en nombre plus petit. St.I=2.23-0.86mm. ;St.II=2.67-0.90mm.

Philocheras trispinosus (Hailstone)-pl.LII fig.3.

Lebour,1931b, pl.I fig.4 ; Fusté,1982, figs.3-5; Lakkis et Zeidane,1988c.
St.III:2.03-0.78 mm. Les stades larvaires sont rares.

Pontocaris cataphracta (Olivi)-pl.LI,fig.8.

Bourdillon-Casanova,1960; Kurian,1956,figs.112-119; Lakkis et Zeidane,1988c.

Les larves de cette espèce sont sans épines paires sur le 5ème segment abdominal mais avec avec une épine impaire sur le 3ème segment. Les larves de cette espèce sont récoltées dans la colonne d'eau 30-0 m,le stade VIII étant le plus fréquent. Les tailles des différents stades sont: St.I=3.92-1.48 mm.; St.III=4.84-1.76 mm. ; St.IV:=5.47-2.13 mm. St.V=5.91-2.14 mm.; St.VI=7.06-2.59 mm. St.VII:=7.5-2.66 mm.;St.VIII=8.56-3.13 mm. ; St.IX=9.48-3.54 mm.

STENOPODIDAE

Stenopus spinosus Risso-pl.LII fig.5.

Kurian,1956; Bourdillon-Casanova,1960,fig.34; Lakkis et Zeidane,1988c ; Sridji,1990.
Les 5 stades larvaires de cette espèce sont décrits à partir de spécimens collectés dans le plancton d'Alger. Reportée rarement en Méditerranée, le stade I est sporadiquement trouvé dans les eaux libanaises, au printemps, avec une taille moyenne de : St.I: 4.89 mm. ; rostre:2.09 mm.

Stenopus hispidus-pl.LII fig.4.

Gurney,1942 fig.94; Lakkis et Zeidane,1988c.

Cette espèce de mers chaudes et d'origine Indo-Pacifique ,est signalée pour la première fois dans nos eaux levantines, au stade I (:3.67 mm ; rostre:1.09 mm), en nombre faible

Infra-Ordre MACRURA

Ce sont les décapodes benthiques incapables de nager tels que les homards, langoustes et cigales de mer. La limite qui les sépare des Natantia est arbitraire; on les désigne sous le nom de *décapodes marcheurs*. Les Reptantia ont leur corps généralement déprimé, pourvu d'un rostre court ou nul. Les 5 paires de péréiopodes ambulatoires sont robustes et uniramées, les péréiopodes 4 se terminent par une pince.

Ce sont les décapodes benthiques incapables de nager tels que les homards, langoustes et cigales de mer. La limite qui les sépare des Natantia est arbitraire; on les désigne sous le nom de *décapodes marcheurs*. Les Reptantia ont leur corps généralement déprimé, pourvu d'un rostre court ou nul. Les 5 paires de péréiopodes ambulatoires sont robustes et uniramées, les péréiopodes 4 se terminent par une pince ou une griffe; les pléopodes ne sont jamais natatoires et souvent réduits. Le squelette est fortement calcifié.

SCYLLARIDAE

Scyllarus arctus (Linnaeus)-pl.LII fig.6.

Kurian,1956; Trégouboff & Rose,1957, pl.175; Lakkis et Zeidane,1988c.

En Adriatique seuls les 1^{ers} et 3^{èmes} stades larvaires sont capturés entre juin et janvier. Tous les stades sont collectés en août. Seul le stade I est récolté en nombre très faible au printemps.

LAOMEDIDAE

Jaxea nocturna Nardo-pl.LII, figs.7,7a

Gurney,1942 figs.101-102; Kurian,1956 figs.142;; Lakkis et Zeidane,1988c

En Adriatique, les stades II et IV sont récoltés dans le plancton d'avril à septembre. A Marseille, les 6 stades larvaires de cette espèce sont trouvés dans le plancton côtier durant une très courte période : mai-juin. Dans les eaux libanaises, les stades I et II sont plus fréquents en mars et avril avec des tailles : St.I =4.19 mm; St.II =5.7 mm.

CALLIANASSIDAE

Callianassa subterranea (Montagu)-pl.LIII, figs.2a-b.

Gurney,1942; Kurian,1956; Bourdillon Casanova,1960 ; Lakkis et Zeidane,1988c.

En Méditerranée occidentale les larves des *Callianassidae* sont soit rares soit absentes. En Adriatique, l'espèce est trouvée presque toute l'année avec un pic durant la période chaude. Dans les eaux libanaises les larves de cette espèce occupent la 2^{ème} place du point de vue abondance parmi les Macrura Reptantia; les cinq stades y sont rencontrés avec la même fréquence et densité. Les larves trouvées ont les dimensions suivantes:

St.I=3.29-1.46 mm.; St.II=3.99-1.76 mm.;St.III=4.81-2.16 mm. ;
St.IV=5.042.30 mm. ;St.V= 5.40-2.38 mm.

***Callianassa laticauda* (Otto)-pl.LIII ,figs.3a-b.**

Gurney,1942 fig.98; Lakkis et Zeidane,1988c.

Le stade II étant le plus fréquent dans le plancton des eaux libanaises entre mai et juillet avec un maximum en juin. St.I=1.58-3.88mm;
St.II=:2.0- 4.46mm.

UPOGEBIDAE

***Upogebia deltaura* (Leach)-pl.LIII figs.1a-b.**

Gurney,1942; Kurian,1956; Bourdillon-Casanova,1960; Lakkis et Zeidane,1988c.

Les larves de cette espèce sont rares en Adriatique et abondantes en Méditerranée occidentale. Elle est présente toute l'année dans nos eaux avec un pic très important en juin , surtout dans les eaux de surface.Les larves trouvées ont les tailles suivantes:St.I=2.20-0.90mm.;St.II=2.67-1.11mm.;St.III=3.04-1.28mm.;St.IV=3.59-1.47mm. ;St.V=4.44-1.79mm.

Infra-ordre ANOMURA

Les Anomoures (Groupe Bernard l'Ermitte), constituent un groupe hétérogène vraisemblablement polyphylétique. L'abdomen souvent très long et non segmenté est mou,excepté la nageoire caudale (telson) qui s'est transformé en crochet de préhension. Les Pagures vivent l'abdomen enfoui dans des coquilles de Gastéropodes vides, qu'ils traînent partout avec eux et qu'ils quittent de temps en temps pour une autre plus spacieuse. Dans les eaux libanaises, les larves des Anomoures sont les plus abondants dans le méroplancton.

PAGURIDAE

***Clibanarius erythropus* (Latreille)-pl.LIII,fig.4.**

Pike and Williamson,1960a,fig.2; Bourdillon-Casanova,1960; Lakkis et Zeidane,1988c.

En Méditerranée occidentale le stade I se trouve en petit nombre dans le plancton et seulement en été;alors que les glaucothoés sont nombreux dans le plancton nocturne. Dans les eaux libanaises,seul le stade I a été récolté pendant la période chaude :mai-novembre dans le plancton côtier, avec des tailles : St.I= 177-0.85mm.; St.III=2.63-1.33mm.

***Calcinus ornatus* (Roux)-pl.LIII,fig.5.**

Pike and Williamson,1960a, fig.1;Bourdillon-Casanova 1960; Lakkis et Zeidane,1988c.

Jusqu'en 1960,la reproduction et le développement larvaire de *C. ornatus* sont totalement inconnus. Rarement trouvée dans les eaux de Marseille,

le stade I a été récolté dans les eaux libanaises entre avril jusqu'et septembre avec une abondance maximale en mai, juin, juillet, surtout dans les eaux superficielles. Les stades larvaires de cette espèce occupent la 3ème place en tant qu'abondance dans le méroplancton du Liban. Les mensurations des stades larvaires sont: St.I= 1.60-1.03mm.; St.II= 2.18-1.36mm.;St.III= 2.95-1.87mm.;St.IV= 4.57-2.63mm.

***Diogenes pugilator* (Roux)-pl.LIII,figs.7a-b.**

Macdonald *et al.*,1957, fig.1;Bourdillon-Casanova,1960; Lakkis et Zeidane,1988c.

Le développement larvaire de cette espèce comprend 5 stades (Macdonald *et al.*1957.). Tous les stades y compris le stade glaucothoé sont présents toute l'année dans nos eaux avec deux pics l'un en janvier l'autre en septembre. Les stades larvaire sont des mensurations suivantes: St.I=0-1.61:mm.; St.II= 1.95-1.02mm.; St.III=1.30-2.35: mm .; St.V=1.79-3.50:mm.;St.IV=2.88-1.69mm.; St.*Glaucothoe*=1.73-1mm.

***Dardanus arrosor*(Herbst)-pl.LIII,fig.8.**

Pike and Williamson,1960a; Bourdillon-Casanova,1960; Lakkis et Zeidane,1988c.

Seul le stade I est décrit et en Méditerranée occidentale c'est le seul stade récolté dans le plancton à la fin de l'été. Dans les eaux libanaises,très peu d'individus au stade I :3.13-1.61 mm sont récoltés en mai.

***Catapaguroides timidus* (Roux)-pl.LIII figs.6a-b.**

Pike and Williamson,1960a, fig.7; Dehancé et Forest,1958; Lakkis et Zeidane,1988c.

Espèce typiquement levantine ,non citée en Méditerranée occidentale, les larves de cette espèce sont présentes tout le long de l'année dans les eaux libanaises, avec une période de reproduction étalée ayant 3 pics en avril, juin et septembre. Les tailles sont les suivantes:St.I=2.39-1.16mm.;St.II=2.8:-1.47- mm.;St.III=3.29-1.66mm.;St.IV=3.72-1.90mm.; Stade *Glaucothoe*= 2.41-1.05mm.

***Anapagurus breviaculeatus*Fenizia-pl.LIV figs.2a-b.**

Pike and Williamson,1958,figs.39-41;Sridji,1971;Lakkis et Zeidane,1988c.

Tous les stades sont récoltés, mais en nombre limité au printemps (avril,mai,juin) ayant les mensurations: St.I= 2.02-1.03mm.; St.II= 2.44-1.19mm.;St.III= 3.07-1.45mm.;St.IV= 3.60-1.80mm.

***Anapagurus hyndmanni* (Thompson)-pl.LIV figs.3a-b.**

Pike and Williamson,1958,figs.39-41;Sridji,1971; Lakkis et Zeidane,1988c.

Trouvée rarement dans les eaux néritiques, au printemps.

***Anapagurus chiroacanthus* (Lilljeborg)-pl.LIV figs.4a-b.**

Macdonald, Pike and Williamson, 1957, figs. 9-10; Sridji, 1971; Lakkis et Zeidane, 1988c. En Méditerranée occidentale, les zoés de cette espèce sont abondantes à Marseille toute l'année. Quelques larves d'*Anapagurus chiroacanthus* et *A. hyndmanni* sont récoltées ensemble en mars.

Pagurus cuanensis Thomson-pl.LIV fig. 1.

Lakkis et Zeidane, 1988c.

Trouvée occasionnellement au printemps dans les eaux néritiques.

GALATHEIDAE

Galathea intermedia Lilljeborg- pl.LIV ,fig.5.

Macdonald, Pike and Wiliamson, 1957; Lakkis et Zeidane, 1988c.

Les stades larvaires de cette espèce sont récoltés en grand nombre en Méditerranée occidentale et en Adriatique. Dans les eaux libanaises, les stades larvaires de cette espèce sont récoltés presque exclusivement au printemps quoique avec des densités très modérées. Les mesures des stades trouvés sont; St.I= 1.80-1.01mm.; St.II= 2.27-1.27mm.; St.III= 2.75: 1.57mm.; St.IV= 3.43-1.98mm.

Galathea dispersa Bate-pl.LIV fig.6.

Lebour, 1930b, figs. A-J; Sridji, 1971; Lakkis et Zeidane, 1988c, p.29.

Assez abondants dans la baie d'Alger, les stades larvaires de cette espèce sont extrêmement rares dans le plancton des eaux libanaises. Les deux stades trouvés I et IV ont les tailles suivantes :: St.I=2.87-1.48mm.; St.IV=4.31-2.47mm.

PORCELLANIDAE

Porcellana platycheles (Pennant)-pl.LV fig.1.

Pike and Williamson, 1959; Bourdillon-Casanova, 1960; Lakkis et Zeidane, 1988c, p.29.

Les stades larvaires de cette espèce sont rencontrés au printemps avec un pic en avril, sporadique en automne et en hiver.

Porcellana bluteli Risso-pl.LX, fig. 2a, 2b.

Bourdillon-Casanova, 1960 p.116-117; Lakkis et Zeidane, 1988c, p.30.

En Méditerranée occidentale les larves de *P. bluteli* sont rencontrés avec une grande abondance en été. Dans les eaux libanaises les stades larvaires sont fréquents dans les couches superficielles, au printemps-été avec un maximum en juin.

ALBUNIDAE

Albunea carabus (Linnaeus)-pl.LV figs.4a-b.

Gurney,1942 ,fig.110; Lakkis et Zeidane,1988c,p.31.

Les stades larvaires de cette espèce sont rencontrés exclusivement en été, jamais en grand nombre. St.II: 2.02-3.35:mm.

Infra-ordre BRACHYURA

Les Brachyours sont caractérisés par la réduction de leur abdomen aplati, dépourvu de nageoire caudale, replié sous le céphalothorax où il s'encastre dans une dépression du sternum. Un dispositif d'accrochage du type «bouton-pression» le maintient dans cette position. Les Brachyours sont généralement marcheurs et l'obliquité de leur marche est caractéristique. Certains sont nageurs et se propulsent à l'aide des péreiopodes postérieurs aplatis en palettes natatoires.L'éclosion a lieu au stadezoé(Fig.VIII.11),le développement est caractérisé par l'existence d'un stade *métazoé*et d'un stade *mégalo*pe (Fig.VIII.12) ,une mue fait apparaître l'organisation typique des crabes.

HOMOLODAE

*Homola barbata*Fabricius-pl.LV,fig.3

Pike & Williamson,1960b,fig.2; Sridji,1971; Pohle *et al.*,1999,p.1334.

Stade I rare dans les eaux du large en mai.

DROMIDAE

Dromia personata (Linnaeus)-pl.LIV figs.7a-b.

Pike & Williamson,1960b,fig.1; Sridji,1971;Lakkis et Zeidane,1988c,p.31.

Le développement de cette espèce comprend 5 stades zoés et un stade mégalope. Dans le golfe de Marseille, les stades I et II sont récoltés dans le plancton d'été; dans la baie d'Alger cette espèce figure dans les prises au stade I en juillet-août mais en très petit nombre. Dans les eaux libanaises, nous l'avons récoltée aux stades I,II,III en très petit nombre en juin juillet dans les colonnes 0-30m., avec des tailles:St.I:3.04-1.84mm.St.II:3.32-2.01mm.; St.III:4.23-2.65mm.

DOROPPIDAE

Pyllodorippe lanata (Linnaeus)-pl.LV fig.5.

René ,1952;.Bourdillon-Casanova,1960; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Syn.*Dorippe lanata*. Le développement de cette espèce semble comporter 4 stades zoés et un stade mégalope très semblable à l'adulte. Les larves métazoés sont trouvées en juin dans les eaux superficielles. Les moyennes des mesuressont: Épine rostrale:16.03mm; Épine dorsale:14.9mm.;Épine-épine:35mm.; Oeil-telson:10.05mm.

Ethusa mascarone (Herbst);pl.LV fig.6.

Bourdillon-Casanova,1960 fig.45; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Les 4 stades zoés sont récoltés dans le plancton des eaux libanaises avec une densité modérée, d'avril en juillet avec un pic au mois de juin . Pour les dimensions des zoés , deux nombres sont considérés, le 1er représente la longueur totale de l'animal, le second la longueur de l'extrémité de l'épine rostrale à l'extrémité de l'épine dorsale. Les tailles moyennes des stades larvaires sont :St.I=2.03-4.08 mm.; St.II=2.55-4.93 mm.;St.III=3.65-7.75mm.;St.IV=4.63-8.75 mm.

LEUCOSIIDAE***Ebalia cranchii***Leach-pl.LV figs.7a-b-c.

Rarement trouvée dans les eaux libanaises, le stade mégalope étant le plus commun d'avril jusqu'en juillet avec un pic en juin.

Ebalia tuberosa(Pennant)-pl.LV figs.8a-b.

Lebour,1928b, pls.3,13; Bourdillon-Casanova,1960; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Les larves sont trouvés dans les eaux de surface alors que les stades avancés sont plus nombreux dans les couches plus profondes.

Ilia nucleus (Linné)-pl.LVI figs.1a-b.

Bourdillon-Casanova,1960 fig.64; Sridji,1971; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Le développement de cette espèce comprend 4 stades zoés et un stade mégalope. Très commune dans les eaux libanaises,tous les stades de cette espèce sont récoltés de mai jusqu'en septembre avec un maximum en juin; abondante dans les couches superficielles.Les mensurations moyennes sont: St.I= 1.53 mm.; St.III=3.92 mm.; St.IV= 4.43 mm. Le 1er chiffre représente la longueur totale de l'animal,le second la distance entre l'épine rostrale et l'épine dorsale.

Phylira globulosa (Bosc.)-pl.LVI figs.2a-b.

Bourdillon-Casanova,1960 fig.64; Sridji,1971; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Les stades larvaires de cette espèce ne sont pas signalés en Méditerranée occidentale , par contre dans les eaux libanaises,les stades I,II,III sont rares en juin-juillet en association avec les autres larves de Leucosiidae.

Leucosiidae spp.-pl.LVI figs.3a-b ; 4a-b.

Des mégalopes indéterminées, sont récoltées en abondance dans le plancton en juin-juillet , ainsi que des stades avancés de zoés stade IV .

CORYSTIDAE***Thia polita*** Leach-pl.LVI fig.5.

Lebour, 1928b, pl. I, pl. 8; Bourdillon-Casanova, 1960; Sri; Lakkis et Zeidane, 1988c, p. 30.
 .Les stades zoés de cette espèce sont rares dans toutes les régions de la Méditerranée à la fin de l'été. Seuls les stades II et IV sont récoltés en nombre faible dans les eaux libanaises d'avril jusqu'en juillet

PIRIMELIDAE

Pirimela denticulata (Montagu)-pl. LVI fig. 7.

Bourdillon-Casanova, 1960, figs. 46-48; Sridji, 1971; Lakkis et Zeidane, 1988c, p. 30.

Quelques zoés sont récoltés en mars dans les eaux superficielles.

CANCRIDAE

Cancer pagurus Linnaeus-pl. LVI fig. 6.

Lebour, 1928b, pl. X figs. 3-5; Lakkis et Zeidane, 1988c, p. 30.

Absente en Méditerranée occidentale, cette espèce est rare dans les eaux levantines et libanaises.

PORTUNIDAE

Carcinus mditerraneus Czerniavsky-pl. LVII fig. 1.

Rice & Ingle, 1975; Sridji, 1971; Lakkis et Zeidane, 1988c, p. 30.

Les stades zoés de cette espèce sont trouvés dans les eaux libanaises de mars jusqu'en juin où le stade IV est le plus fréquentes.

Macropippus puber. pl. LVII, fig. 2.

Lebour, 1928 b; Lakkis et Zeidane, 1988c, p. 30.

Différents stades larvaires trouvés surtout en été en nombre modéré.

Macropippus corrugatus.

Lebour, 1928 b; Lakkis *et al.*, 1996.

Quelques larves sont récoltées en juin-juillet.

Macropippus arcuatus.

Lebour, 1928 b; Lakkis *et al.*, 1996.

Quelques larves sont récoltées en juin-juillet.

Macropippus pusillus.

Lebour, 1928 b; Lakkis *et al.*, 1996.

Quelques stades larvaires sont récoltées en juin-juillet.

Macropippus marmoreus.

Lebour, 1928 b; Lakkis *et al.*, 1996

Quelques larves stades I, II, IV sont récoltées en juin-juillet.

Macropippus holsatus:pl.LVII,fig.3.

Lebour,1928 b; Lakkis *et al.*,1996

Quelques larves sont récoltées en juin-juillet.

Macropippus depurator.

Rice and Ingle,1975 figs.2-9;. Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Tous les stades zoés :I-V ainsi que la mégalope sont récoltés presque toute l'année dans les eaux libanaises, sauf en hiver, avec un pic d'abondance en mai et juin. Les larves de cette espèce contribuent à la biomasse du méroplancton dans nos eaux.

Macropippus spp.- pl.LVII figs.2,3.

Lebour,1928 b; Holthuis & Gottlieb,1958 ;Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Il est très difficile de distinguer entre les zoés des différentes espèces du genre *Macropippus*, alors que la distinction au niveau des mégalopes est beaucoup plus aisée. Dix espèces adultes du genre sont présents dans les eaux levantines, dont les stades larvaires ont été récoltées dans les eaux libanaises avec une grande fréquence.

Portunus (Neptunus) sp.-pl.LVII figs.4,5.

Wear &Fielder,1985 figs.134-141;Sridji,1971;Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Deux espèces adultes: *N.hastatus* et *N.pelagicus* sont signalées en Méditerranée orientale, la première étant la plus commune sur le marché des poissons au Liban. Les stades larvaires de ce genre sont récoltés presque toute l'année dans nos eaux avec un maximum d'abondance entre mai et juillet.

XANTHIDAE***Xantho incisus* s/sp *granulicarpus*** Forest-pl.LVII figs.6,7.

Lebour,1928b,pls.II,XI;Bourdillon-Casanova,1960; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30

Espèce commune dans les eaux levantines, tous les stades sont récoltés dans nos eaux au printemps et en été avec un maximum en mai-juin.

Xantho spp.-pl.LVII,fig.9.

Des zoés indéterminés appartenant à ce genre ont été récoltés dans le plancton de mars jusqu'en juillet avec un maximum d'abondance en mai.

Pilumnus hirtellus (Linné)-pl.LVII,fig.8.

Lebour,1928b,pl.II,X,XI; Bourdillon-Casanova,1960; Sridji,1971.

Dans les eaux libanaises les stades larvaires de cette espèce sont présents toute l'année, avec 2 pics en avril et en juin. Cette espèce est très commune surtout dans les couches superficielles.

***Eriphia spinifrons* (Herbst)-pl.LVIII fig.1.**

Bourdillon-Casanova,1960,fig.55;Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Les larves de cette espèce sont rares, rouvées surtout au printemps .

***Eriphia verrucosa* Forskäl.**

Bourdillon-Casanova,1960,fig.55;Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

En Méditerranée occidentale les stades zoés de ce genre sont rares dans le plancton, où quelques spécimens sont capturés en mai juin.

GONOPLACIDAE***Goneplax rhomboides* (Linnaeus)-pl.LVIII fig.2.**

Lebour,1928b,pls.II.,XI,XII; Bourdillon-Casanova,1960; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Le développement de cette espèce comprend 4 stades zoés et 1 mégalo. Abondantes en Méditerranée occidentale, les larves de cette espèce sont rares dans les eaux libanaises.

GRAPSIDAE***Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius)-pl.LVIII fig.3.**

Bourdillon-Casanova,1960 fig.61; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Les zoés I de cette espèce sont abondantes au printemps et en été.

***Brachynotus sexdentatus* (Risso)-pl.LVIII,figs.4,5.**

Bourdillon-Casanova,1960p.181-188; Lakkis et Zeidane,1988.

Dans les eaux libanaises, les zoés et mégalo, sont surtout trouvés dans les ports de Beyrouth et de Jounieh en août-septembre.

***Planes minutus*(Linnaeus)..**

Bourdillon-Casanova,1960 p.139;Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Non signalés en Méditerranée occidentale, les zoés I de cette espèce sont récoltés modérément dans le plancton libanais en juin-juillet.

PARTHENOPIIDAE***Lambrus massena*Roux-pl.LVIII,fig.6.**

Bourdillon-Casanova,1960 fig.65;Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Les zoés I et II de cette espèce sont rares dans nos eaux en juin-juillet.

MAJIDAE***Maia verrucosa*H.Milne-Edwards..**

Lebour,1928b,pls.II,XIV; Bourdillon-Casanova,1960 ; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Des zoés,et des mégalopes de taille 2.5-1.5mm sont récoltés dans nos eaux libanaises au printemps et en été , surtout en surface.

Maia squinado(Herbst)-pl.LVIII fis.7-8.Lakkis et Zeidane,1988c,p.30;Lakkis *et al.*,1996.

Rare à l'état adulte, les stades larvaires sont rares au printemps-été.

Eurynome aspera (Pennant)-pl.LVIII,fig.10.

Lebour,1928b pls.II.,XIV; Bourdillon-Casanova,1960; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30

Abondantes en Méditerranée occidentale, les larves de cette espèce sont rares dans les eaux libanaises, capturés surtout en mai.

Acanthonyx lunulatus (Risso)-pl.LIX,fig.1.

Bourdillon-Casanova,1960,fig.73; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Les stades zoés I et II sont récoltés entre juin et novembre dans nos eaux.

Achaeus sp.

Bourdillon-Casanova,1960 p.218-221; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Les zoés sont rares dans les eaux libanaises en surface.

Inachus sp.pl.LVIII, fig.9.

Bourdillon-Casanova,1960 p.218-221; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Les zoés sont trouvés en petit nombre en surface.

Herbstia condyliata (Herbst)-pl.LIX,fig.2.

Bourdillon-Casanova,1960 fig.68; Lakkis et Zeidane,1988c,p.30.

Les larves de cette espèce sont rares dans les eaux libanaises..

Larves Décapodes indéterminés-pl.LIX figs.3-6.

Plusieurs stades zoés de détermination incertaine, appartenant à différentes espèces, sont récoltés, dans le plancton côtier surtout entre début septembre et fin Novembre. Plusieurs espèces de Décapodes adultes, d'origine Erythréenne et Indo-Pacifique ont établi des peuplements sur les côtes levantines (Holthuis & Gottlieb;1958 ;Lakkis et Zeidane,1988c ;Galil *et al.*,2002), dont les stades larvaires sont inconnus ou indéterminés (Tab.VIII.4).

Sur les 8 Penaeidés d'origine indo-pacifiques trouvés sur les côtes libanaises. *Penaeus japonicus* est abondante sur les fonds sablo-vaseux entre 15 m. et 40m.de profondeur, parfois jusqu'à 80m. *Penaeus semisulcatus* est fréquente sur les mêmes fonds entre 20-60m., avec apparitions occasionnelles dans les couches plus profondes. *Penaeus monoceros* est récoltée entre 15-80m. alors que *Penaeus stebbingi* habite sur des fonds de 15 à 40m.(Galil,1992).

Parmi les *Portunidae*, 4 espèces sont des migrantes lessepsiennes, *Portunus pelagicus* étant le premier qui a émigré en Méditerranée orientale, C'est la seule espèce érythréenne qu'on rencontre en Méditerranée occidentale.

Parmi les espèces larvaires de décapodes d'origine érythréenne nous avons rencontré *Periclimenes* (s/g. *Harpillius*) qui s'est bien adaptée aux conditions hydrologiques levantines et plus rarement *Stenopus hispidus*.

Tableau VIII.4- Espèces Deécapodes adultes d'origine Indo-Pacifique formant des peuplements dans les eaux côtières libanaises.

FAMILLES	ESPECES
Penaeidae	<i>Solenocera indica, Penaeus japonicus, P.semisulcatus, Metapenaeus stebbingi, M.monoceros</i>
Sergestidae	<i>Lucifer hanseni</i>
Palaemonidae	<i>Palaemonella rotumana, Periclimenes calmani</i>
Pasiphaeidae	<i>Leptochela pugnax, L.aculeocaudata</i>
Alpheidae	<i>Automate branchialis, Alpheus rapacida, A.edwardsi, A.lobidens, A.rapacida, A.migrans, A.edwardsi, A.inopinatus, Synalpheus hululensis</i>
Ogyridae	<i>Ogyrides mjobergi</i>
Palinuridae	<i>Panulirus ornatus</i>
Calappidae	<i>Matula banksi</i>
Goneplacidae	<i>Eucrates crenata</i>
Leucosidae	<i>Ixa monodi, Leucosia signata, Myra fugax</i>
Majidae	<i>Hyastenus hilgendorfi</i>
Portunidae	<i>Charybdishelleri, Ch.longicollis, Thalamita poissonii, Portunus pelagicus.</i>
Raninidae	<i>Notopus dorsipes</i>
Xanthidae	<i>Atergatis roseus, Pilumnus hirsutus, Pilumnopeus Sphaerozius nitidus, Heteropanope laevis.</i>

CHAPITRE IX

LARVES PLANCTONIQUES

Presque tous les animaux marins aussi bien pélagiques que benthiques, exceptés les mammifères et quelques grands invertébrés, ont leurs œufs et leurs stades larvaires planctoniques. Ceux-ci proviennent soit d'animaux *holoplanctoniques*, c'est-à-dire dont toute la vie se déroule à l'état pélagique ; soit en grande majorité d'organismes *méropplanctoniques* dont les larves et parfois les œufs passent une partie de leur vie dans le plancton. Une fois adultes ils deviennent soit benthiques sessiles ou vagiles, soit pélagiques et nageurs.

Les larves planctoniques sont très extrêmement diversifiées aussi bien dans la forme que dans leur abondance et leur cycle biologique.. Elles appartiennent à tous les groupes zoologiques marins. Une même espèce dans son évolution larvaire, passe souvent par des stades morphologiquement très différents, soit par métamorphose, soit par coissance et différenciation progressive. Ces variations morphologiques sont tellement importantes que deux stades larvaires d'une même espèce pourront être prises pour deux espèces différentes. Il est évident que nous ne pouvons décrire et figurer tous ces stades larvaires que l'on peut trouver dans le plancton. Nous en donnons seulement quelques types fondamentaux, les plus communs et les plus caractéristiques.

Pendant longtemps, on se contentait de décrire et baptiser les larves observées dans le plancton recueilli. On ne savait pas les élever, leurs origines et leur cycles biologiques restaient donc inconnus. On leur donnait soit le nom de l'auteur qui les a décrites le premier, soit celui de la localité où on les a capturées. Mais depuis, on a fait de gros progrès dans les techniques d'élevage, soit à partir des œufs fécondés et des larves pêchées, soit en partant de l'adulte capturé et mis en bac d'élevage. On a pu boucler des cycles complets, de l'adulte à l'adulte, ce qui a permis de décrire de nouvelles espèces et de faire des grands progrès dans la classification de beaucoup de groupes zoologiques. On peut actuellement mettre en élevage n'importe quel animal marin pour étudier ses stades larvaires et connaître son cycle biologique, si les techniques et les facilités expérimentales sont disponibles. C'est une question de matériel, de temps et de patience, de nourriture adéquate à assurer et de technique à mettre au point.

Larves des Vers

Classe Turbellaria

Les Turbellariés sont des vers plats (Plathelminthes) en forme de goutte ou de feuille allongées dont l'épiderme est pourvu de cils avec une machoire forte. La larve de Turbellariés est allongée, pourvue de 8 grands lobes ciliés: 3 dorsaux, 3 ventraux et 2 latéraux (Fig.IX.1) munie d'un pharynx musculueux, d'un petit digestif sans anus, un système nerveux rudimentaire et des yeux. C'est la larve de Müller qui sort des œufs des planaires polyclades marines et qui est adapté à la vie pélagique (Trégouboff et Rose, 1957).

Larves Nemertina (Némertiens)

Le phylum Nemertina (=Nemertea=Rhynchocoela) comprend plus de 1100 espèces (Gibson, 1999), dont plusieurs ne sont pas suffisamment décrites. Les némertes sont des vers pour la plupart exclusivement marins, avec un petit nombre d'espèces terrestres ou d'eau douce. Ces vers sont des invertébrés acoelomates dont le corps non segmenté présente une symétrie bilatérale. Ils sont caractérisés par un tube digestif commençant par une bouche et se terminant par l'anus, un système circulatoire formé de vaisseaux ou «lacunae» et un proboscis musculaire (rhynchocoel) étendu dans une chambre digestive. Ils possèdent par ailleurs un système nerveux formé d'un ganglion cérébral avec une paire de nerfs, un épiderme cilié et chez la plupart des némertiens un protonephridium comme système excréteur.

La classification des némertes et l'identification des taxa se basent sur des études histologiques de leur anatomie. Cependant presque la moitié de ces animaux restent encore inconnus ou insuffisamment étudiés. Actuellement on divise les némertes en deux catégories basées sur la morphologie du proboscis: les *Anopla* qui n'ont pas de stylet formant le proboscis et les *Enopla* qui ont le proboscis armé avec un ou plusieurs stylets. Les premiers némertes pélagiques connus ont été confondus parfois avec les mollusques. Actuellement on connaît 57 espèces pélagiques qui ont été décrites dans l'Atlantique et l'océan Indien, dont la plus commune *Nectonemertes mirabilis* (Fig.IX,2).

La larve des némertes s'appelle *Pilidium*, rencontrée fréquemment dans le plancton. Elle se présente comme une gastrula modifiée, en forme de casque portant 2 oreilles ciliées inférieures (Fig.IX.3). La larve *pilidium* donne l'adulte par métamorphose, avec formation d'un amnios. L'embryon est isolé dans une cavité amniotique qui l'entoure. On distingue plusieurs formes de larves *pilidia* selon les espèces, mais il est difficile de les identifier. Elles sont classées en 4

types fondamentaux basés selon la forme et l'emplacement des lobes : type *magnum*, type *conusoidale*, type *gyrans*, type *auriculatum* .

Les larves pilidia sont très voraces, se nourrissant de petits péridiniens et de flagellés. Ils sont mangés à leur tour par d'autres larves pélagiques de polychètes, mollusques, crustacés; par des coelentérés et surtout par des alevins de poissons.

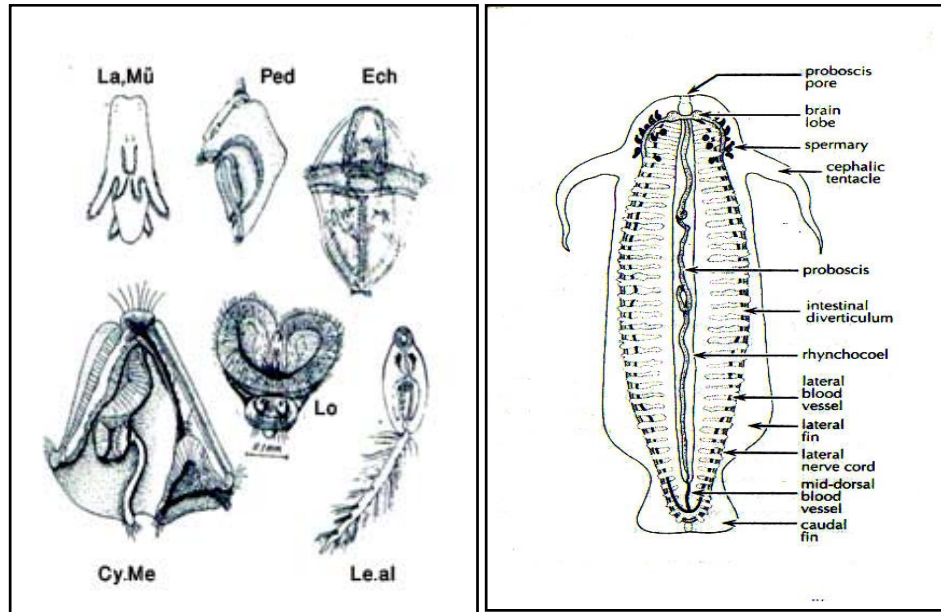


Fig.IX.1-Larves diverses de vers et Vermidiens ; Mü :Larve de Müller (Turbellarié) ; Cy.Me :Cyphonaute de *Membranipora* ; Ped=Larve *Pediellina* ; Lo.si :Larve *Laxosoma singulare* (Bryzoaire) ; Esch.Met :Métatrochophore d'*Echiurus*(Echiuridien);Le.al=Metacercaire de *Lepocradium album* (d'après Trégouboff).

Fig.IX.2-Adulte mâle de *Nectonemertes mirabilis* en vue dorsale montrant la morphologie et l'anatomie de l'animal

La larve des némerthes s'appelle *Pilidium*, rencontrée fréquemment dans le plancton. Elle se présente comme une gastrula modifiée, en forme de casque portant 2 oreilles ciliées inférieures (Fig.IX.3). La larve *pilidium* donne l'adulte par métamorphose, avec formation d'un amnios. L'embryon est isolé dans une cavité amniotique qui l'entoure. On distingue plusieurs formes de larves *pilidia* selon les espèces, mais il est difficile de les identifier. Elles sont classées en 4 types fondamentaux

basés selon la forme et l'emplacement des lobes : type *magnum*, type *conussoïdale*, type *gyrans*, type *auriculatum* .

Les larves pilidia sont très voraces, se nourrissant de petits péridiniens et de flagellés. Ils sont mangés à leur tour par d'autres larves pélagiques de polychètes, mollusques, crustacés; par des coelentérés et surtout par des alevins de poissons.

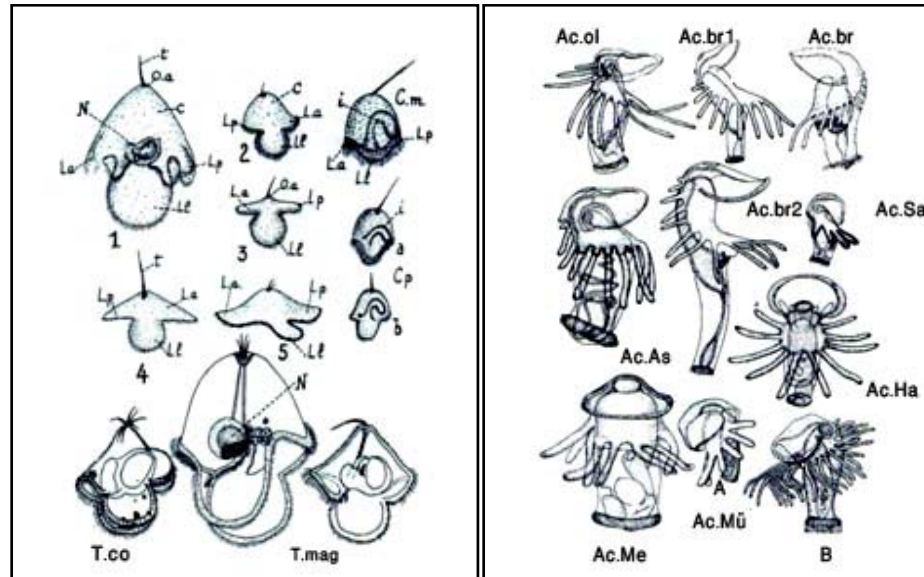


Fig.IX.3- Quatre types fondamentaux d'une larve *Pilidium* ; 1,2,3,4 ; C.m *Pilidium* de *Cerebratulus marginatus* ; P.p.=larve de *Pantherinus* ; a : âgée de 7 jours , B : âgée de 12 jours ; T.mag=type magnum ; T.co=type conussoïdale ; C=casque ; I=intestin ; La,L1,Lp= oreilles ; O.a=organe apical ; t=touffe apicale ; N=jeune némerite dans son amnios (d'après Trégouboff et Rose,1957).

Fig.IX.4.Larves Actinotroques diverses
 Ac.ol.=*Actinotrocha olgae*
 Ac.br=.*Actinotrocha branchiata*
 Ac.As.= *Actinotrocha Ashworthi*
 Ac.Ha : *Actinotrocha Hatscheki*
 Ac.Sa : *Actinotrocha Sabatieri*
 Ac.Me : *Actinotrocha Metshnikoffi* ;
 Ac.Mü : *Actinotrocha branchiata*
 Müller

Larve des Phoronidiens

Les Phoronidiens présentent une larve pélagique caractéristique, appelée *Actinotroque*. Elle porte un grand lobe pré-oral en capuchon surplombant la bouche, un manteau cilié, le lophophore et une couronne ciliée périanale (Fig.IX.4). Les Actinotroques se nourrissent d'organismes microplanctoniques (diatomées, péridiniens,protistes divers, etc.); elles peuvent aussi capturer des larves de mollusques. Elles constituent la

proie de nombreux zooplanctons carnivores tels que les Coelentérés, Ctenophores, larves de Crustacés, d'annelides et d'alevins de poissons. Chaque espèce de *Phoronis* a sa larve actinotroque particulière. Ces larves mènent une vie pélagique longue, puis se transforment en adulte par métamorphose rapide en 15-30 minutes qu'on peut observer aisément au laboratoire. On connaît en Méditerranée une douzaine d'espèces de *Phoronis* et 8 types d'Actinotroques. Dans les eaux libanaises 3 ou 4 formes sont présentes dont l'identification délicate prête à des confusions, car ces larves changent beaucoup avec leur évolution et 2 espèces différentes peuvent être confondues en une seule.

Larves d'Entéropeustes

Les larves planctoniques de ces animaux benthiques s'appellent *Tornaria* qui rappellent beaucoup les larves *bipinnaria* d'Astérie (Echinodermes). Elle est ovoïde à symétrie bilatérale possédant un tube digestif complet : bouche, estomac globuleux, intestin, anus (Fig. IX.5). Une touffe de cils apicale couvre la plaque syncipitale qui possède 2 yeux rapprochés l'un de l'autre. La *Tornaria* grossit vite jusqu'à 5 mm en changeant de forme et de structure gardant toujours une symétrie bilatérale. La larve *Tornaria* mène une vie pélagique assez longue ; elle tourne sans arrêt autour de son axe, d'où son nom. Elle donnera l'adulte par une métamorphose brusque. L'évolution générale de la larve d'Entéropeuste par 6 stades larvaires. La gastrula donne une larve *Dipleurula*, voisine de celle des Echinodermes, qui se métamorphose en *Bipinnaria* suivi de 4 stades larvaires *Tornaria* avant de tomber au fond pour passer la vie à l'état adulte dans le benthos. Les *Tornarias* se nourrissent de microplancton (Diatomées, Péridiniens) et sont la proie de larves carnivores de Mollusques, de Crustacés, de Coelentérés, etc.

Les *Tornarias* se rencontrent dans les pêches planctoniques presque tout le long de l'année, surtout au printemps. Toutefois il est très difficile de distinguer entre différentes espèces à cause de leur ressemblance et la vitesse de leur métamorphose. L'identification exacte ne peut être faite qu'avec l'élevage qui permet de suivre l'évolution morphologique des larves *Tornarias*.

Larves de Bryozoaires

Ces animaux benthiques possèdent des larves pélagiques telles que la Trochophore et le Cyphonaute. Celui-ci ressemble à un chapeau de gendarme avec 2 valves chitinoïdes munies d'un muscle adducteur. On trouve une plaque syncipitale à cils raides, un organe glandulo-sensoriel. Le tube digestif est complet, le système nerveux rudimentaire ; il n'y a

pas de nepridies. La larve nage grâce à une puissante couronne ciliée, étranglée en son milieu (Fig.IX.1 ; Pl.XLIV). L'adulte se fait par métamorphose, à l'aide de disque d'invagination puis tombe sur le fond. Les Cyphonautes sont très communs dans l'eau, on les trouve dans presque toutes les pêches planctoniques tout le long de l'année, surtout au printemps. On ne connaît pas les larves de toutes les espèces, ni l'adulte du Cyphonaute.

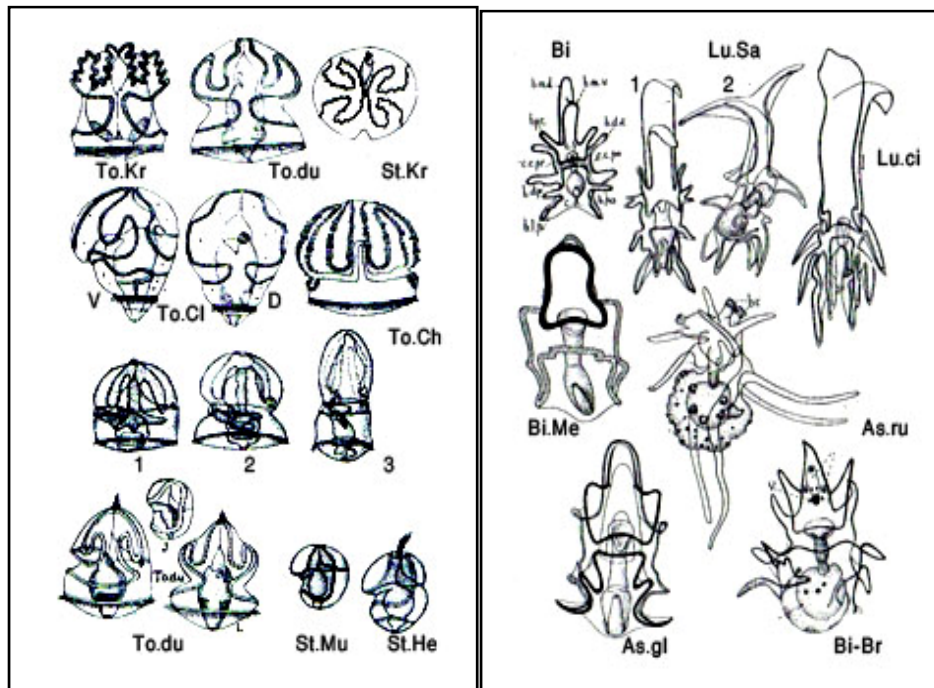


Fig.IX.5-Larves d'Entéropeustes :
 To.Kr :*Tornaria Krohni*, To.du :
Tornaria dubia en vue dorsale ;
 St.Kr : stade Krohn de *T.Krohni* ;
 To.cl :*Tornaria Balanoglossus*
clavigerus, V :ventrale,D :dorsale ;
 To.Ch :*Tornaria Chierchiaie* de *Ptychodera* ;
 1,2,3 : 3 stades de la métamorphose
 de *Tornaria* . St.Mü= Stade de Müller
 (Dipleurula) ; St.He : Stade de Heider

Fig.IX.6- Larves de Stellerides.
 Bi :schémagénéral de Bipinnaria ;
 c.c.pr :couronne ciliée pré-orale
 c.c.po :post-orale ; b.m.v. bras médian
 Lu.Sa=jeune bipinnaria de *Luidia Sarsi* ;
 (d'après Trégouboff & Rose)

Les Cyphonautes se nourrissent surtout de flagellés et de diatomées. Ils constituent les proies des larves des Echinodermes,des poissons et des zooplanctontes carnivores.

Larves d'Echinodermes

Les Echinodermes sont des animaux marines exclusivement benthiques, mais tous leurs larves sont pélagiques. Elles sont très communes dans le plancton. Les œufs d'Echinodermes sont pauvres en réserves, régulièrement réparties. Ils sont homolécithiques, pondus librement dans la mer où s'effectue la fécondation. Chez diverses espèces communes (*Paracentrotus*, *Echinus*, *Megastarias*, etc.), on peut facilement recueillir les gamètes mûrs et effectuer la fécondation sous microscope et ensuite observer l'éclosion de l'œuf fécondé et le développement larvaire. Les Echinodermes sont donc des animaux méroplanctoniques. Au stade gastrulation que les larves commencent à se différencier et on peut commencer à distinguer les différentes classes d'Echinodermes. Les larves jeunes ont une symétrie bilatérale devenant plus tard avec une symétrie radiaire secondaire chez l'adulte. Le tube digestif chez la larve est complet avec bouche, intestin et anus, mais sans appareil excréteur.

On distingue quatre types larvaires fondamentaux chez les Echinodermes: *bipinnaria*, *auricularia*, *echinopluteus*, *ophiopluteus*. D'autres types larvaires existent que: *brachiolaria*, *doliolaria*, *ophiopluteus*, larve en tonnelet (Fig.IX.7a; Pl.XLIII).

Bipinnaria. C'est une larve caractéristique des Astérides ; elle peut prendre des aspects assez variables selon les espèces (Fig.IX.6). On reconnaît les *bipinnaria* par deux couronnes ciliaires séparées, d'où son nom., et l'absence de tout squelette et les bras plus ou moins développés. Ces bras au nombre de 12 sont symétriques mais de longueur différentes et répartis en 5 paires et 2 paires médians. Les larves *bipinnaria* sont assez communes dans le plancton au printemps.

-*Brachiolaria* . Cette larve existe chez quelques espèces de Stellérides et suit la *bipinnaria* typique. Elle se produit par bourgeonnement de 3 bras spéciaux dits *brachiolaires* en avant de la bouche et qui ne ressemblent pas aux autres bras. Ils sont creux et se terminant par de petites papilles adhésives (Fig.IX.6). Entre leurs bases se trouve un disque cilié, saillant qui fonctionne comme une ventouse pour fixation. La *brachiolaria* se fixe sur un support et se métamorphose. Il est difficile d'attribuer une larve *bipinnaria* à une espèce adulte déterminée ; on leur donne des noms de l'auteur qui les a décrites ou de la localité (*Bipinnaria Metschnikoffi*, *B. de Trieste*, ou *B. de Messine*, etc.). Les larves *brachiolaria* sont assez communes dans le plancton des eaux libanaises, surtout au printemps et début l'été.

-*Auricularia*. Caractéristique de certains genres d'Holoturides . Elle doit son nom à sa grossière ressemblance, vue de profil avec une oreille. Elle possède une seule couronne ciliaire sinueuse et des bras rudimentaires

(Fig.IX.7b). On rencontre les larves auricularias du genre *Holothuria* (concombre de mer) en nombre limité dans le plancton, plus communes au printemps et en été.

-Doliolaria. Elle dérive de l'auricularia dont la bande ciliée se trançonne et les morceaux se raccordent en ceintures transversales. La larve ressemble alors au Doliolum (Tunicier pélagique) (Fig.IX.7b).

-Pentacula. C'est un stade de métamorphose de Doliolaria avant le passage au stade adulte (Fig.IX.7.Pe).

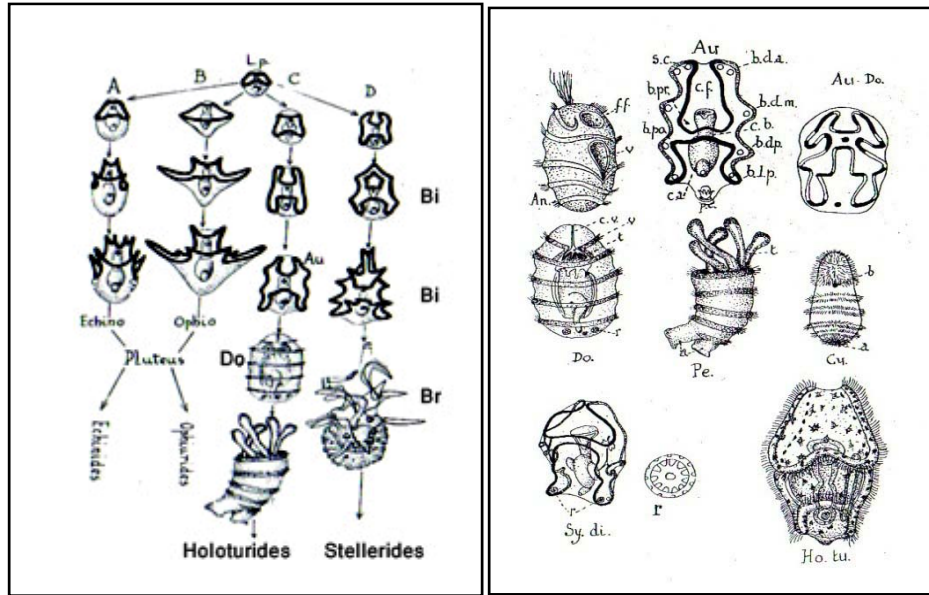


Fig.IX.7a-Evolution schématique des larves d'Echinodermes; L.p : Larve primitive ; A : *Echinopluteus* B *Ophiopluteus* ; C : *Auricularia* Au ; *Doliolaria* Do et *Pentactula* Pe ; *Bipinnaria* Bi ; *Brachiolaria* Br. (d'après Trégouboff & Rose).

Fig.IX.7b. Larves diverses d'Echinodermes An : larve d'*Antodon* ; Au : schéma général Au.Do : *Auricularia* en *Doliolaria* Pe : *Pentactula* d'*Holothuria* ; Cu : larve *Cucumaria* ; Sy.di : *Auricularia* de *Synapta digitata* ; r : rosace calcaire Ho.tu : *Auricularia Holothuria tubulosa*

Larves en tonnelet. D'autres types larvaires existent chez les Holoturides, ce sont les larves en tonnelet (Fig.IX.7). Leur corps en forme de tonneau est cerclé de plusieurs bandes ciliaires transversales. On trouve aussi cette larve chez les Crinoïdes (*Antodon rosacea*).

-Pluteus. Cette larve d'Echinides (oursin) et d'Ophiures ressemble à un tabouret à 4 longs pieds divergents. On distingue 2 sortes de larves : l'*Echinopluteus* chez les Echinides et l'*Ophiopluteus* chez les Ophiurides.

-Ophiopluteus. Larve conique en forme de trepied renversé, aplatie dorso-ventralement et pourvue de 8 longs bras, disposés en 4 paires symétriques (Fig.IX.8) Chaque bras est soutenu par une baguette calcaire ; les bras sont dépourvus de musculature et ne sont pas mobiles. Les Ophioplutei sont abondants dans le plancton surtout au printemps et en été ; les plus communes appartiennent aux genres *Ophiothrix* et *Amphiura*.

-Echinopluteus. Larve plus allongée que la précédente, plus haute que large ; aplatie latéralement. Les 10 bras sont plus longs et plus compliqués : 2 bras préoraux, 2 post-orux, 2 antéro-dorsaux (n'existent pas chez les Ophiures), 2 potéro-dorsaux, 2 antéro-latéraux (Fig.IX.9). Chaque bras possède une tige squelettique calcaire, propre. Les Echinoplutei sont assez communes sur les eaux côtières libanaises à fonds rocheux. On distingue surtout celles d'oursins : *Paracentrotus lividus* et *Arbacia lixula*. Ces larves commencent à devenir rares dans le plancton du Liban durant les dernières années, suite à la surexploitation des oursins femelles pour la consommation.

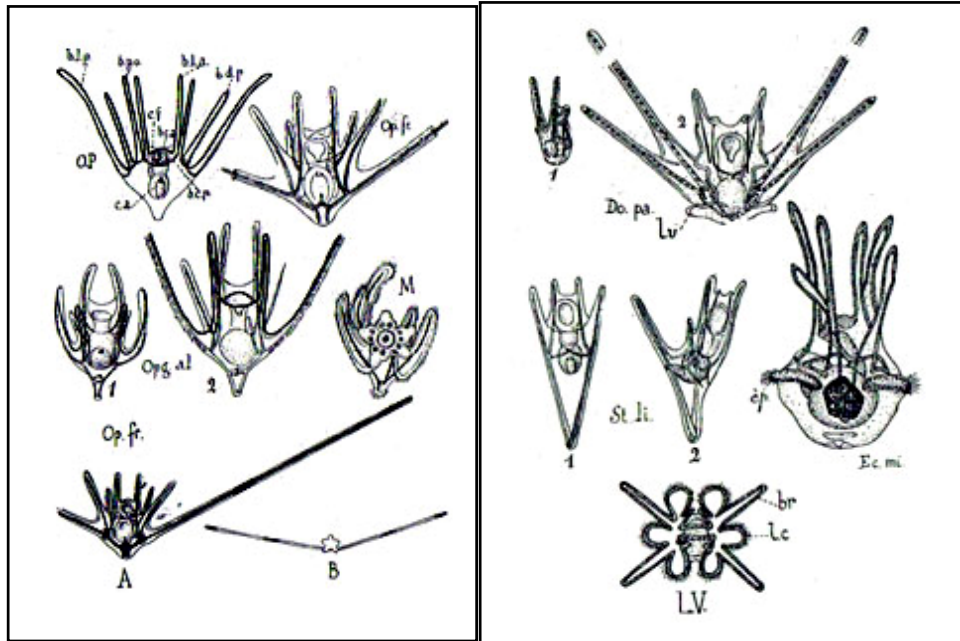


Fig.IX.8-Larves d'Ophiures. OP : Schéma général; Op.fr : Ophiopluteus d'*Ophiothrix fragilis* ; Opg.al : *Ophioglypha albida* ; Op.fr ; A Taches pigmentaires ; B : métamorphoses

Fig.IX.9-Larves d'Echinides.pa : Echinopluteus de *Dorecidaris papillat* St.li : Echinopluteus *Strongocentrotus lividus* ; Ec.mi : Echinopluteus d'*Echinus miliaris* L.V. Schéma Echinopluteus (d'après Trégouboff).

La plupart des Echinodermes se reproduisent toute l'année, avec toutefois 1 maximum d'abondance de ponte au printemps. Dans l'ovaire d'une même femelle d'oursin, on trouve des ovules à différents stades de maturation et de maturité ; ce qui indique qu'ils ne sont pas fécondables au même moment. Il est important de signaler que certains ovules peuvent se développer sans fécondation par pathénogénèse.

Les larves d'Echinodermes sont voraces et se nourrissent de micro et nanoplancton ; elles sont délicates et fragiles ; il en résulte des difficultés pour réussir la fécondation et le développement expérimentaux des oursins. Ces larves sont à leur tour dévorées par d'autres larves de crustacés, de mollusques et d'alevins de poissons.

Larves de Crustacés

Elles appartiennent à tous les groupes marins et constituent un des éléments les plus abondants du plancton. Elles forment environ 50% du méroplancton des eaux libanaises. Tous les crustacés adultes, aussi bien pélagiques que benthiques, ont les larves planctoniques. Le développement larvaires des crustacés diffère selon les groupes et même selon les espèces dans le même groupe. En général, l'éclosion de l'œuf donne le nauplius avec plusieurs stades, puis le métanauplius, le protozoé, le zoé, le Mysis qui aboutit à l'adulte (pl.XLV-LIX).

-Stade Nauplius. Les larves des crustacés passent par 6 stades nauplius suivis de 6 stades copépodites dont le dernier forme l'adulte. Ce nombre peut être plus ou moins réduit suivant les espèces. Le *nauplius* typique est un organisme plus ou moins ovoïde à tégument chitineux et non segmenté. Il porte un œil impair dit «nauplien» frontal, des organes sensoriels et 3 paires d'appendices natatoires articulés, biramés: 1^{ères} antennes A1, 2^{ème} antennes A2 et une paire de mandibules Md. Le nauplius possède un tube digestif complet et un système nerveux formé de 2 ganglions oesophagiens et 3 ventraux, une paire pour chaque appendice. La musculature est bien développée, le cœur manque. Les 2 glandes antennaires jouent le rôle d'appareil excréteur.

Cette forme nauplienne présente des variations suivant les groupes de crustacés. Les Copépodes planctoniques ont leurs larves naupliennes très variables, selon les espèces (Fig.IX.10). Chez les Ostracodes, le nauplius est renfermé dans une carapace bivalve et les appendices sont uniramés. Chez les Copépodes Monstrillides, la 3^{ème} paire d'appendices est transformée en crochets et il n'y a pas de tube digestif. Chez les Cirrhipèdes, le nauplius porte 2 petites glandes à la base des cornes frontales. Il se termine par une fourche postérieure avec une longue épine dorsale (Fig.IX.11).

-**Stade *Metanauplius***.Après plusieurs mues, le *nauplius* prend des segments dans la région postérieure du corps qui bourgeonne peu à peu des appendices ; ce sont les stades *métanauplius* . Chez les Copépodes, à la suite d'une 5^{ème} mue, apparaît un bouclier céphalothoracique caractérisant le stade copépodite. Il subira 5 mues pour donner l'adulte. Le nauplius chez les Cirripèdes abouti par une mue rapide à une larve caractéristique, la *Cypris*, qui se fixe par la tête sur un support fixe ou flottant et se métamorphose en adulte.

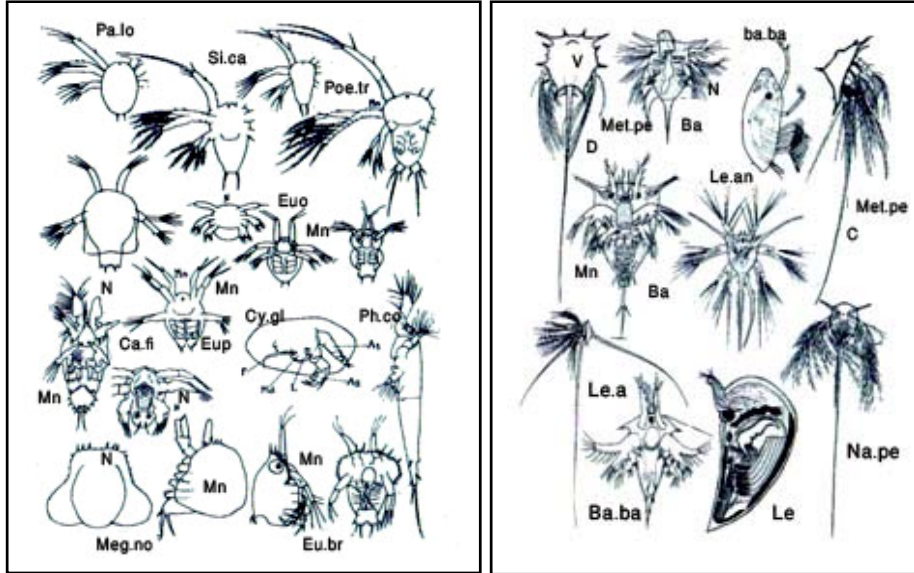


Fig.IX.10. Larves de Crustacés. N :nauplius, Mn : Métanauplius; Pa.lo:Parapaeneus Longicornis; Si.ca: Sicyonia carinata; Poe.tr; Paeneus trisulcatus; Ny.co:Nyctiphanes couchi; Eup :Euphausia; Ca.fi :Calanus finmarchicus ; Rh.co:Rhincalanus cornutus; Meg.no : Meganictiphanes noirvegica; Eu :Euphausia brevis (d'après Trég. & Rose).

Fig.IX.11.Larves de Cirripèdes,N nauplius Mn: Métanauplius; D, dorsal,V :ventral, C :côté; Met.pe:*Metanauplius pelagicus*; Na.pe :*Nauplius*:pelagicus ;Ba :*Balanus* Ba.ba :Nauplius et Cypris *Balanus* de *balanoides* ; Le.an :Nauplius de *Lepas anatifera* ;Le.fa :Nauplius de *Lepas fascicularis* ; Le : Cypris de *Lepas*.

Chez les Crustacés Épicarides (Isopodes), les larves sont pour la plupart parasites sur d'autres crustacés (copépodes, décapodes) ou animaux marins divers (poissons).

-**Stades *Protozoe*, *Zoe*, *Mysis***. Chez les Malacostracés le métanauplius passe au stade Protozoé (Fig.IX.12). Il est caractérisé par la

métamérisation de la région thoracique. En plus d'un œil nauplien, il existe 2 gros yeux composés (Fig.IX.12 ; Pl.XLVII, XLVIII). On le trouve chez les Euphausiacés, Sergestidés et Péneidés, il donnera une larve typique des Malacostracés : le *Zoe* qui, après mues devient un *Mysis* avec thorax segmenté portant des appendices natatoires bifurqués. Le cycle général chez les Malacostracés peut être résumé comme suit :

Œuf → *Métanauplius* → *Protozoé* → *Zoe* → *Mysis* → *Adulte*

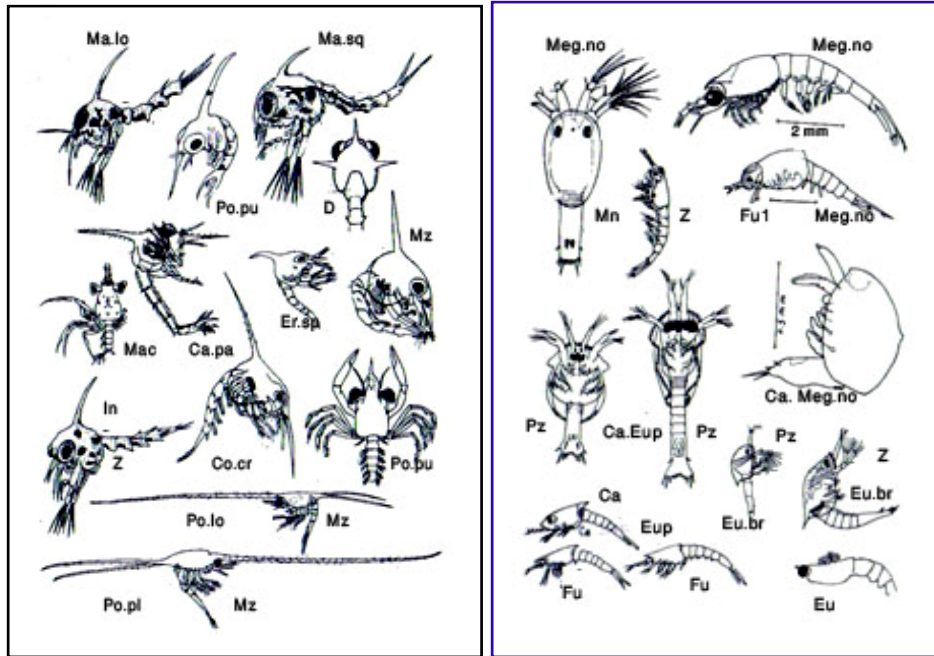


Fig.IX.12. Z : Zoés ; Mz : Métazoés ; Mg : Mégalopes ; Ma.lo : *Macropodia longorostris* ; Po.pu : *Portunus puber* ; Ma.sq : *Maia squinado* ; D : *Maia verrucosa* ; Ca.pa : *Cancer pagurus* ; Er.sp : *Eriphia spinifrons* ; Mac : *Macropodia* ; In : *Inachus* ; Co.cr : *Corystes crassivelanus* ; Po.lo : *Poricella longicornis* ; Po.pl : *Porcellana platycheles* (d'après Trégouboff et Rose)

Fig.IX.13. ZZ : Zoé ; Mz : Métazoé ; Pr : Protozoé ; Ca : Calyptopis ; Fu : Furcilia ; Mn : Metanauplius ; Meg.no : *Meganyctiphanes norvegica* ; Ca.Eup : Calyptopis d'*Euphausia* ; Eu.br : *Euphausia*.

Les stades Protozoé → Zoe → Mysis peuvent être multiples chez la même espèce. Les Euphausiacés sont des Malacostracés pélagiques qui passent par un cycle assez dilaté avec de nombreux stades larvaires successifs. Les œufs pondus dans la mer sont grands, sphériques, hyalins, entourés d'une coque transparente. Après l'éclosion le nauplius par mue donne un Métanauplius puis 3 stades Protozoés appelés *Calyptopis* qui

métamorphosent en nombreux stades Zoés appelés *Furcilia*, qui donnera plusieurs stades Mysis appelés Cyrtopia qui aboutissent à l'adulte (Fig.IX.13).

Les Décapodes Macroures ont un développement larvaire semblable aux Malacostracés, mais dont les stades sont multiples. Chez les Crabes il n'y a jamais un stade Mysis, mais la Zoe donne la larve Mégaloïpe proche de l'adulte. Les zoés et métazoés des crabes sont caractérisés par la présence d'une longue épine dorsale sur la carapace céphalothoracique. Chez les Pénéidés dans une même espèce il ya souvent plusieurs larves du même type, séparées par des mues. Chez *Peneus trisulcatus* on distingue 8 stades nauplius, et métanauplius, 3 protozépés, 4 mysis, 3 mysis avant d'arriver à l'adulte et ceci en l'espace de quelques semaines. Les Sergestidés (genres *Sergestes*, *Lucifer*) ont 3 stades larvaires protozoés hérissés d'épines appelés *Elaphocaris*, suivis de 2 stades zoés: *Acanthosoma* et *Mastigopus*. Les Palinuridés (Langouste) ont des larves typiques dites *Phyllosome*.

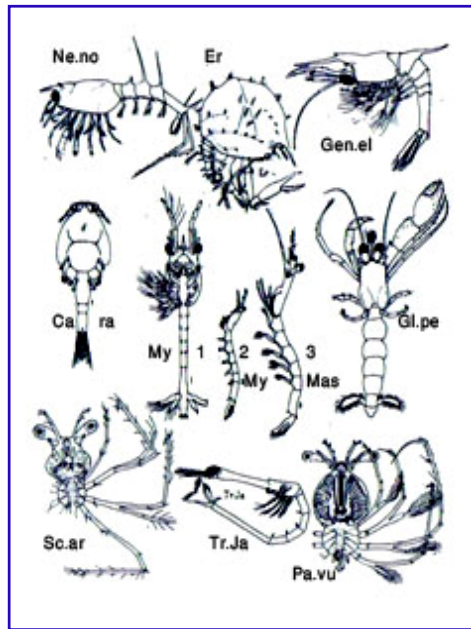


Fig.IX.14. larves de Décapodes. Ne.no : Mysis de *Nephrops norvegicus* ; Er :larve *Eryoneicus* ; Gen.el : Mysis de *Gennadas Elegans* ; Ca.ra : *Caligus rapax* ♂ ; Leu 1,2 Mysis, 3 : *Mastigopus Eusebia* ; Tr.Ja : *Trachelifer de Jaxea nocturna* ; Sc.ar : *Phyllosome* de *Scyllarus arctus* ; pa.vu : *Phyllosome* de *Palinurus vulgaris*

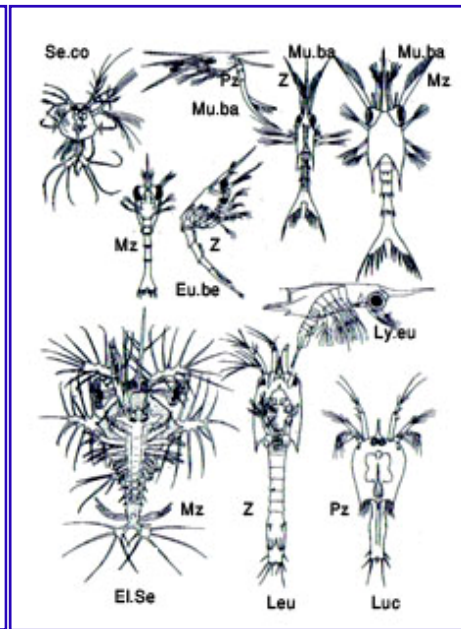


Fig.IX.15. Larves de Décapodes. Be ; Mu.ba : *Munida* ; So.co : *Sergestes cornutus* ; Eu.be : *Eupagurus bernhardus* ; Ly.eu : *Lysosquilla eusebia* ; El.Se *Elaphocaris Sergestes* ; Luc : *Lucifer* ; Leu : *Leucifer* (d'après Trégouboff & Rose)

Les Stomatopodes présentent des métamorphoses assez compliquées avec formes larvaires pélagiques. Leurs larves ne se comparent pas facilement avec celles des autres crustacés ; on leur a donné des noms comme étant des formes adultes. Les formes larvaires les plus caractéristiques chez le genre *Squilla* sont : *Erichtus* et *Alima*, la 1^{ère} n'a pas les yeux pédonculés ou à pédoncules courts, par contre *Alima* a des yeux longuement pédonculés (Fig.IX.14).

Larves des Annélides

Le développement larvaire des Polychètes est assez compliqué; ils dérivent tous d'une larve typique, le Trochophore. Il est toutefois difficile de déterminer ou d'attribuer les stades larvaires à une espèce, car l'évolution et les métamorphoses rapides des larves ne permettent pas d'identifier l'espèce à qui elles appartiennent. On peut par contre reconnaître les formes larvaires typiques les plus fréquentes dans le plancton. Tous les polychètes et annélides adultes, aussi bien benthiques que pélagiques, ont des formes larvaires planctoniques; ils constituent un élément important du méroplancton (Pl.XVIII). Les principales formes larvaires sont :

- Prototrochophore, Trochophore* : Larve ayant une couronne cilié comme organe natatoire primaire, non segmentées.
- Métatrochophore* : larve à segmentation vague et sans parapodes (stade I) ou à segmentation nette avec parapodes (stade 2).
- Nectochaete* : Larve avec organe natatoire représenté par des parapodes avec soies (chétopodes).
- Nectosoma* : La larve nage avec tout son corps souple ondulant comme un serpent, pouvant s'ensouler en boule.
- Chaetosphaera* : Nectosome sans pouvoir s'enrouler en boule.
- Nectumbrella* : La natation se fait avec une ombrelle natatoire en forme de cloche passive, avec couronne ciliée.
- *Mitraria* : L'ombrelle natatoire est un organe actif qui surplombe le corps avec 2 bouquets ciliés latéraux.
- Rostraria* : Larve ayant Organe natatoire avec long tentacules retractiles sensibles. Les spécialistes n'ont pas encore mis au point des clés de détermination spécifique, on se contente d'attribuer une larve à son groupe mais pas à son espèce. Ce n'est qu'avec l'élevage que l'on peut suivre l'évolution larvaire et boucler éventuellement le cycle du développement de l'adulte à l'adulte.

Chez les *Phyllodoceidae*, le trochophore possède un crochet ou une touffe de de cils caractéristique sur la face ventrale (Fig.IX.16). Chez les *Aphroditidae*, les troches se coupent en rames battantes, la nectochète est formée d'un nombre bien défini de segments primaires symétrique. Les trochophores et les métatrochophores des *Polynoinae* nagent avec la bouche ouverte ; les larves nectochètes possèdent 4-6 yeux bien développés (Fig.IX.17).

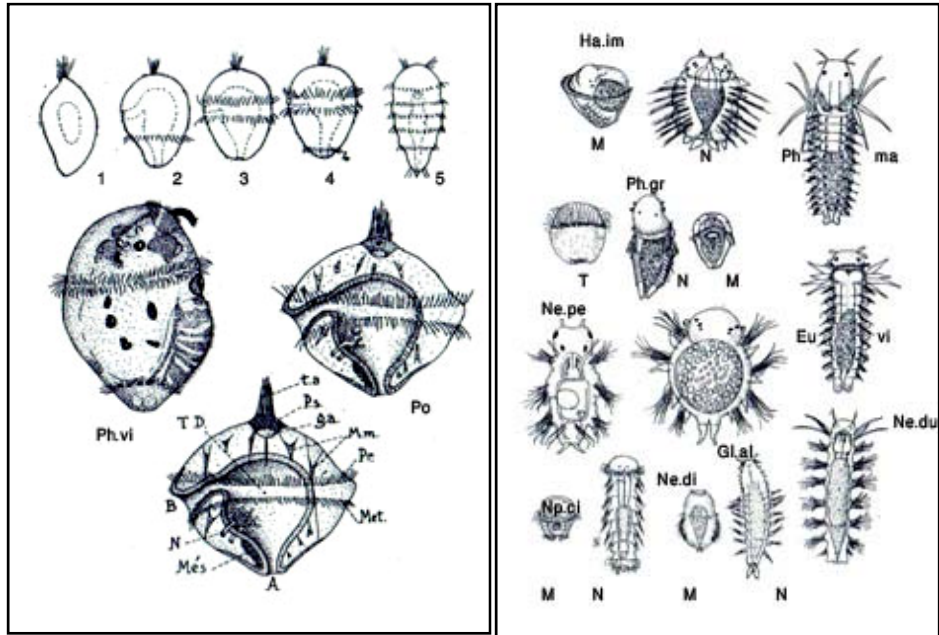


Fig.IX.16-Larves d'Annelides Polychètes. Fig.IX.17.larves d'Annélides Polychètes.
 1,2,3,4,5 : schémas des principaux types de Trochophores. Po :Trochophores de *olygprdius* ;
 Ha.im :*Harmathoe imbricata* ; M : métatroche ;N :nectochète;Ph.ma : nectochète *Phyllodoce macculata* ;
 Ph.vi :Métatrochophore II de *Phyllodoce viridis* ;
 A : Trochophore de *Polygprdius* ;T.D : tube digestif ; A :anus, B :bouche ;Ta :touffe apicale ;
 P.s :plaque syncipitale ; M.m : Musculature ;
 Pr :protroche ;Mé.t :métatroche
 Ph.gr. *Ph.groenlandica*;Eu.vi :*Eulela viridis* ;Ne.di : *Nereis diversicolor* ;
 Ne.di : *Nereis diversicolor* ; Ne.pe :
 :*N.pelagica* ;:Ne.Du :*N.Dumerelii* ;
 Np.ci : *Nephtys iliata* ;;Gl.a :*Glycera alba*.

Dans le genre *Phyllodoce*, les premiers anneaux en arrière de la tête forment une carapace dorsale. Les nectochètes ont parfois le prostomium plus ou moins conique chez les *Glyceridae* d'aspect segmenté avec 4 tentacules terminaux (Figs.IX.18,19). Les larves *mitraria* chez la famille des *Owenidae* n'est pas pélagique.

Les larves de Polychètes sont très voraces comme les adultes ; elles se nourrissent de microplancton (diatomées, flagellés, petites larves, etc.). Beaucoup d'autres larves sont phytophages lorsque elles sont jeunes pour devenir carnivores ou omnivores plus tard. Ces larves sont recherchées par plusieurs prédateurs (coelentérés, hydroméduses, alevins de poissons, etc).

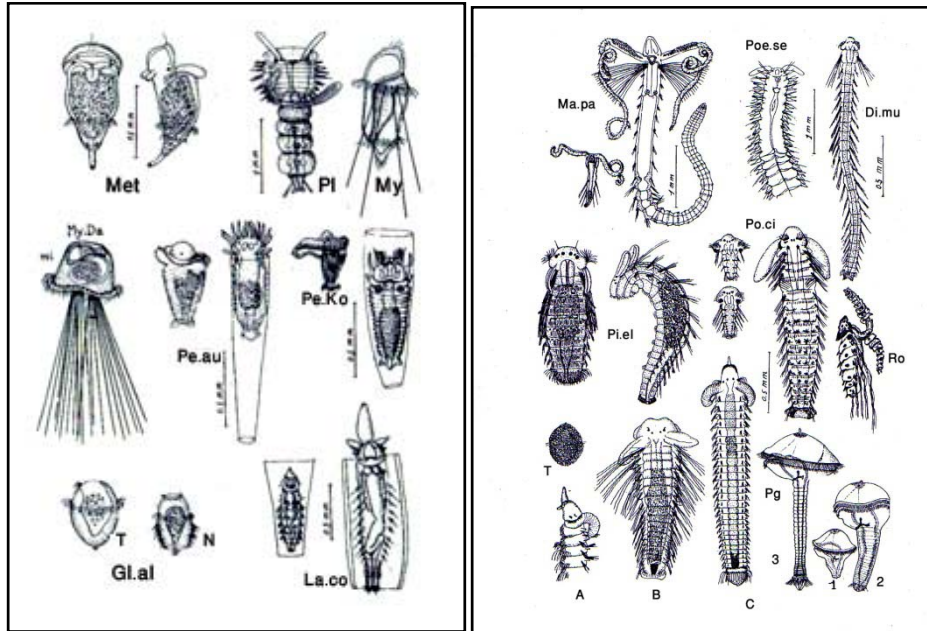


Fig.IX.18. Larves d'Annélides Polychètes.
Ch.var: *Chetopterus variopedatus*; Met, pl : Métatrochophores ; My.Da : *Mitraria de Myriocheil Danielsen* ; Pe.au : *Pectinaria auricoma* ; Pe.Ko ; *Pectinaria Koreni* ; Gl.al : *Glycera alba* ; T : trochophore
N : jeune nectochète ; La.co : *Lanice conchilega* ; My Larve de *Myzostomum* (d'après Trégouboff et Rose).

Fig.IX.19. Larves d'Annélides
Ma.pa nectochète de : *Magelona papillicornis* ; Poe.se : *Poecilochetus*
Poe.se : *Poecilochetus serpens*
Di.mu : *Disoma multisetosum*
Py.el : *Pygospio elegans* ; Po.ci : *Polydora ciliata* ; Ne.fo : *Nerine foliosa* ;
T : Trochophore ; Ro : Rostraria ;
Pg : 3 stades de *Polygordius*.

Les larves de Polychètes sont très abondantes dans le plancton, elles constituent une fraction importante du méroplancton. Les distributions spatio-temporelles présentent des variations qualitatives et quantitatives importantes. Elles sont plus abondantes dans les eaux côtières et néritiques et dans la colonne d'eau 0-50 m. La densité de leurs populations montre un maximum saisonnier entre avril et juillet Pour plus de détail et la liste des larves de Polychètes voir chapitre VII.

Larves de Mollusques

Les larves de mollusques sont aussi extrêmement variées

Placophores. Chez ce groupe de mollusque, la larve jeune est une trochophore typique ; avec l'âge, elle forme une ébauche de pied, des plaques calcaires dorsales et des yeux pour donner directement l'adulte par allongement et différenciation progressive. On trouve ces larves rarement dans la pêche planctonique.

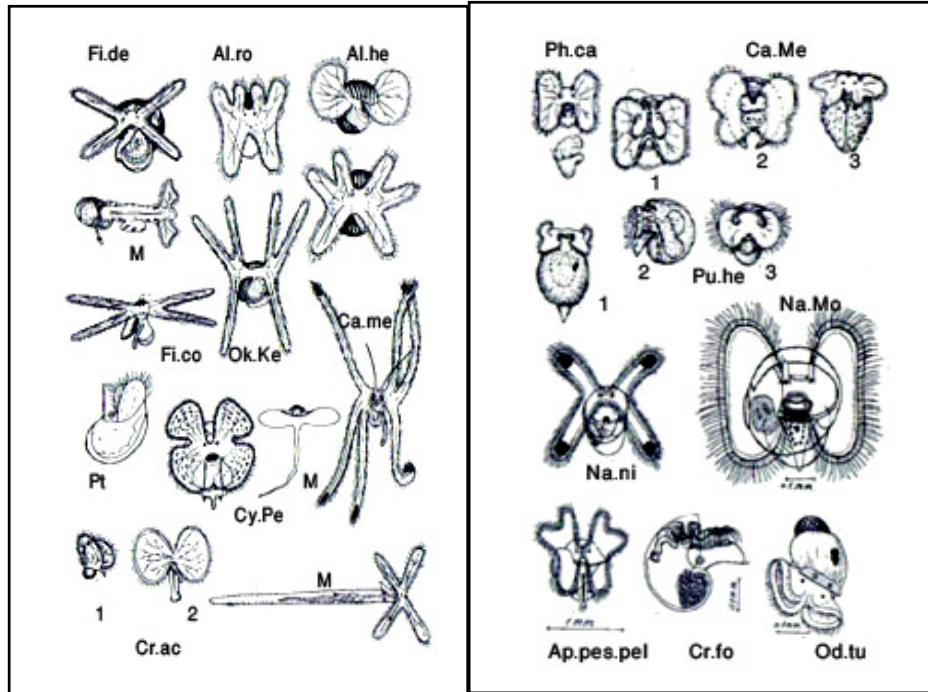


Fig.20. Vélignes de Gastéropodes ; :
M : Métamorphose ; Fi.De : *Firoloida Desmaresti* ; Fi.co : *Firola coronata* ;
Fi.co : *Firola coronata* ; At.ro : *Atlanta rosea* ; At.he : *Atlanta helicoides* ;
Ox.Ke : *Oxygurus Keraudreni* ; Ca. Me :
Carinaria mediterranea ; Pt : *Petrotrachea* ;
Cy.Pe : *Cymbulia Peyroni* Cr.ac : *Creseis acicula* (d'après Trégouboff et Rose).

Fig.IX.21. Vélignes de Gastéropodes
Ph.ca : *Philine catena* ; Ga.me :
Gastropteron Meckeli ; Pu.he *Purpura* :
Purpura hemastoma ; Pl.Me
Pleurobranchia meckeli ; Na.ni :
Natica nitida ; Od.tu : *Odestomia turrata* ;
Od.tu : *Odestomia turrata* ;
Cr.fo : *Crepidula fornicata* ;
Ap.pes.pel : *Aporrhais pes pelicani*
Na.Mo : *Natica Montagu*.

Aplacophores. Ils présentent des larves for curieuses en forme de tommeau, très peu connues ; elles ont un tube digestif sans anus et une ébauche nerveuse. Elles sont très rares dans le plancton des eaux libanaises comme partout en Méditerranée.

Scaphopodes. Ils éclosent sous forme d'une trochophore modifiée, à trois rangées de cils. Sans anus, ni pied, ni néphridies. Le pôle antérieur s'aplatit en formant un large vélum, d'où le nom de larve véligère.

Gastéropodes. Les espèces primitives présentent une larve trochophore voisine de celle des Polychètes sans néphridies, avec ébauche de coquille et de pied. Les larves des Gastéropodes s'appellent *véligères*. L'embryon éclot à un stade plus avancé plus proche de l'adulte, avec un vélum formé de 2 grands lobes ciliés, qui constitue un organe natatoire rétractile dans une coquille calcaire turbinée où l'embryon se trouve protégé (Figs. IX.20-21). Ce vélum régresse peu à peu durant la métamorphose et sa forme et ses couleurs permettent d'identifier les larves véligères de certaines espèces. L'identification précises de certaines larves de gastéropodes du plancton est assez délicate et affaire des spécialistes. Ces larves sont assez abondantes dans la mer, surtout au printemps-été, constituant une fraction importante du méroplancton. Elles se nourrissent de microplancton (diatomées, péridiniens, flagellé, etc.). Elles sont à leur tour la proie de plusieurs animaux marins.

Larves de Lamellibranches. Les mollusques bivalves ont une larve trochophore voisine de celle des Polychètes. Beaucoup de lamellibranches ont des véligères bivalves avec le vélum qui persiste sur le jeune mollusque. Ces véligères sont communes dans le plancton des eaux libanaises surtout en profondeur ; elles sont difficiles à identifier les espèces auxquelles elles appartiennent (Pl. LX). Les larves de Lamellibranches, comme celles des Gastéropodes, se nourrissent de phytoplancton (diatomées, dinoflagellés). Elles constituent les proies de plusieurs carnivores comme les Cténophores (*Beroé, Pleurobrachia, Mnemiopsis*), les Hydroméduses, les Scyphoméduses, les Crustacés, les Alevins de poissons (\Anchois, Sardines), etc.. Elles sont abondantes dans le plancton surtout au printemps-été.

Larves de Céphalopodes. Les œufs de Céphalopodes sont riches en vitellus et présentent un développement intraovulaire. Ils éclosent sous forme de larves, soit benthique, soit pélagiques (Nesis, 1999); elles font donc partie du Necton et non du plancton (Pl. XVIIa, XVIIb).

CHAPITRE X

TUNICATA (TUNICIERS)

Tuniciers, Céphalocordés, Vertébrés appartiennent à un même type d'organisation: qu'on réunit sous le nom de *Cordés*. Avec 1300 espèces, les Tuniciers sont des invertébrés marins soit benthiques, fixés sur les fonds (Ascidies), soit pélagiques (Thalies), solitaires ou coloniaux faisant partie du macroplancton de dimensions supérieures à 5 mm. Les Tuniciers porteurs d'une corde qui est l'ébauche de la colonne vertébrale sont généralement entourés par une tunique plus ou moins épaisse souvent riche en cellulose d'où leur nom. La diversité des types morphologiques est en rapport avec des modes de vie aussi différents. Les modalités de leur développement comprennent la reproduction sexuée avec métamorphose d'une larve libre, alternée souvent avec une reproduction asexuée par bourgeonnement.

Classe APPENDICULARIA

Identification

Chemisso & Eysenhard (1821) avaient classé les appendiculaires parmi les Coelentérés.; ils pensaient qu'ils sont des stades larvaires d'espèces connues. Il fallait attendre Huxley (1851) qui le premier les a décrit comme des formes adultes. Gegenbaur (1855) donna le nom de Copelata à ces animaux, alors que Balfour (1881) utilisa le terme Perennichordata pour les distinguer des autres tuniciers qu'il appela Caducuchordata (Esnal, 1999). Lahille (1890) donne le nom d'appendiculaires qu'on utilise toujours et Herdman (1891) donna le nom de Larvacea.

Les appendiculaires sont des Tuniciers nageurs planctoniques de très petite taille (quelques mm.) logés dans une épaisse tunique gélatineuse transparente, la *logette*, de quelques centimètres, sans rapport avec la forme de l'animal, secrété par l'épiderme glandulaire et fortement imbibée d'eau et où l'animal y habite. Cette logette comprend une vaste cavité à 3 orifices, dont 2 pour l'entrée de l'eau et 1 pour la sortie. Il abandonne assez souvent sa logette toutes les 3 heures chez certaines espèces et en sécrète une nouvelle en moins d'une heure.

Les appendiculaires possèdent un appendice caudal mobile comme les larves d'Ascidies d'où leur nom, et dont les battements assurent la circulation de l'eau dans la logette ou les déplacements de l'animal hors de celle-ci. La logette se déploie de telle façon que l'animal en nageant dans une cavité de la coque provoque ainsi un courant d'eau à

travers des filtres inclus dans la logette et recueille ainsi le nanoplancton dont il se nourrit.

Un appendiculaire est constitué par un tronc dont la taille varie entre 1 et 4mm. et par une queue plusieurs fois plus longue que le tronc. Le rapport entre ces deux parties est variable dans les différentes familles et même souvent d'une espèce à l'autre. Le tronc est situé en haut, la bouche et la queue vers le bas ainsi sur les figures la droite de l'animal est à gauche de l'observateur. Tous les appendiculaires sauf une espèce *Oikopleura dioica* sont hermaphrodites; chaque individu possède à la fois testicules et ovaires mais le nombre et la forme de ces gonades sont très variables suivant les genres et les espèces (Fig.X.1, X.2).

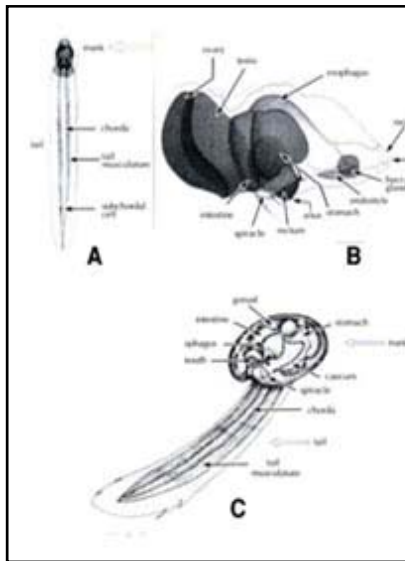


Fig.X.1- Morphologie générale chez les Oikopleuridae. A,C: corps entier, côté droit (d'après: Lohman & Gakt in Esnal, 1999

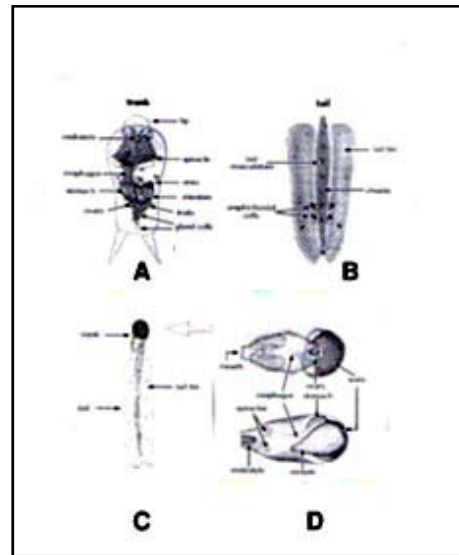


Fig.X.2-Morphologie des Fritillaridae. A: tronc de *Fritillaria pellucida*, dorsale; B: queue; C: *Appendicularia sicula* vue dorsale; D, Evue ventrale.

Les appendiculaires se nourrissent au moyen de la logette, dont la taille varie entre 6 mm. et 2 m. comme chez l'appendiculaire géant du genre *Bathochordaeus* (Aldredge, 1977). La structure de cette logette qui englobe le corps de l'animal (exceptée chez les Fritillaridae) varie suivant les familles (Fenaux, 1986). L'animal utilise la musculature de la queue pour pomper l'eau de mer à travers un complexe alimentaire qui concentre la nourriture filtrée et occupe un volume important de la

logette. Ce filtre est capable de concentrer les particules 1000 fois plus que ce qu'elles sont dans le milieu naturel. Ces particules concentrées dans une suspension passent dans le filtre du pharynx pour être ingérées. Les appendiculaires peuvent consommer avec des degrés différents de rétention des cellules de taille variant entre 0.2 μm . et le pico et nanoplancton. (Deibel and Lee,1992). Ainsi les appendiculaires exercent une pression importante sur l'environnement pélagique.

Chez les oikopleuridés, une fraction des particules retenue dans la logette n'est pas ingérée. Ces logettes se désintègrent pour se renouveler 16 fois environ toutes les 24 heures (Gorsky et al.,1984), contribuant à la formation de la neige marine pélagique dans la colonne d'eau, utilisée avec les pelotes fécales dans la nourriture des organismes marins, y compris les larves et les poissons adultes. Dans l'Atlantique du sud, *Oikopleura dioica* est consommée en grande quantité par l'anchois *Engraulis anchoita* (Esnal,1999), comme en Méditerranée cette même espèce d'appendiculaires est mangée par *Engraulis encrasicolus* (Lakkis et Zeidane,1985a). Les logettes des appendiculaires décomposées ainsi que leur fèces constituent une source de production de carbone en profondeurs (Fortier et al.,1994). Par ailleurs, les logettes de quelques espèces d'Oikopleuridés produisent de la luminescence.

Les appendiculaires, à l'exception de *Oikopleura dioica*, sont hermaphrodites; ils émettent leurs gamètes directement dans l'eau où se déroule la fécondation (Fenaux et Gorsky,1981). Ils meurent après l'émission des produits sexuels. Le taux de fertilité est très élevé, un seul animal est capable de produire des centaines d'œufs; le cycle biologique étant très court de 1-15 jours comme chez *O. dioica* (Galt and Fenaux, 1990). Ces caractéristiques biologiques expliquent le grand potentiel extraordinaire de la reproduction chez les appendiculaires qui forment des agrégations importantes pendant la poussée phytoplanctonique.

Distributions

Les appendiculaires sont cosmopolites largement distribués dans tous les océans. Ils cantonnent aussi bien les eaux néritiques qu'océaniques, avec une prédominance dans les premières. Une grande diversité a été rapportée dans les eaux chaudes des régions tropicales; plusieurs espèces sont eurythermes (Esnal,1999). Peu d'informations sur l'abondance des appendiculaires sont rapportées, encore que les méthodes d'échantillonnage et de comptage ne sont pas homogènes. Esnal et al.,(1985) ont trouvé 244 ind./m³ de *O. longicauda*

et *O. dioica* au large des côtes nord du Brésil. Dans les eaux levantines méditerranéenne, y compris le secteur du Liban, nous avons dénombré un maximum de 1000 ind/m³ durant la poussée printanière du phytoplancton (Lakkis et Zeidane, 1985a). Les appendiculaires sont plus abondants dans la couche d'eau 0-100 m., cependant plusieurs espèces sont méso et bathypélagiques.

Grandes lignes de la classification

Basé sur la présence/absence de l'endostyle et du cœur, Fol (1872) divise les Appendiculaires en 2 familles. Lohman (1895) divise aussi les Copelata en 2 familles : Fritillaridae et Oikopleuridae ; cette dernière en 2 sous-familles Oikopleurinae et Bathochordaeinae. Fenaux (1967) reconnaît une 3ème famille Kowalevskiidae avec un seul genre *Kowalevskia*.

D'après Esnal (1999), on classe actuellement les Appendiculaires comme suit:

Subphylum: Urochordata (**Tunicata**)

Classe **Appendicularia** (Copelata=Larvacea)

Famille **Oikopleuridae**, Lohman, 1915

S/F. Oikopleurinae Lohman, 1896

Super-genre Alabiata Fenaux, 1993

Genre Althoffia, Pelagopleura

Super-genre Labiata Fenaux, 1993

Genre Chunopleura, Folia,

Inopinata, **Megalocercus**,

Mesoikopleura, **Oikopleura**,

Stegosoma

S/F Bathochordaeinae Lohman, 1933

Genre Bathochordaeus,

Mesochordaeus

Famille **Fritillaridae** Seeliger, 1895

S/F Fritillarinae

Genre **Fritillaria**, Tictillaria

S/F. Appendicularinae Lahille, 1888

Genre **Appendicularia**

Famille Kowalevskiidae Lahille, 1888

Genre Kowalevskia

Les appendiculaires sont distribués dans tous les océans ; 64 espèces sont connues, dont 15 sont trouvées dans les eaux libanaises et Levantines. Les critères morphologiques sur lesquels sont basées les

clés d'identifications sont: la forme du tronc et de la queue, présence ou absence de lèvres dans la bouche, forme et position de l'endostyle, présence et forme des glandes buccales trouvées sur les deux côtés de l'endostyle forme et position des spiracles (ouverture des branchies), oesophage, estomac, intestin et rectum, forme et position des organes génitaux, présence ou absence de cellules subcordales (dont la fonction est inconnue) situées dans la queue du côté droit (ventral) de la corde et des cellules amphi-cordales (de fonction aussi inconnue) trouvées sur les deux côtés de la corde.

Dans les eaux libanaises les appendiculaires contribuent dans une proportion de 5% à la biomasse zooplanctonique. Sur les 15 espèces reportées dans nos eaux, *Oikopleura longicauda* forme 85 % de l'ensemble numérique des appendiculaires (Tableau X.1). L'espèce *O.dioica* qui venait en seconde place du point de vue densité avant les années 90, est devenu plus rare pour être remplacée par les espèces *O.fusiformis*, *O.cophocerca* et *Fritillaria borealis*. Les appendiculaires sont épipelagiques (0-100 m.), plus abondants aussi bien dans les eaux néritiques qu'océaniques. La pêche au filet fin de maille 50 μ est plus efficace qu'avec des filets de plus grande mailles. Ces animaux peuvent être de bons indicateurs hydrologiques de quelques masses d'eau.

Oikopleura Mertens, 1831

Tronc compact, région antérieure triangulaire, bouche terminale ou légèrement dorsale, glandes buccales présentes ou absentes, spiracles petits et arrondis, estomac divisé en lobe droit et lobe gauche ; oesophage entre dans le lobe gauche, anus au-dessous ou devant la paroi orale de l'estomac, queue avec ou sans cellules subcordales, cellules amphi-cordales absentes. Sept espèces de ce genre sont présentes dans les eaux libanaises.

Oikopleura longicauda Vogt -pl LXI fig.7.

Trégouboff & Rose, 1957; Fenaux, 1967, fig.33; Lakkis, 1971a; Esnal, 1999, p.1385.

Bouche reportée dorsalement, capuchon cuticulaire surmontant une partie plus ou moins étendue du tronc bien développé *O.longicauda* est l'espèce la plus commune des régions océaniques chaudes et sa distribution est très étendue sa capture la plus septentrionale serait au dessus du 60ème parallèle au large des côtes d'Islande en Méditerranée occidentale, cette espèce est abondante dans les eaux chaudes à forte salinité, rare dans les eaux ayant une température inférieure à 15°C dans ce même secteur. *O. longicauda* est la plus abondante dans nos eaux,

plus fréquente dans la couche 0-50 m. Elle se reproduit toute l'année, montrant 2 à 4 pics annuels; la population printanière étant la plus abondante correspondant avec le développement du phytoplancton dont elle se nourrit. La densité moyenne est estimée à 212 ind.m⁻³.

Tableau X.I. Distribution des Appendiculaires et des Thaliacés dans les eaux libanaises. Symboles utilisés: X= présente, R= rare, C= Commun, A= abondant, H=hiver, P=printemps, E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique.

ESPECES	Abondance relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
APPENDICULARIA	-	-	-
<i>Appendicularia sicula</i>	X	O	P
<i>Fritillaria borealis</i> f. <i>intermedia</i>	R	N,O	H,P,A
<i>Fritillaria fagei</i>	X	O	F
<i>Fritillaria mesanensis</i>	X	O	P
<i>Fritillaria pellucida</i>	X	O	P,A
<i>Megalocercus abyssorum</i>	R	N,O	H,A
<i>Megalocercus huxleyi</i>	X	O	H
<i>Oikopleura albicans</i>	R	N	H
<i>Oikopleura cophocerca</i>	C	N	H,A
<i>Oikopleura dioica</i>	A	N	H,E,A
<i>Oikopleura fusiformis</i>	C	N	H,P,E,A
<i>Oikopleura graciloides</i>	X	O	P
<i>Oikopleura intermedia</i>	R	N,O	P
<i>Oikopleura longicauda</i>	D	N,O	H,P,E,A
<i>Stegosoma magnum</i>	X	O	A
THALIACEA	-	-	-
DOLIOLIDA	-	-	-
<i>Doliolum denticulatum</i>	R	N,O	H,P
<i>Doliolina mülleri</i>	R	N,O	H,P
<i>Dolioletta gegenbauri</i>	R	N,O	H
SALPIDA	-	-	-
<i>Thalia democratica</i>	D	N	P,E
<i>Thalia orientalis</i>	R	N	P,E,A
<i>Salpa fusiformis</i>	X	N	P,A

Oikopleura dioica Fol-pl.LXI, fig. 10.

Trégouboff, 1957; Fenaux, 1967, fig. 27; Lakkis, 1971a; Esnal, 1999, p. 1385, fig. 4.15.

Tronc compact atteignant 1.3 mm de long. Glandes prébuccales présentes bouche terminale, cellules subcordales fusiformes au nombre de deux situées sur une seule file; lobe gauche de l'estomac sans caecum post-cardial. Tractus digestif très caractéristique, lobe gauche de l'estomac grossièrement quadrangulaire, sexes ici séparés. Cette espèce est très répandue dans toutes les mers; elle est la plus eurytherme et la plus euryhaline. plus fréquente dans les eaux tempérées néritiques Cette

espèce est très importante dans le plancton des eaux libanaises durant les années 70 où elle formait 90% de l'ensemble numérique des appendiculaires. Son effectif a nettement diminué depuis les années 80. L'espèce est plus fréquente dans les ports avec un pic d'abondance de 200 ind./m³ en juillet et dans les eaux côtières en été.

Oikopleura albicans (Leuckart)-pl.LXI fig.8.

Trégouboff & Rose, 1957; Fenaux, 1967, fig.3; Lakkis, 1971a, p.144 ; Esnal, 1999, p.1385. Tronc allongé jusqu'à 5.0 mm. Glandes buccales grandes; cellules subcordales nombreuses vésiculeuses situées sur deux rangs, aspect du tronc très caractéristique par suite du grand développement des gonades lesquelles sont constituées par un ovaire médian entouré de deux testicules formant une sorte de bonnet pharygien. Espèce rencontrée dans les eaux chaudes et tempérées. Nouvelle pour Méditerranée orientale, elle est rare dans les eaux de surface.

Oikopleura cophocerca (Gegenbaur)-pl.LXI fig.9.

Fenaux, 1967 fig.26; Lakkis *et al.*, 1996 ; Esnal, 1999, p.1385, fig.4.14.

Tronc jusqu'à 1.4 mm. Appareil génital formé par un ovaire parcouru par un sillon médian qui s'enfonce entre les deux testicules antéro-latéraux. Queue fortement musclée donnant une allure caractéristique à la partie postérieure du tronc avec 5 à 8 cellules subcordales globuleuses disposées en une seule rangée. Habitant l'Atlantique, la Méditerranée, l'Adriatique, la mer Rouge et la mer d'Oman, cette espèce est rare dans les eaux levantines, trouvée en automne et en hiver.

Oikopleura fusiformis Fol.-pl.LXI fig.11.

Fenaux, 1967, fig.28; Lakkis *et al.*, 1996; Esnal, 1999, p.1385, fig.4.9.

Tronc jusqu'à 1.5 mm. L'estomac présente un grand caecum dirigé obliquement en arrière vers le haut donnant au tronc un aspect tellement caractéristique que ce caractère à lui seul permet la détermination de l'espèce. *O.fusiformis* est bien répandue dans les eaux océaniques des mers chaudes ; elle est commune au large des eaux libanaises.

Oikopleura graciloides Lohmann et Buckmann.

Fenaux, 1967 fig.30; Lakkis et Zeidane, 1985a, p.287-288

Apparence semblable à celle de *O.dioica* mais l'absence des glandes prébuccales et des cellules subcordales permet une discrimination facile. A maturité les gonades prennent une importante extension dorso-postérieure couvrant une bonne partie de l'appareil digestif. Cette espèce habite tous les océans ainsi qu'en Méditerranée. Elle est rare dans les eaux libanaises en surface entre mai et novembre.

Oikopleura intermedia Lohmann-pl.LXI fig.12.

Fenaux, 1967 fig.31; 1970; Lakkis & Zeidane, 1985a, p.287-88; Esnal, 1999, p.1385, fig.4.11.
Tronc jusqu'à 2.5 mm. de long. Lobe gauche de l'estomac possède un caecum post cardinal ayant la forme d'un court diverticule. Gonades avec un ovaire étroitement appliqué sur la partie postérieure des deux testicules. Répartition étendue dans les eaux chaudes et tempérées de l'Atlantique, Méditerranée et mer Rouge. Nous l'avons récoltée dans nos eaux surtout au printemps, en nombre limité.

Stegosoma Chun, 1888

Tronc jusqu'à 4 mm. de long, allongé, latéralement comprimé. Bouche terminale. Glandes buccales sphériques et petites. Spiracles petits et arrondis aux deux côtés du rectum. Œsophage court. Intestin long et tubulaire. Gonades touchant le diverticule du pharynx, Queue avec musculature étroite et 8 vésicules de cellules subcordales rangées en ligne. Une seule espèce connue dans ce genre.

Stegosoma magnum (Langerhans, 1880).

Fenaux, 1967, fig.22; Lakkis et Zeidane, 1985a, p.287 ; Esnal, 1999, p.1386, fig.4.20.
Peut atteindre jusqu'à 15 mm, le contour dorsal du tronc presque horizontal présentant au dessus des oikoplastes de Fol, une chute brusque à l'avant à peu près verticale jusqu'à la bouche; la queue très acuminée montre dans sa partie postérieure droite une rangée de cellules subcordales vésiculeuses le plus souvent au nombre de 8. Espèce des régions océaniques chaudes et en Méditerranée occidentale, *Stegosoma magnum* est rarement rencontrée au dessous de 150m. Cette espèce mésopélagique est rare dans nos eaux, dans la couche 0-300m.

Megalocercus Chun, 1888

Tronc légèrement comprimé latéralement. Bouche sans glandes buccales. Ouvertures branchiales avec des cils en demi-cercle. Œsophage court, fortement recourbé entrant dans un estomac non divisé reposant sur l'intestin. Queue sans cellules subcordales ou amphicordales. Deux espèces connues dans les eaux libanaises.

Megalocercus abyssorum Chun, 1888-pl.LXI fig.6.

Fenaux, 1967 fig.23, 1971; Lakkis et al., 1996; Esnal, 1999, p.1384, fig.4.7.
Appendiculaire de grande taille pouvant atteindre près de 30mm.; queue fortement musclée n'ayant pas de cellules subcordales. Signalée dans

l'Indo-Pacifique, l'Atlantique, cette espèce bathypélagique, est recoltée rarement dans les eaux libanaises ,en hiver et au printemps.

Megalocercus huxleyi(Ritter(-Zahoni).

Fenaux,1967,fig.24; Lakkis *et al.*,1996.

Espèce de grande taille, pas de glandes prébuccales, lobe gauche de l'estomac de forme quadrangulaire ne recouvrant qu'une faible partie proximale du long intestin,queue bien musclée. Signalée dans l'Indo-Pacifique et la mer Rouge, elle est trouvée sporadiquement dans nos eaux, pendant les mois froids (décembre et janvier).

Fritillaria Quoy and Gaimard, 1833

Tronc très allongé et plat. Bouches avec lobes. Estomac sphérique. Intestin et rectum au-dessous et derrière l'estomac. Gonades derrière le tube digestif. Queue avec une large nageoire dentée près de sa base.

Fritillaria borealis forma ***intermedia*** Lohmann.

Trégouboff & Rose,1957, pl.195; Fenaux,1967,fig.43; Lakkis *et al.*,1996,p.84.

Tronc allongé jusqu'à 1.5 mm. Spiracles ronds ,disposition symétrique des gonades et une musculature de la queue large et fendue. Espèce thermophile, eurytherme se rencontrant un peu partout dans les eaux chaudes et tempérés. Signalée en Méditerranée orientale et en mer Egée des côtes turques, ainsi qu'en Adriatique méridionale (Lucic,1998) , cette espèce est présente dans nos eaux dans l'eau de surface pendant la saison froide où elle constitue 3% de l'ensemble des appendiculaires; moins fréquente dans les eaux du large

Fritillaria fagei Fenaux,1967.

Fenaux,1967 fig.45 ; Lakkis *et al.*,1996.

Espèce de grande taille pouvant atteindre 7 mm. Spiracles très étroits en forme de fente, glandes génitales impaires un ovaire annulaire devant un testicule ovalaire. Décrite à Villefranche, elle a été retrouvée également en mer d'Oman. Non signalée en Méditerranée orientale, ni trouvée dans nos prélèvements planctoniques.

Fritillaria pellucida (Busch, 1851).

Fenaux,1967,fig.4; Lakkis *et al.*,1996,p.84 ; Esnal,1999,p.1387,figs.2A.

Tronc à peu près rectangulaire atteignant 22 mm, présence constante à l'extrémité postérieure du tronc de 2 prolongements cuticulaires coniques dont l'aspect varie assez peu avec l'âge de l'individu; queue à musculature puissante se rétrécissant doucement en allant vers la partie

distale laquelle est échancrée en V. Cette espèce est une des premières signalée en Méditerranée en 1851. La plus commune des fritillaires dans la mer du Japon et en Méditerranée; bien répandue dans toutes les régions océaniques chaudes. Rarement trouvée dans les eaux libanaises, notamment en avril dans les couches de surface .

Fritillaria messanensis Lohmann, 1899.

Fenaux, 1967 figs.51, 52; Lakkis *et al.* , 1996; Esnal ,1999, p.1387,fig.4.34.

Tronc 0.6 mm. Extrémité de la queue large et fendue, queue sans cellules amphicordales, large musculature de la queue échancrée sur la partie distale. Présente dans toutes les régions océaniques chaudes ainsi qu'en Méditerranée. Rare dans les eaux libanaises, en avril

Appendicularia sicula Fol.

Fenaux, 1967 fig.38; Lakkis *et al.*,1996; Esnal, 1999.,p.1388,fig.4.38.

Rectum pyriforme occupant la plus grande partie de la portion digestive ,pas d'ouverture anale visible,gonades situées au dessus du tube digestif. Répandue dans toutes les mers chaudes et tempérées; peu commune en Méditerranée, cette espèce est rare dans nos eaux, en avril.

Appendicularia Chamisso,1821

Tronc compact, aplati oralement. Spiracles petits et circulaires. Bouche sans lèvres. Endostyle court, quasi rectiligne. Œsophage recourbé. Gonades touchant l'appareil digestif. Nageoire caudale. Queue s'effilant vers la base avec des encoches vers son extrémité.

Appendicularia sicula Fol, 1874.

Fenaux, 1967 fig.38; Lakkis *et al.*,1996; Esnal ,1999,p.1388,fig.4.38.

Tronc 0.5 mm. Rectum pyriforme occupant la plus grande partie de la portion digestive ,pas d'ouverture anale visible, gonades situées au dessus du tube digestif. Répandue dans toutes les mers chaudes et tempérées; peu commune en Méditerranée, cette espèce mésopélagique est rarement récoltée dans nos eaux, en avril.

Classe THALIACEA

O.PYROSOMATIDA

Les Pyrosomes (du grec *pur*, feu et *soma*, corps) qui doivent ce nom à leur luminescence sont des animaux coloniaux dont la forme est comparable à celle d'un manchon d'une lampe à gaz.et dont la longueur varie suivant les espèces de quelques centimètres à quelques dizaines de

mètres;certains sont de consistance dure et résistante comme *Pyrosoma atlanticum*, d'autres sont gélatineux et fragiles comme *P.spinosum*.(Ehrhardt&Seguin,1978).

Les Pyrosomes se présentent comme des cylindres creux fermés à une extrémité et ouverts à l'autre et leur paroi est constituée par la juxtaposition de multiples individus dont les tuniques sont coalescentes; chaque individu muni d'une branchie s'ouvre à l'extérieur par la bouche et à l'intérieur par un cloaque l'eau est filtrée en traversant la paroi de la colonie. L'ensemble du Pyrosome est doué d'une certaine contractilité et la contraction chassant l'eau par l'ouverture unique du cylindre,le fait avancer par réaction (Bougis,1974). Ces colonies qui flottent passivement entre deux eaux peuvent se déplacer volontairement grâce à une circulation d'eau entre leurs siphons buccaux et cloacaux. Leur nourriture est à base de microplancton (coccolithophorides,diatomées, dinoflagellées et radiolaires) (Anderson et Sardou,1994). Ils hébergent souvent des amphipodes du genre *Phronima* qui se taillent un domicile en forme de tonnelet. Les Pyrosomes qui sont hermaphrodites, peuvent atteindre 4 m.de longueur et sont d'une remarquable intensité que les organes luminescents recelaient des bactéries qui étaient les véritables productrices de ce phénomène. Ee effet le siège de la luminescence se trouve dans deux masses de cellules lumineuses situées de part et d'autre de l'entrée du pharynx justifiant l'étymologie de leur nom.

Etant luminescents ces organismes fuient la lumière du jour se rencontrant en surface la nuit;seule l'espèce *Pyrosoma atlanticum* commune en Méditerranée doit exister dans nos eaux de tels animaux sont en principe rencontrés pendant la saison froide de l'année flottant soit à la surface soit en profondeur à quelques mètres seulement.

La distribution des pyrosomes n'est pas bien connue. Van Soest (1981) reconnaît 8 espèces dans l'Atlantique du sud; les plus fréquentes sont: *Pyrosomella operculata*, *P.ovatum*; et *Pyrosomella godeauxi* et 7 dans l'Indo-Pacifique: *P.verticillata*, *P.operculata*, *Pyrostremma spinosum*, *P.agassizi*, *P.aherniosum*, *P.ovutum* et *Pyrosoma atlanticum*. Cette dernière étant la plus commune des pyrosomes et la plus répandue entre les latitudes 50° N et 50° S(Godeaux,1977). Assez commune, elle effectue des migrations verticales, montant en surface la nuit.

Taxonomie et identification

Newmann (1913) établit la base de la classification des Pyrosomatides. Il reconnaît 2 groupes: *Pyrosomata fixata* comprenant l'espèce *Pyrosoma agassizi* et *P.spinosum* et le groupe *Pyrosoma ambulata* qui englobe toutes les autres espèces. Des confusions dans la taxonomie et

la synonymie continuent à apparaître dans les genres et les espèces, jusqu'à Van Soest (1979) qui divisa l'ordre des Pyrosomatida en 2 sous-familles en ajoutant le nouveau genre *Pyrosomella*. Il reconnaît 8 espèces. Les critères d'identification sont: la morphologie générale de la colonie, la présence ou l'absence du diaphragme dans l'ouverture de la colonie, la morphologie des oozoides et la taille du filet branchial. Les pyrosomes sont rares dans les eaux libanaises.

Pyrosoma Péron, 1804

Les ascidiozoïdes sont densément serrés. Les pyrosomes peuvent être protérogynes ou protandriques. Une seule espèce *Pyrosomsa atlanticum* la plus commune dans le Bassin levantin.

***Pyrosoma atlanticum* Péron, 1804.**

Trégouboff et Rose, 1957, p.543, pl.197 ; Esnal, 1999, p.1405, fig.1A-C.

Couleur rose ou jaune rosée; colonies en forme de doigts mesurant environ 60 cm. de long et 4-6 cm. de largeur. Oozoides rangés en lignes parallèles. Siphons oral et cloacal plus étroits que le filet branchial. Cette espèce est rarement rencontrée sous forme sexuée (blastozoïdes) dans les eaux libanaises ; aussi les formes asexuées (oozoïdes) sont rares en hiver.

O.DOLIOLIDA

Les Doliolés sont des Tuniciers holoplanctoniques de petite taille ayant la forme de tonnelets transparents de 3-4 mm. de long, ouverts aux deux extrémités par un siphon buccal et un siphon cloacal et traversés par une lame branchiale à deux rangées d'ouverture. Les Doliolés sont caractérisés par une alternance de générations sexuée et asexuée dont le cycle biologique est extrêmement complexe (Godeaux, 1990; Braconnot 1971a).

Dans l'oozoïde (individu asexué), existe le stolon qui est le siège de la blastogénèse, qui existe déjà au stade larvaire sous la tunique ectodermique. En s'allongeant, le stolon strobilise à son extrémité distale des petits bourgeons qui, une fois libérés, se transforment en partie en blastozoïdes stériles appelés gastérozoides qui nourrissent toute la colonie y compris l'oozoïde. D'autres bourgeons fertiles se développent pour donner des phoroïdes qui donneront par strobilisation des gonozoïdes hermaphrodites (individus sexués) qui ressemblent morphologiquement aux oozoïdes, mais portant les organes génitaux. Ovaires et testicules qui émettent les éléments sexués dans l'eau où se déroule la fécondation. Les doliolés étant protérogynes,

Taxonomie et classification

Au XIX^{ème} siècle la classification des doliolides était encore confuse. Actuellement on reconnaît 2 sous-ordres et 4 familles englobant 20 espèces (Godeaux,1996), dont 3 présentes dans les eaux levantines.

Le cycle biologique est connu chez quelques espèces seulement, présentant chacune des problèmes d'identification, car les stades oozoides des différentes espèces se ressemblent. Seul l'oozoïde de *Doliolina muelleri* est distincte des autres oozoides connus; le développement des oozoides détermine une dégénérescence de tissus. Ainsi la vieille nourrice perd les organes caractéristiques de l'identification. La différence entre phorozoides et gonozoides est la présence ou l'absence des gonades chez les derniers et le pédoncule ventral portant les bourgeons chez les phorozoides. Le nombre et l'arrangement de la musculature du corps sont aussi des critères d'identification ainsi que l'emplacement des organes internes. L'extension de l'endostyle, la cloison branchiale, la forme et l'emplacement du tube digestif et des organes génitaux sont très importants pour l'identification de l'espèce dans l'un ou l'autre stade. Les grandes lignes de la classification donnée par Esnal & Daponte (1999) est comme suit :

Emb. Chordata

S/Emb. Urochordata(=Tunicata)

Classe Thaliacea

Ordre Doliolida

S/O. Doliolidina

Famille Doliolidae

Genres **Dolioletta, Doliolina**

Dolioloides; Doliolum

F. Doliopsoididae

G. Doliopsoides

S/O. Doliopsidina

F. Doliopsidae

G. Doliopsis

F. Paradoliopsidae

Genre Paradoliopsis

Dolioles des eaux libanaises:

Trois genres sont rencontrés dans les eaux libanaises :
Dolioletta, Doliolum et Doliolina.

Dolioletta Borgert, 1894.

Vieille nourrice grande, jusqu'à 4 cm. Muscles M3 et M4 plus grandes que les autres; Anus médian, oozoides et gastrozoides connus seulement chez *D.gegenbauri*, seule espèce connue dans nos eaux.

Dolioletta gegenbauri (Uljanin, 1884)-pl.XXX fig.7.

Braconnot 1970, pls.1-6; Lakkis *et al.*, 1996, p.84; Esnal & Daponte, 1999, p.1415.

Stade larvaire avec enveloppe sphérique et une queue rudimentaire. Chez les jeunes oozoides. L'endostyle s'étend de M2 à M5, estomac en face de M6. gastrozoides avec axe de 4 mm. et 10-40 fentes branchiales, canal digestif en forme de U. Anus situé dorsalement près de l'ouverture de l'œsophage. Ovaire près de M7, spermiductes près de l'ovaire s'étendant vers l'avant jusqu'à M2. Gonozoides 12 mm. de long. Cette espèce est rarement récoltée surtout sous forme de gonozoïdes dans les eaux néritiques et océaniques du Liban, en hiver et au printemps,

Doliolum Quoy et Gaimard, 1834

Stade larvaire avec queue. Jeunes oozoides avec tube digestif rectiligne, endostyle s'étend de M2 à M5, estomac entre M5 et M6. Vieille nourrice avec bandes musculaires soudées en nappe.

Doliolum denticulatum Quoy & Gaimard-pl.LXII, fig.5.

Trégouboffet Rose, 1957, p.568, pl.204; Lakkis *et al.*, 1996; Esnal, 1999, fig.p.1416, 3.7

Rarement trouvée surtout sous forme de gonozoïdes dans les eaux néritiques et océaniques, en hiver et au printemps.

Doliolina Borgert, 1894

Canal digestif chez les oozoides avec en forme de U et en forme de S chez les phorozoides et gonozoides.

Doliolina mulleri Krohm-pl.LXII, fig.6.

Trégouboffet Rose, 1957, p.568; Lakkis *et al.*, 1996; Esnal, 1999, fig.p.1417, fig.4.437

Caractères du genre. Stades larvaires avec queue allongée, vieille nourrice 12 mm; les muscles M3, M4, M5 et M6 larges, gastrozoides avec axe de 1mm., fentes branchiales peu nombreuses. Ovaire devant M6, testicules pyriformes entre M5 et M6. Trouvée en nombre faible surtout sous forme de gonozoïdes en hiver et au printemps.

O.SALPIDA

Les Salpes sont assez proches des Doliolés par leur morphologie. Les salpes ont une taille allant de 1 à 2 cm comme chez *Thalia democratica* à 25 cm pour *Salpa maxima*. Leurs individus sexués ou blastozoïdes sont souvent agrégés et constituent des chaînes de 30 à 40 m. de longueur, très denses qui peuvent parfois colmater le collecteur du filet planctonique (2500 ind./m⁻³). Grands consommateurs de phytoplancton, ces animaux gélatineux et transparents concourent dangereusement les animaux herbivores, notamment les copépodes filtreurs. Le contenu du tube digestif des salpes comprend 2/3 des coccolithophorides et pour le 1/3 restant des diatomées des dinoflagellés et des radiolaires.

Chaque espèce existe sous deux formes légèrement différentes: forme asexuée issue de l'oeuf (oozoïde) qui possède un stolon ventral qui s'allonge et se segmente en donnant des séries d'individus sexués appelés blastozoïdes qui peuvent rester accolés en chaînes longues de plusieurs dizaines de centimètres pendant un temps plus ou moins long; ces blastozoïdes sexués produisent des oeufs. Grâce à la reproduction asexuée à partir du stolon les salpes sont capables d'une multiplication extrêmement rapide (Braconnot *et al.*, 1988 ; Godeaux, 1990). La grande capacité de nutrition des thaliacés, par filtration des particules organiques en suspension implique un rôle prépondérant dans le flux du carbone dans la colonne d'eau en milieu pélagique. La valeur nutritive des salpes réside dans le microplancton qu'ils consomment.

Les salpes constituent une fraction importante du zooplancton; ils sont largement distribués dans l'océan mondial. La plupart des salpes cantonnent les eaux océaniques, quelques espèces sont cependant néritiques, notamment celles du genre *Thalia* (Lakkis, 1994b; Madin, 1995). La plupart des espèces habitent les eaux chaudes des régions tropicales de l'Indo-Pacifique. Quelques espèces circumpolaires peuvent se rencontrer dans les eaux de l'Antarctique et de l'Arctique (Esnal and Daponte, 1999). Les salpes sont communs dans les couches superficielles, montrant une distribution verticale épipélagique. Quelques espèces cependant peuvent faire des migrations verticales entre 0-800 m. (Wiebe *et al.*, 1979).

Grande ligne de la classification

La systématique de ce groupe était confuse au début, oozoides et blastozoides étaient considérés comme espèces différentes. Révisant l'ordre des Salpides, Van Soest (1975) a reconnu 45 espèces. Les grandes lignes de la classification actuellement utilisée est celle donnée par Esnal and Daponte (1999), comme suit :

Emb. Chordata**S/Emb. Urochordata**(=Tunicata)**Classe Thaliacea****Ordre Salpida**

Famille Salpidae

S/F. Cyclosalpinae

Genre Cyclosalpa, Helicosalpa

S/F. SalpinaeGenres **Salpa**, Rieteriella, Weelia,**Thalia**, Thetys, Pegea, Iasis, Brooksia,

Traustedtia, Ihlea, Metcalfina

Salpa Forskäl, 1775.

Test épais et ferme dans les deux stades oozoïdes et blasozoïde avec des bords rigides, lisses et épineux. Les stades solitaires sont cylindriques, ouvertures orale et cloacale. Neuf muscles du côté dorsal et latéral du corps. Intestin recourbé en nucleus serré sur la région postérieure près de l'ouverture cloacale. Les oozoides sont fusiformes avec prolongements antérieur et postérieur. Six muscles MI-MIV et MV-MVI soudés ou contigües. Endostyle s'étend jusqu'à la base de la projection antérieure. Testicules dans le nucleus, ovaire et embryon entre MV-MVI du côté droit. Sur 7 espèces connues, une seule est présente dans nos eaux.

Salpa fusiformis- Cuvier, 1804-pl.LXII, figs. 3, 4Godeaux, 1990; Lakkis *et al.*, 1996, Esnal and Daponte, 1999, p. 1431, fig. 3.10.

Caractères du genre. Les deux stades oozoïdes et blastozoïdes sont présents dans les eaux libanaises, au printemps, et en automne. Cinq bandes musculaires MI-MIV dorsales et MV ventrale. ; nucleus compact entouré par le stolon

Thalia Blumenbach

Oozoïdes solitaires avec un test cylindrique, épaissi ventralement autour du nucleus, avec 2 longs prolongements postérieurs. Ouvertures antérieure et postérieure postéro-dorsales. Cinq bandes musculaires. Testicules formés par 4 lobes, ovaire et embryon situés près de MV. Sur 4 espèces connues 2 sont présentes dans nos eaux.

Thalia democratica (Forskål) -pl.LXII, figs. 1, 2.

Lakkis, 1971a; Godeaux, 1990; Esnal and Daponte, 1999, p. 1432, fig. 2C, D. 10.

C'est l'espèce la plus abondante des salpes dans les eaux libanaises; elle est dominante au printemps et en été. Les agrégations de *Thalia democratica* commencent avec le réchauffement de l'eau de mer en surface et ne durent que un ou deux mois entre mai et juin dans les eaux côtières et un mois plus tard au large des côtes.

Thalia orientalis Tokioka, 1937-pl.LXIII, fig. 1.

Godeaux, 1990; Lakkis *et al.*, 1996, p.84 ; Esnal and Daponte, 1999, p.1432, fig.3.15.

Corps du blastozoïde ovalaire arrondi antérieurement acuminé postérieurement en un mucron pointu; endostyle court localisé dans la partie antérieure du corps. La forme solitaire possède les 5 muscles du tronc jointifs en deux groupes sur la face dorsale, des palpes cloacaux simples deux petits prolongements latéraux et deux prolongements postérieurs; l'espèce *T.orientalis* propre à l'Indo-Pacifique rassemble plusieurs formes assez différentes; la forme solitaire a des palpes cloacaux bifides et des prolongements latéraux et postérieurs plus ou moins développés selon les spécimens. Si *Thalia democratica* est largement répandue dans les 3 océans et en Méditerranée, par contre *Thalia orientalis*, forme d'eau chaude, se rencontre dans l'Atlantique tropical. Les espèces *Thalia cicar*, *Thalia rhomboides* et *Brooksia rostrata* sont des formes thermophiles, des mers chaudes ; elles ne sont pas mentionnées dans les eaux libanaises, ni en Méditerranée.

Classe ASCIDIÆ

Les Ascidies sont des Tuniciers fixés sur les fonds, solitaires ou coloniaux ; ils proviennent du développement d'un oeuf; ce sont des oozoïdes sexués qui se développent par l'intermédiaire d'un stade larvaire libre , le têtard d'Ascidie dont l'organisation est celle d'un Cordé typique. La larve d'Ascidie souvent appelée têtard d'après sa forme comprend une région antérieure élargie ou corps à laquelle fait suite une longue queue aplatie transversalement elle est entourée par une tunique sécrétée par l'épiderme. La vie libre de la larve est de courte durée: quelques heures voire quelques minutes. Après l'éclosion, la nage se ralentit et les mouvements de la queue cessent puis la larve tombe sur un support au fond de l'eau où elle se fixe par 3 papilles adhésives. Elle subit alors une série de métamorphoses qui la conduisent à l'état adulte. Les larves des Ascidies sont communes dans le plancton.

CHAPITRE XI
L'ICHTHYOPLANCTON
(Œufs et Larves de Poissons)

La super-classe Pisces comprend la classe Osteichthyes, poissons à squelette partiellement ou totalement ossifié et la classe des Chondrichthyes, poissons cartilagineux. Les poissons osseux ont le corps recouvert d'écailles osseuses incluses dans la peau, la région branchiale est toujours recouverte par un opercule osseux, la reproduction est ovipare et la fécondation est externe par contraste avec les Vertébrés vivipares obligatoirement à fécondation interne. L'oeuf se développant en totalité dans les voies génitales femelles.

Les Actinoptérygiens (à nageoires paires rayonnées) remontent à la fin du Jurassique. Leur histoire se divise en 3 stades évolutifs principaux qui ont dominé successivement au Primaire (Chondrostéens et Brachioptérygiens), au Secondaire (Holostéens) et au Tertiaire (Téléostéens). Remarquablement adaptés au milieu aquatique les téléostéens sont représentés actuellement par près de 20 000 espèces. Ils ont le squelette entièrement ossifié, le spiracle a disparu la nageoire caudale est symétrique et les écailles minces et souples.

Historique et importance d'étude de l'Ichthyoplancton

Les oeufs de morues et d'autres poissons d'Atlantique que Russell (1976) classe les oeufs de morues et d'autres poissons d'Atlantique dans le plancton. Les chercheurs anglais et allemands ont décrit depuis, les stades larvaires des poissons de la mer du Nord. Ehrenbaum (1909) publie le premier livre sur l'ichthyoplancton du Nord Est Atlantique. Après la seconde guerre mondiale, les recherches sur les stades larvaires des poissons se sont intensifiées, résultant dans une accumulation importante d'informations sur la morphologie des œufs et larves dans l'océan mondial. On sait actuellement que les œufs des poissons marins pondus ainsi que les larves sont pélagiques. Quelques poissons côtiers (comme le hareng) pondent cependant sur le fond de la mer, mais les larves après éclosion passent dans le plancton et flottent en surface dans l'eau. Ces larves passent une partie de leur cycle biologique dans le plancton avant de se développer et devenir des formes adultes. Pendant cette phase planctonique on peut collecter les œufs et les larves qui forment l'ichthyoplancton. Tous les poissons adultes, aussi bien démersaux que pélagiques ont leurs stades larvaires planctoniques. Pour vivre et flotter dans l'eau, les formes larvaires doivent s'adapter à la vie

planctonique et ceci en développant diverses formes morphologiques spécialisées à la flottaison. Hempel(1979) définit les principaux objectifs de l'étude de l'ichthyoplancton comme suit :

- Connaissance générale des œufs et larves de poissons :morphogenèse, physiologie,comportement,taxonomie, systématique et zoogéographie.
- L'ichthyoplancton en tant que composante principale dans le réseau trophique aquatique.
- L'élevage des œufs et larves comme une base nécessaire pour l'aquaculture ,y compris la reproduction sélective, les tests de toxicité, études physiologiques et génétiques et identification des stades larvaires des espèces inconnues.
- Connaissance de la dynamique des populations et les causes des grandes fluctuations du stock de poissons.
- L'évaluation de la biomasse du stock de ponte en utilisant l'échantillonnage quantitatif des œufs et larves de poissons. (Hunter et Lo,1993).

Méthodologie

L'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage des œufs et larves de poissons a été pratiquée par le planctonologiste allemand Hensen (1895) qui, le premier, a introduit le filet planctonique. L'échantillonnage quantitatif a toujours soulevé des problèmes techniques tels que: le colmatage de la maille des filets, la fuite de petits organismes à travers la maille et l'évitement de grands organismes. Les méthodes d'échantillonnage pratiquées par la plupart des chercheurs sont celles preconisées par l'Unesco (1968). Parmi les méthodes efficaces appliquées dans la pêche des œufs et des larves de poissons, signalons les filets coniques-cylindriques, dont la partie cylindrique du filet réduit le phénomène de colmatage. Nous avons utilisé dans nos prélèvements de l'ichthyoplancton le filet Bongo développé par Mc Gowan and Brown (1966) traîné obliquement derrière le bateau à faible vitesse et tiré de 200 m jusu'à la surface. Ce filet standard qui donne de bons résultats quantitatifs et qualitatifs a été adopté par les chercheurs (Smith and Richardson,1977). La pêche verticale s'effectue à l'aide du filet fermant

..

L'analyse au laboratoire

Deux techniques sont utiliséss dans l'identification des œufs et larves des poissons.

- Elevage et développement des œufs collectés en mer ou bien des œufs artificiellement pondus dans des tanks d'élevage. On note l'évolution morphométrique et anatomique dans le temps et l'espace depuis l'éclosion jusqu'au stade juvénile en passant par les larves.
- Identification des oeufs et des larves en se basant sur des documents existants ou sur les travaux des spécialistes. L'identification délicate et difficile car les références sont souvent incomplètes, insuffisantes ou simplement absentes. Ainsi plusieurs spécimens d'œufs et de larves collectés n'ont pu être identifiés jusqu'au genre ou l'espèce, la détermination de la famille aura été suffisante. L'identification des stades larvaires est basée sur des critères morphologiques notamment : la forme, le nombre et la position des mélanophores, les caractères méristiques et position des nageoires, la taille des rayons et épines et le nombre des myomères (vertèbres). Une pré-larve après l'éclosion peut avoir à peine 3 mm. de long et se métamorphose entre 10 et 30 mm. Durant cette courte période de développement larvaire plusieurs aspects morphologiques et dynamiques changent. D'où la difficulté d'établir des clés de diagnoses ou d'identification constantes. Des techniques de coloration sont utilisées dans l'identification ; cela facilite l'observation des rayons des nageoires, des myomères et de l'ossification du squelette.

Normalement le développement des larves passe par 5 stades larvaires: œuf, pré-larve avec sac vitellin, larve, transformation ou métamorphose et stade juvénile (Kendall *et al.*,1984). La majorité des œufs des poissons marins sont sphériques avec environ 1mm. de diamètre. En gros les tailles des œufs varient entre 0.5 et 5.5 mm et 70% des espèces ont un diamètre entre 0.7 et 1.6mm (Ahlstrom et Moser,1980). L'œuf est situé dans une coque de fine paroi (chorion). On distingue parfois des structures spécifiques tels que des filaments, des épines et un réseau hexagonal à la surface de l'œuf (Fig.XI.1). les stades larvaires peuvent être divisés en 3 sous-stades selon le degré de courbature de l'extrémité distale du notochorde (Ahlstrom et al.,1976a) Ceci est logique du fait que la capacité natatoire est directement liée à la formation de la nageoire caudale et la flexion du notochorde (Fig. XI.2).

L'Ichthyoplancton constitue une fraction importante du méroplancton contribuant à la biomasse zooplanctonique dans une proportion importante. Leur importance économique est primordiale, les œufs et les larves de poissons constituent les ressources poissonnières.

L'embranchement des Cordés comprend plus de 40.000 espèces, y compris les vertébrés qui se distinguent des autres Cordés par de

nombreux caractères correspondant à un niveau d'évolution plus élevé :encéphale complexe, colonne vertébrale, fentes branchiales s'ouvrant directement à l'extérieur, appareil circulatoire sanguin en système clos et membres plurisegmentaires pour la locomotion. Les vertébrés comprennent plusieurs classes, dont les poissons.

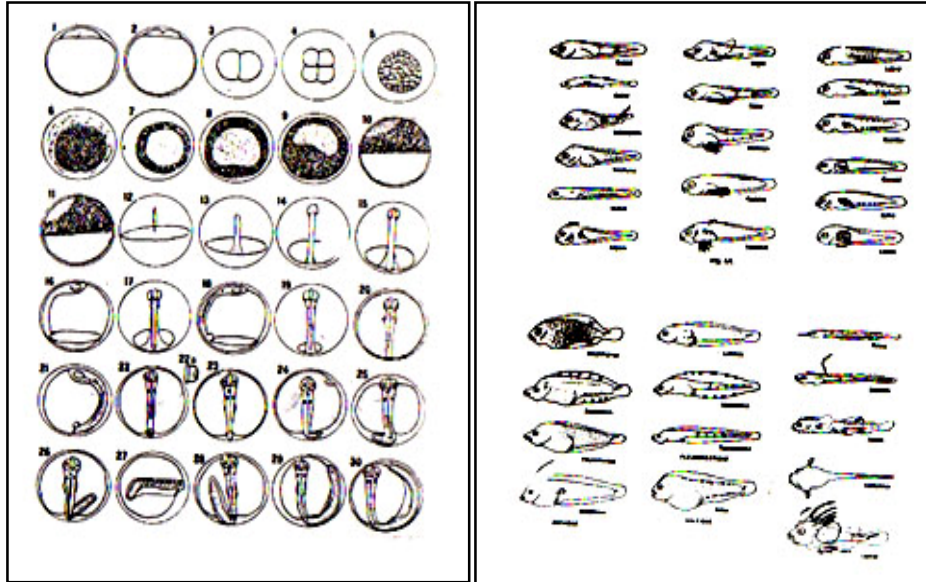


Fig.XI.1- Stades de développement embryonnaire dans un œuf de Limande (d'après Russell,1976)

Fig.XI.3-Schéma de différentes formes de larves de poissons (d'après Russell)

Reproduction des Téléostéens

Alors que chez la majorité des poissons cartilagineux les oeufs se développent à l'intérieur de la femelle (qualifiée de vivipare), il en va autrement chez les poissons osseux qui très généralement émettent leurs oeufs dans la mer .Ces oeufs plus légers que l'eau car ils sont munis d'une goutte d'huile parfois plusieurs, donc c'est au sein du domaine pélagique qu'aura lieu leur développement. A peu d'exception près ces oeufs sont sphériques entourés d'une enveloppe ornée parfois d'un réseau en relief ou de papilles. La fécondation s'effectue dans l'eau où le mâle émet également le sperme; ces oeufs sont petits d'une dimension voisine du millimètre et ils sont nombreux de plusieurs centaines à quelques millions pour une femelle (chez les poissons cartilagineux le nombre d'oeufs dépasse rarement la centaine).Très souvent, celle-ci les abandonne en pleine eau et ces oeufs sont qualifiés de planctoniques car ils sont entraînés par les mouvements des eaux comme tous les

organismes du plancton . Dans un certain nombre de cas cependant, ils sont déposés sur le fond parfois dans un nid aménagé par le mâle comme chez la daurade grise, les vieilles les gobies.

L'embranchement des Cordés comprend plus de 40.000 espèces, y compris les vertébrés qui se distinguent des autres Cordés par de nombreux caractères correspondant à un niveau d'évolution plus élevé :encéphale complexe, colonne vertébrale, fentes branchiales s'ouvrant directement à l'extérieur, appareil circulatoire sanguin en système clos et membres articulés pour la locomotion.

Dans les oeufs des téléostéens de petite taille et sans beaucoup de réserves le développement est rapide (à l'inverse des poissons cartilagineux chez qui le développement est long pouvant durer plusieurs mois). Rapidement l'embryon se forme à la surface de l'œuf, d'abord simple bourrelet puis plus reconnaissable avec ébauches d'yeux, d'oreilles, de muscles de nageoires, l'embryon évolué est lové dans l'enveloppe de l'œuf. Au bout de quelques jours sort une prélarve de quelques millimètres et ne préfigurant en rien l'adulte. Très fragile incapable de nager longtemps, elle mène une vie planctonique.

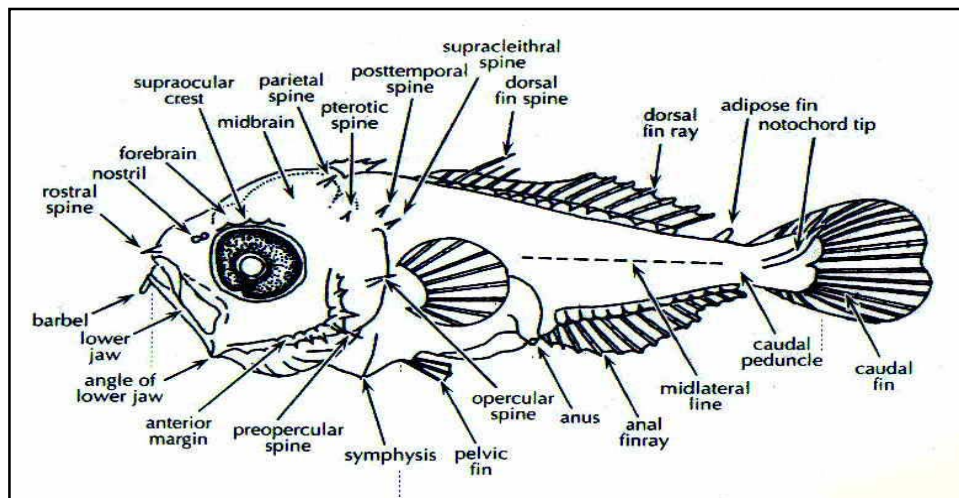


Fig.XI.2. Schéma descriptif d'une larve de téléostéen montrant les critères morphométriques (d'après Leis and Rennis,1999)

Après avoir absorbé les réserves, elle devient une larve indépendante qui doit trouver sa propre nourriture à partir du microplancton. Ayant grandi et atteint une taille de 2 cm, elle se métamorphose et acquiert la forme de l'adulte. Mais au cours de toute cette période difficile et vulnérable la mortalité est considérable et ce

n'est que grâce au grand nombre d'oeufs que les espèces peuvent survivre. En fait le poisson-lune détient le record avec 300 millions d'oeufs, une plie selon sa taille de 50 000 à 500.000 oeufs. Les requins donnent naissance de 4 à 20 jeunes assez grands. La plupart des poissons frayent chaque année; certains périssent après le frai. Chez tous cependant la période de reproduction exige une dépense considérable d'énergie vitale de telle sorte que le frai une fois terminé, ils sont maigres épuisés et affamés.

Oeufs de Téléostéens

Les œufs qui subissent une segmentation totale sont des holoblastiques et ceux une segmentation partielle sont les méroblastiques. Aux oeufs holoblastiques appartiennent les oeufs hétérolécithes (vitellus peu abondant réparti de façon hétérogène) des poissons dipneustes, ganoïdes, cyclostomes. Aux oeufs méroblastiques appartiennent les oeufs télolécithes (vitellus très abondant au point que le cytoplasme va être repoussé à la périphérie) des poissons Téléostéens et des Sélaciens. Dans l'oeuf télolécithe le cytoplasme est repoussé au pôle animal en un disque germinatif à la fin de la gastrulation, le blastopore se ferme et l'écusson embryonnaire présente deux renflements correspondant à la tête et à la queue, la corde apparaît et progressivement le système nerveux puis les autres organes. L'éclosion a lieu 3 jours après la fécondation, les réserves vitellines constituent le sac vitellin ventral, caractéristique des prélarves.

Les oeufs des poissons volants et de l'anchois ont une morphologie particulière pour être reconnus à l'ère vue. Dans les oeufs de la Sardine entre l'oeuf proprement dit et son enveloppe existe un grand espace périvitellin le diamètre total atteint près de 1 mm. L'oeuf de Sole est pourvu de plusieurs gouttelettes d'huile. L'alevin produit par l'oeuf est symétrique et possède un oeil de chaque côté, ce n'est que plus tard que l'un des yeux rejoint l'autre et que le poisson se couche sur le côté aveugle.

En fonction de leur comportement après la ponte et dû aux différences de densité entre l'eau de mer dans la zone de ponte et l'oeuf lui-même, les oeufs de Téléostéens sont classés en oeufs pélagiques, légers, de petite taille, transparents et de faible densité et en œufs plus grands non transparents. Les oeufs pélagiques sont sphéroïdes en général à part les oeufs cylindriques et ovoïdes des *Engraulidae*, les oeufs hémisphériques des *Pomacentridae*, fusiformes des *Blenniidae*, pyriformes des *Gobiésocidae*, bacilliformes des *Gobiidae*. On distingue 2 catégories d'œufs de poissons osseux :

-Œufs pélagiques libres tel les oeufs des Clupeidae Pleuronectidae, Triglidae, Mullidae, Sparidae, Scombridae, Gadidae, Soleidae, Serranidae

-Œufs pélagiques agglutinés dans un long ruban gélatineux dissocié par l'eau tel les Scorpaenidae ou résistants et flottant en surface tel les oeufs des Lophiidae.

Le nombre des oeufs pélagiques est d'autant plus grand que la distance de la terre est réduite et que la profondeur est faible, que les eaux sont soumises à des courants faibles et il dépend naturellement de la période de frai des différentes espèces.

Les oeufs pélagiques récoltés avec les filets planctoniques sont soit des oeufs vivants fécondés, soit des oeufs morts avant fécondation, sans vitellus ni embryon.

Les oeufs démersaux sont translucides de grande taille plus denses que l'eau ambiante, rare dans le plancton; de tels oeufs sont émis par des poissons littoraux.

- Œufs démersaux libres: oeufs de Salmonidae et de Clupeidae

- Œufs démersaux agglutinés: oeufs de Harengs et de quelques Blenniidae

- Œufs démersaux fixés: Esturgeons, Gobiidae et quelques Blenniidae

- Œufs bathypélagiques : rares de densité relativement élevée, restant entre deux eaux sans parvenir à la surface. Ils sont rares tel les oeufs des Argentinidae

Les larves de Téléostéens

Elles sont diversifiées, la nomenclature des formes larvaires est assez délicate. On désigne sous le nom de pré-larves les larves ayant encore leur vitellus qui rappelle l'autonomie de leur alimentation. Ce sont des individus dont l'organisation est peu avancée sans bouche fonctionnelle alors que larves et post-larves ont déjà épuisé leur vitellus, possédant une bouche fonctionnelle et dont les caractères d'adaptation à la vie pélagique sont nets. Les stades de la métamorphose correspondent soit à la déviation des caractères chez les espèces à métamorphose caractérisée, soit à la régression des adaptations larvaires chez les espèces sans métamorphose, soit à l'apparition des écailles chez les espèces pélagiques où la larve et l'adulte ne diffèrent que faiblement. L'alevin ou le juvénile ont une organisation essentiellement similaire à celle de l'adulte. Le stade adulte correspond à la 1ère maturité sexuelle. Les exigences des larves varient suivant que l'espèce passe tous les stades de son développement dans le milieu pélagique ou que la vie

larvaire pélagique est suivie d'une vie adulte démersale. Les larves sont caractérisées par la présence du sac vitellin, sa forme, sa position, la présence ou l'absence de gouttes d'huile, leur position, la pigmentation du corps, la forme et la couleur des chromatophores, l'apparition des nageoires et la présence d'appendices variés.

Ichthyoplancton des eaux libanaises

Sur 650 espèces de poissons recensées en Méditerranée 405 espèces sont relevés dans le Bassin levantin dont 57 Chondrichthyens (Golani *et al.* 2002). Dans les eaux libanaises 354 espèces, y compris 44 cartilagineux sont reportées par Georges *et al.* 1964. Mouneimneh (1977) donne une liste de 218 espèces poissons sur la côte libanaise dont une cinquantaine de formes migrantes de la mer Rouge et de l'Océan Indien.

Une centaine d'espèces sous forme larvaire et embryonnaire ont été identifiées (Lakkis et Zeidane, 1989) dont 40 types d'oeufs et 100 types de larves répartis sur 56 familles (Tableau XI.1). Pourtant 30% des oeufs et 20% des larves sont restés non identifiés. soit pour cause de difficulté dans la détermination, soit par manque de références.

L'abondance des œufs et des larves montrent des variations saisonnières selon les périodes de ponte et le développement larvaire. Les moyennes annuelles variaient entre 100 et 300 ind./100 m⁻³ d'eau de mer pour les œufs et entre 30 et 75 ind./100m⁻³ pour les larves.

Les 2 espèces *Tetragonurus cuvieri* et *Euthynnus yaito* trouvées à l'état de stades larvaires dans les eaux libanaises ne sont pas signalées à l'état adulte dans l'ichthyofaune du Bassin levantin, ainsi qu'une douzaine de larves mésopélagiques dont les plus communes *Hygophum hygomii* et *Lampanyctus crocodilus* ne sont pas mentionnées à l'état adulte dans les eaux libanaises. Les larves mésopélagiques sont surtout abondantes dans la colonne d'eau 50-0 m des eaux néritiques pendant la période froide caractérisée par une isothermie verticale due au mouvement de brassage des eaux ayant lieu pendant cette période.

Les espèces les plus importantes de l'Ichthyoplancton des eaux libanaises sont: par ordre décroissant: *Coris julis*, *Engraulis encrasicolus*, oeufs de Sparidae, oeufs de Serranidae. La période de ponte des principales espèces s'étale entre mars et novembre avec un maximum d'abondance entre mai et septembre. Les oeufs des poissons pélagiques (Engraulidae, Clupeidae, Thunnidae) et les oeufs des poissons démersaux néritiques (Sparidae, Serranidae, Labridae), sont les plus abondants dans les eaux superficielles (0-10m.) ; alors que ceux des

espèces démersales du talus continental (*Apodes, Bothidae*) sont plutôt abondants dans la colonne d'eau 0-50m.

Les familles de téléostéens sont classées suivant la densité des larves récoltées dans le plancton en deux catégories: poissons dont l'effectif moyen est inférieur ou égal à 40 ind.m^{-3} sont les Engraulidae, Sparidae, Labridae, Thunnidae, Gobiidae, Serranidae, Blenniidae, Soleidae et poissons dont la moyenne est inférieure ou égale à 4 ind./m^3 sont dans les familles suivantes Muraenidae, Clupeidae, Gadidae, Bothidae.

Oeufs et larves des eaux libanaises

MURAENIDAE

Muraena helena (Linné).

D'Ancona, 1931, figs. 145-148; Aboussouan, 1990; Marinaro, 1971; Lakkis *et al.*, 1996.
Oeuf de forme sphérique de $D=5.00-5.50 \text{ mm}$; capsule sans ornements, grand espace péritellin, vitellus vésiculeux, pas de goutte d'huile. Très peu d'oeufs de diamètre moyen 4.31 mm . sont récoltés en mai dans les eaux côtières libanaises. Les Murènes s'éloignent de la côte au moment de la reproduction; les auteurs s'accordent sur la rareté de leurs oeufs..

Gymnothorax unicolor (Delaroche, 1809)-pl. LXIV, fig. 5.

D'Ancona, 1931; Thomopoulos, 1954 f; Marinaro, 1971, Pl. III; Lakkis et Zeidane, 1989
Oeuf de forme sphérique $D=2.30-3.00 \text{ mm}$.; capsule sans ornements, grand espace péritellin, pas de goutte d'huile, vitellus vésiculeux. Tous les stades ontogénétiques sont connus à part le stade 2. Les oeufs de cet apode apparaissent dans le plancton des eaux libanaises à partir de juin pour avoir leur maximum entre septembre et novembre, ces oeufs comptent parmi les Anguilliformes importants sur la côte libanaise; pas de stades larvaires capturés.

CONGRIDAE

Ariosoma balearicum (Delaroche, 1809)-pl. LXIV, LXVI.

D'Ancona, 1931; Thomopoulos, 1954; Sparta, 193; Lakkis *et al.*, 1996
Oeuf de forme sphérique $D=1.80-2.00 \text{ mm}$ capsule sans ornements, grand espace péritellin, une à 5 gouttes d'huile, vitellus vésiculeux. Tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont connus. Rarement mentionnée en Méditerranée, les oeufs de cette espèce sont présents dans le plancton des eaux libanaises pendant la période chaude (juillet-août). Les prélarves récoltées mesurent 4 mm de taille en moyenne.

Tableau XI.1-Liste et Distribution de L'Ichthyoplancton (Oeufs et Larves de Poissons) dans les eaux marines libanaises. Symboles utilisés: X= présente, R= rare, C= Commun, A= abondant, H=hiver, P=printemps,E=été, A=automne- N=néritique, O=océanique. *=forme introduite Indo-Pacifique.

ES P È C E S	Abondance relative	Distribution Géographique	Distribution saisonnière
Muraenidae	-	-	-
<i>Muraena helena</i>	R	N	H,P
<i>Gymnothorax unicolor</i>	C	N,O	E,A
Congridae	-	-	-
<i>Ariosoma balearicum</i>	C	N,P	E
Ophichthyidae	-	-	-
<i>Dalophis imberbis</i>	C	N	E,A
<i>Caecula caeca</i>	C	N	P,E,A
Clupeidae	-	-	-
<i>Sardina pilchardus</i>	R	N	E
<i>Sardinella aurita</i>	C	N	H,P,E
<i>Sardinella maderensis</i>	R	N	E
Engraulidae	-	-	-
<i>Engraulis encrasicolus</i>	D	N,O	P,E,A
Gonatostomatidae	-	-	-
<i>Cyclothone brauer</i>	C	N,O	P,E
<i>Vinciguerria sp.</i>	R	N,O	A
<i>Stomias boa</i>	R	N,O	H,P
Synodontidae	-	-	-
<i>Synodus saurus</i>	R	N	P,E
Paralepididae	-	-	-
<i>Lestidium pseudosphyraenoides</i>	X	O	H
<i>Sudis hyalina</i>	R	N	H
Myctophidae	-	-	-
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	R	O	H,A
<i>Lampanyctus pusillus</i>	C	O	H
<i>Myctophumhygomi</i>	C	N,O	H,A
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	R	O	H,P,E,A
<i>Notolepis rissoi rissoi</i>	X	O	H
Merlucciidae	-	-	-
<i>Merluccius merluccius</i>	X	O	H
Gadidae	-	-	-
<i>Gaidropsarus sp.</i>	R	N	H
Ophidiidae	-	-	-
<i>Ophidion barbatum</i>	C	N,O	P,E
<i>Parophidion vassali</i>	C	N,O	P,E,A
Holocentridae	-	-	-
<i>*Sargocentrum rubrum</i>	C	N	P,E

Zeidae	-	-	-
<i>Zeus faber</i>	R	N,O	P
Caproidae	-	-	-
<i>Capros aper</i>	R	N,O	E
Macroramphosidae	-	-	-
<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	R	O	P
Syngnathidae	-	-	-
<i>Hippocampus ramulosus</i>	R	N	P
<i>Scorpaena sp.</i>	R	N,O	H,A
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	X	N,O	P
Triglidae	-	-	-
<i>Eutrigla gurnardus</i>	X	N,O	P
Serranidae	-	-	-
<i>Epinephelus sp.</i>	R	N,O	E
<i>Serranus cabrilla</i>	A	N,O	P,E
<i>Serranus hepatus</i>	C	N	P,E
<i>Serranus.scriba</i>	A	N,O	P,E
Apogonidae	-	-	-
<i>Apogon imberbis</i>	R	N,O	P,E
<i>Apogon nigripinnis</i>	R	N,O	P,E
Carangidae	-	-	-
<i>Caranx crysox</i>	R	N,O	P
<i>*Selar(Alepes) djeddaba</i>	R	N	P
<i>Trachurus mediterraneus</i>	R	N,O	P
<i>Naucrates ductor</i>	R	O	P
Coryphaenidae	-	-	-
<i>Carophaena hippurus</i>	R	N	P
Bramidae	-	-	-
<i>Brama brama</i>	X	N	E
Sciaenidae	-	-	-
<i>Umbrina cirrhosa</i>	R	N	H
<i>Sciaena umbra</i>	R	N	H
Mullidae	-	-	-
<i>Mullus sp.</i>	C	N,O	H,P,E,A
Sparidae	-	-	-
<i>Sparus pagrus</i>	R	N	P
<i>Boops boops</i>	C	N	H,P
<i>Oblada melanura</i>	A	N,O	P,E
<i>Pagellus acarne</i>	A	N	E
<i>Diplodus sargus</i>	R	N	P,E,A
<i>Diplodus annularis</i>	C	N	P,E,A
<i>Lithognathus mormyrus</i>	C	N	E
Centracanthidae	-	-	-
<i>Spicara sp.</i>	R	N	P
Pomacentridae	-	-	-

<i>Chromis chromis</i>	-	-	-
Cepolidae	C	N	H,P
<i>Cepola sp.</i>	-	-	-
Pomatomidae	X	N	P
<i>Pomatomus saltator</i>	-	-	-
Labridae	X	N	P
<i>Coris julis</i>	-	-	-
<i>Thalassoma pavo</i>	D	N	P,E
Scaridae	C	N	P
<i>Sparisoma cretense</i>	-	-	-
Trachinidae	A	N	P
<i>Trachinus vipera</i>	-	-	-
<i>Trachinus viper</i>	C	N	H
Uranoscopidae	R-	N	H
<i>Uranoscopus scaber</i>	-	-	-
Siganidae	R	N,O	P
* <i>Siganus rivulatus</i>	-	-	-
* <i>Siganus luridus</i>	C	N	E
Gempylidae	C	N	E
<i>Lepidopus caudatus</i>	-	-	-
Scombridae	C	N	P,E
<i>Scomber japonicas</i>	-	-	-
<i>Scomber scomber</i>	C	N,O	P,E
Thunnidae	C	N,O	P,E
<i>Thunnus thynnus</i>	-	-	-
<i>Euthynnus alleteratus</i>	R	N	P,E
<i>Euthynnus yaïto</i>	C	N	P,E
Gobiidae	X	N	E
<i>Gobius niger</i>	-	-	-
<i>Gobius spp.</i>	D	N	H,P,E,A
Callionymidae	A	N	H,P,E,A
* <i>Callionymus filamentosus</i>	-	-	-
Blenniidae	C	N	P,E
<i>Blennius sp.</i>	-	-	-
Tripterygiidae	A	N	H
<i>Tripterygion tripteronotus</i>	-	-	-
<i>Centrolophus niger</i>	A	N	H,P
<i>Tetragonurus cuvieri</i>	X	N	P
Sphyraenidae	X	N	P
<i>Sphyraena sp.</i>	-	-	-
Mugilidae	R	N,O	P
<i>Liza aurata</i>	-	-	-
<i>Liza ramada (=Mugil capito)</i>	C	N	P
<i>Liza saliens</i>	C	N	P
<i>Mugil cephalus cephalus</i>	C	N	P

<i>Oedalechelus (Mugil) labeo</i>	C	N	P
Bothidae	R	N	P,E
<i>Arnoglossus spp.</i>	-	-	-
Soleidae	A	N,O	P,E
<i>Solea vulgaris aegyptiaca</i>	-	-	-
<i>Buglossidium luteum</i>	R	N	A
<i>Microchirus variegatus</i>	R	N	P
<i>Soleidae spp.</i>	R	N	H
Cynoglossidae	C	N	H,P,E
<i>Symphurus nigrescens</i>	-	-	-
* <i>Cynoglossus sinusarabici</i>	C	N	P
Monacanthidae	R	N	H
* <i>Stephanolepis diaspros</i>	-	-	-
<i>Lepadogaster sp.</i>	C	N	P
	R	N	P,E

Apterichthys caecus (Linné,1758)-pl.LXIV fig.8.

Thomopoulos,1954 p.8 ; D'Ancona,1931; Sparta,1938 Mem.248 ; Lakkis et al.,1996.

L'apode le plus rare à l'état adulte, cette espèce a l'oeuf de forme sphérique de D=3.00-3.60 mm, capsule sans ornements, grand espace péritellin, 3 à 40 gouttes regroupées, vitellus vésiculeux. Les stades ontogénétiques de cette espèce sont tous décrits. Dans les eaux libanaises les oeufs de cette espèce de diamètre compris entre 3.1 et 3.53 mm apparaissent dans le plancton en mai en nombre faible et leur présence se prolonge jusqu'en novembre.

OPHICHTHYIDAE

Dalophis imberbis (Delaroche,1809)-pl.LXIV, fig.7 & LXVI fig.13.

D'Ancona,1931; Sparta,1937.; Marinaro,1971 pl. III,fig3; Lakkis et Zeidane,1989.

Oeuf de forme sphérique, D=2.05 mm, goutte d'huile gh=0.32 mm. grand espace péritellin, vitellus vésiculeux, capsule sans ornements, plusieurs gouttes d'huile. Tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont connus. Dans les eaux libanaises, les oeufs de cette espèce sont présents dans le plancton de juin jusqu'en septembre, surtout au large. Ils comptent parmi les plus abondants des oeufs d'apodes; du point de vue densité larvaire. La plupart des larves récoltées ont une taille comprise entre 5 et 6mm, ce sont des prélarves.

CLUPEIDAE

Parmi les 9 espèces de Clupeidae des eaux levantines (Golani,1996) *Alosa alosa*, *Alosa fallax*, *Dussumieria acuta*; *Etrumeus teres*; *Herklosichthys punctatus*, ont des stades partiellement décrits.

Sardina pilchardus (Walbaum, 1792)-pl.LXIV fig.1.

Demir, 1969; Marinaro, 1971, pl.I; D'Ancona, 1931 Mon.1; Ehrenbaum, 1964 fig.142a-e. Rare à l'état adulte, les oeufs de $D=1.85-1.50$ mm, $gh=0.08-0.12$ mm sont rarement récoltés en juin. Coque sphérique sans ornementation, petits mélanophores sur l'embryon. Les oeufs de cette espèce sont abondants en Méditerranée occidentale, rares dans les eaux levantines.

Sardinella maderensis (Lowe).

Demir, 1969 fig.5; Mouneimneh, 1978; Lakkis et Zeidane, 1989; Lakkis et al, 1996. Rare à l'état adulte dans nos eaux, les oeufs de cette espèce sont rarement récoltés en juin; ils ont des $D=1.90-1.50$ mm, $gh=0.08-0.12$ mm, espace péritellin grand, petits mélanophores sur l'embryon. Les larves capturées ont une taille comprise entre 6.57 et 15.38 mm.

Sardinella aurita Valenciennes, 1847, pl.LXIV, fig.2.

D'Ancona, 1931; Marinaro, 1971; Olivar et Fortunato, 1991; Lakkis et Zeidane, 1989. Abondante dans toute la Méditerranée et assez fréquente dans nos eaux, les oeufs de forme sphérique de $D=1.20-1.40$ mm, $gh=.0.12$ mm; capsule sans ornements, grand espace péritellin, une goutte d'huile située sur la moitié de la partie ventrale du sac vitellin; chromatophores visibles sur la partie dorsale de l'embryon; tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont connus; le nombre de myotomes est de 48.

ENGRAULIDAE***Engraulis encrasicolus*** (Linnaeus, 1758)-pl.LXIV fig.3.

D'Ancona, 1931 Mon.I; Ehrenbaum, 1964 fig.141^{a-e}; Lakkis et Zeidane, 1989. Espèce abondante dans nos eaux, les oeufs de forme ellipsoïdale de dimensions $1.10-1.00$ mm $0.58-0.48$ mm. sans goutte d'huile, vitellus vésiculeux. Tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont décrits. Les oeufs d'anchois sont présents dans le plancton des eaux libanaises de mai jusqu'en septembre avec un maximum en juillet-août-septembre.

GONATOSTOMATIDAE***Cyclothone braueri*** Jespersen et Taaning, 1926-pl.LXVI fig.3.

Sanzo, 1931 Mon.I figs.54-56; Olivar & Fortunato, 1991 p.81; Lakkis *et al.*, 1996. La plus commune de la famille à l'état adulte, les larves abondantes au printemps, n'ont pas de mélanophores à la base de la nageoire caudale, 11 à 12 mélanophores post anaux. Le nombre de vertèbres des larves décrites est entre 30 et 32. Les larves récoltées dans les eaux libanaises ont une taille comprise entre 6 et 8 mm; elles sont surtout

dans la colonne épipélagique 0-50m. ainsi que dans les eaux côtières de faible salinité.

Cyclothone microdon var. pygmaea Jespersen et Taaning, 1926.

Sanzo, 1931 figs. 57, 58; Lakkis *et al.*, 1996.

Mélanophores à la base de la nageoire caudale, moins que 8 mélanophores post anaux. Très peu de larves de cette espèce sont trouvés dans nos eaux libanaises..

Vinciguerria attenuata(Cocco)

Marinero, 1971 p. 18-19; Olivar & Fortunato, 1991, p. 97-99, figs. A-E.; Sanzo, 1931.

Rare à l'état adulte, les oeufs de forme sphérique de D=0.84-0.92mm, goutte d'huile: 0.18-0.20mm. Capsule sans ornements, vitellus vésiculeux très réduit, une goutte d'huile. Reproduction dans les eaux au large en Méditerranée occidentale entre novembre et mai. Les œufs sont rares ou occasionnels dans les eaux libanaises, les larves ont pour tailles entre 9.20 mm. et 25.08 mm avec un nombre de myotomes 40-41.

Vinciguerria poweriae (Cocco).

Lakkis *et al.*, 1996.

Oeufs rarement récoltés.

Stomias boa (Risso, 1810).

Olivar & Fortunato, 1991 p. 103 figs. A-E.; Sanzo, 1931, pl. VII figs. 1-5; Lakkis *et al.*, 1996.

Tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont connus. Les larves examinées de cette espèce avaient des tailles variant de 5 mm à 34 mm avec un nombre de myotomes entre 74-82. Elles sont trouvées sporadiquement dans le plancton des eaux libanaises surtout en mai.

SYNODONTIDAE

Synodus saurus (Linnaeus, 1758)-pl. LXIV, fig. 4.

Marinero, 1971, pl. II fig. 6; Tortonese, 1956, figs. 786, 787; Lakkis *et al.*, 1996.

Assez commune à l'état adulte, les œufs de forme sphérique de D=1.10-1.35 mm sont récoltés en été dans les eaux océaniques. Capsule avec ornements provoquant une certaine opacité; réseau de petits hexagones réguliers, goutte d'huile absente.

Sudis hyalina Rafinesque 1810-pl. LXVI fig. 11.

Tortonese, 1956. fig. 791, pl. I, fig. 5; Lakkis *et al.*, 1996.

Les stades larvaires trouvés ont pour tailles entre 6.52 et 43.07 mm.

PARALEPIDIDAE

Lestidium sphyraenoides Risso- pl.LXVI fig.7.

Tortonese, 1956 fig.792 ; Lakkis *et al.*,1996..

Les stades larvaires décrits avaient une longueur entre 15 et 41 mm

Lestidium pseudosphyraenoides Ege.

Tortonese, 1956 fig.793.

Les stades larvaires rares en janvier avaient une de taille 7-8 mm.

Notolepis risso irissoi (Bonaparte,1840)-pl.LXVI,fig.9.

Tortonese,1956 figs.798,799 ; Lakkis et Zeidane,1989.

Les stades larvaires trouvés ont pour dimensions 12, 29, et 44 mm.

Paralepis coregonoides Risso,1820.

Tortonese,1956 fig.794; Lakkis *et al.*,1996.

Les stades larvaires trouvés par individus isolés pendant la période froide, ont des longueurs entre 5 mm.et 22 mm.

MYCTOPHIDAE

Ceratoscopelus maderensis (Lowe, 1839)-pl. LXVI, fig.6.

Tortonese, 1956, fig.820; Lakkis *et al.*,1996.

Les stades larvaires trouvés au printemps, avaient les tailles de 5mm,7mm.,11.5 mm.

Lampanyctus pusillus (Johnson, 1890)-pl. LXVI fig.8.

Olivar & Fortuno, 1991,p.159, figs. A-E; Tortonese,1956 fig.819.

La flexion de la notochorde est complète dans la larve de 5 mm. mais dans la larve de 6.5 mm les rayons de toutes les nageoires sont bien différenciés; le nombre de vertèbres est de 32-34. Les stades larvaires récoltés en hiver ont une taille entre 5 et 12 mm.

Lampanyctus crocodilus (Risso,1810).

Tortonese, 1956 fig.818 & pl.LI fig.13; Aboussouan,1990.; Lakkis et Zeidane,1989.

Rarement capturée à l'état adulte, tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont décrits .Les larves sont récoltées durant la saison froide.

Myctophum (Hygophum) hygomii (Lutken,1892)-pl.LXVI,fig.5.

Olivar & Fortuno,1991, figs.A-D; Tortonese,1956 fig.812; Lakkis et Zeidane,1989.

Coque sphérique sans ornementation D=1.00-0.82 mm.;g.h.=0.28 mm; espace péritellin réduit à nul, vitellus segmenté; le nombre de vertèbres est de 36-37. Vingt espèces de *Myctophidae* adultes habitent toute la Méditerranée dont 13 dans les eaux levantines

(Golani,1996).Seuls les stades ontogénétiques de 4 espèces sont trouvés dans les eaux libanaises pour les stades de 11 espèces appartenant aux deux sous familles *Myctophinae* et *Lampanyctinae* en Méditerranée occidentale où le pourcentage des stades larvaires des *Myctophidae* est de 39% (Palomera & Rubiès,1978). Dans les eaux libanaises, les stades ontogénétiques de cette espèce comptent pour 6% de la biomasse larvaire. *H.hygomii* est largement distribuée dans les mers chaudes ainsi que dans la Méditerranée orientale; alors que *H.benoiti* est commune en Méditerranée occidentale. Les dimensions des larves de *H.hygomii* capturées de novembre à février, sont comprises dans l'intervalle 4-6 mm. très peu dans l'intervalle 7-9 mm.

MERLUCIIDAE

***Merluccius merluccius* (Linné).**

Russell,1976; Ehrenbaum,1964; D'Ancona,1933; Lakkis et Zeidane,1989.

Rare en hiver à l'état adulte dans les eaux profondes, la coque sphérique sans ornementation a un diamètre D=1.04-0.94 mm ;gh 0.27 mm; vitellus homogène, espace péritellin réduit à nul. Pour cette espèce ,tous les stades ontogénétiques sont connus, par contre la majorité des stades ontogénétiques sont peu connus; récoltée surtout en hiver

GADIDAE

***Gaidropsarus* sp.**

Cipria,1939; Marinaro,1971; D'Ancona,1933 pl.XIII, XIV; Lakkis et Zeidane,1989.

Coque sphérique sans ornementation, D=0.72-0.66 mm ;gh=0.18 mm.colorée jaune vert, vitellus homogène,espace péritellin réduit à nul. Deux espèces de ce genre sont recensées dans les eaux libanaises *G.mediterraneus* et *G.vulgaris*. Quatre espèces adultes de Gadidae sont présentes dans les eaux libanaises: *Merluccius merluccius*, *Gadella maraldi*, *Phycis phycis* et *Coelorhynchus coelorhynchus*. Des larves de Gadidées non déterminées ont été récoltées pendant les mois froids (janvier,février,et mars) dans une station néritique et au port.

OPHIIDAE

***Ophidion barbatum* Linnaeus,1758-pl.LXV,fig.6.**

Sparta,1929 Mem.149; Padoa,1956; Sparta,1932 Mem.190 Lakkis et Zeidane,1989.

Oeuf de forme sphérique, D=0.75-0.85 mm, capsule sans ornementation, espace péritellin très réduit ;pas de goutte d'huile. Dans les eaux libanaises les oeufs de dimensions 0.84-0.88 mm récoltés en petit nombre dans les eaux sub-superficielles du large entre juin à septembre.

***Parophidion vassali* (Risso, 1810)-pl.LXV fig.7.**

Sparta, 1932, Mem. 190 figs. 5-9; Padoa, 1956 Mem. IIIb, pl. XLIV fig. 12 et figs. 653-658
Oeuf de forme sphérique de D=0.92-0.96 mm; capsule sans ornementation espace périvitellin très réduit goutte d'huile absente. les oeufs de dimensions 0.90-1.04 mm. sont plus abondants que ceux de *O. barbatum*. Les larves récoltées ont des tailles 3.60-4.08 mm.

HOLOCENTRIDAE***Sargocentrum rubrum* (Forsskal, 1775)-pl.LXVI, fig. 14.**

Mouneimneh, 1977 ; Lakkis et al., 1996.

Assez abondante cette espèce migrante d'origine Indo-pacifique a des larves entre 3.45mm. et 6.60mm, récoltées en juillet sur fonds sableux dans la colonne épipelagique 0-50m. ; la période de ponte serait en juin.

ZEIDAE***Zeus faber* Linnaeus, 1758-pl.LXIV, fig.9.**

Sanzo, 1956 figs. 287-293; Sparta, 1938 Mem. 257 figs. 1-4.

Espèce rare à l'état adulte, les œufs ont des dimensions D:2.10-1.80 mm, gh:0.35 mm, vitellus homogène avec mélanophores sans ornementation, espace périvitellin réduit à nul. Très peu d'œufs ont été trouvés en surface aux eaux du large.

CAPROIDAE***Capros aper* (Linnaeus, 1758).**

Sanzo, 1956 pl. XXXVI figs. 1-6, figs. 294, 295 ; Ehrenbaum, 1964 p. 26, figs. a-c.

Rare à l'état adulte, très peu d'œufs ayant D=1.01-0.90 mm et unegh=0.15 mm sont récoltés en février-mars. Coque sphérique sans ornementation sans mélanophore en position postérieure, vitellus homogène, espace périvitellin réduit à nul.

MACRORHAMPHOSIDAE***Macrorhamphosus scolopax* (Linnaeus, 1758).**

Sparta, 1936 Mem. 225 figs. 1-11; Marinaro, 1971 pl. IV fig. 3.

Coque sphérique de D:1.00 mm, goutte d'huile gh=0.20 mm, sans ornementation, espace périvitellin très réduit avec une goutte d'huile, vitellus homogène ou granuleux. Dans les eaux libanaises, très peu d'œufs ont été récoltés au large des côtes en février-mars. Cette espèce émet les œufs à grandes profondeurs.

SYNGNATHIDAE***Hippocampus ramulosus* Leach.**

Brunelli, 1922 Mem. 91 figs. 4-11.

Rare à l'état adulte, les œufs qui présentent des diamètres entre 1.82 et 2.00 mm n'ont pas des filaments de fixation. Œufs et larves très rares dans nos eaux.

SCORPAENIDAE

Helicolenus dactylopterus (Delaroche, 1809).

Sparta, 1956; pl. XXXVIII, figs. 25-27, pl. XXXIX figs. 1-6; Marinaro, 1971 pl. XV fig. 2.

Espèce adulte peu commune dans nos eaux, les œufs à coque ovoïde de $D=1.00-0.90$ mm x $0.90-0.85$ mm, $gh=0.20$ mm; le petit axe est 2.5 fois plus petit que le grand, une seule goutte d'huile, vitellus homogène. Œufs et larves rarement trouvés dans nos eaux..

Scorpaena porcus Linné-pl. LXV, fig. 8.

Sparta, 1956 figs. 482-488 & pl. XXXVIII figs. 1-9.

L'adulte est commune dans nos eaux, l'œuf ovoïde de $D=0.92-0.88$ mm, $gh=0.88-0.76$ mm, le grand axe 2.5 fois le petit axe, vitellus homogène, espace pré-vitellin petit. Les œufs et les larves en très petit nombre sont récoltés entre septembre et janvier.

TRIGLIDAE

Lepidotrigla cavillone (Lacepède, 1801)-pl. LXIX fig. 5.

Mouneimneh, 1978; Lakkis et al., 1996; Aboussouan, 1990.

Œufs de forme sphérique de $D=1.28-1.17$ mm., $gh=0.21$ mm., coque sans ornementation, vitellus homogène, espace péritellin réduit à nul; tous les stades ontogénétiques sont connus. Peu signalée en Méditerranée et en Adriatique, cette espèce est rare dans nos eaux.

Eutrigla gurnardus (Linnaeus, 1758).

Ehrenbaum, 1964 fig. 28a.; Padoa, 1956, figs. 509-515; Lakkis et al., 1996.

Œuf de forme sphérique de $D=1.45-1.40$ mm, $gh=0.30$ mm, coque sans ornementation, vitellus homogène avec de nombreux mélanophores; espace péritellin réduit à nul; tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont connus. Les stades ontogénétiques sont peu connus. Très peu d'œufs et de larves ont été capturés entre septembre et janvier.

Trigla lucerna Linné, 1758.

Padoa, 1956, fig. 508, pl. XL figs. 1-7; Ehrenbaum, 1964 fig. 29; Marinaro, 1971, pl. XVII.

Œuf de forme sphérique $D=1.35-1.25$ mm., $gh=0.24$ mm., coque sans ornementation, vitellus homogène, espace péritellin réduit à nul; les stades ontogénétiques de cette espèce sont soit inconnus soit à données

fragmentaires. Présente au sud-est de la Méditerranée, les œufs et larves peu connus sont rares dans nos eaux.

POMATOMIDAE

Pomatomus saltator (Linnaeus,1766).

Padoa,1956 figs.421-428; Mouneimné, 1978; Lakkis et Zeidane,1989.

Espèce rarement pêchée, les oeufs et les larves sont peu connus et occasionnellement trouvés.

SERRANIDAE

Serranus cabrilla (Linnaeus,1758)-pl.LXIV fig.10.

Bertolini,1933 figs.249-250; Ehrenbaum,1964,fig.9a-b-c.

Oeufs sphériques de dimensions $D=1.00-0.85$ mm., $gh=0.15$ mm.,sans mélanophore médiane,sans ornements ,vitellus homogène,espace périvitellin réduit à nul. Largement distribuée dans l'Atlantique, la mer Catalane, la mer Egée, la baie de Kastella, le golfe de Marseille, la baie d'Alger. Dans les eaux libanaises, les œufs de diamètre $1.00-0.80$ mm., sont rares surface (0-10 m.). Cette espèce vient en 2nde place en abondance après son congénère *S.scriba*.

Serranus scriba (Linnaeus,1758)-pl.LXIV fig.11.

Marinero,1971 pl.VII figs.4,5,6.; Bertolini,1933 fig.247 & pl.XX, figs.1-4.

Oeufs sphériques de dimensions $D=0.85-0.77$ mm, $gh=0.15$ mm,sans mélanophore sans ornements, vitellus homogène, espace périvitellin réduit à nul. Tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont connus ; elle est rencontrée dans le golfe de Tunis, en Adriatique, en mer Egée,dans la baie d'Alger. Dans les eaux libanaises les oeufs de cette espèce sont les plus abondants parmi les 3 espèces du genre *Serrannus* entre avril et août avec un pic en juin, comme les autres Serranidae . Les larves de cette espèce sont sporadiquement récoltées.

Serranus hepatus (Linnaeus,1758).

Bertolini,1933 pl.XXI figs.1-11.

Oeuf de forme sphérique de $D=0.79-0.74$ mm. $gh=0.15$ mm. coque sans ornementation vitellus homogène,espace périvitellin réduit à nul. ; 2-3mélanophores sur la nageoire primordiale de l'embryon. Tous les stades larvaires de cette espèce sont connus. Présente dans toute la Méditerranée et l'Adriatique, les œufs sont rares dans les eaux libanaises, les larves plus communes ayant des tailles entre 4 et 9 mm.

***Epinephelus* sp.**-pl.LXVII fig.4

Sparta,1935 Mem.224 figs.2-8;Mouneimné,1978 ; Lakkis *et al.*,1996 ;Golani,1996.

Oeuf de forme sphérique de D=0.75-0.70 mm, g.h.=0.17 mm, coque sans ornementation, vitellus homogène, espace périvitellin réduit à nul, Sur une centaine d'espèces adultes du genre répertoriées dans le monde, six sont présentes en Méditerranée et 7 dans les eaux levantines dont 2 migrantes Lessepsiennes: *Epinephelus coioides* et *E. malabaricus*. Les stades ontogénétiques de la majorité des espèces du genre sont inconnus. larves de 4 mm rarement capturées au large

APOGONIDAE

Apogon imberbis (Linné)-pl.LXVII fig.3.

Bertolini,1933 pl.XIX; De Gaetani,1937,Mem.243 figs.1-8; Lakkis et Zeidane,1989

Espèce rare à l'état adulte, les stades ontogénétiques partiellement connus sont récoltés dans les eaux du large entre mai et septembre.

Apogon nigripinnis Cuvier

Lakkis et Zeidane,1989

Rare à l'état adulte, les œufs et larves récoltés entre mai et septembre.

CARANGIDAE

Trachurus mediterraneus (Steindachner,1868)

Padoa,1956 p.553-554.

Rare au stade adulte, les oeufs et les larves connus, sont rares.

Caranx crysox (Mitchill,1815):pl LXVIII fig.3

Lakkis et al.,1996; Aboussouan ,1990.

Rare à l'état adulte; larves de 2,2.95 et 5 mm capturées rarement

Naucrates ductor (Linné):pl LXIV fig.12.

Padoa,1956, pl.XXXVII; Sanzo,1931 Mem.185; Mouneimné,1978; Lakkis *et al.*,1996.

Rare à l'état adulte, les oeufs et les larves peu connus dans nos eaux.

Alepes (Selar) djeddabah(Forsskål).

Mouneimneh, 1978; Lakkis et al.,1996; Aboussouan (1990)

Espèce indo-pacifique, migrante; rare à l'état adulte, stades embryonnaire et larves peu connus.

CORYPHAENIDAE

*Coryphaena hippurus*Linné.

Mouneimné,1978; Lakkis *et al.*,1996.

Espèce rare dans nos eaux levantines, stades larvaires peu connus.

BRAMIDAE

Brama brama (Bonnaterre,1788)

Padoa,1956,pl.XXXVI; Sanzo,1928 Mem.147; Ehrenbaum,1964; Lakkis *et al.*,1996.
Rare à l'état adulte, les oeufs et les larves sont faiblement récoltés.

***Centracanthus* sp.**

Marinaro,1971 pl.XI fig.4.

Rare à l'état adulte, les oeufs et les larves faiblement récoltés

POMACENTRIDAE

***Chromis chromis* (Linné) :pl.LXVII, fig.10**

Padoa,1956 figs.430-433 ; pl..XXXVII ; De Gaetani,1932; Lakkis *et al.*,1996.

Assez commune à l'état adulte, les oeufs et les larves sont rares.

SCIAENIDAE

***Sciaena umbra*: Linné- pl.LXVIII fig.1.**

Mouneimneh,1978; Lakkis *et al.*,1996; Aboussouan,1990.

Assez commune au stade adulte dans nos eaux; les oeufs et les larves sont rares; les larves trouvées mesurent entre 2.8 et 3.80 mm..

***Umbrina cirrhosa* Linné.**

Montalenti,1937, pl.XXXII figs.10-17; Mouneimné,1978; Lakkis *et al.*,1996.

Assez commune au stade adulte; les oeufs et les larves sont rares.

MULLIDAE

***Mullus barbatus* Linné-pl.LXIV, fig.13.**

Marinaro,1971,pl.IX.; Montalenti,1937, pl.XXXII; Lakkis *et al.*1996.

Espèce commune à l'état adulte, les œufs de dimensions 0.54-0.64 mm sont rencontrés dans nos eaux entre avril et septembre.

***Mullus surmuletus* Linné.**

Montalenti 1937 fig.265.; Ehrenbaum,1964; Russell,1976 ; Lakkis et Zeidane,1989

Les oeufs prélevés essentiellement dans les niveaux 0-50 m.,0-300 m.et 0-600 m.dans les stations océaniques et au large.ont des dimensions 0.72-0.90 mm; ils sont rencontrés dans nos eaux entre avril et septembre

SPARIDAE

Parmi les 23 espèces de Sparidae appartenant à 9 genres présents en Méditerranée orientale (Golani,1996), 20 sont recensés à l'état adulte dans les eaux libanaises (Mouneimneh,1977), dont 2 au moins sont des formes migratrices Indo-Pacifique : *Rhabdosargus haffara* et *Crenidens crenidens*. Les œufs des sparidés sont sphériques de dimensions variables (D=1.10-0.80 mm ; H=0.15-0.20 mm) sans ornementation, vitellus homogène, espace périvitellin réduit à nul; une seule goutte

d'huile en position postérieure; chez la larve préanale comprise entre le $\frac{1}{4}$ et le $\frac{1}{3}$ de la L.T., tube digestif dilaté antérieurement faisant un angle droit sur la primordiale, vessie natatoire visible, diamètre de l'oeil compris plus de 2 fois dans la hauteur de la tête. Les oeufs et les larves des sparidés contribuent dans la proportion de 6% à la biomasse ichtyoplanctonique des eaux libanaises. Les œufs sont surtout rencontrés en surface des eaux néritiques à fonds sableux. Les œufs de sparidés rencontrés dans nos eaux durant la période froide (janvier-avril), appartiennent aux espèces les plus communes : *Diplodus vulgaris*, *Boops boops*, *Diplodus sargus*, *Oblada melanura*, *Pagellus acarne*. Ils ont des dimensions variant entre $D=0.84$ mm et 0.94 mm. ; g.h. = $0.20-0.22$ mm. D'autres œufs ayant des dimensions $D=0.68-0.78$ mm ; g.h.= 0.16 à 0.18 mm et qui sont rencontrés durant la période chaude correspondent aux espèces: *Diplodus annularis* et *Lithognathus mormyrus*. La densité de cette catégorie d'œufs est la plus importante dans le plancton.

Sparus aurata Linnaeus, 1758.:

Ranzi,1933,pl.XXII, figs.5-16 ; Lakkis *et al.*,1996.

Œufs de $D=1.15-1.10$ mm., gh= 0.22 mm. sans mélanophore. Communs dans Golfe de Tunis et la baie d'Alger, les œufs et larves sont rarement récoltés dans les eaux levantines.

Pagellus acarne (Riso,1826) pl. LXVII ,fig.5.

De Gaetani, 1935,Mem.CCXX figs.1-15 ; Lakkis *et al.*,1996.

Œufs de $D=0.95-0.88$ mm, gh= 0.20 mm. Embryon avec des mélanophores postérieurs à l'anus. Tous les stades ontogénétiques sont connus. Commune en Mer Egée et en Méditerranée occidentale, ils sont fréquents dans les eaux libanaises.

Pagellus erythrinus (Linnaeus,1758).

Ranzi,1933, pl.XXIV,figs.1-11 ; Lakkis *et al.*,1996.

Certains stades larvaires restent inconnus, par contre d'autres sont partiellement décrites. Assez commune dans nos eaux,

Pagellus bogaraveo (Brunnich, 1768)

Ranzi, 1933,pl.XXV ;Aboussouan,1964 ; Karagitsou &al.,1997 ; Lakkis *et al.*,1996.

Les œufs sans mélanophore ont un diamètre $D=1.20-1.15$ mm., gh= $0.33-0.28$ mm. Connus dans toute la Méditerranée, tous les stades ontogénétiques sont trouvés dans nos eaux en nombre faible.

Oblada melanura (Linnaeus,1758):pl.LXVII, fig.9.

De Gaetani, 1931 Mem.CLXXXIII; Aboussouan,1964. ; Lakkis *et al.*, 1996

Les œufs sans mélanophore ont une $D=1.00-0.88$ mm., $gh=0.20$ mm. Tous les stades ontogénétiques sont connus en Méditerranée. Dans nos eaux, les stades larvaires récoltés sont en majorité des prélarves.

Diplodus vulgaris (Geoffroy St.Hilaire 1817).

Ranzi, 1933, figs,257-259,pl.XXVII, figs.1-14 ;Marinaro,1971; Lakkis *et al.*,1996.

Les œufs de $D=1.05-0.88$ mm., $gh=0.21$ mm.sans mélanophore, embryon peu pigmenté. Tous les stades ontogénétiques sont connus en Méditerranée. Assez commune dans nos eaux .

Diplodus sargus (Linnaeus,1758).

Ranzi,1933 ; Aboussouan,1964 ;; Palomera & Rubiès,1978 ; Lakkis *et al.*,1996

Les œufs de $D=1.00-0.90$ mm, $H.=0.21-0.15$ mm, sans mélanophore. Les stades ontogénétiques connus en Méditerranée, sont communs dans nos eaux libanaises.

Diplodus annularis (Linnaeus,1758).

Ranzi,1933 pl.XXVIII; Aboussouan,1964; Marinaro,1971 ; Lakkis *et al.*,1996

Les œufs de $D=0.80-0.72$ mm., $gh=0.18$ mm, pas de mélanophores. Assez commune dans nos eaux; tous les stades ontogénétiques sont connus en Méditerranée.

Diplodus puntazzo (Cetti,1777).

Ranzi,1933,pl. XXVIII;Thomopoulos,1956 ;Aboussouan,1964;Lakkis *et al.*,1996

Les œufs de $D=0.85-0.75$ mm, $gh=0.20$ mm.sont sans mélanophore médiane. Espèce au stade adulte assez commune dans nos eaux, tous les stades ontogénétiques sont connus en Méditerranée.

Diplodus cervinus (Lowe,1841).

Ranzi,1933 pl.XXVIII; Aboussouan,1964; Karagitsou *et al.*,1997 ; Lakkis *et al.*,1996

Tous les stades ontogénétiques sont inconnus en Méditerranée .

Dentex maroccanus (Bloch,1791).

Mouneimneh, 1978 ; Lakkis *et al.*,1996.

Tous les stades ontogénétiques sont inconnus.

Dentex macrophtalmus (Bloch,1791).

Mouneimneh, 1978 ; Lakkis *et al.*,1996

Tous les stades ontogénétiques sont inconnus.

Dentex gibbosus (Rafinesque, 1810).

Mouneimneh, 1978 ; Lakkis *et al.*, 1996

Les œufs ont un $D=0.96-0.95$ mm, $gh=0.19-0.18$ mm; embryon avec mélanophores postérieurs à l'anus. Seuls les 1ers stades sont connus. Rarement récoltée dans nos eaux.

Dentex dentex (Linnaeus, 1758).

De Gaetani, 1938, Mem.CCLV ; Mouneimné, 1978 ; Lakkis *et al.*, 1996.

Diamètre des œufs $D=1.01$ - $gh=0.30-0.20$ mm.; embryons sans mélanophores. Tous les stades ontogénétiques sont connus en Méditerranée. Œufs et larves rarement recoltés dans nos eaux .

Crenidens crenidens (Forsskal, 1775).

Steinitz et Ben-Tuvia, 1972 ; Mouneimné, 1978 ; Lakkis *et al.*, 1996.

Espèce érythréenne trouvée à l'état adulte dans le lac Menzalah et à Port Said. Signalée sur la côte méditerranéenne de Sinai, les stades ontogénétiques de cette espèce sont inconnus.

Pagrus auriga (Valenciennes, 1843).

Lakkis *et al.*, 1996.

Tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont inconnus.

Spondyliosoma cantharus (Linnaeus, 1758).

Russell 1976, fig.47A.; Townsend et El-Rashidy, 1991.

La forme adulte de cette espèce est mentionnée en Méditerranée orientale. Tous les stades ontogénétiques sont inconnus.

Sarpa salpa (Linnaeus, 1758).

Ranzi, 1933, pl.XXIX; Mouneimné, 1978 ; Olivar & Fortuno, 1991; Lakkis *et al.*, 1996.

À part les deux 1ers stades, tous les autres stades sont connus.

Rhabdosargus haffara (Forsskal, 1775).

Steinitz & Ben-Tuvia, 1972.

Tous les stades ontogénétiques sont inconnus de cette espèce érythréenne reportée dans le canal de Suez à l'état adulte.

Sparus pagrus (Linnaeus, 1758) pl LXVII, fig.7.

Ranzi, 1933 pl.XXIII; De Gaetani, 1; Aboussouan, 1964 ; Townsend & El-Rashidy, 1991

Certains stades sont inconnus d'autres à descriptions fragmentaires. Larves rarement récoltées dans les eaux libanaises.

Pagrus coeruleostictus (Valenciennes,1830).

Tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont inconnus.

Boops boops (Linnaeus,1758):pl.LXVII, fig.8.

Ranzi,1933; De Gaetani,1937,CCXLI; Marinaro,1971 ; Turki & Ktari-Chakroun,1985
Embryon sans mélanophore, œuf D=0.97-0.88 mm., gh=0.20 mm. Tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont connus. Trouvée dans toute la Méditerranée, elle est commune dans nos eaux à l'état adulte ; stades larvaires rares dans l'ichtyoplancton.

Lithognathus mormyrus (Linnaeus,1758):

Ranzi,1933 pl.XXV figs.13-17 ; Olivar & Fortuno,1991 Vol.55 p.258-259,figs.A-G.
Tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont connus. Espèce méditerranéenne commune, les œufs trouvés dans nos eaux ont des dimensions D=0.80-0.70 mm; gh=.0.18 mm.

CENTRACANTHIDAE***Spicara* sp.**

Poissons rares à l'état adulte dans nos eaux, les oeufs et les larves n'ont pu être déterminés (confusion entre larves de Sparidae et de Centracanthidae qui ont le même nombre de myotomes).

CEPOLIDAE***Cepola* sp**

Poissons rares dans nos eaux, les oeufs et les larves sont peu connus.

LABRIDAE***Coris julis***Linnaeus,1758-pl.LXV fig.1

Sparta,1956figs.451,452 ; Zeidane et Lakkis, 1995

Coque sphérique sans ornementation, incolore de dimensions D=0.67-0.60 mm.,gh=0.16-0.12 mm. avec vitellus homogène. Les œufs de cette espèce sont récoltés en abondance dans le plancton entre avril et août.

Thalassoma pavo (Linnaeus,1758)-pl.LXIV fig.16; pl.LXVIII fig.5

Sparta, 1956 figs.464-468 ; Zeidane et Lakkis, 1995

Oeufs de dimensions D=0.62mm, goutte d'huile=0.16 mm. Des prélarves de petite taille sont capturées en même temps avec les oeufs.

SCARIDAE***Sparisoma cretense*** (Linnaeus,1758)-pl.LXV fig.2-pl.LXVIII fig.7.

Sparta,1956 figs.478,479,480,481 ; Lakkis *et al.*,1996.

Abondante à l'état adulte, les oeufs de diamètre compris entre 0.52 à 0.58 mm. pour la coque et 0.11 à 0.14 mm. pour la goutte d'huile sont récoltés exclusivement dans le plancton au mois de juin en surface.

TRACHINIDAE

Trachinus vipera (Cuvier,1829)-pl.LXV fig.12

Marinaro,1971 pl.XII figs.3,4.; Padoa,1956.pl.XLI figs.9-19; Lakkis *et al.*,1996

Dans les eaux libanaises les œufs ont des dimensions comprises entre 1.06 et 1.12 mm. avec 5 gouttes d'huile ont été récoltés entre janvier avril pour très peu de larves capturées en mars. Cette espèce est plus commune en Méditerranée orientale qu'au bassin occidental.

Trachinus draco Linnaeus-pl.LXVIII fig.10.

Marinaro,1971 pl.XII fig.5; Padoa,1956 figs.585-590,pl.XLII; Lakkis *et al.*,1996.

Dans les eaux libanaises les œufs sont rares entre janvier et avril ont des D= 0.92-1.03 mm, 5 gouttes d'huile hg=0.92mm.

URANOSCOPIDAE

Uranoscopus scaber Linné-pl.LXV fig.3

Padoa,1956 figs.619-622 ;pl.XLII figs.6-15. ; Lakkis *et al.*,1996

Coque sphérique de D=2.0-1.45 mm avec ornementation formée par un réseau d'hexagones de dimensions 0.033-0.04 mm pour les côtés vitellus homogène. Espace périvitellin nul sans goutte d'huile. Les larves capturées avaient des dimensions entre 4 et 24mm.

TRIPTERYGIIDAE

Tripterygion tripteronotus(Risso)

Lakkis *et al.*, 1996; Aboussouan (1990)

Les oeufs décrits ont des dimensions 0.85x 0.65 mm. Coque ovoïde le grand axe moins de 2.5 fois le petit axe; pas de goutte d'huile ; vitellus homogène espace périvitellin petit. Les larves de longueur entre 3.80 et 7.94 mm. sont capturées en juin-juillet.

SIGANIDAE

Deux espèces du genre *Siganus* d'origine Indo-pacifique se sont installées dans les eaux levantines, formant des populations importantes : *Siganus rivulatus* et *Siganus luridus*. Les adultes sont herbivores particulièrement denses dans les eaux côtières par fonds rocheux et parfois vaseux , se nourrissant d'algues macrophytes. A l'âge de un an la taille de l'individu est de 123mm; la longévité ne dépasse pas 6 ans le plus petit géniteur a pour taille 148mm. de long. L'écologie

de ces deux espèces est proche du *Salpa salpa* (sapidés) pour qui elles constituent des compétiteurs dominant celle-ci devenue plus rare.

Siganus rivulatus Forsskål-pl.LXVIII fig.8.

Cipria,1940 Mem.274 figs.9-13; Bariche,2002 ; Sabour,2004 ; Lakkis *et al.*,2005.

Espèce d'origine indo-pacifique migrante dans le Bassin levantin, abondante dans nos eaux à l'état adulte ;des œufs de diamètre -0.66 0.62mm gh=0.19 mm en position antérieure parfois 5 gouttes d'huile, vitellus homogène,espace périvitellin réduit à nul coque sphérique sans ornementation. Taille des larves capturées entre 2.67 et 6.73 mm

Siganus luridus Rüppell

Cipria,1940 Mem.274 figs.9-13; Bariche,2002 ; Sabour,2004 ; Lakkis *et al.*,2005.

Espèce d'origine indo-pacifique migrante dans le Bassin levantin, abondante dans nos eaux à l'état adulte, elle présente des oeufs de diamètre 0.65-0.68 mm.,gh=0.21 mm.en position antérieure parfois 5 gouttes d'huile ;vitellus homogène, espace périvitellin réduit à nul coque sphérique sans ornementation. Les stades ontogénétiques peu connus, les larves capturées et décrites ont des tailles comprises entre 3 et 8 mm.

GEMPYLIDAE

Lepidopus caudatus (Euphrasen,1788)-pl.LXV fig.4

Padoa,1956 figs.344-347 ; Lakkis *et al.*,1996

Assez commune à l'état adulte dans les eaux libanaises, les oeufs de diamètre entre1.60-1.70 mm montrent 4 gros mélanophores sur l'embryon avec une seule goutte d'huile gh.= 0.40mm. Vitellus homogène espace périvitellin réduit à nul ; coque sphérique sans ornementation. Les œufs rares, larves de taille variant entre 6 et 26 mm.

SCOMBRIDAE

Les scombridés (maquereaux) sont communs dans nos eaux et sur le marché libanais. Les stades ontogénétiques connus sont rares.

Scomber japonicus Houttuyn

Espèce commune sur le marché des poissons, les œufs et les larves sont rarement capturés dans les eaux du large, au printemps.

Scomber scomberLinné

Espèce commune sur le marché des poissons, les œufs et les larves sont rarement capturés dans les eaux du large, au printemps.

THUNNIDAE***Thunnus thynnus***(Linné)

Padoa,1956; Ronald and Fritzsche,1978; Mouneimneh,1978 ; Lakkis *et al.*,1996

Espèce rare à l'état adulte, les oeufs avec $gh=0,26$ postérieure et mélanophores. Vitellus homogène espace périvitellin réduit à nul,coque sphérique sans ornementation. Œufs et larves rares.

Euthynnus alleteratus (Rafinesque,1810)-pls.LXV,LXVIII fig.9.

Padoa,1956; Ronald and Fritzsche,1978,figs.34-39; Aboussouan (comm.personnelle)

Assez commune dans nos eaux, la coque sphérique de $D=1.08$ - $g.h.=0.28$ mm. sans ornementation, ni mélanophore sur l'embryon, vitellus homogène, espace périvitellin réduit à nul. Tous les stades ontogénétiques de cette espèce sont connus. Les œufs et larves de Thunnidae contribuent dans la proportion de 2% à la biomasse de l'ichtyoplancton. Les stades embryonnaires et larvaires des Thunnidae sont rencontrés pendant la période estivale avec un maximum en juillet. Les larves de taille entre 3.30 et 13.28 mm.sont récoltées en surface.

GOBIIDAE

Les larves de cette famille contribuent dans une proportion de 26% à la biomasse de l'ichtyoplancton. Tous les stades ontogénétiques ne sont pas connus; pourtant les larvessont abondantes dans les eaux subsuperficielles, présentes toute l'année, avec 2 pics d'abondance un hivernal (février) et un printanier (mai).

Gobius niger Linné-pl.LXIX fig.1.

Sparta,1936 Mem.228 figs.1-9.; Lakkis *et al.*,1996.

Larves récoltées au printemps

Gobius cobitis Pallas

Padoa,1956, pl.XLI figs.3 ; Sparta, 1934, Mem.CCXIfigs.1-6 ; Lakkis *et al.*,1996

Coque en "bouteille" ou "pyriforme" de dimensions $D=5.45$ à 1.06 mm, $g.h. =1.54$ à 0.40 mm.avec filaments de fixation à la base.

CALLIONYMIDAE***Callionymus filamentosus***Linné- pl.LXIX,fig.2 ; pl.LXV,fig.5.

Mouneimneh,1977 ; Lakkis *et al.*,1996.

Coque sphérique D= 0.7-0.9 mm avec ornements consistant en un réseau d'hexagones vitellus homogène, absence de goutte d'huile. Les stades larvaires trouvés et décrits ont des diamètres variant entre 2.08 et 10.5 mm. L'espèce adulte aurait deux périodes de ponte une maximale en avril et une partielle en septembre. La plus grande densité d'oeufs est observée en novembre ayant des diamètres entre 0.60 et 0.68 mm. Cette espèce vit à faible profondeur sur des fonds meubles.

BLENNIIDAE

Coque lenticulaire de dimensions D=1.60-1.00 mm, gh=0.80-0.64 mm. avec 1 à plusieurs gouttes d'huile, vitellus granuleux ou homogène, oeufs adhésifs. La majorité des larves examinées, ont des tailles entre 1 et 3 mm ; et 23% des larves de taille entre 4 et 6 mm. communes en été et abondantes dans les eaux à fonds meubles.

Blennius inaequalis Valenciennes

Cipria 1934, Mem.218; 1936, Mem.231; Mouneimné, 1978; Lakkis *et al.*, 1996.

Abondante en tant qu'adulte, oeufs et larves inconnus.

Blennius sanguinolentus Pallas.

Cipria 1934, figs.1-8; 1936, Mem.231, figs.1-17; Mouneimné, 1978; Lakkis *et al.*, 1996.

Abondante en tant qu'adulte, les oeufs et larves sont inconnus.

Blennius pavo Risso-pl.LXIX, fig.3.

Cipria 1934, Mem.218; 1936, Mem.23; Mouneimné, 1978; Lakkis *et al.*, 1996.

Abondante en tant qu'adulte, les oeufs et les larves sont inconnus.

TRIPTERYGIDAE

Tripterygion triptonotus (Risso).

Mouneimné, 1978; Lakkis *et al.*, 1996.

Abondante à l'état adulte, les stades larvaires sont peu connus.

Centrolophus niger (Gmelin, 1788).

Padoa, 1956 figs.376,377a-d,378-380 ; Mouneimné, 1978; Lakkis *et al.*, 1996.

Rare à l'état adulte, cette espèce montre des oeufs de D=1.24-1.20 mm, g.h.:0.32 mm. avec embryon pigmenté; coque sphérique sans ornementation ; vitellus segmenté, espace périvitellin réduit à nul. Les larves capturées les tailles entre 4.36 et 21.2 mm.

Tetragonurus cuvieri Risso.

Mouneimné, 1978; Lakkis *et al.*, 1996.

Rare à l'état adulte, les stades larvaires de cette espèce sont peu connus

SPHYRAENIDAE

Sphyraena sphyraena(Linné) -pl.LXVII fig.1.

El Rashidy & Dowidar,1990 ; Lakkis et al.,1996 ; Aboussouan,1990..

Coque sphérique de D=1.00-1.15mm. sans ornementation vitellus segmenté, espace périvitellin réduit à nul ,une seule goutte d'huile de 0.22mm. Des 3 espèces adultes signalées au Liban *Sphyraena chrysotaenia* émet les produits sexuels en mai,juin,juillet .

MUGILIDAE

Les oeufs de Mugilidae ont une coque sphérique sans ornementation, vitellus homogène, une seule goutte d'huile.

Liza aurata (Risso)

Mouneimné,1978 ; Lakkis *et al.*,1996.

L'adulte commune dans nos eaux ; les œufs ont in D=1.07-1.14 mm.,gh=0.36-0.32 mm.avec des mélanophores sur l'embryon.

Liza ramada (=capito L.) Cuvier.

Mouneimné,1977 ; Lakkis *et al.*,1996.

Espèce rare à l'état adulte. Les œufs trouvés ont les tailles moyennes suivantes: D=0.90-1.00 mm.gh:0.25 mm.

Liza saliens: (Risso).

Vialli,1937 pl.XXXV figs.1-5.; Mouneimné, 1977; Lakkis *et al.*,1996

Espèce commune dans nos eaux, les œufs ont un D=0.76-0.88 mm.gh:0.28-0.40 mm.avec des mélanophores aussi sur l'embryon.

Mugil cephalus(Linnaeus,1758).

Vialli,1937, pl.XXXIV; Olivar & Fortuno,1991; Lakkis *et al.*,1996.

Adulte assez commune; oeufs et larves rarent capturés.

Oedalechilus (Mugil) labeo (Cuvier).

Vialli,1937 p.434-435; Mouneimné,1977 ; Lakkis *et al.*,1996

L'espèce adulte commune; oeufs et larves rares .

BOTHIDAE

Assez commune à l'état adulte, les stades ontogénétiques des Bothidae sont presque pérennes avec de fortes densités au printemps (mai-juin juillet) et en septembre. Les œufs et larves des Bothidae sont plutôt abondants dans les eaux côtières à fonds sableux. Etant des poissons démerseaux, leurs oeufs sont plus concentrés en surface.

Arnoglossus kessleri (A. grohmani) Schmidt-pl.LXV,fig.11.

Padoa,1956; Marinaro,1971 pl.XVIII; Mouneimné,1978; Lakkis *et al.*,1996

Les oeufs ont un D=0.70-0.59 mm. et une goutte d'huile gh=0.14 mm.;coque sphériquesans ornementation, vitellus homogène, espace périvitellin réduit à nul et une seule goutte d'huile. 50% des larves collectées ont une longueur située entre 4 et 6 mm.

Arnoglossus laterna(Walbaum) :

Padoa, 1956, figs.687-695.

Les œufs trouvés ont un D=0.69-0.66 mm.et goutte d'huile:0.15 mm.incolore en position postérieure.

Arnoglossus thori: Kyle.

Lakkis *et al.*,1996.

Les œufs récoltés ont un D=0.68-0.67 mm goutte d'huile:0.12 mm incolore en position postérieure. Cette espèce est trouvée au stade larvaire, les prélarves ont une taille de 2.30 mm. et les larves ont une longueur entre 6mm. et 22.5mm.

Arnoglossus sp.-pl.LXV,fig.11 ;pl.LXIX,fig.6.

Padoa,1956 figs.681-686 et figs.701-704.,pl.XLVII, figs.4-7 ; Marinaro,1971 pl.XVIII; Lakkis *et al.*,1996. Les œufs récoltés ont un D=0.74-0.61 mm et une goutte d'huile=0.13 mm. Il s'agit probablement de l'espèce *Arnoglossus. ruepelli*:

SOLEIDAE

Sur les 7 espèces de Soleidés répertoriées à l'état adulte dans les eaux levantines, 3 sont connues dans les eaux libanaises :

Solea vulgaris aegyptiaca Chabanaud.

Ktari-Chakroun,1985 ; Mouneimneh,1978 ; Golani,1996; Lakkis *et al.*,1996.

Rare à l'état adulte, très peu d'œufs de dimensions 1.34 mm.sont trouvés dans le plancton en janvier et en mai.

Buglossidium luteum(Risso,1810)-pl.LXV fig.10.

Marinaro,1971,pl.XXI; Padoa,1956; Olivar et Fortuno,1991Lakkis *et al.*,1996.

Rare à l'état adulte dans nos eaux, les oeufs de forme sphérique récoltés en avril-mai ont un D=0.64-0.94 mm. avec 12-15 gouttes d'huile. Des prélarves de 2mm. Ont la tête visible, la flexion de la notochorde est observée chez la larve de 5.5 mm. alors que la migration des yeux commence vers 7 mm ; le nombre de myomères est de 36-38.

***Microchirus ocellatus* (Linnaeus,1758)**

Padoa,1956; Marinaro,1971 pl.XXII figs.1-5. ; Mouneimné,1978; Lakkis *et al.*,1996
Coque sphérique sans ornementation de D=0.90-1.10 mm, avec 30 à 100 gouttes d'huile petites de 0.03 à 0.09 mm. réparties par amas dans le vitellus homogène ; espace périvitellin réduit à nul, Les larves de *Microchirus* capturées ont des longueurs variées entre 3.7 et 18.3 mm. sont caractérisées par la présence de 3 grandes taches en position dorsale et 2 sur la nageoire primordiale. On énumère 8 ou 9 vertèbres abdominales et 26-28 vertèbres caudales, la migration des yeux commence lorsque le poisson atteint 6.8 mm.

CYNOGLOSSIDAE***Symphurus nigrescens* Rafinesque.**

Padoa,1956, pl.L fig.2 ; Mouneimneh,1978; Lakkis *et al.*,1996.

Les œufs de forme sphérique récoltés entre février et avril ont un diamètre de 0.80 mm. et une goutte d'huile, sans ornementation avec vitellus homogène et espace périvitellin réduit à nul.

***Cynoglossus sinusarabici* (Chabanaud).**

Mouneimneh,1978; Lakkis *et al.*,1996.

Espèce d'origine Indo-pacifique, assez commune à l'état adulte; stades embryonnaires et larvaires inconnus.

MONACANTHIDAE***Stephanolepis diaspros* Fraser-Brüner, 1940-pl.LXIX fig.9**

Tortonese,1956 p.965 ; Aboussouan ,1990; Mouneimné,1978 ; Lakkis *et al.*,1996

Commune l'état adulte, les stades larvaires de cette espèce apparaissent dans le plancton à partir de juin de dimensions entre 2.25 et 6.10 mm sont récoltées en juillet septembre alors que les juvéniles de taille 18-20 mm sont présents en juillet et en novembre .

***Lepadogaster lepadogaster* (Bonnaterre).**

Mouneimné,1978 ; Lakkis *et al.*,1996.

Rare à l'état adulte, les stades ontogénétiques sont peu connus.

Un répertoire comprenant des spécimens de référence d'espèces d'œufs et de larves identifiés a été installé (Tab.X.2)

BIBLIOGRAPHIE

- Aboussouan A.,1964. Contribution à l'étude des œufs et larves pélagiques des poissons téléostéens dans le golfe de Marseille. *Rec.Trav.Stn.Mar.Endoume,Bull.*,32(48) :87-173.
- Aboussouan,A.1972. Oeufs et larves de téléostéens de l'ouest africain.XII. Les larves d'Hétérostomata récoltées aux environs de l'île de Corée (Sénégal). *Bull.de l'I.F.A.N.T.XXXIV Sér.A*,no.4:974-1003.
- Aboussouan,A.1990. Guide pour l'identification des larves de poissons téléostéens de la mer Méditerranée.*Documents non publiés.*
- Ahlstrom E.H.. and Moser,H.G., 1980. Characters useful in identification of pelagic marine fish eggs.*CalCOFI. Rep.*21:121-131.
- Ahlstrom ,E.H., Butler, J.L. and Sumida,B.Y.,1976a. Pelagic Stromateoid fishes(Pisces, Perciformes) of the eastern Pacific: Kinds,distributions and early life histories and observations on five of these from the Northwest Atlantic. *Bull.Mar.Sci.*,26:285-402.
- De Almeida Prado-Por,M.S.1983. The diversity and dynamics of Calanoida (Copepoda) in the Northern Gulf of Elat (Aqaba),Red Sea.*Oceanol.Acta*,6(2):139-145.
- Alcaraz,M.1983.-Coexistence and segregation of congeneric pelagic copepods:spatial distribution of the *Acartia* complex in the ria of Vigo (NW of Spain). *J.PlanktonRes.*,5(6):891-900.
- Alder,V.1999. Tintinnoinea. *South Atlantic Zooplankton* .Edited by D.Boltovskoy:322-384Backhuys Publishers,Leiden.
- Aldredge A.L.,1977. House morphology and mechanisms of feeding in the Oikopleuridae (Tunicata,Appendicularia). *J.Zool.*,181:175-188.
- Alvarino,A.1961. Two new chaetognathsfromthe Pacific. *Pacific Science*,vol.XV,no.1:67-77.
- Alvarino,A.,1964. The Chaetognatha of the Monsoon *Expedition in the Indian Ocean.PacificScience*,vol.XVIII(3):336-348.
- Alvarino,1969. Los Quetognatos del Atlantico Distribucion y notas esenciales de sistematica. *Trab.del Inst.Espanol de Oceanografia*,no.37.
- D'Ancona,U.1931. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei,Clupeoidae, Engraulidae. *Fauna e flora del Golfo di Napoli*,Monografia 38(1):1-20.
- D'Ancona,U.,1933. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei. Ordine: Anacanthini. Famiglia: Gadidae.*Fauna e Flora del Golfo di Napoli*.Monografia ,38(2):178-255.

- Anderson V.& Nival P.,1988. A pelagic ecosystem model simulating production and sedimentation of biogenic particles role of salps and copepods. *Mar.Ecol.Prog.Ser.*,44:37-50.
- Anderson V.& Nival P.,1991. A model of the diel vertical migration of zooplankton based on euphausiids. *J.Mar.Res.*49:153-175.
- Anderson V.and Sardou J.,1994. *Pyrosoma atlanticum* (Tunicata,Thaliacea):diel migration and vertical distribution as a function of colony size . *J.Plankton Res.*,16:337-349.
- Andreu,P.1979. Quetognatos del Mediterraneo Occidental en octubre de 1972.*Res.Exp.Cient.B/Ocornide*,8:161-172.
- Angel M.,1999. Ostracoda in: *South Atlantic Zooplankton* .eds.D.Boltovskoy:815-867. Backhuys Publishers,Leiden,
- Athersuch J.,Horne D.J. and Whittaker J.E. ,1989. Marine and Brackish Water Ostracods (superfamilies Cypridacea and Cytheracea). Synopses of the British fauna (New Series),43, *Linnean Society of London and Estuarine and Coastal Sciences Association*:1-343.
- Atlas Climatique du Liban 1970. Service météorologique du Liban, *Ministère des travaux publics et des transports*,..
- Baker M., 2009. Marine Biodiversity in Syrian water as a part of Mediterranean Biodiversity. *Ecological Symposium The Biodiversity in Syria: Today and Future trends. Book of Research Abstracts*: 84-85
- Balech,E.1959. Tintinnoinea del Mediterraneo. *Trabajos. Inst.Esp.Ocean.*,28;1-88.
- Balech,E.1962. Tintinnoinea y Dinoflagellata del Pacifico. *Rev.Mus. Arg.Cien.Nat. B.Rivadavia*”C.Zool.”,7(1):1-253.
- Balfour F.M., 1881. *Treatise on compaeative embryology*.2.London.
- Bariche, M.,2002. Biologie et Écologie de deux espèces lessepsiennes (*Siganus rivulatus* et *Siganus luridus*, Téléostéens,Siganidae) sur les côtes du Liban. *Thèse Doct., Univ.Aix-Marseille II*, 200pp.
- Basson P.W.,J.T.Hardy and V.Lakkis,et al.,1976. Ecology of marine macroalgae in relation to pollution along the coast of Lebanon. *Acta Adriatica*,XVIII:305-327.
- Beaumont,A. & Cassier,P.1981. Biologie animale -des Protozoaires aux Métazoaires Épithélioneuriens,tome :459p.
- Beaumont,A. & Cassier,P.1983. Biologie animale-des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens,tome 2:460-954.
- Beaumont ,A.& Cassier,P.1987.-Biologie animale- les Cordés,anatomie comparée des Vertébrés.648pp.
- Berdugo V.,1968. Sur la présence dans la Méditerranée orientale de deux espèces du genre *Calanopia*. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,19,3:445-446.

- Bernard, C. and Rassoulzadegan, F. 1993.-The role of picoplankton (cyanobacteria and plastidic picoflagellates) in the diet of tintinnids. *J. Plankton Res.*, 15(4):361-373.
- Bernstein R., Kling S.A. & D. Boltovskoy, 1999. Acantharia. In *South Atlantic Zooplankton* edited by D. Boltovskoy: 75-147. Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands.
- Bertolini, F. 1933.-Famiglia 2: Serranidae. In Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei. pp. 306-309. Fauna Flora Golfo Napoli. Monogr. 38.
- Bigelow, H.B. 1911a.-Biscayan plankton collected during a cruise of H.M.S. "Research" 1900. Part XIII. The Siphonophora. *Trans. Limn. Soc. Lond. (Zool.)*, 10:337-358.
- Bizon, G., et Bizon, J.J. 1972. Atlas des principaux foraminifères planctoniques du bassin méditerranéen oligocène à quaternaire. Editions Technip. Paris, 316pp.
- Bogorov B.G. 1946- Peculiarities of diurnal vertical migration of zooplankton in Polar Seas. *J. mar. Res.*, 6 :461-465.
- Boltovskoy D., 1999- Radiolaria. In: *South Atlantic Zooplankton*. Edited by D. Boltovskoy: 149-212. Backhuys Publishers, Leiden,
- Böttger-Schnack, R. 1988.-Observations on the taxonomic composition and vertical distribution of cyclopoid copepods in the central Red Sea. *Hydrobiologia* 167/168:311-318.
- Bougis, P. 1974. Ecologie du plancton marin. *II. Le Zooplancton*. Masson et Cie., Paris, 200p.
- Bouillon, J., 1978a. Hydroméduses de la mer de Bismarck (Papouasie, Nouvelle Guinée). I. Anthomedusae Capitata (Hydrozoa-Cnidaria). *Cah. Biol. Mar.*, 19: :249-297.
- Bouillon, J. 1978b. Hydroméduses de la mer de Bismarck (Papouasie, Nouvelle Guinée). II. Limnomedusa, Narcomedusa, Trachymedusa et Laingiomedusa. *Cah. Biol. Mar.*, 19 : :473-483.
- Bouillon, J. 1980. Hydroméduses de la mer de Bismarck (Papouasie, Nouvelle Guinée) III.-Anthomedusae Filifera (Hydrozoa-Cnidaria). *Cah. Biol. Mar.*, 21 : 307-344..
- Bouillon, J., 1984. Hydroméduses de la mer de Bismarck (Papouasie, Nouvelle Guinée). IV. Leptomedusa (Hydrozoa-Cnidaria). *Indo-Malaysian Zool. I* : 25-112.
- Bouillon, J., 1999. Hydromedusae. In : *South Atlantic Zooplankton* . Edited by D. Boltovskoy: 385-465. Backhuys Publishers, Leiden.
- Bouillon J., Claereboudt M., & Seghers G., 1986. Hydroméduses de la baie de Hansa (Mer de Bismarck, Papouasie, Nouvelle Guinée).

- Répartition, conditions climatiques et hydrologiques. *Indo-Malayan Zool.*,3 :105-152.
- Bouillon J.,Goy J.,Carré C.,Carré D.,Franc A.,Van de Vyver G.,Hernandez-Nicaise M.L.,Franc J.M.,Tiffon Y., Wade M.,1993-Cnidaires.Cténaïres. in: *Traité de Zoologie, Paris Masson,dir.P.P.Grassé*, tome III,fascicule 2 :1117p.
- Bourdillon, A.,1971. L'échantillonnage du zooplancton marin. In :*Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux aquatiques. Masson,Paris* :109-184.
- Bourdillon-Casanova,L.1956a. Le développement larvaire de *Pirimela denticulata* Montagu (Crustacea, Decapoda).*Bull.Inst.oceanogr. Monaco*,1073,8p.
- Bourdillon-Casanova, L.1960. Le Méroplancton du golfe de Marseille.Les larves de Crustacés Décapodes.*Rec.Trav. Sta.Mar.Endoume*, Fasc.30,Bull.18:286pp.
- Bourdillon, A.,1971. L'échantillonnage du zooplancton marin. In :*Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux aquatiques. Masson,Paris* :109-184.
- Bourdillon-Casanova,L.1956a.- Le développement larvaire de *Pirimela denticulata* Montagu. (Crustacea,Decapoda).*Bull.Inst.oceanogr., Monaco*,**1073**,8p.
- Bourdillon-Casanova L.1960. Le Méroplancton du golfe de Marseille.Les larves de Crustacés Décapodes.*Rec.Trav. Sta. Mar. Endoume, Fasc.30,Bull.18:286pp.*
- Bowman T.E.and Abele L.G., 1982.Classification of the recent Crustacea. In:The Biology of Crustacea: Systematics, the fossil record and biogeography".(D.E.Bliss ed.) *Academic Press*, New York, Vol.1:1-25.
- Boxshall G.A.,1977. The planktonic copepods of the northeastern Atlantic Ocean.Some taxonomic observations on Oncaeidae (Cyclopoida). *Bull.Br.Nat.Hist.(Zool.)*,31:101-155.
- Boxshall G.A. and Böttger R,1987. Two new species of *Oncaea*(Copepoda, Poecilostomatoida) from the Red sea and redescription of *O.atlantica* Shmeleva. *J.Plankton Res.*, 9:553-564.
- Boxshall G and S.Halsey,2004. An Introduction to Copepod Diversity..*The Ray Society*, No166, London.2 Vol., 965p
- Braconnot J.C.1970. Contribution à l'étude des stades successifs dans le cycle des Tuniciers pélagiques Doliolides I. Stades larvaires oozoïdes, nourrice et gastrozoïde. *Arch.Zool.Expér. Gén.*,111.
- Braconnot J.C.,1971a. Contribution à l'étude des stades successifs dans le cycle des Tuniciers pélagiques Doliolides II. Les stades

- phorozoïde et gonozoïde des Doliolides. *Arch.Zool.Expér. Gén.*, 112 :5-32
- Braconnot J.C., 1971b. Contribution à l'étude biologique et écologique des tuniciers pélagiques salpides et doliolides, II.-Hydrologie et écologie des Doliolides. *Vie & Milieu*, 22 : 437-467.
- Braconnot J. C., 1971c. Contribution à l'étude biologique et écologique des Tuniciers pélagiques Salpides et Doliolides. I.-Hydrologie et écologie des Salpides. *Vie & Milieu*, vol. XXII, fasc. 2, sér. B, 257-286.
- Braconnot J.C., Choe S.M. and Nival P. 1988. La croissance et le développement de *Salpa fusiformis* Cuvier (Tunicata, Thaliacea). *Ann.Inst.Océanogr.* Paris, 64 :101-114.
- Braconnot, J.C., Etienne, M., et M. Moitie 1990. Distribution du Tunicier pélagique *Salpa fusiformis* Cuvier à Villefranche: 13 années d'observation. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32(1):225.
- Bradford-Grieve J., Markhazeva E.L., Rocha C.E.F., and Abiahy B., 1999. Copepoda. In: *South Atlantic Zooplankton*. Ed. D. Boltovskoy: 869-1098. Backhuys Publishers, Leiden,
- Brady G.S. 1883. Report of the Copepoda; Report of the scientific results of the voyage of H.M.S. Challenger. *Zoology* vol. 13, part XXIII.
- Brandt K. 1907. Die Tintinnodeen der Plankton-Expedition". - *Ergebn. Plankton Expedition*, 3 (33); p. 70 pls..
- Brautovic I. 1998. Planktonic Ostracods of the South Adriatic basin. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 35:384.
- Brinkmann A., 1917. Die pelagischen Nemertinen. *Bergens Mus. Skr.*, 3.
- Cachon J et Cachon M., 1972- Le système axopodial des radiolaires sphaéroïdes. II. Les Périaxoplastidés III. Cryptoaxoplastidés (anaxoplastidés). IV. les fustules et le système rhéoplasmique. *Arch. Protistenk.*, 114:291-307.
- Cachon J. et Cachon M., 1985. Superclass Actinopoda, Calkins 1902. Class Acantharia. In: "An illustrated guide to the Protozoa". *Society of Protozoologists*, Lawrence, :274-283.
- Cachon-Enjumet M., 1961. Contribution à l'étude des Radiolaires Phaeodariés. *Arch.Zool.Expér. Gén.* 100:152-237.
- Cano G. 1893c. Dorippe, studio morfologico. *Atti Accad. Sci. fis. mat. Napoli* (2), 1(9):6-9.
- Casanova B. 1974. Les Euphausiacés de Méditerranée. Systématique et développement larvaire. Biogéographie et Biologie. - *Thèse Doctorat Etat Université de Provence Marseille*, C.N.R.S. AO9446, 380p., 68figs.

- Casanova B.,1980. Evolution spatiale et structural des peuplement d'Euphausiacés de l'Antarctique au Golfe d'Aden. *Invest.Pesq.*,44:377-394.
- Casanova J.P.1990. Taxonomie et biogéographie des Chaetognathes de la mer Rouge.Comparaison avec les mers voisines. *Bulletin de l'Institut océanographique ,Monaco*,N°.spécial:7: 89-102.
- Casanova J.P.1996. A new genus and species of deep benthic chaetognath from the Atlantic, a probable link between the families *Heterokrohniidae* and *Spadellidae*.*J.Natur.Hist.*,30:1239-1245
- Casanova J.P.,1999. Chaetognatha. In :*South Atlantic Zooplankton* edited by D.Boltovskoy:869-1705, Bakhuis Publishers,Leiden,
- Castro J.J.,1993. Feeding Ecology of chub mackerel *Scomer japonicas* in the Canary Islands area. *South African JMar.Sci.*,13:323-328.
- Chemisso A. and Eysenhard C.G., 1821. De animalibus quibusdam e classe vermium linneana, in circumnavigatione terrae, auspicante comite N.Romanzoff,duce Ottone de Kotzebue,annis 1815-1818 peracta observatis. *Nova Acta Physico-Medica Acad Cesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum*, 10(2):343-374.
- Chevreaux E.et Fage,L.,1925. Amphipodes.*FaunedeFrance*.9:1-488.
- Chun C.1892. Die Canarischen Siphonophoren in monographischen Darstellungen.II.Die Monophyiden.*Abh.senckenb.naturf.Ges.*,18.
- Claus C.1863. Die freilebenden Copepoden mit besonderer berucksichtigung der fauna Deutschlands der Nordsee u der Mittlemeeres.
- Colbrook M., 1964. Continuous plankton records : a principal component analysis of the geographical distribution of zooplankton. *Bull.mar. Ecol.*,6 : 78-100
- Conover R.J.,1966a. Assimilation of organic matter by zooplankton by zooplankton. *Limnol.Oceanogr.*,11 :338-345.
- Conover R.J. and Corner E.D.S.,1968. Respiration and nitrogen excretion by some marine zooplankton in relation to their life cycle. *J.Mar.Biol.Ass.U.K.*,48 :49-75.
- Corner E.D.S.and C.B.Cowey,1968.- Biochemical studies on the productionof marine zooplankton. *Biol.Rev.*,43 : 393-426..
- Corral-Estrada J.1972. *Fiches Identification Zooplancton*,138: 1-7.
- Crisafi P.1974. Inquinamento e speciazione. *Acartia josephinae* e *A.enzoi* sp.n.(Copepoda Calanoida). *Boll.PescaPiscic.Idrobiol.*,29P5-10.
- Crisafi P.and Crescenti,M.1972. Comportamento,Morfologia,sviluppo, misure confronti e revisione di otto specie della famiglia *Acartiidae*, incontrate in acque marine inquinate soprattutto da Scarichi industriali.*Boll.Pesca ,Piscic.Idrobiol.*,27(2):221-252.

- Cuesta J.A. and Rodriguez A.,1994. Early zoeal stages of *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius), *P.transversus* (Gibbes) and *P.maurus* (Lucas) (Decapoda Brachyura, Grapsidae) reared in the laboratory. *Scientia Marina*,58:323-327.
- Dahl F.,1894a. Leuchtende Copepoden. *Zool.Anz*.Vol.17:10-13.
- Dahl F.,1884b. Ueber die horizontale und vertical Verbreitung der Copepoden in OceanVerh. Deutsch *Zool.Gesell.auf.vierten Jahresvers*:61-80,4 figs.
- Dahl M.,1912 Die Corycaeinen. Mit Berücksichtigung aller bekannten Arten *Plankton-Exp.HumboldtStiftung,Ergebn*2 :1-134.
- Dallot,S. and Ducret,F.1969. Un chaetognathe mésoplanctonique nouveau:*Sagitta megalophthalma* sp.n.Beaufortia,224(17):13-20.
- Damkaer,1975.- Calanoid copepods of the genera *Spinocalanus* and *Mimocalanus* from the Central Arctic Ocean,with a review of the Spinocalanidae.NOAA Technical Report NMFS CIRC-391;88pp.
- Dana J.D.,1852 Crustacea. U.S.Expl.Exped.,during years 1838-42, under the command of Charles Wilkes, U.S.N.,13(2)1019-1262.
- Dechancé M.and Forest,J.1958. Les Glaucothoés de *Catapaguroides timidus* et de *Clibanarius erythropus* (Latreille).Remarques sur le stade post-larvaire des Paguridés .*Bull.Soc.zool.Fr.*,83,2/3:274-293.
- Deibel D. and Lee S.H.,1992. Retention efficiency of sub-micrometer particles by pharyngeal filter of the pelagic tunicate *Oikopleura vanhoffeni*. *Mar. Ecol.Prog.Ser.*,81:25-30
- Demir N.1968. Analysis of local populations of the anchovy *Engraulis encrasicolus* (L.) in Turkish waters based on meristic characters.*IstanbulUniv.FenFak.Mec.Seri B*,33(1-2):25-57.
- Demir N., 1969. The pelagic eggs and larvae of teleostean fishes in Turkish waters.I. *Clupeidae*. *Istanbul Univ. Fen Fak. Mec. Seri B*, 34(1-2):43-73.
- Demir N.,1974. The pelagic eggs and larvae of teleostean fishes in Turkish waters.II. *Engraulidar*.*Istanbul Univ.Fen Fak.Mec.Seri B*,39:49-66.
- De Vaumas E.,1954 Le Liban.Etude de géographie physique. *Firmin-Didot,Paris*,377 p.
- De Puytorac P.(ed.),1994. Traité de Zoologie,Anatomie, Systématique, Biologie. II. Infusoires Ciliés. Masson,Paris :1-880.
- D'Orbigny A.D.1826.-Tableau méthodique de la classe des céphalopodes *Ann.Sci.Nat*7:245

- Dowidar M.N. and A.M. El-Maghraby, 1970. The neritic zooplankton of the southeastern Mediterranean at Alexandria. *Bull. Inst. Oceanogr. and Fish.*, Vol. I: 235-305.
- Dubertret L., 1955. Carte géologique du Liban, *Institut Géographique National*
- Ducret F. 1973. Contribution à l'étude des Chaetognathes de la mer Rouge. *Beaufortia*, 20, 268: 135-153, 5 figs.
- Ehrhardt J. P. & Seguin, G. 1978. Le plancton: composition, écologie, pollution. Bordas, Paris, 168 pp.
- Ehrenbaum E., 1909. Eier und Larven von Frischen. In "Nordisches Plankton". Lipsius und Tischer. Kiel. pp. 1-414.
- El Rashidy H.H. and Dowidar N.M., 1990. Ichthyoplankton of the Egyptian Mediterranean waters. III. Distribution and occurrence of Sphyraena larvae. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32(1): 304.
- Emery K.O. et C.G. Georges, 1963. The shores of Lebanon. *Misc. Pap. Nat. Sc., AUB, Beirut*, Lebanon, 1: 1-10.
- Esnal G., 1999. Appendicularia. In: *South Atlantic Zooplankton* edited by D. Boltovskoy, pp. 1375-1399. Backhuys Publishers, Leiden.
- Esnal G.B. and M.C. Daponte, 1999. Doliolida. In: *South Atlantic Zooplankton*. Edited by D. Boltovskoy, pp. 1409-1421. Backhuys Publishers, Leiden. The Netherlands.
- Esnal G.B., Sankarankutty C., Castro R.J. 1985. Diurnal and seasonal fluctuations of *Oikopleura dioica* Fol., 1872 (Tunicata, Appendicularia) in the mouth of the river Potengi (North Brazil). *Physis* (Buenos Aires), 43: 65-71.
- Fage L., 1941. Mysidacea Lophogastrida. I. The Carlberg Foundation's Oceanographical expedition round the world 1928-30 and previous "Dana". *Dana Rep.*, 19: 1-52-
- FAO 1987. Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche; Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37, Vol. 1: *Végétaux et Invertébrés*, Vol. 2: *Vertébrés*.
- Farran G.P. 1936. Copepoda: Scientific reports vol. V, no. 3, Great Barrier Reef expedition 1928-1929. *British Museum Nat. Hist.*: 11-142.
- Faure M.L. 1952. Contribution à l'étude morphologique et biologique de deux chaetognathes des eaux atlantiques du Maroc: *Sagitta friderici* Ritter-Zahony et *S. bipunctata* Quoy & Gaimard. *Vie et Milieu*, tome III fasc. 125-43.
- Fenau R. 1967. Les Appendiculaires des mers d'Europe et du bassin Méditerranéen. Masson & Cie, Editeurs. Paris: 113 pp.
- Fenau R., 1970 (1971). Sur les Appendiculaires de la Méditerranée orientale. *Bull. Mus., Hist. Nat.*, 2^{ème} série, 42(6): 1208-1211.

- Fenaux R.,1985. Rhythm of secretion of Oikopleurid's houses . *Bull.Mar. Sci.*,37 :498-503
- Fenaux R.1986. The house of *Oikopleura dioica* (Tunicata, Appendicularia). Structure and functions. *Zoomorphology* ,106 :224-231.
- Fenaux R. et Gorsky G., 1981. la fécondité de l'Appendiculaire *Oikopleura dioica*, Fol., *Rapp.Comm.Int. Mer Medit.*, 27:195.
- Fernández-Álamo A.M. and E.V. Thuesen,1999. PolychaetaIn:*South Atlantic Zooplankton*..ed. by D.Boltovskoy:149-212.Backhuys Publishers,Leiden,The Netherlands.
- Fevet M et Sanlaville P.,1965. Contribution à l'étude du littoral libanais. *Revue Méditerranéenne*, No 2, 16p.
- Fincham A.A.1977. Larval development of British prawns and shrimps(Crustacea:Decapoda:Natantia).1.Laboratory methods and a review of *Palaemon* (*Palaemonetes*) Rathke 1837. *Bull.Br.Mus.nat.Hist.(Zool.)* 32,1,1-28.
- Fincham A.A.1985. Larval development of British prawns and Shrimps (Crustacea:Decapoda:Natantia) 5.*Palaemon adspersus* .
- Fincham A.A. and Williamson D.I.1978. Decapoda larvae,VI.Caridea. *Fich.Ident.Zooplankton* 159/160:8pp.
- Fol H.,1872. Etudes sur les Appendiculaires du détroit de Messine. *Mém. Soc.Phys.Genève*, 21:445-499
- Fortier L., Le Fèvre J., Legendre L., 1994. Export of biogenic carbon to fish and to the deep ocean: the role of some planktonic microphages. *J.Plankton Res.*,16:809-839.
- Friedrich H.,1969a. Marine Biology.An introduction to its problems and results. Univ. Washington Press. Seattle:pp.1-474.
- Fritzsche R.A.1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight :*An Atlas of egg larval*.
- Frost ,B.and FlemingerA. 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda,Calanoida) with remarks on distribution patterns in diagnosticcharacters. *Bull.Scripps Inst.Oceanogr.Calif.*,12:1-235.
- Fryer G.,1987a. Morphology and the classification of the so-called Cladocera. *Hydrobiologia*, 145:19-28
- Frost ,B.and FlemingerA. 1968. A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda,Calanoida)with remarks on distribution patterns in diagnosticcharacters. *Bull.Scripps Inst.Oceanogr.Calif.*,12:1-235.
- Furnestin M.L.1953. Sur quelques chaetognathes d'Israel. *Bull.Res.counc.Israel* ,12(4):411-414.
- Furnestin M.L.1953. Chaetognathes récoltés en Méditerranée par le "PRESIDENT THEODORE TISSIER"aux mois de juin et juillet

1950. *Extrait du bulletin des travaux publiés par la station d'Agriculture et de pêche de Castiglione, nouvelle série no 4*, 44pp+Annexe.
- Furnestin M.L. et Balanca, J. 1968. Chaetognathes de la mer Rouge Archipel Dahlac. *Bull. of the Sea Fish. Res. Station of Haifa*, 52:3-20, 14 figs.
- Fusté X. 1982. Ciclo annual de las larvas de Crustaceos Decapodos de la costa de Barcelona. *Inv. Pesq.*, 46(2):287-303.
- Fusté X., 1985. Larves de Macroures (non publié, comm.personelle)
- Gaarder K.R. 1946. Tintinnoinea of the "Michael Sars" North Atl. Deep Sea Exped. 1910." *Rep. on the Sci. Results of the "Michael Sars" North Atl. Deep sea Exp. 1910.* vol. II(1):1-37.
- Gaetani D. de 1931. Uova, sviluppo embrionale e stadi post-embrionali negli Sparidi *Oblada melanura* Cuv. *Mem. R. Com. Talass. Ital.* 183
- Gaetani D. de 1935. Uova, sviluppo embrionale e stadi post-embrionali negli Sparidi. 3. *Pagellus acarne* C.V. *Mem. R. Com. Talass. It.*, 220, 20p.
- Gaetani, D. de 1936. Uova, sviluppo embrionale e stadi post-embrionali negli Sparidi. 4. *Pagrus vulgaris* C.V. *Mem. R. Com. Talass. It.* 226:14p.
- Gaetani D. de 1937. Uova, sviluppo embrionale e stadi post-embrionali negli Sparidi. 5. *Boops boops* L. *Mem. R. Com. Talass. It.*, 241:16p., 1pl.
- Galil B.S. 1992. Eritrean Decapods in the Levant. Biogeography in Motion. *Bulletin de l'Institut océanographique Monaco*, No. spécial, 9 :115-123. Monaco,
- Galil B.S. and E. Spanier, 1990- The Scyphomedusae off the Mediterranean coast of Israel. *Rap. Com. int. Mer Médit.*, 291):221.
- Galil B.S., Spanier E., and Ferguson W.W., 1990. The Scyphomedusae of the Mediterranean coast of Israel, including two Lessepsian migrants new to the Mediterranean. *Zool. Mededelingen*, 64:95-105.
- Galil B., Froglià C and P. Noël, 2002. CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean Vol. 2, *Crustaceans* [F. Briand Ed.] , 191 pages. *CIESM Publishers, Monaco*.
- Galt C. P. and Fenaux R., 1990. Urochordata-Larvacea. In "Reproductive Biology of invertebrates". (Adiyodi K.G., Adiyodi R.G. eds.). *Oxford & IBH Publ. Co New Delhi*:471-500.
- Gegenbaur A., 1855. Bemerkungen über die Organisation der Appendicularien. *Zeitschr. Wiss. Zool.*, 6(3-4):406-427.
- Georges C.J., Athanassiou V.A and Boulos I., 1964. The fishes of the coastal waters of Lebanon. *Misc. Pap., Nat. Sci., AUB*, No4:1-27.

- Gibbons M.J., A.V.A. Spiridonov and G.A.Tarling.,1999- Euphausiacea. In:*South Atlantic Zooplankton* eds.D.Boltovskoy:1241-1279. Backhuys Publishers,Leiden,The Netherlands.
- Gibson R.,1999. Nemertina. In :*South Atlantic Zooplankton*. D.Boltovskoy (eds.):575-593.BackhuysPublishers, Leiden.
- Giesbrecht W.,1892. Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel and der angrenzenden Meeresabschnitte. *Fauna e Flora del Golfo di Napoli*,19 :1-831.
- Gilet R.1952. Métazoé et mégalope de *Dorippe lanata* (L.).*Vie et Milieu*,3(4):415-420.
- Godeaux J.,1977.Thaliacea from the coasts of Tropical West Africa. *Atlantide Rep.*,12:7-24.
- Godeaux,J.,1981. Les Salpes de la Méditerranée.*Bull.Soc.Roy.Sciences Liège* 50:433-434.
- Godeaux J.,1985. The Thaliacean faunas of theMediterranean and the Red Sea. In: *Progress in Belgian Oceanographic Research,Brussels* (R.Wollast et R.Van Griekwn eds.) eds.):451-460.
- Godeaux J.1990. Thaliacés de la Méditerranée proche orientale et de la mer Rouge *Bulletin de l'Inst.Océanogr.,Monaco*,no.spécial 7:131-143.
- Godeaux J.,1990. Urochordata-Thaliacea. In: *Reproductive Biology of Invertebrates.* "(Adiyodi.& Adiyodi eds.).*Oxford & IBH.Publ.Co. New Delhi*,pp.453-468.
- Godeaux J.,1996. Systematics of the Doliolida *Bull.Soc. Roy. Sci.Liège*,65:83-85.
- Goedicke T.R.,1972. Submarine Canyons on the Central continental shelf of Lebanon. In:*The Mediterranean sea: A natuarl sedimentation laboratory*. D.H.Stanley Ed. Dowden Hutchinson Ross,800p.
- Golani D.,1996. The marine ichthyofauna of the eastern Levant-History, inventory and characterization. *Israel Journal of Zoology*,4215-55.
- Golani D.,Orsi-Relini L., Massuti E.,and Quignard J-P., 2002- *CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean*,Vol.1.Fishes. F.Briand,Ed.,256 p. CIESM Publishers,Monaco.
- Gordejeva K.T.1972.-New species of *Oncaea* (Copepoda,Cyclopoida) from the tropical zone of the Atlantic ocean.*Zool.Zh.*51(7):963-968.(In Russian)
- Gorsky G., Fisher N.S., Fowler S.W., 1984. Biogenic debris from the pelagic tunicate *Oikopleura dioica* and its role in the vertical transport transuranium element. *Estuar.Coast.Shelf Sci.*,18:13-23
- Gorsky G., Lins da Silva N.,Dallot S.,Laval Ph.,Braconnot J.C.,Prieur L.,1991. Midwater tunicates are they related to the permanent

- front of the Ligurian Sea (N.W.Mediterranean) *Mar. Ecol.Prog.Ser.*,74:194-204.
- Gowing M.M. and N.C.Hulings. 1976- A spatial study of the meiofauna on a sewage-polluted Lebanese sand beach. *Acta Adriatica*, XVIII, 1/23 :339-365.
- Goy J.,1964. Note sur l'écologie de l'hydroméduse *Persa incolorata* MacCrady devant Villefranche-sur-Mer. *Vie et Milieu*,15: 565-568
- Goy, J.1972. Les Hydroméduses de la mer Ligure.*Bull.Mus.Nat.Hist.nat Paris*, 3ème série ,83, Zoologie 62:965-1008.
- Goy J.,1977). Migration verticale du zooplancton. *Res. Camp Mer,CNEXO*,13:71-73.
- Goy J.1986. Ecosystème pélagique:une réflexion sur son fonctionnement à partir de l'étude des méduses.*Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,30:206.
- Goy J.,1995. Les méduses de Péron et Lesueur. Un autre regard sur Baudin *Comité des travaux historiques et scientifiques, Paris* 62 pl.,392 p.
- Goy J. Lakkis,S. et R.Zeidane,1991. Les méduses (Cnidaria) des eaux libanaises. *Ann.Inst.Océanogr.*,Paris,67,2:99-128.
- Goy J.et A.Toulemont,1997. Méduses. Abysses no 5, *Musée Océanographique de Monaco*
- Grice,G.D.1962. Galanoid copepods from equatorial waters of the Pacific ocean. *Fishery Bulletin* 186,vol.61:171-246.
- Grice G.,1963. A revision of the genus *Candacia*(Copepoda:Calanoida) with an annotated list of the species and a key for identification. *Zool. Mededelingen*,38:171-194.
- Grice G.D.and Hulsemann,K.1967. Bathypelagic calanoid copepods of the western Indian ocean.*Proceedings of the United States National Museum*,122 (3583):67p.
- Gruvel A.,1931. Les Etats de Syrie. Richesses marines et fluviales. Exploitation actuelle et avenir. *Soc.Geogr.marit.colon, Paris*, 453pp.
- Guerguess M,A. 1976. The damming of the Nile river and its effect on the hydrographic conditions and circulation pattern in the southeastern Mediterranean and Suez Canal*Acta Adriatica*,XVIII,1/23:177-192
- Gurney R.1903a:The Metamorphosis of the Deca[pod Crustaceans *Aegeon fasciatus* (Crangon), Risso and *Aegeon trispinosus*, Hailstone,*Proc.Zool.Soc.London*,2:24-30.
- Gurney R.1926. The protozoal stage in Decapoddevelopment *Ann.Mag.nat.Hist*,18 (9):19-27.
- Gurney R.1927. Cambridge Expedition to the Suez Canal 1924. Copepoda and Cladocera

- Gurney R.1937a. Notes on some Decapod Crustacea from the Red Sea.I.The genus *Processa*. *Proc.Zool.Soc.London .sér.B.*:85-101,
- Gurney R.1938b. The larvae of the Decapod Crustacea.Palaemonidae and Alpheidae*Gt Barrier Reef Exp.Rep.*,6(1):1-60.
- Gurney R.1942. Larvae of Decapod Crustacea .*Ray Soc.Publ.*London,1:306 pp.
- Haeckel E.,1862. Die Radiolarien (Rhizopoda Radiaria). Eine Monographie.Reimer, Berlin:1-572
- Haeckel E.,1887. Report on Radiolaria collected by H.M.S. Challenger during the years 1873- 1876.
Rep.Sci.Res.VoyageH.M.S.Challenger 1873-76,18:1-1803.
- Halim,Y,1969. Plankton of the Red Sea. *Oceanogr.Mar. Biol. Ann.Rev.*,7:231-275
- Halim, Y.,1975. The Nile and the EastLevantineSea: past and present. Rec. Res. In estuarine biology.*R.Natarajan(ed.) Hindustan Publ.Corp.(I),Delhi-India*:76-84.
- Halim, Y.,S.K. Guerguess and H.H.Saleh,1967.- *Hydrographic conditions and plankton In the south-east Mediterranean during the last normal Nile flood (1964).Int. Revue ges.Hydrobiol.*, 52(3):401-425.
- Halim,Y.and Guerguess,Sh.K.1973. Chaetognathes du plancton d'Alexandrie I. Généralités. *S.frierici R.Z.Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,21(8):493-496. 1915).
- Hansen (H.J.),1922. Crustacés Décapodes (Sergestidés) provenant des campagnes des yachts“Hirondelle” et “Princesse Alice”1885-
Res.Camp.Sci.Pr.Monaco,64:232pp.
- Harbison G.R.,1996. Ctenophora.In “Introduccion al estudio del Zooplancton Marino”(R.Gasca,E.Suarez.eds),El Colegiodela Frontera ,Mexico:101-147.
- Hardy A.C.,1936. The continuous plankton recorder. *Discovery Rep.*,11:457-510.
- Hardy A.,1959.*The Open Sea: its Natural History. Part II:Fish and Fisheries*:322p.Collins.
- Harvey H.W.,1950. On the production of living matter in the sea off Plymouth. *J.Mar.Biol.Ass.U.K.*, 22 : 97-100.
- Heldt,J.H.1938. La reproduction chez les Crustacés Décapodes de la famille des Penaeidés.*Ann.Inst.Oceanogr.Monaco*,28:31-206.
- Herdman W.A.,1891. a revisedclassification of the Tunicata with definitions of the orders, suborders, families,subfamilies and genera, and analytical keys to the species.
J.Linn.Soc.London.Zool.,23:558-562.

- Hempel, 1979. Early life history of marine fish. The egg stage. *Univ. Washigton Press*. Seatle:1-70.
- Hensen V.,1887. Über die Bestimmung des Planktons oder des in Meere treibenden Materials an Pflanzenund. Thieren.Ber.Komm Wiss.Untersuch Deutsch. Meere in Kiel,1882- 1886,No 5:1-108.
- Hensen V.,1895. Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt Stiftung. Methodik der Untersuchungen. *Plankton Exp. Humboldt-Stiftung. Ergebn.* 3:1-200.
- Herdman W.A.,1891. A revised classificationof the Tunicata with definitions orders,,suborders, families and genera and analytical keys of the species. *J.Linn.Soc.London,Zool.*,23 :558-652.
- Heron G.A.1977. Twenty-six species of Oncaeidae (Copepoda:Cyclopoida) from the southwest Pacific-Antarctic area.Biology of the Antarctic Seas.VI.AntarticRes.Ser..Washington, 26:37-96.
- Héron G.A.,English,T.S. & Damkaer,D.M.1984. Arctic ocean Copepoda of the genera *Lubbockia*,*Oncaea* and *Epicalymma* (Oncaeidae) with remarks on distributions. *J.Crust. Biol.*,4:448-490.
- Hiramatsu K.1984. Development of the post larva of *Penaeus kerathurus* (Forskäl,1775) in comparison with *Penaeus japonicus* Bate,1888 (Decapoda, Natantia).*Crustaceana*,46 (1):55-68.
- Hollande A.et Enjumet M.,1960. Cytologie, evolution et systématique des Sphaeroïdés(Radiolaires). *Arch. Mus. nat. Hist. natur., Paris, Sér.*7,7:1-134.
- Holthuis L.B.,Gottlieb E.1958. An annotated list of the Decapod Crustacea of the Mediterranean coast of Israël ,with an appendix listing the Decapoda of the eastern Mediterranean.*Bull.Res.Counc.Israël*, 7B,1/2:1-126.
- Hudinaga M.1941.- Reproduction ,Development and Rearing of *Penaeus japonicus* Bate. *Jap.J.Zool.*,10:305-393.
- Hunter, J.R. and Lo,N.C.,1993-Ichthyoplankton methods for estimating fish biomassintroduction and terminology. *Bull.Mar.Sci.*53:723-727
- Hure I et Scotto di Carlo B,1967. Révision du genre *Vetтория* Wilson,1924. *Publ.Staz.Zool.Napoli*,35:286-299.
- Hure J.& Scotto di Carlo,B.1968.- Comparazione tra lo zooplancton del Golfo di Napoliedell' Adriatico meridionale presso Dubrovnik I.Copepoda. *Publ. Staz. Zool.Napoli*,36:21-102.
- Hure J.& Scotto di Carlo,B.1969. Ripartizione quantitative e distribuzione verticale dei copepodi pelegici di profondità su una stazione nel Mar Tirreno e nell'Adriatico meridionale. *Publ.Staz.Zool.Napoli* 37:51-83.

- Hure J., Ianora A., and Scotto di Carlo, B., 1980.-Spatial and temporal distribution of copepod communities in the Adriatic Sea. *J.Plankton Res.*,2(4):295-316.
- Huxley T.H., 1851. Remarks upon Appendicularia and Doliolum, two genera of the Tunicata. *Phil.Trans.Roy.Soc.London*,141:595-605
- Huys R. and Boxshall G.A., 1991. Copepod evolution. *Ray Soc. Publ*, 159, London: 1-468.
- Ingle R.W., 1992. Larval stages of northeastern Atlantic crabs. *Natur.Hist.Publ., Chapman and Hall, London*: 1-363.
- Jespersen E., 1924. Mediterranean Tintinnidae. *Rep.Danish Oceanogr.Exped. 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent seas*, vol.II, Biology.,3:1-110.
- Jørgensen E., 1920. Mediterranean Ceratia. *Rep.danish Oceanogr. Exp.1908-1910 to the Mediterranean and adjacent seas*, Vol.2:1-110, 94 text figs.
- Kassis G., 1967. Marine sponges of Lebanon. *M.Sc.Thesis*, AUB, Beirut
- Kazuhito, H. 1984.-Development of the post-larva of *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775) in comparison with *Penaeus japonicus* Bate, 1888 (Decapoda, Natantia). *Crustaceana*, 46 (1):55-68.
- Kemle-von Mücke S. and C.Hemleben, 1999.-Foraminifera. *South Atlantic Zooplankton .edited by D.Boltovskoy*:45-73. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- Kendall A.W.Jr., Ahlstrom E.H., Moser H.G., 1984- Early life history stages of fishes and their characters. In "Ontogeny and Systematics of Fishes" (Moser et al. eds). *Spec.Publ.No 1 Amer.Soc.Ichthyopl. Herpetol.*, Gainesville, pp.11-22.
- Kimor B., 1983. Distinctive features of the plankton of the Eastern Mediterranean. *Ann.Inst.Océanogr.paris*,59(2):391-403.
- Kimor, B. and Golandsky-Baras, B. 1981.-Distribution and ecology of the tintinnids in the gulf of Elat (Aqaba), Red Sea. *J.Plankton Res.*,3(3):445-459.
- Kitamura M., Kubota S., Murano M. 1997. Description of some oceanic hydromedusae from Japan. *Publ.Seto. Mar.Biol.Lab.*,38:63-71,
- Komarovsky B. 1959. The Tintinnina of the gulf of Eylath (Aqaba) (Contrib.to the knowledge of the Red seano.14.-*Bull.IsraelSea Fish.Res.Station*,21:40pp.
- Koray T. and Özel I., 1983. Zmr Korfez Plankton und an Saptanan Tintinoinea E.Ü, *Faculty of Science Journal*, suppl.,1A:220-244.
- Kofoed and Campbell 1929. A conspectus of the marine and freshwater Ciliata belonging to the, with description of of new species

- principally from the Agassiz Expedition to the Eastern Tropical Pacific 1904-1905 suborder Tintinnoinea. *Univ. California Pub. Zool.*, 34:1-4-3.
- Kofoed C.A. and A.S. Campbell, 1939. Reports on the scientific results of the expedition to the Eastern Tropical Pacific. of "The Ciliata: the Tintinnoinea". - *Bull. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard Col.* LXXXIV: 1-473, pls. 1-36.
- Kramp P.L., 1959. The Hydromedusae of the Atlantic Ocean and adjacent waters. *Dana Report*, 46:1-283.
- Kramp P.L., 1961- Synopsis of the Medusae, P.L., 1968. The Hydromedusae of the Pacific and Indian oceans. *Dana Report*, 72.
- Kramp P.L., 1968. The Hydromedusae of the Pacific and Indian oceans. *Dana Report*, 72:1-200.
- Kubota Shin, 1995. Cnidome and growth of a medusa of *Cirrholovenia tetranema* (Leptomedusae, Cirrholoveniidae) in Japan. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, 36(5/6):365-378.
- Kurian C.V. 1956. -Larvae of Decapod Crustacea from the Adriatic Sea. *Acta Adriatica* 6(3):108pp.
- Krsinic F. 1980. Qualitative and quantitative investigations of the tintinnids along the eastern coast of the Adriatic. *Acta Adriat.* 21.
- Krsinic F. 1987-On the ecology of Tintinnines in the Bay of Mali Ston (Eastern Adriatic). *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 24:401-418.
- Laackmann, H. 1913. Adriatische Tintinnodeen. Sitzber. *Akad. Wiss Wien, Math.-nat. Kl.*, 122:1-45.
- Lacombe H. et Tchernia P., 1960. Quelques traits généraux de l'hydrologie méditerranéenne. *Cah. Océanogr.*, XI, 6 :433-58.
- Lacombe et Tchernia, 1972. Quelques traits hydrologiques et circulation des eaux en Méditerranée. The Mediterranean Sea: a Natural Sedimentation Laboratory, *D.J. Stanley ed., Dowden, Hutchinson and Ross Inc. Pa.*, 765 pp.
- Lahille F., 1890. Recherches sur les Tuniciers des côtes de France. *Ph.D. Dissertation, Univ. Paris*, pp:1-330.
- Lakkis, S. 1971a. Contribution à l'étude du zooplancton des eaux libanaises. *Mar. Biol.*, 11(2):138-148.
- Lakkis, S., 1971b. Seasonal variations in abundance of pelagic Copepods in Levantine Basin off Beirut. *Thalassia Jugoslavica*, 7, 1:159-170.
- Lakkis S. 1973. Fluctuations annuelles des copépodes et du phytoplancton dans la Manche et le golfe de Gascogne. *Hydrobiologia*, 43, 1-2:235-252.

- Lakkis S.,1977. Les Chaetognathes des eaux libanaises :observations faunistiques et écologique.*Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,25/26:79-80.
- Lakkis,S.,1980a. A comparative study of the plankton in the Red Sea and Lebanese waters.*Proc.Symp.Coast.Mar.Env.Red Sea,Gulf of Adenand Tropical W.IndianOcean.*(Khartoum)Vol.2:541-559.UNESCO-ALECSO.
- Lakkis S.,1980c. The plankton of Lebanese seawater (Eastern Mediterranean) Biogeographic characteristics. *Journées Etud.System. et Biogéogr.,Cagliari, Italy.,CIESM*:59-63.
- Lakkis S.1981 Les Cladocères des eaux libanaises : observations faunistiques et écologiques. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,27,7:155.
- Lakkis S.1984. On the presence of some rareCopepods in the Levantine Basin.*Crustaceana, Suppl.*7:286-304.
- Lakkis S.1985. Establishing a Marine Park on PalmIslands, Northern Lebanon: Ecological and Marine conditions. *Atti del Conv. Intern. Mediterr, Salerno, Castellabate* ,18-22 giugno,1973:473-484.
- Lakkis S.,1986. Système planctonique dans une zone polluée de Beyrouth: Structure et Fonctionnement. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,30,2:201.
- Lakkis S.,1988. Twenty years of continuous survey on the Marine Lebanese Plankton: Comparison with Red Sea plankton. *Rapp. Comm.int. Mer Médit.* , 31,2:299
- Lakkis S.1990a. Vingt ans d'observation sur le plancton des eaux libanaises:structure et fluctuations interannuelles. *Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco,No special* , 7:51- 66.
- Lakkis S.1990b. Composition,diversité et succession des copépodes planctoniquesdes eaux libanaises (Médit. Orientale).*Oceanologica Acta*,13,4:489-502.
- Lakkis S.,1991. Aggregations of Scyphomedusae *Rhizostoma pulmo* in the Lebanese coastal waters during the summer of 1986. *Map Technical Reports Series*,No 47, UNEP,Athens:119-127
- Lakkis S.,1994b. Coexistence and Competition within *Acartia* (Copepoda,Calanoida) congenersfrom Lebanese seawaters. Niche and Overlap measures. *Hydrobiologia*,292/293:481-492.
- Lakkis S.,1997a. Biogeography of the Plankton in Lebanese waters : Species of Indo-Pacific origin in the Levantine Basin. Pelagic Biogeography IcoPB II Proceedings of the 2nd Int.Conference IOC (Unesco) *Workshop Report*No142: 233-238.
- Lakkis S., 1997b. Long-Time Series of Hydrological and Plankton Data from Lebanese waters(the Eastern Mediterranean). NOAA, Washington,D.C.*Technical Report NESDIS* 87:185-203.

- Lakkis S.,1999. Biodiversity of Plankton in the Lebanese open seawater (Levantine Basin,Eastern Mediterranean).*34th European Marine biology Symposium, Ponta Delgada,13-17 Sept.1999.*
- Lakkis S.,1999. Long-time series of Hydrological data from offshore Lebanese waters (Eastern Mediterranean). *Proceedings of the International GODAR Review Meeting,IOC, NOAA, EC.,July 12-15 1999. Silver Spring, MD, USA*
- Lakkis S.,2002. Archiving and Rescue of oceanographic data in Eastern Mediterranean.In:*MEDAR/MEDATLAS II EC Project, IFREMER, France, 4 CD Rom.*
- Lakkis S.,2002. Oceanography in the Arab World: Strategies and Research Priorities. *Proceedings at Conf. of Scientific Research and Development Technology in ArabWorld. SharjahUniversity, UAE, SRO2002,24-27 March,2002.*
- Lakkis S.,2002. Tropical reef Fishes: Ecology and Behavior.. *Proceedings of A MIDDLE EASTREGIONAL SCIENCE Symposium & Workshop Butterflyfish (Chaetodontidae) Research and Monitoring, June 19-20, 2002, Aqaba, Jordan*
- Lakkis S.,2009. Biological invasion in the Levantine Basin (East Mediterranean). *3rd GLOBEC Open Science Meeting, Victoria, Canada, 22-26 June 2009.*
- Lakkis S., 2007. Dataset and database biodiversity of plankton community in Lebanese seawater (Levantine Basin, East Mediterranean).Vanden Berghe, *et al.* (Eds.).*Proceedings of "Ocean Biodiversity Informatics";an international conference on marine biodiversity data management Hambourg,Germany, UNESCO/IOC, Special publication,37:99-113*
- Lakkis S.,2007-Importance of Coastal and Marine protected area in the Conservation and Protection of Marine Environment. Case study: Palm islands National Reserve, Northern Lebanon (East Mediterranean). *Proceedings of the 8th Conf. on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 07* E.Ozhan (Eds).13-17 Nov.2007, Alexandria, Egypt:179-191
- Lakkis S.,2008. Multi-decadal Oceanographic databases in Lebanese seawaters (Levantine Basin).*International Marine Data and Information Systems, IMDIS, Athens,2008:87.*
- Lakkis S.,2009. Biological Invasion in the East Mediterranean Is it a sequence of "Tropicalization" and Global Warming?*3rd GLOBEC Open Science Meeting, Vancouver,Victoria,BC,Canada 22-26 June 2009, WI-O8:135.*

- Lakkis S.,2009.. Global warming inducing “Tropicalization” of the East Mediterranean: Does it affect the Marine Biodiversity ?
OCEANObs 09 World Conference,21-25 Sept. 2009, Venice,
- Lakkis S. Marine Phytoplankton of Lebanon: Biodiversity, Biology, Biogography (under Press)
- Lakkis S. Marine Zooplankton of Lebanon: Biodiversity, Biology, Biogography (under Press)
- Lakkis S., M. Avian, P. Del Negro et Rottini-Sandrini ,L.,1990. Les Scyphoméduses du Bassin Levantin (Beyrouth) et de l’Adriatique du nord (golfe de Trieste): Comparaison faunistique et écologique
Rapp.Comm.int.Mer Médit.,32,1:220.
- Lakkis S., Bitar G.,Novel-Lakkis V.and R. Zeidane,1996-Etude de Diversité Biologique du Liban.Flore et Faune Marines .*PNUE and Min. Agric.* Beyrouth, Liban, Publ.No 6:123p.
- Lakkis S, Kideys A.E. Shmeleva A.A., Kovalev A.V.,Unal E., and R. Zeidane, 2002. Comparison of Zooplankton Biodiversity among Eastern Mediterranean Basins with particular References to the Alien Species. *Proceedings of the 2nd Int.Conf.on Oceanography and Black Sea : Similarities and Differences of two interconnected Basins* : 821-827
- Lakkis S.et Novel-Lakkis,V.,1985a. Les Tintinnides (Tintinnina) des eaux côtières libanaises: composition, distribution et cycle annuel.
Lebanese Science Bulletin,1,1:43-58.
- Lakkis S. et Novel-Lakkis V.,1985b. Consideration on the distribution of Tintinnids off Lebanese coast. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,30,2:171.
- Lakkis S. and Novel-Lakkis V.,2000. Distribution of the Phytobenthos along the **coast** of Lebanon (East. Mediterr.). *Mediterranean Marine Science* ,1/2;143-164
- Lakkis S. and Sabour W., 2007. Distribution and Ecology of Groupers in Syro-Lebanese coastal waters: are they endangered or menaced?
2nd InternationalSymposium onMediterranean Groupers. Francour P.,Gratitot J.(eds).Nice,May10-13 2007:117-119:
- Lakkis S., I.Siokou-Frangou, B.Christou, M.G.Mazzocchi and R.Zeidane R.,1999. Distinctive features of Mesozooplankton from LevantineBasin and Adjacent seas (Eastern Mediterranean).
Int.Conf. Oceanography of the EasternMediterranean and BlackSea, Athens,Febr. 1999.E.C., EUR 19302:
- Lakkis S.et Zeidane,R.,1985. Les Appendiculaires des eaux néritiques libanaises observations faunistiques et écologiques.
Rapp.Comm.int.Mer Médit. 29,9:287

- Lakkis,S.et Zeidane,R.,1987a-Les Corycaeidae (Copepoda Cyclopoidea) du secteur libanais et des eaux levantines . *Journal of Plankton Research*,9,1:15-25.
- Lakkis,S. et Zeidane,R.,1987b. Modifications of planctonic ecosystem by pollution along the Lebanese coast. *FAO Fish.Rep.*352:123-159.
- Lakkis S.et Zeidane R.,1988c. Larves de Crustacés Décapodes des eaux côtières libanaises. Composition, Diversité et Cycle annuel. *Leb. Sc.Bull.*,4,2:5-33.
- Lakkis S., Zeidane,R.,1989. Ichthyoplankton of Lebanese coastal waters: structure and ecological differentiation *Leb.Sci.Bull.*,5,2:17-42.
- Lakkis S. and Zeidane R.,1992. Variations biométriques annuelles chez *Sagitta enflata* et *S.friderici* des eaux côtières libanaises. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.* 33 :258.
- Lakkis S. et Zeidane R.,1992b. Les Amphipodes Hypériens des eaux libanaises. Composition et Distribution. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,33:258.
- Lakkis,S. and Zeidane,R.,1997. Distribution of Siphonophora in Lebanese waters (East Mediterranean). *Proc.6th Int.Conf.Coelenterate Biology*,1995:301-306.
- Lakkis S and Zeidane R.,2002. Distribution, Abundance and Diversity of Planktonic Copepods from Eastern Mediterranean (Levantine Basin).*8th Int. Conf. On Copepoda, WAC, Taiwan*, 21-26 July 2002.
- Lakkis S. and Toklu-Alicli B.,2007. Contribution to the study of Zooplankton community in IskenderounBay (North-East Mediterranean). *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,38.
- Laubier L.,1966. Sur quelques annélides polychètes de la région de Beyrouth. *Misc.Pap.Nat.Sc.AUB*,5 :9-23.
- Laval-Peuto M.,1994. Classe des Oligotrichea Bütschli,1887.Ordre des Tintinnida Kofoid et Campbell,1929. In « *Traité de Zoologie, II Infusoires Ciliés* » (P. de Puytorac),ed.), Masson,Paris,pp :181-219.
- Laval_Peuto M.and Brownlee D.C.1986. Identification and systematics of the Tintinnina (Ciliophora):evaluation and suggestions for improvement.*Ann.Inst.océanogr.*Paris,62(1):69-84.
- Lebour M.V.1928b. The larval stages of the Plymouth Brachyura I.*Proc.zool.Soc.London*:473-560.
- Lebour M.V.1930b. The larvae of the Plymouth Galatheidae.I:*Munida banffica Galathea strigosa* and *Galathea dispersa* .*J.mar.biol.Ass.U.K.*,17,1,175-187.

- Lebour M.V.1931a. The larvae of the Plymouth Galatheidae.II:Galathea squamifera and Galathea intermedia.*Ibid.*,17 (2):385-390.
- Lebour M.V.1931b. The larvae of the Plymouth Caridea.I:The larvae of the *Crangonidae*.II.The larvae of the *Hippolytidae*.*Proc.zool. Soc.London*,1-9 *Hippolytidae*.*Proc.zool.Soc.London*,1-9.
- Lebour M.V.1932a.The larval stages of the Plymouth Caridea.III:The larval stages of *Spirontocaris cranchii* (Leach).(*Ibid.*:1-9.
- Lebour M.V.1932b.-The larval stages of the Plymouth Caridea.IV:The Alphaeidae,*Ibid.*:463-469.
- Lebour M.V.1936b. Notes on the Plymouth *Processa* (Crustacea).*Ibid.*:609-617,6pls
- Leis J.M.and Rennis 1983. The larvae of Indo-Pacific coral reef fishes. *New South Wales Univ.Press,Kensington*:1-269.
- Liebmann M.E., 1935. Observations océanographiques sur les côtes dePalestine.*Comm.intExplor.Mer,Rapport P.V.*,153 (14):86-91.
- Lohman H.,1895. Die Appendicularien der Plankton-Expedition. *Plankton-Exp.Humboldt-Stiftung,Ergebn.* 2(E.C.):1-148.
- Lucic D.1998. Annual variability in the population density distribution of Appendicularians coastal areas of the Southern Adriatic.*Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,35:464.
- Luther,W. and Fiedler,K.1982. Guide de la faune sous-marine des côtes méditerranéennes*Delachaux & Niestlé*.270p.&46pl.
- Macdonald J.D., Pike R.B., and Williamson D.I.,1957. Larvae of the British species of *Diogenes*, *Pagurus*, *Anapagurus* and *Lithodes* (Crustacea, Decapoda).*Proc.zool.Soc.London*,128(2):209-257.
- Madin L.P.,1995. Sensory ecology of salps(Tunicata,Thaliacea):more questions than answers.*Mar.Fresw.Behav.Physiol.*,26:175-195.
- Malt S.J.1982. New and little known species of Oncaeidae (Cyclopoida)from the north eastertn Atlantic.*Bull.Br.Mus. Nat.Hist (Zool.)*,42:185-205.
- Malt S.J.,1983. Copepoda,Oncaea,*Fich.Ident.Zooplankton*, 169/170/171
- Malt S.J.,Lakkis S. and Zeidane R.1989. The copepod genus *Oncaea* (Poecilostomatoidea) from the Lebanon:taxonomic and ecological observations. *J.Plankton Res.*11(5):949-969.
- Mantelatto F.L.M. Fransozo A.,1997. Fecundity of the crab *Callinectes ornatus* Ordway,1863 (Decapoda,Brachyura,Portunidae) from Ubatuba region, Sao Paulo, Brazil. *Crustaceana*,70:214-226.
- Margalef R.,1967. El Ecosistema. In *Ecologia Marina*. Monografia no 14, Fund. La Salle deCiencias Naturales, Caracas,377-453.

- Marinero J.Y.1971. Contributions à l'étude des oeufs et larves pélagiques de poissons méditerranéens .V.oeufs pélagiques de la baie d'Alger.*Pelagos*III(1):1-118,pls.I-XXVII.
- Marques F.and Pohle G., 1996a. Complete larval development of *Clypeaster ophilus stebbingi* (Decapoda,Brachyura, Pinnotheridae) and a comparison with other species within the *Dissodactylus* complex. *Bull.Mar.Sci*, 58:165-185.
- Matsuura and Pilar-Oliver,1999. Fish larvae. In: *South Atlantic Zooplankton* :1445-1496.Ed. by D.Boltovskoy, Backhuys Publishers,Leiden,The Netherland.
- Mauchline J. and L.R.Fisher,1969. The biology of Euphausiida. *Adv.Mar.Biol.*,7 : 1-454.
- Mayer A.G.1910. Medusae of The world.I. Hydromedusae. III.Scyphomedusae. *Publ.CarnegieInst.Wash.*:1-733.
- Mayer A.G.1912. Ctenophores of the Atlantic coast of North America.Carnegie Inst.,Wasington 162: 1-58.
- Mc Gowan J.A. and and Brown,D.M.,1966. A new opening closing paired zooplankton net.*Scripts Inst.Oceanogr*.Ref.66-23,pp.1-56
- Mianzan H.W.,1999. Ctenophora. In:*South Atlantic Zooplankton* .Edited by D.Boltovskoy:561-573. Backhuys Publishers,Leiden,
- Mianzan H.W.and Cornelius P.F.S.,1999. Cubomedusae and Siphomedusaea. In:*South Atlantic Zooplankton*.edited by D.Boltovskoy:513-559.Backhuys Publ.,Leiden, The Netherlands.
- Milne-Edwards H.,1840. Ordre des Copépodes .I “*Histoire naturelle des Crustacés*,comprenant l’anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux”,3:411-529.
- Moazzo G.,1931. Contribution à la faune malacologique marine des côtes libano-syrienne. InL Les Etats de Syrie: Richesses marines et fluviales. Exploitation actuelle et avenir. *Bibl.Faune des Colon.Franç.*:437-453.
- Montalenti G.1937.-Uova,larve e stadi giovanili di Teleostei.Macruridae (suite),Mullidae.*Fauna e flora del Golfo di Napoli*,38 *Monografia*,3(1):385-398.
- Morcos,S.A.,1972. Sources of Mediterranean intermediate water in the Levantine sea. In: Studies in physical oceanography ,a tribute to Georg Wüst on his 80th birthday A.L.Gordon, Ed.:185-206.
- Mori T.1937. The pelagic copepoda from the neighbouring waters of Japan.*Soyo Comp.Inc.,Tokyo*(1964):150pp.pl.1-80.
- Moser H.G.,1996 . The early stages of fishes in the California current region CalCOFI Atlas 33:1-15005

- Mouneimmé N., 1977. Liste des poissons de la côte du Liban (Méditerranée orientale). *Cybium*.1:37-66.
- Mouneimmé N., 1977. Poissons nouveaux pour les côtes libanaise. *Cybium*,6:105-110.
- Mouneimmé N.,2002. Poissons marins du Liban et de la Méditerranée Orientale.*Beyrouth*:270p.
- Müller J., 1858. Über die Thalassicollen, Polycystinen und Acanthometrendes Mittelmeres. *Abb.Kgl.Akad.Wiss.Berlin*:1-62.
- Nesis K.N.,1999. Cephalopoda. In : *South Atlantic Zooplankton* .Edited by D.Boltovskoy:707-795.Backhuys Publishers,Leiden.
- Newell G. and Newell,R.C.,1963. Marine plankton, a practical guide.Hutchinson educational,244pp.
- Nielsen J.N.,1912. Hydrology of the Mediterranean and adjacent waters. *Rep.danish Oceanogr., Exped.*,I;77-192.
- Nelson J.S.,1994. Fishes of the world,third edition.Wiley.New York: 1-600
- Nesis K.N.1999. Cephalopoda . in: *South Atlantic Zooplankton*.Edited by D.Boltovskoy:707-794. Backhuys Publishers, Leiden.
- Newmann G.,1913b. Die Pyrosomen and Dolioliden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903, 14 (*Zool*.6):17-34.
- Olivar M.P.and Fortuno J.M.,1991. Guide to ichthyoplankton of the Southeast Atlantic (Benguela current region). *Scientia Marina*55:1-383.(Ichtyo p.128 tome II draft).
- Onbé T.,1991. Some aspectsof the biology of resting eggs of marine cladocerans. In:“*Crustacean Egg Production*” (A.Wenner, A.Kuris,eds.) Crustacean Issues 7, A.Balkema, Rotterdam,p.41-55
- Onbé T.,1999. Ctenopoda and Onychopoda (Cladocera), in: *South Atlantic Zooplankton* Backhuys Publishers, Leiden.D.Boltovskoy eds.: 797-813.
- Oren O.H.,1952. Some hydrographic features observed off the coast of Israel. *Bull.Inst.Oceanogr.Monaco*,No 1017.
- Oren O.H., 1969. Oceanographic and biological influence of the Suez canal,the Nileand the Aswan Dam on the Levant basin. *Progress in Oceanography*,5:161-167.
- Oren O.H. and H. Hornung,1972. Temperature and salinities of the Israel Mediterranean coast.*Sea Fish.Res. Station Haifa*,59.
- Padoa E., 1956. Uova,larve e stadi giovanili di Teleostei. F.:Triglidae, Gobiidae,Carangidae,Trachinidae,Callionymidae,Ammodytidae, Uranoscopidae,Blennidae,Bothidae,Soleidae,Pleuronectidae *Fauna eflora del Golfo di napoli*,38 *Monografia*,3(2):548-877.

- Pagès F. and J.M.Gili, 1991. Siphonophore (Cnidaria, Hydrozoa) of the Benguela Current (south-eastern Atlantic). *Scientia Marina*, 56 (Supl.1):65-112.
- Palomera I and Rubiés, 1977. Descripción de huevos y larvas de peces anguilliformes en la costa noroccidental de Africa. Res.Exp.C. Buque Oceanogr. "Cornide de Saavedra", 9:3-15.
- Pallar P., 1938. Les Mollusques marins de la Syrie. *Extrait du Journal de Conchyliologie*, vol. LXXXII:5-58.
- Parsons T.R. and J.D.H. Strickland, 1962a. Oceanic detritus, *Science*, 136, 313-314.
- Parsons T.R., Stephens K and Takahashi M., 1972. The fertilization of Great Central Lake. I. Effect of Primary Production. *Fish. Bull.*, 70 :13-23.
- Petipa T.S., 1967. On the efficiency of utilization of energy in pelagic ecosystems of the Black Sea. *Fish. Res. Bd. Can. Translation*, 973
- Petit D. 1973. Données sur la morphologie et la croissance chez le genre *Lucifer* (Sergestidae): *L.intermedius*, *L.penicillifer*, *L.chacei*, *L.faxonii*. *Cah. O.R.S.T.O.M. sér. océanogr.*, vol. XI, no.2:207-227.
- Pérès J.M., 1976. Précis d'Océanographie Biologique. *Presses Universitaires de France*, 243p.
- Perrier R., 1964. La faune de la France illustrée. IA. *Coelentérés-Spongiaires-Echinodermes-Protozoaires*. 118p., 95P.Z.
- Pike R.B. and Williamson D.I., 1958. Crustacea, Decapoda: Larvae. *Cons.int. Explor. mer Médit. Fiches d'identification du zooplancton, Sheet 81*:1959.
- Pike R.B., and Williamson, D.I. 1960a. Larvae of Decapod Crustacea of the families Diogenidae and Paguridae from the bay of Naples. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, XXXI (3):493-552.
- Pike R.B. and Williamson, D.I. 1960b. Larvae of Decapod Crustacea of the families Dromiidae and Homolidae from the bay of Naples. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, XXXI (3):553-63.
- Pohle G., 1994. *Dissodactylus xantusi* and *Dissodactylus lockingtoni* (Decapoda Brachyura: Pinnotheridae): larval development of two sympatric Pacific species. *Canadian J. Zool.* 72:575-590
- Pohle G., F. Mantelatto, M. Negreiros-Francoso and A. Francoso, 1999. - Larval Decapoda (Brachyura) In: *South Atlantic Zooplankton in Blttovskoy* (eds.): 1281-1351
- Pollak M.J., 1951. The sources of deep water of the East Mediterranean. *J. Mar. Res.*, 19(1):128-152.
- Por F.D., 1971. One hundred years of Suez Canal: a century of Lessepsian migration: retrospect and viewpoint. *Syst. Zool.*, 20:138-159.

- Por F.D.1975. An outline of the zoogeography of the Levant. *Zoologica Scripta*, vol.4:5-20.
- Por F.D.,1978. Lessepsian Migration. The influx of Red Sea Biota into the Mediterranean by the way of the Suez Canal. *Ecological Studies 23. Spring Verlag*: 227p.
- Prager M.H., McConaughy J.R. Jones C.M. and Geer P.L.1990. Fecundity of blue crab *Callinectes sapidus*, in Chesapeake Bay: Biological, Statistical and management considerations. *Bull. Mar. Sc.*46:170-179.
- Pugh P.R.,1999. Siphonophorae. *South Atlantic Zooplankton*. edited by D.Boltovskoy:467-511. Backhuys Publishers, Leiden,
- Rampal J.1975. Les Thécosomes (Mollusques pélagiques).Systématique et Evolution, Ecologie et Biogéographie méditerranéennes. *Thèse Doct. Etat, Univ. Provence, Marseille*,485pp.
- Rampi L.and Zattera P.,1980. Chiave per la determinazione dei Tintinnidi mediterranei.104pp.,46 pl.
- Ranzi,1933. Uova, larve e stadi giovanili dei Teleostei. Familia Sparidae. *Fauna e floradel Golfo di Napoli*,38 *Monografia*,2:322-382.
- Raymont J.E.G. 1963. Plankton and productivity in the oceans. *Pergamon Press, Oxford*, 660 p.
- Raymont J.E.G., Srinivagasam R.T. and Raymont J.K.B.,1971. Biochemical studies on marine zooplankton.VIII. Further investigations on *Meganyctiphanes norvegica* (M.Sars). *Deep-sea Res.*,18, 1167-1178.
- Razouls C.,1972. Estimation de la production secondaire (copépodes pélagiques) dans une province néritique méditerranéenne (golfe de Lion). *Thèse d'Etat, Univ. Paris VI*, 301 p..
- Razouls C.1983. Répertoire mondial taxinomique et bibliographique provisoire des copépodes planctoniques marins et des eaux saumâtres.Laboratoire Arago,Banyuls-sur-mer,tome I:394pp.
- Regner,D.1985. Seasonal and multiannual dynamics of copepods in the middle Adriatic. *Acta Adriat.*,26(2):11-99.
- Reid P.C. and John,A.W.G.1978. Tintinnid cysts.*J.mar.biol.Ass. U.K.*,58:
- Repelin R.,1964. Scyphoméduses de la famille des Atollidae dans le Golfe de Guinée. *Cah.ORSTOM, Sér.Océanogr.*, 2:13-30.
- Rice A.L. and Ingle R.W.1975. The larval development of *Carcinus maenas*(L.) and *C.mediterraneus* Czerniavsky (Crustacea, Brachyura, Portunidae) reared in the Laboratory.Bulletin of the British Museum, Zoology,28(3):101-119 .

- Rice A.I. and Provenzano A.J.Jr.1970. The larval stage of *Homola barbata*(Fabricius)(Crustacea Decapoda, Homolidae) reared in the laboratory. *Bull.Mar.Sci.*,20:417-434
- Rice,A.L. and Ingle R.W.1975. A comparative study of the larval morphology of the British Portunid crabs *Macropippus puber* (L.) and *M.holsatus* (Fabricius),with a discussion of generic and sub-familial larval characters within the Portunidae. *Bulletin of the British Museum,Zoology*,28(4):123-151.
- Richter G.and R.Seapy,1999. In: *South Atlantic Zooplankton* .edited by D.Boltovskoy:622-647. Backhuys Publishers,Leiden,
- Reid P.C. and John A.W.G.,1978. Tintinnid cysts. *J.Mar.Biol.Ass.U.K.*,58:551-557.
- Riedl R.,1991. Fauna e Flora del Mediterraneo,dalle Alghe ai mammiferi. Une Guida Sistematica alle specie che vivono nel Mar Mediterraneo,3610 disegni,98 98cartine di distribuzione.franco Muzzio Editore,Padova,777pp.
- Riley G.A.,1970. Particulate and organic matter in the sea. *Adv.mar.Biol.*
- Rose,M.1933. Copépodes pélagiques. *Faune de France*,26:1-374.
- San Feliu Lozano,J.M.1964.-Primeras consideraciones sobre la biologia del langostino *Penaeus Kerathurus* (Forskäl,1775) *Publ.Tec.J.Est.Pesca*, No.3:151-173.
- Rouch J.,1945. Temperature et salinité de la mer à Beyrouth. *Bull.Inst.Oceanogr.*, Monaco , 884 :1-5
- Russell F.S.,1931a. The vertical distribution of marine macroplankton.X. Notes on the behaviour of *Sagitta* in the Plymouth area. *J.mar.biol.Ass.U.K.*, 17:391-414
- Russell F.S.1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes. Academic Press,London,524p.
- Sabour W.,2004 Biologie de la Reproduction,du développement,de la nutrition et Dynamique du stock chez deux espèces lessepsiennes de Siganidés: *Siganus rivulatus* et *S.luridus*. *Thèse Ph.D.,Université Tishreen*, Lattakia, Syria,235p.
- Sabour W. and S. Lakkis, 2007. Diet and feeding habit of *Siganus rivulatus* and *Siganus luridus*, two Red Sea rabbitfish migrants in Syro-Lebanese coast. *Rapp.Comm.int.Mer Médit.*,38.
- Sanzo L.,1928a.- Uova,sviluppo embrionale,stadi larvali,postlarvali e giovanili di Sternoptychidae e Stomatidae. I. *Argyropelecus hemigymnus* Coco. *Mem.R.Com.Talassogr.Ital.*,2:1-68

- Sanzo L.,1931-Biologia marina :Uova e primi stadi larvali di «*Myctophum Gemellari*»Cocco (= *Scopelus Gemellari*. *Rend.della R.Acc.Naz.deiLincei*,vol.14,fasc.2.
- Sanzo L.1956- Divisione:Zeomorphi Regan. Uova,larve e stadi di Teleostei. *In: Fauna Flora Golfo Napoli Monogr.*38., pp.461-470.
- Sars, G.O.1865. Report on the Scizopoda collected by H.M.S. Challenger during the years1873-76. *Rep.Sci.Res.*,13 :1-228.
- Sars G.O.1901-1903. An account of the Crustacea of Norway.4.*Copepoda.Calanoida.Parts 1-14*.Bergen Museum:1-171
- Sars,G.O.1916.-Liste systématique des Cyclopoidés ,Harpacticoidés et Monstrilloidés recueillis pendant les campagnes des S.A.S.le Prince Albert de Monaco,avec descriptions et figures des espèces nouvelles.*Bull.Inst.océanogr.Monaco*.323:1-15.
- Scott A.1909. The Copepoda of the Siboga Expedition.Part I. free-swimming,littoral and semi-parasiticCopepoda.*Siboga Exp.Monogr.*,29a,17:1-324.-
- Shih C.T.,1969. The systematic and biology of the family Phronimidae (Crustacea: Amphipoda). *Dana Rep.*,74:1-100.
- Shmeleva A.A., 1965. New species of the planktonic copepods of the Adriatic Sea. *Bull.Inst.Oceanogr.Monaco* 65 No 1358:1-15.
- Shmeleva,A.A.,1966. New species of the genus *Oncaea* (Copepoda:Cyclopoida) from the Adriatic sea. *Zool.Zh.*45(6):932-936.(In Russian)
- Shmeleva A.A.,1968. New species of planktonic Copepoda,Cyclopoida from the Adriatic Sea. *Zool.Zh.*47(12):1784- 1793.(In Russian).
- Shmeleva A.A ,1969. Espèces nouvelles du genre *Oncaea* (Copepoda.Cyclopoida) de la mer Adriatique. *Bull.Inst.océanogr.*, Monaco 68,no.1393:1-28.
- Shmeleva A.A.& Delalo,E.P.1965. A new species of the genus *Oncaea* (Copepoda, Cyclopoida) from the Mediterranean Sea.*Zool.Zh.*, 44:1562-1565 (in Russian).
- Smith P.E.and Richardson,S.L.1977. Standard techniques for pelagic fish eggs and larvae surveys. *FAO Fish.Techn.Pap.*,175:1-100.
- Sparta A.,1936- Contributo all conoscenza di uovo, stadw embrionale e post embrionali in *Macrorhamphosus scolopax* L. *Mem R.Comm.Thalass.Ital.*, 225: 14 p., 1 pl.
- Sparta A.,1956. Uova,larve e stadigiovani di Teleostei.Famiglia Labridae Scorpaenidae. *Fauna e flora del Golfo di Napoli*,38 *Monografia*,3(2):576-626.
- Sridji,R.1971. Contributionà l'étude des larves Crustacés Décapodes en baie d'Alger.*Pelagos*,vol.III (2):1-105.

- Steinitz H. and Ben-Tuvia A.1972. Fishes of the Suez canal.*Isr.J.Zool.*,21:385-389.
- Steuer A.,1915. Revision der Gattung *Acartia Dana*.*Zool.Anz.*,45:
- Thomopoulos,1954. Sur quelques oeufs planctoniques de téléostéens de la baie de Villefranche.*Bull.Inst.Océanogr.*,no1043:1-15.
- Thomopoulos,1956. Sur quelques oeufs planctoniques de téléostéens de la baie de Villefranche.II.Pêches du mois de Septembre.*Bull.Inst.Océanogr.*,no.1072:1-16.
- Thompson H.,1942. pelagic tunicates in the plankton of southeastern Australian waters and their place in oceanographical studies.*Bull.Counc.Sci.Ind.Res.*,Melbourne,153:1-56.
- Tortonese E.,1956. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei.Famiglia *Synodidae,Paralepididae*.*Fauna e flora del Golfo di Napoli*,38 *Monografia*, 3(2):890-913.
- Tokioka,T.1952. Chaetognaths of the Indo-Pacific.*Annotationes zoologicae Japonenses*:25(1,2):307-316.
- Tokioka T.,1960. Studies on the distribution of Appendicularians and som Thaliaceans of the North Pacific, with some morphological notes .*Publ.SetoMar.Biol.Lab.*,8:352.
- Totton,1965. *A synopsis of the Siphonophora*.British Museum (Natural History) London,230p.
- Travers,1973b. Présence en Méditerranée du genre *Salpingacantha* Kofoid and Campbell (Ciliés,Oligotriches,Tintinnides).*Rapp.Comm.int. MerMédit.*,21:429-432.
- Travers A.and Travers M.1975. Catalogue du microplancton du golfe de Marseille .*Int.Revue ges.Hydrobiol.*, 60(2):251-276.
- Trégouboff G.and Rose M.1957. Manuel de planctologie méditerranéenne. *Centre National de la Recherche Scientifique*, Paris,tome 1:597pp;tome 2 :207pl.
- Trégouboff G.1963. Cladocères et leur distribution verticale au large de Villefranche-sur-mer. *C.I.E.S.M.*,vol.XVII(2):537-538.
- Turki S.and F.Ktari-Chakroun,1985. Ichtyoplancton du golde fe Tunis. *Bull.Inst.natn.Scient.Techn.Oceanogr.Pêches*, Salambo,12:5-24.
- Ul-Hassan,H.1982. The larval development of *Penaeus semisulcatus* de Haan,1850 (Decapoda, Penaeidae)reared in the laboratory. *J.Plank.Res.*,4(1):1-17.
- UNESCO, 1968. Zooplankton sampling. *UNESCO Press*, Paris,pp.1-174.
- Uye S. and Onbé T.,1993 Diel variations in gut pigments of marine cladocerans in the Inland Sea of Japan. *Bull.Plankton Soc japan.*,40 :67-69.

- Vaissière R. and Seguin, G. 1980.-Etude préliminaire de peuplements de copépodes (juillet, 1977) en relation avec l'hydrologie des mers Tyrrhénienne et Ionienne. *Oceanol. Acta* 3 (1):17-29.
- Van Soest R.W.M., 1979. Revised classification of the order Pyrosomatida (Tunicata, Thaliacea), with the description of a new genus. *Steenstrupia* 5 :197-217
- Van Soest R.W.M., 1981. A monograph of the order Pyrosomatida
- Van der Spoel S. and J.R Dadon, 1999. Pteropoda *In: South Atlantic Zooplankton* edited by D. Boltovskoy: 649-707, Backhuys Publ,
- Vervoort W., 1965. Pelagic Copepoda. Part I. Copepoda, Calanoida of the families Phaennidae up to and including Acartiidae containing the description of a new species of Aetideidae. *Atlantide Rep.*, 8:9-216.
- Vervoort W., 1988. Bibliography of Copepoda, up to and including 1980. Part III (S-Z). Addenda and Corrigenda. Supplement 1981-1985. *Crustaceana*. (Suppl. 12):847-1316.
- Vinogradov M.E., 1970. Vertical distribution of the oceanic zooplankton. Israel program for Scientific translations Mathematical model of the functions of pelagic ecosystem in tropical regions (from the 50th voyage of the R/V Vityaz). *Oceanology*, 13,5:704-717.
- Vinogradov G., 1999. Amphipoda. *In: South Atlantic Zooplankton* .Edited by D. Boltovskoy: 1141- 1240. Backhuys Publishers, Leiden.
- Wangersky P.G. and Gordon D.C., 1974. Particulate carbonate, organic carbon and Mn in the open ocean. *Limnol. Oceanogr.*, 10 .
- Warner G.F., 1977. The biology of crabs. *Van Nostrand Reinhold, New York*:1-202.
- Wear R.G. and Fielder D.R., 1985. The marine fauna of New Zealand: larvae of the Brachyura (Crustacea, Decapoda). *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 92:90p.
- Wiebe P.H., Madin L.P., Haury L.R., Harbison G.R. and Philbin L.M., 1979. Diel vertical migration by *Salpa aspera*: potential for large scale particulate organic matter transport to the deep sea. *Mar. Biol.*, 53-249-255.
- Williamson, D.I. 1957. Crustacea Decapoda: larvae. V. *Caridea*, family *Hippolytidae* Cons. Int. Expl. Mer. Zooplankton Sheet 68.
- Williamson, D.I., 1962. Crustacea Decapoda: larvae. III. *Caridea*, families *Oplophoridae*, *Nematocarcinidae* and *Pasiphaeidae*. *Cons. Int. Expl. Mer* Zooplankton Sheet 92.
- Wilson, C.B. 1950. Copepods gathered by the "Albatross" *U.S. Nat. Mus.* 100, (144), 300p.

- Zeidane R. et Lakkis,S.,1995. Périodes de ponte des principales espèces de poissons Téléostéens des eaux néritiques libanaises.*Leb.Sci.Bull.*,8,1:27-50.
- Zore-Armanda, M.,1968-The systeme of currents in the Adriatic Sea.*Stud.Rev.Gen.Counc. Médit.*,34:48p.

PLANCHES ANNOTÉES

Pl. A

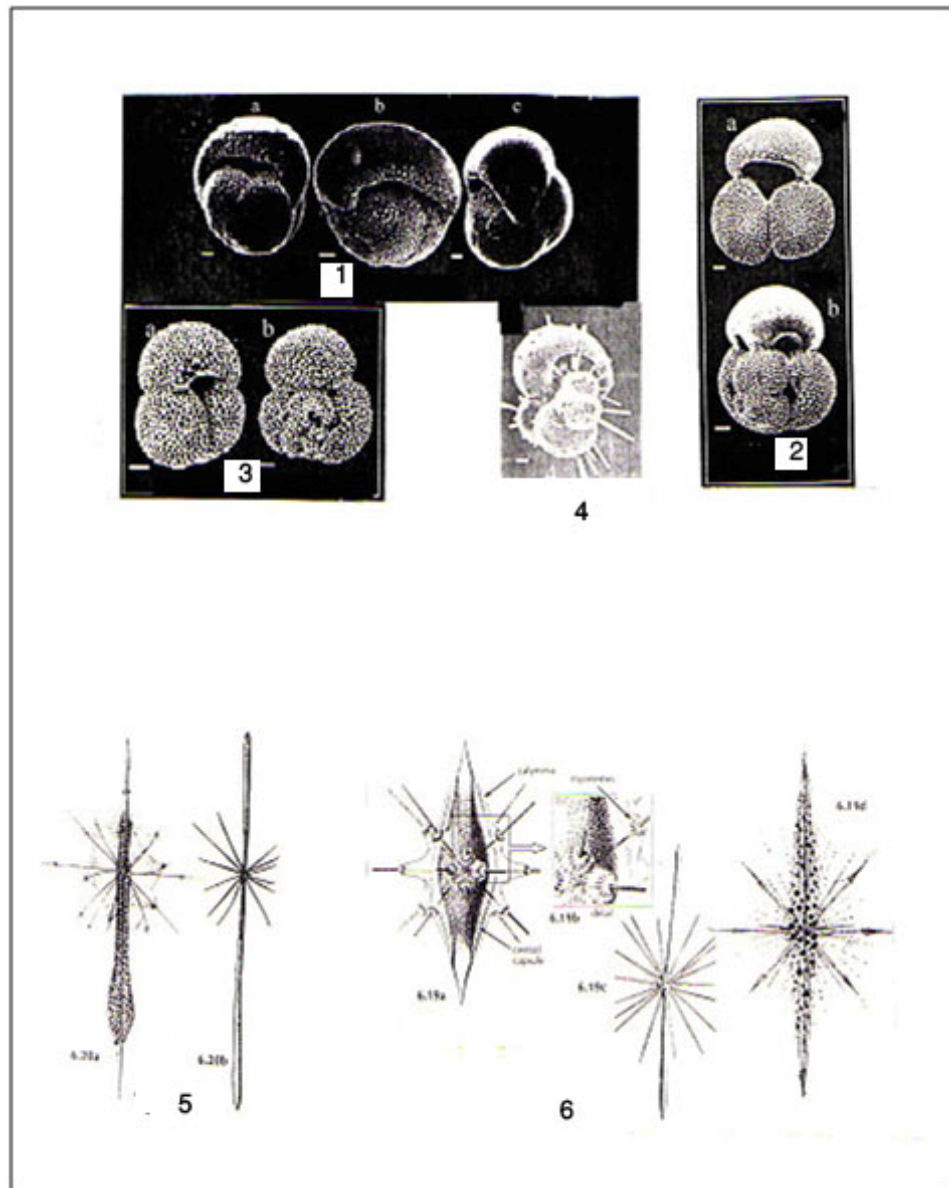
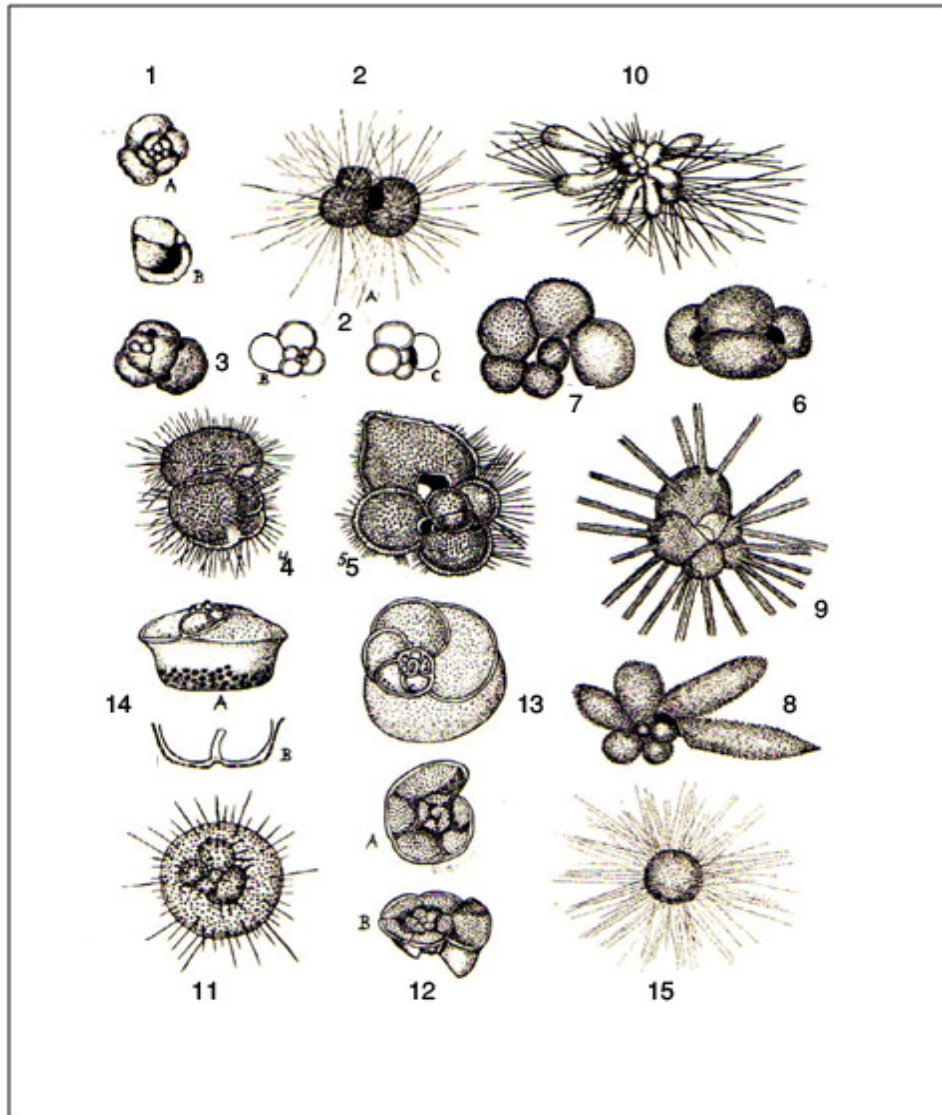


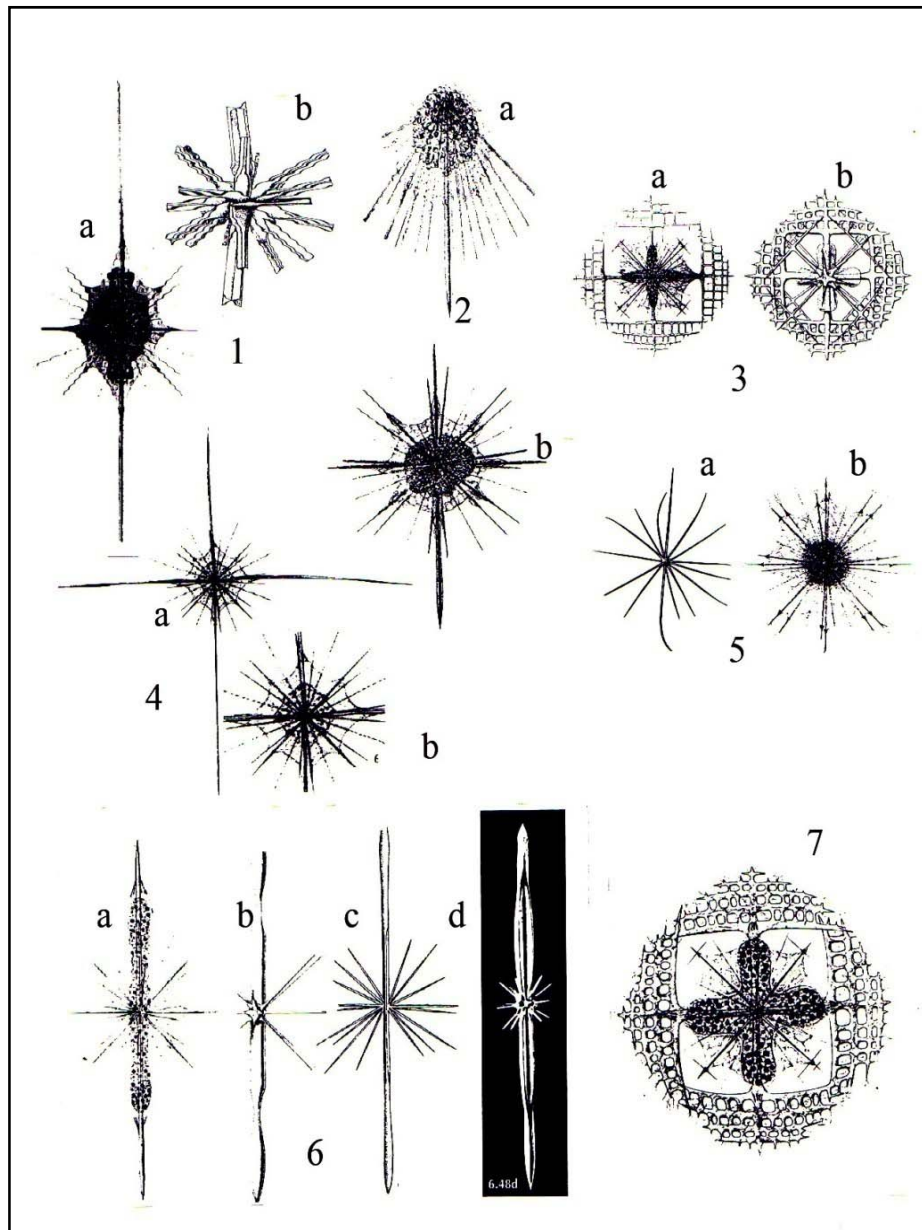
Fig.1: *Pulleniatina obliquiloculata*; 2,3: *Globigerinoides ruber*, 4: *Hastigerina pelagica*; 5: *Amphilithium clavarium*; 6: *Amphibelon hydrotomica* (d'après Boltovskoy, 1999)

Pl. A bis



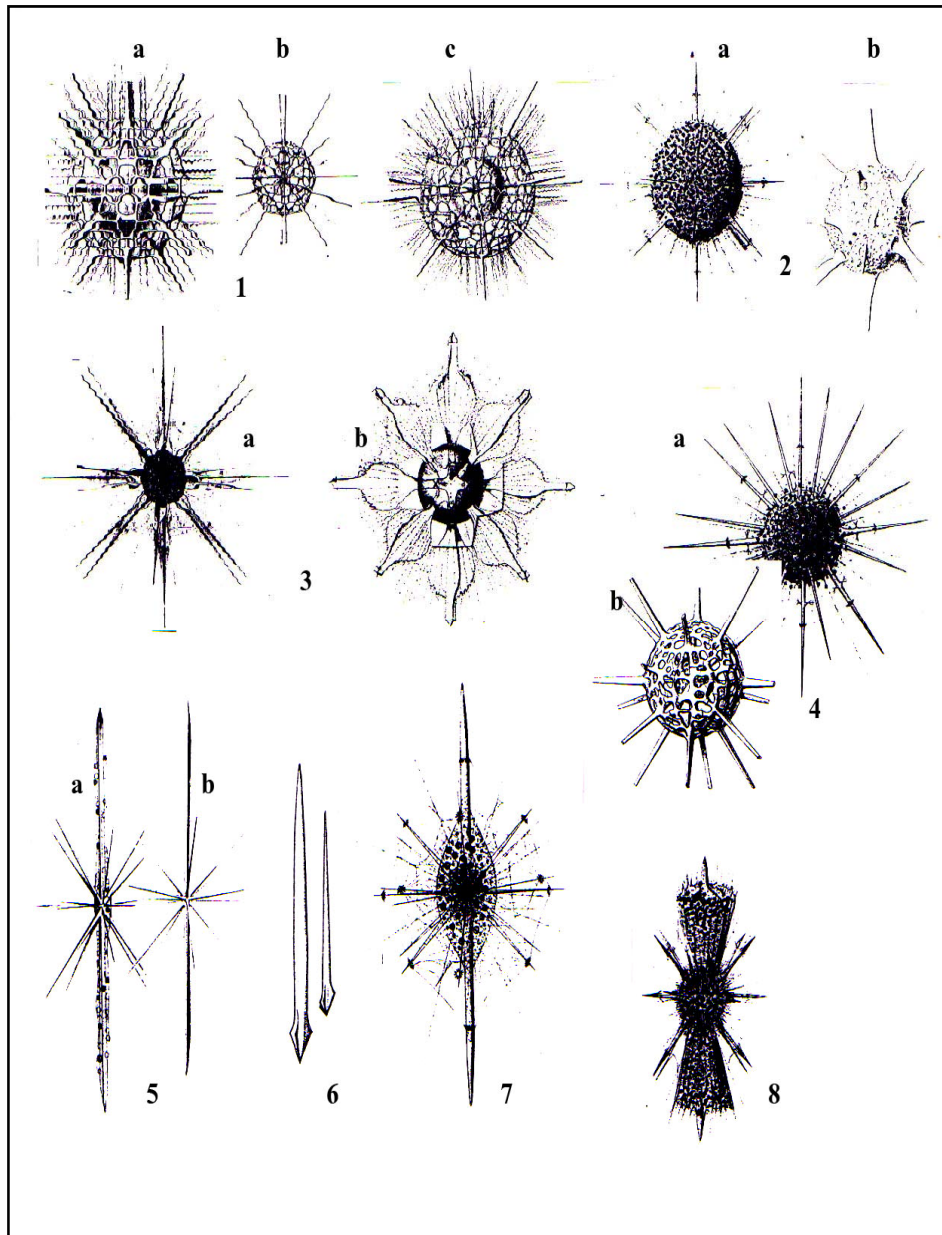
Figs..1:*Globigerina inflata*;2:*Globigerinabulloides*;4:*Globigerinoides conglobata*;5: *Gl. sacculifera*; 6:*Gl. Helicina*;7: *Globigerinella aequilateralis*; 8:*G. digitata*;9: *Hastigerinapelagica*; 10: *H. Digitata*; 11:*Orbulina universa*; 12:*Globorotalia truncatuloides*;13: *Tretomphalus bulloides* aspect dorsal; 14 *T. bulloides*;15:*Iridia lucida*.

Pl.B



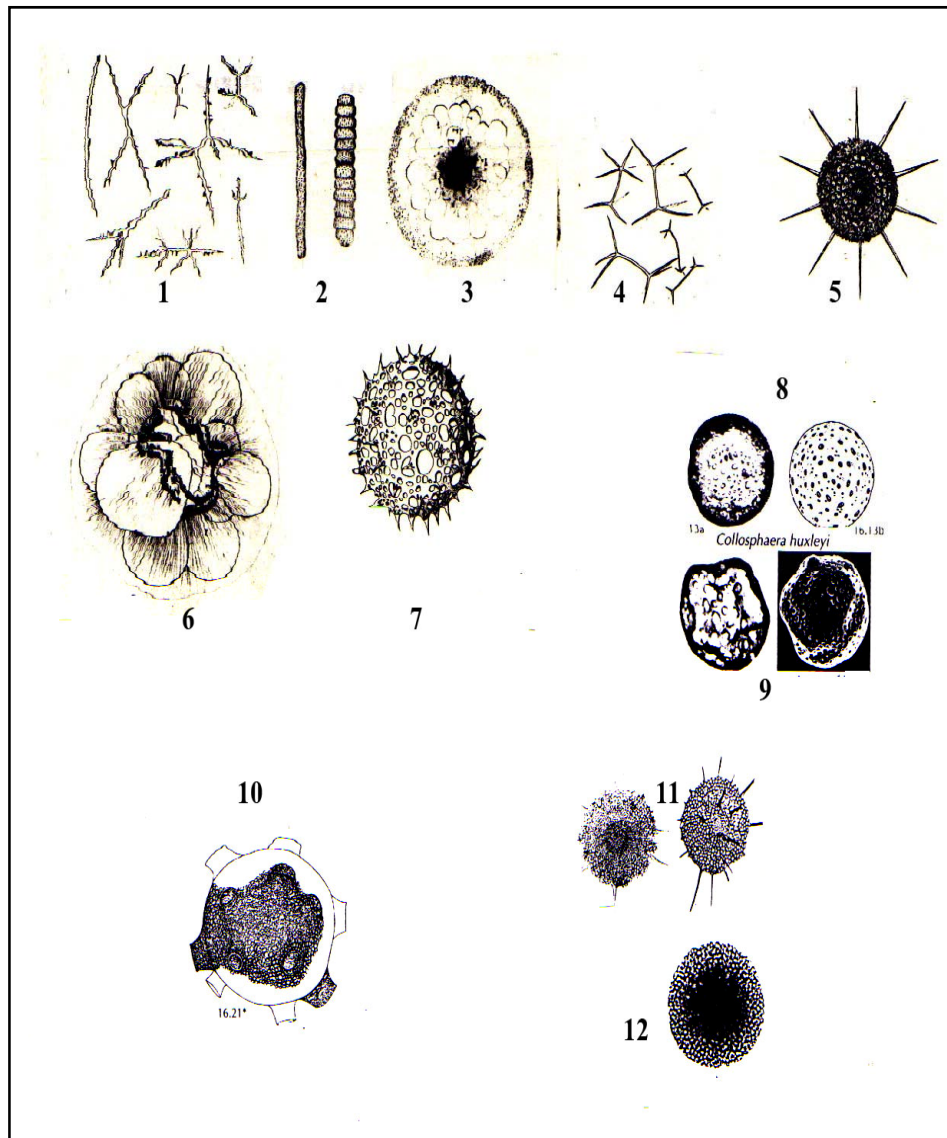
Figs. 1: *Amphiacon denticulatus*; 2: *Heteracontiformis*; 3: *Lithoptera fenestrata*;
 4: *Stauraconpallidus*; 5: *Heliolithium aureum*; 6: *Amphilonche elongata*;
 7: *Lithoptera muelleri*. (d'après Boltovskoy, 1999).

Pl.C



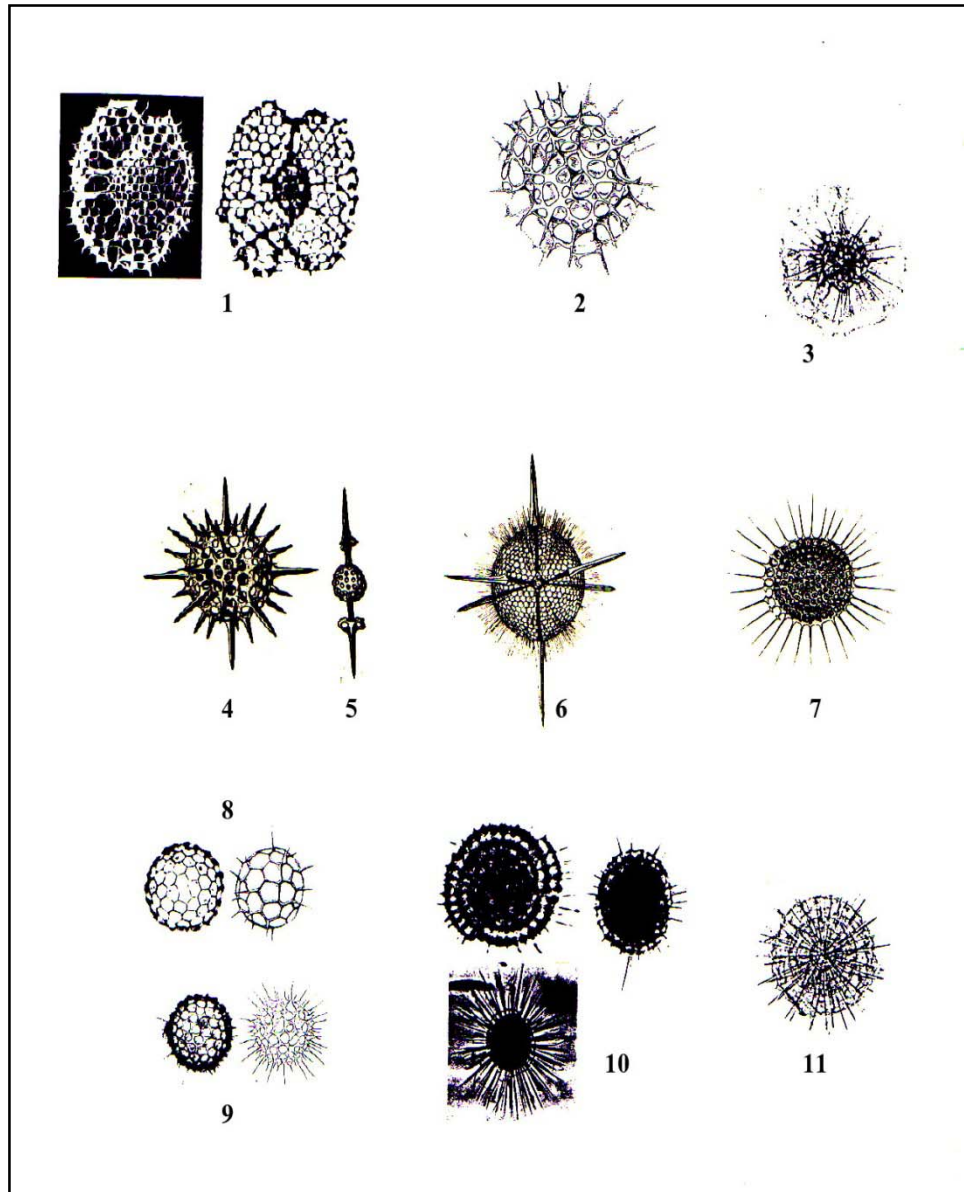
Figs.1-*Lychnaspis giltschii* trois aspects de la cellule : a,b,c ; 2 :*Dorataspis gladiata*, deux aspects : a,b ;3 :*Stauracantha orthostaura* ; 4 :*Phractopeltadorataspis* ; 5 : *Amphistaurus atlanticus* a, vue ventrale,b vue latérale ; 6 : *Amphistaurus* sp. ; 7 : *Amphistaurus complanatus* 8 : *Diploconus fascies* ;.(d'après Boltovskoy,1999).

Pl.D



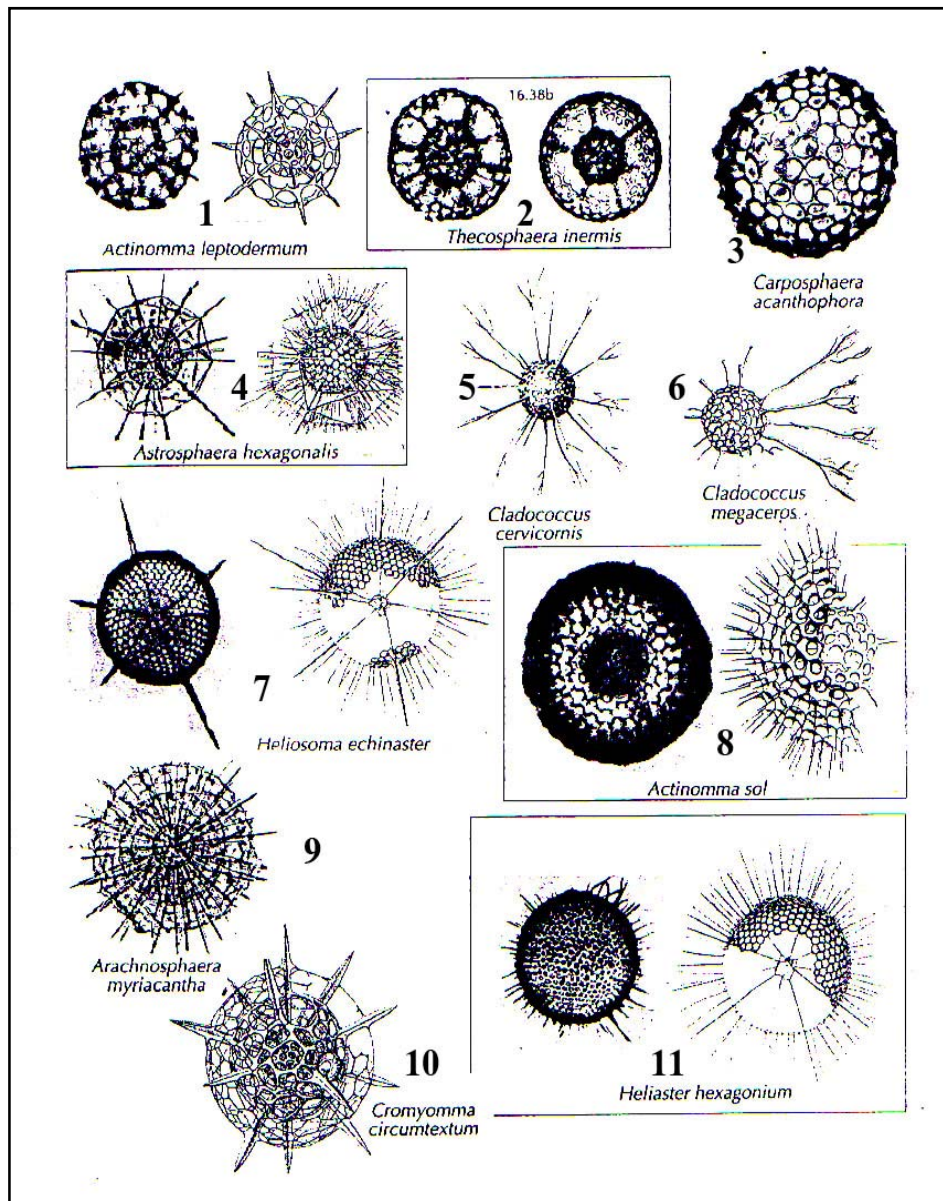
Figs. 1 : *Thalassophysa spiculosa*, différents types ; 2 : *Collozoum inerme* ;
 3 : *Thalassoxanthium punctatum* ; 4 : *Thalassoxanthium* sp. spicules de
 calymma ; 5 : *Spongotrochus brevispinus* ; 6 : *Thalassophysa spiculosa* ; en
 voie de transformation en colonie polycytaire ; 7 : *Acrosphaera spinulosa* ; 8 :
Collosphaera huxleyi ; 9 : *Collosphaera tuberosa* ; 10 : *Siphonosphaera*
polysiphonia ; 11 : *Spongotrochus glacialis* ; 12 : *Spongodiscus resurgens*
 (d'après Trégouboff et Rose)

Pl. E



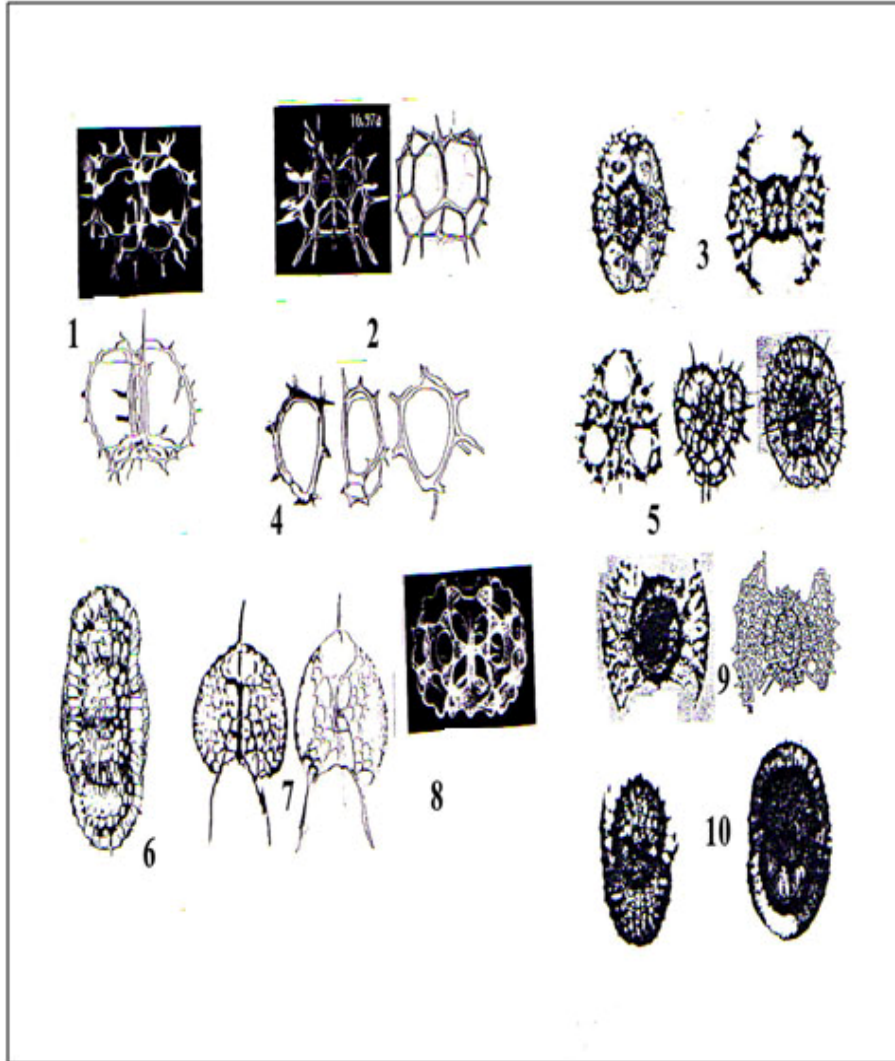
Figs. 1: *Larcospira quadrangular*; 2: *Tholosphaera cervicornis*;
 3: *Actinomma arcadophorum*; 4, 5: *Actinomma trinacrium* coques médullaires et
 corticale 6: *Acanthosphaera acufera*; 7: *Lithelius spiralis*; 8: *Acanthosphaera actinota*;
 9: *A. pintuda*; 10: *Lithelius minor*; 11: *Arachnosphaera myriacantha*
 (d'après Trégouboff et Rose);

PL.F



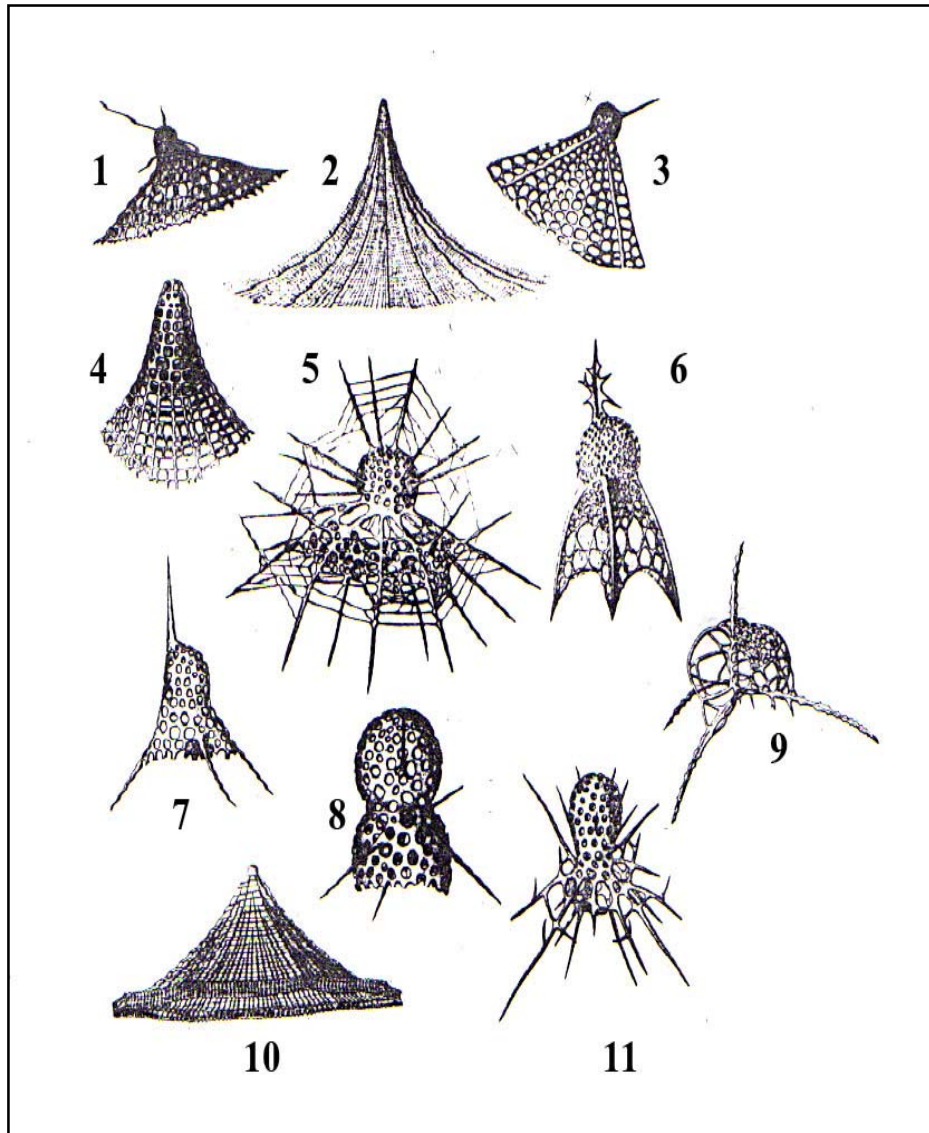
Figs.1:*Actinomma leptodermum*; 2:*Thecosphaera inermis*; 3:*Carposphaera acanthophora*; 4:*Astrosphaera hexagonalis*; 5:*Cladococcus cervicornis*; 6:*Cladococcus megaceros*; 7:*Heliosoma echinaster*; 8:*Actinomma sol*; 9:*Arachnosphaera myriacantha*; 10:*Cromyomma circumtextum*; 11:*Heliaster hexagonium*(d'après Boltovskoy,1999).

Pl.G

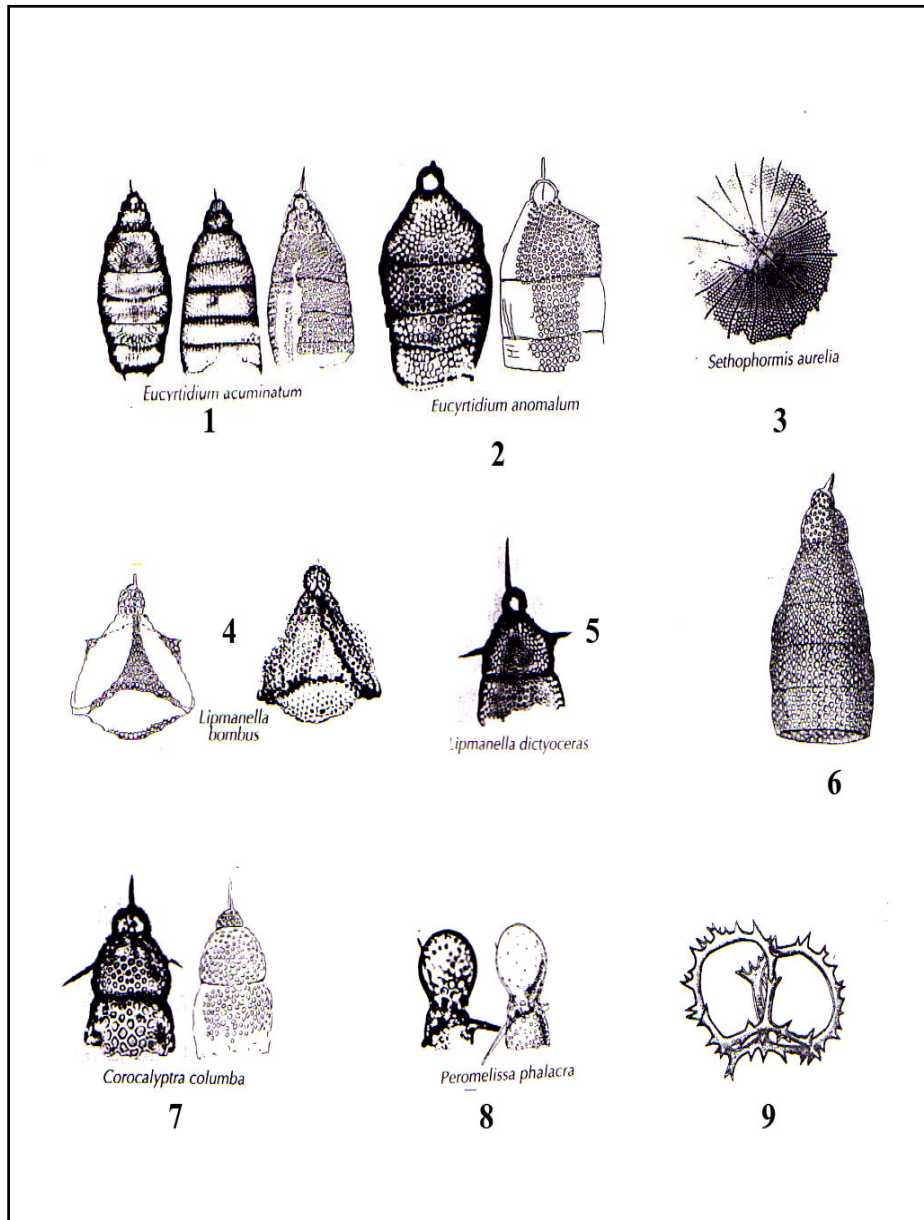


Figs. 1: *Acanthodesmia viniculata*; 2: *Lophospyris acuminata*; 3: *Octopylestenezona* group; 4: *Tholospyris* spp. group; 5: *Pylolena armata* group; 6: *Didymocyrtis tetrathalamus*; 7: *Tholospyris tripodiscus*; 8: *Tholospyris anthophora*; 9: *Phorticium clevei*; 10: *Dipylissa bensoni*.
(d'après Boltovskoy, 1999).

Pl. H



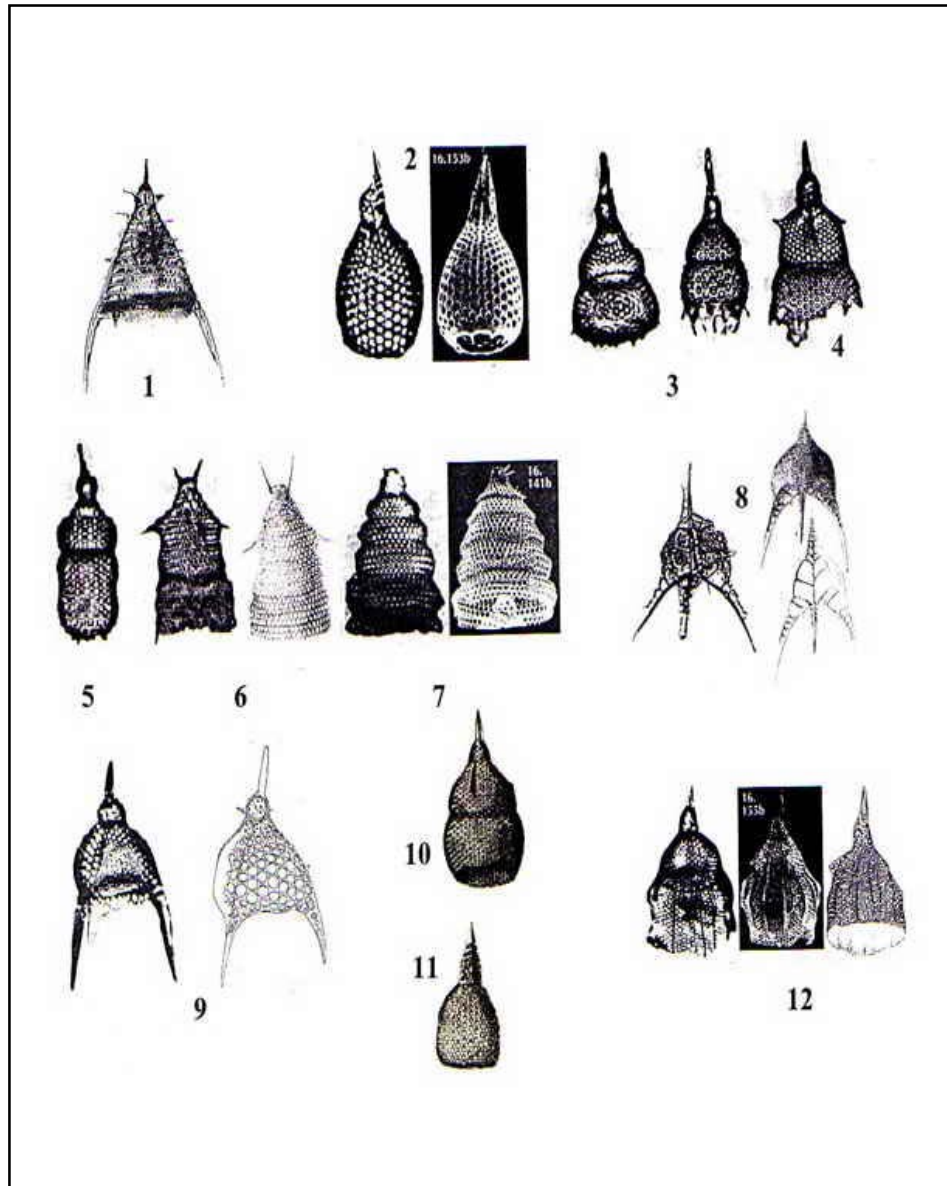
Figs.1: *Eucecryphalus gegenbauri*; 2: *Litharachnium tentorium*; 3: *Lamprodiscus laevis*; 4: *Litharachnium tentorium*, tête et partie supérieure du thorax; 5: *Arachnocorys circumtexta*; 6: *Tripocyrtis plectaniscus*; 7: *Dictyophimus tripus*; 8: *Lithomelissa thoracites*; 9: *Euscenium eucolpium*; 10: *Sethophormis eupilium*; 11: *Acanthocorys umbellifera* (d'après Trégouboff et Rose).

Pl. *í*

Figs.1:*Eucyrtidium acuminatum*; 2: *Eucyrtidium anomalum*; 3:*Sethophormis aurelia*;
 4: *Lipmanella bombus*; 5:*Lipmanella dictyoceras*; 6:*Eucyrtidium cienkowskii*;
 7:*Corocalyptra columba*; 8: *Peromelissa phalacra*; 9: *Eucoronis nephrospyris*
 (source: Boltovkoy; Tregouboff)..

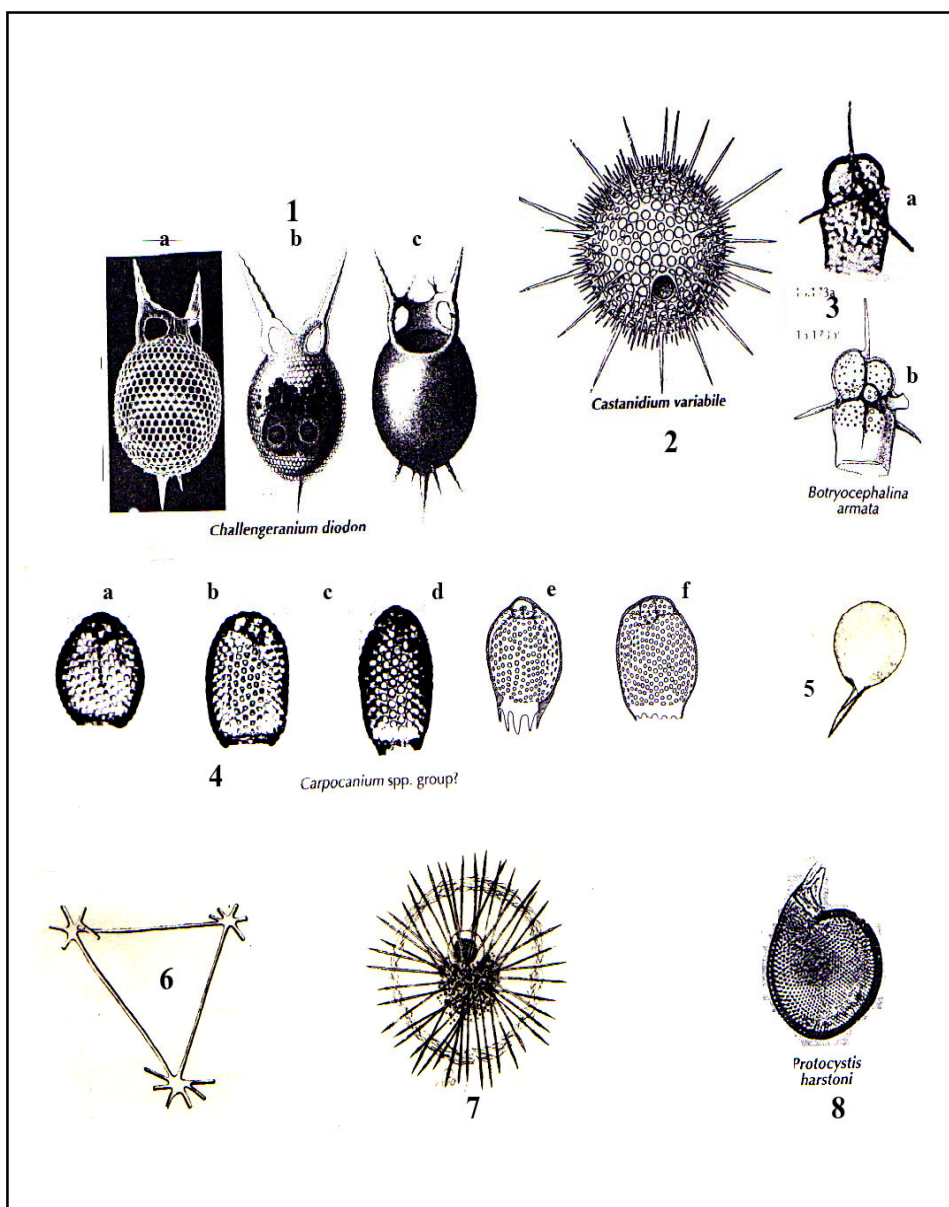
Pl. J

7



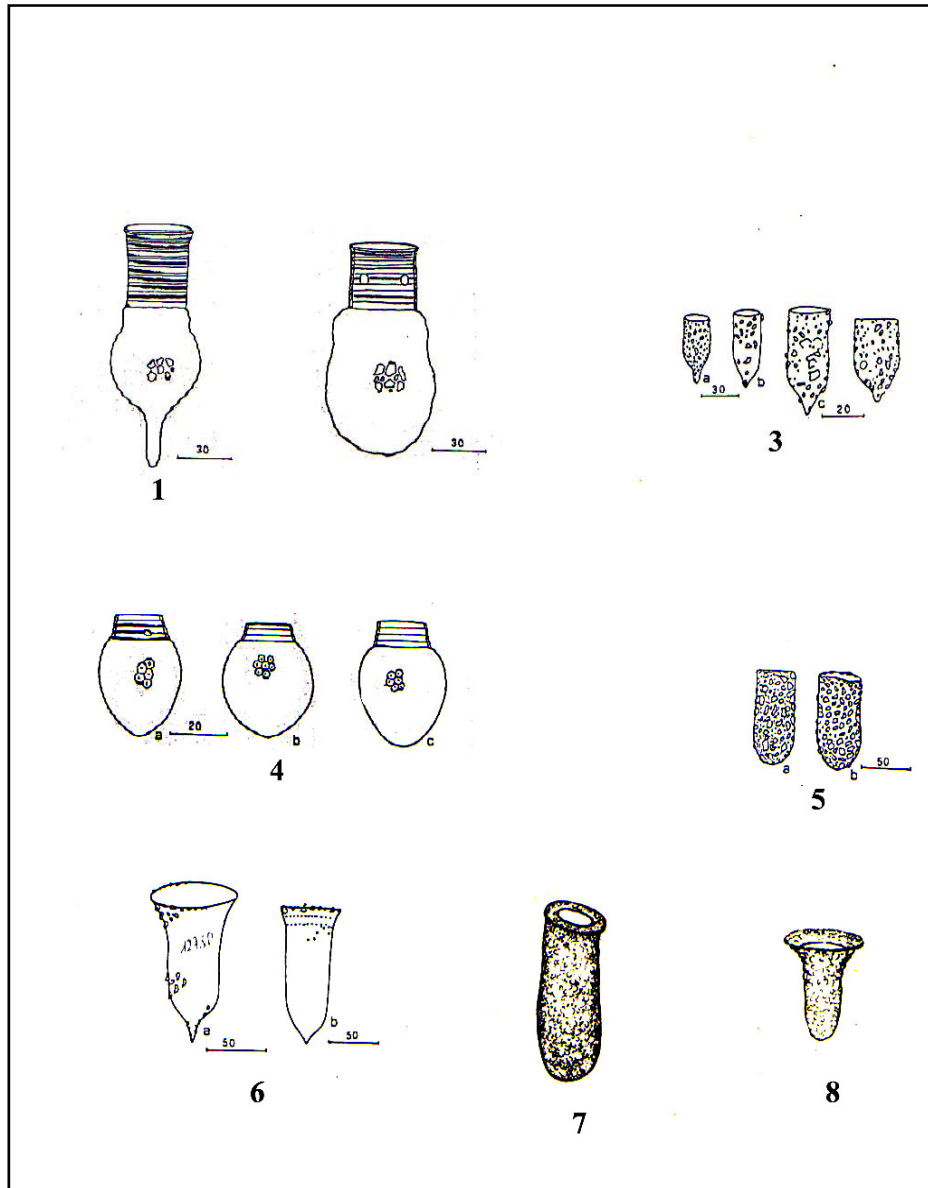
Figs.1: *Pterocanium elegans*; 2: *Anthocyrtidium zanguebaricum*;
 3: *Lamprocyclas maritalis*; 4: *Pterocorys zancleus*; 5: *Theocorythium trachelium*; 6: *Stichopilium bicornis*; 7: *Lithostrobos hexagonalis*;
 8: *Pteroscenium pinnatum*; 9: *Pterocanium trilobum*; 10: *Pterocorys carinata*;
 11 *Setocyrtis oxycephalus*; 12: *Pterocorys hertwigii*(d'après Boltovskoy).

Pl.K



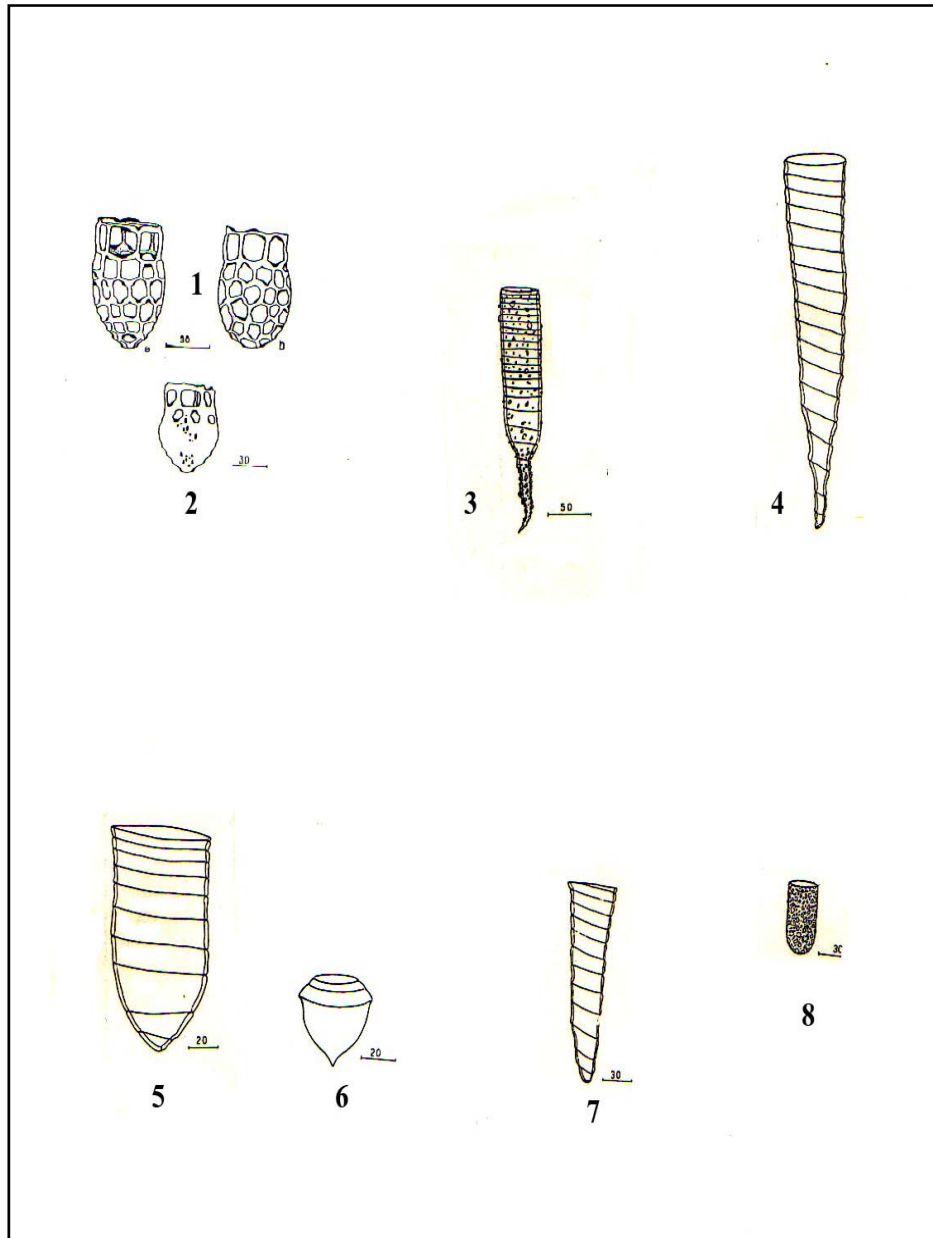
Figs.1: *Challengeranium diodon*, trois aspects de la cellule a, b, c; 2: *Castanidium variabile*; 3: *Botryocephalina armata*; 4: *Carpodanium* spp. group a,b,c,d,e,f; 5: *Protocystis xyphodon*; 6: *Sagena tenaria* 7: *Aulacantha scolymantha*; 8 : *Protocystis harstoni* (d'après Boltovskoy).

P.L.M



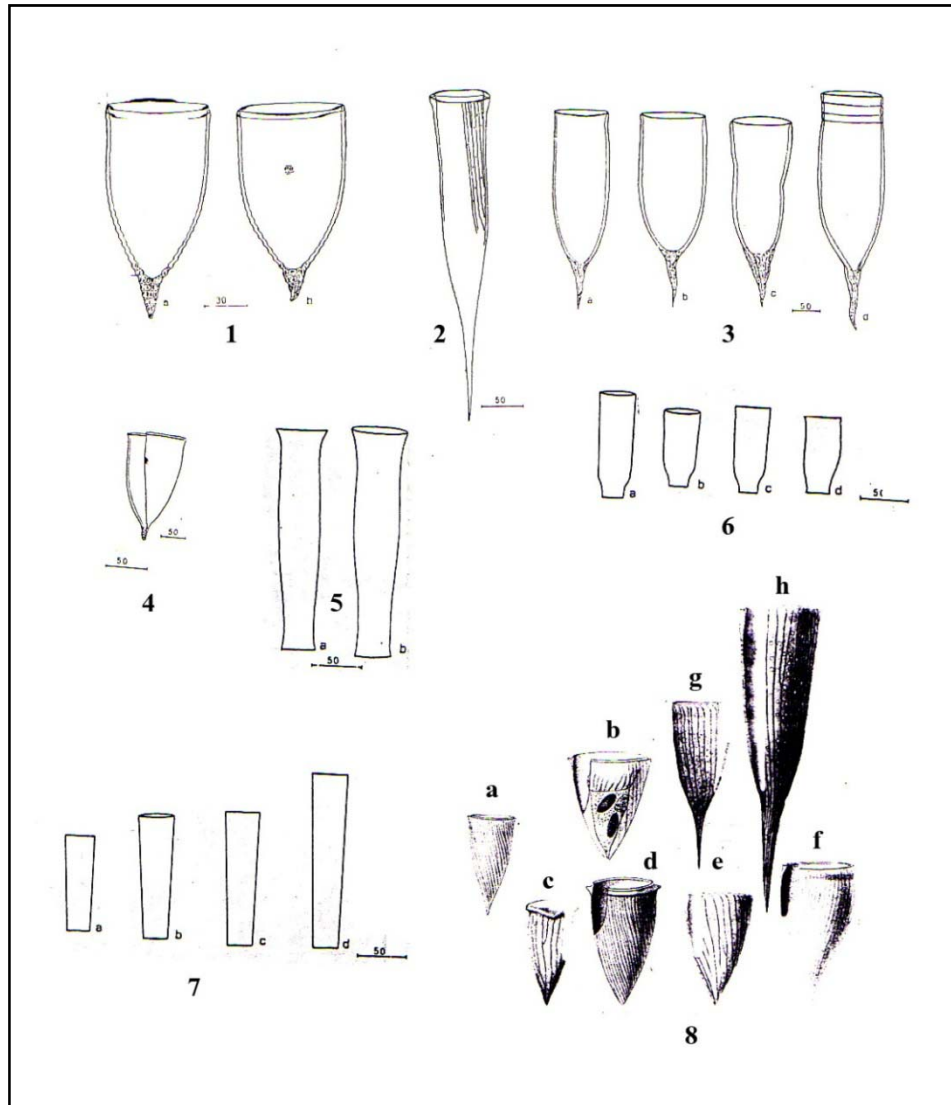
Figs. 1 :*Codonellopsis orthoceras*; 2:*Codonellopsis schabi* ; 3:*Tintinnopsis laevigata* ; 4:*Codonellopsis pusilla*; 5: *Tintinnopsis karajacensis*; 6:*Tintinnopsis cincta*; 7:*Tintinnidium neapolitanum*; 8:*Tintinnopsis bütschli* (source: Rampi, Trégouboff).

Pl. N



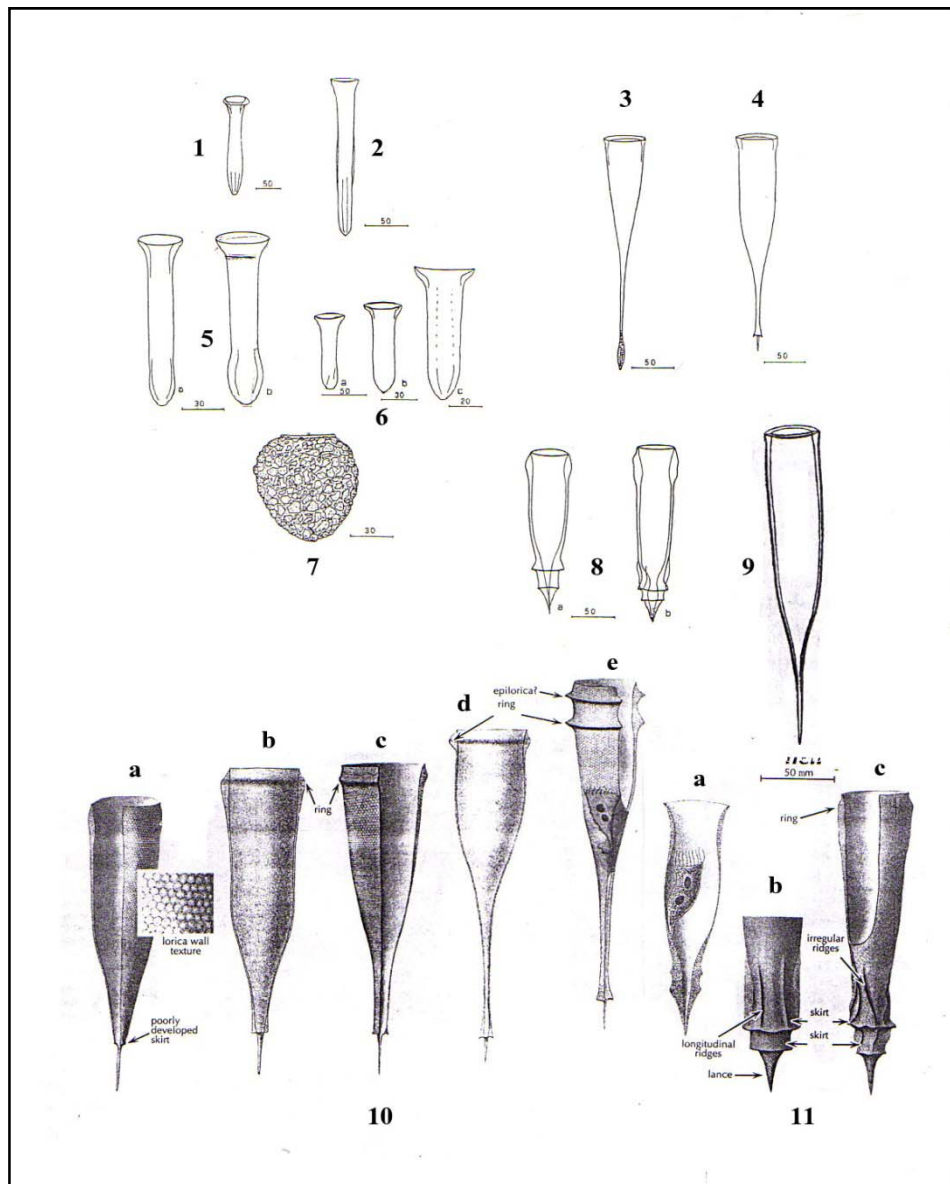
Figs. 1: *Dictyocysta mitra* ; 2 : *Dictyocysta entzi* ; 3 : *Coxliella helix* ;
 4 : *Coxliella fasciata* ; 5 : *Coxliella ampla* ; 6 : *Craterella acuta* ; 7 : *Coxliella*
massuti ; 8 : *Tintinopsis minuta* (d'après Rampi).

Pl.O



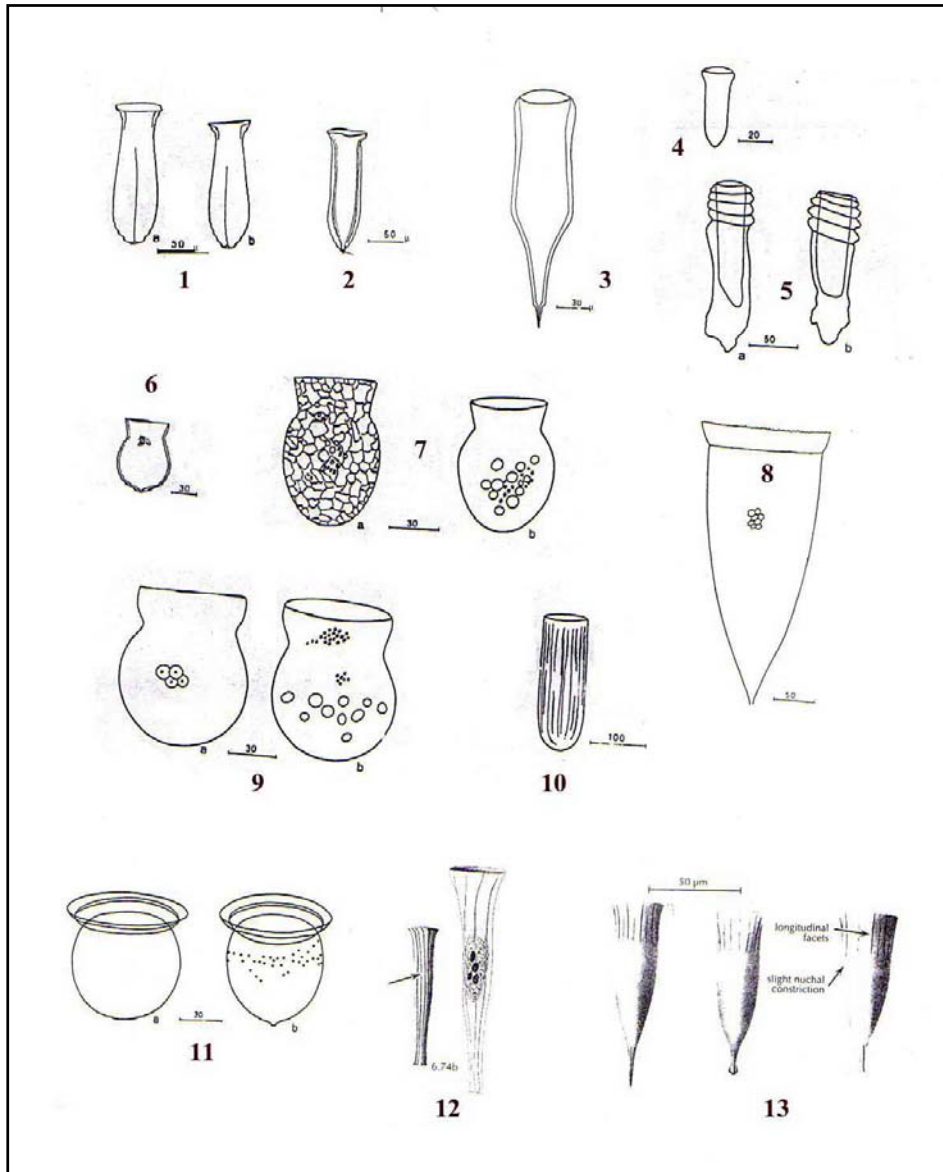
Figs.1 :*Favella campanula*, variétés a,b ; 2 :*Rhabdonella cuspidata* ;
 3 :*Favella ehrenbergi*, variétés a,b,c,d ; 4 :*Favella attingata* ;
 5 :*Eutintinnus elegans*, variétés a,b ; 6 : *Eutintinnus apertus* variétés a,b,c,d ;
 7 :*Eutintinnus tubulosus* variétés a,b,c,d ; 8 : *Rhabdonella amor* var.*indica*
 a,b,c,d,e,f ; g : *R.amor* var.*cuspidata* , h : *R.amor*var. *valdestriata*.(source :
 Rampi, Boltovskoy)

Pl. P



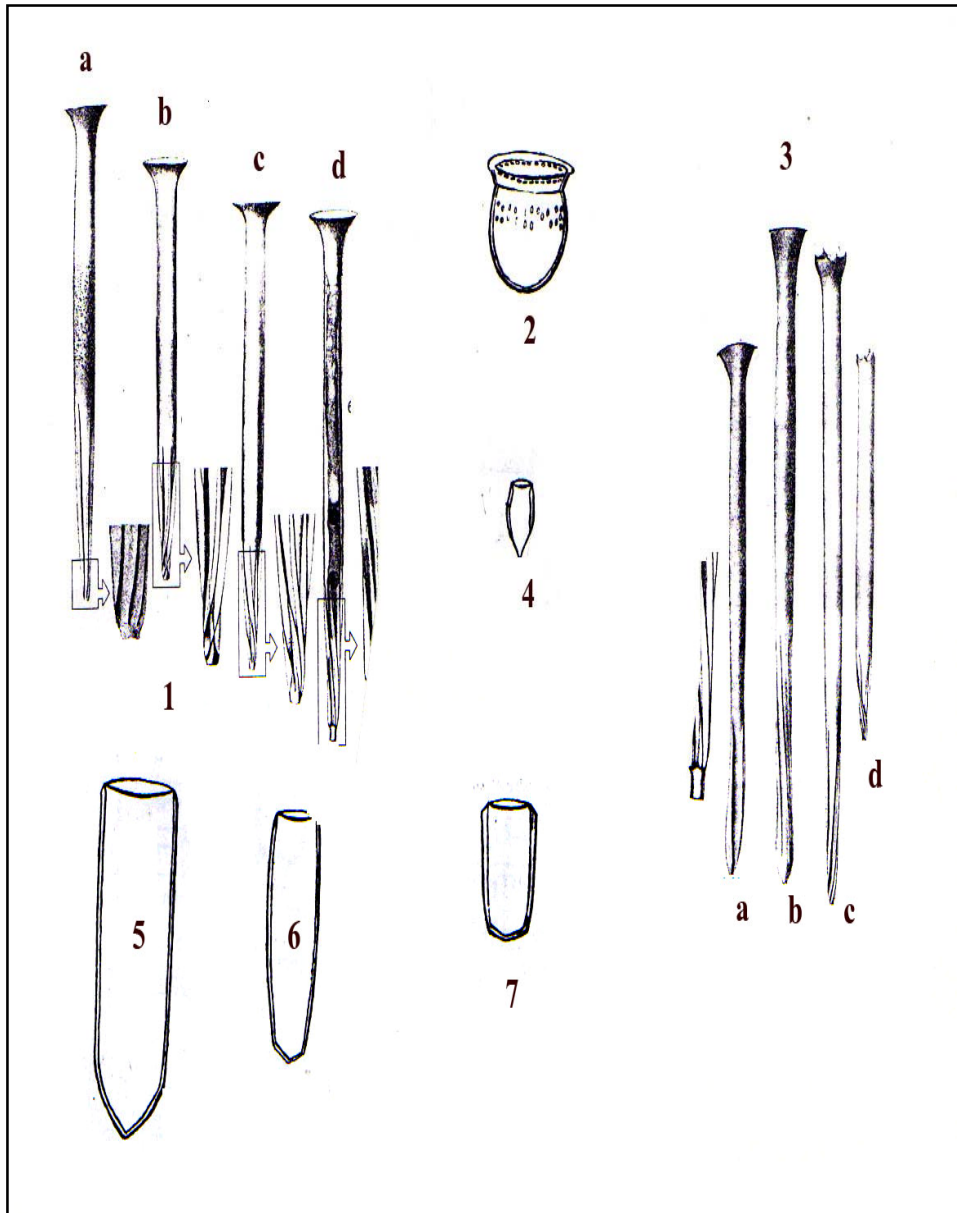
Figs. 1 : *Steenstrupiella entzi* ; 2 : *Steenstrupiella intumescens* ; 3 : *Xystonella clavata* ; 4 : *Xystonella treforti* ; 5 : *Steenstrupiella steenstrupi* ; 6 : *Steenstrupiella gracilis* ; 7 : *Stenostomella ventricosa* ; 8,11 : *Xystonellopsis paradoxa* ; 9 : *Xystonella lohmani* ; 10 : *Xystonellopsis cymatica*
(d'après Rampi, Boltovskoy, Tregouboff)

Pl. Q



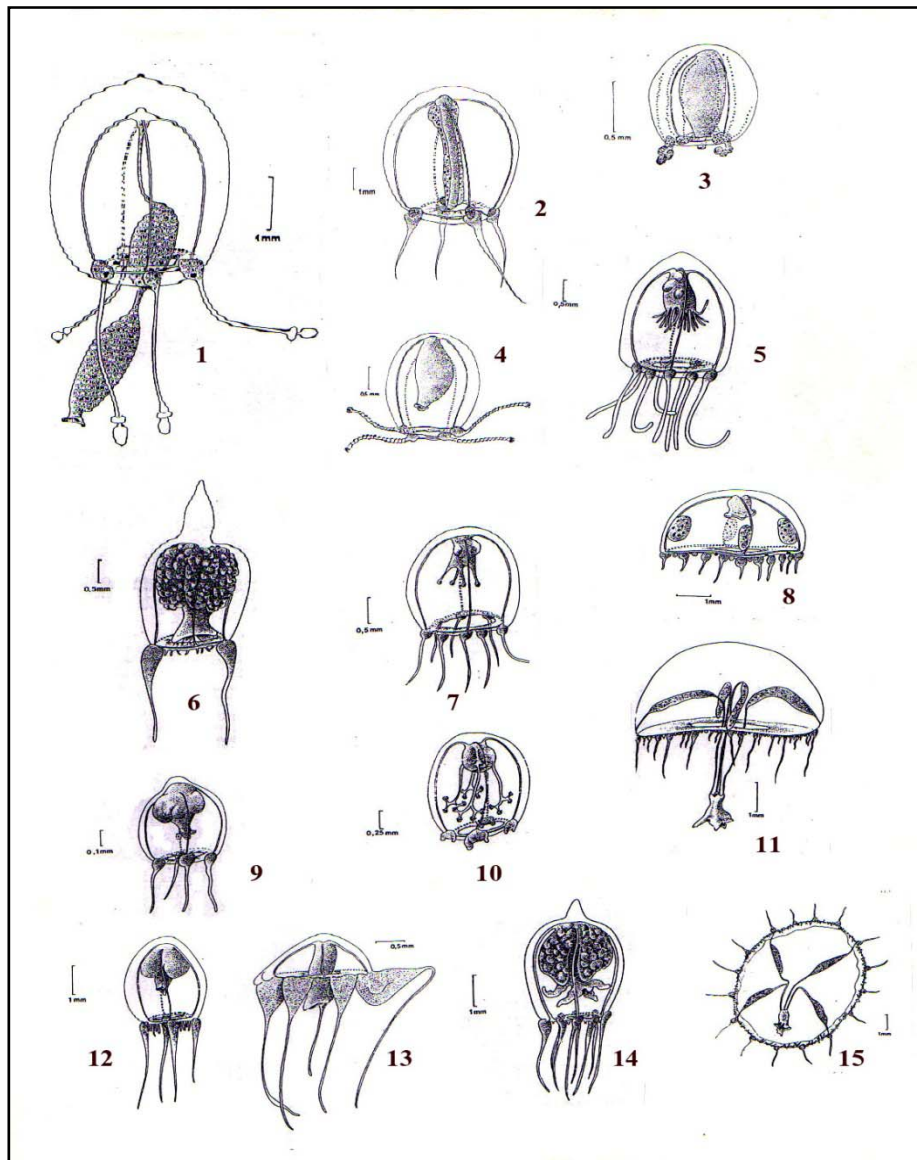
Figs. 1 : 1 : *Amphorides amphora* ; 2 : *Amphorellopsis tetragona* ; 3 : *Parundella lohmanni* ; 4 : *Canthariella brevis* ; 5 : *Climacocylix scalaria* (Brandt) Jörg. ; 6 : *Codonella acerca* ; 7-*Codonella aspera* ; 8 : *Cyttarocylix magna* ; 9 : *Codonella galea* ; 10 : *Bursaopsis striata* ; 11 : *Petalotricha ampulla* ; 12 : *Daturella datura* ; 13-*Dadayiella ganymedes* (source : Rampi, Boltovskoy).

Pl.R



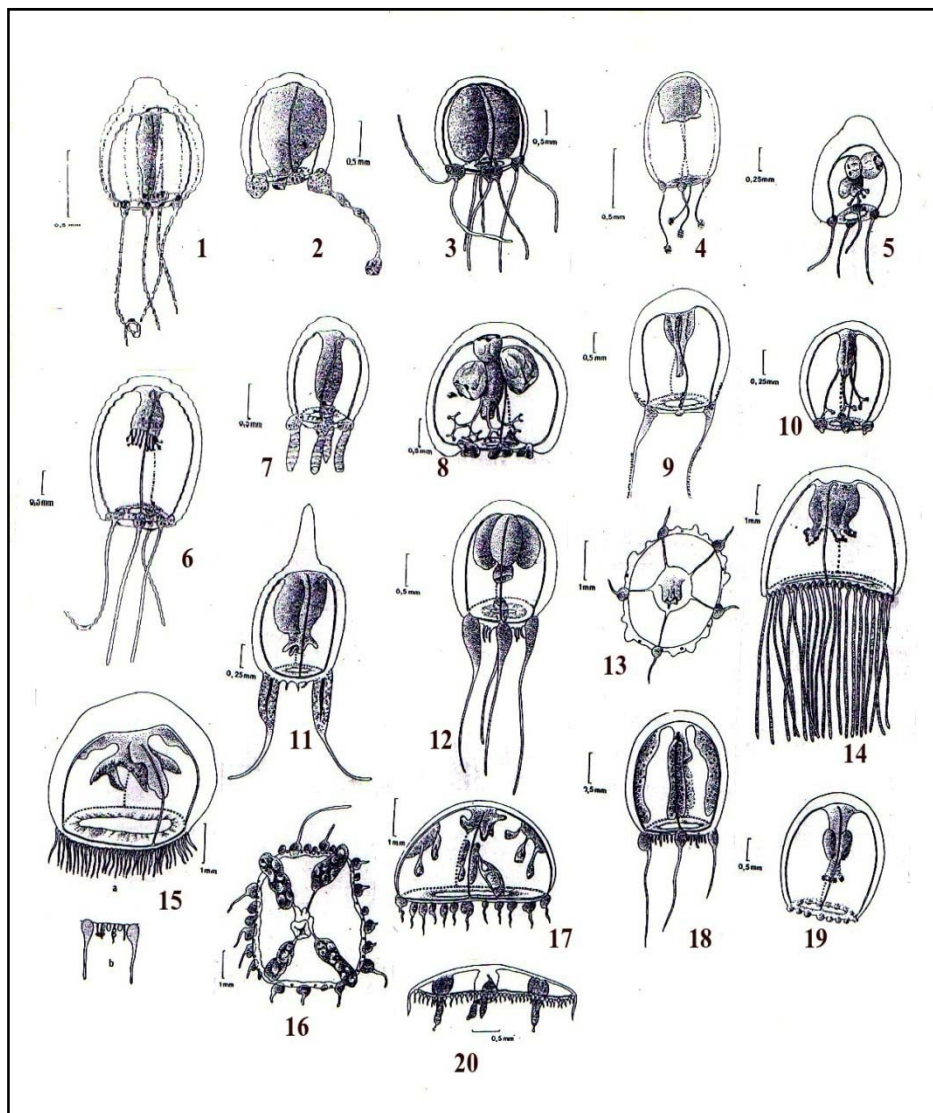
Figs. 1 : *Salpingella acuminata* ; 2 : *Petalotricha major* ; 3 : *Salpingella acuminata* var. *glokentogeri* a,b, : *S.a.var.undata* c,d ; 4 : *Proplectella subcaudata* ; 5 : *Undella hyalina* ; 6 : *Undella attenuata* ; 7 : *Undella subangulata* (source : Trégouboff ; Boltovskoy,1999).

Pl. S



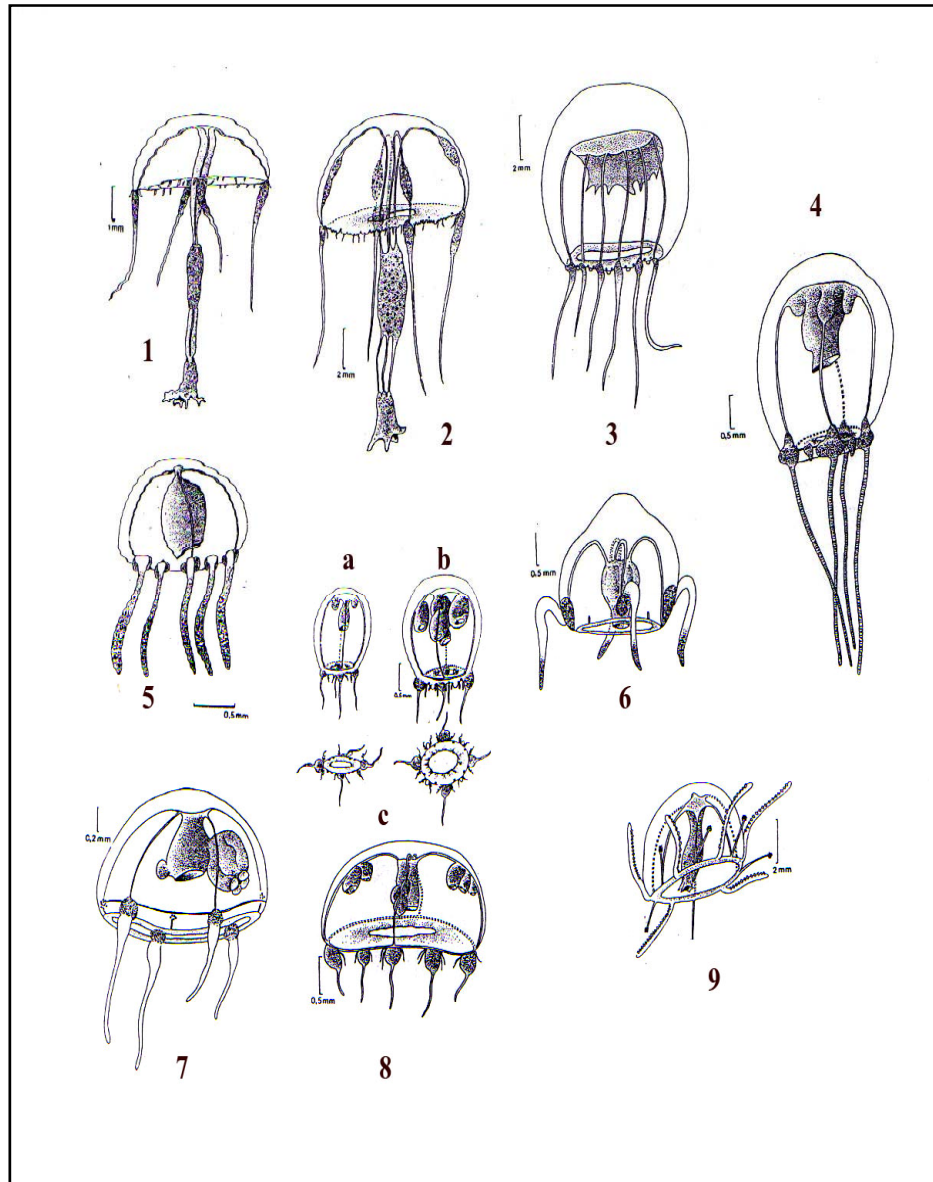
Figs. 1 : *Dipurena halterata* ; 2 : *Sarsia tubulosa* ; 3 : *Ectopleura minerva* ; 4 : *Sphaerocoryne bedoti* ; 5 : *Paracystaeis octana* ; 6 *Amphinema rugosum* ; 7 : *Podocoryne minuta* ; 8 *Phialella quadrata* ; 9 : *Podocoryne minima* ; 10 : *Bougainvillia aurantiaca* ; 11 : *Eirene viridula* ; 12 : *Halitiura inflexa* ; 13 : *Niobia dendrotentaculata* ; 14 *Merga violacea* ; 15 : *Helgicirrho schulzei*.
(d'après Goy et Lakkis 1990).

Pl.T



Figs.1 :*Ectopleura dumorieri* ; 2 :*Euphysa aurata* ; 3 :*Bougainvillia ramosa* ; 4 :*Platocnide borealis* ; 5 :*Nubiella mitra* ; 6 : *Cytaeis tetrastyla* 7 :*Euphysa flammea* ;8:*Bougainvillia platygaster* ; 9 : *Zanclea costata* ;10 *Thamnostoma* sp. ; 11 :*Amphinema dinema* ;12 :*Halitiara formosa*; 13 : *Pseudoclytia pentata* ;14 *Oceania armata* ; 15 : a, *Laodicea undulata*, b, cirres et condyles entre deux tentacules ; 16 : *Clytia macrogonia* ; 17 : *Clytia mccradyi* ; 18 : *Cirrholovenia tetranema* ; 19 : *Podocoryne carnea* ; 20 : *Obelia fimbriata* (d'après Goy et al.,1991),

Pl.U



Figs1 : *Eutima gracilis* ; *Eutima mitra* ; 3 : *Aequorea conica* ; 4 : *Moerisia carine* ; 5 : *Pachella polynema* ; 6 : *Kantiella enigmatica* ; 7 : *Proboscidactyla ornata* ; 8 : *Eucheilota paradoxica* a : méduse juste libérée, b : méduse avec 4 bourgeons , c : méduse avec plusieurs bourgeons ; 9 : *Gerionia proboscidalis* (jeune)(d'après Goy et al.,1991).

Pl.V

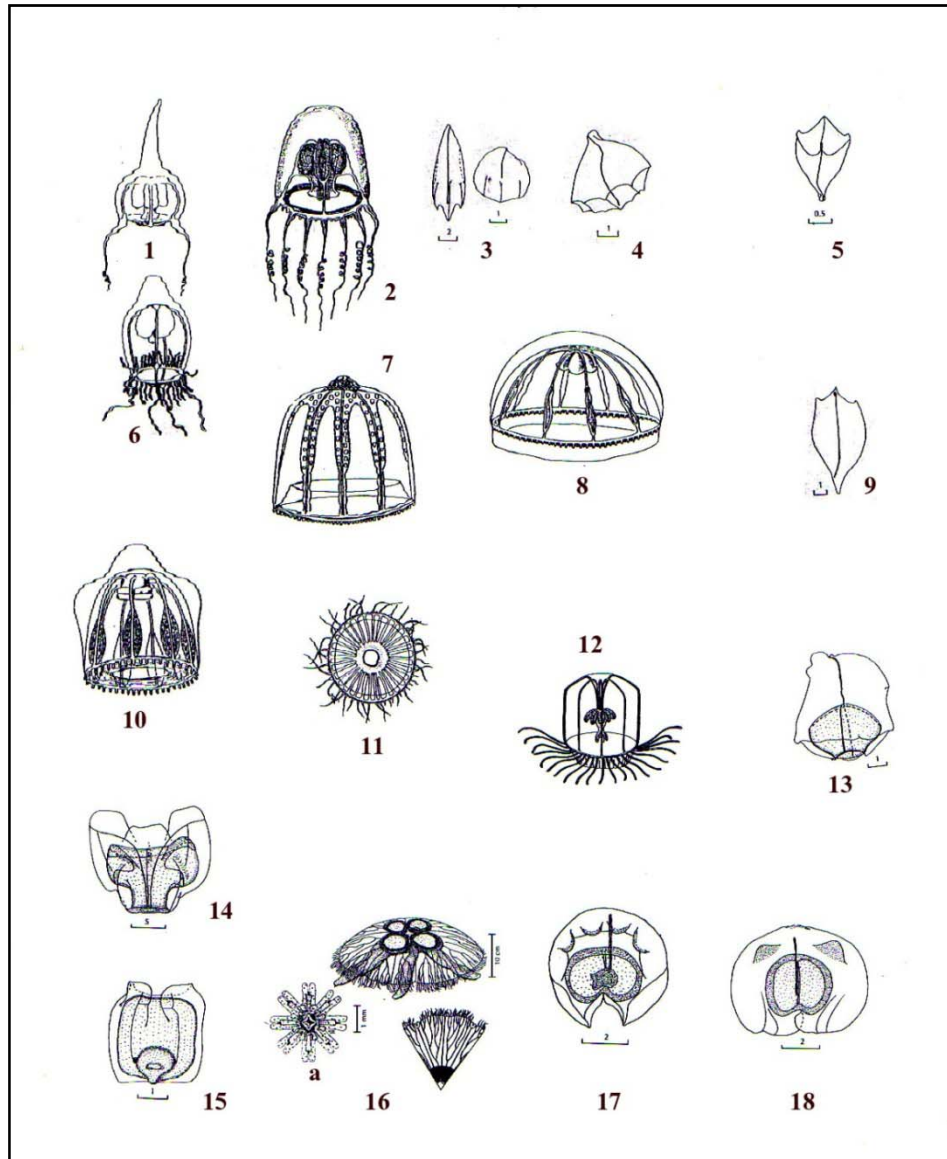
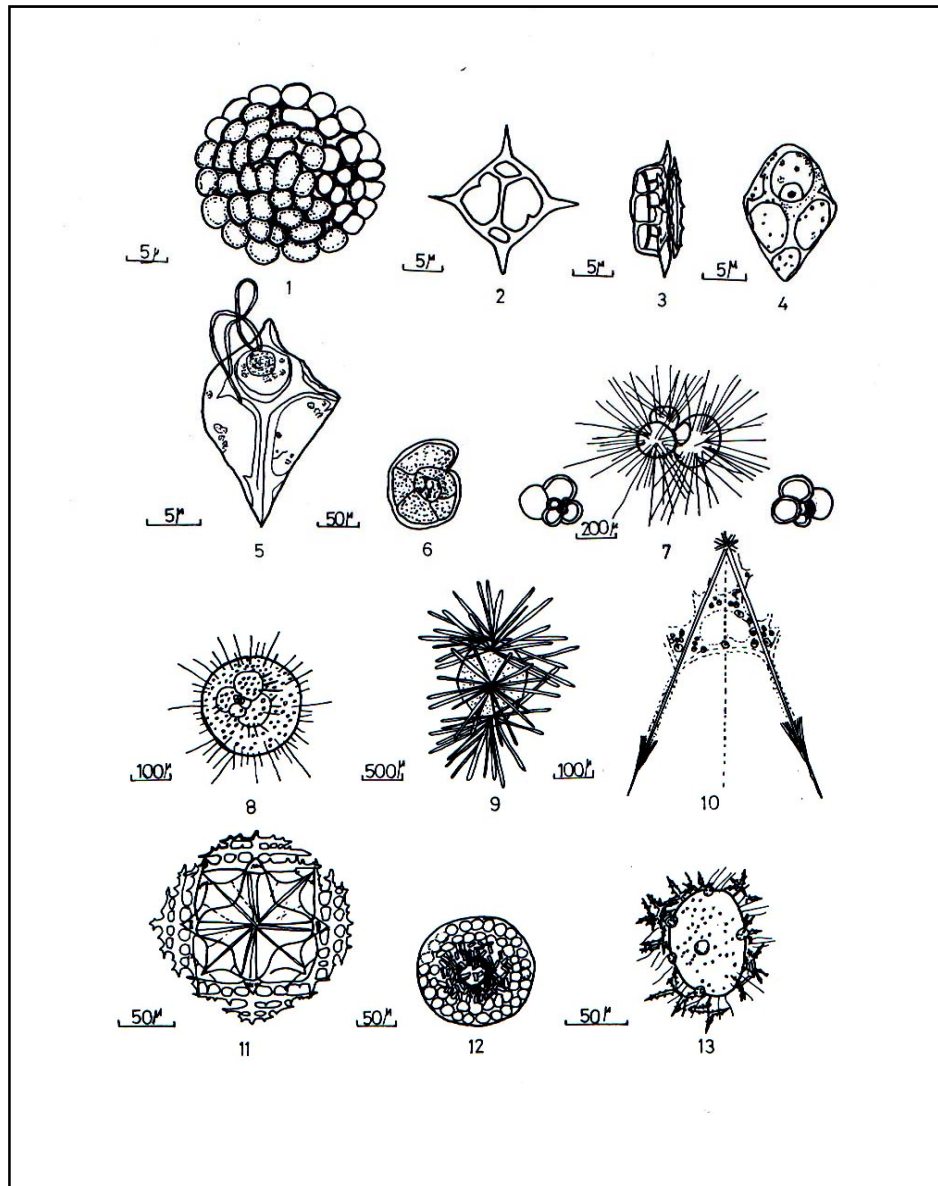


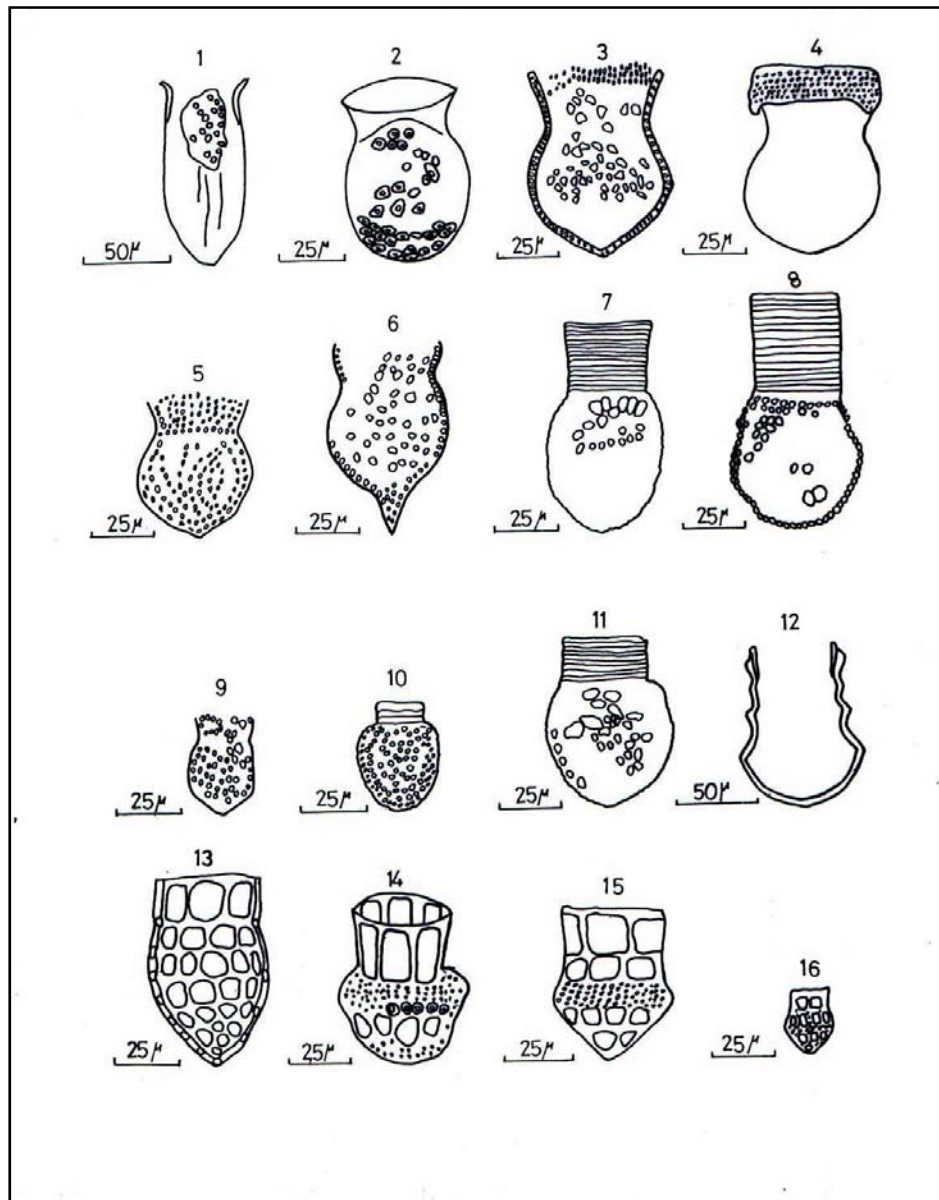
Fig.1. *Amphinema dinema* ; 2 : *Merga violacea* ; 3 : *Agalma elegans* ;
 4 : *Agalma okeni* ; 5 : *Nanomia bijuga* ; 6 : *Halitiara formosa* ; 7 : *Homaeonema*
platygonon ; 8 *Pantachogon haeckeli* ; 9 : *Halistemma rubrum* ;
 10 : *Pantachogon militare* ; 11 *Halitrephes maasi* ; 12 : *Aglaura hemistoma* ; 13 :
Forskalia edwardsi ; 14 : *Halistemma rubrum* ; 15 : *Nanomia bijuga* ; 16 :
Aurelia aurita, a : ephyra ; 17 : *Hippopodius hippopus* ; 18 : *Vogtia glabra* (
 d'après Boltovskoy).

Pl.I



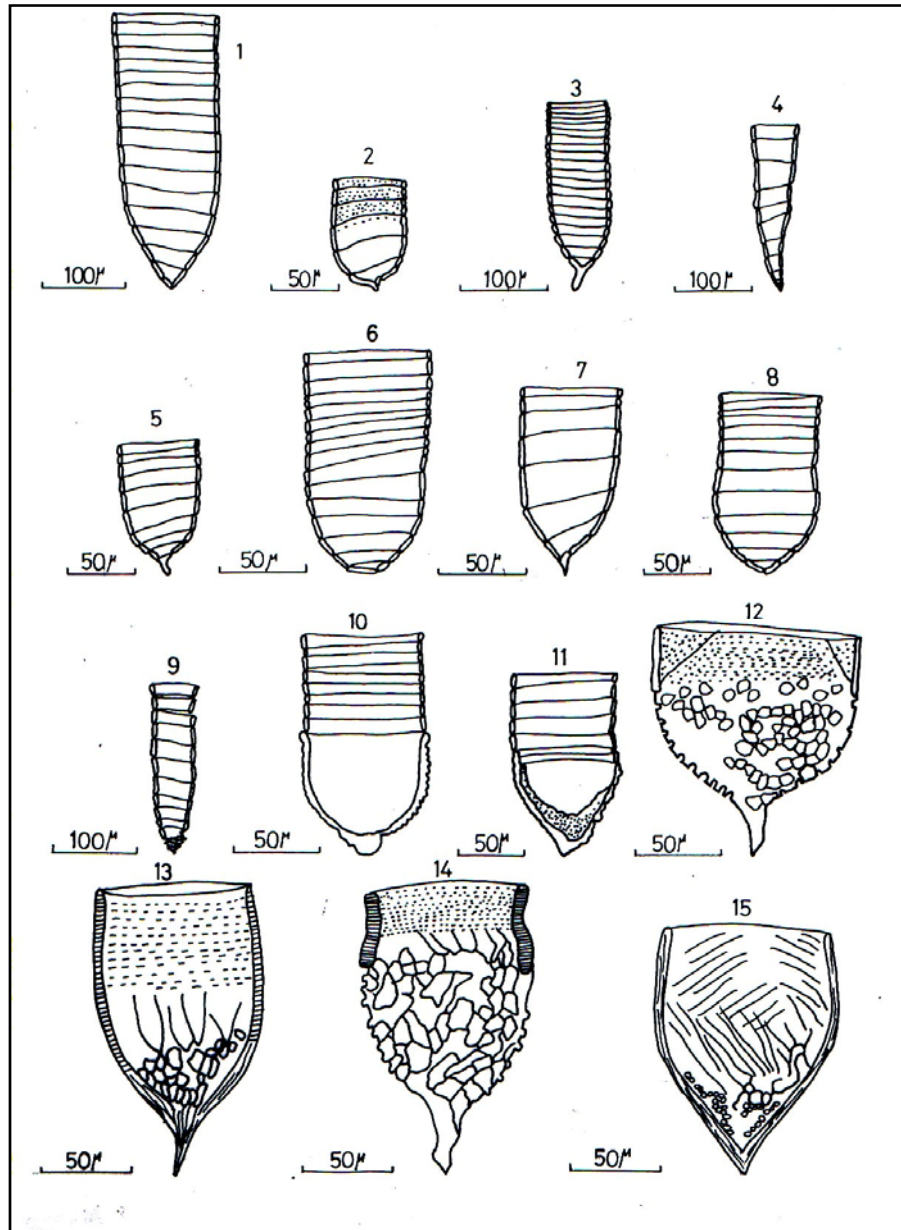
Figs.1 :*Calyptosphaera globosa* ; 2 :*Dictyocha fibula*; 3 :*Dictyocha octonaria* ; 4 :*Ebria tripartita* ;5:*Hermesinum adriaticum* ; 6:*Globorotalia truncatuloïdes* ;7:*Globigerina bulloïdes* ;8:*Orbulina universa*; 9:*Sticholonche zanclea*; 10:*Acanthometra pellucida*;11:*Lithoptera muelleri*; 12:*Myxosphaera coerulea*;13:*Sphaerozoum punctatum* (d'après Trégouboff & Rose,1957).

P.II



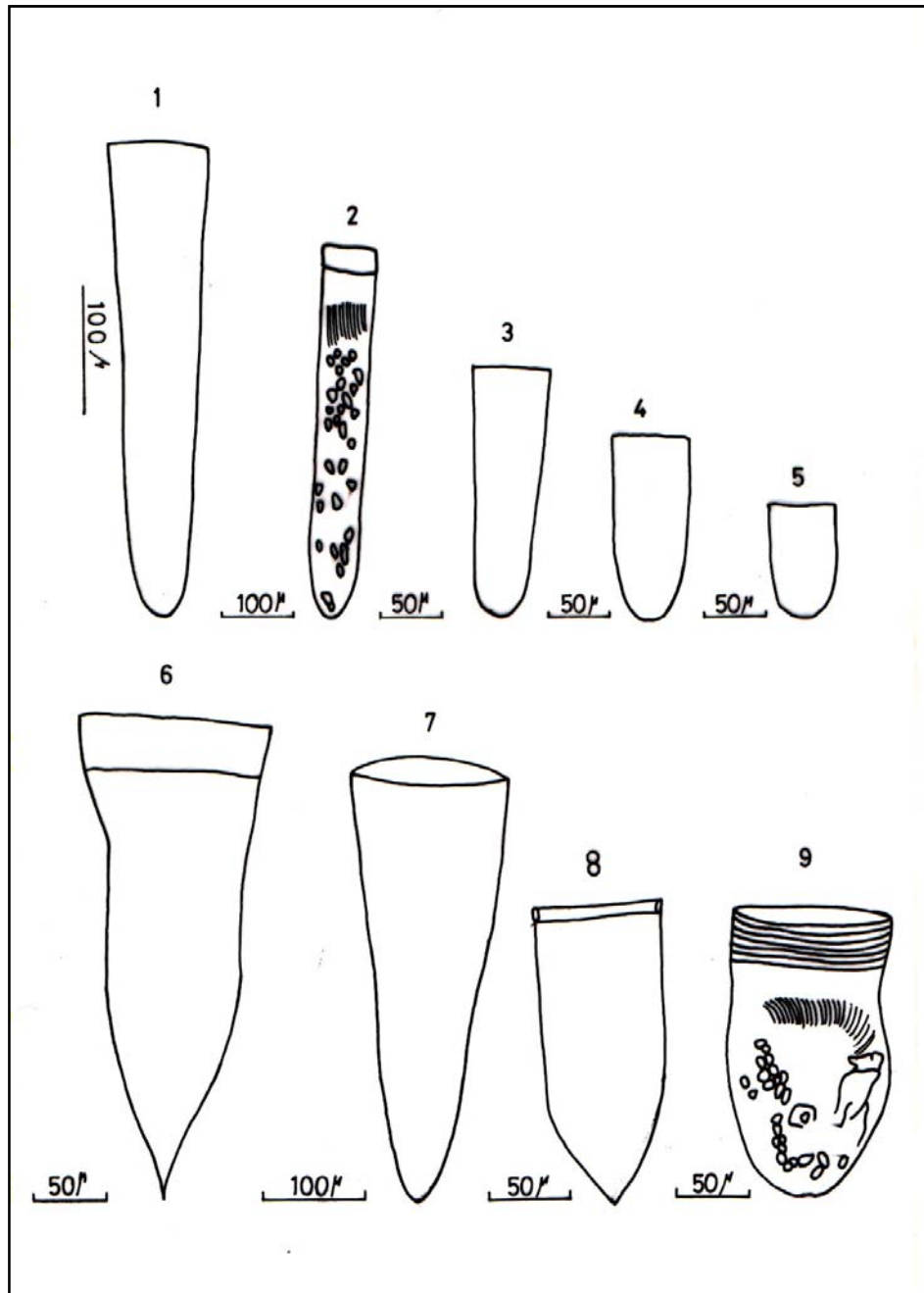
Figs.1:*Amphorella quadrilineata*; 2:*Codonaria cistellula*; 3 :*Codonaria* sp1.; 4:*Codonaria* sp2.;5:*Codonaria* sp3; 6:*Codonella amphorella*;7:*Codonellopsis morchella*; 8:*Codonellopsis* sp1; 9:*Codonellopsis* sp2.;10-*Codonellopsis* sp3; 11:*Codonellopsis* sp4.;12:*Amplectella collaria*; 13:*Dictyocysta obtusa*;14-*D. elegans* var.*lepida*; 15:*D. elegans*var. *speciosa*; 16:*D. mülleri*.

Pl.III



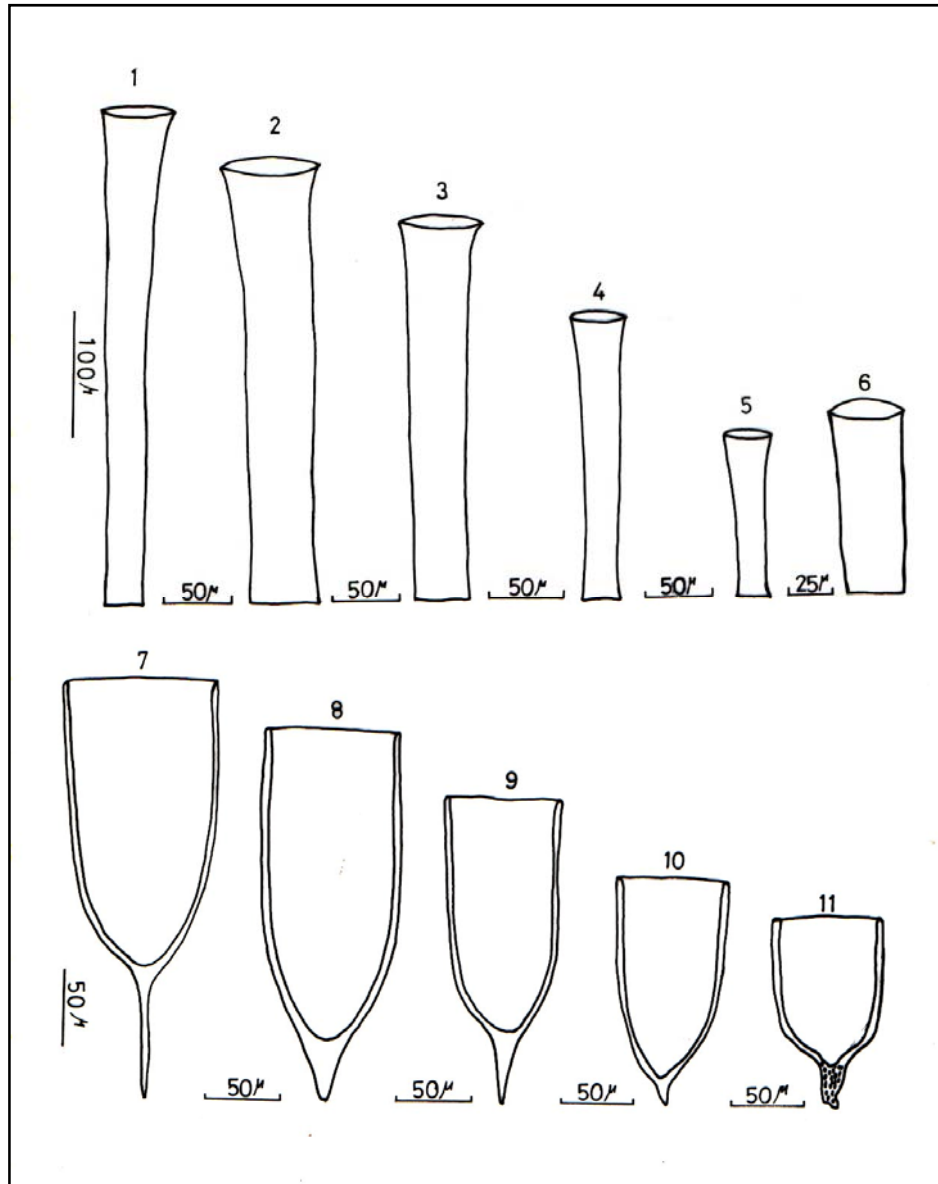
Figs.1- *Coxliella annulata*; 2: *C.declivis* ;3:*C. decipiens*; 4:*C. fasciata*; 5:*C. laciniosa*; 6:*C. frigida*; 7: *C. longa*8 :*Coxliella sp1.*; 9:*Coxliella sp2*;
 10:*Coxliella sp3*;11:*Coxliella sp4*;12,14:*Epiplocytilis acuminata.*;
 13:*E. undella var.blanda*;15: *E. reticulata*.

Pl.IV .



Figs.1-5:*Bursaopsis punctatostriata* ; Figs.6-9: *Cyttarocyclus* spp.

PL.V.



Figs 1: *Eutintinnus fraknoi*; 2: *E. s. latus*; 3: *E. medius*; 4: *E. Lusus-undae*; 5: *E. macilentus*; 6: *E. tubulosus*; 7: *Favellafistulicaudata*; 8: *F. ehrenbergii*; 9: *F. serrata*; 10: *F. campanula*; 11: *F. adriatica*..

Pl.VI

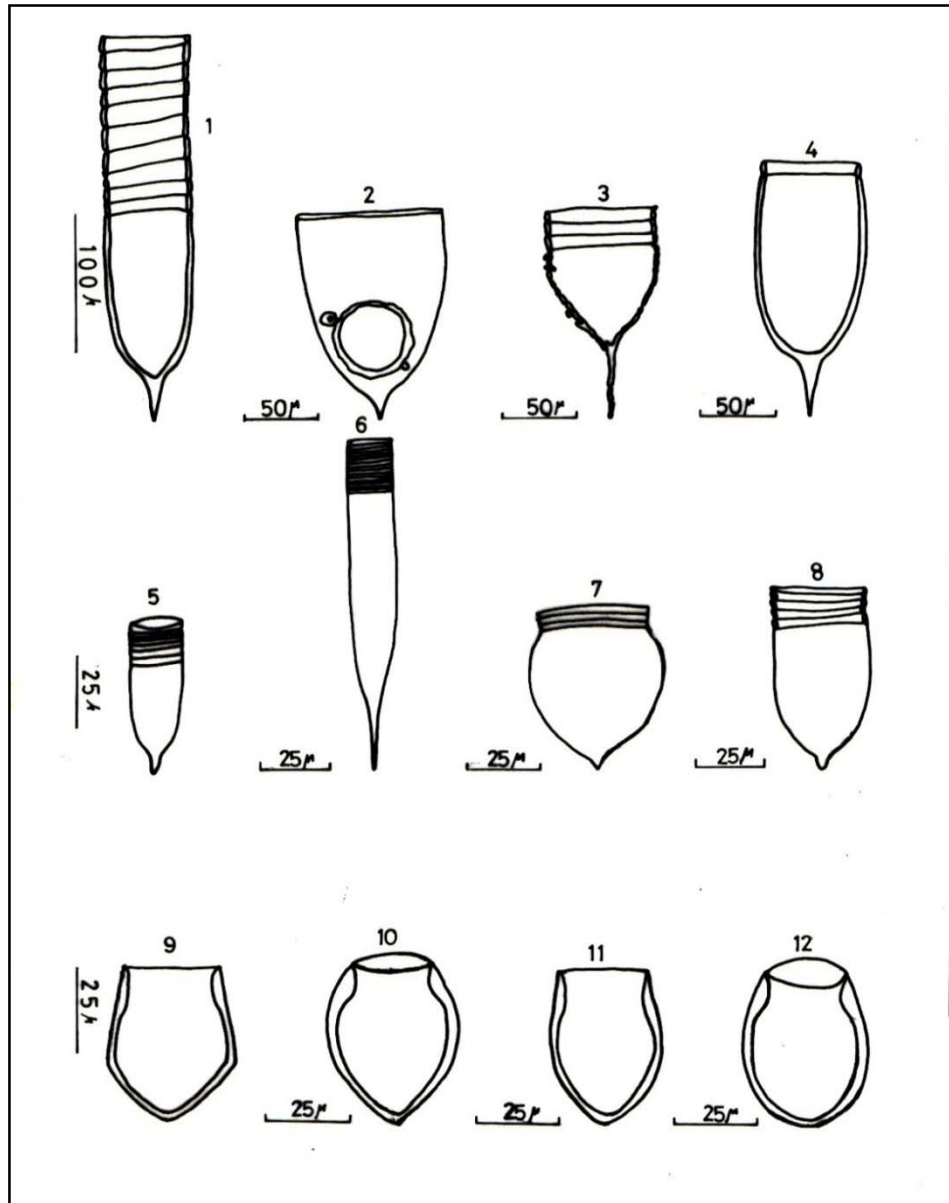
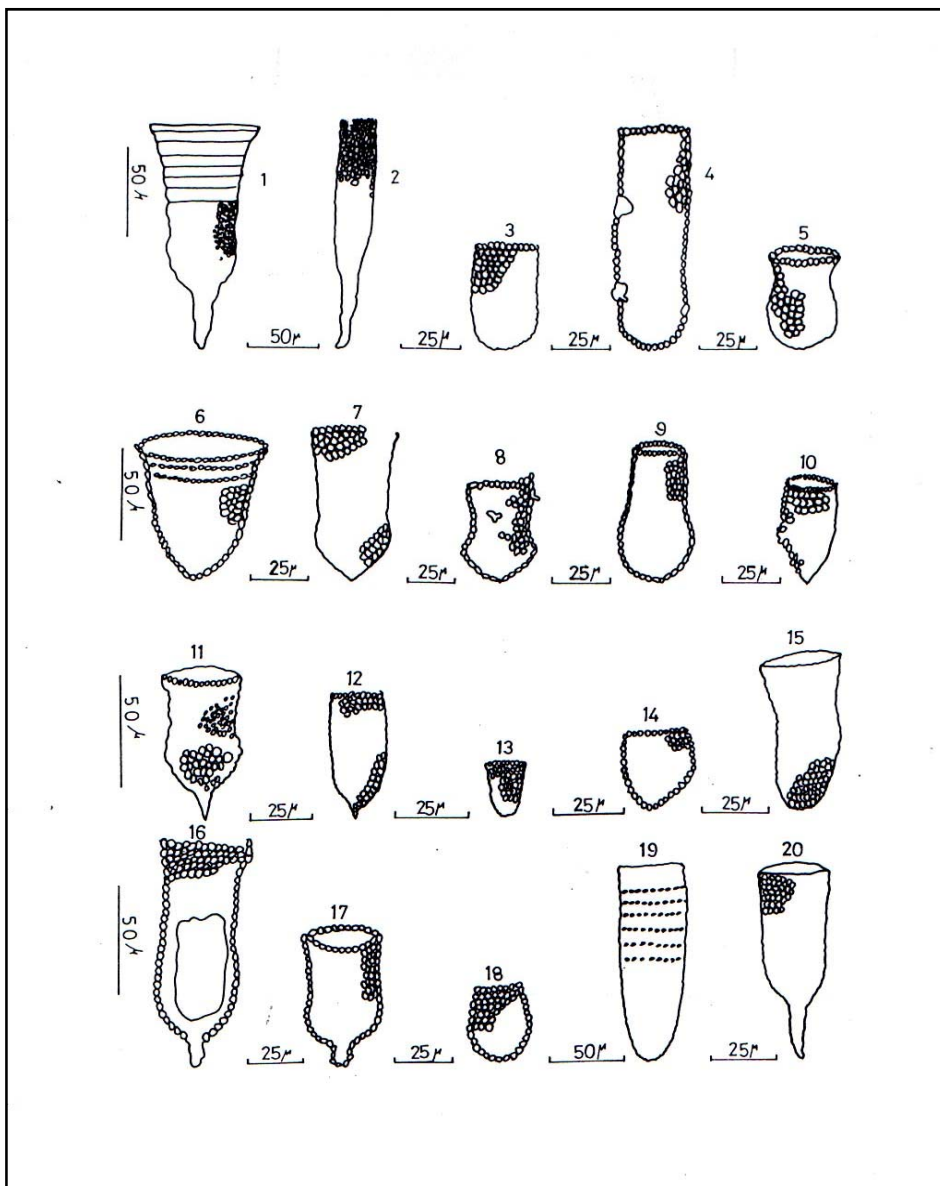


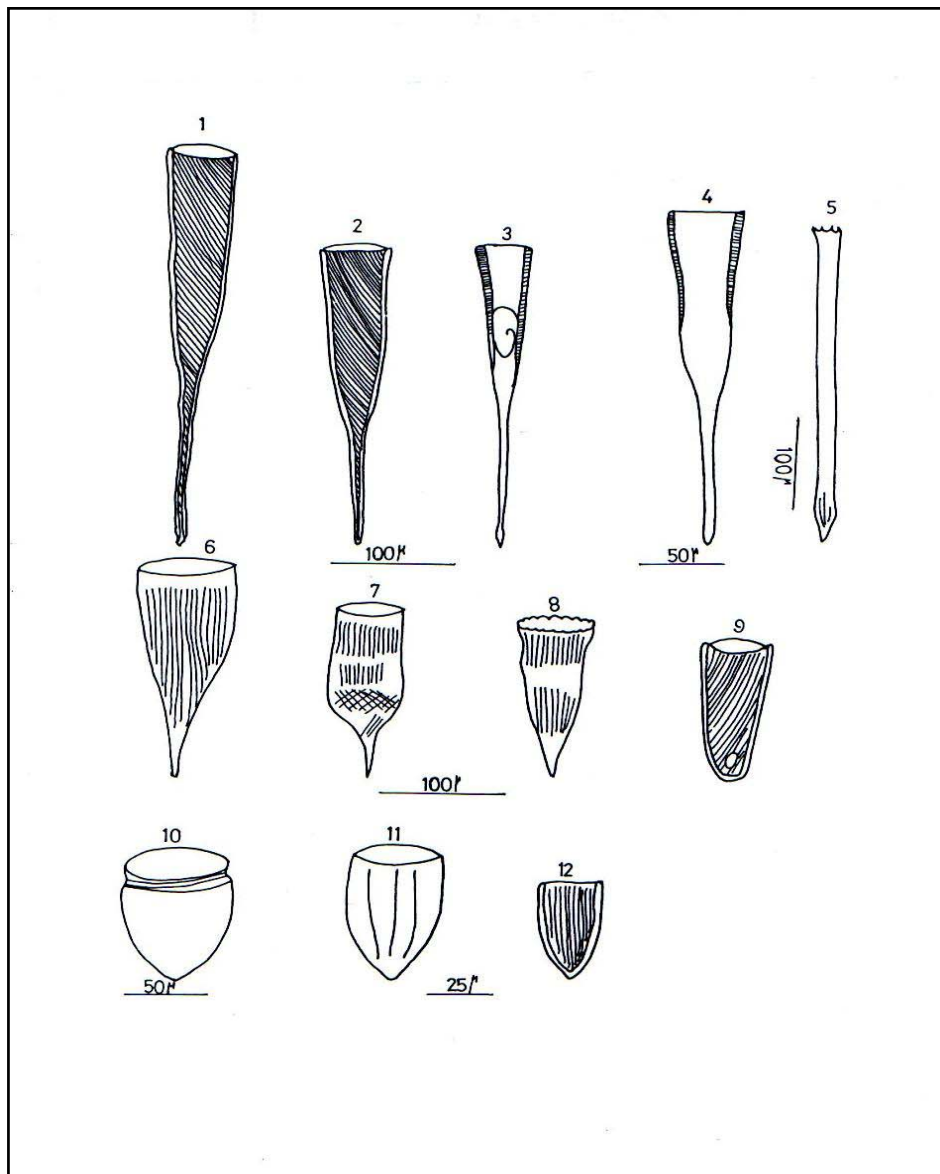
Fig.1 : *Favella sp1* ; 2 : *Favella sp2* ; 3 : *Favella sp3* ; 4-*Favella sp4* ;
 5 : *Helicostomella edentata* ; 6 : *Helicostomella subulata* ; 7 : *Metacylis jörgenseni* ; 8 : *Cyttarocyliseucecryphalus* ; 9 : *Proplectella claparedei* ; 10 : *P. angustior* ; 11 : *P. acuta* ; 12 : *P. subcaudata* S/*sp.acuta*.

PL.VII



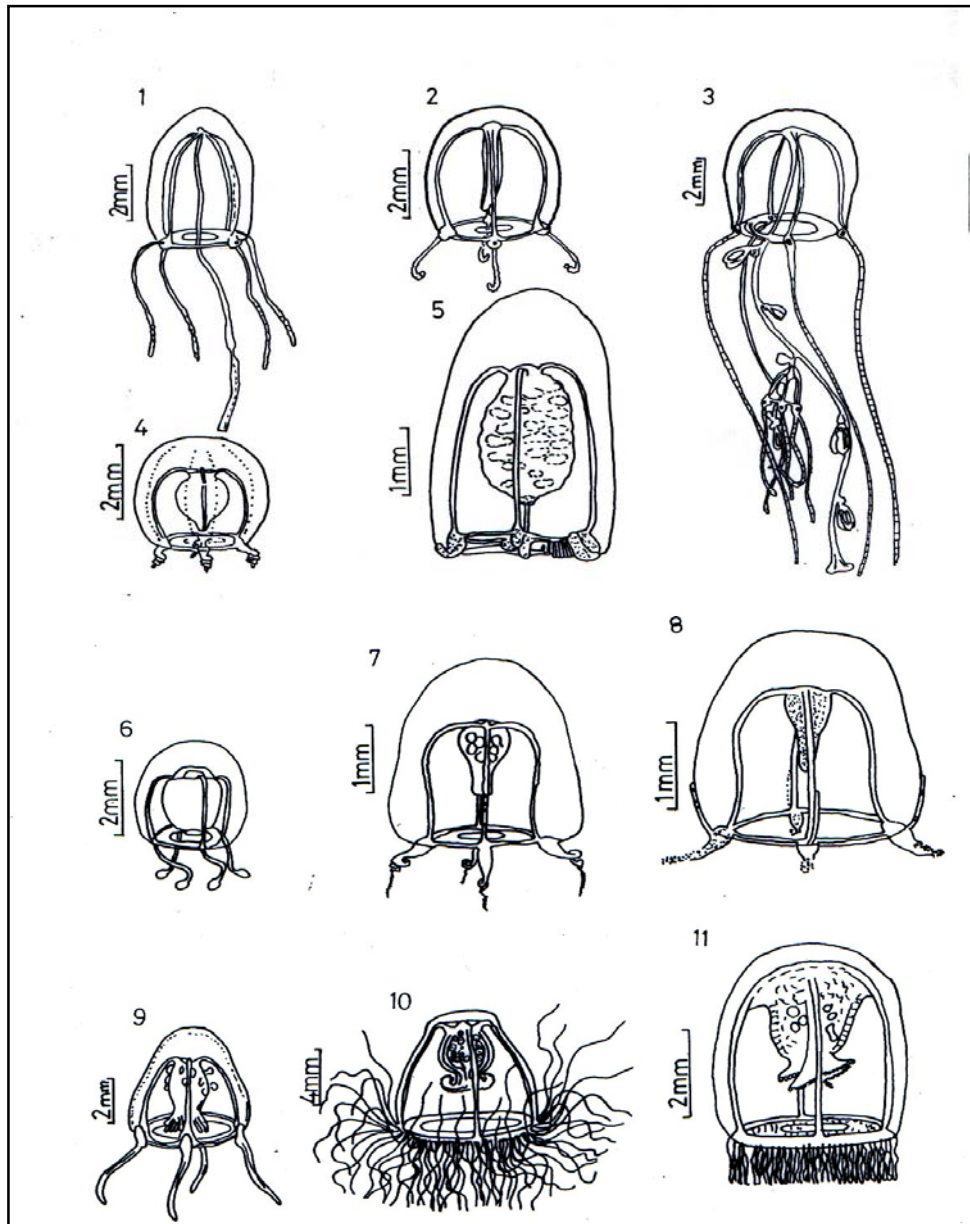
Figs.1:*Tintinnopsis campanula*; 2:*T. cylindrica*; 3:*T. beroidea*; 4:*T. lobiancoi*
 5:*T. compressa*; 6:*T. plagiostoma*; 7:*Tintinnopsis* sp1; 8:*T. capulus*;
 9:*T. nucula*; 10:*Tintinnopsis* sp2; 11:*T. lindeni*;12:*T. strigosa*;
 13:*T.nana*;14:*Tintinnopsis* sp3; 15:*Tintinnopsis* sp4;16,17:*T. tubulosa*;
 18:*Tintinnopsis* sp5;19:*Poroecus apiculatus*;20:*Poroecus tubulosus*.

Pl. VIII



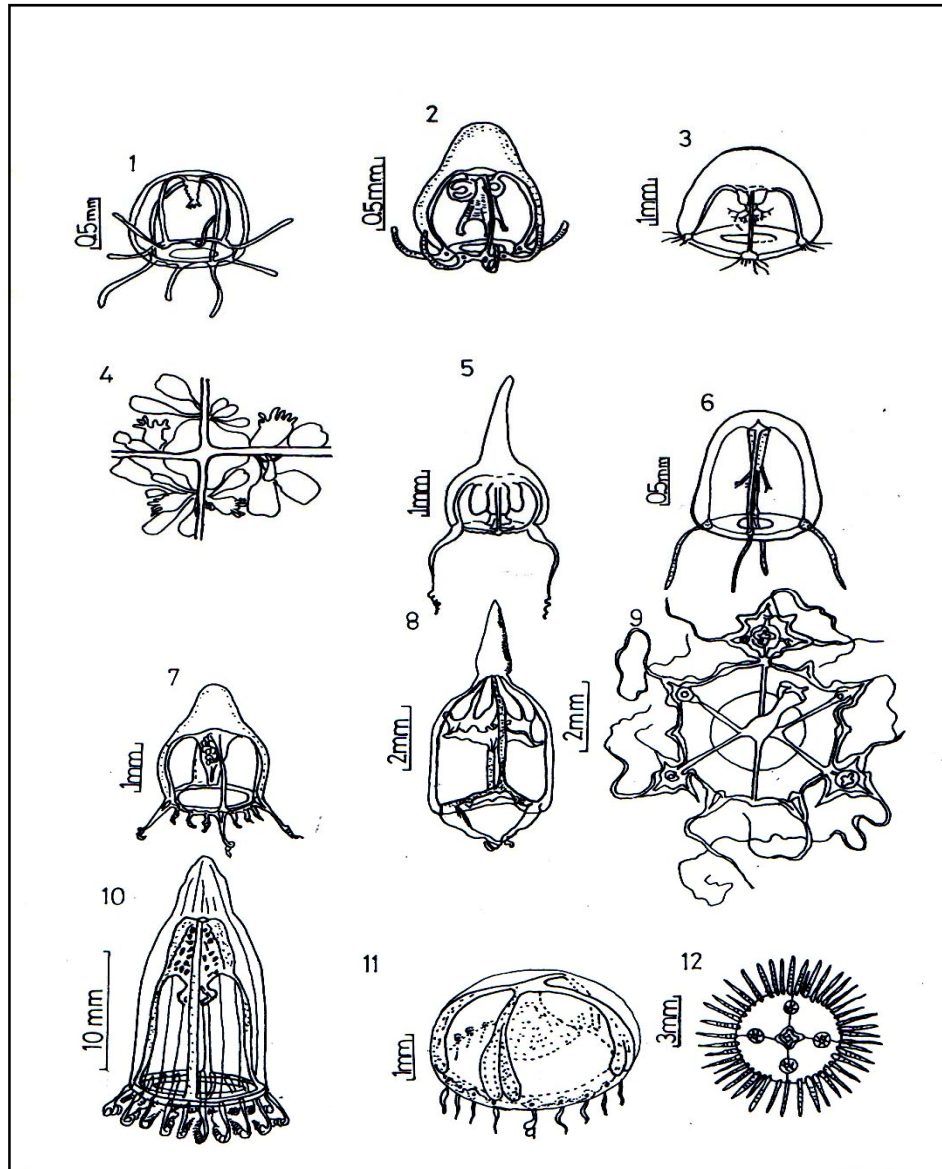
Figs.1:*Rhabdonella conica*; 2:*Rhabdonella spiralis*; 3:*Xystonella longicauda*; 4:*Xystonella lanceolata* f.*claviger*; 5:*Salpingacantha ampla*; 6:*Rhabdonella elegans*; 7:*Rhabdonella* sp1; 8:*Rhabdonella* sp2.; 9:*Rhabdonella* sp3.; 10: *Metacylis* sp.; 11:*Protorhabdonella simplex*; 12:*Protorhabdonella curta*.

Pl. IX



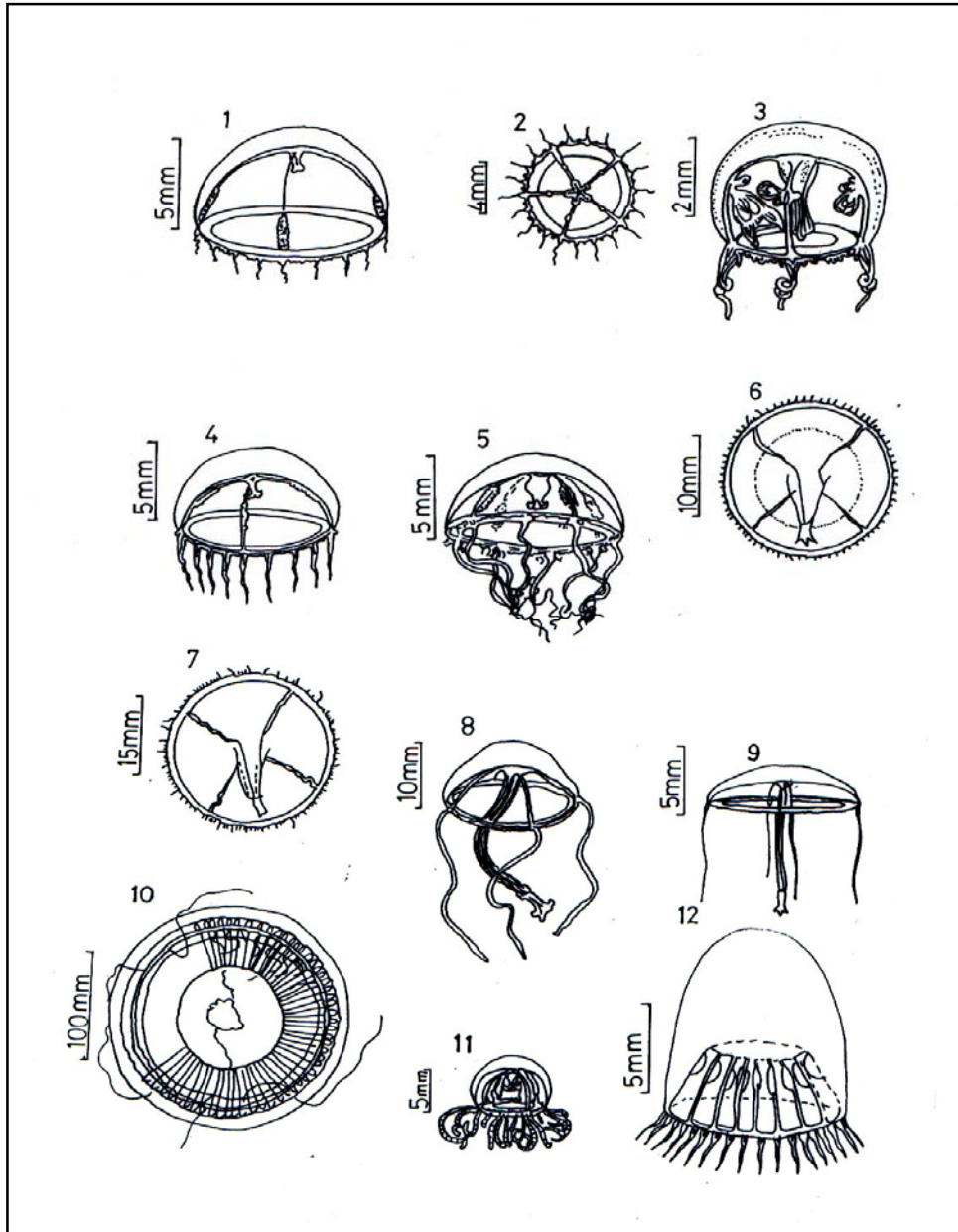
Figs.1:*Dipurena ophiogaster*; 2: *Sarsia eximia*;3:*Sarsia gemmifera*;
 4:*Ectopleura dumortieri*; 5:*Euphysa aurata*; 6 :*Plotocnide borealis*
 7:*Zanclea costata*; :8:*Zanclea sessilis*;9:*Cytaxis tetrastyla* 10:*Oceania armata*;
 11:*Turritopsis nutricula*(daprès Kramp,1968).

Pl. X



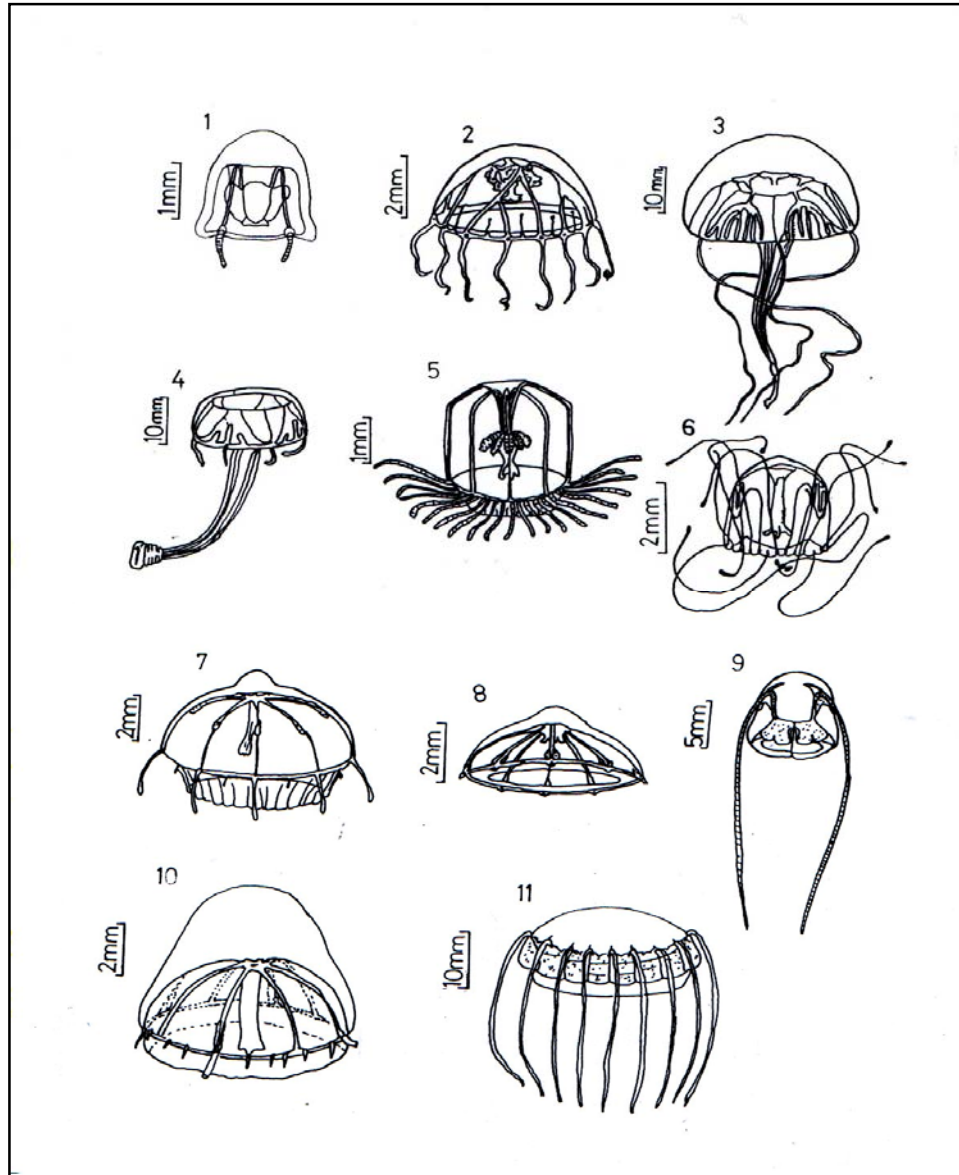
Figs.1:*Podocoryne carnea*; 2: *Podocoryne minuta*; 3: *Bougainvillia ramosa*;
 4: *Bougainvillia platygaster* ; *Amphinema dinema*; 6: *Thamnostoma* sp.;
 7: *Halitiara formosa* ; 8: *Merga tergestina*; 9: *Niobia dendrotentaculata*;
 10: *Pandea conica*; 11: *Laodicea undulata*; 12: *Obeliasp.* (d'après Kramp, 1968).

Pl.XI



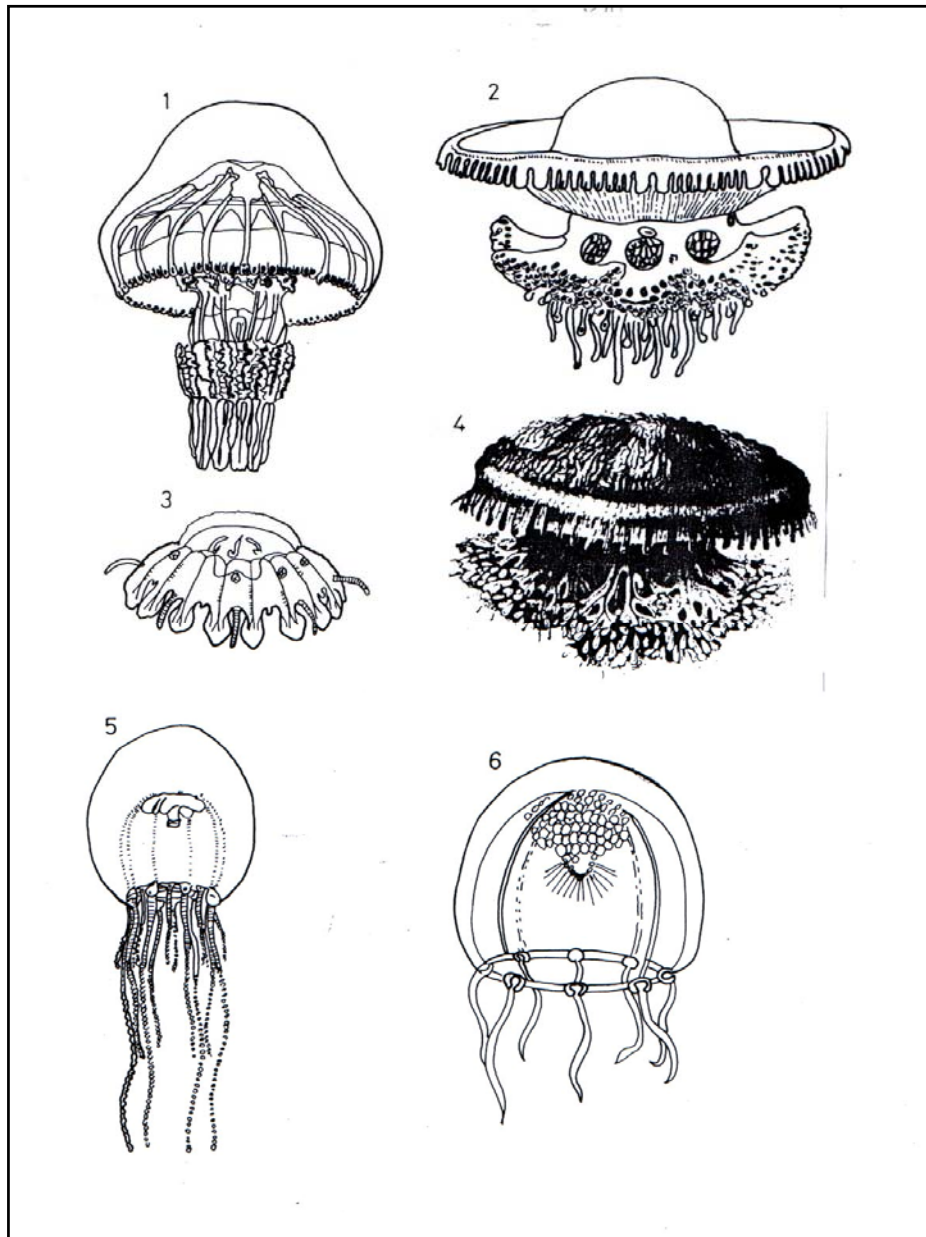
Pl.XI- Figs.1: *Phialidium haemisphaericum*; 2: *Pseudoclytia pentata*; 3: *Eucheilota paradoxica*; 4: *Eucheilota ventricularis*; 5: *Lovenella cirrata*; 6: *Eirene viridula* ; 7: *Helgicirrho schulzei* ; 8: *Eutima mira* ; 9: *Eutima gracilis*; 10: *Aequorea aequorea*; 11: *Gossea corynetes*; 12 : *Aequorea conica* (d'après Kramp, 1968).

Pl. XII



Figs.1 : *Pochella oligonema*, ;2 : *Proboscidactyla ornata*; 3: *Geryonia proboscidalis* ;
 4: *Liriope tetraphylla*; 5:*Aglaura haemistoma* ;6- *Persa incolorata*; 7: *Rhopalonema
 velatum*; : *Sminthea eurygaster*; 9 : *Solmundella bitentaculata* ;
 10: *Tetrorchis erythrogaster*; 11: *Solmissus albescens* (d'après Kramp 1959).

Pl. XIII



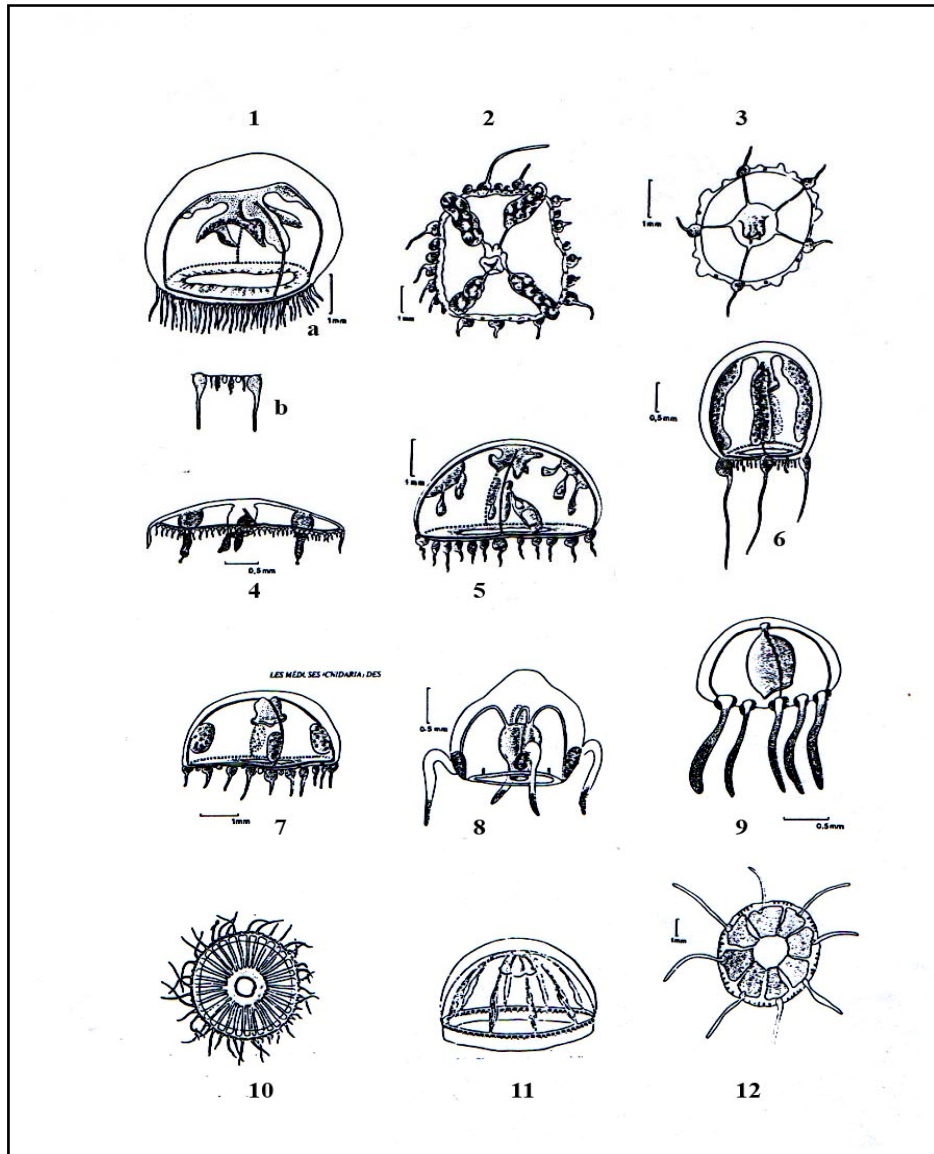
Figs.1:*Rhizostoma pulmo*;2 :*Cotylorhiza tuberculata*;3:*Nausithoepunctata*
 3:*Nausithoepunctata*4 :*Cassiopea andromeda* ; 5- :*Moerisia carine*
 ;6: *Paracystaeis octona* (d'après Bouillon 1978).

Pl.XIII a



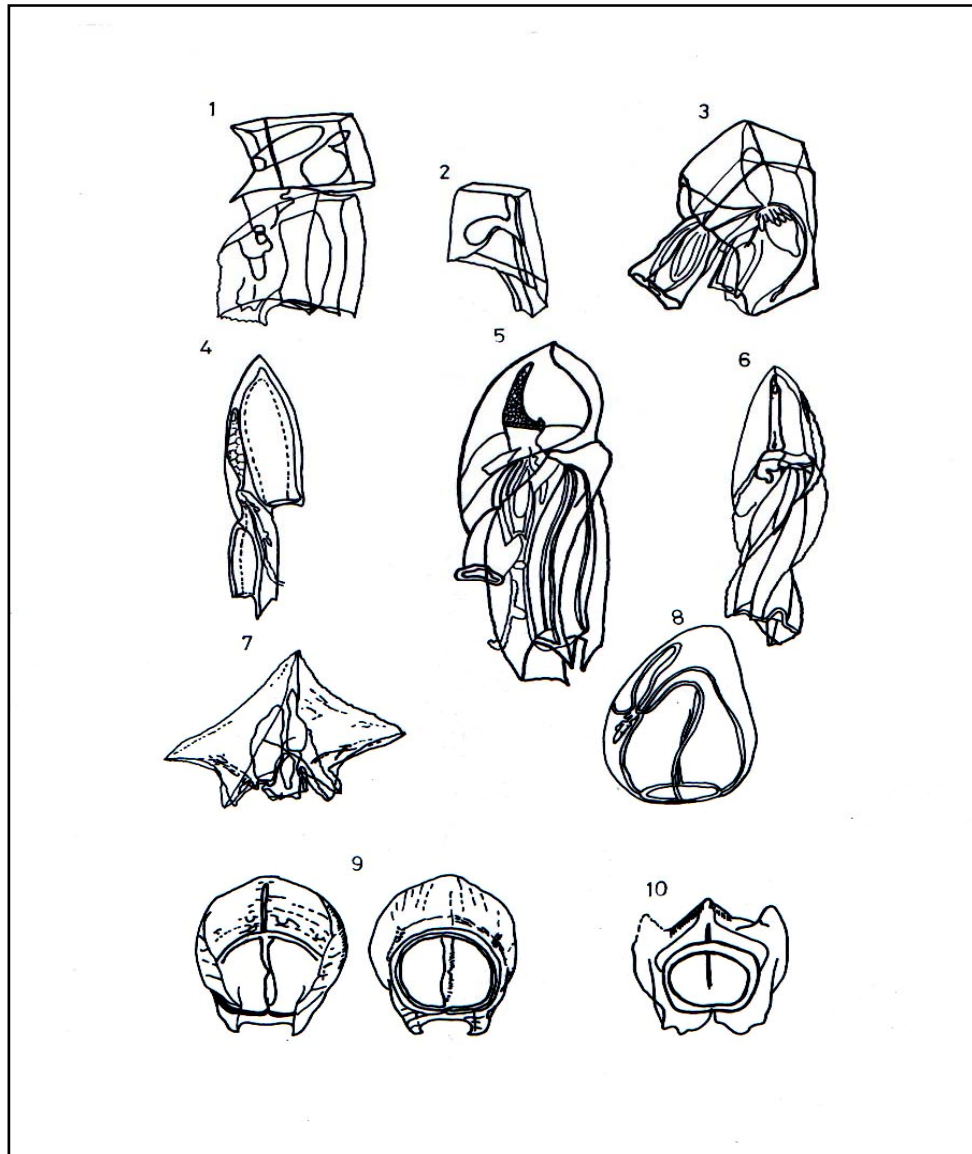
Schyphoméduses des eaux Libanaises. Fig. 1: *Pelagia noctiluca*;
 2: *Aurelia aurita*; 3: *Cotylorhiza tuberculata*; 4: *Nausithoe punctata*;
 5: *Cassiopea andromeda*; 6: *Rhizostoma pulmo*; 7: *Rhopilema nomadica*
 (d'après Galil et al., 2000).

PL.XIV



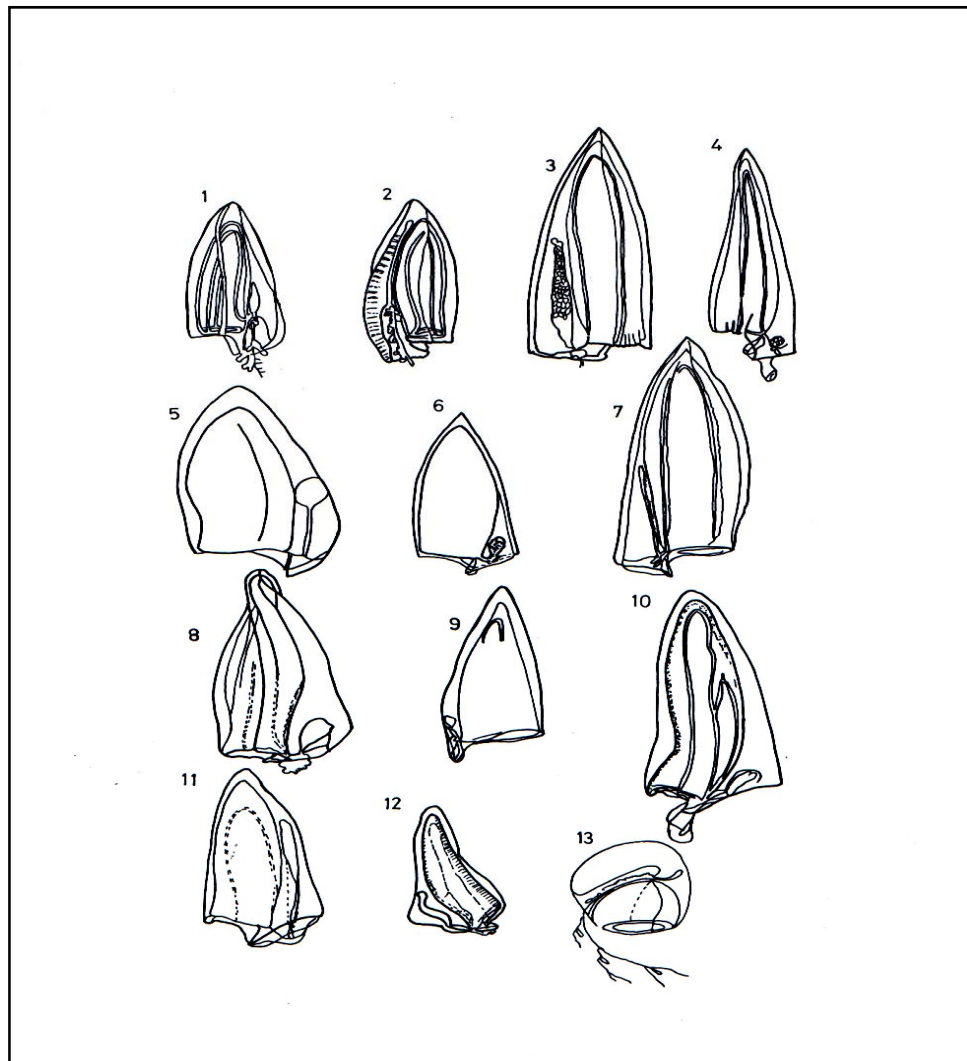
Figs.1:*Laodicea undulata*; 2:*Clytia macrogonia*; 3:*Pseudoclytia pentata*;
 4:*Obelia fimbriata*; 5:*Clytia mccradyi*; 6:*Cirrholovenia tetranema*; 7- *Phialella*
quadrata; 8:*Kantiella enigmatica*; 9:*Pochella polynema*; 10:*Halitrephes maasi*
 11:*Pantachogon haeckeli* ;12: *Cunina octonaria*.
 (d'après Kramp, 1959).

Pl.XV



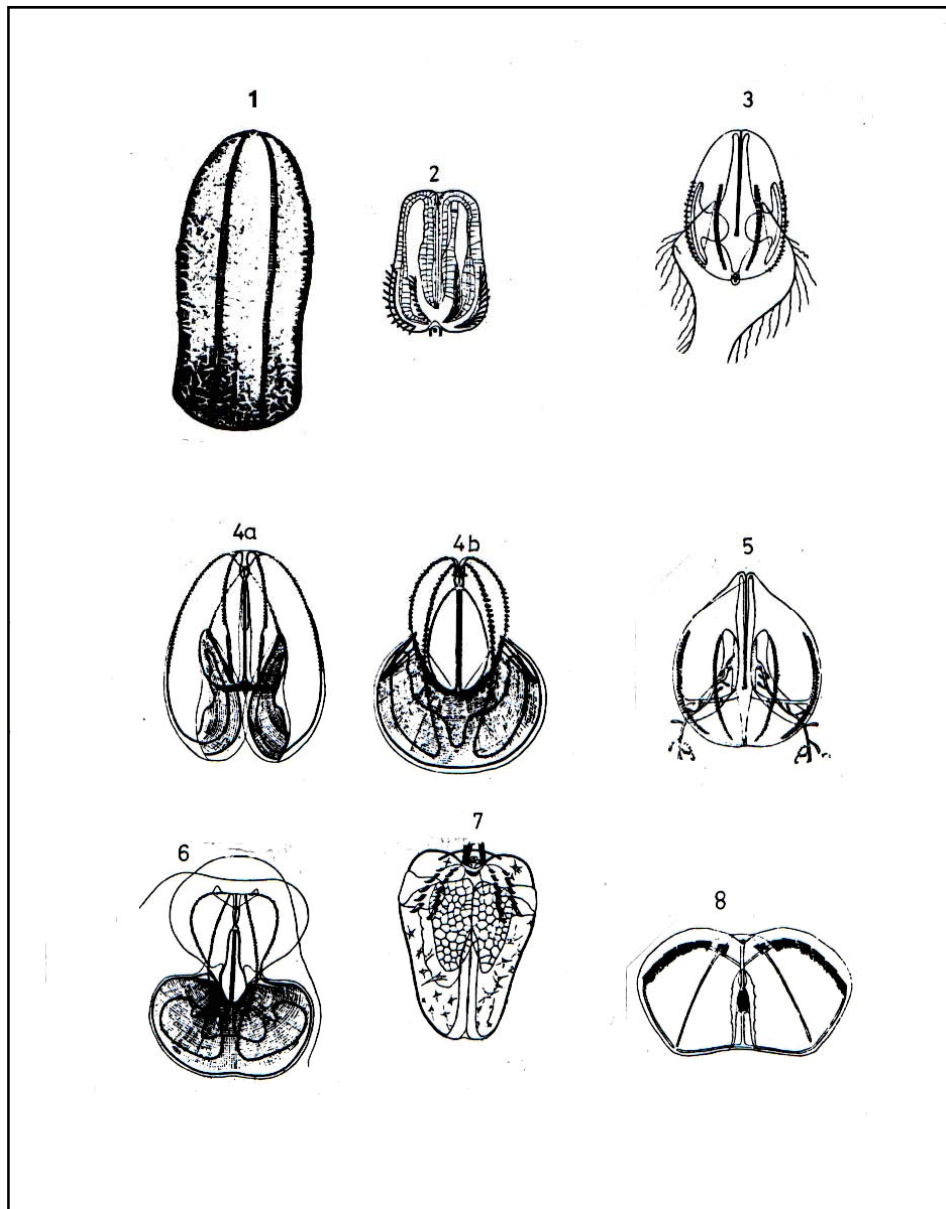
Figs.1:*Abylopsis eschscholtzi* ,phase polygastrique; 2:*Abylopsis tetragona*;
 3:*Bassia bassensis*; 4:*Chelophyes appendiculata*,phase polygastrique,
 5:*Diphyes dispar*,phase eudoxie; 6:*Eudoxoïdes spiralis*7: *Enneagonum hyalinum*;
 8: *Monophyes irregularis*9 : *Hippopodius hippoppus* cloche natatoire;
 10: *Vogtia glabra* ,(d'après Totton 1965).

PL.XVI



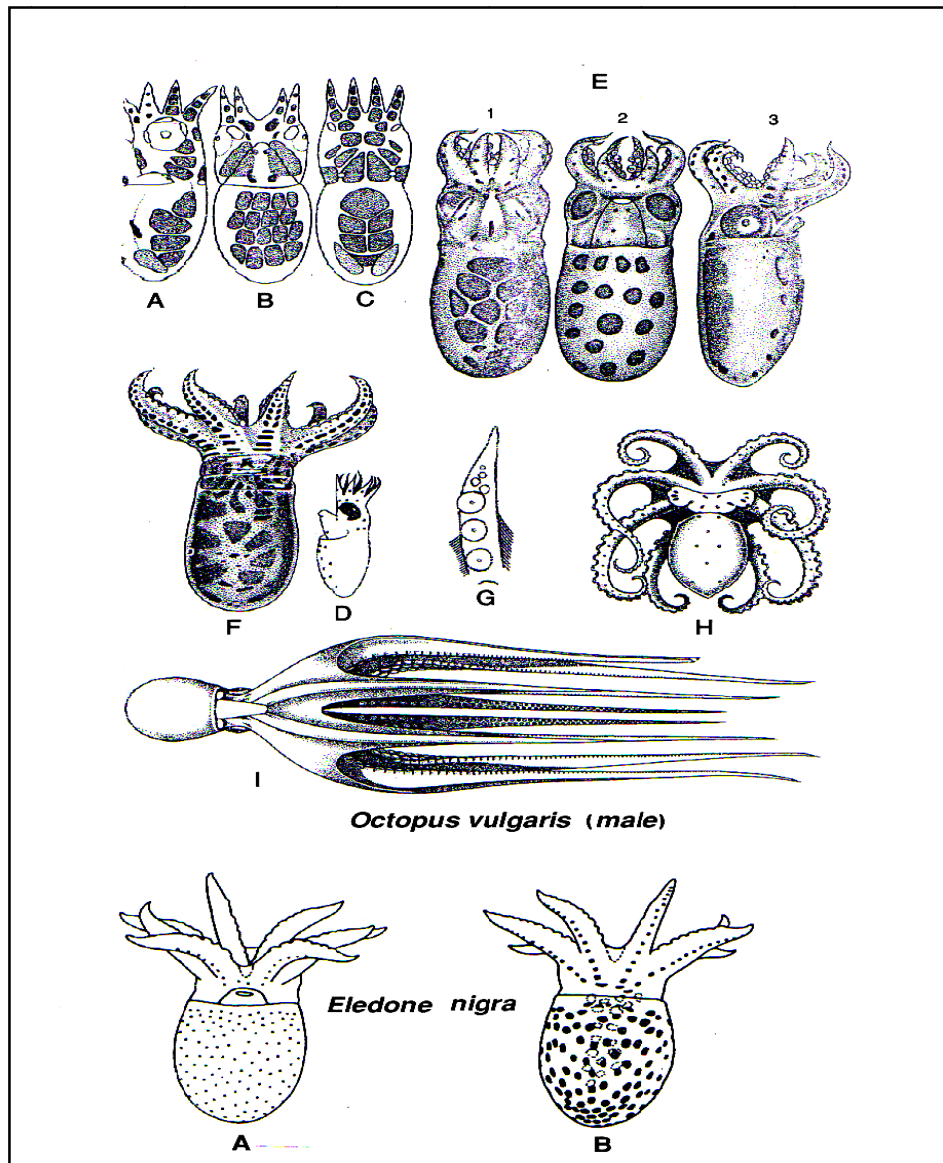
Figs 1: *Muggiaea kochi*, adulte monophyde; 2 : *Muggiaea atlantica* adulte monophyde; 3: *Lensia conoïdea*, cloche supérieure; 4 : *Lensia fowleri* , cloche supérieure; 5 : *Lensia subtilis* cloche natatoire ; 6: *Lensia subtiloides* cloche natatoire, 7- *Lensia multicristata*, cloche supérieure; 8: *Lensia campanella* cloche supérieure ; 9 : *Lensia meteori*, cloche supérieure ; 10: *Sulculeolaria biloba* , cloche supérieure; 11: *Sulculeolaria chuni* ; 12 : *Sulculeolaria quadrivalis*, cloche supérieure ; 13: *Sphaeronectes gracilis* (d'après Bigelow, 1911).

Pl. XVII



Figs.1:*Beroe ovata*; 2:*Beroe forskali*; 3: *Pleurobrachia rhodopis*; 4a: *Bolina hydatina*; 4b : *Bolina hydatina* (vue de profil) ; 5: *Pleurobrachia pileus* ; 6 : *Eucharis multicornis*,specimen jeune vue latérale ; 7: :*Eucharis multicornis*,larve ; 8 :*Cestus veneris* larve cestiforme,(d'après Trég.& Rose).

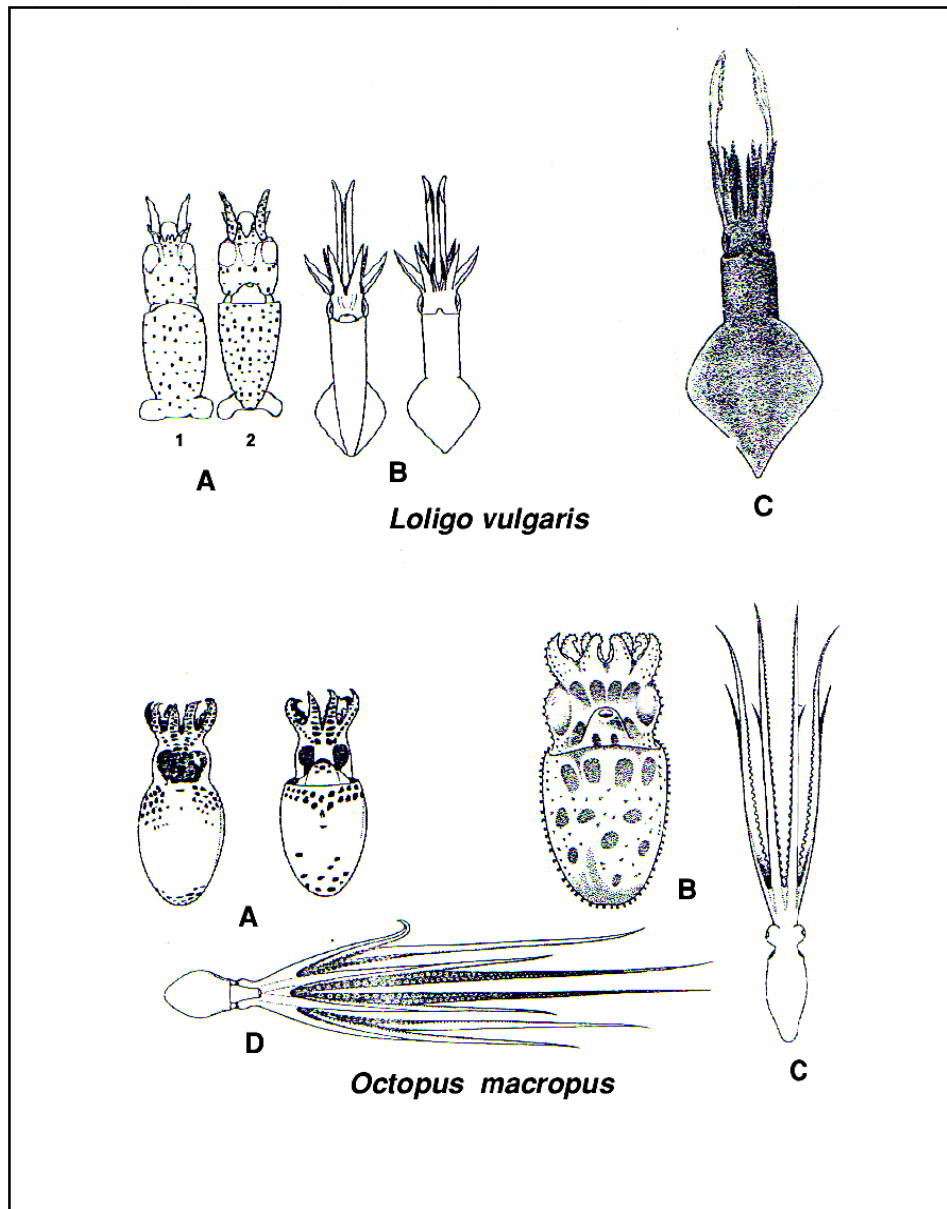
Pl. XVII a



Larves de Céphalopodes. I: *Octopus vulgaris* (♂); A, B, C: embryons juste avant l'éclosion; E: embryons 3.8 mm, 1: vue dorsale, 2: vue ventrale, 3: vue latérale; F: embryon 6 mm, D: 2 mm, G: bras avec ventouses; H: juvénile .

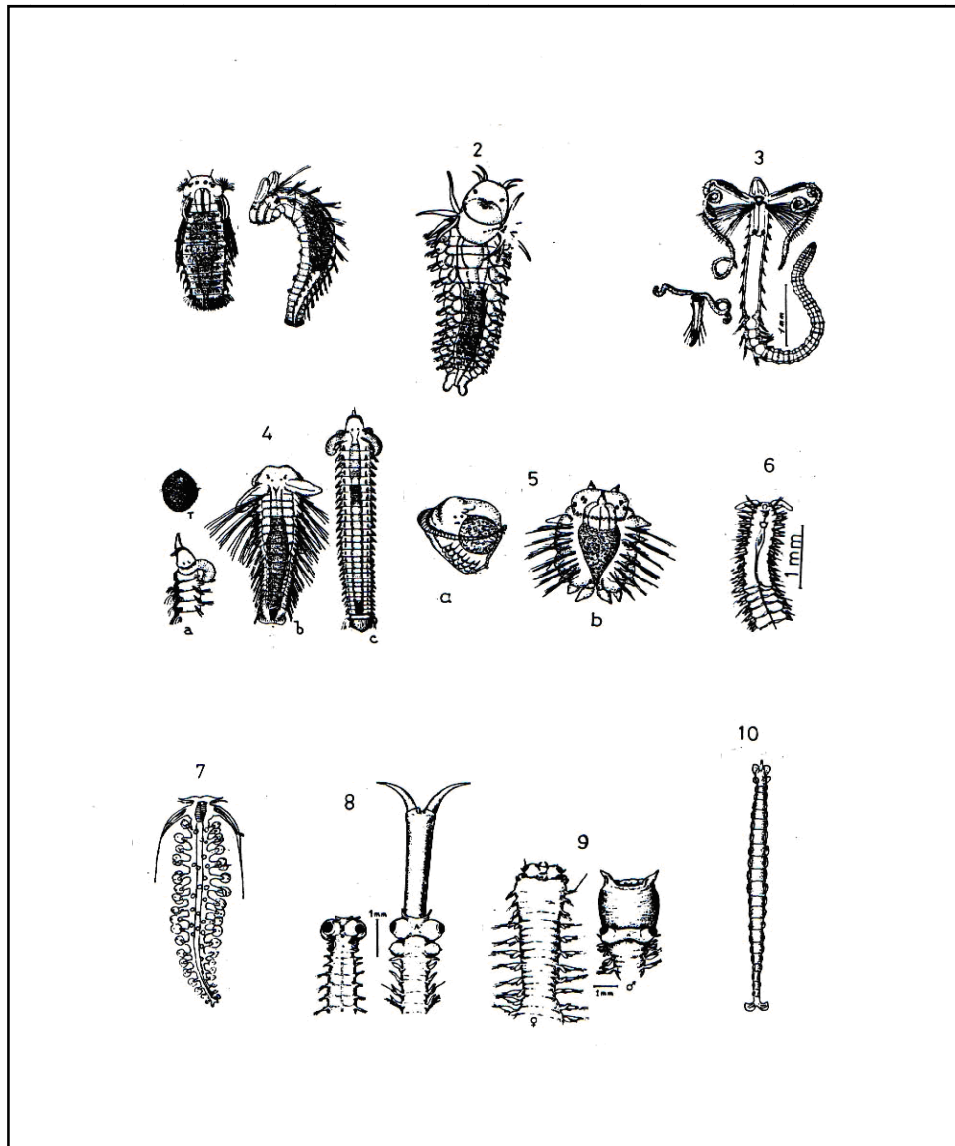
Eledone nigra A: 6.9 mm vue ventrale, B: 6.9 mm vue dorsale (d'après Nesis, 1999).

Pl.XVII b



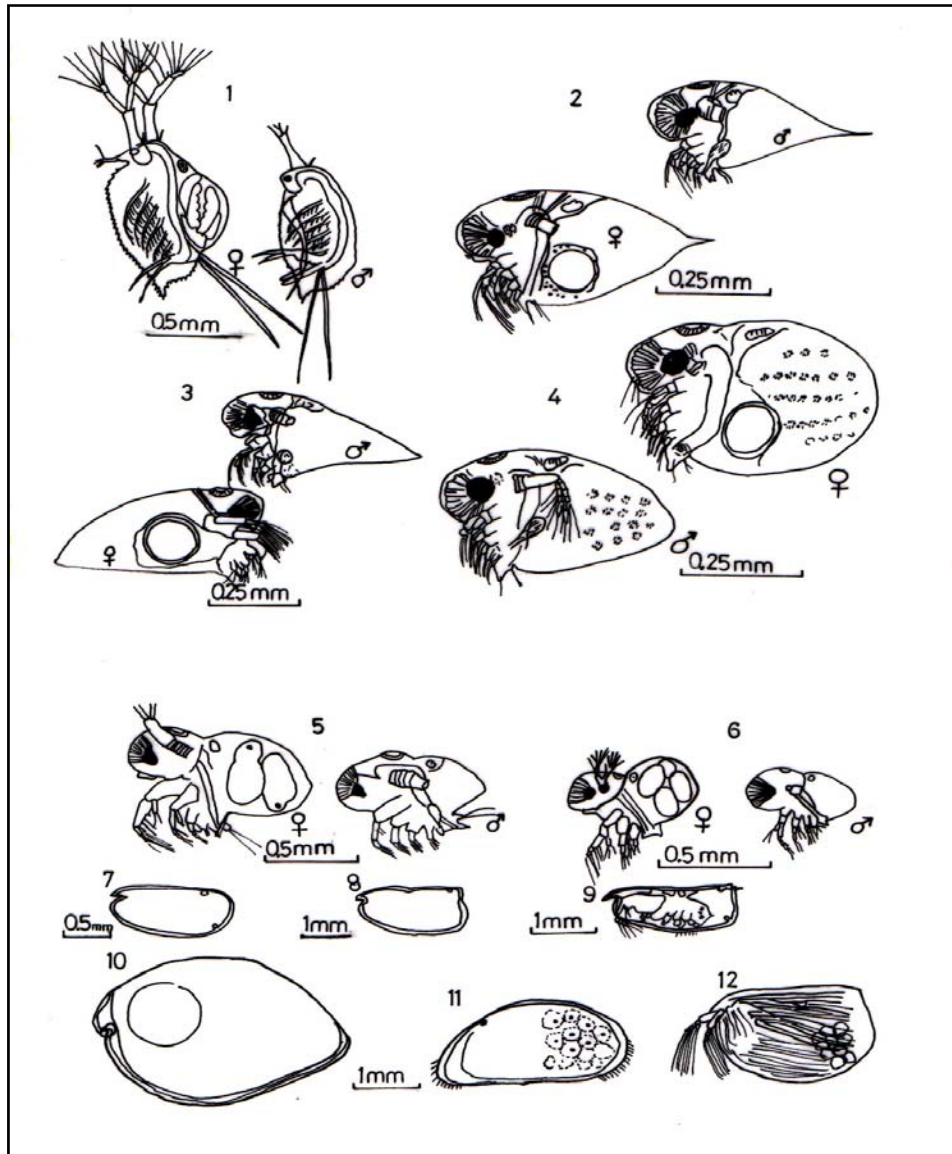
Larves de Céphalopodes. *Loligo vulgaris*. A: Embryon avant l'éclosion, 1: vue dorsale, 2: vue ventrale; B: larves 9 mm; C: adulte. *Octopus macropus*, A: Embryon avant l'éclosion, vue dorsale et ventrale, B: embryon 9 mm; C: juvénile; D: adulte. (d'après Nesis, 1999)

Pl.XVIII



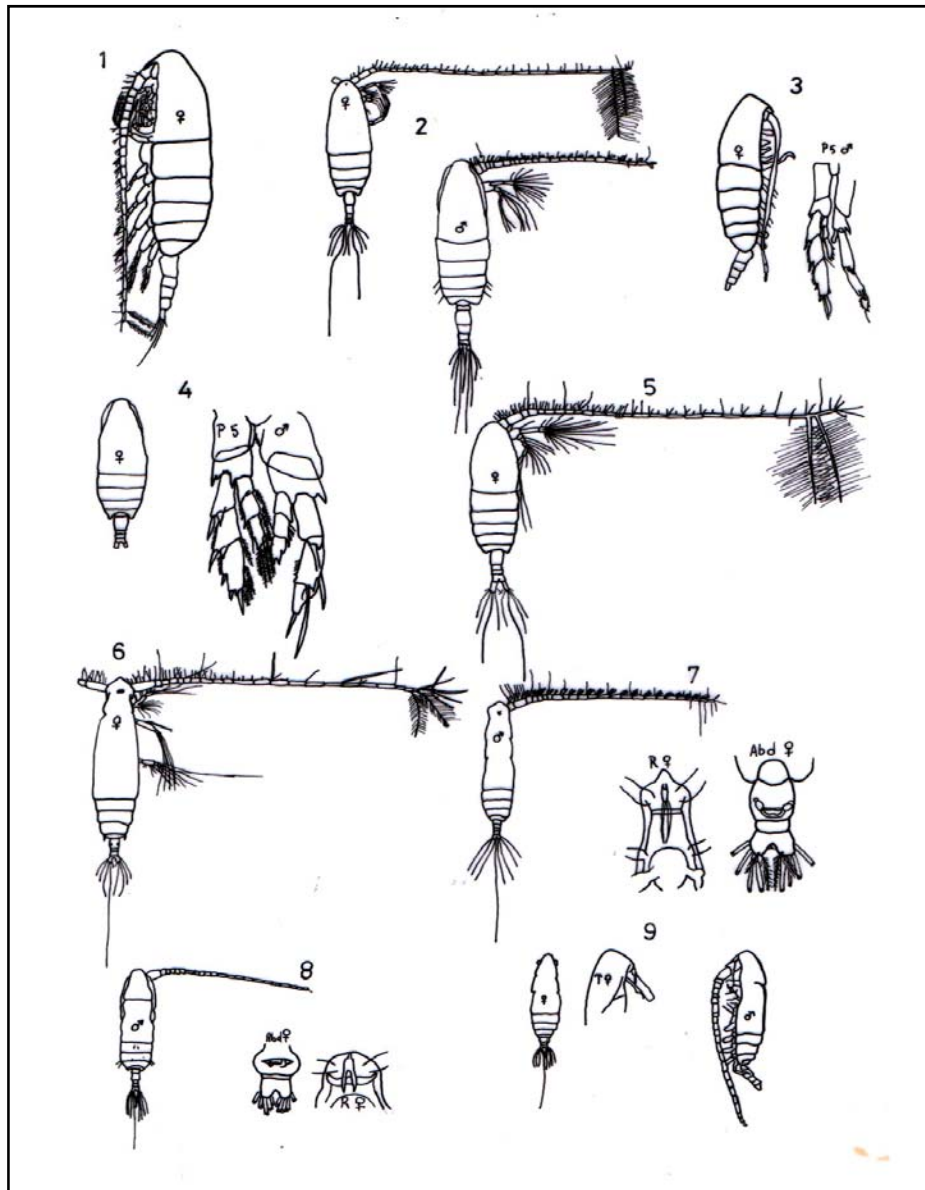
Figs.1- *Pygospio elegans* (larve nectochète), 2 : *Phyllodoce groenlandica* (nectochète) ; 3 : *Magelona papillicornis* (nectochète), : 4: *Nerine foliosa* à 3 stades trocophores; 5: *Harmathoe imbricata* a, métatrocophore ; b, nectochète ; 6 : *Poecilochetus serpens*; 7 : *Tomopteris Kefersteini*; 8 : *Vanadis crystallina* ; 9: *Alciopa cantrainii* ; 10: *Sagitella kowalewskyi*, (d'après Trégouboff & Rose).

Pl.XIX



Figs.1- *Pénilia avirostris* ; 2 : *Evadne spinifera* ; 3 : *Evadne nordmanni*; 4 :
Evadne tergestina ; 5: *Podon intermedius* ; 6: *Podon polyphemoides* ;
 7 : *Conchaecia obtusa* Sars ; 8 : *Conchaecia haddoni* ; 9 : *Conchaecia elegans* ;
 10 : *Cypridina* sp., 11 : *Xestoliberis* sp.; 12 : *Conchaecia curta*
 (d'après Trégouboff et Rose).

Pl. XX



Figs.1 : *Calanus helgolandicus* ; 2 : *Calanus gracilis* ; 3 : *Calanus brevicornis* ;
 4 : *Calanus* (=Nannocalanus) *minor* ; 5 : *Calanus tenuicornis* ; 6 : *Eucalanus*
elongatus ; 7: *Eucalanus attenuatus* ; 8 : *Eucalanus crassus* ; 9 : *Eucalanus*
monachus (d'après Rose, 1933)

PI.XXI

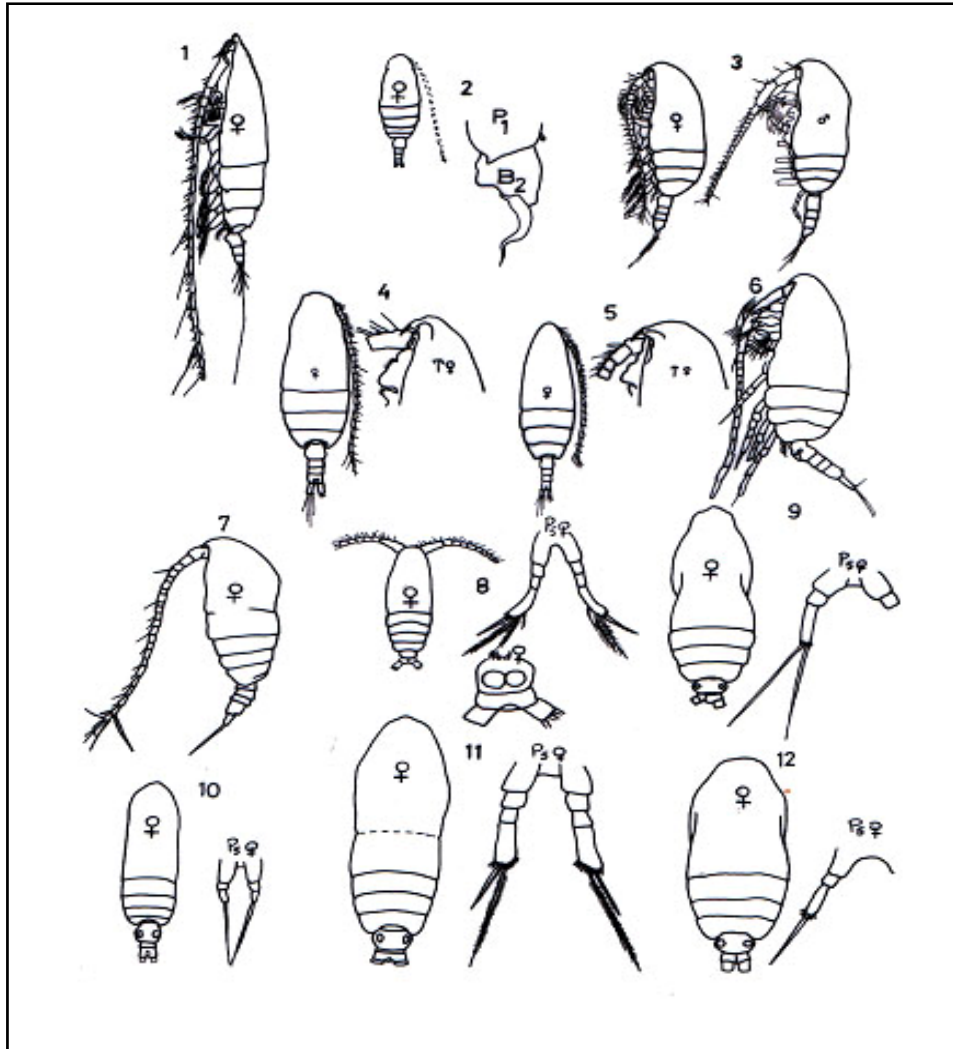
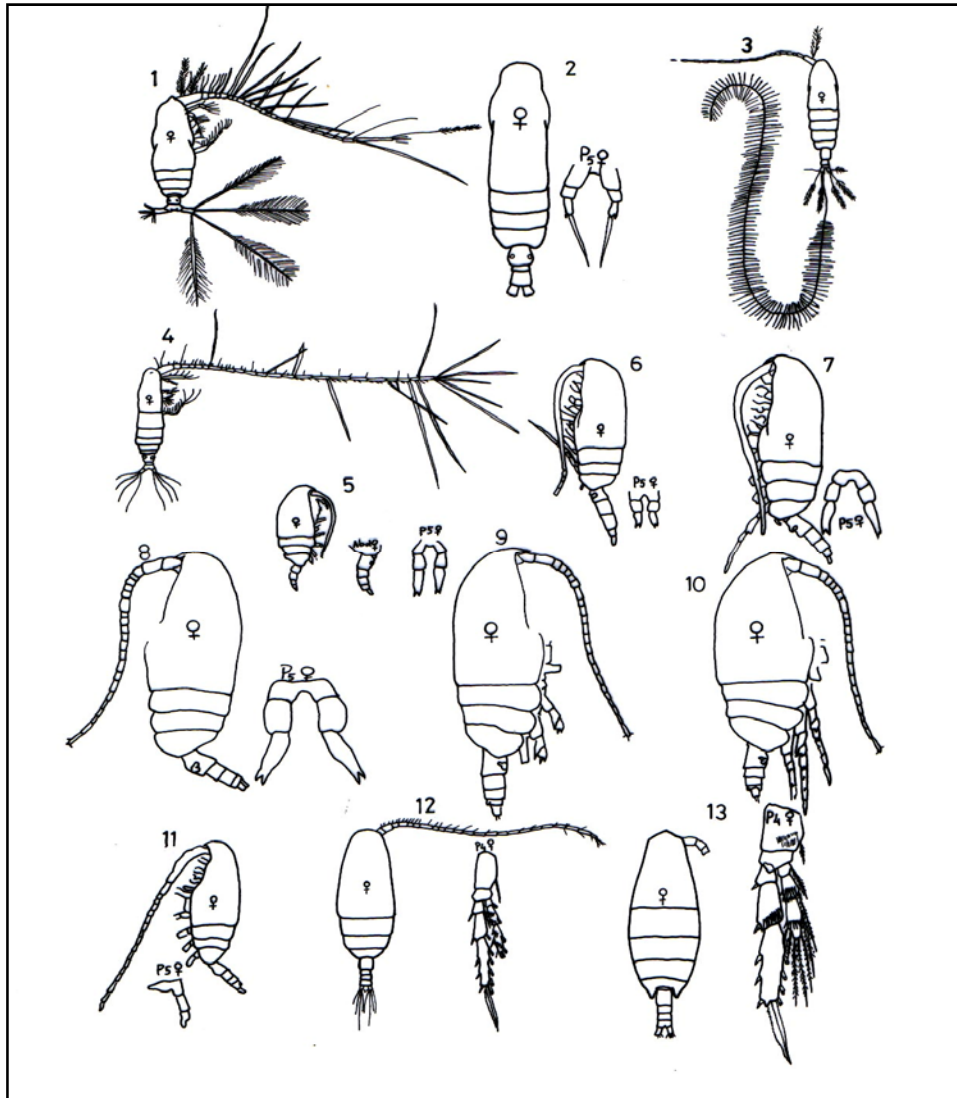


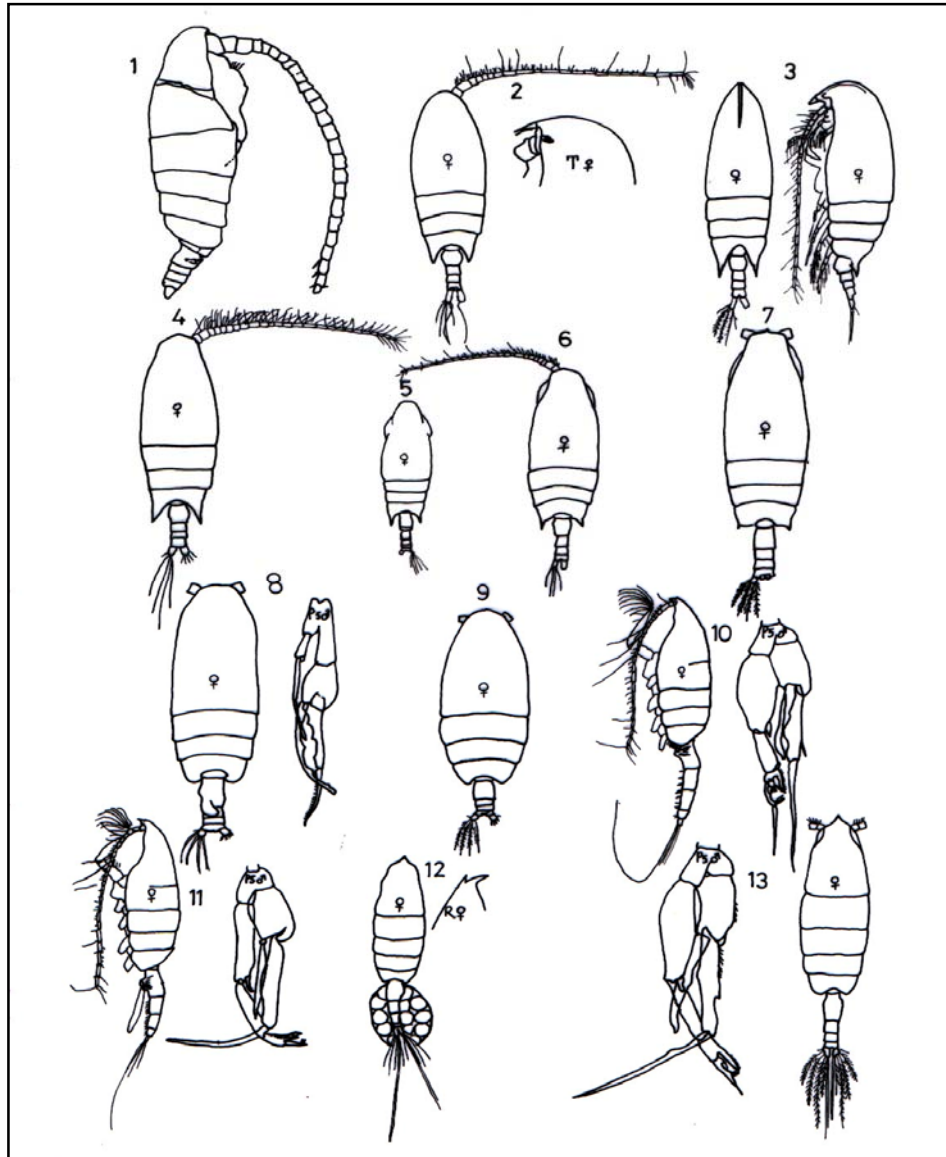
Fig.1 :*Rhincalanus nasutus*; 2 :*Canthocalanus pauper* ; :*Paracalanus parvus* ;
 4:*Paracalanus pygmaeus* ; 5 :*Paracalanus nanus*; 6: *Paracalanus crassirostri* ;
 7:*Acrocalanus gibber* ; 8:*Calocalanus adriaticus*; 9:*Calocalanus contractus*;;
 10:*Calocalanus elegans*;11 :.*Calocalanus neptunus*; 12- :*Calocalanus styliremis*
 (d'après Grice 1962).

Pl. XXII



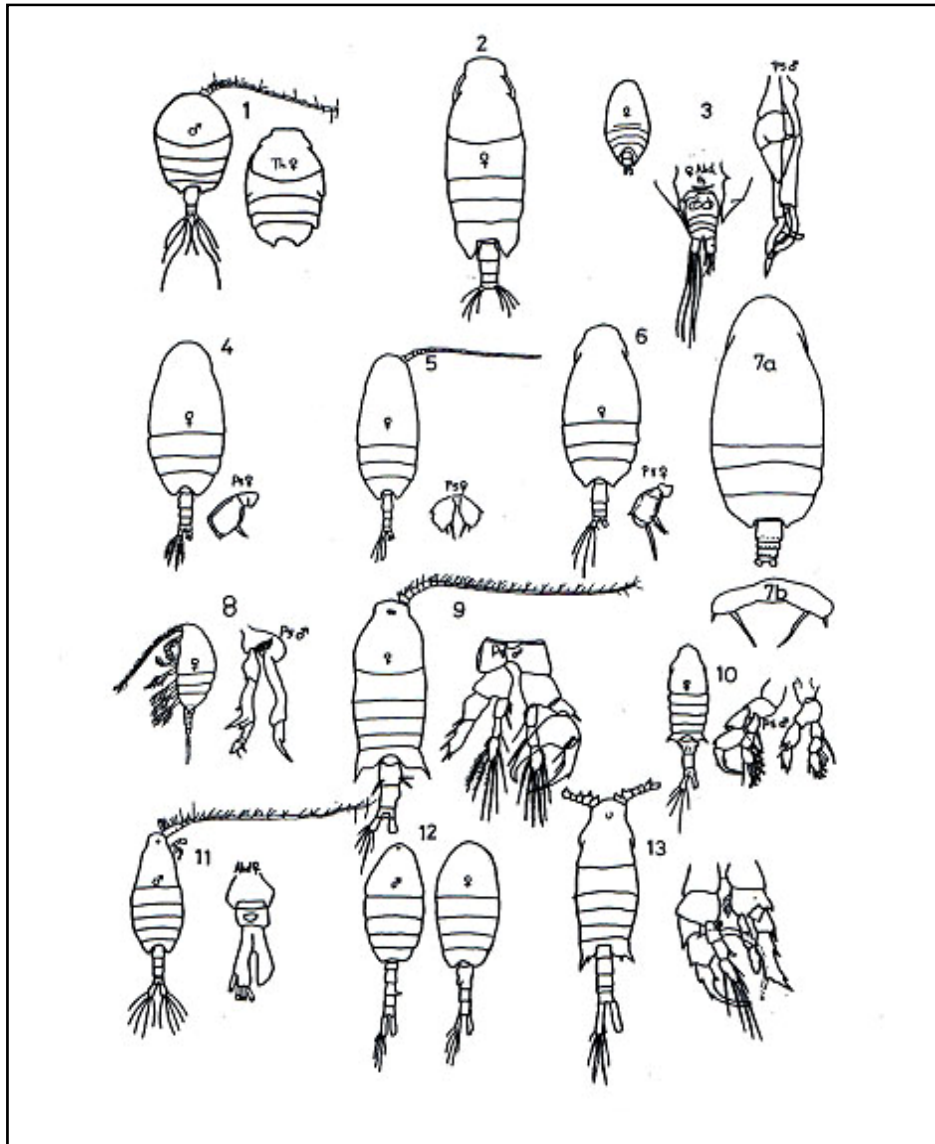
Figs.1 : *Calocalanus pavo*; 2 : *Ischnocalanus gracilis* ; 3 : *Ischnocalanus plumulosus* ; 4 : *Mecynocera clausi* ; 5 : *Clausocalanus paululus* ; 6 : *Clausocalanus furcatus* ; 7 : *Clausocalanus arcuicornis* ; 8 : *Clausocalanus parapergens* ; 9 : *Clausocalanus lividus* ; 10 : *Clausocalanus mastigophorus* ; 11 : *Ctenocalanus vanus* ; 12 : *Spinocalanus abyssalis* ; 13 : *Spinocalanus magnus* (d'après Fröst & Fleminger 1968).

Pl.XXIII



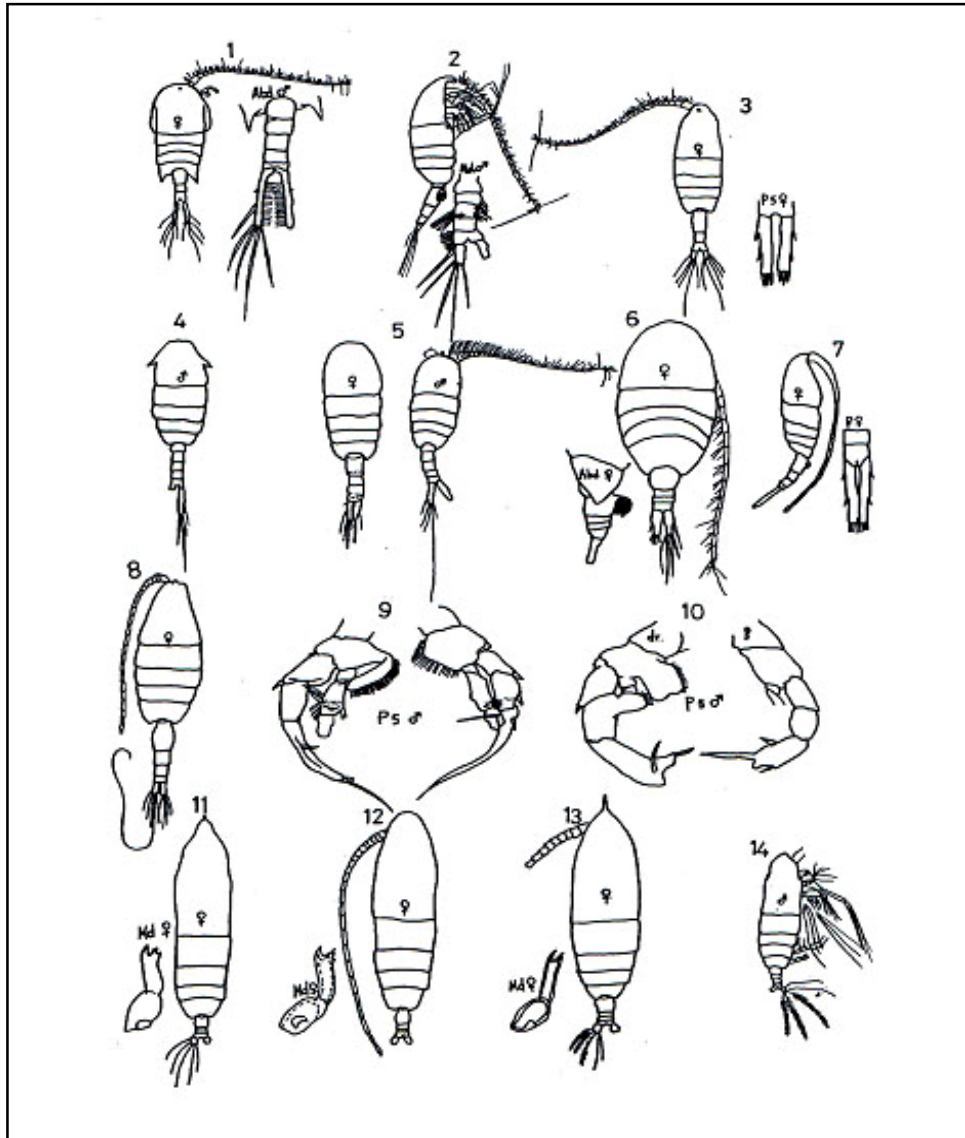
Figs.1 : *Mimocalanus heronae* ;2 : *Aetideus armatus* ;3 : *Euaetideus giesbrechti* ;4 : *Undinopsis bradyi* ;5 : *Chiridius gracilis* ;6 : *Chiridius poppei* ;7 : *Gaetanus kruppi* ;8 : *Euchirella messinensis* ;9 : *Euchirella rostrata* ;10 : *Euchaeta acuta* ;11 : *Euchaeta hebes* ;12 : *Euchaeta marina* ;13 : *Euchaeta spinosa* (d'après Rose,1933).

Pl.XXIV



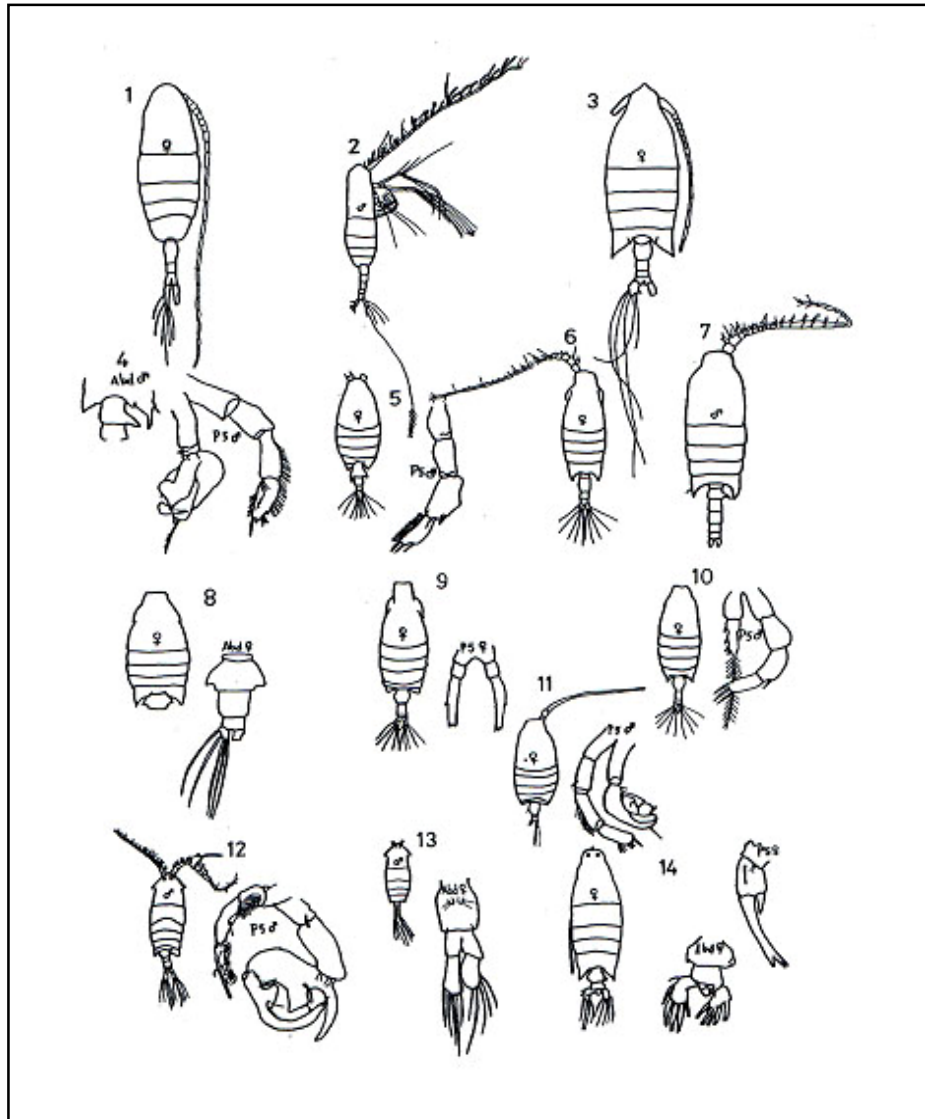
Figs.1- *Phaenna spinifera* ; 2 : *Xanthocalanus agilis* ; 3 : *Scolecithrix bradyi* ;
 4 : *Scolecithricella dentata* ; 5 : *Scolecithricella minor* ; 6 : *Scolecithricella vittata* ;
 7 : *Scolecithricella tenuiserrata* ; 8 *Diaixis pygmoea* ; 9 : *Centropage typicus* ;
 10: *Centropages kröyeri* ; 11: *Centropages violaceus* ; 12: *Isias clavipes* ;
 13 : *Centropages furcatus* (d'après Mori 1964).

Pl.XXV



Figs.1 : *Temora stylifera* ; 2 : *Pleuromamma abdominalis* ; 3 : *P. gracilis* ;
 4 : *Lucicutia clausi* ; 5 : *L. flavicornis* ; 6 : *L. ovalis* ; 7 : *L. gemina* ;
 8 : *Heterorhabdus papilliger* ; 9 : *H. abyssalis* ; 10 : *H. vipera* ; 11 : *Haloptilus mucronatus* ; 12 : *H. ornatus* ; 13 : *H. acutifrons* ; 14 : *H. fertilis*
 .(d'après Rose,1933).

Pl. XXVI



Figs.1-*Augaptilus longicaudatus*;2:*Euaugaptilus hecticus*;3: *Arietellus setosus*; 4- *Candaciapachydaactyla*;5: *Paracandacia bispinosa*;6: *Candacia varicans* ; 7: *Candacia armata*;8: *Candacia bippinata*; 9: *Candacia longimana*; 10: *Candacia simplex*; 11: *Candacia aethiopica*; 12: *Pontella atlantica*; 13: *Pontella mediterana* ;14: *Labidocera acutifrons* (d'après Rose).

Pl.XXVII

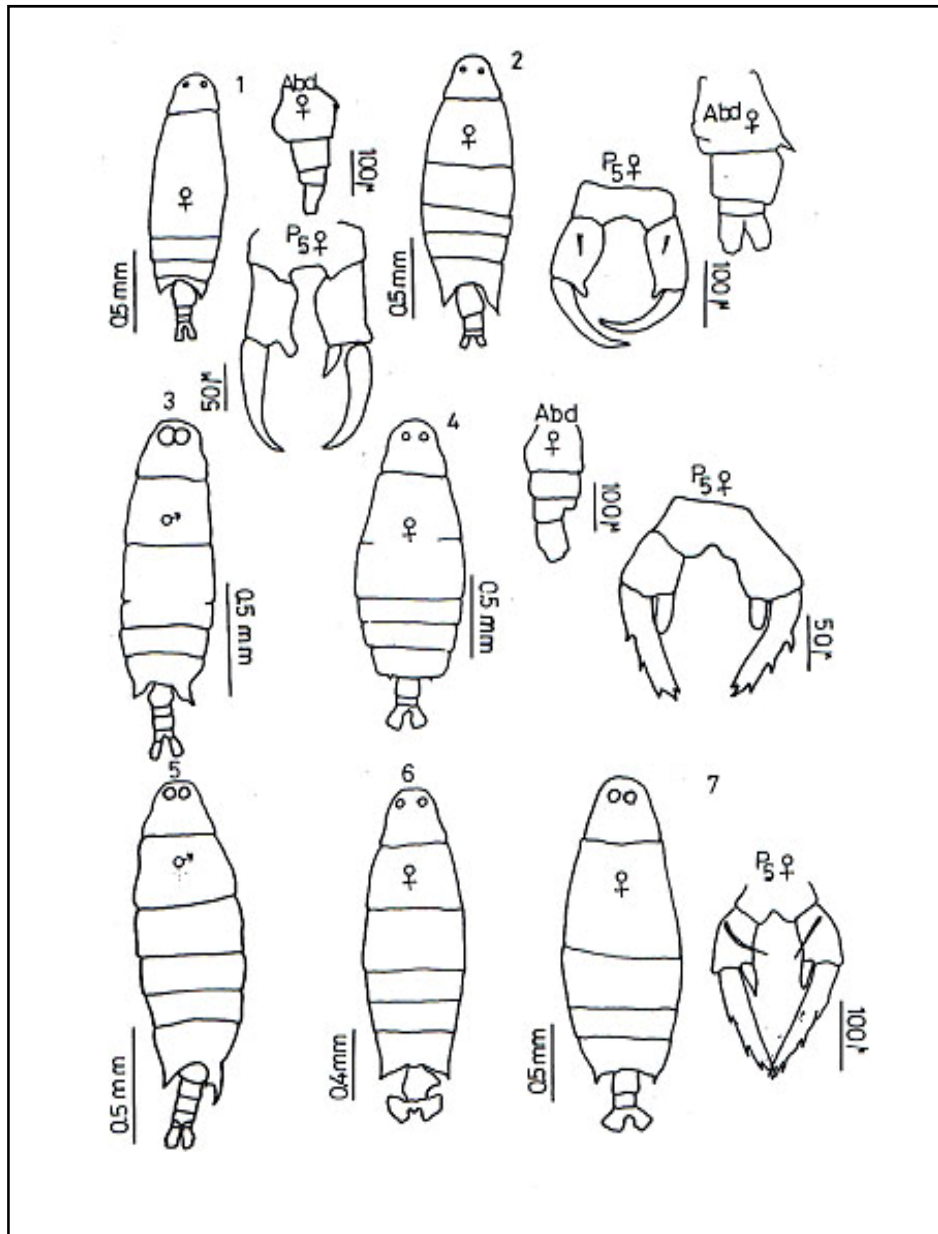
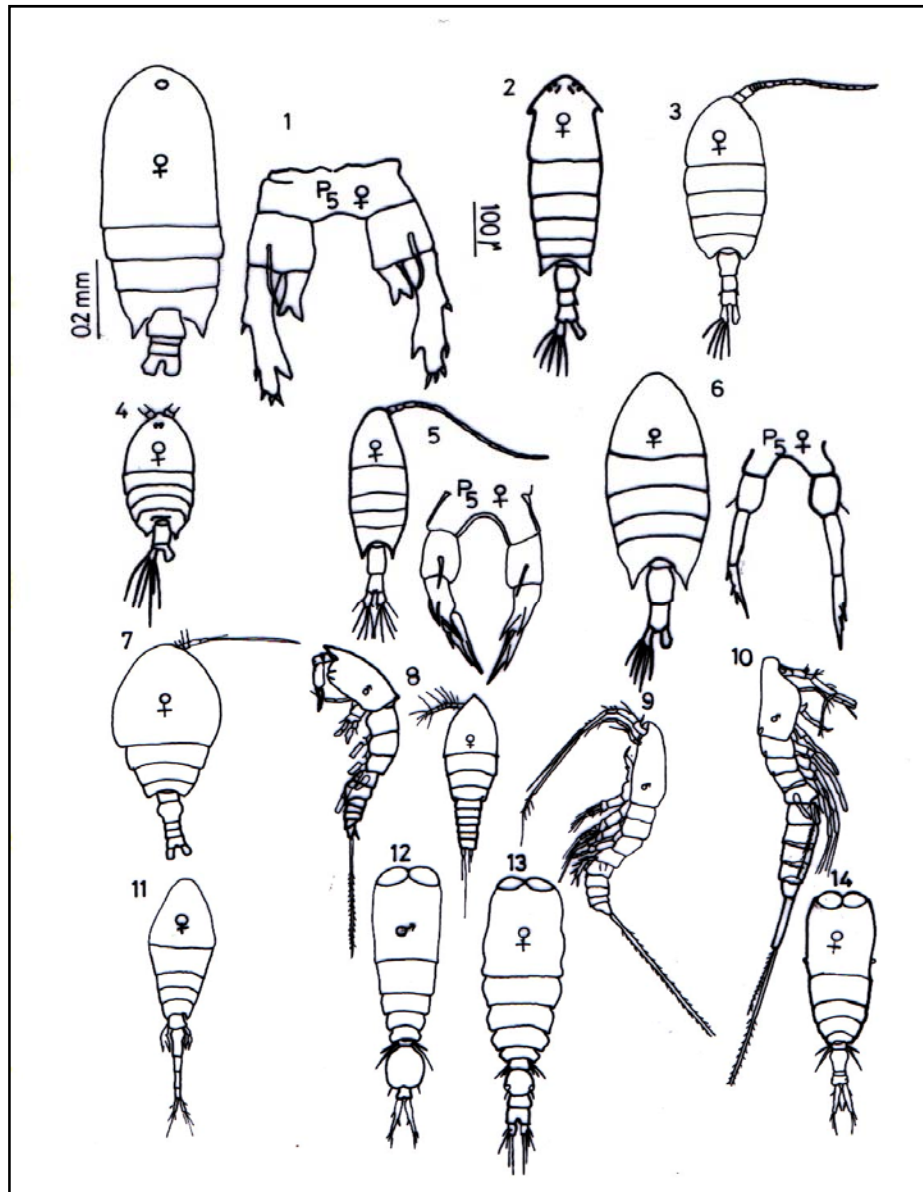


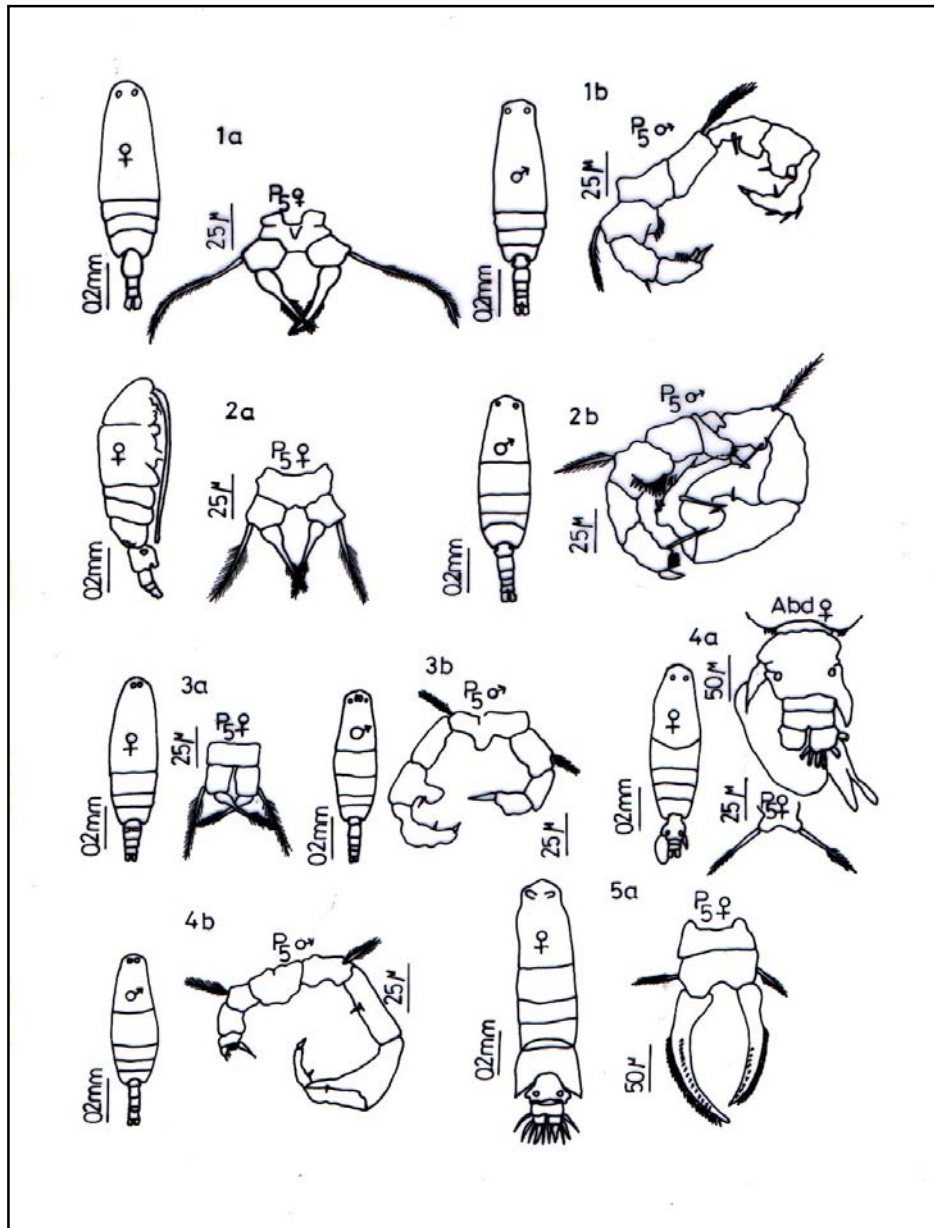
Fig.1- *Labidocera brunescens* ♀ common form; 2- *L. brunescens* ♀ eastern form; 3: *L. brunescens* ♂ common form; 4: *L. madurae* copépodite ; 5: *L. brunescens* ♂ eastern form; 6: *L. pavo* ♀; 7: *L. madurae* (d'après Lakkis, 1984).

Pl.XXVIII



Figs.1: *Pontellopsis regalis*, P5=5ème patte ; 2 : *Anomalocera patersoni* ;
 3: *Parapontella brevicornis* ♀ ; 4: *Pontellina plumata* ♀ ; 5: *Calanopia média* ;
 6: *C. elliptica* ; 7: *Ratania flava* ; 8: *Euterpina actifrons* ; 9: *Aegisthus*
dubius ; 10: *Macrosetella gracilis* ♂ ; 11: *Lubbockia squillimana* ; 12: *Vetтория*
longifurca ; 13: *V. granulosa* ; 14: *V. parva* (d'après Hure & Scotto di Carlo).

Pl.XXIX



Figs. 1a: *Acartia clausi* ♀ P5 (5ème patte); 1b-*Acartia clausi* ♂; 2a-*Acartia discaudata* ♀; 2b- *Acartia discaudata* ♂; 3a: *Acartia italica*; 3b-*A.italica* ♂; 4a-*Acartia josephinae* ♀; 4b: *A.josephinae* ♂; 5a-*Acartia grani* ♀
(d'après Lakkis, 1993).

Pl.XXX

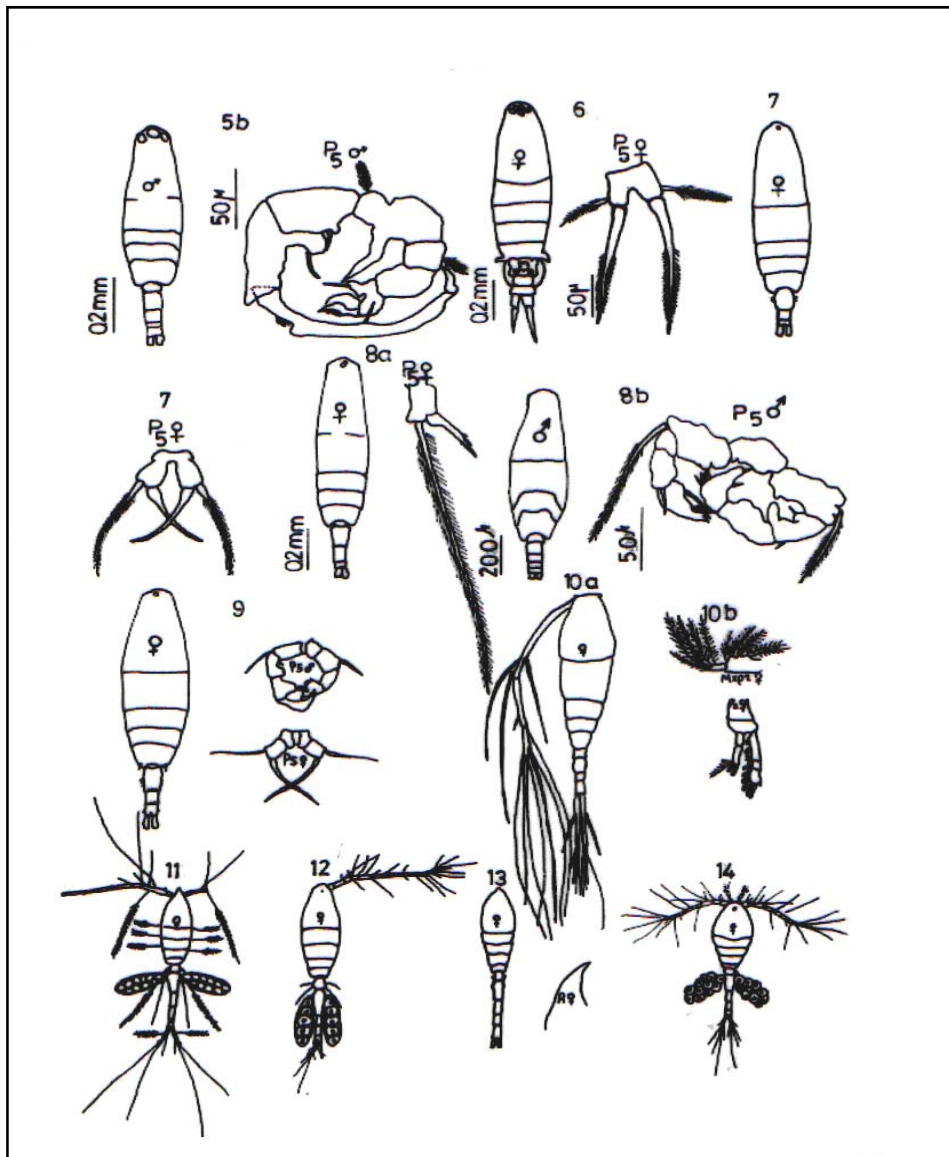
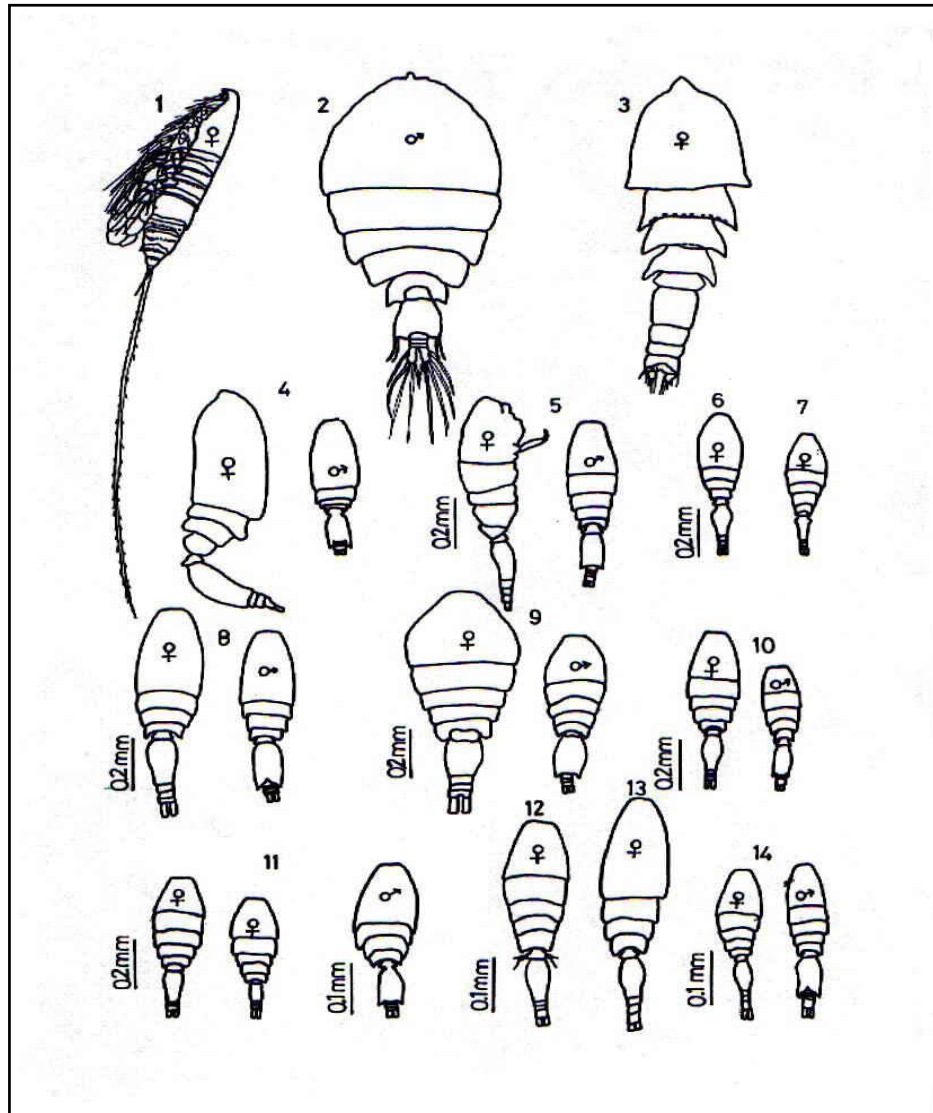


Fig.5b: *Acartia grani* ♂ P5=5ème patte; 6: *Acartia latisetosa* ♀; 7: *Acartia fossae*; 8a: *Acartia negligens* ♀; 8b: *Acartia negligens*; 9- *Acartia longiremis* ♀; 10a: *Mormonilla phasma*; 10b: *Mormonilla minor* P2, patte Mxp2, Maxillipède; 11: *Oithona plumifera* ♀; 12: *Oithona helgolandica* ♀; 13: *Oithona setigera* ♀; 14: *Oithona nana* ♀ (d'après Lakkis,1993).

Pl.XXXI



Figs.1:*Microsetella rosea*; 2:*Pachysoma dentatum*♂; 3:*Clytemnestra rostrata*♀; 4: *Oncaea coniferaform* ♂et ♀; 5: *Oncaea coniferaminus form* ♂et ♀; 6: *Oncaea minuta* ♀; 7: *Oncaea ornata*; 8:*Oncaea mediterranea*♂et ♀; 9: *Oncaea venusta Philippi f.typica* ♂et ♀; 10: *O.venustaf.venella* ♂et ♀; 11:*Oncaea médiaf.major* ♀*f.minor* ♀et ♂; 12:*Oncaea similis* Sars ♀; 13: *Oncaea dentipes* ♀; 14: *Oncaea ivlevi*♀et ♂
(d'après Lakkis et Zeidane 1987).

Pl. XXXII

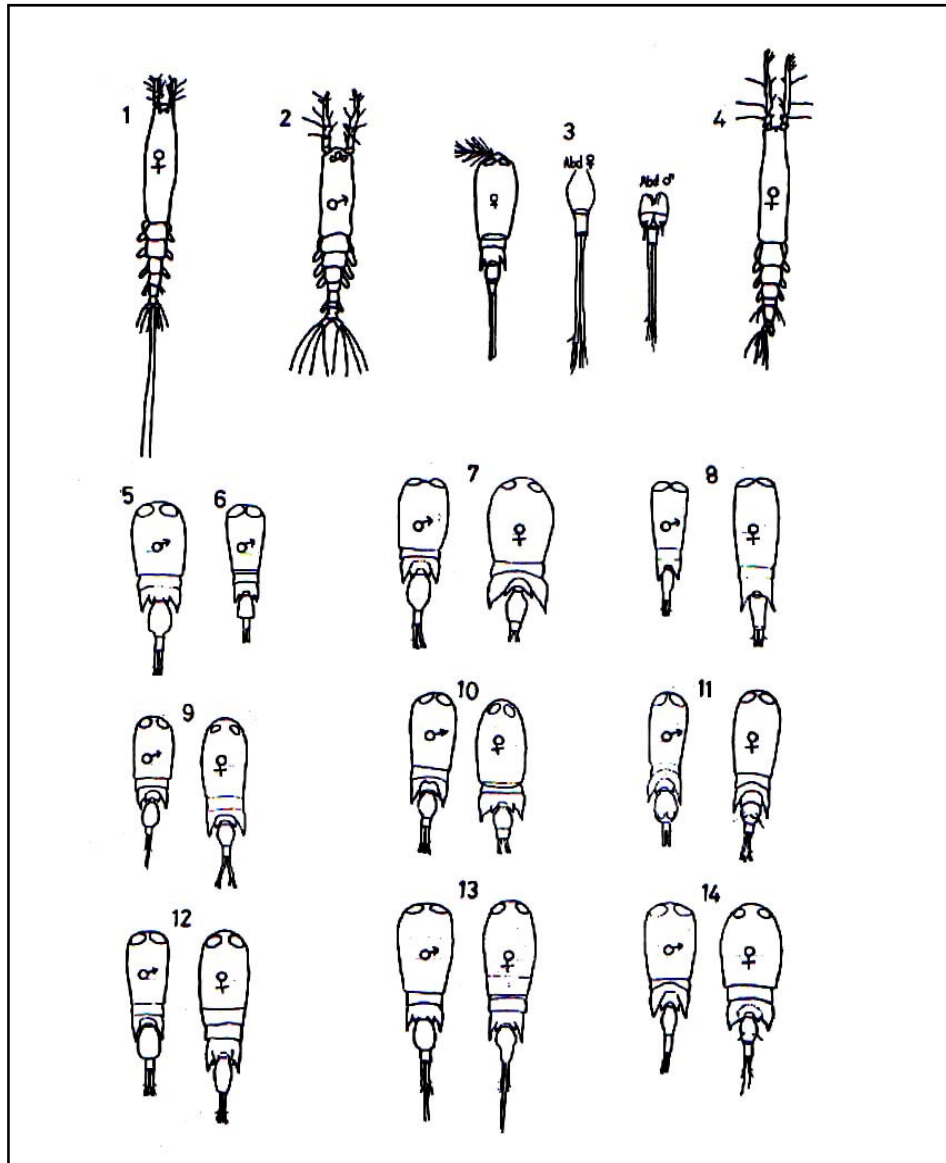
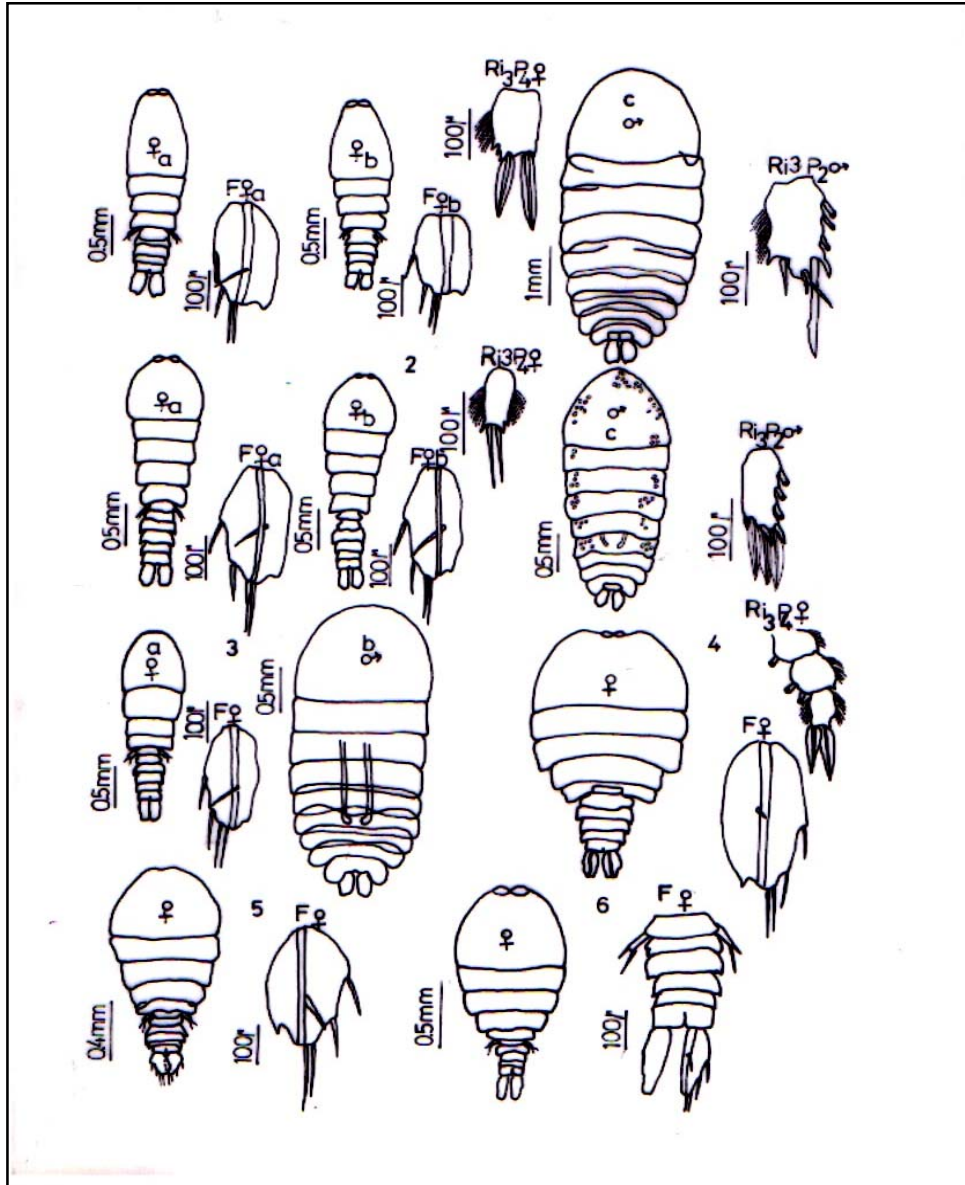


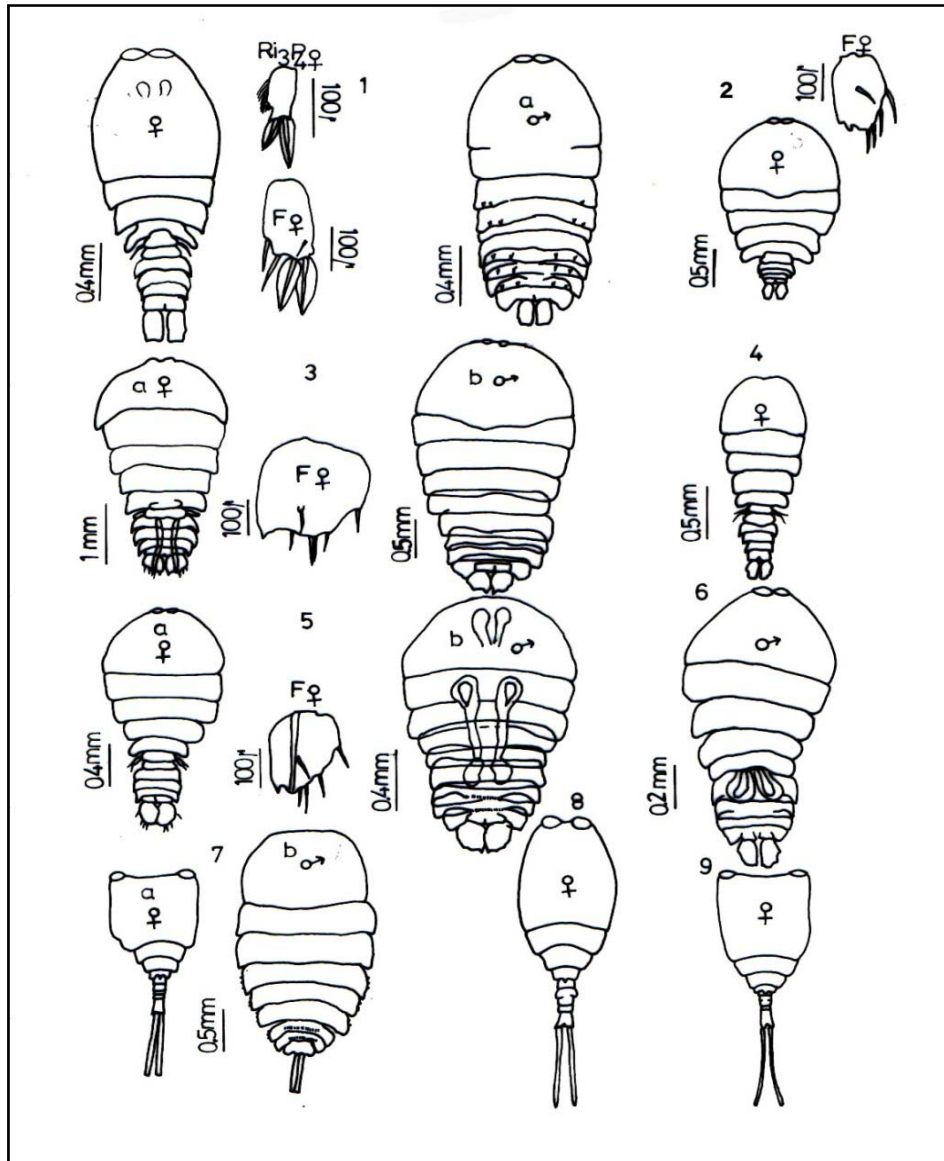
Fig.1: *Cymbasoma longispinosum* ; 2: *Cymbasoma rigidum*; 3: *Corycaeus furcifer*, abd.:abdomen; 4: *Monstrilla leucopis*; 5: *Corycaeus latus* ; 6: *Corycaeus limbatus*; 7 : *Corycaeus ovalis*; 8: *Farranula rostrata* ; 9 : *Corycaeus brehmi*; 10: *Corycaeus clausi*; 11: *Corycaeus minimus* forma *indicus* ♂ et ♀; 12: *Corycaeus typicus* ♂ et ♀; 13: *Corycaeus flaccus*; 14: *Corycaeus giesbrechti* ♂ et ♀ (d'après Lakkis et Zeidane 1987).

Pl.XXXIII



Figs.1a: *Sapphirina angusta* ♀, F=furca ;1b: *S. angusta* ♀, F=furca,Ri3 P4;1c: *S. angusta* ♂Ri3P ; 2a: *S. ovatolanceolata* ♀; 2b: *S. ovatolanceolata* ♀; 2c: *S. ovatolanceolata* ♂Ri3P2 ;3a: *S.gemma* ♀; 3b:*S. gemma* ♂; 4: *S. scarlata* ♀ Ri3P4; 5: *S. vorax* ♀;6:*S. lactens* ♀ . (d'après Lakkis et Zeidane 1987).

Pl. XXXIV



Figs.1 : *Sapphirina metallina* ♀F=furca Ri3P4 (3ème rame interne de la 4ème patte thoracique) ; 2a :*S.metallina* ♂ ; 2b :*S. bicuspidata* ♀ ; 3a :*Sapphirina opalina*♀ ; 3b :*S.opalina* ♂ ; 4:*S. nigromaculata* ♀ ; 5 a :*S. auronitens* ♀ ; 5b:*S.auronitens* ♂ ; 6:*S. pyrosomatis*♂ ; 7a: *Copilia mediterranea*♀ ; 7b :*C.mediterranea* ♂ ; 8:*C. vitrea* ♀ ; 9:*C.quadrata*♀.

Pl. XXXV

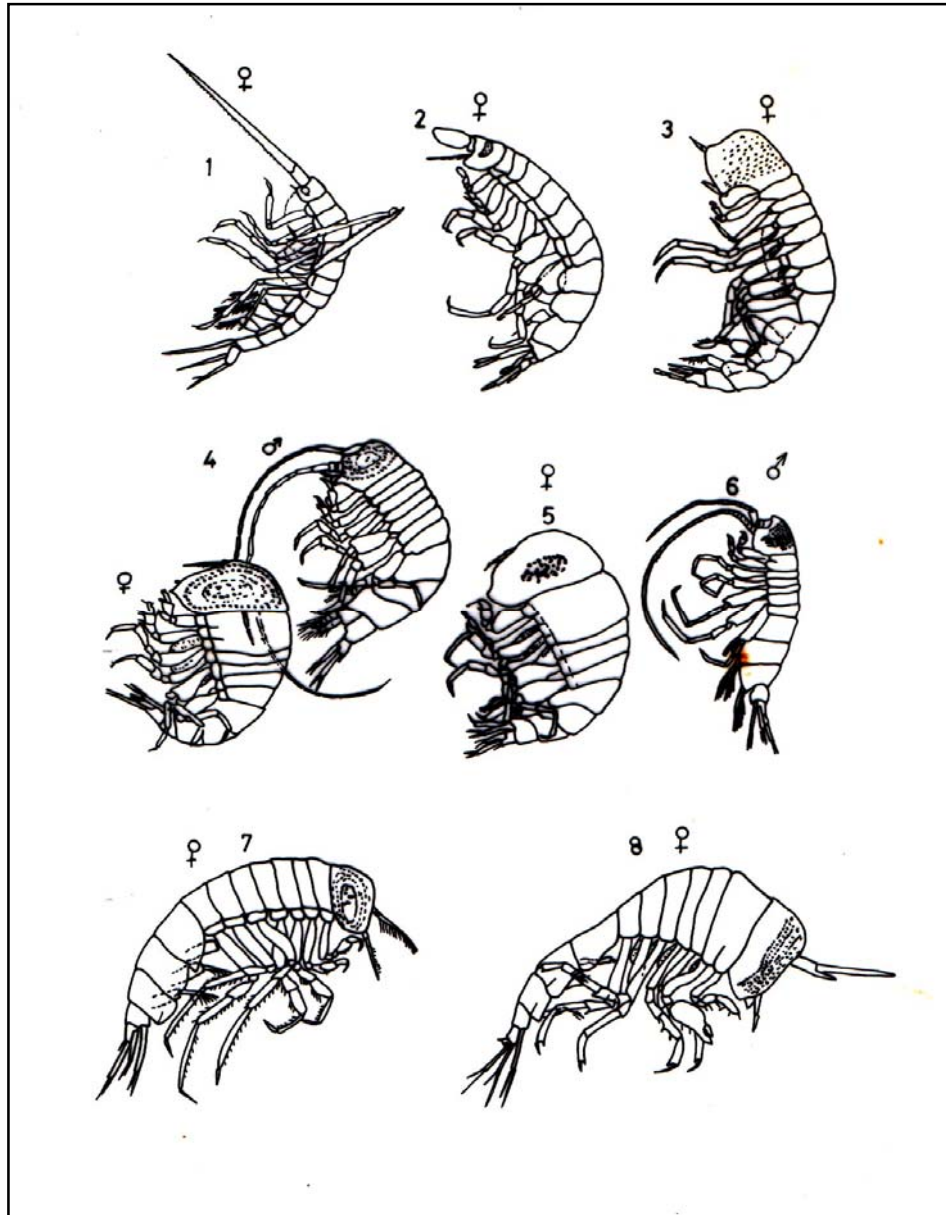


Fig. 1:*Scina crassicornis*; 2:*Vibilia viatrix*; 3:*Paraphronima crassipes*
 4:*Hyperia (Lestrigonus) schizogeneios*; 5:*Hyperia latissima*; 6:*Hyperioides longipes*; :*Parathemisto obliva*; 8:*Phronimopsis spinifera*,
 (d'après Chevreux & Fage, 1925).

Pl. XXXVI

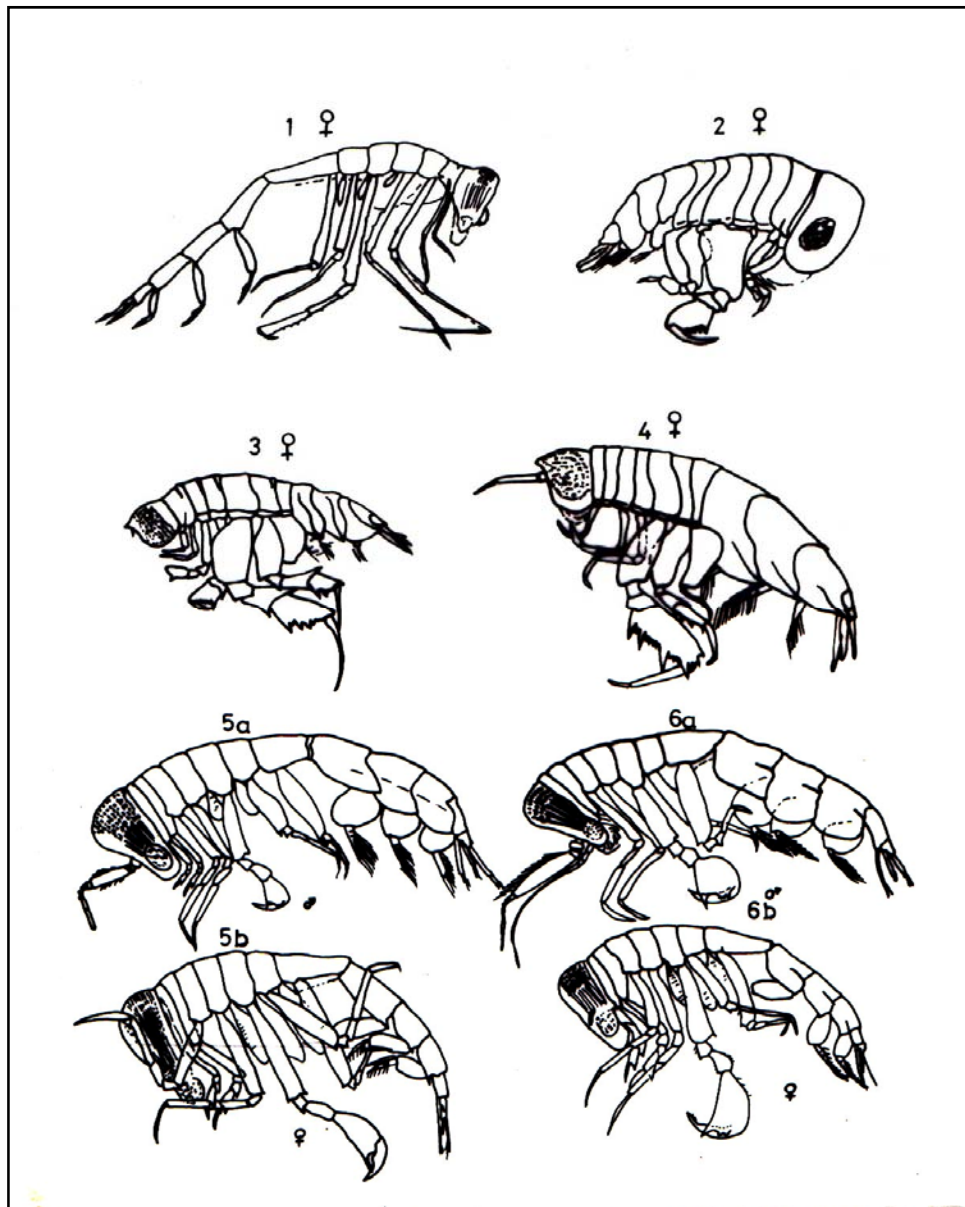
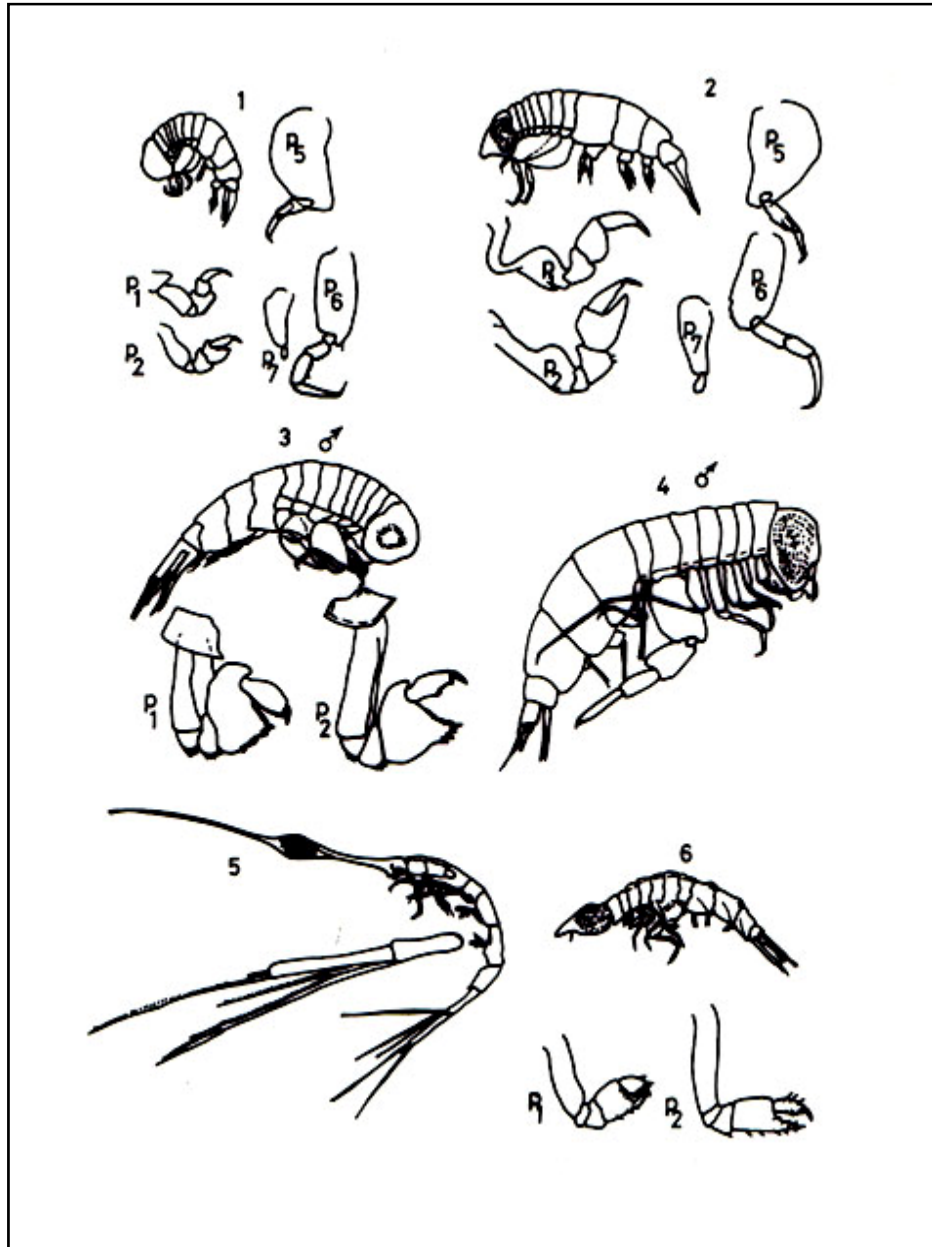


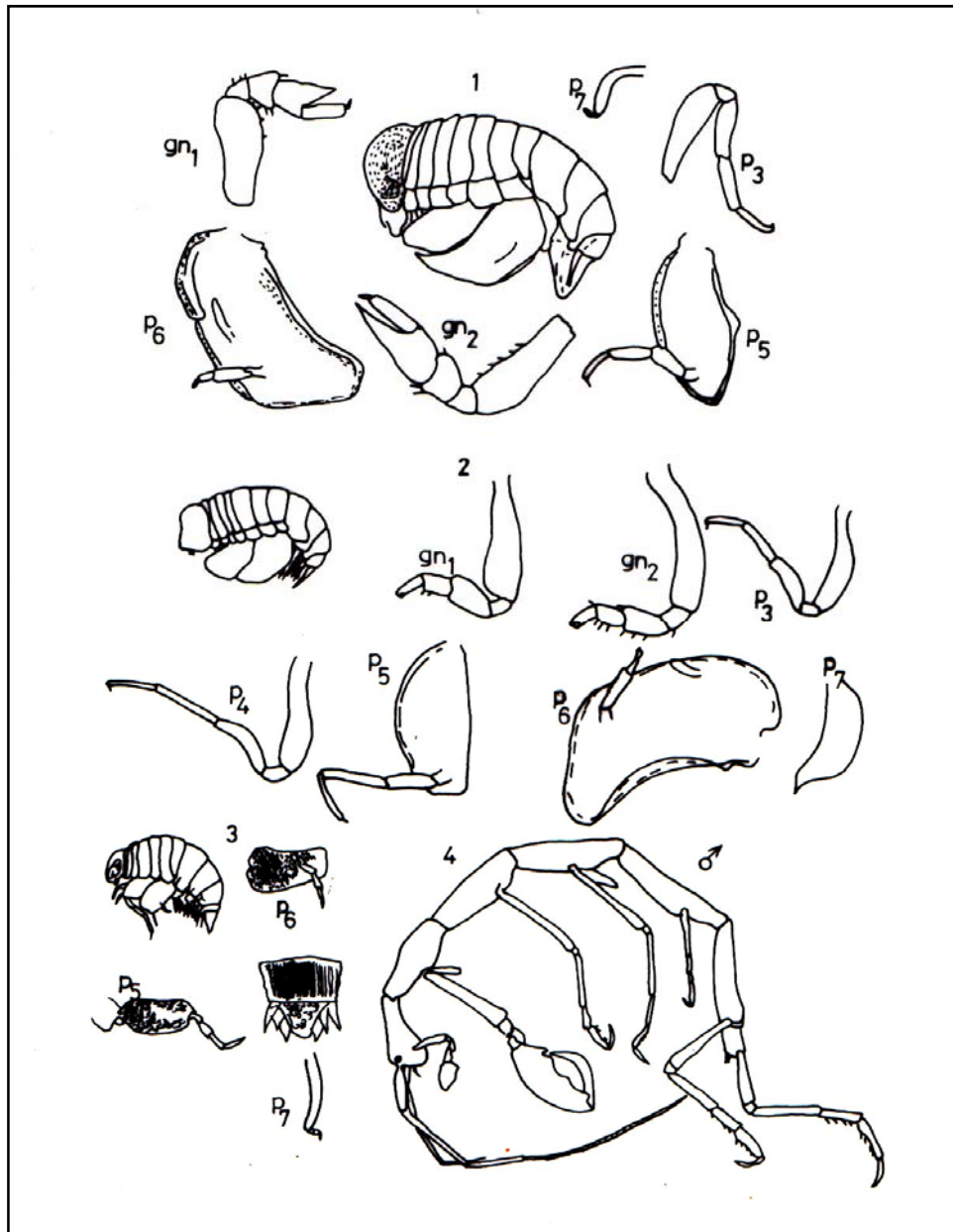
Fig.1:*Phronimella elongata* ♀ ; 2:*Anchylomera blossevillei* ♀ ; 3-*Phrosina semilunata* ♀ ; 4:*Euprimno macropus* ♀ ; 5 a:*Phronima sedentaria* ♂ ; 5b:*Phronima sedentaria* ♀ ; 6 a:*Phronima atlantica*; 6b:*Phronima atlantica* ♀ (d'après Chevreux et Fage,1925).

Pl.XXXVII



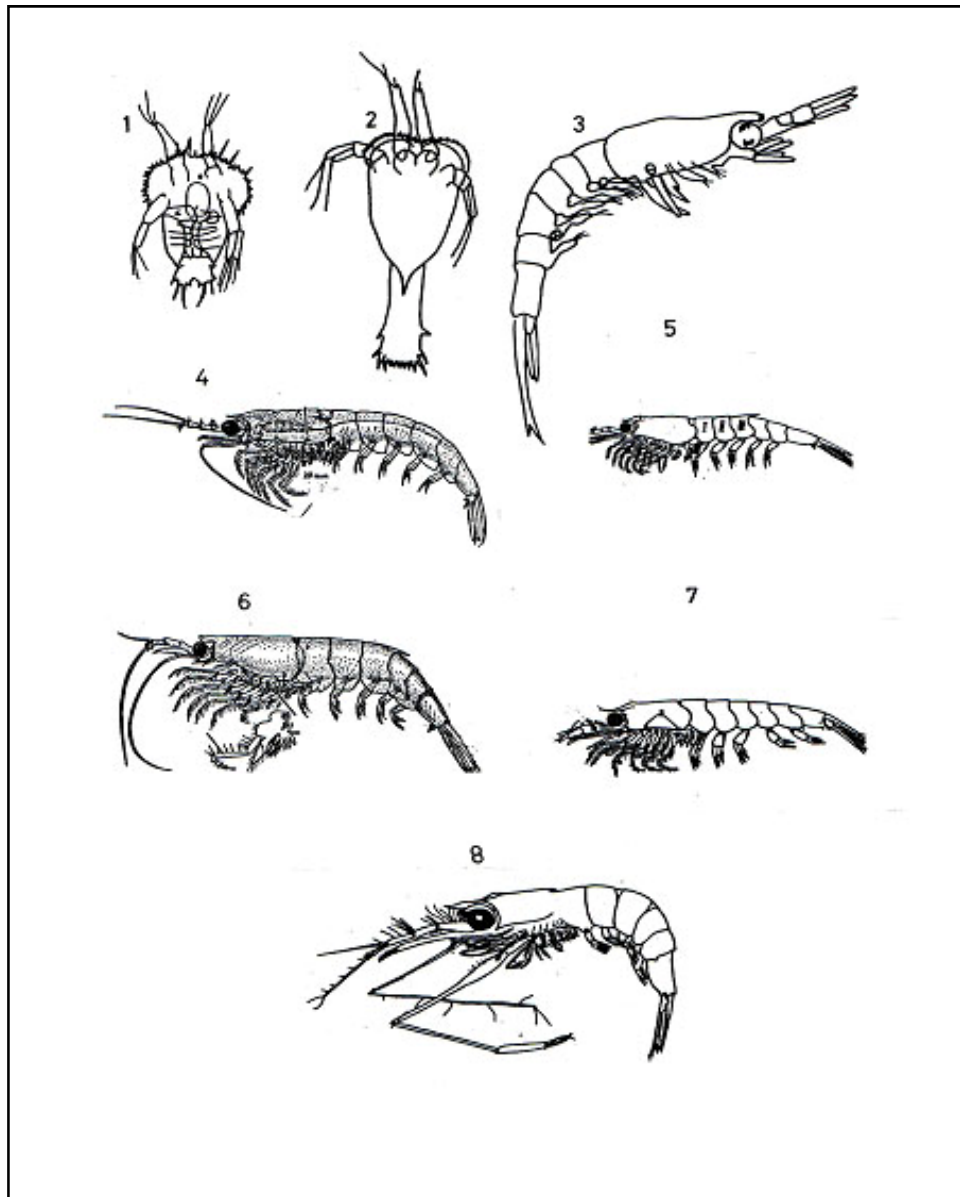
Figs.1:*Eupronoë minuta*;2: *Eupronoë maculata*; 3: *Brachyscelus crusculum* ♂; 4: *Lycaeopsis themisto*; 5: *Rhabdosoma brevicaudatum*; 6 :*Oxycephalus piscator* =1ère & 2ème pattes.

Pl. XXXVIII



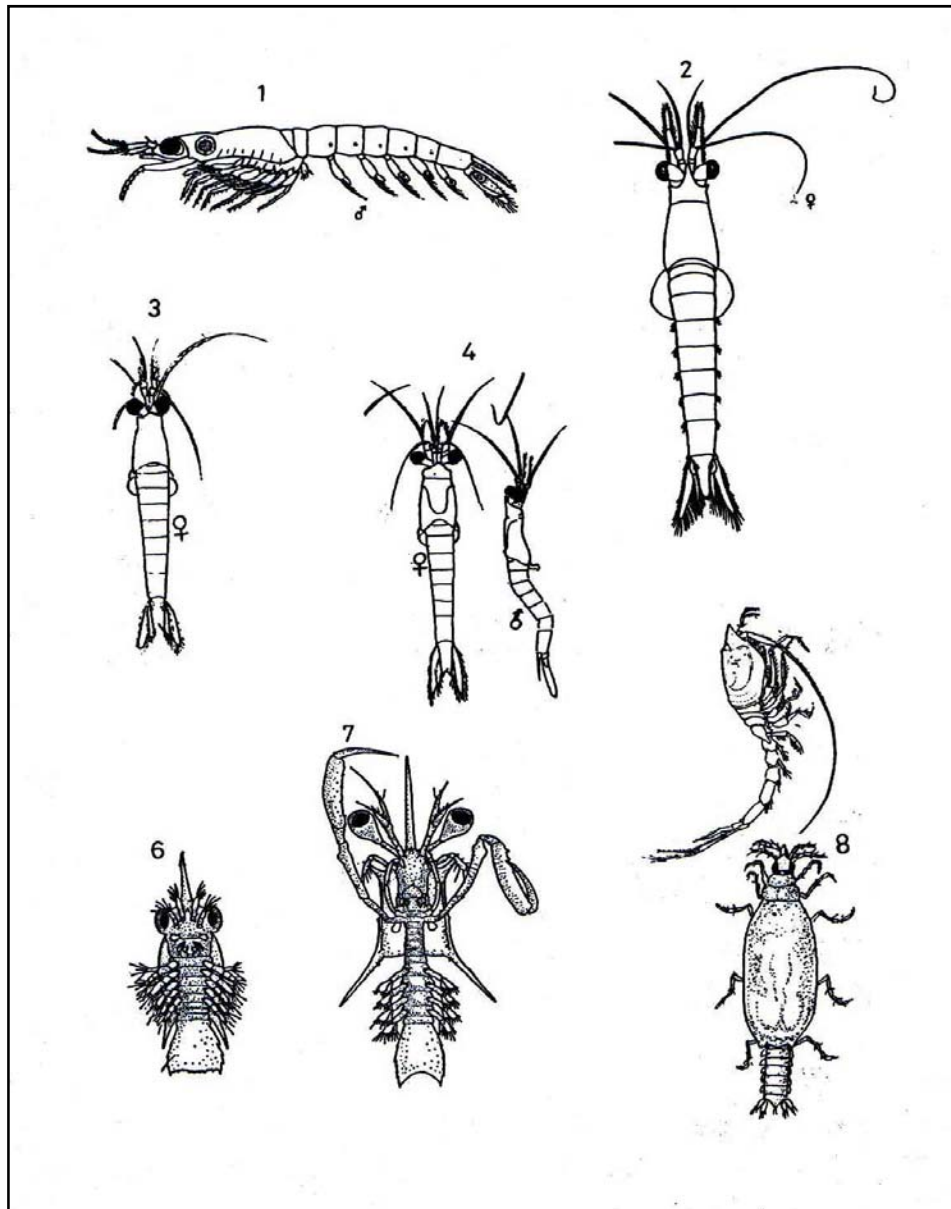
Figs.1 :*Platyscelus serratulus* gnathopodes gn1) et gn2) , P1-P7 pattes thoraciques;2:*Tetrathyrus forcipatus* ♂ ; 3:*Amphithyrus sculpturatus* ; 4 : *Phtisica marina* ♂ (d'après Chevreux et Fage,1925).

Pl..XXXIX



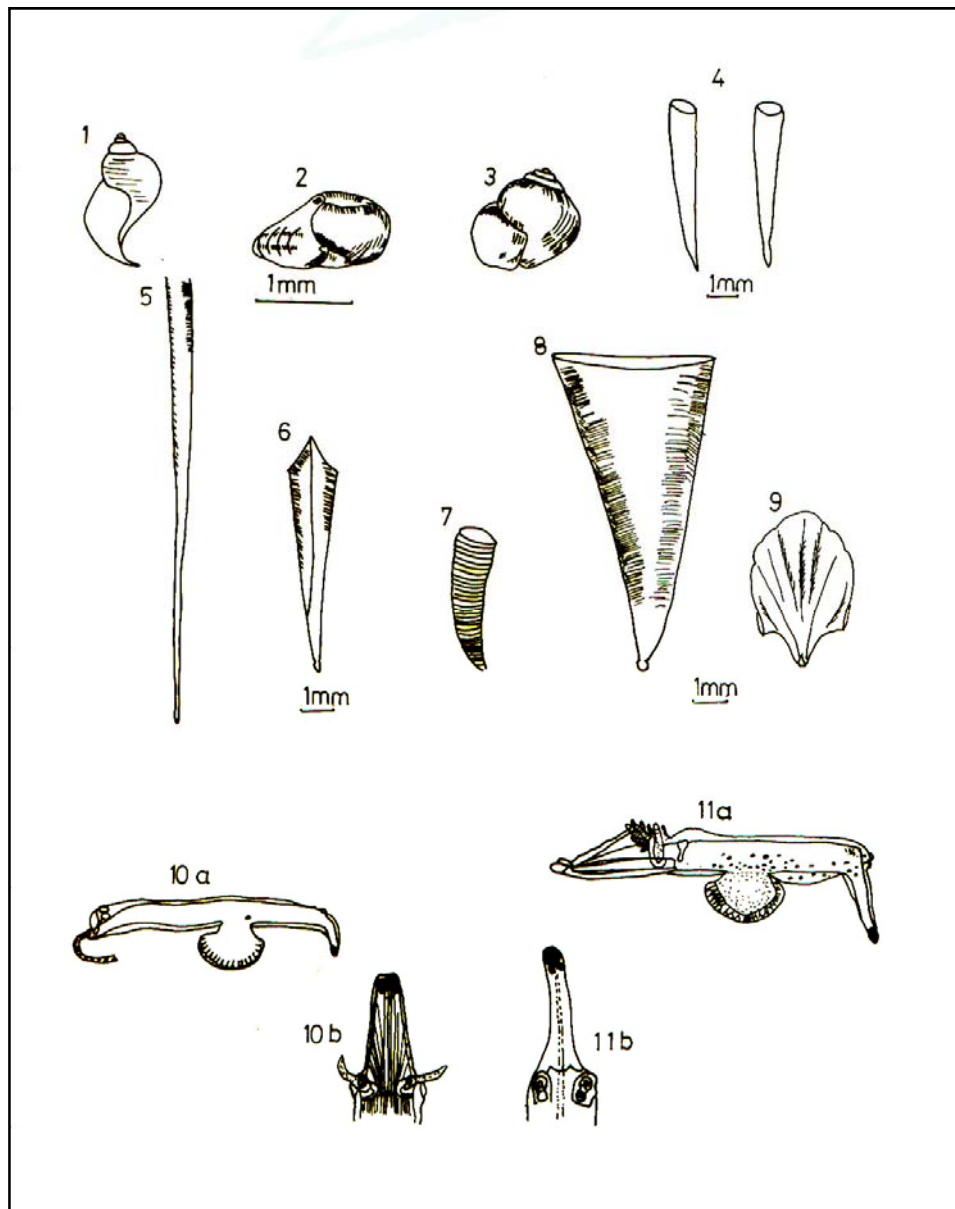
Figs1 :*Euphausia brevis* (metanauplius) ; 2 :*Euphausia brevis* (calyptopis stade I) ; 3 :*Euphausia brevis* (furcilia stade III) ; 4:*Euphausia krohnii* ;5 :*Euphausia hemigibba* ; 6 :*Thysanopoda aequalis* ; 7 :*Euphausia brevis* ; 8 :*Stylocheiron abbreviatum* (d'après Bourdillon-Casanova,1960)

Pl.XL



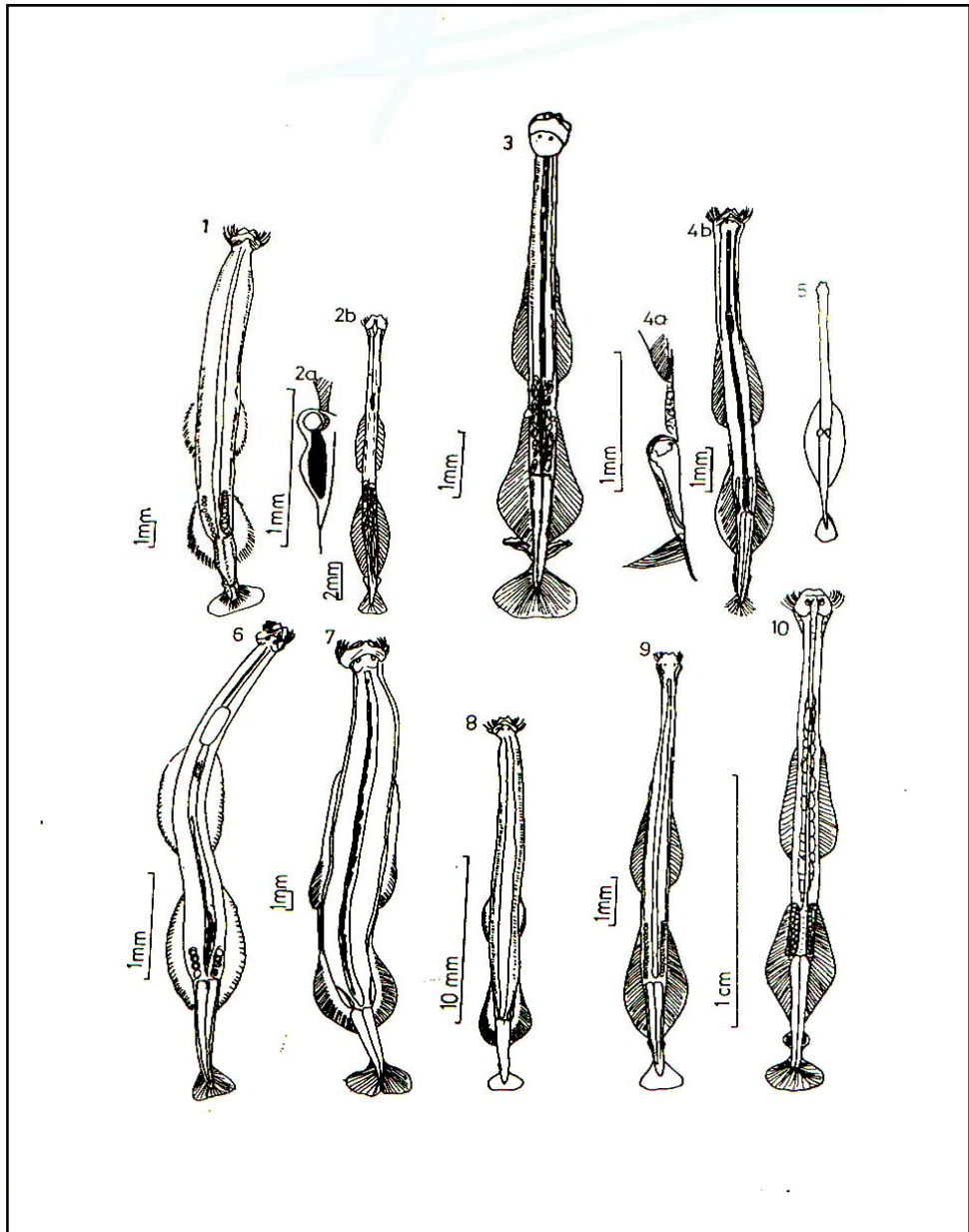
Mysidacea, Stomatopoda. Figs.1 : *Siriella thompsoni* ; 2: *Leptomysis mediterranea* ; 3: *Paramysis ornata* ; 4: *Mysis oculata* ; 5: *Diastylis sculpta* ; 6: *Lysiosquilla* sp. stade Alima ; 7: *Squilla* sp., stade Alima ; 8: *Gnathia maxillaris* larve Praniza (d'après Riedl, 1991).

Pl.XLI



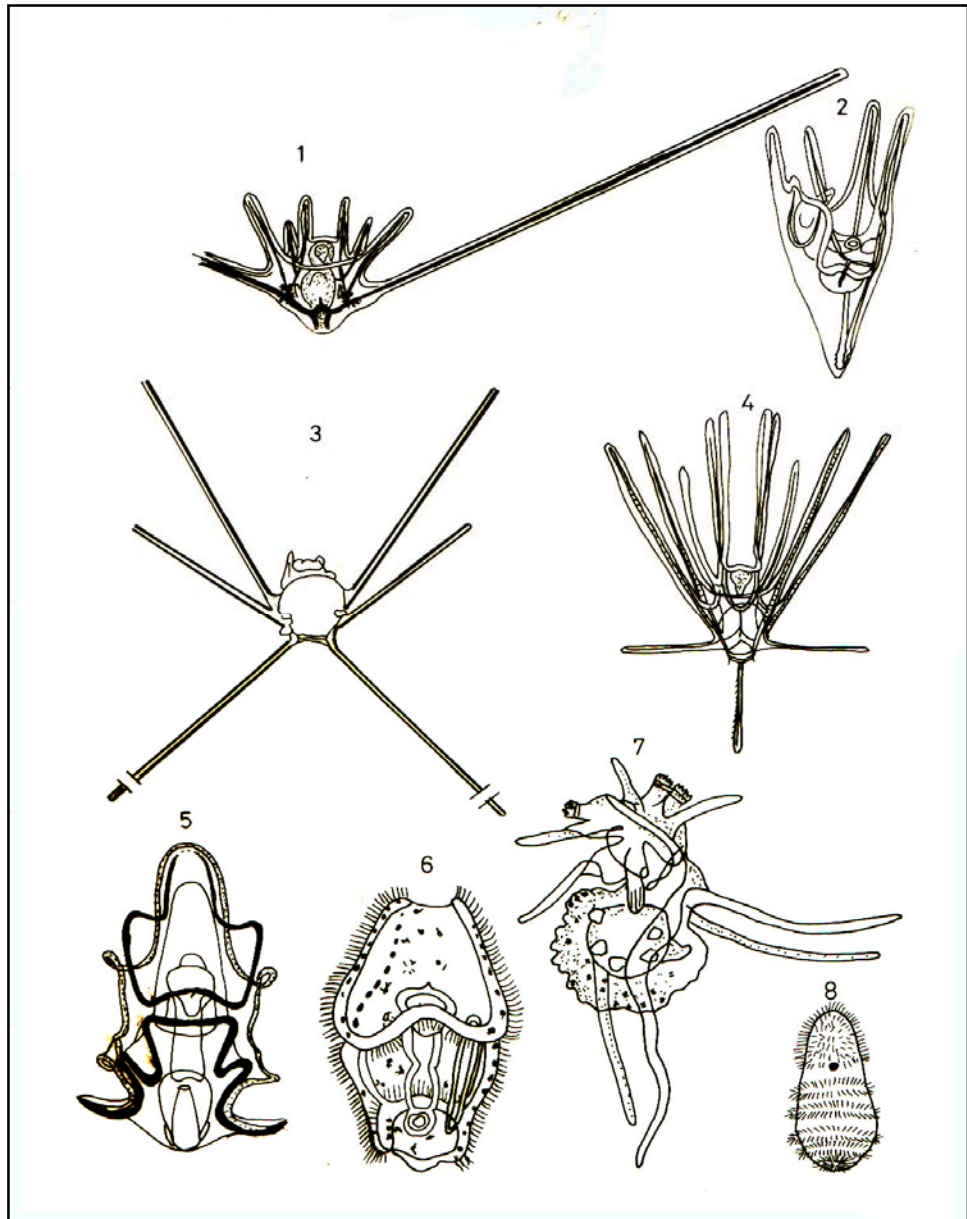
Figs.1:*Peraclis reticulata* ; 2:*Limacina inflata*;3-*Limacina trochiformis*;
 4:*Creseis virgula* ;5:*Creseis acicula* ;6:*Styliola subula* ;7:*Hyalocylis striata*
 8:*Clio polita* ;9:*Cavolinia gibbosa*;10:*Firoloidea desmaresti*;
 11:*Pterotrachea coronata*, (d'après Rampal 1975).

Pl.XLII



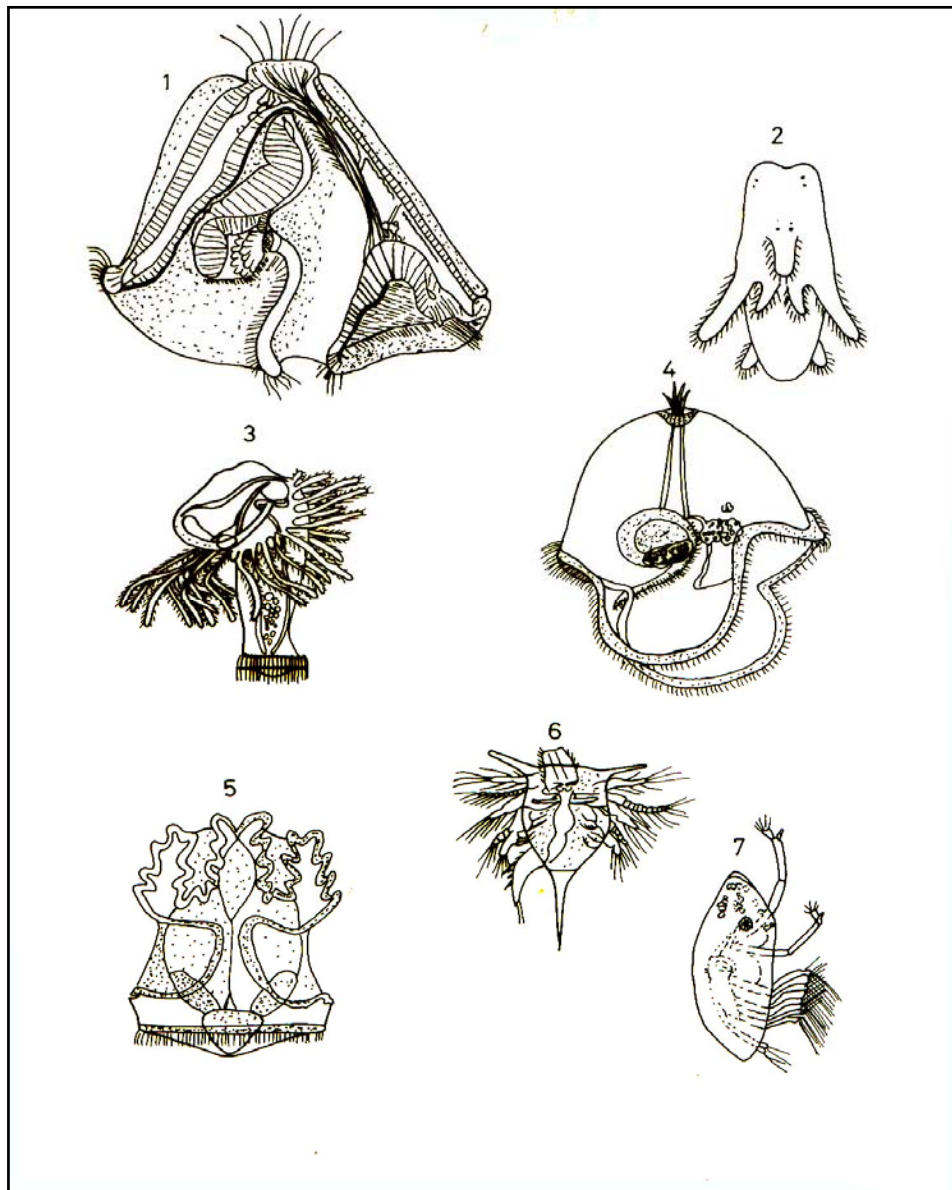
Figs. 1: *Sagitta enflata*; 2: *Sagitta friderici*; 3: *Sagitta serratodentata*; 4: *Sagitta bipunctata*; 5: *Krohnita subtilis*; 6: *Sagitta minima*; 7: *Sagitta lyra*; 8: *Sagitta hexaptera*; 9: *Sagitta bierii*; 10: *Sagitta megaloptalma* (d'après Alvarino 1969).

Pl.XLIII



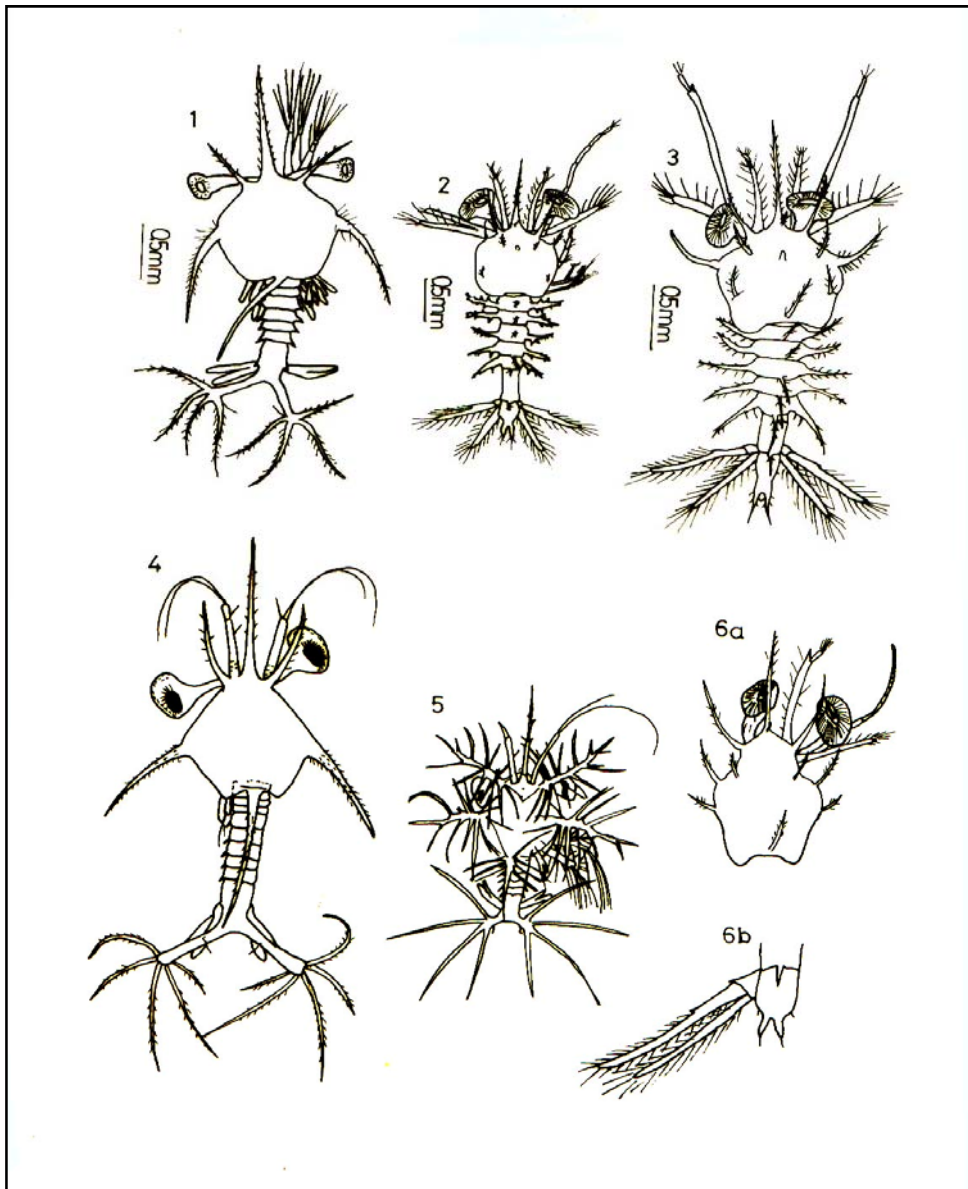
Figs1:-*Ophiopluteus* d'*Ophiothrix fragilis* ; 2:*Echinopluteus* de *Strongylocentrotus lividus* ;3:*Echinopluteus* *Arbacia* ;4 :*Echinopluteus* d'*Echinocardium cordatum* ;5 :*Bipinnaria* d'*Asterias*;6: *Auricularia* d'*Holothuria*;7 :*Brachiolaria* d'*Asterias rubens* ; 8:Larve en tonnelet de *Cucumaria* (d'après Trégouboff& Rose).

Pl.XLIV



Figs. 1: Larve cyphonaute de *Membranipora membranacea* ; 2: Larve de Müller; 3: *Actinotrocha branchiata* ; 4: Larve *Pilidium* (type magnum) ; 5: *Tornaria krohni* (larve d'Entéropeuste) ; 6: Nauplius de *Balanus balanoides* ; 7: Cypris de *Balanus balanoides* (d'après Trégouboff & Rose).

Pl.XLV



Figs.1 ;*Sergestes robustus* (stade *Elaphocaris* III) ; 2:*Sergestes corniculum* (stade *Acanthosoma* I) ; 3:*Sergestes sargassi*(*Acanthosoma* I) ; 4:*Sergestes crassus* (*Elaphocaris* III) ; 5 : *Sergestes cornutus* (*Elaphocaris* III) ; 6a :*Sergestes vigilax*(*Acanthosoma* I) ; 6b :*Sergestes vigilax* ; (*Acanthosoma* I), (d'après Kurian 1956).

Pl.XLVI

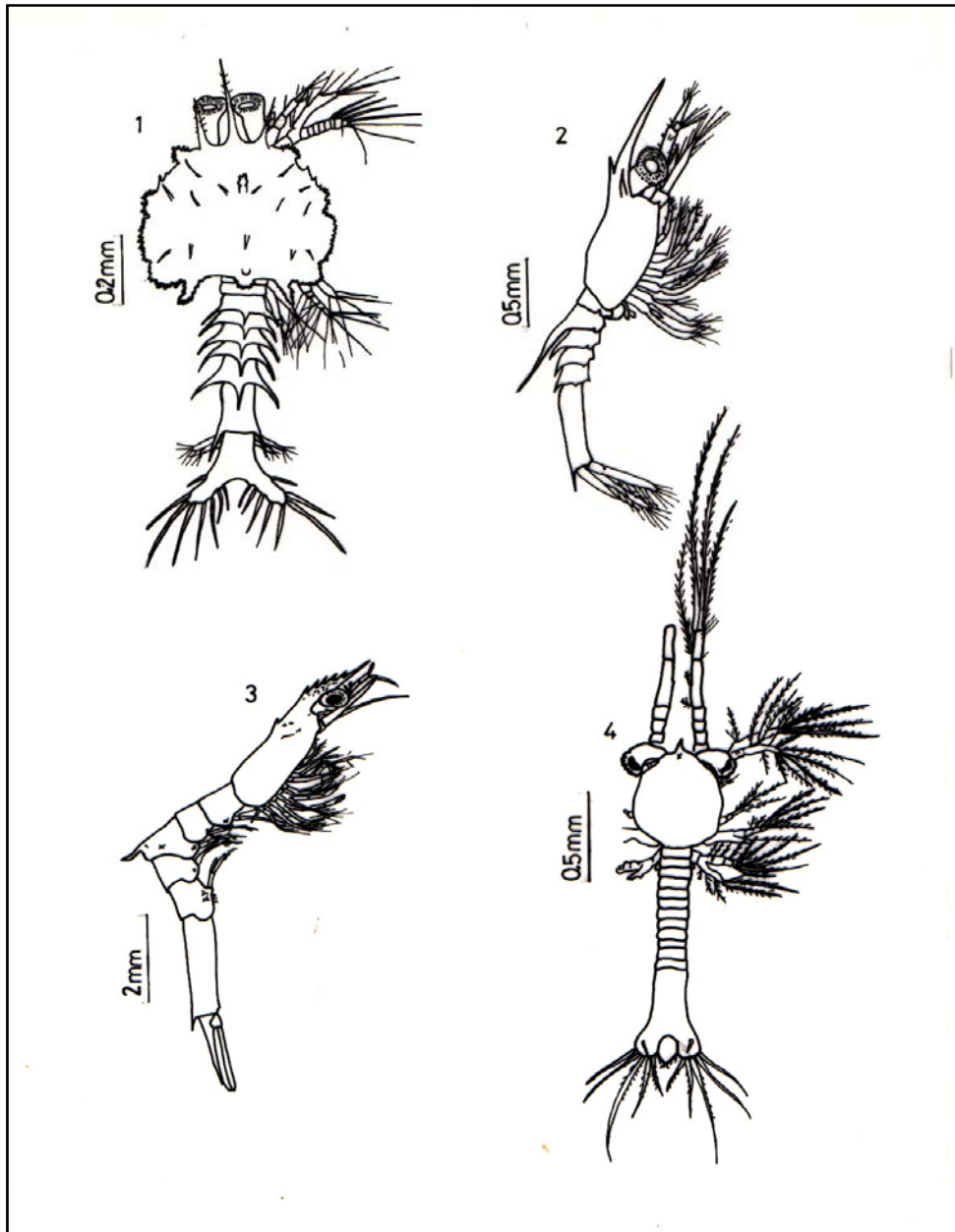
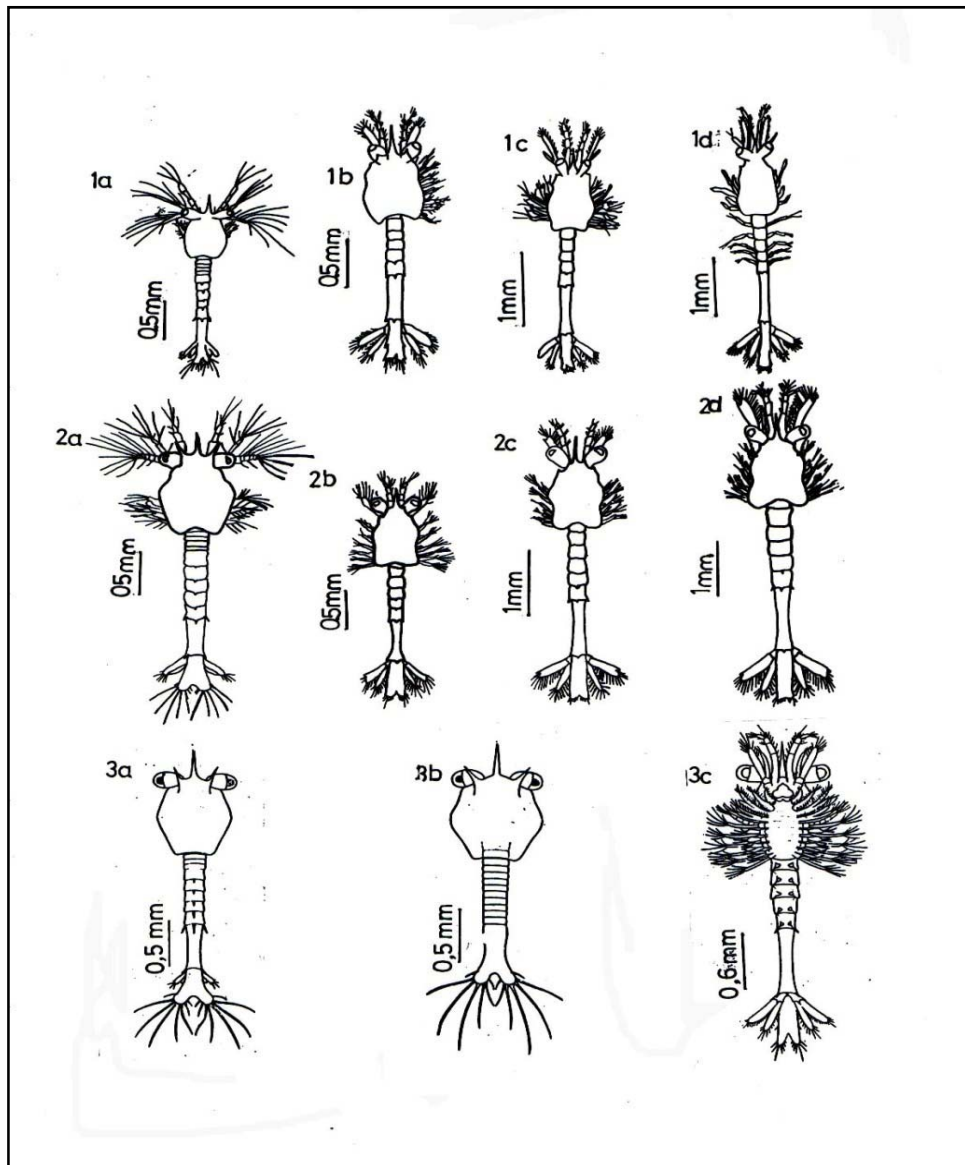


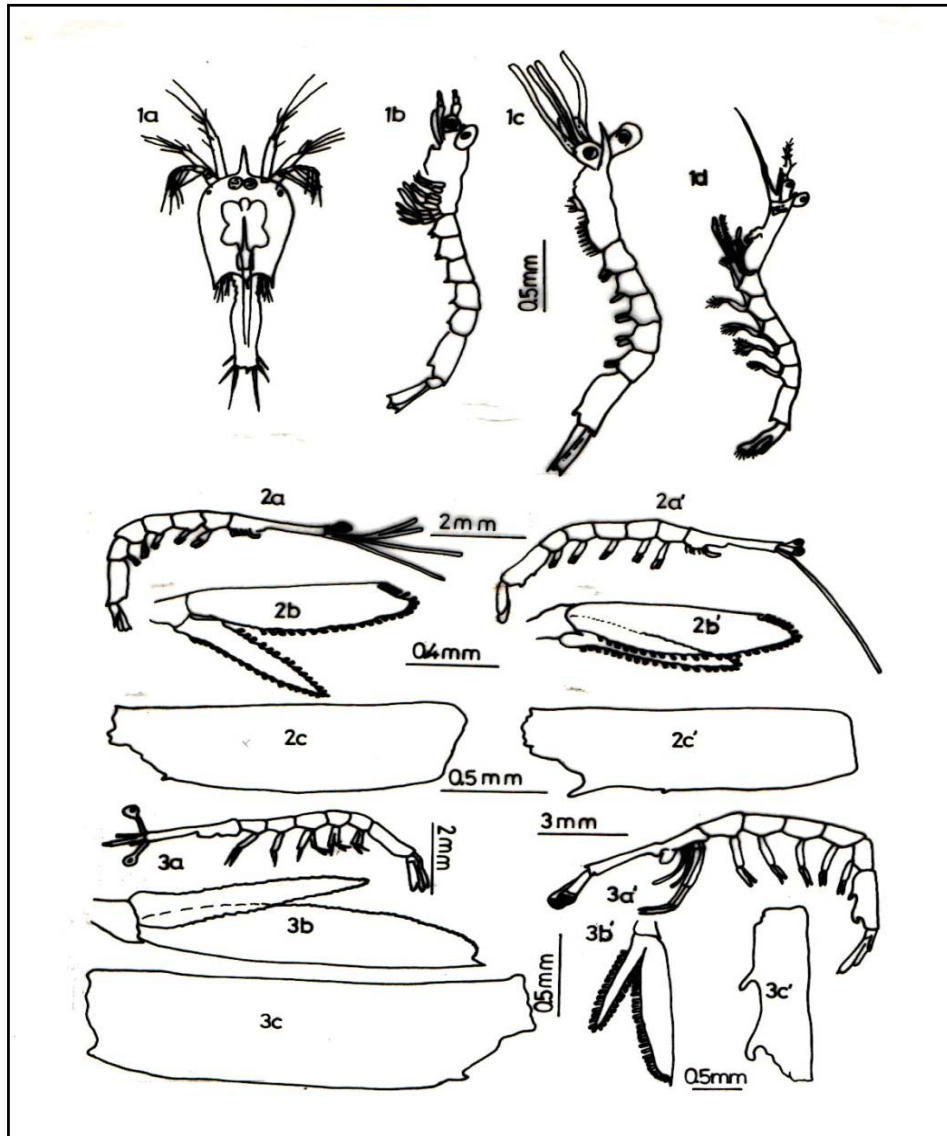
Fig.1: *Solenoceramembranea* , stade *Protozoe III*; 2 : *Gennadas elegans*, stade *Mysis I* ; 3: -*Parapenaeus longirostris* stade *Zoe II*; -4 *Sicyonia carinata* , stade *Protozoe II* (d'après Kurian,1956).

Pl.XLVII



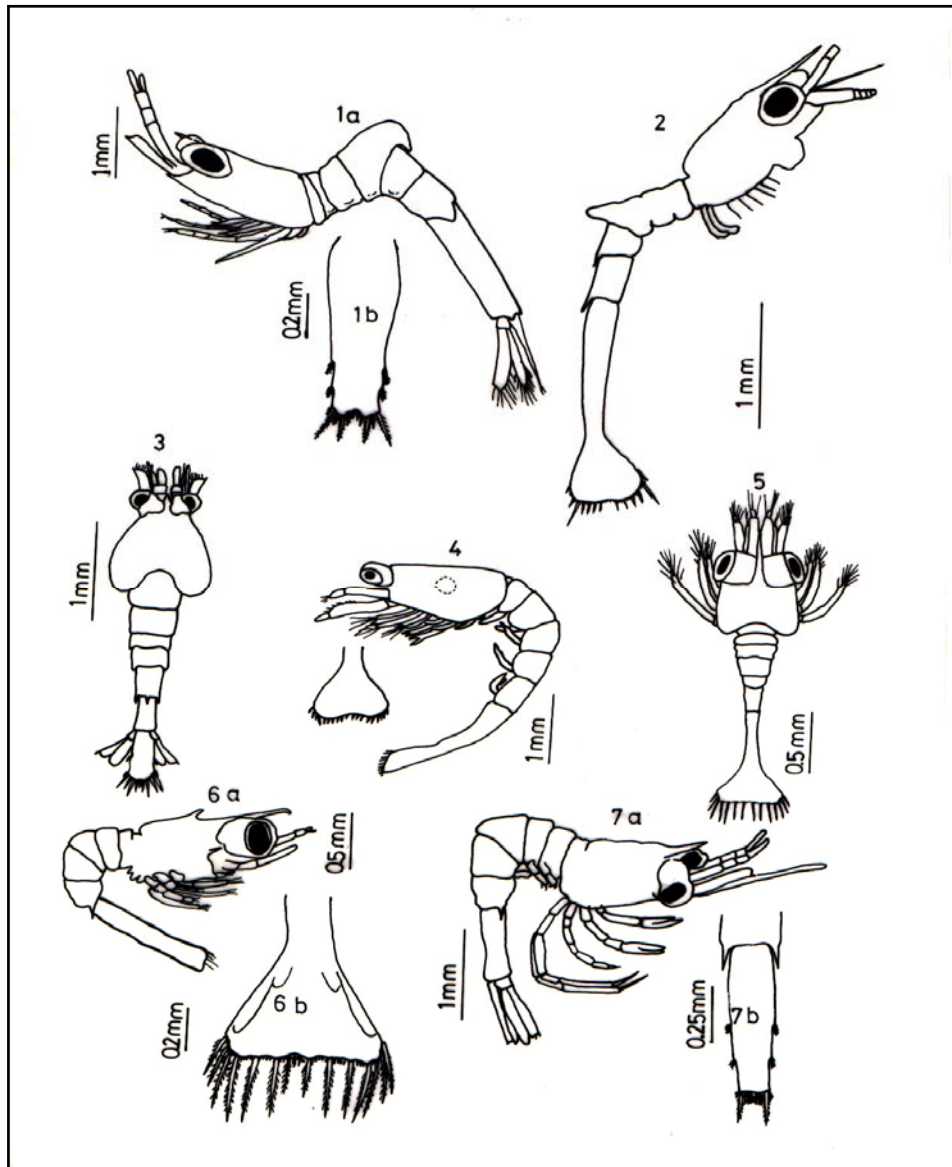
Figs 1a: *Penaeus kerathurus*, Protozoé II; 1b: *Penaeus kerathurus*, Mysis I, 1c: *Penaeus kerathurus*, Mysis II; 1d: *Penaeus kerathurus*, Post-larva; 2a: *Penaeus semisulcatus*, Protozoé III; 2b: *Penaeus semisulcatus*, Mysis I; 2c: *Penaeus semisulcatus*, Mysis II; 2d: *Penaeus semisulcatus*, Mysis III; 3a: *Penaeus japonicus*, Protozoé II; 3b: *Penaeus japonicus*, Protozoé III; 3c: *Penaeus japonicus*, Mysis I (sources: Ul-Hassan 1982, Hudinaga 1941).

PI. XLVIII



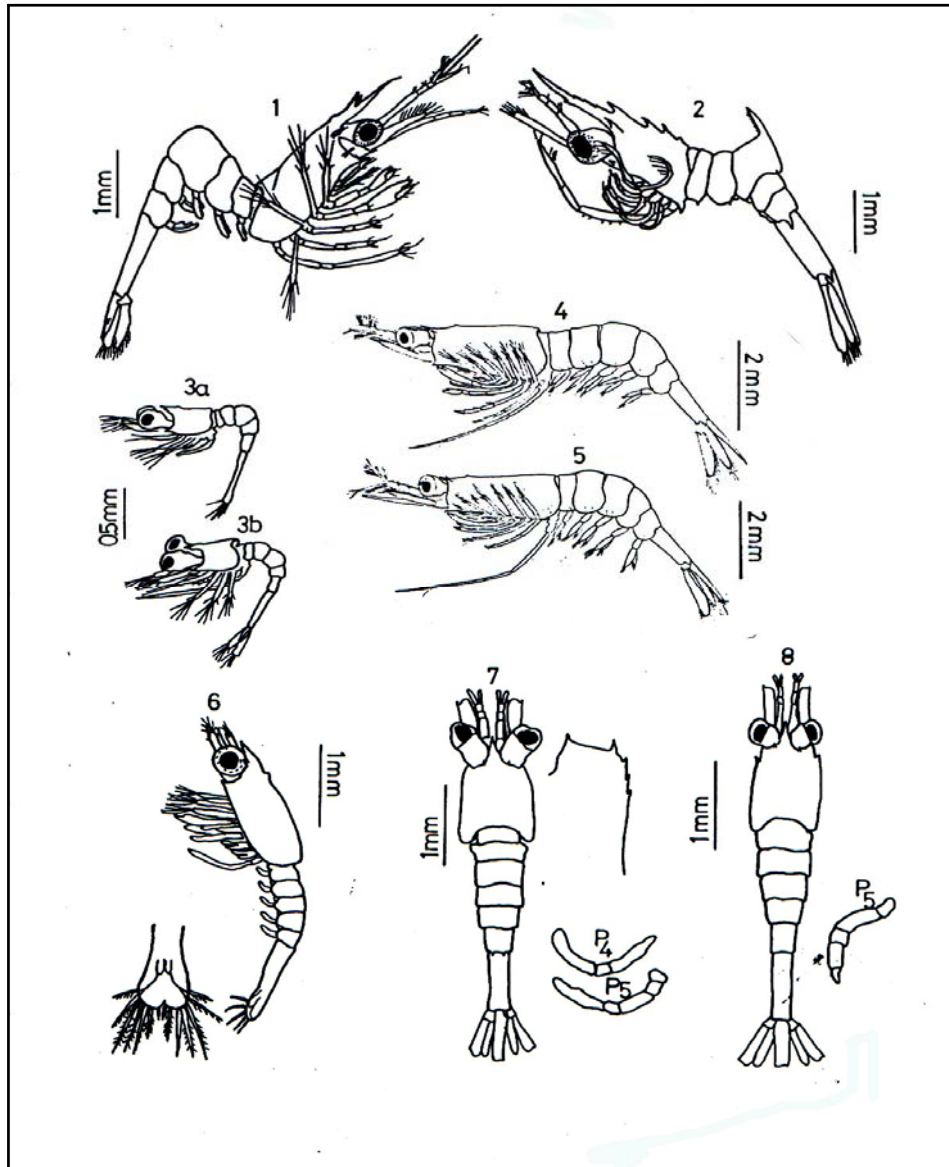
Figs. 1a :Protozoa de *Leucifer* ; 1b :Mysis I de *Leucifer* sp. ; 1c-Mysis II de *Leucifer* sp. ; 1d-Mastigopus de *Leucifer* ; 2a : *L. hanseni* ♀ ; 2a' :*L. hanseni* ♂ ; 2b :Uropode de *L.hanseni* ♀ ; 2b' :Uropode de *L. hanseni* ♂ ; 2c : 6ème segment abdominal de *L. hanseni* ♀ ; 2c' - 6ème segment abdominal de *Leucifer hanseni* ♂ ; 3a : *L. typus* ♀ ; 3a' : *L. typus* ♂ ; 3b :Uropode de *L. typus* ♀ ; 3b' :Uropode de *L. typus* ♂ ; 3c :6ème segment de *L. typus* ♀ ; 3c' :6ème segment de *L. typus* ♂ (d'après Trégouboff & Rose).

PL.XLIX



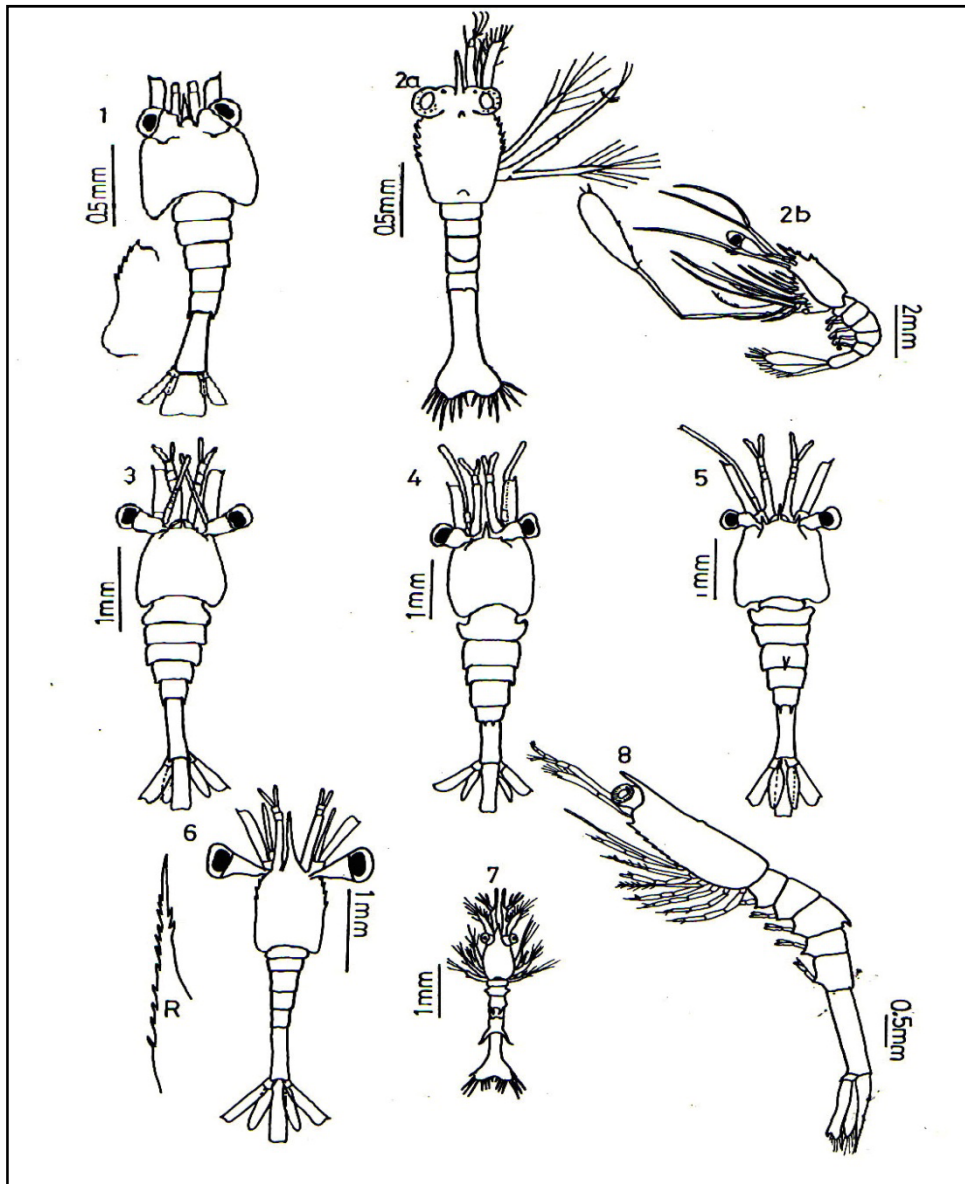
Figs. 1a: *Acanthephyra* sp. stade IV; 1b: Telson d' *Acanthephyra* sp. stade IV; 2: *Nematocarcinus ensifer*, stade I; 3: *Leptocheila* sp., stade V; 4: *Pasiphaea sivado*, stade I; 5: *Palaemon adspersus*, stade I, 1985; 6a: *Palaeander elegans*, stade II; 6b: *Palaeander elegans* telson; 7a: *Periclimenes (Harpillius) calmani*, stade VIII; 7b: *P. calmani*, telson (d'après Williamson 1962).

Pl.L



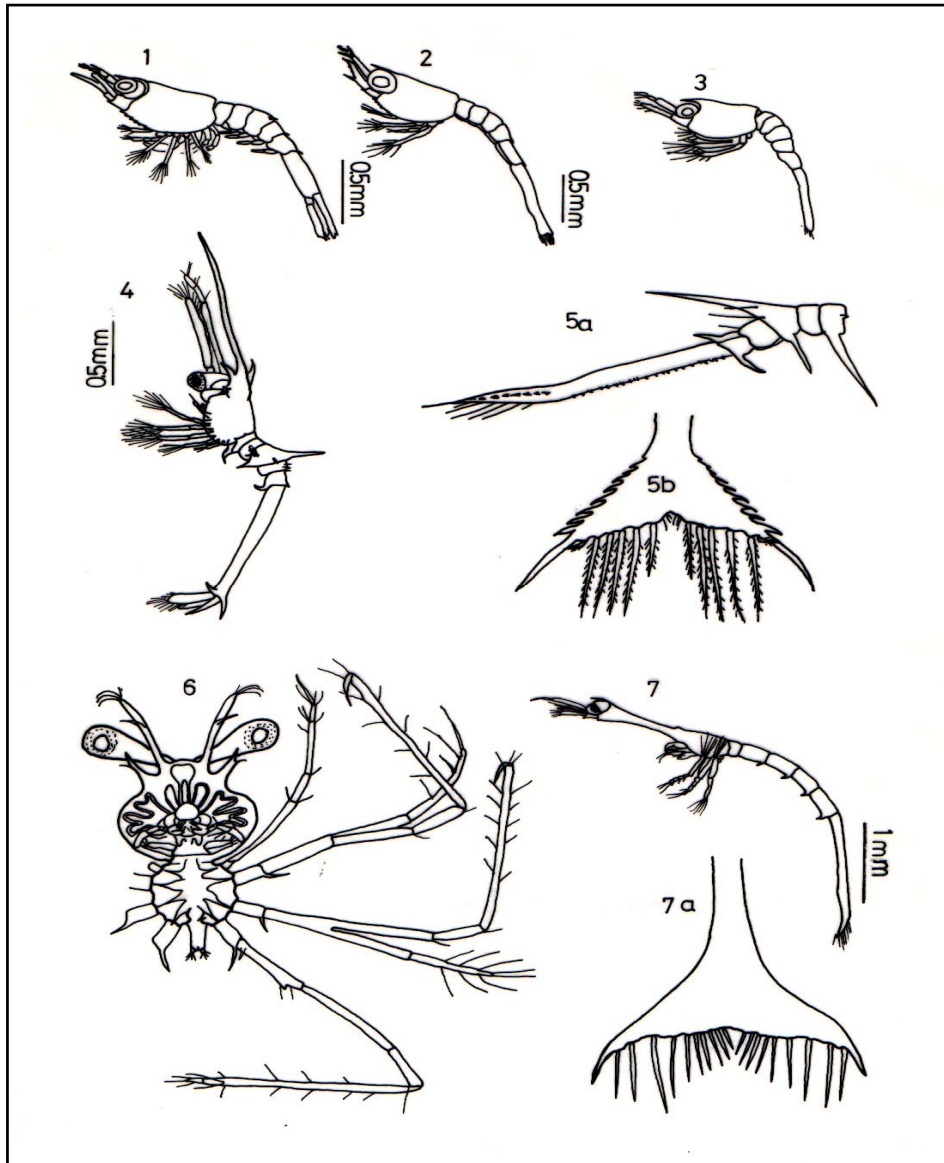
Figs.1:*Periclimenes*; 2:*Periclimenes* (s/g.*Retrocaris*),stade IV,;3a-*Athanas nitescens* ,stade I;3b: *Athanas nitescens* ,stade III;4 :*Alphaeus glaber*,stade IX;
5:*Alphaeus macrocheles*,stade IX; 6:*Synalpheus gambarelloides*,stade I ;
7:*Thorulus* sp.,stde IX ; 8:*Spirontocaris* sp.,stade VIII
(sources :Lebour 1932b,Gurney 1942,Bourdillon-Casanova 1960).

Pl.LI



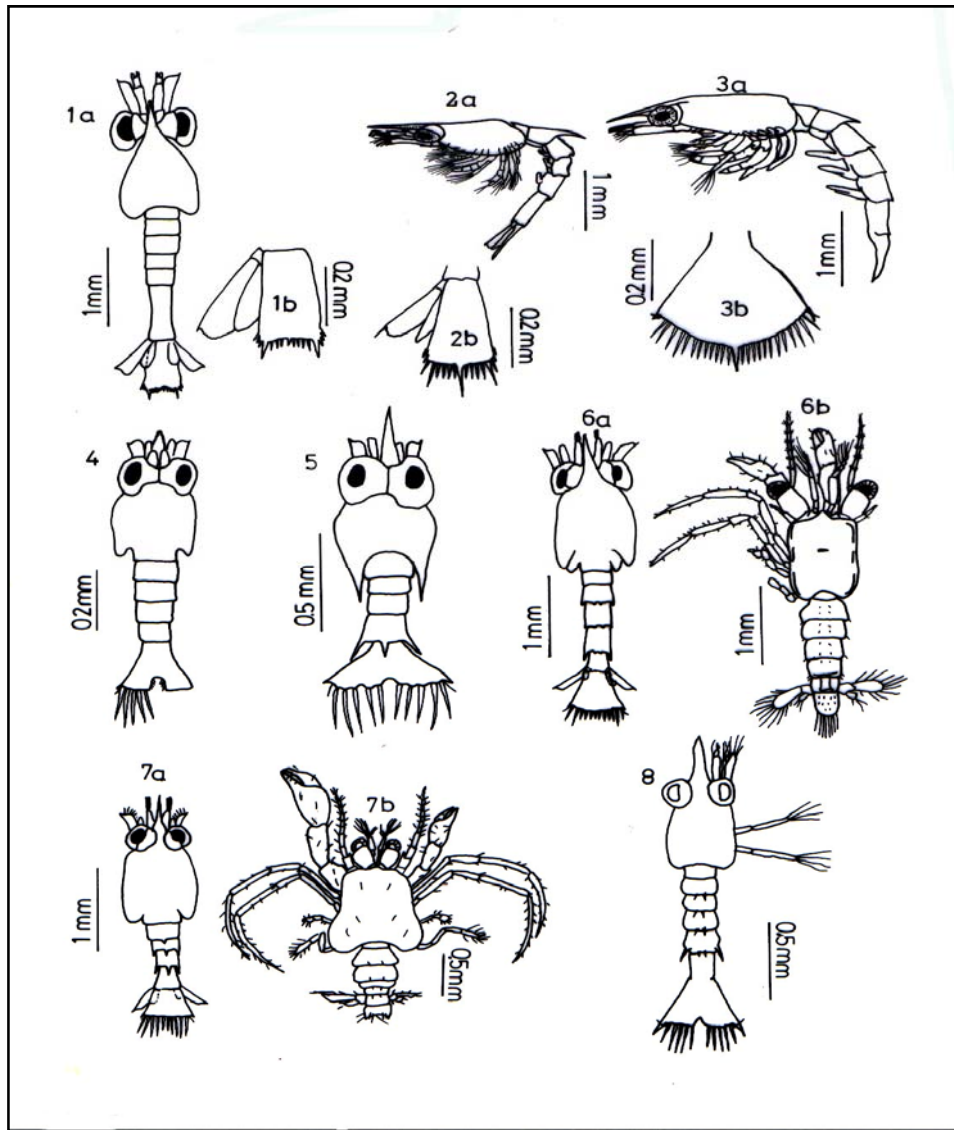
Figs.1:-*Hippolyte inermis* ,stade III; 2^a:-*Lysmata seticaudata* ,stade I; 2b:-*Lysmata seticaudata* ,stade final;-3*Processa edulis* ,stade VIII;4 :*Processa nouveliholthuisi*,stade VIII; 5:*Processa parva* ,stade VIII;6 :*Plesionika* sp.,stade VI;-7 *Philocheirus fasciatus* ,stade II;8: -*Pontocaris cataphracta*,stade VIII.
(d'après Kurian1956).

PL.LII



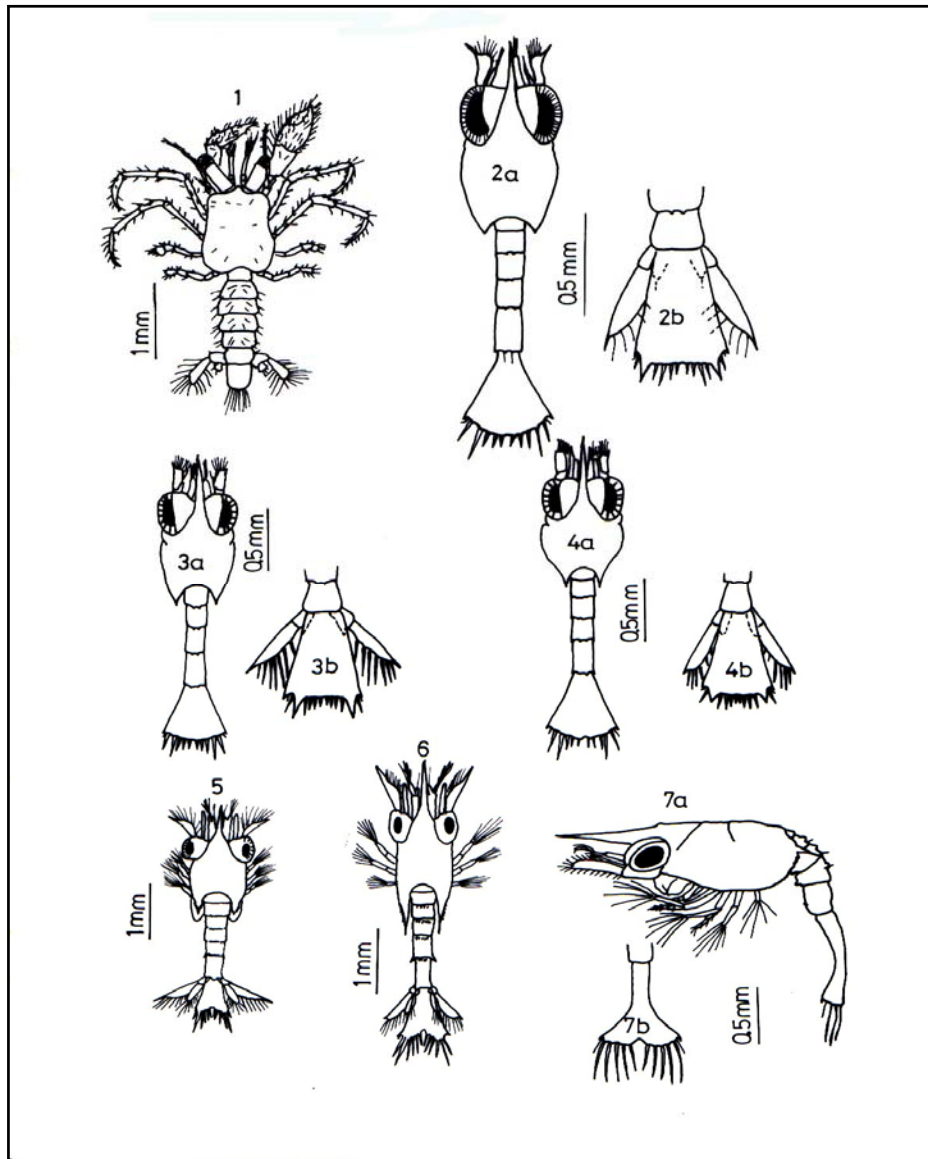
Figs.1:*Philocheras bispinosus*, stade III;2:*Philocheras echinulatus*, stade I;-3
Philocheras trispinosus, stade I;-4:*Stenopus hispidus*, stade I; 5:*Stenopus spinosus*
 , stade I;6:*Scyllarus arctus*, stade I;7:*Jaxea nocturna*, stade II;
 7a:Telson de *Jaxea nocturna* (sources :Lebour 1932b,Gurney 1942).

Pl.LIII



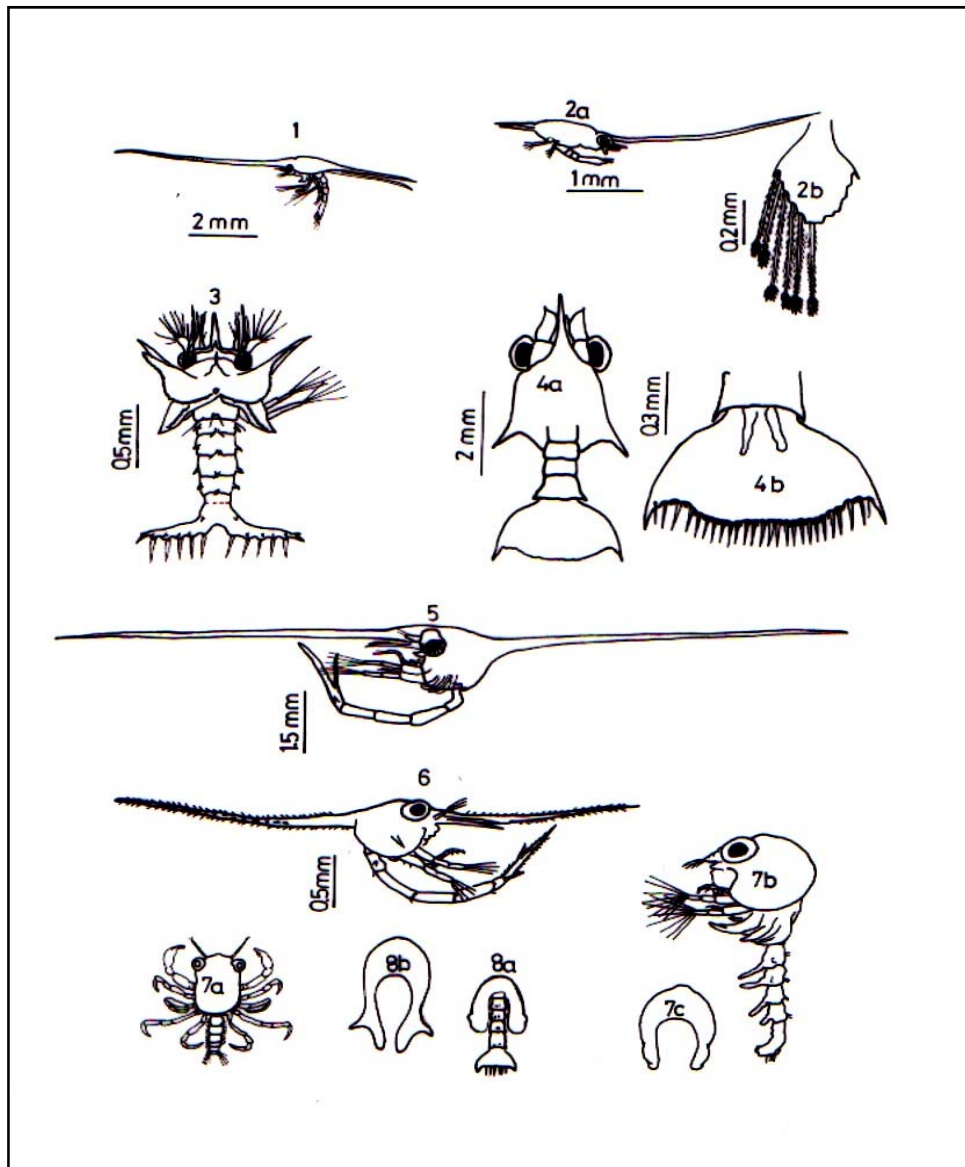
Figs.1a:*Upogebia deltaura*,stade III;1b:*Upogebia deltaura*,stade IV,telson;2a:*Callianassa subterranea*,stade V;2b:*Callianassa subterranea* ,stade V,telson;3a-*Callianassa laticauda* ,stade II;3b: *Callianassa laticauda* ,stade II,telson ;4:*Clibanarius erythropus* ,stade I;5:*Calcinus ornatus* ,stade I;6 a:*Catapaguroides timidus* ,stade III; 6b :*Catapaguroides timidus*,stade glaucothoé ;7 a-*Diogenes pugilator*,stade III;7b:*Diogenes pugilator*,glaucothoe;8 :*Dardanus arrosor* (d'après B-Casanova 1960).

Pl.LIV



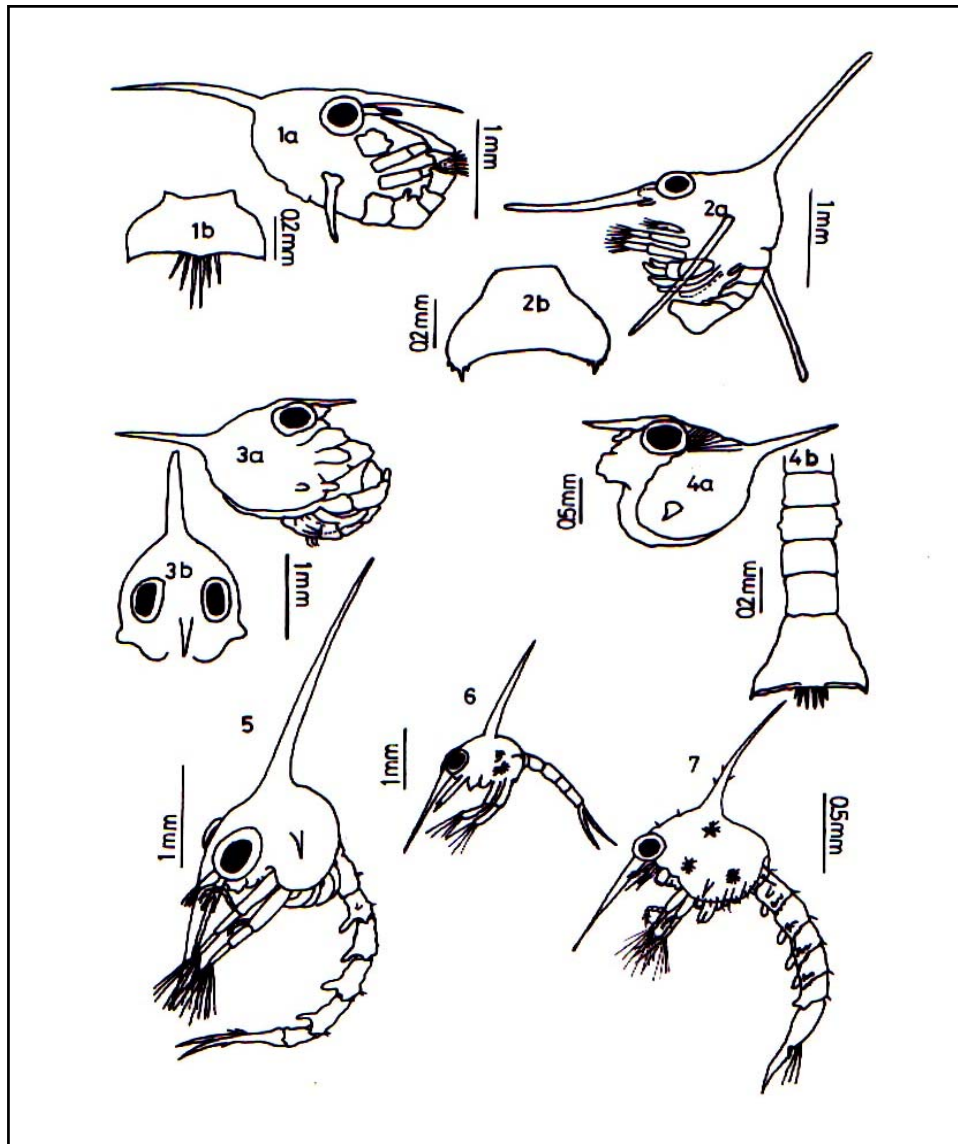
Figs. 1: *Pagurus cuanensis*, glaucothoe, 1957; 2^a: *Anapagurus breviaculeatus*, stade I, 2b: *Anapagurus breviaculeatus*, stade IV telson; 3^a: *Anapagurus hyndmanni*, stade I; 4a: *Anapagurus chiroacanthus*, stade I; 4b: *Anapagurus chiroacanthus*, stade IV; 5: *Galathea intermedia*, stade IV; 6: *Galathea dispersa* stade IV; 7 a: *Dromia personata*, stade I; 7b: *Dromia personata* stade I, telson (d'après Pike & Williamson 1960b).

PL.LV



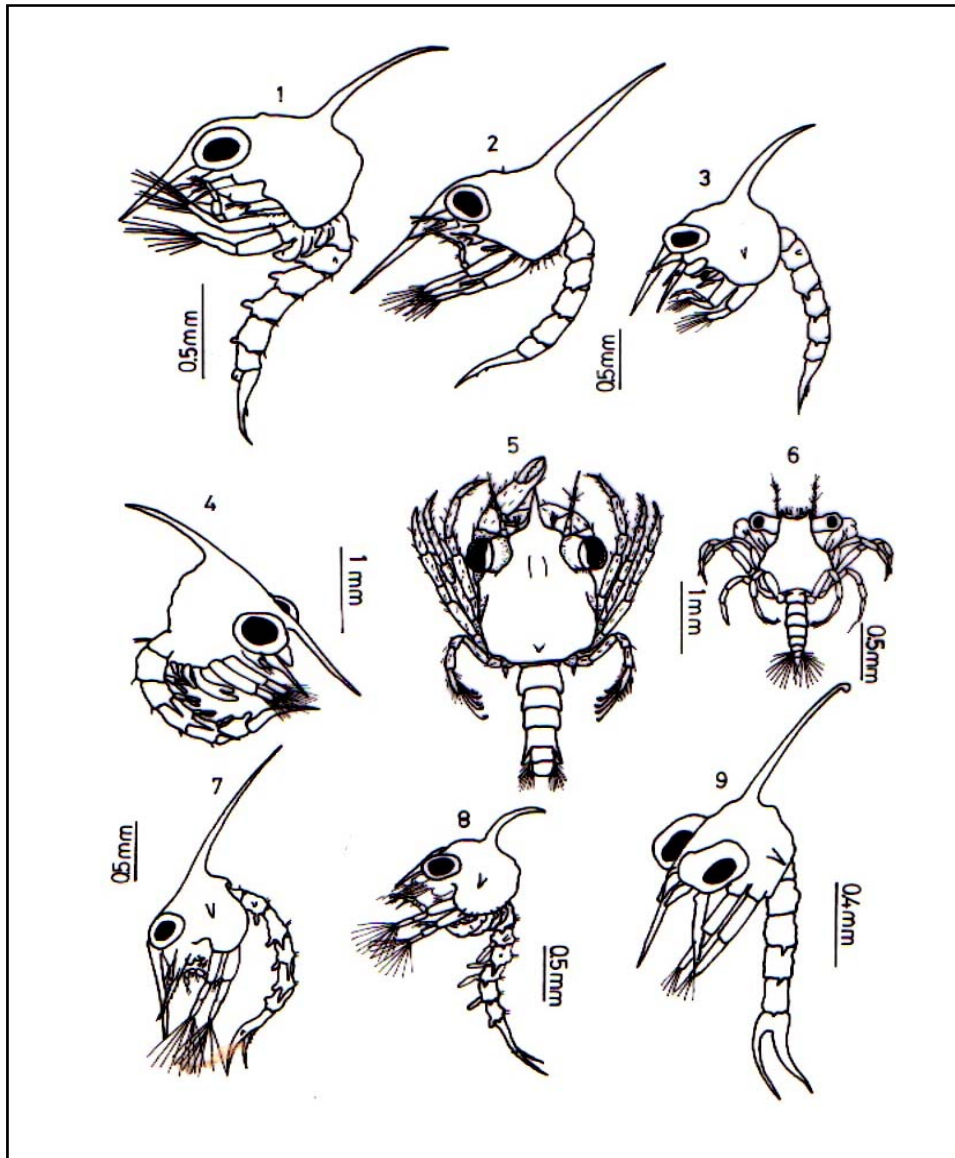
Figs.1:-*Porcellana platycheles*,stade I;2a:*Porcellana bluteli*,stade I;2b :*Porcellana bluteli*,stade I,telson.;3:*Homola barbata*;4a:*Albunea carabus*, stade I;4b:*Albunea carabus* ,stade I,telson;5:*Phyllodorippe lanata* ;6:*Ethusa mascarone*,zoe I;7:*Ebalia cranchii*,stade mégalope;7b:*Ebalia cranchii* ,zoe IV;7c: *Ebalia cranchii*,carapace;8^a:*Ebalia tuberosa* ,zoe I ; 8b:*Ebalia tuberosa*,carapace de zoe IV.(sources: Lebour, Pike & Williamson).

Pl.LVI



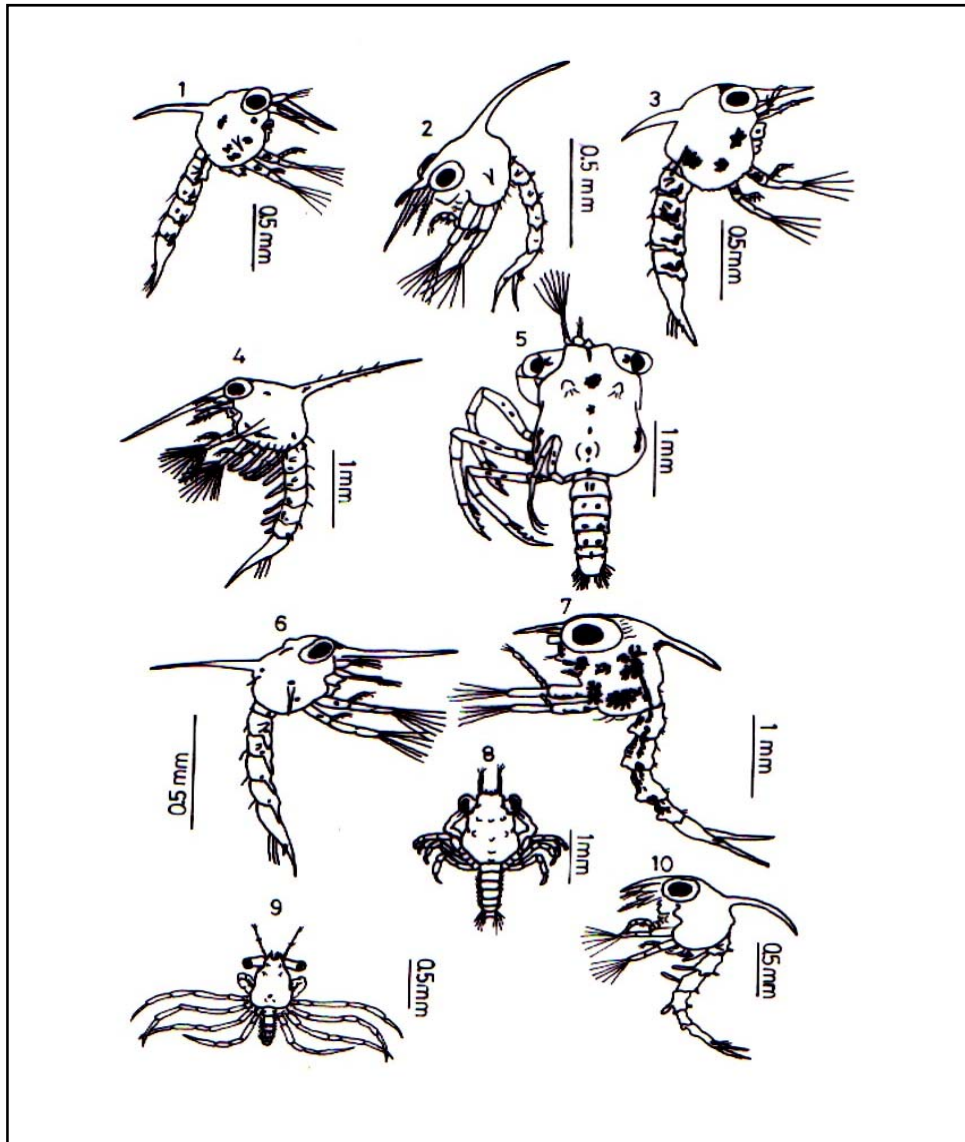
Figs. 1: *Ilia nucleus*, stade II; 1b: *Ilia nucleus*, stade III, telson; 2a: *Phylira globulosa*, stade IV; 2b: *Phylira globulosa*, stade IV, telson; 3a: *Leucosiidae* sp1, stade IV; 3b: *Leucosiidae* sp1, stade IV, partie antérieure; 4a: *Leucosiidae* sp2, stade IV, partie antérieure; 4b: *Leucosiidae* sp2, stade IV, abdomen & telson; 5: *Thia polita*, zoé III; 6: *Cancer pagurus*, zoé I; 7: *Pirimela denticulata*, zoe III, d'après (sources: Lebour; Pike & Williamson)

Pl. LVII



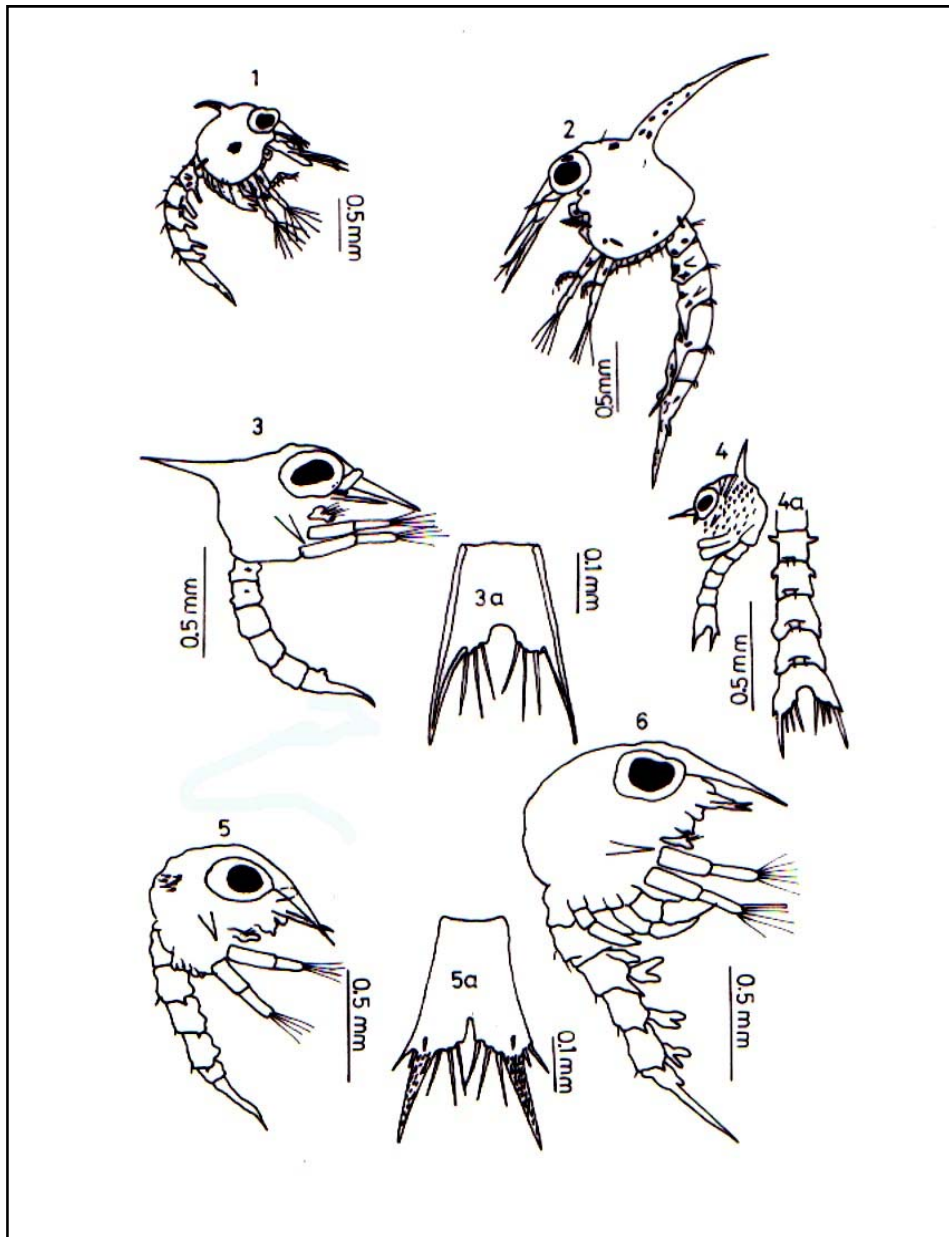
Figs.-: *Carcinus méditerranéus*, zoe II, ; 2: *Macropippus puber*, zoé III; 3: *Macropippus holsatus*, zoe I, II; 4: *Portunus* sp., stade IV; 5: *Portunus pelagicus*, mégalope; 6: *Xantho incisus granulicarpus* mégalope ; 7: *Xantho incisus granulicarpus*, zoe III, ; 8: *Pilumnus hirtellus*, zoé IV ; 9: *Xantho* sp. (source: Lebour 1928b, Wear & Fielder 1985, Rice & Ingle 1975.

Pl.LVIII



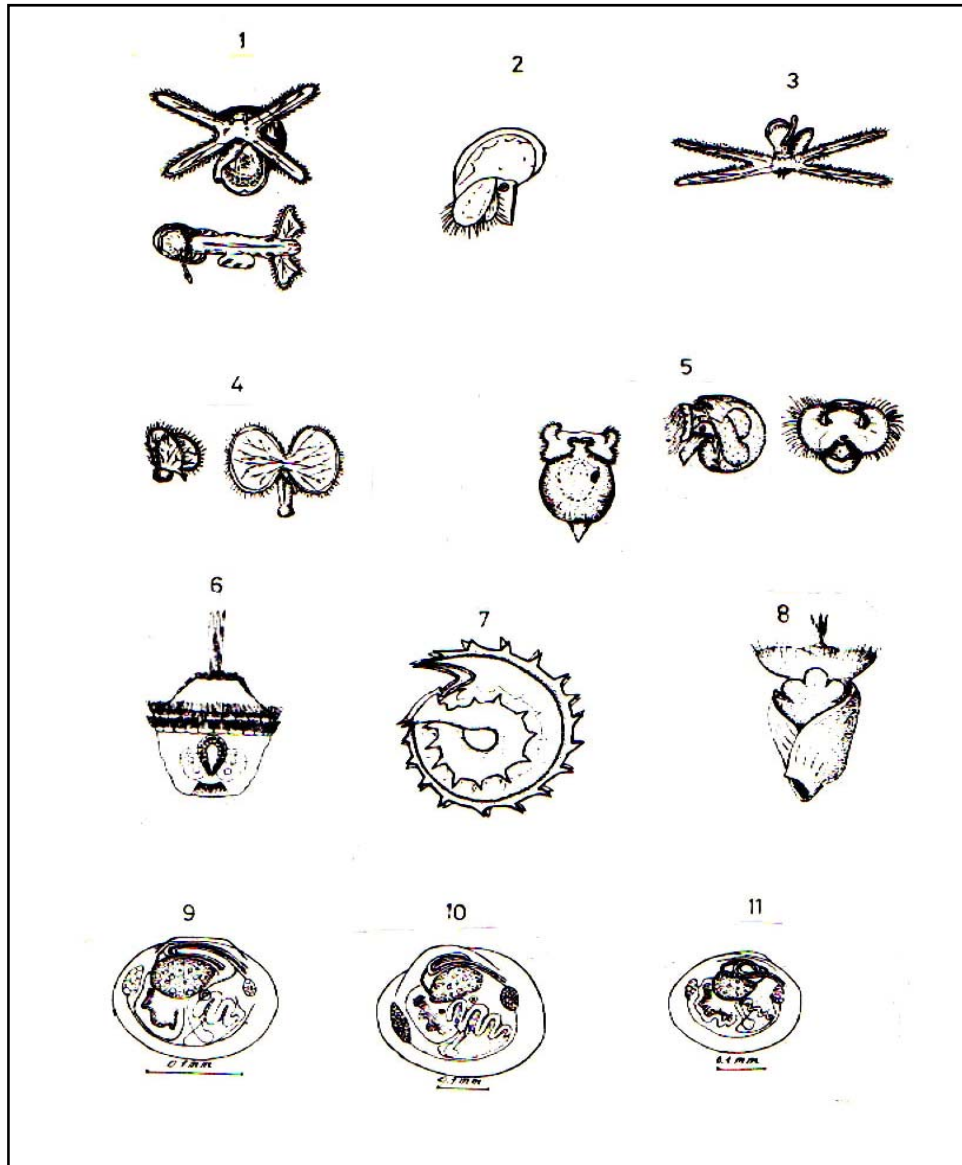
Figs1:*Eriphia spinifrons*,zoé I ;2 :*Gonoplax rhomboides*,zoé III;
 3 :*Pachygrapsus marmoratus*,zoé I; 4 :*Brachynotus sexdentatus*,zoé I;
 5:*Brachynotus sexdentatus*,mégaloïpe ; 6 :*Lambrus massena*,
 mégaloïpe ;7:*Maïa squinado*,zoé I; 8:*Maïa squinado* ,mégaloïpe ;
 9:*Inachus* sp.,mégaloïpe ; 10:*Eurynome aspera*,zoéII,
 (d'après B.-Casanova 1960, Lebour,1928b).

Pl. LIX



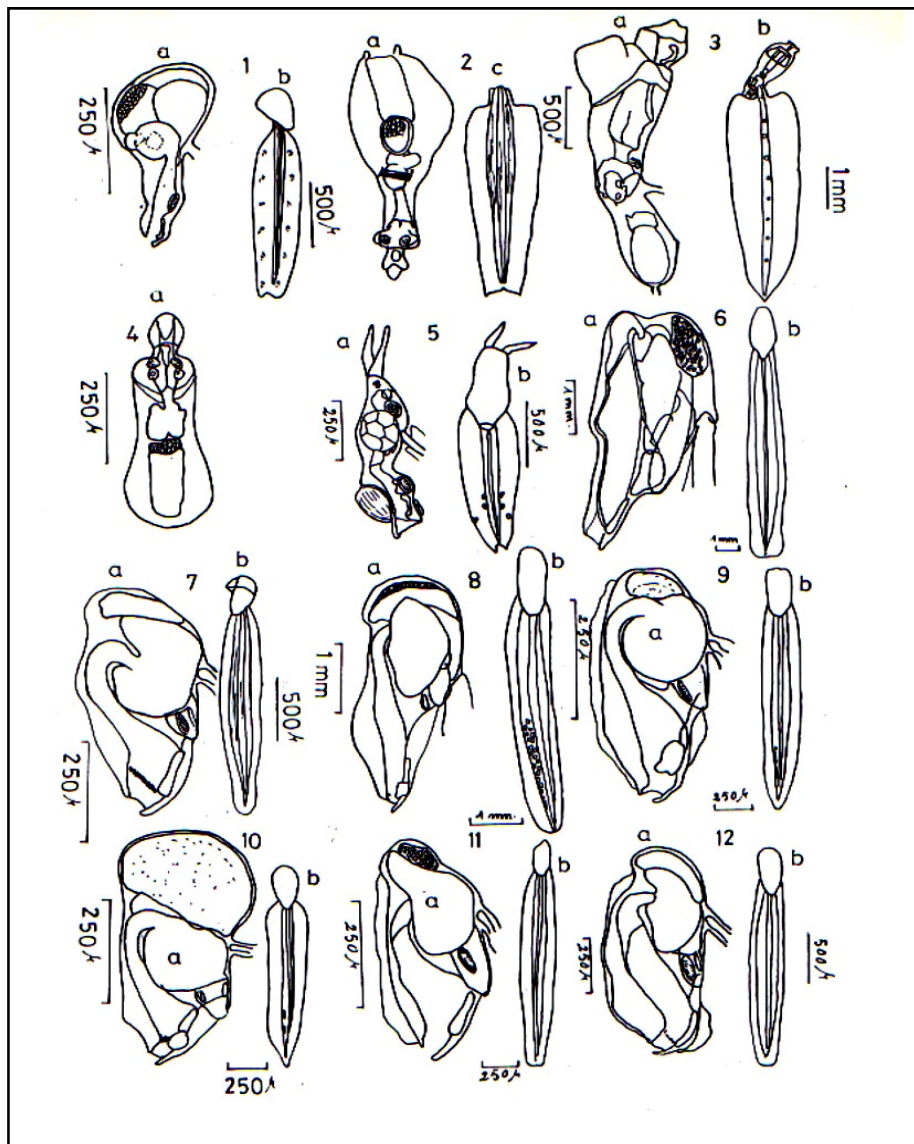
Figs.1:*Acanthonyx lunulatus* ,zoe II ; 2:*Herbstia condyliata*(Herbst),zoe I;
 3 :*Grapsidae* sp1 ; 4 :*Grapsidae* sp2 ; 5:*Brachyoure* A,zoe I ; 6:*Brachyoure*
 A,zoe II (d'après Bourdilon-Casanova 1960).

Pl.LX



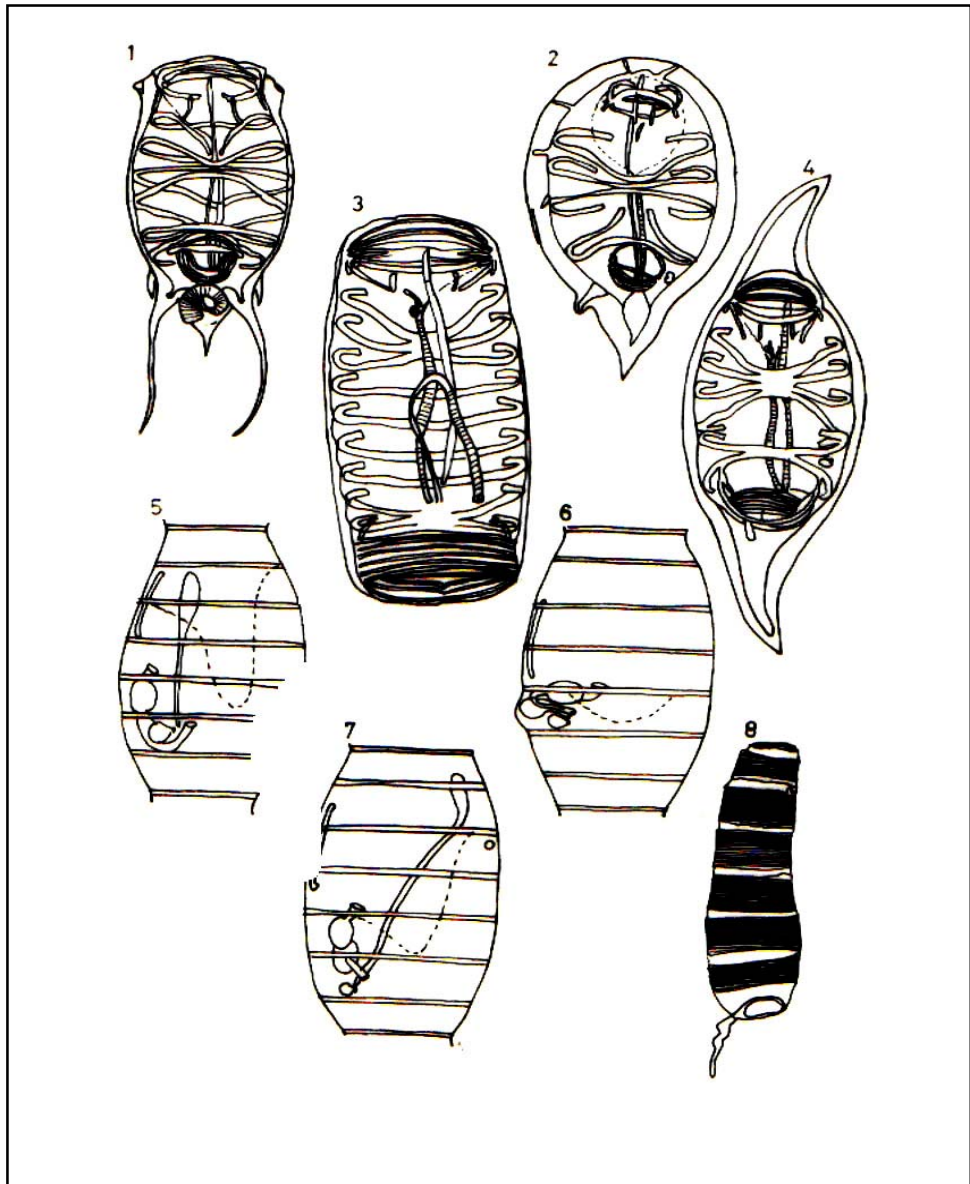
Figs1: *Firoloida desmaresti*, véligère, 1957 ; 2: *Pterotrachea* sp., véligère, ; 3: *Firola coronata*, véligère, ; 4: *Creseis acicula*, véligère ; 5: *Purpurea hemastoma*, véligère ; 6 : *Trocophore* de *Patella* sp., ; 7: *Echinospira* sp. véligère ; 8: *Métatrocophore* de *Dentale* sp. ; : *Cardium edule*, véligère ; 10: *Mytilus edulis* véligère ; 11: *Venus gallina*, véligère (d'après Trégouboff & Rose, 1957)

Pl.LXI



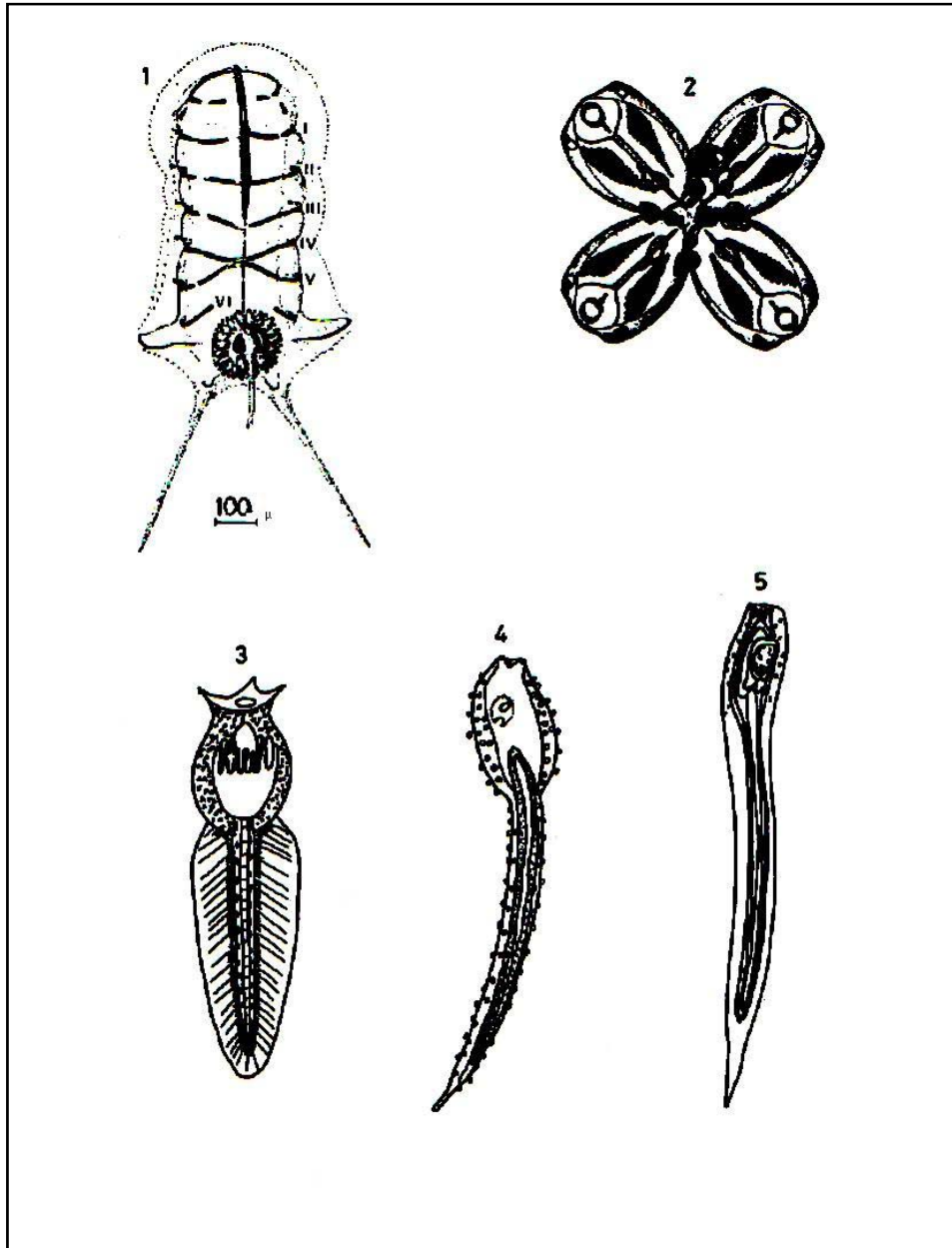
Figs. 1: *Appendicularia sicula*; 2: *Fritillaria borealis* f. *intermedia* ;
 -3 *Fritillaria fagei* ; 4: *Fritillaria messanensis* ; 5: *Fritillaria pellucida* ;
 6: *Megalocercus abyssorum* ; 7: *Oikopleura longicauda* ; 8: *Oikopleura*
albicans ; 9: *Oikopleura cophocerca* ; 10: *Oikopleura dioica* ; 11: *Oikopleura*
fusiformis ; 12 : *Oikopleura intermedia*, a : truncus de l'animal, b : animal entier,
 c : queue (d'après Fenaux, 1967).

Pl.LXII



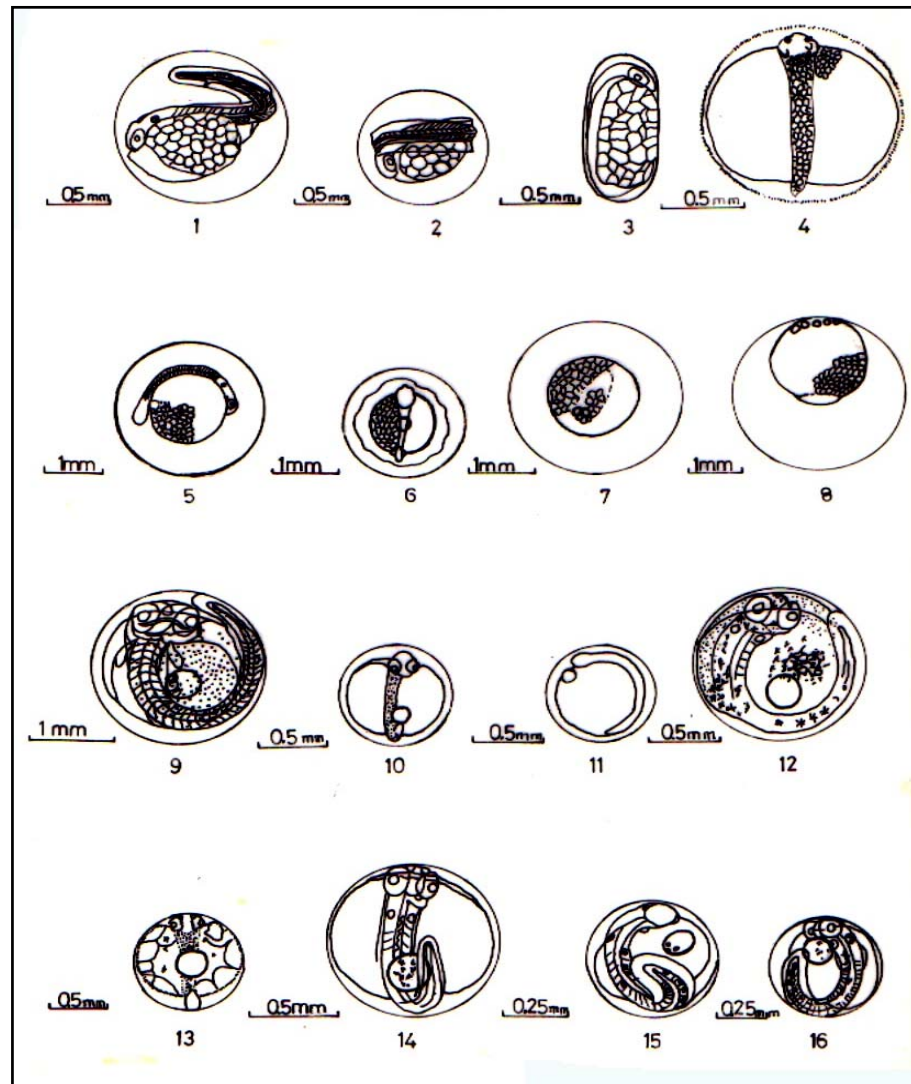
Figs.1 :*Thalia democratica*, oozoïde ; 2:*Thalia democratica*, blastozoïde ; 3:*Salpa fusiformis* , oozoïde ; 4:*Salpa fusiformis*, blastozoïde ; 5:*Doliolum denticulatum*, gonozoïde ; 6:*Doliolina mülleri*, gonozoïde ; 7:*Dolioletta gegenbauri*, var. *tritonis*; 8 :*Doliolina mülleri*, nourrice, (d'après Braconnot).

Pl. LXIII



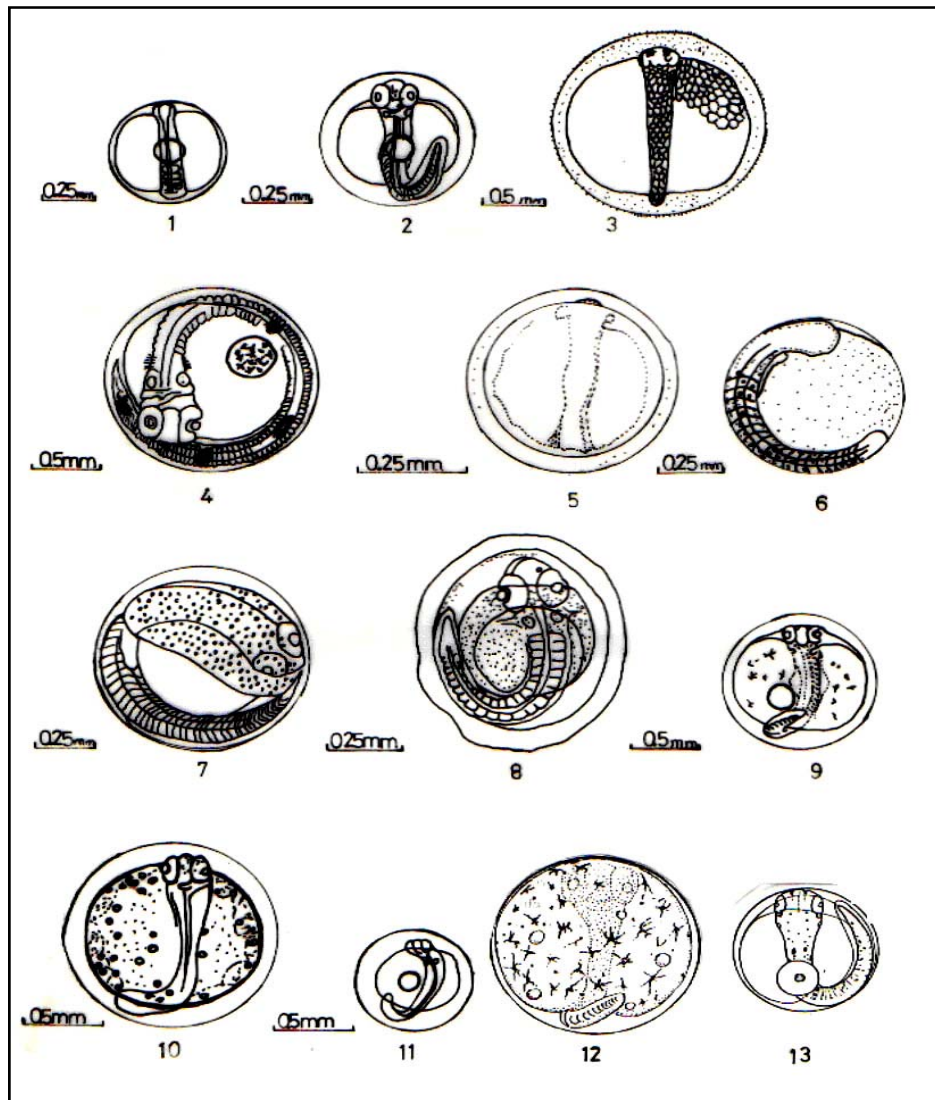
Figs. 1: *Thalia orientalis* ; 2: *Pyrosoma atlanticum* , colonie tétrazoïde ;
 3: Larve nageante de *Distomus variolosus* , ; 4: Larve nageante de *Phallusia mamillata* , ; 5: Larve nageante de *Ciona intestinalis* (d'après Godeaux 1984).

Pl.LXIV



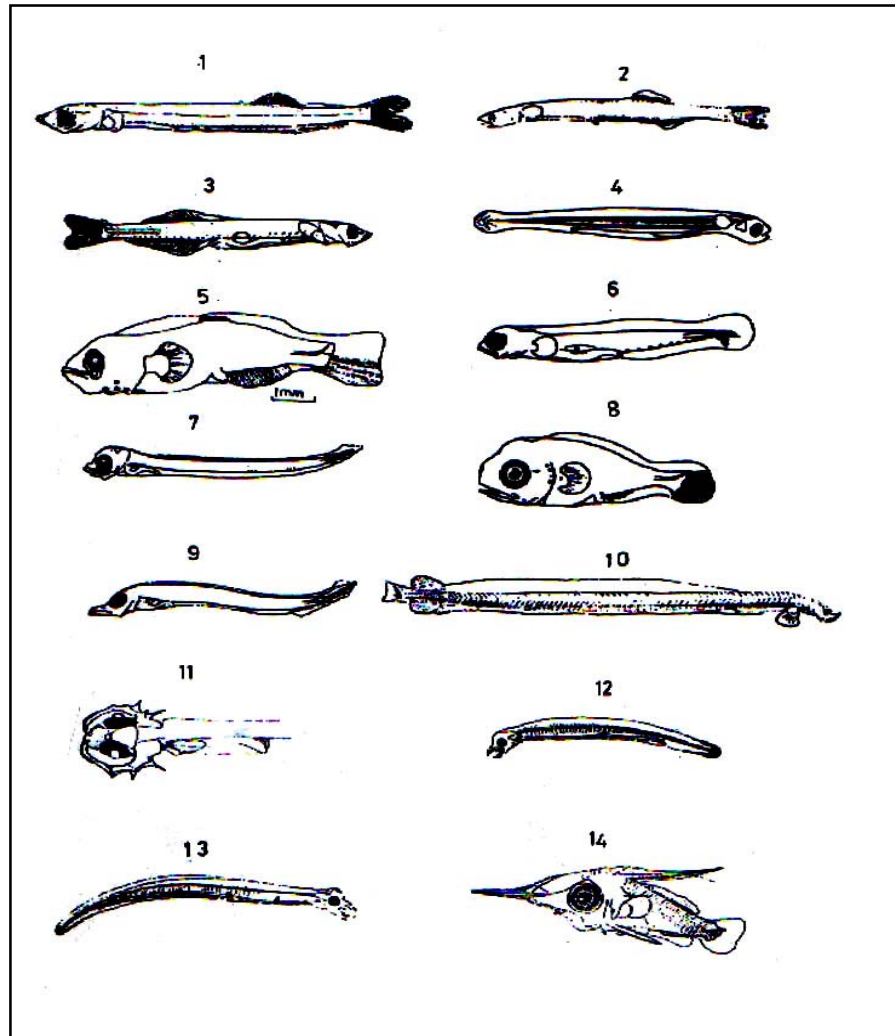
Figs.1 :*Sardina pilchardus*,oeuf fécondé ;*Sardinella aurita*,oeuf fécondé ;
 3 :*Engraulis encrasicolus* ,oeuf ;*Synodus saurus* oeuf ;5 :*Lycodontis unicolor*,oeuf ;6 :*Ariosoma baléaricum*,oeuf,;7: *Dalophis imberbis* ,oeuf, ; 8:*Caecula caeca* ,oeuf ; 9:*Zeus faber* ,oeuf ; 10:*Serranus cabrilla* ; 11:*Serranus scriba* ; 12:*Naucrates ductor* ; 13:*Mullus surmuletus* oeuf;14 :*Sparus pagrus* ,oeuf ; 15:*Xyrichthys novacula*,œuf ;16 :*Thalassoma pavo*oeuf ; (source :d' Ancona , De Gaetani , Montalenti, Sparta, Sanzo, Padoa, Demir, Marinaro, Russel).

Pl.LXV



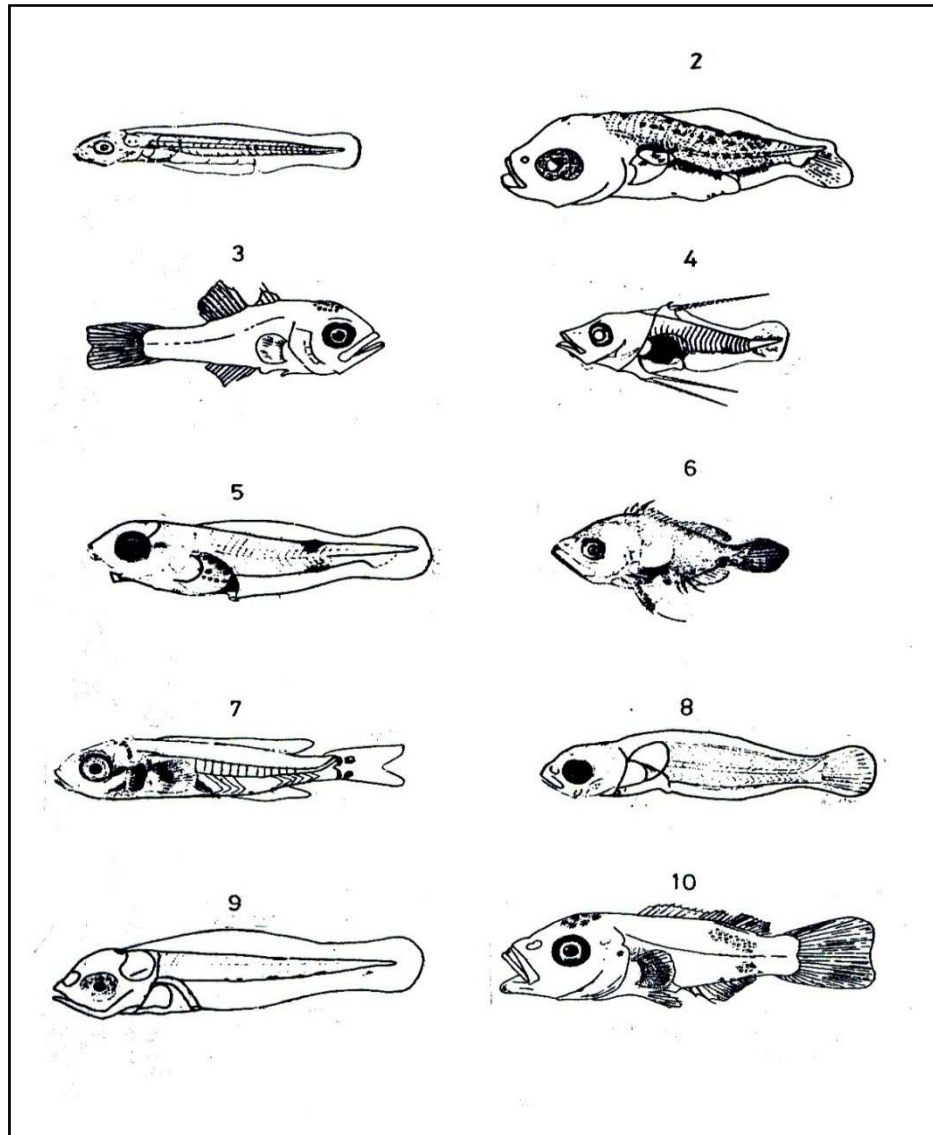
Figs.1 : *Coris julis*, œuf ; 2 : *Sparisoma cretense*, œuf ; 3: *Uranoscopus scaber* œuf ; 4: *Lepidopus caudatus* œuf ; 5: *Callionymus festivus*, œuf ; 6: *Ophidium barbatum* œuf ; 7: *Parophidion vassali*, œuf ; 8: *Scorpaena porcus*, œuf ; 9: *Lepidotrigla aspera*, œuf ; 10: -œuf de *Buglossidium luteum*; 11: œuf d'*Arnoglossus* spp. ; 12: *Trachinus vipera*, œuf ; 13: -*Euthynnus alleteratus* , œuf .(source :d' Ancona; De Gaetani; Montalenti,; Sparta; Sanzo; Padoa; Demir; Marinaro; Russel).

Pl. LXVI



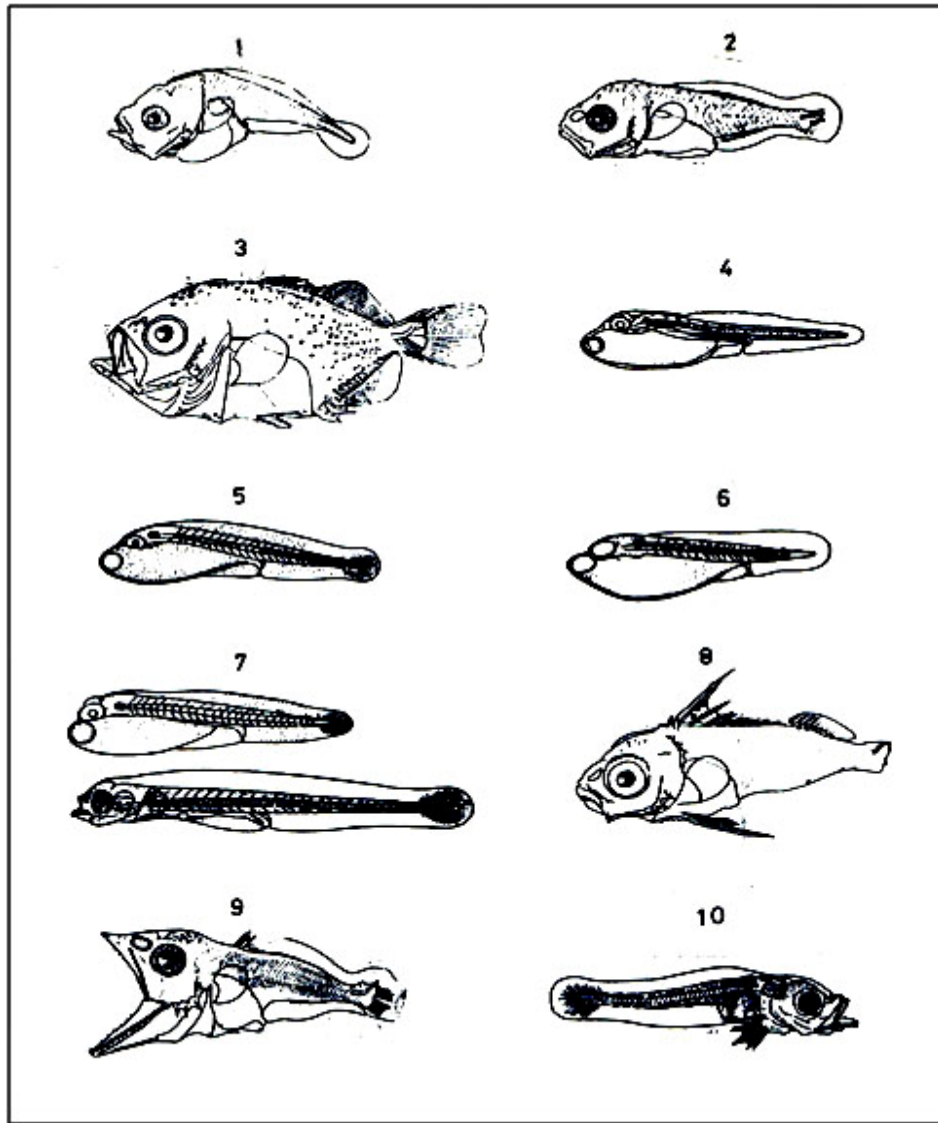
Figs. 1: *Sardinella aurita* larve de 15.5mm. ; -2: *Engraulis encrasicolus* ,larve de 19mm., 3 : *Cyclothone braueri*, larve de 10.04mm; 4 : *Synodus saurus*, larve de 4.58 mm; 5 : *Hygophum hygomii*, larve de 7.9mm. (original) ;
 6 : *Ceratoscopelus maderensis*, larve de 5mm ; 7: *Lestidium pseuedosphyraenoides*, larve de 8 mm ; 8: *Lampanyctus pusillus*, larve de 5 mm ; 9: *Notolepis rissoi rissoi* , larve de 12.4mm ; 10: *Stomias boa* ,larve de 30.4mm.; -11 *Sudis hyalina* partie préanale de la larve; 12: *Ariosoma baléaricum*, larve de 8 mm; 13: *Caecula imberbis*, larve de 9mm 14: *Sargocentrum rubrum*, larve .
 (d'après D'Ancona; Tortonese; Aboussouan) .

Pl.LXVII



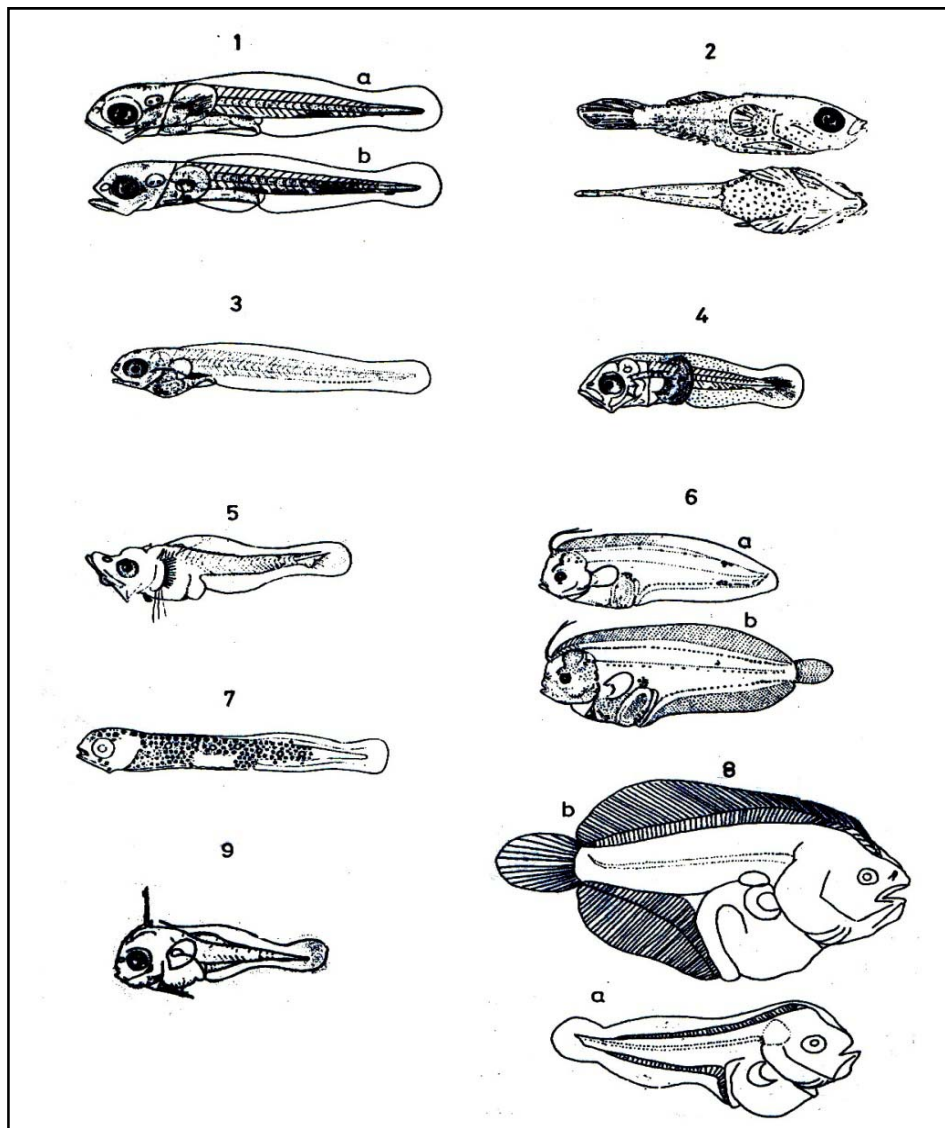
Figs.1 :*Sphyraena* sp.,larve ; 2:*Mugil* sp.,larve ; 3 :*Apogon imberbis* ,larve de 61/2mm ; 4 :*Epinephelus* sp.,larve ; 5:*Pagellus acarne* Risso,larve de 4.60mm. ;6 :*Anthias anthias*,larve de 5.6mm. ; 7: *Sparus pagrus* , larve de 11mm. ; 8:*Boops boops*,larve de 7.08mm ; 9:*Oblada melanura*,larve de 4.76mm ; 10 :*Chromis chromis*,larve de 8 mm (source: Bertolini ; Ranzi ; Padoa, De Gaetani; Aboussouan).

Pl.LXVIII



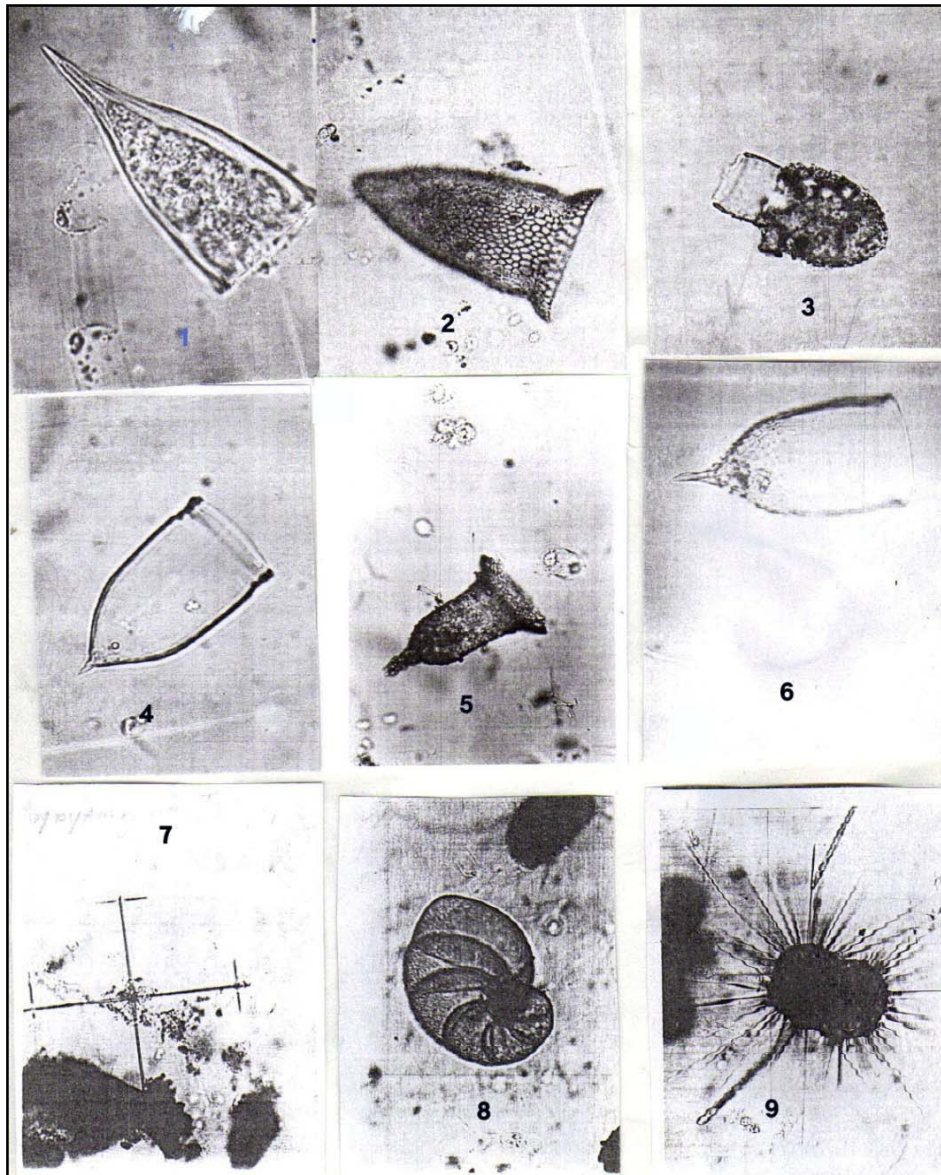
Figs.1 :*Sciaenidae*, larve ;2 :*Trachurus mediterraneus*,larve ;3 :*Caranx crysox*,larvede 5 mm. ;4 :*Coris julis*, prélarve de 2.50mm. ;5 :*Thalassoma pavo*, prélarve 1.80mm. ; 6 :*Xyrichtysnovacula*, prélarve 1.60mm ; 7:*Sparisoma cretense*,prélarves 1.70mm.et 2.60mm; 8 :*Siganus* sp.,larve ; 9 :*Euthynnus alleteratus*,larve de 6.5mm. ; 10:*Trachinus draco*, larve (source :Bertolini; Ranzi; Padoa; De Gaetani; Fritzsche; Aboussouan)

PI.LXIX



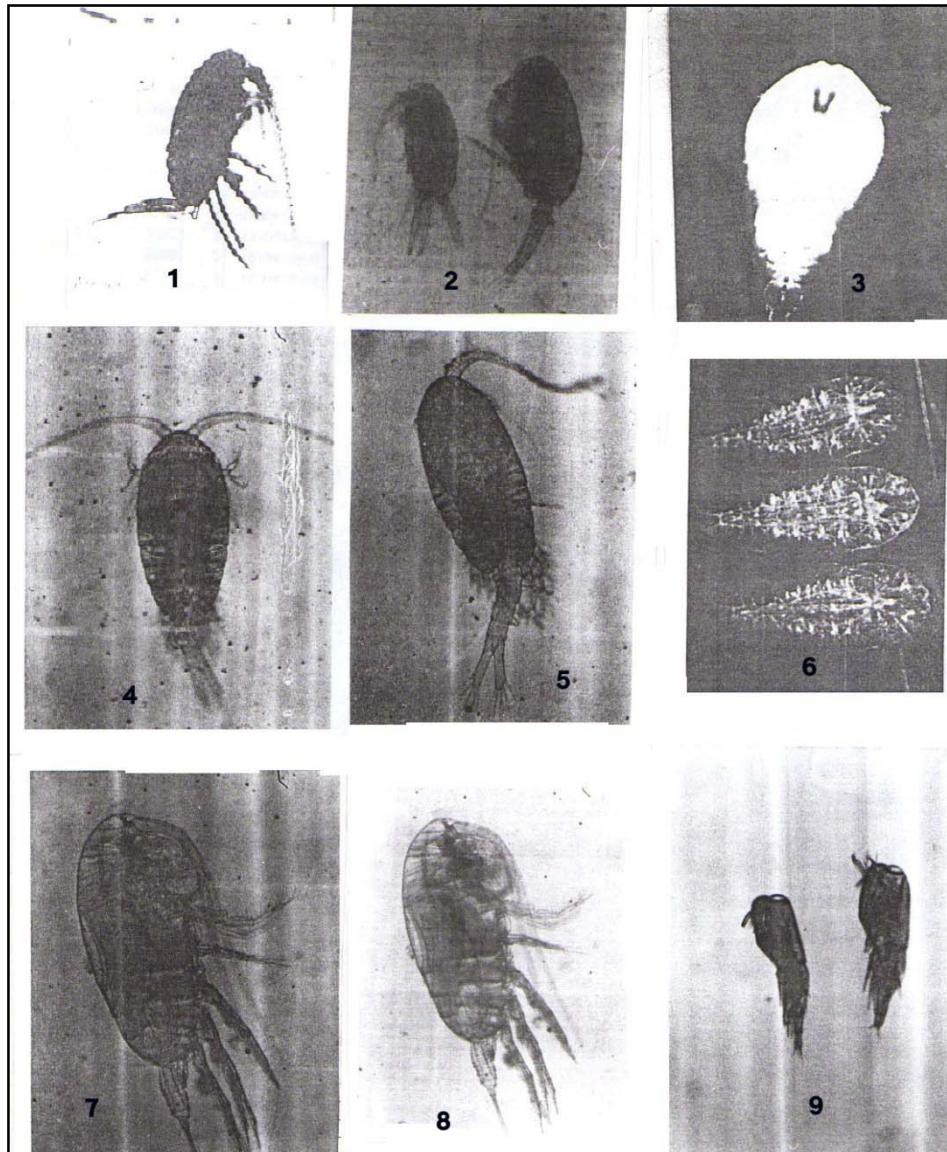
Figs.1: *Gobius niger jozzo*, larve de 2.8mm. ; 2: *Callionymus lyra*, larve de 8.20 mm ; 3: *Blennius pavo* ,larve de 4.20 mm.; 4: *Scorpaena porcus* ,larve de 3.32 mm. ; 5: *Lepidotrigla cavillone* ; 6: *Arnoglossus laterna*. a=larve de 8.5mm ; b=larve de 12.5mm. ; 7: *Lepadogaster lepadogaster*, larve de 6mm ; 8: *Monochirus hispidusa*=larve de 3.44mm. , b=larve de 6.36mm. ; 9: *Stephanolepis* sp., larve (source: Bertolini 1933 ; Ranzi 1933, De Gaetani 1935 ; Padoa 1956 ; Sparta 1956 ; Russell 1976 ; Fritzsche 1978, Aboussouan, 1990.).

Pl.LXX



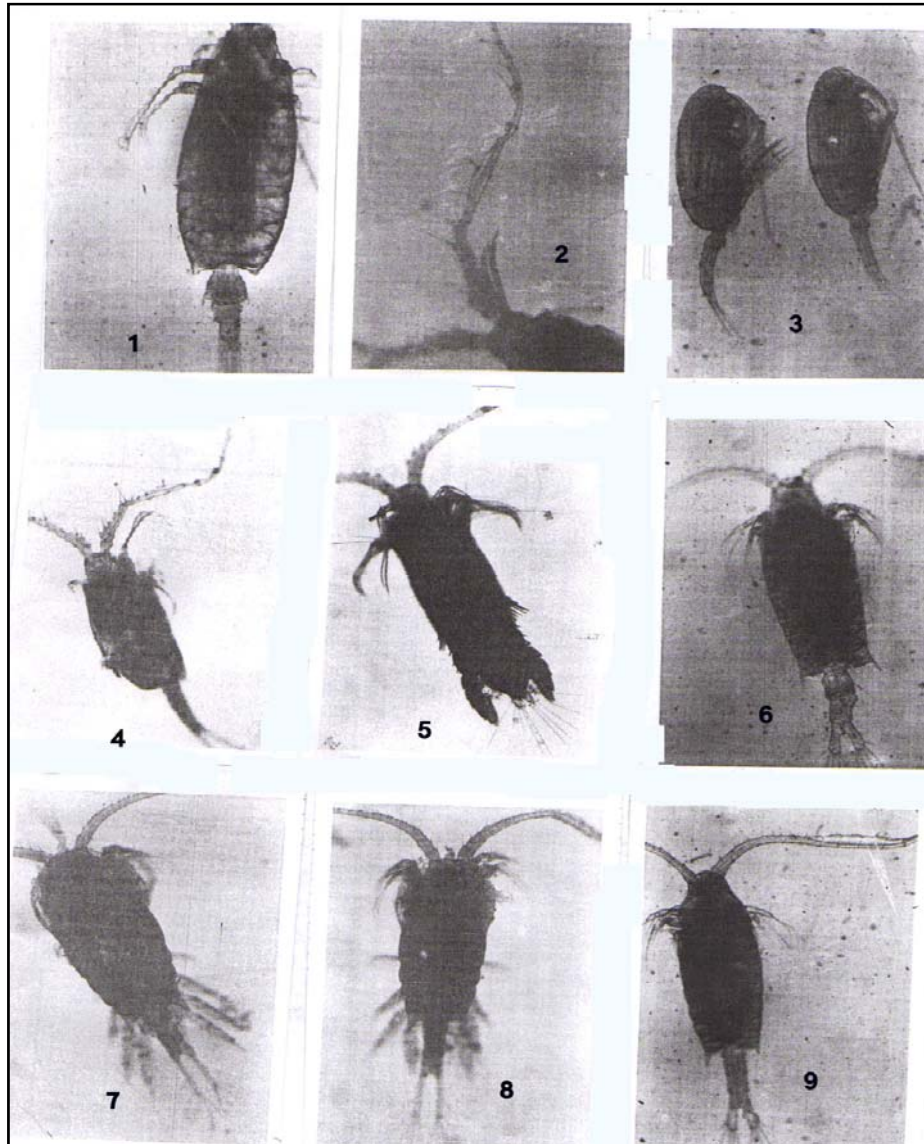
Microclichés de quelques organismes du Microzooplancton rencontrés dans les eaux libanaises (x 312). Fig.1 : *Rhabdonema elegans* ; 2 : *Cyttarocylis* sp.3 ; 3 : *Codonellopsis morchella* ; 4 : *Metacylis juergensis* ; 5 : *Tintinnopsis campanula* ; 6 : *Epiplocylis undella* ; 7 : *Lithosphaera fenestra* ; 8 : *Foraminifera* sp. ; 9 : *Globigerina bulloides*.

Pl.LXXI



Microphotographies de quelques copépodes trouvés dans les eaux libanaises.
 Fig.1: *Paracalanus parvus*♂; 2: *Clausocalanus furcatus*♂; 3: *Sapphirina pyrosomatis*♂; 4: *Isias clavipes*; 5: *Isias clavipes* ♂; 6: *Sapphirina angusta*♂; 7: *Clausocalanus mastigoforus*; 8: *Clausocalanus lividus*; 9: *Farranula rostrata*.
 (Dimensions entre 0.5 mm et 2.00 mm).

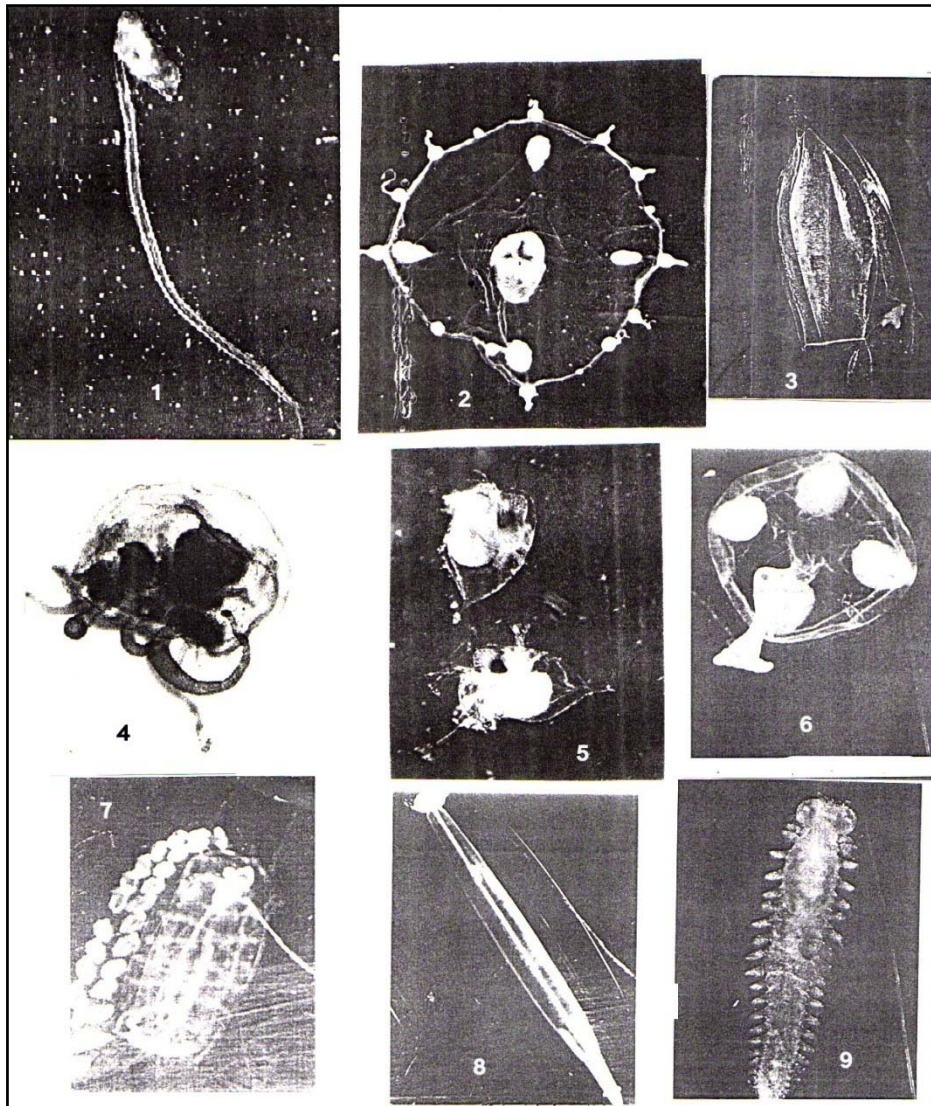
Pl.LXXII



Microphotographies de quelques copépodes trouvés dans les eaux libanaises.

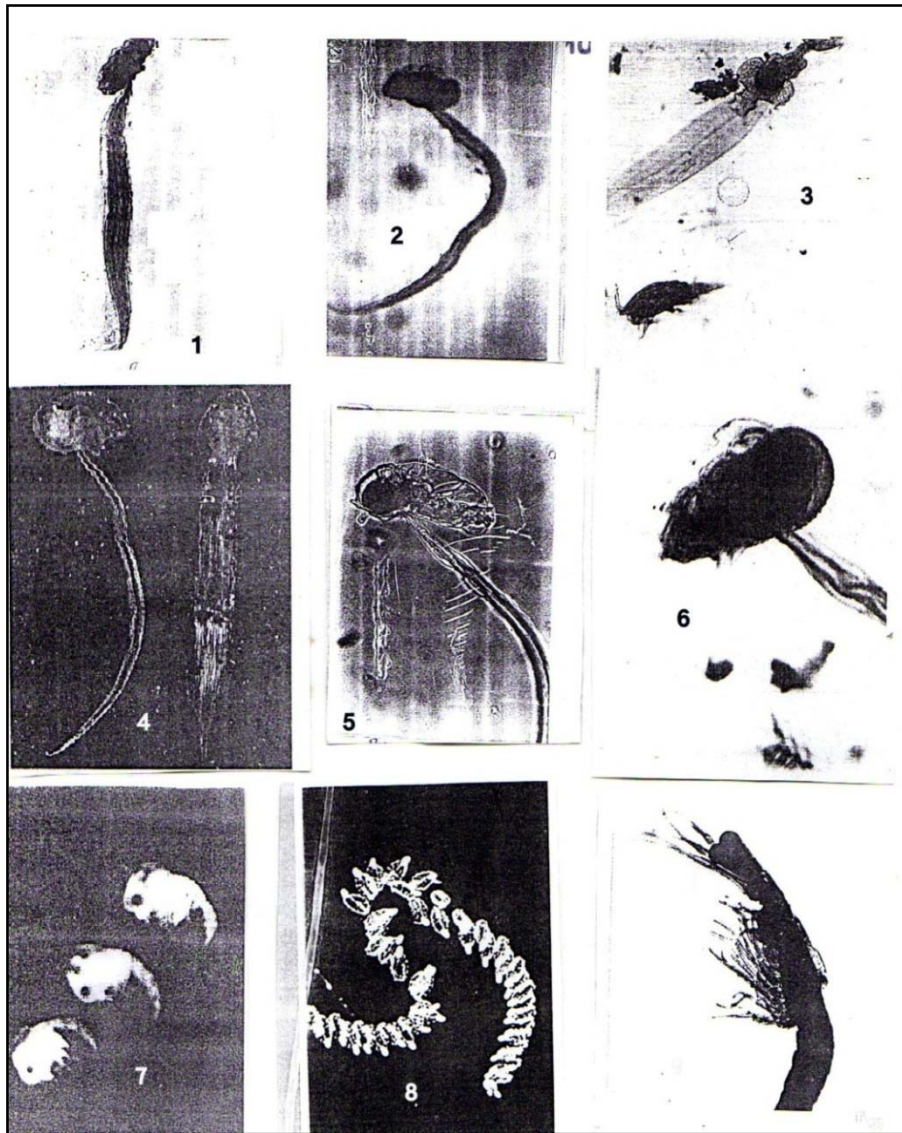
Fig.1: *Paracandacia bispinosa* ♀, 2.1 mm; Fig.2: *P. bispinosa* ♂, 2.5 mm (antennégéniculée); 3: *Clausocalanus furcatus* ♀, 1.28 mm; 4: *Candacia aethiopica* ♀, 2.3 mm; 5: *C. aethiopica* ♂, 1.50 mm; 6: *Centropages typicus* ♀, 1.6 mm; 7: *Temora stylifera* ♂, 1.78 mm; 8: *T. stylifera* ♀, 1.94 mm; 9: *Centropages typicus* ♂, 1.51 mm.

Pl.LXXIII



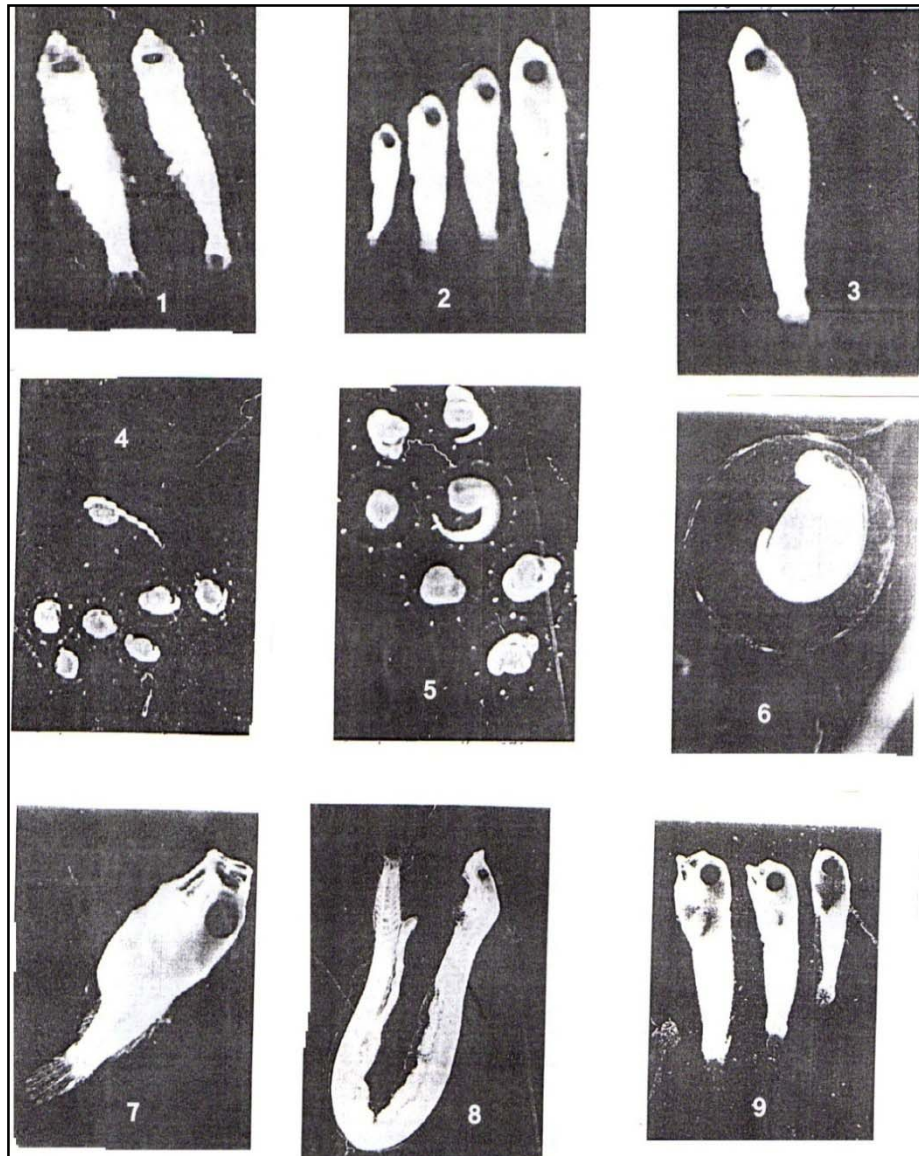
Microphotographies de quelques organismes du zooplancton trouvés dans les eaux libanaises. 1: *Oikopleura* sp. (Appendicularia); 2: *Obelia* sp (Hydromedusae).; 3: *Chelophies appendiculata* (Siphonophora); 4: *Paracyteis octana* (Hydromedusae); 5: *Evadne spinifera* (Cladocera); 6: *Liriope tetraphylla* (Hydromedusae); 7: *Thalia democratica*, blastozoides (Thaliacés); 8: *Sagitta inflata* (Chaetognatha); 9: *Tonopterus* (Polychète pélagique). (Stéréoscope grossissement entre 15 et 45 x).

PL.LXXIV



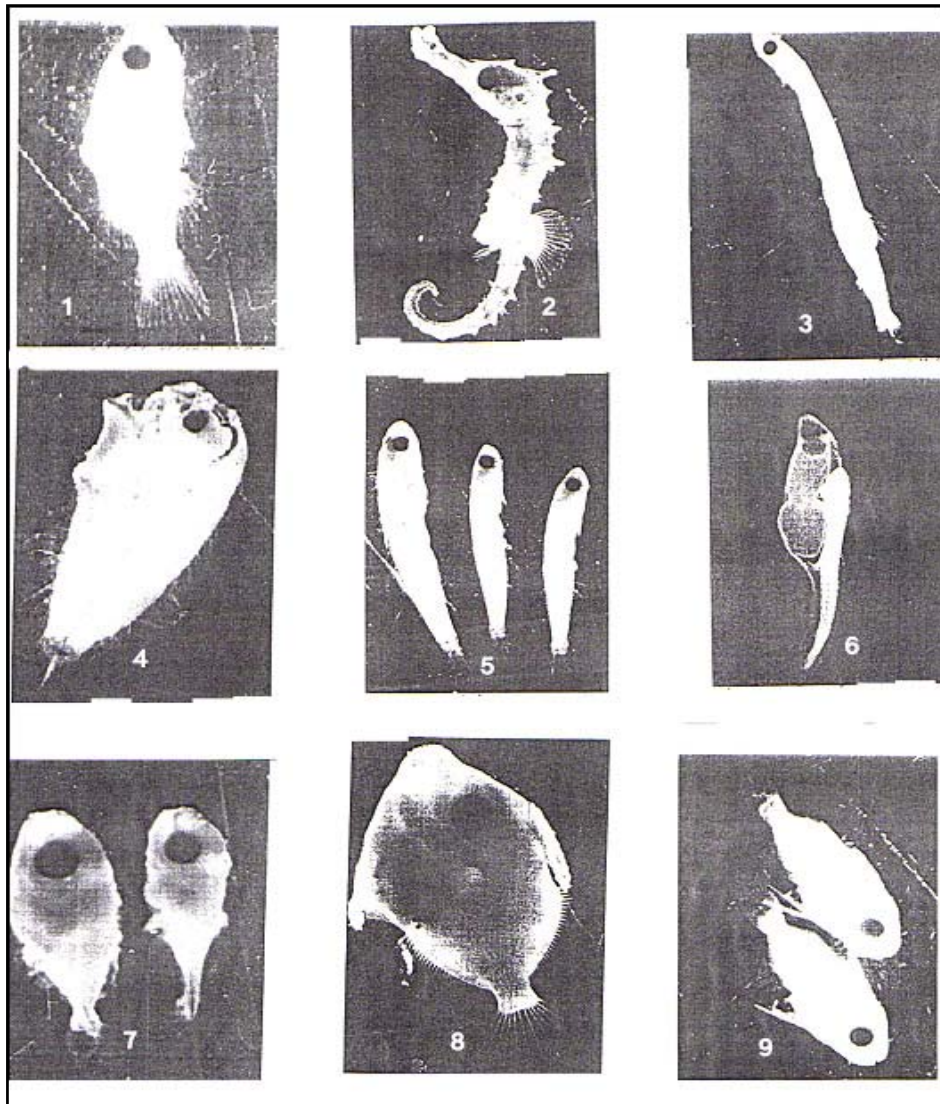
Microphotos de quelques formes du zooplankton trouvées dans des eaux libanaises; 1: *Oikopleurafusiformis* (Appendiculaire); 2: *O.cophocerca* (Appendiculaire); 3: *Fritilaria* sp. (Appendiculaire); 4: *O.graciloides*; 5: *O. fusiformis*; 6: *O.longicauda*; 7: Zoés de *Brachyoures* (crabes); 8: Chaîne blastozoïde de *Thalia democratica* (Thaliacés); 9: *Mysidacae* (Stéréoscope grossissement x 15-45).

PL.LXXV



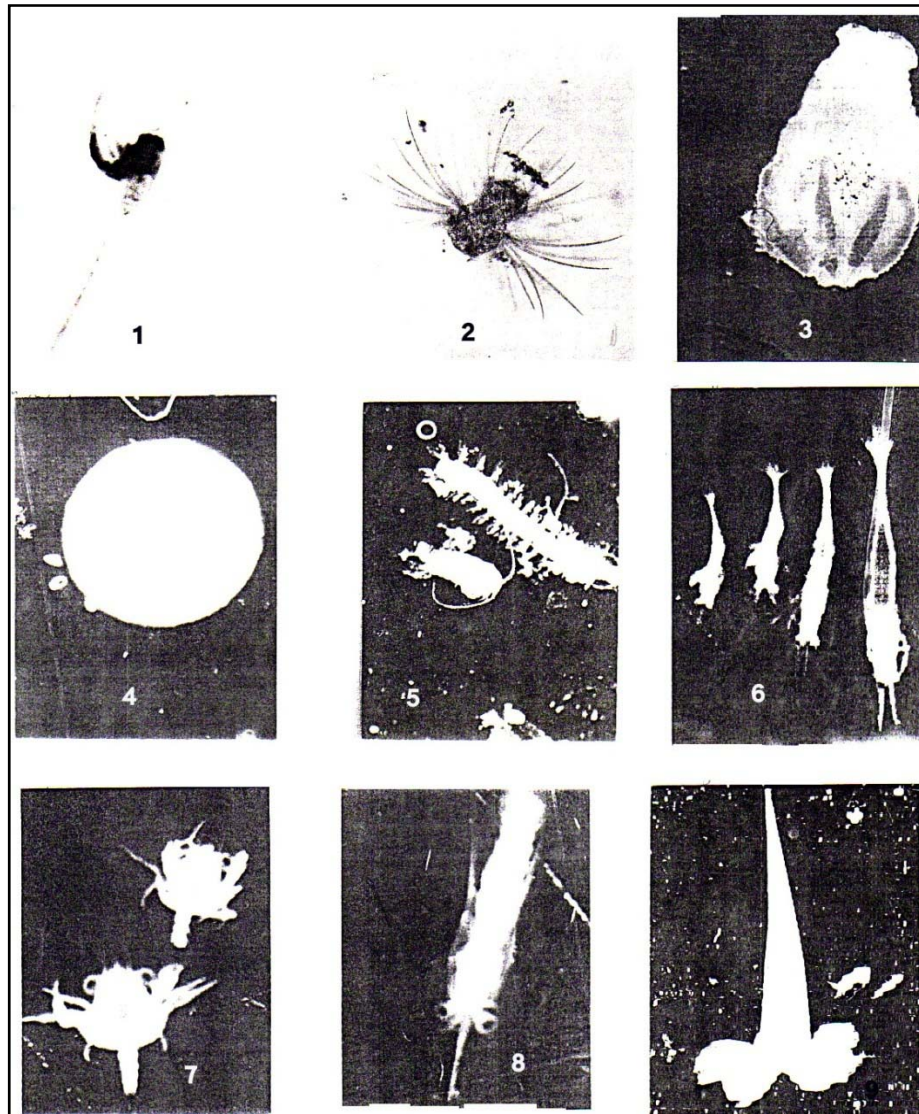
Microphotographies de quelques formes embryonnaires et larvaires des eaux libanaises. 1: Larves de *Hygophum hygomii*, 6.8 mm; 2: Larves de *Sparidae* 6,8,9,4,12.6 mm ; 3: Larve de *Coris julis* (Girelle) 8.4 mm; 4: Oeufs d'*Engraulis encrasicolus* (Anchois) (x 18); 5: Oeufs de *Sardinella aurita* (Sardines) (x 18) ; 6: Oeuf d'un poisson Apode (x 18); 7: Larve de *Callionymus* (x 18); 8: Larve de *Stomias boa*, 30 mm; Larves de *Blennius* sp. (x 9).

Pl.LXXVI



Microphotographies de quelques formes larvaires de poissons rencontrées dans les eaux libanaises. 1: Larve de *Serranus hepatus* 13.8 mm; 2: *Hippocampus guttelatus* 12 mm; 3: Larve de Sardine (Clupeidae) 18 mm; 4: Larve d'*Arnoglossus* (poisson plat) 11.8 mm; 5: Larves de *Gobius* 10 mm (x 9); 6: Larve de *Mullus* sp. (rouget), 1.8 mm; 7: Larve de *Lampanyctus pusillus* 4.7 mm; 8: Alevin de *Stephanolepis diaspros* 18.5 mm; 9: larves de *Siganus rivulatus* 7.2 mm.

Pl.LXXVII



Microphotographies de quelques formes larvaires zooplanctoniques rencontrées dans les eaux libanaises. 1: Zoé de *Porcellana platycheles* (crabe); 2: Larve *Nectochète* x60; 3: Larve de *Ctenophore* 12.30 mm; 4: Oeuf de *Synodus saurus* (poisson) d=1.34 mm; 5: *Tomopteris* sp. (Polychète pélagique (x 12); 6: Larves Mysis de crevettes (x 9); 7: Mégalope de *Macropipus* sp. (Brachyoure) (x 9); 8 : Larve de *Stomatopode* (x 9); 9: *Creseis virgula* (Ptéropodes) (x 10).

INDEX DES NOMS

Noms des genres majiscule; noms des *espèces en italique*

- Abylopsis 199, 194
eschscholtzi 194
tetragona 194
Acanthephyra 330
eximia 331
pelagica 331
Acanthochiasma, 93
fusiforme 97
Acanthocorys, 105, 117
umbellifera, 118
Acanthodesmia, 105, 115
viniculata, 112
Acantholithium, 93, 94
stellatum, 94
dicopum, 94
Acanthometra, 88, 96
pellucida, 96
Acanthonyx, 73
lunulatus, 347
Acanthosphaera, 103
actinota 108
acufera 108
pinctuda 108
Acartia 287
clausi 287
discaudata 288
fossae 288
grani 288
italica 288
josephinae 288
latisetosa 289
longiremis 289
negligens 289
Achaeus 347
Acrocalanus 259, 264
gibber 264
Acrosphaera 103, 105
murrayana 105
spinosa 105
Actinomma 103
arcadophorum 108
trinacrium 108
Aegisthus 262, 293
dubius 293
Aetideus 260, 268
armatus 214
giesbrechti 268
Albunea 331, 342
carabus 342
Alciopa 216
reynaudi 216
Alepes 395, 407
djedabbah 407
Alphaeus 331
glaber 334
macrocheles 334
Amphiacon 92, 95
denticulatus 92, 95
Amphibelone 93, 94
Amphilithium 93, 94
clavarium 94
Amphilonche 96
elongata 96
Amphinema 160, 167
dinema 167
rugosum 168
Amphistaurus 93, 98
complanatum 98
Amphithyrus 242
sculpturatus 239, 315
Amphorides 130
amphora 133, 153
Amphorella 133, 151
quadrilineata 151
Amphorellopsis 133, 151
tetragona 151
Amplectella 133, 146
collaria 146
Anapagurus 328
breviaculeatus 340
chiroacanthus 340
hyndmanni 340
Anchylomera 241, 317
blossvillei 317
Anomalocera 261, 283
patersoni 283
Annelida 213
Anthocyrtdium 113
zanguebaricum 119
Aplacophores 221
Apogon 399, 406
imberbis 406
Appendicularia 373
sicula 376
Arachnocorys 102, 114
circumtexta 114
Arachnosphaera 103, 108
myriacantha 108
Arietellus 261
setosus 281
Ariosoma 394, 398
balearicum 398
Aristeus 325
antennatus 325
Arnoglossus 397
kesseleri 417
laterna 417
thori 417
Athanas 330
nitescens 334
Atlanta 213, 222
peroni 222
Augaptilus 260, 280
longicaudatus 280
Aulacantha 54, 100, 121
scolymantha 121
Aulonia 103
polygonia 103
Aurelia 206
aurita 207
Balanus 243
perforates 243
Bassia 196
bassensis 196
Beroe 190
forskali 213
ovata 209
Blennius 397
inequalis 416
sanguinoletus 416
pavo 416
Bodotria 412
scorpioides 412
Bolina 55, 212
Bougainvillia 160
aurentiaca 160
platygaster 1630
amosa 160
Brachyscelus 243, 319
crusculum 319
Brachynotus 243, 347
sexdentatus 347
Brama 396
brama 408
Buglossidium 397
luteum 417
Bursaopsis 134
striata 151
punctatostriata 152
Calanopia 261, 286

- elliptica* 286
media 287
Calanus 255,259
brevicornis 256
helgolandicus 255
tenuicornis 255
Calcinus 331,339
ornatus 339
Callianassa 331
laticauda 341
subterranea 344
Callionymus 396,414
filamentosus 415
Calocalanus 259
Adriaticus 264
contractus 265
elegans 265
neptunus 265
pavo 265
styliremis 265
Cancer 332,344
pagurus 344
Candacia 261,281
aethiopica 281
armata 282
bippinata 282
bispinosa 282
longimana 282
simplex 283
varicans 286
Canthariella 133,152
brevis 152
Canthocalanus 257
pauper 257
Capros 395
aper 403
Caranx 395
Crysox 406
Carcinus 331
mediterraneus 344
Carinaria 223
Mediterranea 223
Carpocanium 102
diadema 120
Carposphaera 103
Acanthophora 108
Cassiopea 161
Andromeda 206
Castanidium 103,122
variabile 122
Catapaguroides 340
timidus 340
Cavolinia 219
gibbosa 225
Cenosphaera 109
Centrolophus 396
niger 416
Centropages 274
furcatus 274
kröyeri var.*ponticus* 274
typicus 275
violaceus 275
Cepola 396,411
Ceratoscopelus 401
maderensis 401
Ceratospyris 102
polygona 112
Challengeria 103
Diodon 122
Cladococcus 103
Cerviconis 109
Clausocalanus 260,266
arcuicornis 266
furcatus 266
lividus 266
mastigophorus 265
parapergens 266
paululus 266
Chelophyes 192
appendiculata 192
Chiridius 260
Gracilis 269
poppei 269
Chtamalus 142
stellatus 242
depressus 24
Circoporus 103
Oxycanthus 123
Cirrholovenia 161,169
tetranema 169
Clibanarius 331,339
erythropus 339
Climatocylis 133,137
scalaria 137
Clio 225
polita 225
Clione 227
limacina 227
Clytemnestra 262,292
rostrata 292
Clytia 160
hemisphaerica 172
macrogonia 172
mccrady 172
Codonaria 133
cistellula 132
Codonella 133
acerca 131
amphorella 134
aspera 131
elongata 131
galea 131
Codonellopsis 132
morchella 132
orthoceras 132
pusilla 132
schabi 132
Coelodendrum 103,124
Gracillimum 124
Collosphaera 103,106
huxleyi 106
tuberosa 106
Collozoum 101
inerme 101
Conchaecia 241,245
Curta 246
elegans 245
haddoni 245
obtusata 245
Copilia 301
mediterranea 301
quadrata 301
vitrea 301
Coris 396,411
julis 411
Corocalyptra 102,116
columba 117
Corycaeus 263,302
brehmi 302
clausi 302
flaccus 302
furcifer 302
giesbrechti 303
latus 303
limbatus 303
minimus 303
ovalis 303
typicus 304
Coryphaena 406
hippurus 406
Cotylorhiza 161
Tuberculata 206
Coxliella 133,136
annulata 136
ampla 137
declivis 136
decepiens 136
fasciata 137
helix 136
laciniosa 137
longa 137
massuti 137
Craterella 142
Acuta 142
Creseis 219

- acicula* 225
virgula 226
 Cromyomma 103,109
Circumtextum 109
 Crustacea 237
 Ctenocalanus 259,267
vanus 267
 Cumella 311
limicoila 311
 Cunina 161,181
octonaria 181
 Cyclothone 394,389
braueri 389
microdon v.pygmaea 389
 Cymbasoma 264,306
rigidum 306
longispinosum 306
 Cynoglossus 397
sinusarabici 418
 Ceratospyris 102
Polygona 112
 Cyrtocalpis 102
urceolus 113
 Cytacis 160
tetrastyla 163
vulgaris 163
 Cytarocyclus 134
brandti 139
cassis 139
eucecryphalus 139
magna 139
 Dadayiella 134
ganymedes 152
 Dalophis 394,398
imberbis 398
 Dardanus 331,340
arrosor 340
 Daturella 134
datura 152
 Diaixis 261
pygmoea 274
 Dictyocysta 134
elegans var.speciosa 148
elegans var.lepida 149
entzi 148
extensa 148
mitra 148
mülleri 149
nidulus 149
obtusula 149
 Dictyophimus 102
tripus 119
 Didymocyrtis 103
Tetrahalms 111
 Diogenes 331
pugilator 340
 Diploconus 93,99
fasces 99
 Dipurena 160
halterata 164
ophiogaster 164
 Diphyses 189
dispar 193
 Doliioletta 372
gegenbauri 381
 Doliolina 372
mulleri 382
 Doliolum 372
denticulatum 381
 Dorataspis 93
bladiata 97
 Dromia 332
personata 342
 Ebalia 332
cranchii 343
tuberosa 343
 Ectopleura 160
dumortieri 166
minerva 166
 Eirene 161
viridula 170
 Engraulis 394
encrascicooolus 399
 Entéropneustes 353
 Epinephelus 395
 Epiplocyclus 134,141
acuminata 141
reticulata 142
undella 142
 Eriphia 332
spinifrons 445
verrucosa 445
 Ethusa 332
mascarone 4463
 Euaetideus 269
giesbrechti 266
 Euaugaptilus 261
hecticus 280
 Eucalanus 289
attenuatus 257
crassus 257
elongatus 257
monachus 257
 Eucenium 113
eucolpium 113
 Eucharis 189
multicornis 210
 Euchaeta 260
acuta 271
hebes 271
marina 271
spinosa 271
 Eucheilota 161
paradoxica 170
ventricularis 170
 Euchirella 260
messinensis 270
rostrata 270
 Eucoronis 102
nephrosopyris 115
 Eucyrtidium 102
acuminatum 117
anomalum 117
cienkowskii 117
 Eudoxoides 189
spiralis 193
 Eulelia 218
viridis 218
 Eunneagonum 189
hyalinum 195
 Euphausia 320
brevis 320
hemigibba 320
krohnii 320
 Euphysa 160
aurata 165
flammea 165
 Euphysetta 100
lucani 123
 Euprimno 314
macropus 313
 Eurynome 332
aspera 346
 Eupronoe 242
maculata 314
minuta 314
 Euscenium 102
Eucolpium 113
 Euterpina 292
acutifrons 292
 Euthynnus 396
alleteratus 414
 Eutima 161
gracilis 173
mira 173
 Eutintinnus 135
Apertus 149
Elegans 149
Elongatus 149
fraknoï 149
latus 150
lususundae 150
macilentus 149
medius 149
perminutus 150

- tubulosus* 150
Eutrigla 395
gurnardus 404
Euthynnus 395
alleteratus 414
Evadne 241
spinifera 242
tergestina 242
nordmanni 242
Farranula 261
Rostrata 304
Favella 140
adriatica 141
attingata 141
azorica 141
brevis 141
campanula 140
ehrenbergi 140
markuzowskii 140
serrata 141
Firolöida 223
desmaresti 223
Forskalia 188
Edwardsi 189
Fritilaria 372
borealis 375
intermedia 375
fagei 375
pellucida 375
messanensis 373
Gaetanus 260
kruppi 270
Gaidropsarus 394,402
Galathea 341
dispersa 341
intermedia 341
Gennadas 326,330
elegans 326
Geryonia 161,180
proboscidalis 180
Globigerina 89
bulloides 89
humilis 89
pachyderma 89
quinqualoba 89
Globorotalia 89
conglobatus 91
ruber 91
Gobius 396
niger 413
cobitis 413
Gonoplax 331
rhomboides 346
Gossea 176
corynetes 176
Gymnothorax 394
unicolor 398
Halistemma 187
rubrum 187
Halitiara 157
formosa 164
inflexa 164
Halitrephes 164
maasi 180
Haloptilus 260
acutifrons 280
fertilis 280
longicornis 279
mucronatus 279
ornatus 279
pelagica 279
siphonifera 279
Helgicirrha 161,173
pelagica 173
Heliaster 103,109
hexagonium 109
Helicolenus 404
dactylopterus 404
Helicostomella 134
edentata 138
subulata 138
Heliolithium 93
aureum 94
Heliosphaera 103
echinoides 103
Heliosoma 103
echinaster 109
Herbstia 332
condyliata 347
Hesionidae 118
Heteracon 93
biformis 95
Heterorhabdus 260
abyssalis 278
pappilliger 278
vipera 279
Hexacontium 103
armatum 110
laevigatum 110
asteracanthion 110
Hippocampus 395
ramulosus 403
Hippolyte 331
inermis 335
longirostris 335
Hippopodius 179
hippopus 190
Homola 332
barbata 342
Hyalocyclus 219
striata 226
Hyperioides 241
longipes 316
Ichthyoplancton 386
Ilia 332
nucleus 343
Inachus 334
Iphinoe 310
serrata 310
tenella 310
Ischnocalanus 259
gracilis 262
plumulosus 265
Isias 260,275
clavipes 276
Jaxea 331
nocturna 238
Kantiella 161
enigmatica 174
Krohnita 236
subtilis 236
Labidocera 261,284
agilis 285
brunescens 284
detruncata 285
madurae 285
orsini 285
pavo 285
Lampanyctus 394
crocodilus 401
pusillus 401
Lampomitra 102
schulzei 115
Lamprocyclas 102,120
maritalis 120
Lamprodiscus 113
Laodicea 162,171
undulata 171
Larcospira 103,107
quadrangular 107
Lensia 189,190
campanella 190
conoidea 191
fowleri 191
meteoris 191
multicristata 191
subtilis 191
subtiloides 191
Lepadogaster 398,418
lepadogaster 418
Lepidopus 396
caudatus 413
Lepidotrigla 395,403
cavilloni 403
Leptocheila 330

- pugnax* 333
aculeocaudata 333
 Leptomyxis 242
mediterranea 308
 Lestidium 394
sphyraenoides 401
pseudosphyraenoides 4014
 Lestrigonus 315
schizogeneios 341
latissima 315
 Ligia 311
italica 311
 Limacina 224
inflata 224
trochiformis 225
 Lipmanella 102
bombus 117
bictyoceras 117
 Liriopse 161,179
tetraphylla 179,180
 Litharachnium 102
tentorium 114
 Lithelius 104
minor 107
spiralis 107
 Lithoptera 93, 96
fenestrata 97
muelleri 97
 Lithostrobus 102,117
Hexagonalis 118
 Liza 396
aurata 416
ramada 416
saliens 416
 Lopadorhynchus,216
 Lophospyrus 102
acuminata 112
 Lovonella 161
cirrata 172
 Lubbockia 262
squillimana 297
 Lucicutia 260
Clause 277
flavicornis 277
gemina 278
ovalis 278
 Lucifer 329,330
*hanseni*330
typus 330
 Lycaeopsis 241
themistoides 317
 Lychnaspis 93,97
gilttschi 97
 Lysmata 331,335
seticaudata 335
 Lysosquilla 307,333
 Macropippus 332
arcuatus 344
corrugates 344
depurator 344
holsatus 344
marmoreus 344
puber 344
pusillus 344
 Macrorhamphosus 395
scolopax 403
 Macrosetella 262
gracilis 292
 Maia 332
squinado 346
verrucosa 346
 Maupasia 216
Coeca 216
 Mecynocera 258,259
clausi 259
 Megalocercus 374
abyssorum 375
huxleyi 375
 Merga 160
tergestina 168
violacea 168
 Merluccius 389
merluccius 402
 Metacylis 134
juergenseni 138
 Metanauplius 359
 Microchirus 397
ocellatus 417
 Microsetella 261
rosea 291
 Mimocalanus 259
heronae 268
 Moerisia 160
carine 175
 Mollusca 220
 Monstrilla 263,305
leucopis 305
 Mormonilla 261
minor 290
phasma 289
 Muggiaea 189
atlantica 193
kochi 193
 Mugil 396
cephalus 416
labeo 416
 Mullidae 395
 Mullus 395
Barbatus 407
Surmuletus 407
 Muraena 394
helena 397
 Myctophum 394
hygomii 402
 Mysis 308
 Myxosphaera 104,106
coerulea 106
 Nannocalanus 256
minor 256
 Nanomia,188,189
bijugua 188
 Nauplius 358
 Nausithoe 161,205
punctata 205
 Nematocarcinus330
ensifer 333
 Nemertina 213
 Neocalanus 256
gracilis 289
 Neptunus (Portunus) 332
pelagicus 345
 Nerine 218
foliosa 218
 Niobia 161
dendrotentaculata 167
 Notolepis 394
rissoi 401
 Nubiella 160
mitra 160
 Obelia 160,171
fimbriata 172
*Obelia spp.*172
 Oceania 160
armata 162
 Octopyle 104,111
stenosoma 111
 Oedalechilus(Mugil) 336
 Oikopleura 372
albicans 373
cophocerca 373
dioica 373
fusiformis 373
graciloides 373
intermedia 374
longicauda 373
 Oithona 261
Helgolandica 236
Nana 290
Plumifera 290
setigera 291
 Oncaea 262
bathyalis 293
conifera 293
dentipes 293
ivlevi 293

- media* 294
mediterranea 294
minuta 294
ornate 294
ovalis 295
pumilis 295
rufa 295
shmelevi 295
subtilis 295
similis 296
tenella 296
tregoubovi 296
venusta 296
vodjanitskii 297
Ophidion 394
barbatum 402
Orbulina 89
universa 90
Oxycephalus 242
piscator 318
Pachygrapsus 332
marmoratus 346
Pachysoma 262
dentatum 294
Pagurus 331
cuanensis 341
Palaemon 334
adspersus 334
elegans 334
Pandea 160
conica 168
Pantachogon 161
haeckeli 179
Paracalanus 259
crassirostris 263
nanus 263
parvus 263
pygmaeus 263
Paracytaeis 161
octona 163
Paralepis 403
coregonoides 403
paramysis 403
Parapenaeus 327
longirostris 327
brevicornis 327
Parophidion 394
vassali 403
Paraphronima 241
Crassipes 316
Parathemisto 241
obliva 316
Parundella 134
lohmani 145
Pasiphaea 330
sivado 333
Pelagopia 217
longicirrata 217
Penaeus 330
japonicus 327
kerathurus 327
semisulcatus 327
Penilia 259
avirostris 289
Periclimenes 330
harpillius 334
calmani 334
Peromelissa 103
phalacra 116
Persa 161
incolorata 179
Petalotricha 137
ampulla 142
major 142
Phaenna 260
spinifera 272
Phialella 161
quadrata 170
Phialidium 161
haemisphericum 173
Philocheras 331
Bispinosus 336
echinulatus 337
trispinosus 337
Phoronidiens 352
Phortidium 104
clevei 111
pylonium 111
Phractopelta 94
dorataspis 97
Phronima 317
atlantica 317
sedentaria 317
Phronimella 237
elongata 317
Phronimopsis 241
spinifera 316
Phrosina 241
semilunata 315
Phtisica 318
marina 318
Phylira 332
globulosa 343
Phyllodorippe 333
lanata 442
Pilumnus 332
hirtellus 345
spinifrons 345
verrucosa 345
Pirimela 332
denticulata 343
Planes 332
minutus 346
Platyscelus 242
serratulus 318
Pleurobrachia 159,210
rhodopis 210
Pleuromamma 260
abdominalis 277
gracilis 277
Plotocnide 160
borealis 166
Pneumodermopsis 227
Pochella 162
oligonema 176
polynema 176
Podocoryne 160
carnea 163
minima 163
minuta 163
Podon 240
polyphemoides 241
intermedius 241
Polydora 219
ciliata 219
Potamotomus 396
saltator 405
Pontella 261
atlantica 284
mediterranea 284
Pontellina 261
plumata 286
Pontellopsis 261
regalis 286
Pontocaris 231
cataphracta 337
Pontophilus 336
fasciatus 336
Porcellana 331
bluteli 341
platycheles 341
Poroecus 133
apiculatus 139
Portunus 332
hastatus 345
pelagicus 3485
Proboscidactyla 161
Ornata 176
Processa 331
edulis 336
nouveli-holthuisi 333
parva 336
Proplectella 134
angustior 145
claparadei 146

- pentagona* 146
ovata 146
subcaudata 146
 Protocystis 103
karstoni 123
xiphodon 122
 Protorhabdonella 134
curta 144
simplex 144
 Pseudoclytia 162
pentata 173
 Pseudocubus 102
obeliscus 118
 Pterocanium 102
Elegans 118
trilobum 118
 Pterocorys 102
carinata 119
hertwigii 119
zancleus 119
 Pteroscenium 102
pinnatum 118
 Petrotrachea 223
coronata 230
 Pulleniatina 89
obliquiloculata 91
 Pygospio 219
 Pylolena 111
armata 111
 Pyrosoma 377
atlanticum 378
 Ratania 261
flava 291
 Rhabdonella 135
amor 143
brandti 143
conica 143
cuspidata 143
elegans 143
lohmanni 143
 Rhabdosoma 318
brevicaudatum 318
 Rhincalanus 258
nasutus 259
 Rhizosphaera 104
trigonacantha 104
 Rhizostoma 161
pulmo 207
 Rhopalonema 161
velatum 178
 Rhopilema 161
nomadica 207
 Sabellaria 219
alveolata 219
 Sagena 103
castra 103
 Sagitta 235
bierii 235
bipunctata 234
enflata 233
friderici 235
hexaptera 235
lyra 235
megalophtalma 236
minima 234
serrato-dentata 234
subtilis 235
 Sagitella 217
kowalewskii 217
 Sagoscena 103,123
gracilis 123
 Salpa 372
fusififormis 383
 Salpingacantha 135
ampla 153
 Salpingella 135
acuminata 152
attenuata 153
decurtata 153
elegans 153
glockentogeri 153
 Sapphirina 297
angusta 298
auronitens 299
bicuspidata 299
gemma 298
lactens 298
maculosa 298
metallina 298
nigromaculata 298
opalina 299
ovatolanceolata 299
pyrosomatis 299
scarlata 299
vorax 299
 Sardina 394
pilchardus 398
 Sardinella 394
aurita 399
maderensis 399
 Sargocentrum 3974
rubrum 403
 Sarsia 160
eximia 164
gemmifera 165
tubulosa 165
 Scina 241
crassicornis 315
 Scolecithrix 260,272
bradyi 273
 Scolecithricella 263,273
abyssalis 274
dentata 273
minor 273
tenuiserrata 273
vittata 273
 Scomber 396
japonicus 413
scomber 413
 Scorpaena 395
porcus 404
 Scyllarus 331
arctus 338
 Sergestes 330
crassus 329
corniculum 298
robustus 298
sargassi 298
vigilax 295
 Serranus 5
hepatus 405
scriba 405
 Sethophormis 102
aurelia 116
eupilium 116
 Sicyonia 331
carinata 328
 Siganus 396
luridus 413
rivulatus 413
 Siphonosphaera 104
polysiphonia 106
 Siriella 238
thompsoni 309
 Sminthea 161
eurygaster 179
 Solea 397
vulgaris aegyptiaca 417
 Solenocera 325
membranacea 330
 Solmissus 162
albescens 182
cretense 182
 Solmundella 162
bitentaculata 181
 Sparisoma 396
cretense 411
 Sphaerocoryne 160
bedoti 165
 Sphaeronectes 189
gracilis 194
irregularis 194
 Sphyaena 396
sphyaena 416
 Sphaerozoum 103

- punctatum* 104
 Sphyraena 396
sphyraena 415
 Spinocalanus 259
abyssalis 267
magnus 267
 Spirontocaris 331
cranchii 335
 Spongodiscus 104
resurgens 106
mediterraneus 106
 Spongotrochus 104
brevispinus 107
 Squilla 307
mantis 307
 Stauracantha 93
orthostaura 98
 Stauracon 93
pallidus 95
 Staurophaera 104
orthostaura 110
jacobi 110
 Steenstrupiella 135
attenuata 154
intumescens 154
steenstrupii 154
 Stegosoma 372
magnum 374
 Stenopus 331
hispidus 337
spinus 337
 Stenosemella 135,150
nivalis 151
ventricosa 151
 Stephanolepis 397
diaspros 419
 Sticholonche 104
zanclea 124
 Stomias 394
boa 400
 Styliola 559
subulata 559
 Stylocheiron 242
abbreviatum 322
 Stylotrochus 104
 Sudis 387
Hyalina 400
 Sulculeolaria 189
biloba 192
chuni 192
quadrivalis 192
 Symphurus 397
nigrescens 418
 Synalpheus 330
gambarelloides 335
 Synodus 394
saurus 400
 Temora 260
stylifera 276
 Tetragonurus 396
cuvieri 415
 Tetrapyle 104
octacantha 111
 Tetrathyrus 242
forcipatus 313
 Tetrorchis 161
erythrogaster 179
 Thalassicola 103
pellucida 103
 Thalassoma 396
pavo 411
 Thalassophysa 101
spiculosa 101
 Thalassoxanthium 102
punctatum 104
 Thalia 372
democratica 384
orientalis 383
 Thaliacea 372
 Thamnostoma 160
 Thecosphaera 104
inermis 110
 Theoconus 102
zancleus 114
 Theocorys 102
veneris 114
 Theopilium 102
tricostatum 119
 Thia 332
polita 343
 Tholosphaera 105
cervicornis 107
 Tholospyrus 112
 Thunnus 396
thynnus 414
 Thysanopoda 242
aequalis 321
 Tintinnopsis 135
angulata 128
beroidea 128
brandii 128
bütschlii 129
campanula 129
capulus 129
cincta 129
compressa 130
dadayi 130
cylindrica 130
evertata 130
karajacensis 130
laevigata 130
lobianchoi 129
minuta 129
mortensenii 128
nana 128
plagiostoma 131
strigosa 131
tubulosa 131
 Tintinnidium 135
neapolitanum 128
 Tintinnus 135
inquilinus 154
 Tomopteris 217
helgolandica 217
 Trachinus 396
vipera 412
draco 412
 Trachurus 395
mediterraneus 406
 Tretomphalus 89
bulloides 91
 Tripterygion 396
tripteronotus 415
 Turbellaria 350
 Turritopsis 160
nutricula 160
 Umbrina 395
cirrhosa 407
 Undella 135
attenuata 146
clavei 147
hyalina 146
undellopsis 135
marsupialis 147
subangulata 147
tricollaria 147
 Undinopsis 260
bradyi 269
 Upogebia 331
deltaura 339
 Uranoscopus 396
scaber 412
 Vettoria 263
granulosa 300
longifurca 300
parva 300
 Vinciguerra 394
attenuata 400
poweriae 400
 Vibilia 241
armata 241
viatrix 316
 Vogtia 159
glabra 190
 Xantho 332

granulicarpus 345
incisus 345
Xanthocalanus 260
agilis 272
Xestoliberis 241
depressa 246
Xiphacantha 93
alata 98
Xystonella 135
lanceolata 144
lohmanni 144
longicauda 144
treforti 144
Xystonellopsis 136
brandti 145
cymatica 145
paradoxa 145
Zanlea 161
costata 168
sessilis 168
Zeus 396
faber 404
Zoe 360,361
Zygocircus 103
productus 115
Zygothephanus 103
mülleri 115

()

(UNEP)



APERÇU SOMMAIRE DE L'AUTEUR

- *Professeur Émérite en Océanographie, Université Libanaise, Beyrouth.
- * Docteur 3ème Cycle Océanographie biologique, Université de Paris.
- * Post-Doc à la « Scottish Marine Biological Association » Edimbourg, UK
- *Research Fellow” au “ British Marine Biological Association”, Londres
- *Docteur d'Etat ès-Sciences, Biologie, Université de Paris VI.
- *« Lecturer » et Chercheur à l'AUB, Beyrouth.
- * « Lecturer » à la « Lebanese American University » (LAU)
- * Superviseur et Chef de Projets de Master et de Ph.D, Université Kaslik
- * Directeur de Recherche au CNSM/ CNRS , Beyrouth & Batroun, Liban
- * Expert en Océanographie et Pêche à la FAO, Rome
- * Expert auprès de la COI, UNESCO, Paris et UNEP, Athènes
- * Professeur visiteur, Univ. de Trieste, Italie,
- * Professeur visiteur, Univ. Paris 6 et Museum HN, Paris.
- * Membre fondateur de l'Association Arabe pour l'Océanographie » (AAO)
- * Membre de la CIESM (Monaco)
- * Président du Comité du Plancton, CIESM, Monaco.
- *Participation à une centaine conférences internationales et régionales
- * Une centaine de publications dans des journaux scientifiques spécialisés
- * Projets de Recherches nationaux, méditerranéens et internationaux
- * Quatre livres scientifiques en Biologie, Ecologie et Biodiversité Marines
- * Membre Fondateur of « Arabic Sciences and Technology Foundation »(ASTF).
- * « Peer Reviewer » pour articles dans des Journaux scientifiques
- * Co-Fondateur de la Réserve Naturelle des Iles des Palmiers, Nord Liban
- * Membre fondateur de la Société Libanaise pour l'Environnement
- * Membre fondateur des « Amis de la Nature au Liban »
- * Membre fondateur de la Société Libanaise Avancement des Sciences.
- * Membre fondateur de Byblos Ecologia, Liban.
- * Membre Fondateur de la Réserve Nationale de Bentaël.
- * Moniteur et expert de plongée sous-marine scientifique.





**LE ZOOPLANCTON EST A LA BASE DE LA
PRODUCTION SECONDAIRE DES RESSOURCES
VIVANTES EN MER**

